

Радио хобби

Журнал для радиолюбителей и пользователей ПК

№ 3(9)/ИЮНЬ 1999

Совместное издание с
Лигой радиолюбителей Украины



Главный редактор
Николай Сухов

Редакционная коллегия

Георгий Божко (UT5ULB)
Александр Егоров
Александр Ермаков
Евгений Лукин
Евгений Музыченко
Виктор Огиенко
Виктор Пестриков
Александр Провозин
Георгий Члиянц (UY5XE)
Владимир Широков

Адрес редакции

Украина, 252190, Киев-190, а/я 568
Тел./факс: (044) 4437153
E-mail: radiohobby@email.com
Fido: 2:463/197.34
BBS: (044) 2167456 с 19⁰⁰ до 9⁰⁰
<http://www.radiolink.net/radiohobby>
<http://welcome.to/radiohobby>
<http://radiohobby.da.ru>
<http://www.radiohobby ldc.net>

Распространение

по подписке в любом отделении связи:

Украина - по «Каталогу периодичних видань України» УОПЗ Укрпошта, **индекс 74221**
цена подписки на II полугодие 1999 г.
14 грн. 25 коп.

Россия и другие страны СНГ, Литва, Латвия, Эстония - по каталогу «Газеты и журналы» агентства Роспечать, **индекс 45955**
цена подписки на II полугодие 1999 г.
90 руб. РФ

Дальнее зарубежье - по каталогу «Russian Newspapers & Magazines 99» агентства Роспечать

Перепечатка материалов без письменного разрешения редакции запрещена. При цитировании обязательна полная библиографическая ссылка с указанием названия и номера журнала, года выпуска, страниц, фамилии и инициалов автора

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

Подписано к печати 24.05.99 г.
Отпечатано на журнальном комплексе издательства «Пресса Украины» г.Киев, ул. Героев космоса, 6

Тираж 8000 экз.
Заказ №0130154, цена договорная
Учредитель и издатель ООО «Эксперт»
Журнал выходит шесть раз в год
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 Давняя шутка Николая Кабанова сегодня стала реальностью .. В.Пестриков
К 65-летию отечественной радиолокации

4 Новая техника и технология
Новое Интервидение - гибридный спутникового, эфирного, кабельного и интернет-ТВ, новые мультимедийные форматы Windows Media Technologies 4.0 / MS-Audio 4.0, TruSurround - двухканальная система трехмерного звука, система Dolby E, USB модем с поддержкой V.90, 52x-скоростной CD-ROM TRUE-X с одновременным считыванием семи дорожек, ЖКИ мониторы, сканер изображения на одной ИМС, скоростной ОУ для видеоприменений, ИМС ШИМ-УНЧ мощностью 2x50 Вт, транзисторы TRAIT с встроенной мгновенной термокомпенсацией

6 DX-клуб «РадиоХобби» .. А.Егоров
Летние расписания вещательных радиостанций

8 Дайджест зарубежной периодики
Ламповый 15-ваттный УНЧ, мощный УНЧ 2x90 Вт для дискотек на TDA2030, источник бесперебойного питания 220 В 50 Гц, выпрямители с ШИМ-регуляторами мощности, преобразователь напряжения 12 -> 1000 В, полупроводниковый «бареттер», АМ/FM система радиоуправления, конвертер для Си-Би радиостанции, QRP CW трансивер, «круговой» диполь для 2-метрового диапазона, CGFD-антенна, 8-элементный «волновой канал» для повышения дальности связи в системе GSM, частотный план радиомаяков на 144 и 432 МГц, индикатор состояния телефонного модема и другие наиболее интересные устройства из 19 свежайших зарубежных журналов

17 О перемещении сигнала .. Н.Деев

18 PSK31 - очевидное невероятное .. Н.Федосеев

Подробности алгоритма модуляции, обеспечивающего прием сигнала с уровнем ниже уровня шума

18 Первые соревнования по PSK31 .. Н.Федосеев

18 Настройка антенн и контуров с помощью генератора помех И.Григорьев

19 Обзорная КВ антенна .. Ю.Касаев

Широкополосный объемный экспоненциальный вертикальный излучатель

20 Простой SSB ВЧ-модем КВ трансивера .. В.Артемченко

23 Широкополосный усилитель КВ радиостанции 2-й категории . Г.Золотарев

24 УНЧ и активный полосовой фильтр на счетверенном ОУ для трансивера

24 прямого преобразования .. Ю.Демин

24 Узлы на веревках .. В.Башкатов

Непроемкие узлы для монтажа растяжек антенн

25 Трансивер KENWOOD TK-270/278 - программирование с клавиатуры Б.Витко

26 Электроника агента 007 .. В.Башкатов

«Советы бывшего инженера спецслужбы» - «жучки», стетоскопы, бесконтактный съем информации с телефонной линии и другие устройства из арсенала Джеймса Бонда

28 Питание люминесцентных ламп от низковольтных батарей .. Т.Холопцев

30 Приставка для записи телефонных разговоров .. А.Кургузов

30 Стабилитрон в роли балласта .. Ю.Каранда

31 МИНИСПРАВОЧНИК

Быстродействующий трансимпедансный ОУ National Semiconductor CLC5665, ИМС линейных и импульсных стабилизаторов напряжения, УНЧ 2x50 Вт класса D Philips TDA8920

35 Сенсорный регулятор мощности на микросхеме K145АП2 .. И.Рудзик

35 Прибор для проверки транзисторов .. О.Белоусов

36 «Несжигаемый» УНЧ для автомагнитолы .. Н.Горейко

37 Изготовление малогабаритных дросселей .. В.Башкатов

38 Dolby B, C, S, ... dbx? .. Н.Сухов

Схематика самого «навороченного» аналогового компандера фирмы Dolby Labs - Dolby S

43 Компенсатор акустических кабелей для усилителя Technics .. Е.Лукин

Внешнее устройство, превращающее любой звуковой кабель в «сверхпроводник»

44 Секреты ламповой High-End технологии .. С.Симулкин

48 Простой транзисторный усилитель-корректор для магнитной головки

48 звукоизмателителя .. А.Никитин

Хорошо звучащий винил-корректор Creek Audio OBH-8SE без ООС и с пассивным формированием АЧХ

49 Комбинированный измеритель уровня .. В.Широков

50 УМЗЧ с плавной амплитудной характеристикой на БСИТ .. А.Петров

Транзисторный усилитель с «ламповым» звуком

51 YAMAHA H7000 - 2000 ватт на нагрузке 8 Ом

В рубрике «Профессиональная схемотехника» обзор схемных решений сверхмощного эстрадного усилителя звуковой частоты

53 Внешний контроллер для IDE CD-ROM .. Р.Иващенко

Устройство, превращающее устаревшие компьютерные CD-ROM-драйвы в самостоятельные проигрыватели аудиоCD. Полное описание со схемой и прошивкой ПЗУ.

55 Аппаратные хитрости использования PIC-контроллеров .. А.Торрес

Организация дежурного режима, экономия выводов, высоковольтный интерфейс и др.

57 Справочники по микросхемам в ИНТЕРНЕТе - IC Master On-line

58 Шлюзование FidoNet - INTERNET и обратно .. Н.Сухов

Как из Фидо проникать в ИНТЕРНЕТ и наоборот

60 Компьютер - своими руками .. И.Ильченко

Часть 2. Конфигурирование BIOS

62 Спрашивайте - отвечаем

Ответы на часто задаваемые вопросы. Подробные рекомендации по излечению от компьютерного вируса «Чернобыль» и конструированию КСВ-метров (рефлектометров)

Внимание, подписка на второе полугодие в Украине заканчивается 4 июня!

К 65- летию отечественной радиолокации

«Крутится, вертится славный «Редут», Фрицы и Гансы от нас не уйдут!...»
Матросские частушки, посвященные корабельным РЛС «Редут-К», 1941г.

Давняя шутка Николая Кабанова сегодня стала реальностью

Виктор Пестриков, Санкт-Петербург

1942 год, блокадный Ленинград. Немецкие самолеты каждый день испытывают надежность системы противовоздушной обороны города. Однажды на телевизорах командных пунктов противовоздушной обороны (ПВО) Красной Армии вместо обычного изображения появились танки, атака пехоты. Позже выяснилось, что в этот час в Лондоне работал экспериментальный телепередатчик, который транслировал для столичного госпиталя хронику второй мировой войны. Его технические характеристики случайно совпали с параметрами ленинградской радиолокационной системы. При таких обстоятельствах состоялся первый в мире сеанс сверхдальнего телевизионного приема.

Идея использования телевидения для нужд ПВО первому пришла военному служащему 72-го радиобатальона Эммануилу Голованевскому. Командование ее оценило, и вскоре над радарным экраном с картой Ленинградской области появилась телевизионная камера. Камера передавала картинки с оперативной обстановкой на мониторы командных пунктов ПВО. Мощные радиолокационные станции (РЛС) «Редут» появились в Красной Армии перед второй мировой войной благодаря совместным усилиям Исследовательского сектора ПВО и Лаборатории Ленинградского физико-технического института. Эти станции позволяли засекать вражеские самолеты на расстоянии до 100 км. Опытные операторы РЛС могли даже определять тип самолета противника. Однако, при этом терялось много времени на передачу информации с пульта радиолокатора до аэродрома. Обнаружив на экране цель, оператор зашифровывал данные и затем передавал в штаб ПВО. Там их расшифровывали и производили сверку с данными, полученными от других локаторов, и лишь только после этого поступала команда эскадрилье истребителей. А за это время самолеты противника пролетали несколько километров. Круглосуточная работа телемоста лишила врага преимущества внезапности.

В начале войны на вооружении войск ПВО СССР находились РЛС типа «Редут» (РУС-2), в двух и одноантенном варианте. Следует отметить, что «Редуты» работали на принципе

импульсного излучения радиоволн. Работа РЛС в импульсном режиме при одной антенне особенно удивила английских специалистов, которые во время войны приезжали в СССР для оценки уровня советской радиолокационной техники. Они отметили, что до сего времени они экспериментировали только с двумя антеннами. К слову, именно в Англии появился термин «радиолокация», как метод определения расстояния до самолета с помощью радиоволн, а сама установка получила название радиолокатор. В США наибольшее распространение получил термин «радар» (radar), от сокращенного выражения «radio detection and ranging», то есть выявление и определение расстояния с помощью радио.

Если верить официальной американской истории радара, в начале 30-х годов, когда в Советском Союзе уже широко велись соответствующие эксперименты в области радиолокации, на Западе стояла полная тишина. Это тем более удивительно, так как к тому времени открытию эффекта отражения радиоволн было более 30 лет. Как известно, его открыл А.С.Попов в 1897 году во время экспериментов по беспроволочной связи в Кронштадте. Выявленный эффект и лег в основу радиолокации и радиопеленгации. Через несколько лет специальный эксперимент для подтверждения этого явления провел немецкий инженер Хюльс-Мейер в Кельне. В 1904 году он получил патент на «Способ сигнализации от отдаленных объектов с помощью электромагнитных волн». Так был сформулирован основной принцип радиолокации. Однако техническая сложность заключалась в том, что только небольшое количество волн попадает на объект локации. Волны частично поглощаются, а частично рассеиваются. В итоге на приемник приходит меньше одной миллиардной части. Невзирая на сложность проблемы, отечественным ученым и инженерам удалось ее решить.

В начале 30-х годов идея применения радиоволн для обнаружения самолетов в системе противовоздушной обороны (ПВО) СССР возникла у мало кому известного инженера по образованию одногодичника Псковского зенитного артиллерийского полка Павла Кондратьевича Ощепкова (р. 1908). Этот факт подтверждают различные исторические источники, и что очень важно, также авторитетный летописец отечественной радиолокации Михаил Михайлович Лобанов (р. 1901). Именно в тот период времени М.М.Лобанов служил в Главном артиллерийском управлении (ГАУ) и проводил исследования по использованию радиолокации в зенитной артиллерии. В тот период страна находилась на подъеме, и идея П. Ощепкова была поддержана командиром полка В.М.Черновым, который сделал все от него зависящее, чтобы об этом узнали в Народном комиссариате обороны (НКО) страны. В декабре 1932 г. П.Ощепков был откомандирован в Москву для работы в Главном управлении противовоздушной обороны РККА. В течение почти 5 лет он определял основную политику в разработке радиолокационных методов обнаружения самолетов применительно для ПВО. Нужно отметить, что в тот период вопросами радиообнаружения самолетов занимались и в других армейских ведомствах. В частности, ГАУ НКО, но здесь решали несколько иную задачу, суть которой состояла в разработке методов, позволяющих только обнаружить с помощью радиоволн самолет и навести на него зенитные прожекторы, а затем поразить цель зенитной артилле-

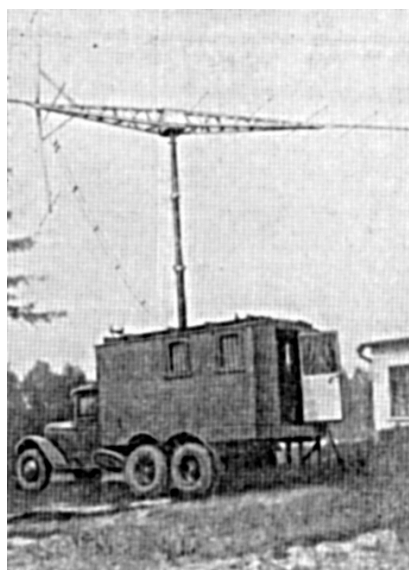
рией. В октябре 1933 г. ГАУ заключило научный договор с Центральной радиолокационной (ЦРЛ) в Ленинграде о проверке целесообразности работ в области радиолокации.

В январе 1934 г. группа сотрудников лаборатории, руководимая Ю.К.Коровиным, экспериментально доказала практическую пригодность радиообнаружения самолетов с помощью отраженных от него электромагнитных волн. В опытах использовался передатчик мощностью 0,2 Вт с длиной волны 50 см. Дальность обнаружения составила 600-700 м. П.Ощепков был именно тот человек, кото-

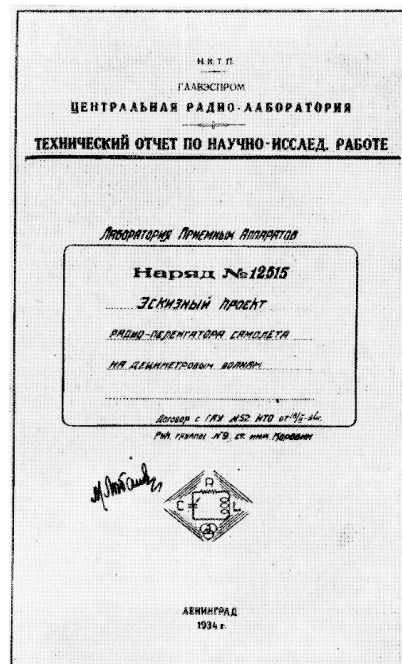


П.К.Ощепков

рый проводил основную работу в разработке проблем радиолокации для ПВО. Он формулировал задачи перед разработчиками, выдавал задания и курировал их выполнение. П.Ощепков руководил заказами в промышленности, испытаниями и опытной эксплуатацией радиолокационного оборудования. Им была предложена система радиообнаружения самолетов «Электровизор», представляющая собой станции кругового обзора с дальностью обнаружения 100-200 км и отображением информации на световом экране. Впоследствии он по приказу маршала М.Н.Тухачевского возглавил специальное конструкторское бюро (КБ УПВО РККА). На КБ были возложены за-



РЛС «Редут»



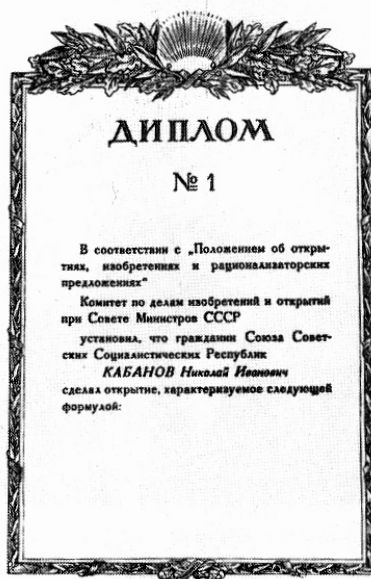
дачи по реализации проекта «Электровизора», а также техническое руководство сооружением разведывательной станции ПВО. П.Ощепков был автором многих научных разработок в этой области, которые не были защищены патентами. Интересно в этой связи отметить, что в тот период некоторые отечественные ученые получили патенты в области радиолокации. Это дало им повод считать, что проводящиеся работы являются внедрением их изобретений. Так, профессор Ленинградского политехнического института А.А.Чернышев, наиболее известный как изобретатель подогреваемого катода в радиолампе, подал 7 февраля 1934 г. первую в СССР заявку на изобретение под названием: «Устройство для обнаружения аэропланов и дирижаблей во время полета с помощью электромагнитных волн». Однако, это случилось после основополагающих экспериментов Ю.К.Коровина и поэтому не является основанием, чтобы назвать А.А. Чернышева основоположником радиолокации, хотя он был прекрасный ученый и хороший человек.

В истории отечественной радиолокации памятна дата 16 января 1934 года, когда в Академии наук СССР состоялось заседание,



Н.И.Кабанов

на котором рассматривались способы выявления самолетов ночью, в условиях плохой видимости и на больших расстояниях. Отмечая диапазоны волн, пригодные для радиолокации, академик А.Ф.Иоффе сразу отбросил дециметровые и сантиметровые. Однако опыт показал, что именно ультракороткие волны, вплоть до миллиметровых, наиболее приемлемы. В дальнейшем они стали основой радиолокации. В 1934 г. специалисты разработали основные теоретические предпосылки, на которых была создана соответствующая аппаратура для радиоопределения расстояния до самолетов. Аппаратура прошла успешные испытания, и поэтому 1934 год считается датой рождения отечественной радиолокации. Парadoxально сложилась в дальнейшем судьба отца отечественной радиолокации, П.Ощепкова. В конце 1936 г. руководство Управления ПВО обратилось к тогдашнему Наркому обороны, первому маршалу Климу Ворошилову с просьбой о совершенствовании управления работами по радиолокации для ПВО. Первый маршал своеобразно прислушался к просьбе, произвел перестройку таким образом, что П.Ощепков в середине 1937 г. был отстранен от должности и вообще оказался не у дел. О мотивах такого поворота судьбы до сих пор точно не известно. Даже в мемуарах П.Ощепкова, вышедших в конце 60-х годов, об этом ничего не говорится. По всей



видимости здесь сыграли свою роль его дружеские отношения с маршалом М.Н.Тухачевским, который был репрессирован и расстрелян как немецкий шпион. В 60-е годы М.Н.Тухачевский был реабилитирован. К счастью, П.Ощепков остался жив. О отце отечественной радиолокации широкая публика узнала только в начале 70-х годов после выхода его прекрасных мемуаров «Жизнь и мечта». Это одна из трех книг, которые сыграли в судьбе автора этой статьи большую роль в выборе научного пути и преодолении различного рода преград на тернистом научном пути. Название двух других книг: Н. Дубинин «Вечное движение» и Н. Винер «Я - математик».

После окончания второй мировой войны радиолокация получила значительный толчок благодаря открытому в 1947 году профессором Н.И.Кабановым (1911 - 2.05.1984) явления сверхдальнего коротковолнового рассеивания радиоволн земной поверхностью. Это было не первое его изобретение в области радиолокации. В мае 1939 года он подал заявку на изобретение «Метод и устройство для осуществления помех типа «лжеобъект» в работе радиодальномеров». Использование «эффекта Кабанова» для исследования ионосферы, позволило определять условия распространения радиоволн в радиусе 9000-12000 км, что составляет четверть поверхности Земного шара. Открытое явление расширило возможности радиолокационного загоризонтного осмотра поверхности Земли через ионизационные следы метеоров. Открытие Н.И. Кабанова стоит под №1 с приоритетом от 15 марта 1947 года в Государственном реестре открытий СССР. Автору открытия в тот момент шел 35-й год. Давняя мечта Н.И.Кабанова заглянуть за горизонт сбылась. В этой связи он шутил: «Сидя в Мытищах, теперь я могу наблюдать за побережьем Персидского залива. - И добавлял с серьезным видом: - В каждой шутке есть доля шутки, а остальное - правда». «Эффект Кабанова» нашел общее признание за рубежом. Например, в Великобритании на ионосферной станции в Слоу проводятся наблюдения за прохождением радиоволн с использованием рассеянного коротковолнового отражения от Земли в радиусе 6000 км. В США разработаны сверхдальние загоризонтные радиолокаторы, работа которых основывается на открытии Кабанова. Профессор П.К.Ощепков так оценил этот эффект: «Теперь радиотехника и радиолокация обогатились еще одним мощным способом «просмотра» местности далеко за пределами горизонта Земли. Следует отметить, что эффект



позволяет не только выявить те или иные изменения на обследуемых участках земной поверхности, но и быстро определить наиболее оптимальную длину волны для установления связи с любым пунктом Земли. Направляя в рассчитанное место радиосигнал на той или иной волне и регистрируя интенсивность радиоотражения, несложно установить, какая из посланных радиоволн дает лучший результат.

Работы по использованию открытого эффекта в области радиолокации сразу попали в разряд сверхсекретных. О том, что так называемые загоризонтные радиолокационные станции (ЗГЛКС), в частности типа «Дуга», имеются в нашей стране, стало известно в начале 90-х годов. В это время на страницы массовой печати выплеснулась борьба между сторонниками и противниками ЗГЛКС. Как показывает история науки, когда в научный спор одна из сторон, в данном случае противники, втягивает малосведущих читателей, то это говорит о невесомости ее аргументов. Больше сообщений о ЗГЛКС в печати не появлялось, и можно предположить, что работы в этой области продолжаются.

Сегодня гражданская авиация в условиях современной интенсивности полетов самолетов немаловажна без радиолокационных методов. Увеличивается количество конструкций радаров, которые использует автоинспекция для определения и фиксации скорости автомобиля.

Области использования радара все время расширяются. В США производится портативный прибор «Diggitan». Достаточно навести такой прибор на какую-нибудь точку, и расстояние до нее мгновенно высветится на экране дисплея.

Современные радиолокаторы мало чем напоминают первые исследовательские конструкции 30-х годов, однако без этих несовершенных конструкций невозможен был бы прогресс в радиолокации. И сейчас по прошествии стольких лет довольно трудно отдать пальму первенства кому-либо из их создателей, так как работы велись довольно часто параллельно, отдельными коллективами, в различных научных ведомствах как гражданских, так и военных. Невзирая на это, история все же высвечивает среди них одного, Павла Кондратьевича Ощепкова, первым поднявшим вопрос о защите воздушного пространства страны с помощью радиоволн и направившего свой талант и энергию на создание для этих целей радиолокационных станций.

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Компания «Star's W» анонсировала свой новый проект - **InterVision** (<http://www.webtv.ru/intervision>). Это своеобразный гибрид спутникового, эфирного, кабельного и интернет-телевидения. На сайте в прямой трансляции доступны более 50 телевизионных станций всего мира, в том числе и российских, а также в записи ряд ключевых клипов недели. Новостной блок представлен компаниями FoxNews, CNN News, Russia Today, BBC News 24, 88 HipHop,

русский опрос, и выяснила, что трое из каждых четвертых опрошенных предпочитают MS-Audio использованию MP3 в случае, если им понадобится высококачественная аудиокопия, и четверо из пяти выберут MS-Audio, отвергнув RealAudio G2 при прослушивании аудио через модемное соединение. Технология Windows Media 4.0 имеет встроенные возможности, позволяющие использовать её в коммерческих целях - к примеру, для организации платного вещания на определённую web-

аудио или продажи музыкальных материалов через сеть. Microsoft заранее позаботилась о будущем своего детища: для производства и надлежащего впечатления на публи-

Windows Media Technology 4.0, да и интерфейс его намного привлекательнее весьма унылого микрофотостовского.

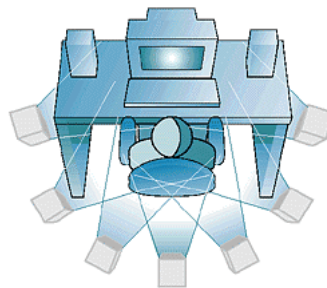
В то время как качество мониторов современных ПК намного выше, чем телевизоров, звук от небольших мультимедийных акустических систем, расположенных почти рядом, не «дотягивает» не только до уровня High-End, но уступает даже начальному Hi-Fi. Чтобы поправить положение, фирма **NeoWave International, Inc.** (<http://www.newq.com>) предложила два мультимедийных графических эквалайзера, устанавливаемых в свободное 5,25-дюймовое гнездо на корпусе ПК (аналогичное занимает CD-ROM), питаемых от БП ПК и совместимых с любой звуковой картой. В дополнение к 7-полосному эквалайзеру (глубина регулировки 10 дБ на частотах 60, 150, 400 Гц, 1, 2, 4, 6 и 15 КГц) в более дешевой модели **NewQ 1379**



имеется расширитель стереобазы, основанный на запатентованном фирмой **SRS Labs, Inc.** (<http://www.srslabs.com>) алгоритме Sound Retrieval System® (изобретатель - Арнольд Клеймэн), а в модели **NewQ Gold 2379** в дополнение к SRS® применен декодер **TruSurround™**,



TruSurround преобразующий сигналы многоканальных систем воспроизведения звука Dolby Surround, Dolby Pro Logic, Dolby Digital (AC-3), DTS™, MPEG-2 audio, Circle Surround™ в двухканальные для объемного воспроизведения двумя мультимедийными акустическими системами. На первый взгляд создание трехмерного звука двухмерной акустической системой ка-



жется невозможным, однако технология TruSurround™ сертифицирована фирмой Dolby Labs., которая является крупнейшим авторитетом в многомерном звуке. Коэффициент гармоник NewQ 1379 - 0,1%, NewQ Gold 2379 - 0,04%, относительный уровень

шумов соответственно -60 дБ и -99 дБ.

Фирма **Dolby Labs** (<http://www.dolby.com>) в конце апреля представила свою новую систему **Dolby E**, на этот раз не компандерный шумоподаватель, а профессиональный цифровой кодек для передачи до 8 цифровых аудиоканалов (20 бит, 48 КГц) по двум стандартным цифровым каналам передачи с потоком 1,92 Мбит/с (пара AES3 или два цифровых аудиоканала цифрового видеоматрикса). Dolby E позволяет вме-



стисимых каналов передавать стереопару L, R совместно с многоканальным (5+1) Dolby AC-3. Кодер и декодер первого поколения DP571/DP572 на аналоговых выходах обеспечивают динамический диапазон 110 дБ, коэффициент гармоник менее 0,01%, неравномерность АЧХ в полосе 20 Гц ... 20 КГц ± 0,25 дБ.

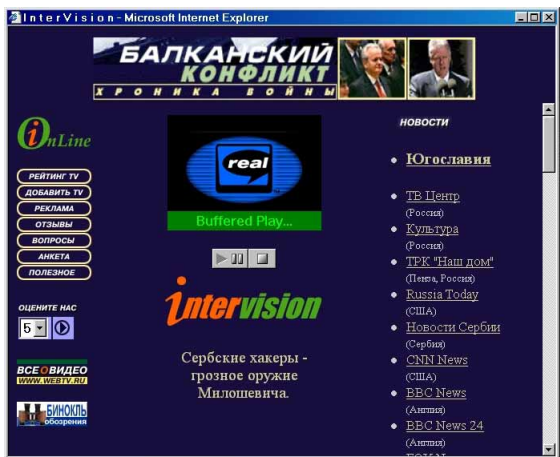
В середине января Dolby Labs сертифицировала первый ПК, аналоговые мультимедийные выходы которого полностью удовлетворяют требованиям Dolby Pro Logic Systems, а цифровые - 5.1-channel Dolby Digital Home Theater. Им стал **Gateway's Destination XTV** (<http://www.gateway.com>) - ПК стоимостью \$1,999, в составе которого имеется DVD-плеер.

Маленький, но удаленный внешний модем **Leopard 56K Pocket USB** фирмы **Shark Multimedia Inc.** (<http://www.sharkmm.com/products/modems.htm>) примерно втрое



меньше других внешних модемов, подключается к USB-порту ПК и поэтому не доставляет хлопот с подключением блока питания, да и стоит недорого - \$80. В то же время он поддерживает самый скоростной протокол V.90 и в тестах производительности обошел один из самых быстрых внешних модемов **SupraExpress 56e**.

Частоты вращения дисков в компьютерных CD-ROM драйвах дошли до физического предела: в 50х моделях они развивают до 10000 об/мин, что больше, чем у большинства жестких дисков. Отсюда - повышенный шум, вибрация, износ. С другой стороны,



PC Week Headlines, финансовый телеканал Bloomberg, новости ТВ ЦЕНТР, ТРК «Наш Дом» г. Пенза, новости Сербии и др. География телеканалов - от Мексики до столицы Косова - Приштины, от Ватикана до Индии. Для приема нового Интервидения скорость вашего Интернета-он-лайн должна быть не ниже 19200 bps, кроме того у вас должен быть проинсталлирован RealPlayer G2 (проигрыватель потокового видео, доступен бесплатно на <http://www.real.com>).

13 апреля Microsoft представила породившую массу слухов технологию **Windows Media Technologies 4.0**, в которую вхо-

ди, были куплены и выложены для бесплатного скачивания в новом формате некоторые композиции популярных музыкантов (<http://webevents.msn.com/showcase/>). А о поддержке Windows Media 4.0 почти одновременно с его выходом заявило множество компаний по всему миру, среди них производители аппаратного обеспечения (Creative и Diamond Multimedia, сообщившие о скором выпуске кодеков для поддержки MS-Audio 4.0 в своих переносных плеерах; Cirrus Logic, пообещавшая первой представить микросхемы для работы с Windows Media), вещательные центры Интернет (MTV Interactive, Broadcast.com, Titan sports), софтверные компании (SonicFoundry - разработчики пакета SoundForge), некоторые звукозаписывающие компании. Кодер и плеер, поддерживающие MS-Audio 4.0, можно найти на сайте Microsoft <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/>.



Плеер Windows Media Player может воспроизводить и другие звуковые форматы, в том числе mid и mp3 (для последнего в нем имеется Fraunhofer MPEG Layer 3 Audio Codec ver.1.5). Ответный ход команды приверженцев формата mp3 не заставил себя долго ждать - новая версия популярного mp3-плеера **WinAmp 2.20** (кстати, размер его инсталлятора на <http://www.winamp.com> всего полмегабайта, что в 8 раз меньше микрософтовской новинки) уже умеет воспроизводить



дид усовершенствованный формат сжатия видео и новый **аудиоформат MS-Audio 4.0**. Именно MS-Audio стал «стержнем» анонса Microsoft. Самым замечательным его свойством явилась степень сжатия: по сравнению с файлами формата MP3, MS-Audio 4.0 даёт при равном качестве звучания размер файла почти в два раза меньший. Естественные сомнения в реальном качестве получаемого звука развеивает следующий факт: Национальная лаборатория по тестированию программных продуктов США (NSTL) провела небольшой социологи-

практически все скоростные (выше 16х) модели имеют постоянную частоту вращения (CAV - Constant Angular Velocity); связано это с значительным временем, которое было бы необходимо для разгона/замедления при пере-

ходе от внешних дорожек к внутренним, влекущим недопустимое увеличение среднего времени поиска) диска и развивают заявленную скорость чтения данных только на внешней дорожке, а на внутренней - в 2,5 раза меньше. То есть, например, 40х max CD-ROM (в последнее время изготовители редко ставят такое - «max» - обозначение) на внутренних дорожках эквивалентен по скорости «настоящему» 16х, выполненному по технологии с постоянной линейной скоростью (CLV). Фирмы **Kenwood Technologies** (<http://www.kenwoodtech.com>) и **Zen Research** (<http://www.zenresearch.com>) разрабо-

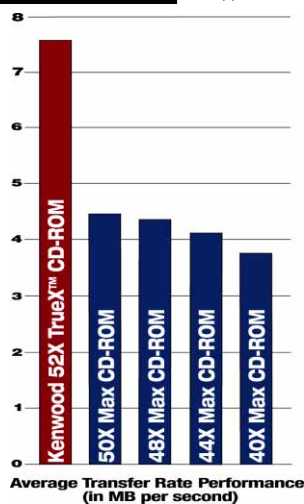
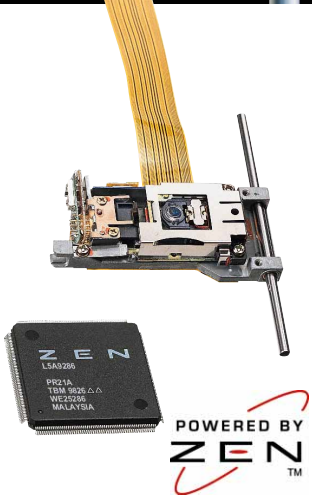
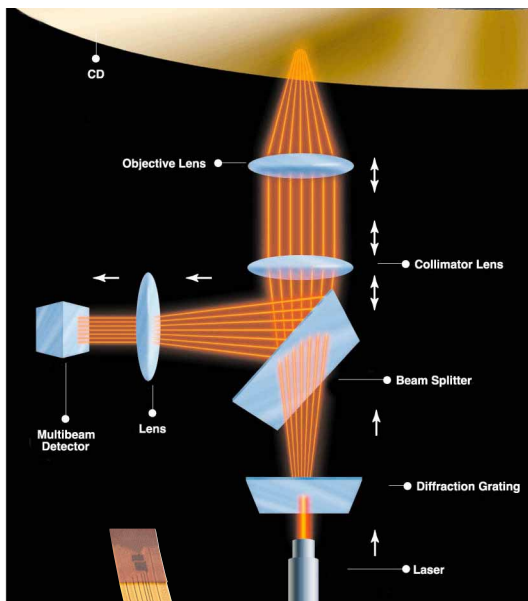
KENWOOD

52X TrueX CD-ROM Drive



TRUEX™

тали новую технологию **TrueX**, при которой диск вращается с постоянной сравнительно небольшой частотой, но считывание данных производится одновременно с семи оптических дорожек, то есть за один оборот считывается в 7 раз больше данных, чем в однолучевых системах. Для реализации TrueX применен специальный лазерный привод с расщеплением лазерного луча на 7 параллельных лучей, разнесенных в пространстве на расстояние, равное дистанции между соседними оптическими дорожками CD, а обработку («сборку») принятой параллельно информации выполняет БИС L5A9286 фирмы Zen. Хит весеннего сезона - CD-ROM драйв **Kenwood Tech 52X TrueX** имеет внутренний 2-мегабайтный кэш (в обычных моделях он составляет 256 килобайт) и по скорости чтения данных (transfer rate 6750 - 7800 килобайт в секунду как на внутренних, так и на внешних дорожках) оставляет далеко позади не



НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

только EIDE, но и SCSI-конкурентов. Цена устройства вполне доступна - \$130.

Цены на жидкокристаллические мониторы уже не космические, а всего лишь заоблачные (типовая цена 15-дюймового вплотную приблизилась к \$1000, это в 4-5 раз больше аналогичного на электронно-лучевой трубке), и все больше пользователей приглядываются к их достоинствам - отсутствию вредного излучения (с большим запасом соответствуют самому жесткому стандарту TCO'99), сверхмалой толщине, массе и потребляемой мощности, абсолютно плоской поверхности. К их недостаткам можно отнести повышенную инерционность (40-60 мс), которая делает заметной некоторую «смазанность» при быстром изменении изображения, а также заметно худшую передачу плавных цветовых переходов и узкий угол зрения (50-70 градусов). Кроме того, наибольшее достигнутое сегодня

рисунков, фотографий и документов в компьютерные файлы, которые могут храниться и передаваться в Интернет, а также использоваться для воспроизводства изображений на цветных и черно-белых принтерах. В существующем поколении сканеров используется от нескольких до нескольких десятков микросхем. Новая микросхема, названная **LM9830**, или **Merlin**, сканирует изображения со скоростью 6 миллионов пикселей (пиксел - точечный элемент изображения) в секунду в 36-битном цветном формате, что является сегодня стандартом для высококачественной цветопередачи. Она также охва-



разрешение соответствует 1024x768 пикселям, что недостаточно для профессиональной графики. Однако для офисных применений такие мониторы скоро могут составить конкуренцию традиционным. На рисунке изображен новый мультимедийный ЖКИ монитор **Philips Brilliance 151AX**. Его параметры: диагональ 15,1 дюйма (38,35 см), шаг сетки 0,3 мм, полоса пропускания 80 МГц, контрастность 250, яркость 210 кд/м² (это вдвое больше типовой для ЭЛТ), максимальная частота строк/кадров 60 кГц/75 Гц (VESA 1024x768), потребляемая мощность 28 Вт. Мультимедийная акустическая система рассчитана на мощность 1 + 1 Вт. Габариты 402 x 418 x 176 мм, масса 5,3 кг (<http://www.philipsmonitors.com>).

Фирма **National Semiconductor** представила первую интегральную схему, в которой вся электроника, необходимая для создания законченного цветного сканера изображений, размещена на одном кремниевом чипе размером меньше ногтя на вашем мизинце. Сканеры - это устройства, предназначенные для перевода

тывает диапазон разрешений от 50 до 600 точек на дюйм. Напряжение питания 5 В, потребляемая мощность 350 мВт, цена \$11 (<http://www.national.com>).

National Semiconductor также анонсировала микросхему



CLC5665 - новый недорогой операционный усилитель для частот до 90 МГц, идеально подходящий для передачи видеосигналов, драйверов линий на основе витой пары (xDSL), модемов и драйверов линий в сетях кабельного телевидения и обработки цифрового видео. Для соответствия требованиям, выдвигаемым в этих приложениях, CLC5665 имеет такие особенности, как быстрое отключение, широкий частотный диапазон (АЧХ с неравномерностью 0,1 дБ на частотах до 20 МГц), высокое быстродействие (1800 В/мкс) и выходной ток (85 мА). Возможность отключения позволяет уменьшить расход энергии благодаря снижению потреб-

ляемого тока с 11 мА до 1,5 мА в случае, когда усилитель не используется. Стоимость составляет 1.14\$/шт при партии в 1000 шт, что примерно на 40% дешевле аналогов. Более подробные характеристики этого ОУ и схемы типовых применений вы можете найти в «минисправочнике» на с. 31.

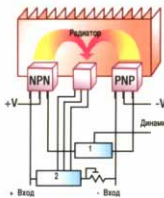
Philips Semiconductor
(h t t p : / /

Let's make things better.

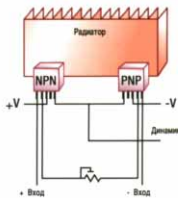


PHILIPS

www.semiconductors.com) использовала свой новый производственный процесс A-BCD1, основанный на SOI (Silicon On Insulator) технологии, для создания нового семейства однокристалльных УНЧ класса D, КПД которых достигает 95%. **TDA8920** — первый однокристалльный усилитель, способный оперировать с двумя каналами



Обычная схема:
1 - резисторы в эмиттерах
2 - схема термостабилизации

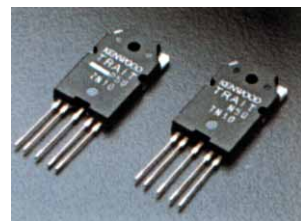


по 50 Вт. Очень высокий (по сравнению с обычным для усилителей класса АВ значением в 50%) КПД означает радикальное уменьшение рассеиваемой мощности с соответствующим уменьшением или вообще исключением необходимости специального охлаждения, экономии потребляемой мощности и увеличением ресурса аккумуляторов при использовании в портативных аудиоустройствах с автономным питанием. Ключевой особенностью A-BCD1 транзистора, позволяющей уменьшить рассеиваемую мощность, является то, что он имеет очень низкое сопротивление во включенном состоянии ($R_{ds(on)}$). Изоляция компонентов оксидным слоем улучшает качество звука из-за отсутствия проблем, связанных с паразитными емкостями, делающая разработку таких усилителей более простой и быстрой. Благодаря небольшой рассеиваемой мощности открываются новые технологические возможности, такие как прямой монтаж на печатную плату телевизоров или компьютеров, поскольку 2x10 Вт вариант рассеивает около ватта и вообще не требует специального охлаждения. Более подробные характеристики этой ИМС и типовую схему включения вы можете найти в «минисправочнике» на с.34.

Как известно, параметры транзисторов довольно существенно зависят от температу-

ры. В мощных УНЧ транзисторы выходного каскада успевают циклически разогреться и охладиться в течение периода звукового сигнала, что приводит к дополнительным т.н. «тепловым» нелинейным искажениям. Существующие системы термостабилизации режима инерционны (тепловая постоянная времени системы кристалл - корпус - радиатор - термодатчик достигает нескольких секунд) и способны поддерживать постоянным лишь средний ток. Для решения проблемы фирма **Kenwood** разработала и применяет в линейке УНЧ KA-7090R (2x150 Вт), KA-5090R (2x100 Вт), KA-F3010RE (2x100 Вт), KA-F1010RE (2x60 Вт) и автомобильного KAC-PS500F (4x150 Вт) транзисторы с мгновенной реакцией на изменение температуры **TRAIT** (Thermally Reactive Advanced Instantaneous Transistor), прямо в подложку которых встроены термочувствительные элементы. Такая система мгновенно отслежива-

ет изменения температуры кристалла и автоматически подстраивает ток покоя complementary пары транзисторов, не-



прерывно гарантируя работу с оптимальным смещением. Кроме этого, для TRAIT не нужны отдельные термочувствительные элементы и резисторы в эмиттерах мощных транзисторов: электрическая схема термостабилизации содержит лишь единственный подстроечный резистор. Транзисторы TRAIT P50 (pnp) и N50 (npn) имеют по 5 выводов: Б, К, Э и 2 вывода для термостабилизации (<http://www.kenwoodcorp.com/products/audio/separates.html>).

ПОЗДРАВЛЯЕМ тех наших принципиальных читателей, которые в «ламповом 20-разрядном цифро-аналоговом преобразователе VascDAC20 фирмы VascuTronics» (с.7 апрельского номера «РХ») сумели распознать отечественный стержневой пентод 1Ж29Б с пририсованной дюжиной дополнительных выводов; принявших заметку всерьез также поздравляем - с 1 апреля!

DX-КЛУБ «РАДИОХОББИ» Александр Егоров, г. Киев

[Время в рубрике: по умолчанию всемирное координированное (UTC) меньше киевского (КТ) зимой на 2 ч, летом на 3 ч и меньше московского (МСК) соответственно на 3 и 4 ч. Частоты указаны в кГц, а на УКВ в МГц. Для перевода частоты в килогерцах в длину волны в метрах следует разделить 300000 м на число килогерц. Расписания работы радиостанций могут изменяться в течение всего сезона вещания]

СОБЫТИЯ И РАСПИСАНИЯ

УКРАИНА. Всемирная Служба Радио Украины (ВСРУ) первую неделю летнего сезона вещания начала новыми большими потерями среди коротковолновых передатчиков, арендуемых у концерна РРТ. В связи с этим ее новое запланированное летнее частотное расписание фактически было значительно сокращено. К уже привычно неработающим трем передатчикам николаевского РПЦ добавились четыре харьковских и два киевских передатчика (для наглядности на частотном плане ВСРУ/РУИ я пометил неработающие передатчики звездочками).

Частота, кГц	Время работы, ч	Канал	Место-полож. пер-ка	Мощн. пер-ка, кВт	Азимут антенны, град.	Зоны обслуживания
171	22-24	3	Л	1000	ND	Центр.Европа
5905	17-02	1	К	100	254	Юго-Зап.Европа
6020	06-05	1	К	100	ND	Европа, Ближний Восток
6090	04-21	1	К	100	74	Россия, Казахстан
«	22-03	1	К	100	74	Россия, Казахстан
6130	06-16	1	К	100	254	Юго-Зап.Европа
7150	04-16	2	*Н	100	4	Северо-Вост.Европа
7320	04-21	1	*Х	100	55	Россия
«	22-02	1	*Х	100	55	Россия
7410	03-02	1	*Х	100	262	Зап.Европа
9550	20-05	2	*Н	1000	314	Великобритания, Восток Сев.Ам.
9560	17-01	1	*К	100	264	Зап.Европа
9620	02-16	1	*К	100	264	Зап.Европа
9640	03-21	1	*Х	100	97	Средняя Азия
«	22-02	1	*Х	100	97	Средняя Азия
9945	22-04	3	Л	1000	238	Зап.Африка, Юж.Америка
11705	06-18	1	*Х	100	277	Зап.Европа
11840	04-17	1	К	100	90	Россия, Казахстан
12040	21-05	2	*Н	1000	309	Великобритания, Восток Сев.Ам.
12050	10-19	2	*Н	1000	314	Великобритания, Восток Сев.Ам.
13590	03-23	1	*К	100	254	Юго-Зап.Европа
21520	05-12	3	Л	1000	96	Ср.Азия, Иран, Афганистан, Пакистан, Индия, Индонезия, Австралия

Сокращения: К=Киев, Л=Львов, Н=Николаев, Х=Харьков.

Судя по всему, причины отключения передатчиков финансовые. Общеизвестен также факт, что в Украине отключаются некоторые наземные линии связи, по которым осуществляется трансляция программ радио и телевидения на периферийные РПЦ и ТВЦ. Таким образом, кризис международного радиовещания Украины усугубляется. Перспективы нерадужные. Вещание на такие дальние континенты как Южная Америка и Австралия, а также парадоксальным образом (задним лепестком диаграммы) на северо-запад Европы на частоте 21520 кГц может быть обеспечено единственным действующим пока еще мощным передатчиком во Львове. В Северной Америке нас теперь смогут слушать в основном только DX-исты. Спутниковое радио- и телевещание, а также сайт в Интернете пока отсутствуют.

РОССИЯ. Радостное событие для DX-истов Украины и соседних стран произошло 20 февраля: на частоте 1548 кГц средних волн снова заработал мощный ретранслятор Голоса России, находящийся в Григориополе, Приднестровье. Слышимость в регионе великоленная (правда, иногда с помехами от передатчика VOA в Кувейте). После передач на серб., итал. и греч. яз. с 20.00 до 22.00 зимнего времени прекрасно слышны были передачи на рус.яз. в том числе и программа «Клуба DX» Павла Михайлова.

Но недолгая была радость любителей «Клуба DX»: 24 марта в день начала бомбежки Югославии НАТОвской авиацией Голос России с удивительной оперативностью заменил программу русскоязычной части трансляций на мультязычную программу «Балканы» с 20-минутным распределением времени каждому из языков: англ., рус., нем., франц., исп. и алб. Параллельно эта программа идет на KB 7350, 11980 и 12000 кГц. Передачи на этих частотах продолжаются и после 21.00 на сербском языке (до 22.30), а утром с 03.00 до 04.30 - снова на серб.яз. на 1548, 7440 и 9485.

РОССИЯ. Из-за внеплановой корректировки работы передатчиков Голоса России я не буду излагать предварительно запланированное его расписание, а расскажу любителям «Клуба DX» Павла Михайлова, на каких частотах мне удалось услышать эту программу в соответствующие часы: в воскресенье в 13.40 на 15510 и 15525 кГц; в 20.40 этого же дня на 1215 кГц средних волн через реанимированный мощный передатчик, находящийся по всей видимости в Большаково, Калининградская обл.. В 2.40 утра в понедельник «Клуб DX» можно попытаться слышать на одной из таких частот: 7125, 9480 или 12070. В среду его бывает слышно в 15.40 на частоте 15490 кГц, а иногда даже на незапланированной частоте 9810 кГц. Конечно, в те-

чение года прохождение радиоволн может сильно изменяться, что, естественно, будет сказываться на слышимости этой радиостанции в различных регионах и не только на отмеченных мной частотах.

Р.С. К сожалению, начиная с 2 мая передачи «DX-клуба» на голосе России отсутствовали в связи с болезнью П.Михайлова. Будем надеяться на его скорое выздоровление и возобновление этих передач.

РОССИЯ. Случилось то, что и должно было случиться - с началом летнего сезона полностью прекратилась трансляция «Маяка» на коротких волнах российскими передатчиками. В результате многие почитатели этой российской радиопрограммы (а таких еще осталось немало среди традиционной аудитории радиослушателей), не зная причин ее исчезновения, пребывают в панике и лихорадочно изыскивают варианты в надежде продолжить возможность слушать Р.Маяк при помощи более солидных приемников обычного АМ-типа (на спутниковый прием или Интернет у них обычно возможности нет, а на средних и длинных волнах кое-какой прием Маяка на большинстве территории Украины возможен только в темное время суток). Короткую трансляцию «Маяка» через 2 программу Белорусского Радио с 11.00 до 12.00 в расчет можно не принимать: частота 7265 кГц постоянно прикрыта германской SWR3.

Сейчас в эфире России на КВ почти целый световой день - монополия Р.России: частоты утром 6205, 7305, 7440, 9845, 12025, 12065, 13705, 15455, 15475; днем 7440, 9720, 11655, 12015, 12045, 15475, 17660; вечером 5905, 5940, 7355, 7445, 9490, 11735. Единственное, что теперь остается любителям «Маяка» - это прием его через белорусские военные коротковолновые ретрансляторы, работающие хотя и с двухполосной амплитудной модуляцией, но с почти полностью подавленной несущей, и поэтому для их приема требуется достаточно сложный приемник, специально предназначенный для приема сигналов типа SSB, или хотя бы добавление в обычный АМ приемник дополнительного гетеродина. В последнем случае, однако, практически невозможно будет избавиться от интерференции несущей белорусского ретранслятора с сигналом дополнительного гетеродина, предназначенного для приема SSB станций. В Киеве я смог принять таким способом Р.Маяк с качеством служебной связи днем на частотах 4246 и 4541, а вечером на 2371 кГц (с 10 обнаружил изменение дневных частот: 4982 и 5134). В качестве дополнительного гетеродина я применил разработанный в свое время мной синтезатор сетки несущих частот (см. статью про «нулевой гетеродин» в «Радиоаматоре» N9/94г) - прием при этом получается практически бесподстроечный за исключением начальной точной настройки «нулевого гетеродина» на частоту «Маяка». Как ни странно, но для фанатов «Маяка», по моему мнению, служебное качество лучше, чем отсутствие возможности его приема вообще. Жаль, конечно, что «Маяк» нельзя теперь принимать обычным портативным приемником, на природе, в огороде или в пути, как это было до сих пор.

ЭКВАДОР. Как говорится, не пошло летнее расписание и у Радио «Голос Анд» (HCJB), которое переживает сейчас трудности административного характера. Передачи на рус.яз. сокращены до 45 мин: 3.30-4.00 и 4.15-4.30 на 11960 кГц. Программа на укр.яз. теперь транслируется на этой же частоте с 4.00 до 4.15 (пн-пт). Очевидно, пострадала при этом DX-программа Николая Пашкевича, передававшаяся через «Голос Анд» в последнюю среду месяца. Новый адрес «Голоса Анд»: Радиостанция «Источник жизни», п/я 1203, 32678 г.Бартруп, Германия.

МОНАКО. После изменения частоты 11630 на 11635 из-за сильных помех, расписание ТрансМирового Радио на рус.яз. выглядит следующим образом:

1340-1355 (вт-вс) 9705 11635; 1355-1425 (вт-сб) 9705 11635;
1425-1440 (пн-сб) 9705 11635; 1440-1455 (пн-пт) 9705 11635;
1800-1815 (ежедн) 9590 11635; 1815-1845 (вт-вс) 9590 11635.

К сожалению, на 11635 вечером также сильную помеху создает Р.Пакистана, которое не выдерживает номинал частоты своей несущей, что приводит к сильной низкочастотной интерференции. На укр.яз. TWR работает через Григориополь, Приднестровье на частоте 999: 17.30-18.00 (ежедн), 19.00-19.15 (вт), 19.15-19.30 (вт,чт).

АЛЯСКА. Радиостанция KNLS, название которой расшифровывается как «Станция Новой Жизни» принадлежит Всемирной Христианской Радиовещательной Корпорации. 100-киловаттный передатчик станции находится в городке Анкор-Пойнт, который не на всякой карте можно найти. Поэтому даю ориентир: где-то 200 км на юго-запад от Анкориджа на полуострове Кеная. Расписание KNLS сообщил мне Сергей Колесов:

(March 30, 1999-Sept. 28, 1999): 0800 9615 English, 0900 9615 Russian, 1000 9615 Mandarin, 1100 9615 Russian, 1200 9615 Mandarin, 1300 9615 English, 1400 9615 Mandarin, 1500 9615 Mandarin, 1600 9615 Mandarin, 1700 11780 Russian.

Словить эту станцию в Европе бывает нелегко, потому что зона ее вещания на частоте 9615 кГц - это Дальний Восток, Юго-Восточная Азия и Океания с Австралией (азимут трансляций меняется от 300 до 270 градусов). А на частоте 11780 кГц вещание идет на Сибирь и дальневосточную часть России (азимут 315 град). Так что, DX-исты - держайтесь! Для тех, кому повезет с приемом, сообщая адрес станции для посылки рапортов: KNLS, Box 473, Anchor Point, AK 99556, USA. Адрес в E-mail: knls@aol.com.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ. Любителям музыки - летнее расписание Merlin Network One:

(частота, время, ПРЦ, мощность, направление антенны, зона вещания):

3965	1900-2100	Skelton	250	109	Eu
3985	2200-0500	Skelton	250	109	Eu
6010	0500-0600	Skelton	250	114	Eu
6110	0600-0800	Skelton	250	114	Eu
6175	1600-2000	Skelton	250	114	Eu
7155	1900-2000	Skelton	250	109	Eu
7235	2100-2200	Skelton	250	109	Eu
9600	0000-0200	Rampisham	500	300	NAm
9795	0200-0500	Rampisham	500	300	NAm
9850	2200-2400	Rampisham	500	47	FE
9915	0700-1600	Woofferton	250	114	Eu

11875	0100-0300	Woofferton	250	294	NAm
11985	2200-0100	Rampisham	500	285	NAm
13645	1200-1600	Skelton	300	110	Eu
13660	0800-1200	Skelton	300	110	Eu
13690	1900-2200	Skelton	300	290	MAm
13720	0600-0900	Skelton	300	230	Oc
17630	0700-1100	Rampisham	500	62	Eu
17630	1400-1500	Rampisham	500	62	Eu
17650	1100-1400	Rampisham	500	62	Eu
17695	2000-2200	Sackville	250	60	Eu
21550	0700-1900	Woofferton	250	140	Af

(EDXP #120 через MIDXB #106)

ИСПАНИЯ. Radio Exterior de Espana, рус: 1700-1730 15150.

ПОЛЬША. Польское радио Варшава, рус: 11.00-11.29 9540 7305; 13.00-13.29 9525 7285; 14.30-14.55 7275 1095; 18.00-18.29 7180 6000; 19.00-19.25 7215 7270 6095 6035; 23.00-23.59 SAT; укр: 03.00-03.29 SAT; 08.00-08.29 SAT; 14.30-14.59 7285 6110 SAT; 15.00-15.25 7205 6095; 15.30-15.55 7180 6095; 16.30-16.55 7180 6035; 18.30-18.59 7270 7205 6035 6000 SAT; 20.30-20.55 7270 6095.

ЮГОСЛАВИЯ. Р.Югославия, рус: 1500-1530 11710 (250 кВт, 55 град), 11870 (500, 40); 1800-1830 6100 (500, 40), 7165 (500, 70). 25 апреля после бомбардировки телецентра в Белграде трансляция Р.Югославия прекратилась. Наиболее мощные местные радиостанции Югославии: Белград-1 684 кГц, Титоград 882, Белград-2/3 1008, Нови-Сад 1107 и 1269, Приштина 1413 (передатчик перестал работать еще до начала бомбардировок), Белград-202 1503.

НАТО-ЮГОСЛАВИЯ. Необычную систему вещания непосредственно на Югославию использовало НАТО - с самолета, летающего над ее территорией. Передачи ведутся на 1003 кГц и 109.4 МГц.

СЛУЖЕБНАЯ СВЯЗЬ

Обзор частот служебного эфира, связанных с балканским кризисом.

6997 кГц - Международный Красный Крест (Приштина).

3178, 5218, 6865, 6932.5, 8046, 9118.5, 9260, 11173 кГц - Moonbeam Ops (другое название - Bookshelf Net). Позывные начинаются с «Push», затем следует один из идентификаторов: 79B, 81V, 81A, 81B, 81V, 82A, 82B, 83A.

4724, 6712, 6739, 8992, 11175, 13200, 15016 кГц - глобальная КВ-система ВВС США.

6693 и 16442.4 кГц - радиотелефонные сети координации действий ВМФ США.

6728 кГц - сеть AWACS НАТО

6761 кГц - рабочая частота самолетов-заправщиков ВВС США.

10315 кГц - ВВС Германии (Гайленкирхен). Позывной DHN66. Координирует движение немецкой авиации в Италию и из нее. (по данным Ари Бендера)

10315 кГц - сеть ВМФ стран НАТО (по данным Monitoring Times, Copyright) Частоты, используемые натовскими E-3 AWACS «Magic» - 3081, 3225, 3900, 4542, 4720, 4758, 5691, 6695, 6700, 6754, 6760, 6762.5, 8971, 8980, 8986.5, 10315, 11228, 11270.5, 15050, 17996.5, 23214 кГц.

Натовская радиосвязь отмечена также на 3097.5, 4777.5, 5267, 5349 (последняя частота принадлежит учебной сети НАТО 661G).

(Дмитрий Мезин, Казань через MIDXB #105)

Некоторые активные частоты в режиме USB (прослушано в Европе): 4724, 4742, 6693, 6712, 6865, 8046, 8921, 8968, 8971, 8992, 9185, 9269, 9620, 11175, 11243, 11267, 11300, 15016, 16444, 17976.

(Сергей Соседкин, США)

ГУМАНИТАРНАЯ ПОМОЩЬ. По сообщению болгарских радиолюбителей радиолюбители Италии, Германии, Словении передают радиолюбителям Югославии информацию о вылетах НАТОвских самолетов с их баз. Связь осуществляется на частоте 3735 кГц приблизительно в 17.00.

НАША КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ

Log-book Александра Костюкевича, Киев: (страна\радиостанция\язык вещания\ дата\частота\время\ содержание\ SINPO)

MLA\Голос Малайзии\малайский\3.03\9750\17.30\инф.пр.\34533;
ISL\RIKISUTVARPID\исл\21.03\9275\19.05\инф.пр.\35522,
9275\23.30\45533;

?\пират.ст-я\«Union Radio»\англ\10.04\3905...3920\поп-музыка, объявл.\34543;

CLN\IBC Tamil Service\англ\12.04\9355\0.53\новости\45544;

CHN\China R.Int\pyc\21.04\9725\23.05\новости\23532;

PHL\RADYO PILIPINAS\англ./пилипино\24.04\17720\17.47\инф.пр.\44534, 11720\17.47\33522, 15190\18.07\поп-музыка\55534;

CTR\AWR\исп\24.04\9725\23.58\поз.\35543.

Информация Виталия Сова из Запорожья:

Р.Швеция, рус: 1200-1230 17895; 1300-1330 15240; 1630-1700 1179 7170 + 7135 (доп.ч-та); 1900-1930 9590 (ежедн.), 1179 и 6065 (кр.вс). DX: 2-й и 4-й вторник.

Р.Болгария, рус: 2-3 5900 7500; 14-15 9775 11700 13800; 18-19 9775 11700; 2300-2400 11990. DX-MIX: (сб) 1445, 1845, 2345; (вс) 0245.

В Запорожье на 48 канале ДМВ полностью ретранслируется СТБ из Киева, а в то же время часть программ СТБ ретранслирует телеканал «Хортица» (28 к). Р.Сага закрылось по финансовым причинам, и теперь на 106.2 ретранслируется только Р.Русский Шансон. Р.Ностальжи-Запорожье (107.5) ретранслируется также в Никополе 104.3, Токмаке 102.5, Мелитополе 104.7, Бердянске 101.0.

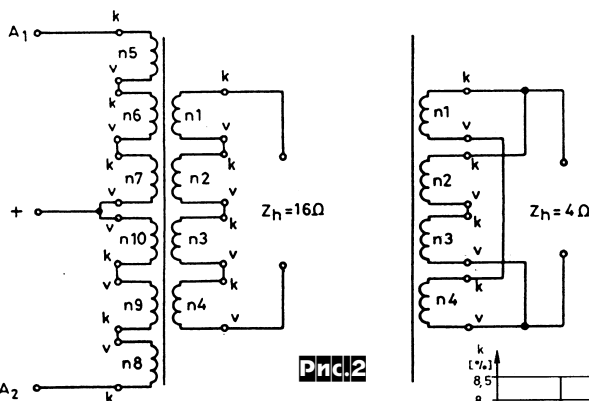
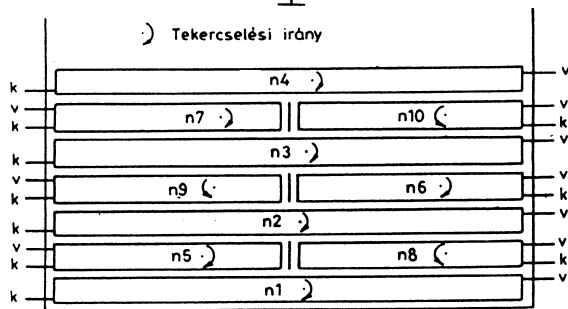
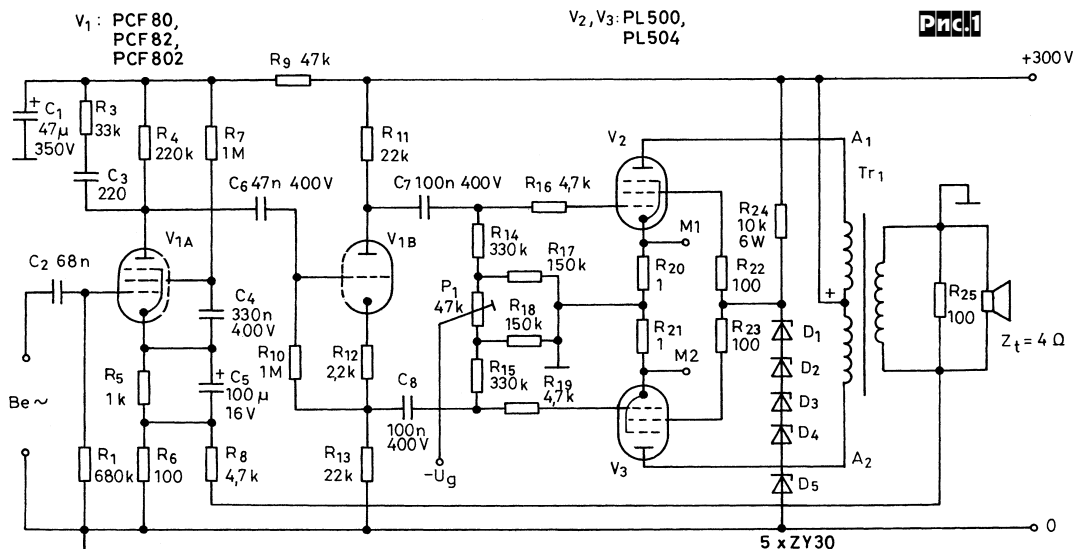
По просьбе Виталия повторяю, что DX-программа НШПВС на украинском языке занесена в сетку регулярных программ ВСУР в 14-й час дня каждого четверга (17-й час по киевскому времени). Первый выход в эфир каждого нового выпуска обычно происходит в конце месяца, затем может повторяться в последующие 1-2 недели.

Желаю успешного приема и 73!

литель напряжения и фазоинверсный каскад выполнены на пентод-триоде V1 (аналог 6Ф1П). На **рис. 3** показана зависимость коэффициента гармоник от выходной мощности (на частоте 1 кГц) с замкнутой и разомкнутой цепью общей ООС R8R5R6 глубиной 13 дБ

Ламповый УНЧ

(**рис. 1**), разработанный **Дьерем Плаховичем**, при входном сопротивлении 680 кОм имеет чувствительность 250 мВ и обеспечивает номинальную выходную мощность **15 Вт** и максимальную 25 Вт. Усилитель отличается довольно широкой для ламповых усилителей АСХ - от 20 Гц до 20 кГц (по уровню -3 дБ), что стало возможным благодаря специаль-



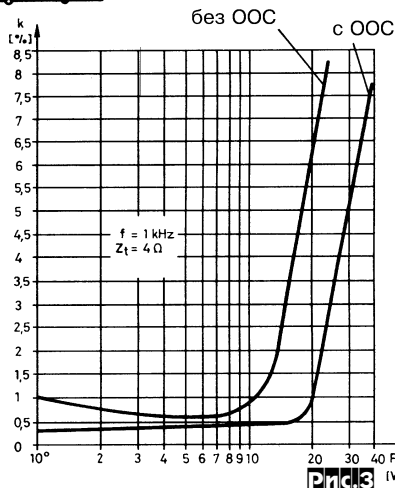
ному секционированию обмоток выходного трансформатора Tr1 (**рис. 2**), который выполнен на листовом сердечнике SM85b сечением 8,5 см². Каждая из секций первичной обмотки n5...n10 содержит по 350 витков провода Ø0,25 мм, а вторичной n1...n4 - по 33 витка Ø1 мм. На этом же рисунке показано два варианта соединения секций вторичной обмотки для 4 и 16-омной нагрузки. Для нагрузки 16 Ом сопротивление R8 необходимо увеличить до 9,1 кОм. Выходные лампы V2, V3 (отечественные аналоги 6П36С, а также в 1,5

раза более мощные 6П41С) работают в пентодном режиме - напряжение 150 В на экранные сетки подается с 5 соединенных последовательно 30-вольтных стабилитронов D1...D5. Фиксированное смещение -U_g = -25...-30 В на управляющие сетки подбирают при налаживании таким образом, чтобы начальные токи катода обеих ламп были равны 30 мА; для измерения этого тока предназначены резисторы R20, R21, а выравнивают токи обеих ламп триммером P1. Входной уси-

(«*Radiotechnika*» N4/99, с. 170 - 172).

С.Сыч на базе 15-ваттных ИМС A2030 (TDA2030) сконструировал **мощный УНЧ (рис. 4)**, не требующий налаживания и пригодный для озвучивания больших залов (дискотек и т.п.). Его выходная мощность **2х90 Вт** на 8-омной нагрузке и 2х180 Вт - на 4-омной при коэффициенте гармоник не более 1%. Регуляторы громкости (R1), баланса (R2), тембра ВЧ (R3) и НЧ (R4) выполнены на ИМС стереопредусилителя DA1. Каждый из каналов усилителя мощности выполнен по мостовой схеме на DA3, DA4, которые при малых мощностях работают непосредственно на нагрузку BA1, а при больших раскачивают по цепям своего питания (через резисторы R9, R10, R16, R17) мощные транзисторы VT1...VT4 (их необходимо установить на радиаторах площадью 200...300 см²). Диоды VD1-VD4 защищают VT1...VT4 от обратного напряжения при нарушениях в индуктивной нагрузке, это могут быть любые диоды средней мощности, например Д223 («*Радиолучитель*» N3/99, с. 18).

Аналогичное решение для раскачки транзисторов выходной ступени применил **А.Фефелов**. Его **УНЧ (рис. 5)** на нагрузке 8 Ом / 4 Ома обеспечивает **20 Вт / 40 Вт** при коэффициенте гармоник 0,01%. DA1 питается через VT1, VT2, снижающие напряжение питания всего усилителя +U = 30 В и -U = -30 В до допустимых для ОУ ±14 В и одновременно передающие изменения тока потребления ОУ, пропорциональные входному напряжению, на резисторы R8, R9 (их подбирают при налаживании таким образом, чтобы в режиме покоя на резисторах R11, R12 обеспечивалось падение напряжения



0,35...0,4 В), задающие ток выходных транзисторов. АЧХ усилителя при неравномерности 2 дБ простирается от 15 до 30000 Гц, номинальное входное напряжение 0,7 В, входное сопротивление не менее 47 кОм. Транзисторы VT3-VT6 необходимо установить на об-

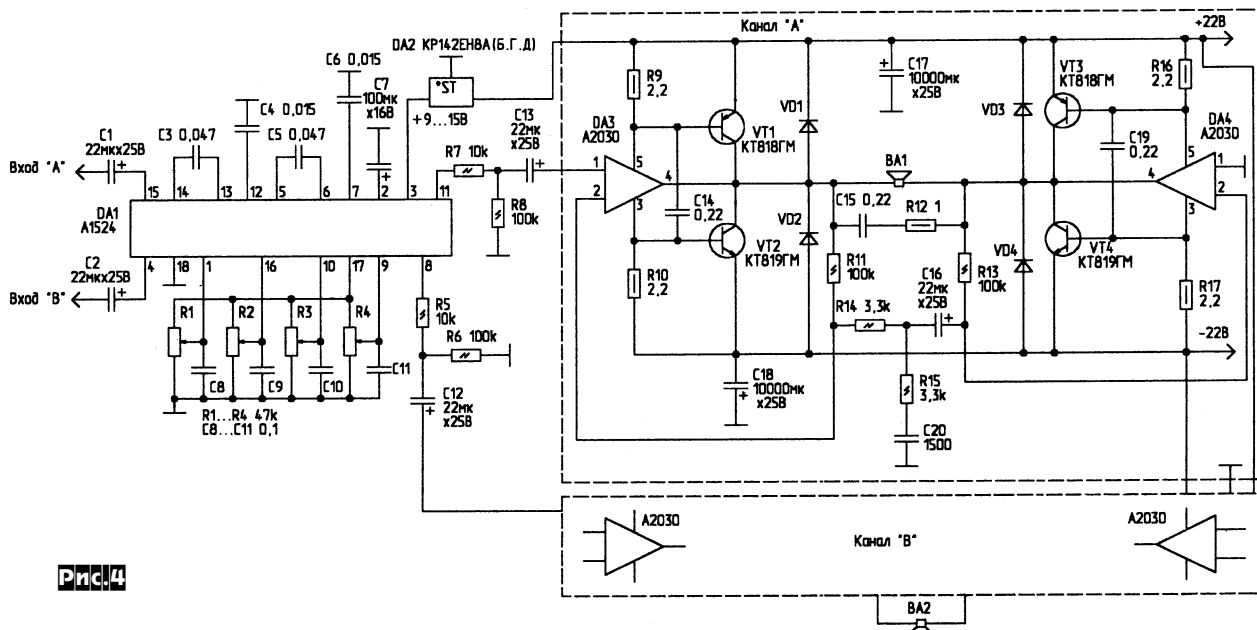


Рис. 4

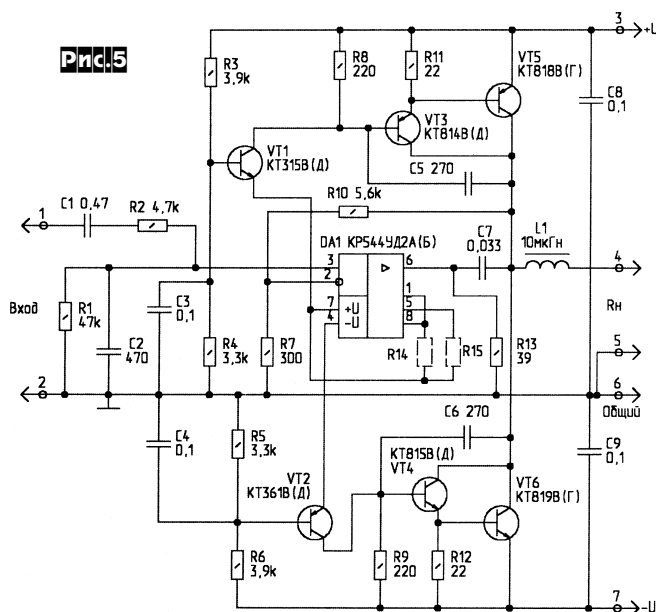


Рис. 5

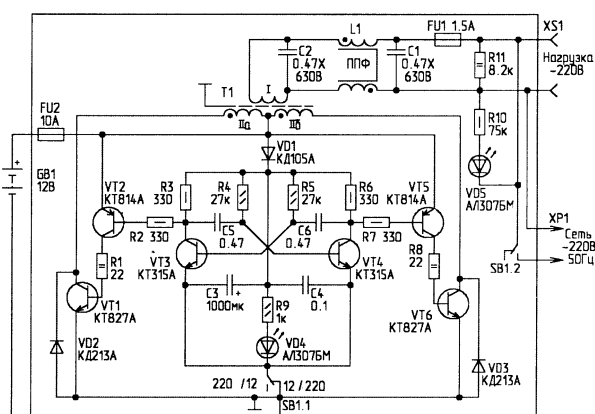


Рис. 6

щий изолированный теплоотвод площадью 500 см² («Радиолучитель» N4/99, с. 18 - 19 *).

Источник бесперебойного питания А. Часова обеспечивает выходную мощность до 220 Вт (ток нагрузки до 1 А). В показанном на схеме (рис. 6) «прямом» режиме (переключатель SB1 в положении 12/220) напряжение свинцового автомобильного аккумулятора GB1 приложено к задающему мультивибратору VT3VT4 частотой 50 Гц, который раскачивает мощные ключи на VT1, VT6, попеременно прикладывая 12 В к обмоткам IIa и IIб повышающего трансформатора T1. С вторич-

ной обмотки T1 напряжение 220 В частотой 50 Гц через фильтры C2L1C1 поступает в нагрузку. При переключении в «обратный» режим (SB1 в положении 220/12) задающий генератор отключается SB1.1, а сетевое напряжение с разъема XP1 через фильтр C2L1C1 подается на обмотку I трансформатора T1, который в этом случае служит понижающим и через диоды VD2, VD3 заряжает аккумулятор GB1 током до 6А. В качестве T1 можно применить любой сетевой трансформатор с двумя вторичными обмотками, обеспечивающими 10 В / 10 А, L1 содержит 2х10 витков ПЭЛ Ø0,5...0,71 на ферритовом

кольце K28х16х9 M2000NM, VT1, VT6, VD2, VD3 закреплены через изолирующие слюдяные прокладки на общем радиаторе площадью 200 см² («Радиолучитель» N2/99, с. 20).

Выпрямители с **ШИМ-регуляторами мощности**, предложенные **Надьма-том Саба**, предназначены для регулирования частоты вращения ЭД постоянного тока, применяемых в ж/д электро-моделях, но могут быть полезны также для применения радиолюбителями в ручных микродрелях и низковольтных паяльниках. В первом варианте (рис. 7) двухполупериодный выпрямитель выполнен на тиристорах Th1, Th2, а мощность в нагрузке от 0 до 40 Вт регулируют резистором R. Во втором варианте (рис. 8) мостовой выпрямитель выполнен на диодах, а схема управления тиристором Th - на однопереходном

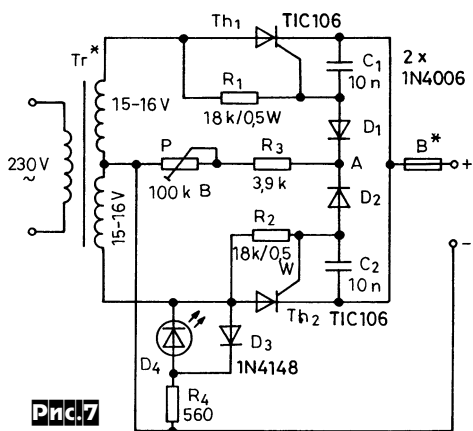


Рис. 7

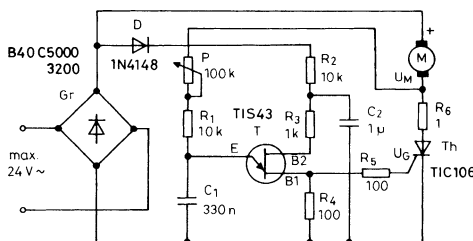
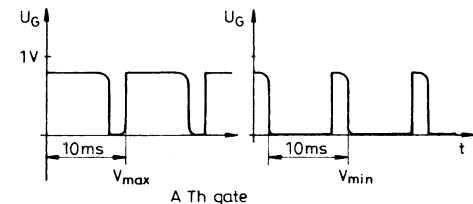
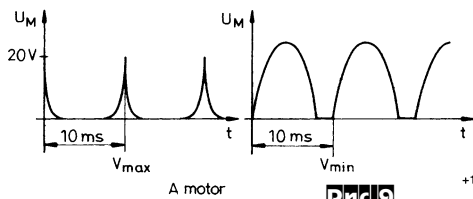


Рис. 8



A Th gate



A motor

транзисторе Т; мощность регулируют резистором Р. На рис. 9 показаны напряжения в точке U_M (на нагрузке) и на управляющем электроде тиристора U_G в крайних положениях Р («Hobby Elektronika» N4/99, с. 115 - 117 *).

В случаях, когда требуется изменение полярности напряжения на нагрузке при однополярном блоке питания, может оказаться полезной схема А.Шустова (рис. 10). Она состоит из двух одинаковых интегральных стабилизаторов DA1 и DA2, выходные напряжения которых относительно общего провода синхронно изменяются резистором R2 в пределах +10...5 и +5...10 В соответственно. Поскольку нагрузка R_н подключена между выходами стабилизаторов (точки А и В), то

напряжение на ней плавно регулируется от +5 до -5 В («Радиолобитель» N4/99, с. 25).

Стабилизатор напряжения для лабораторного блока питания (рис. 11) В.Баарса имеет регулируемые в пределах 0...40 В (P1) выходное напряжение и в пределах 0...2,5 А (P2) максимальный выходной ток. Канал стабилизации напряжения состоит из дифференциального усилителя (ДУ) Т5Т6, на один из входов которого подается опорное напряжение с движка Р1, а на второй - часть выходного напряжения с делителя Р4R5. С выхода ДУ сигнал ошибки через усилители тока Т4-Т3-Т2-Т1 стремится уравнивать напряжения на базах Т5Т6, т.е. заставить U_{out}. Канал ограничения максимального тока содержит сенсор выходного тока R4, падение напряжения на котором через делитель Р3R6P2 отслеживается транзистором Т7. При превышении выходным током установленного порога Т7 открывается, дополни-

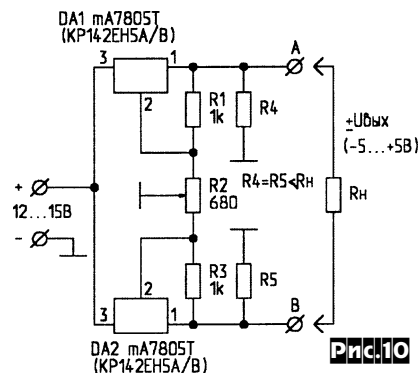


Рис. 10

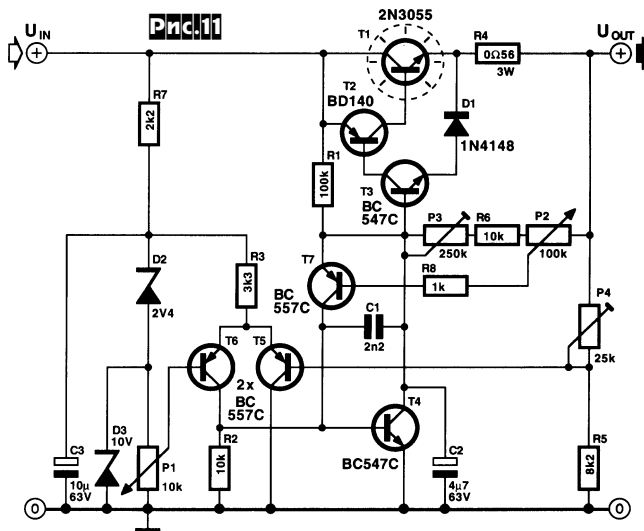


Рис. 11

тельно открывая Т4 и снижая потенциал базы Т3 и выходное напряжение до тех пор, пока выходной ток не будет равен заданному P2 (т.е. устройство работает в режиме стабилизации тока). Триммерами Р3 и Р4 при налаживании устанавливают верхние пределы тока и выходного напряжения. Входное напряжение на стабилизатор подают с сетевого выпрямителя, содержащего понижающий трансформатор мощностью 120-150 Вт с вторичной обмоткой 36В/3А, мостовой выпрямитель

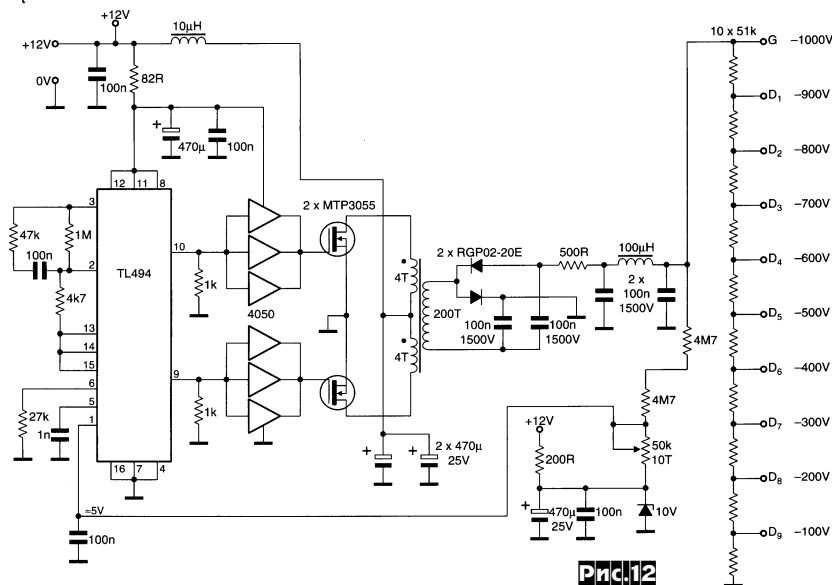
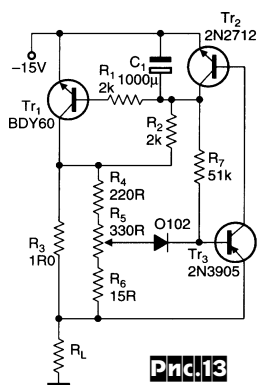


Рис. 12

и конденсатор 3300 мкФ х 50 В («*Elektronics*» N4/99, с. 36, 37, 39).

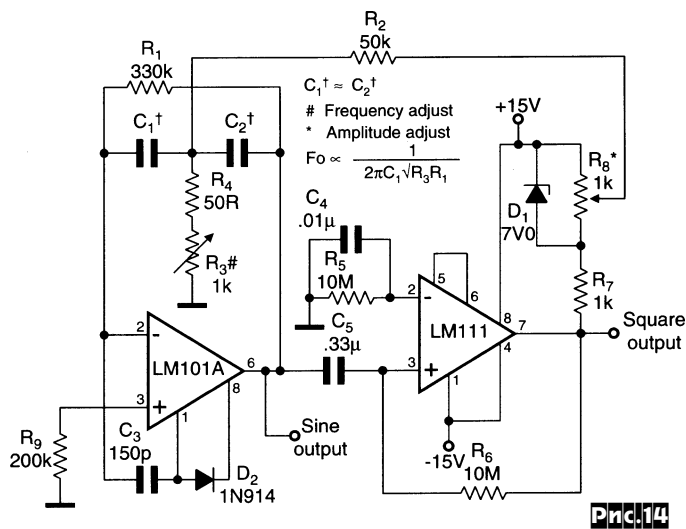
Мэтью Курлис предложил схему преобразователя напряжения для питания фотоэлектронного умножителя (ФЭУ, рис. 12). Основу устройства составляет ШИМ-контроллер TL494, нагруженный через повторители 4050 на пару мощных полевых транзисторов, коммутирующих первичные обмотки повышающего трансформатора (4 + 4 витка на ферритовом кольце FX2242, вторичная обмотка 200 витков). С вторичной обмотки через выпрямитель с удвоением напряжения и RCLC сглаживающий фильтр высокое напряжение подается на делитель напряжения, питающий диоды ФЭУ, и на регулятор выходного напряжения («*Electronics World + Wireless World*» N5/99, с. 376).

М.Шустов предложил схему «полупроводникового бареттера» (рис. 13) - стабилизатора тока для ламп накаливания или других приборов, сопротивление которых (RL) меняется от проте-



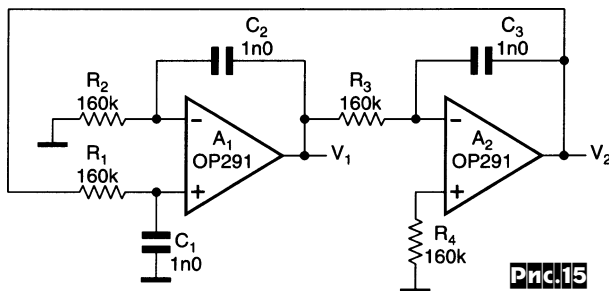
кающего тока. От вакуумных аналогов устройство отличается возможностью регулировки тока стабилизации (резистором R5 в пределах от 10 до 600 мА) и защищенностью от перегрузок. При увеличении тока нагрузки растет падение напряжения на R3, приоткрываются Tr3 и Tr2, что влечет приоткрытие Tr1 и восстановление первоначального тока. Конденсатор C1 имитирует тепловую инерционность настоящего вакуумного бареттера, причем в отличие от вакуумного прототипа на попытку увеличения тока устройство реагирует практически мгновенно, а при подключении нагрузки ток в первый момент равен нулю (поскольку C1 разряжен и транзистор Tr1 закрыт) и по мере заряда C1 по цепи диод O102 - R7 плавно нарастает до установленного предела. Таким образом, «полупроводниковый бареттер» относится к нагрузке даже мягче, чем настоящие бареттеры («*Electronics World + Wireless World*» N5/99, с. 372).

В генераторе синусоидального (на выходе Sine output, рис. 14) и прямоугольного (на выходе Square output)



С.Катто для формирования двух сдвинутых по фазе на 90° синусоидальных напряжений фиксированной частоты применяет генератор на двух ОУ (рис. 15). При отборе пассивных компонентов с отклонением от номиналов не более 0,5% схема не требует налаживания и устойчиво работает в широком диапазоне питающих напряжений и температур («*Electronics World + Wireless World*» N4/99, с. 291).

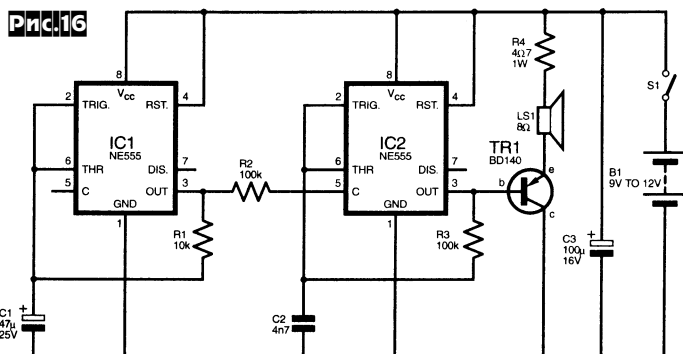
П.Грэхем предложил схему электронной сирены (рис. 16). Она выполнена на двух интегральных таймерах IC1 и IC2, первый из которых генерирует с частотой единиц герц и управляет частотой второго в пределах нескольких килогерц. Повторитель



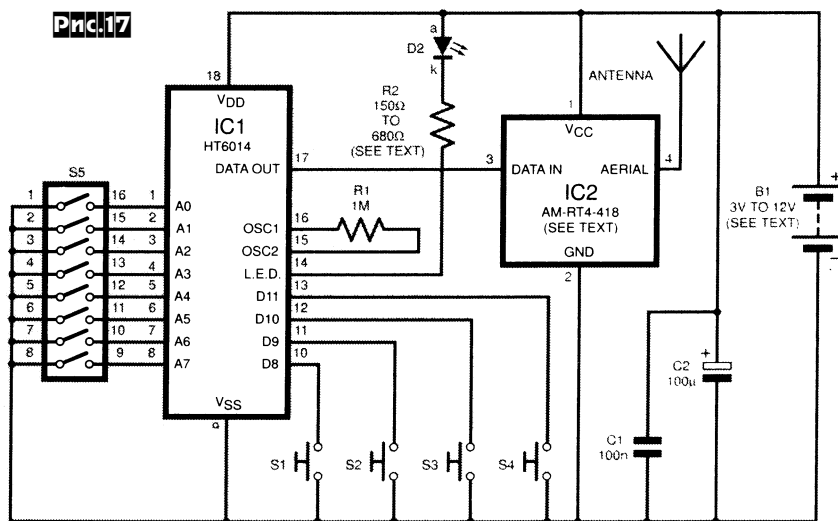
напряжений на двух ОУ, описанном **К.Бэйтманом**, перестройка частоты в диапазоне 5:1 обеспечивается единственным резистором R3#. Благодаря тому, что стабильное по амплитуде прямоугольное напряжение с выхода второго ОУ подается в среднюю точку частотноизбирательного RC-моста C1C2R1R4R3# (C1 = C2), при приемлемом уровне гармоник (не более 1%) отпадает необходимость в дополнительных стабилизирующих амплитуду каскадах. Амплитуда выходного напряжения регулируется R8, а частота $F_o = 1/(2\pi C1\sqrt{(R3+R4)R1})$ («*Electronics World + Wireless World*» N5/99, с. 417 - 421).

TR1 нагружен на динамик LS1, питание устройства - от батареи напряжением 9...12 В («*Everyday Practical Electronics/ETI*» N5/99, с. 379).

Макс Хорси предложил конструкцию кодированной АМ/ФМ системы радиуправления, не требующей (в Англии) регистрации и работающей в небольшом частотном участке около 418 МГц. Она может применяться, например, для дистанционного открывания ворот гаража, включения освещения и т.д. Радиус действия около 300 м. На рис. 17 показана схема передатчика, где S5 задает определенный код, IC1 (HT6014) - кодер, IC2 (AM-RT4-418) - собственно RF передатчик (для FM



Pnc.17

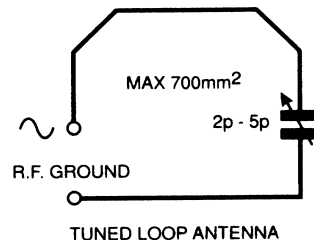
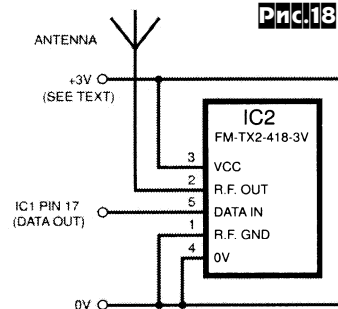


используется FM-TX2-418-3V на **рис. 18**). С помощью S1...S4 можно управлять четырьмя исполнительными устройствами на приемной стороне. На **рис. 19** показана схема приемника, где IC1 - RF приемник, S1 должен устанавливаться в то же положение, что и S5 в передатчике, IC2 (HT6034) - декодер, RLA2...RLA5 - исполнительные реле. На **рис. 20** - схемы антенн к приемнику

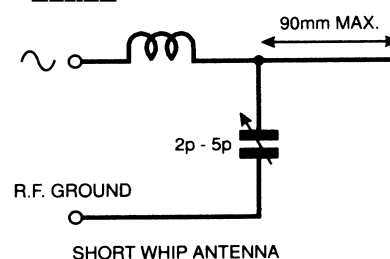
(вверху) и к передатчику (внизу) («Everyday Practical Electronics/ETI», N5/99, стр.344 - 351 *).

Конвертер И.Нечаева для Си-Би радиостанции (рис.21) позволяет принимать коротко- и средневолновые радиовещательные станции, а также любительские станции в диапазонах 160, 80, 40 и 20 м. С входного контура L2C1 сигнал поступает на смеситель

Pnc.18

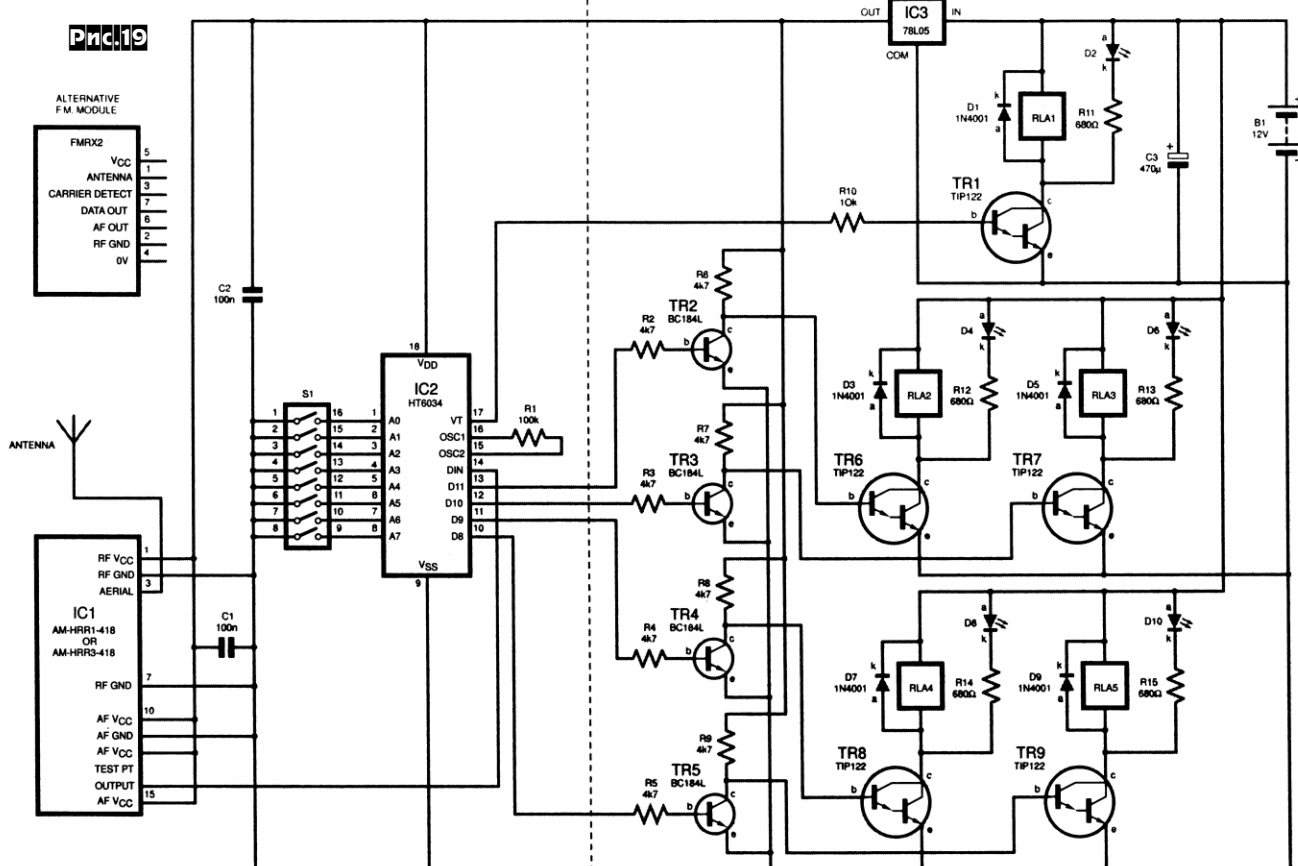


Pnc.20



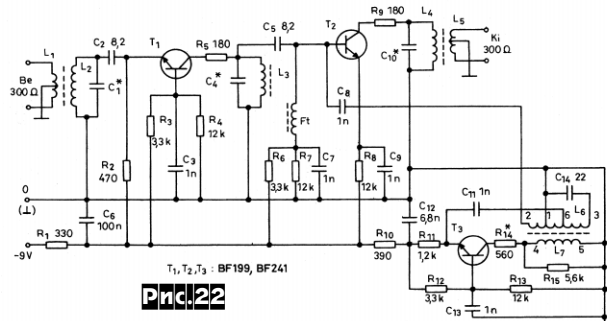
DA1, гетеродином для которого служит VT1. К выходу смесителя через режекторный фильтр L3C16, настроенный на

Pnc.19



30 МГц, подключен согласующий по-вторитель VT2 и ФВЧ C18-C20L5L6 с частотой среза 25 МГц. L1-L3 намотаны проводом ПЭВ-2 0,15 на каркасах с 3-мм карбонильными подстроечниками, содержат по 30 витков (L2, L3) или 6 витков (L1 поверх L2). L4 - дроссель ДМ индуктивностью 100 мкГн. L5 и L6 - бескаркасные, 8 витков ПЭВ-2 0,4 намотаны на оправке диаметром 4 мм. С Си-Би трансивером Dragon SS-485 (диапазон 25,16...29,66 МГц) конвертер позволяет принимать с гетеродином 10 МГц - 15,16...19,66 МГц; 15 МГц - 10,16...14,66 МГц; 20 МГц - 5,16...9,66 МГц; 30 МГц - 0,34...4,84 МГц («Радио» N4/99, с.58 - 59 *).

Иштван Баксай предложил схему конвертера FM диапазонов - CCIR (87,5...108 МГц) в OIRT (66...73 МГц) или наоборот (рис.22). На T1 собран УВЧ, на T2 - смеситель, на T3 - гетеро-



дин, который возбуждается на основной частоте в диапазоне КВ, а преобразование происходит на 10...12 гармонике (около 170 МГц) при любой конвертации. C1, C2 - 4,7 пФ или 22 пФ, C10 - 22 пФ или 4,7 пФ, соответственно, в зависимости от выбранного типа конвертации. Катушки индуктивности наматываются на каркасах диаметром 4 мм. L2, L3, L4 - по 6 витков медного провода диаметром 0,8 мм, L1, L5 - по 3 витка с отводом от середины проводом диаметром 0,3 мм, L6 - 15 витков диаметром 0,3 мм (обмотка 2-1 - 2 витка, 1-6 - 3,5 витка), L7 - 11 витков на расстоянии 3 мм от L6 («Hobby Elektronika» N3/99, стр.97, 98 *).

В журнале «Prakticka elektronika A Radio» 4/99, на стр.6 описана схема маломощного антенного усилителя на диапазон 400-600 МГц (рис.23), который собран на транзисторе 2SC3358 с коэффициентом шума 1 дБ и имеет усиление 15 дБ. Маломощный режим транзистора устанавливается потенциометром P1 (0,85 В в точке А).

Питер Зенкер, DL2FI описал конструкцию ультракоротковолнового однодиапазонного QRP CW трансивера, разработанного Вейном Бурдиком, N6KR (рис.24). Приемник собран по схеме с одним преобразованием частоты, на IC1 - первый смеситель, на X1, X2, X3 - кварцевый фильтр, на IC2 - смеситель демодулятор и опорный гетеродин, на IC3 - УНЧ. Первый гетеродин (T1) - об-



Рис.21

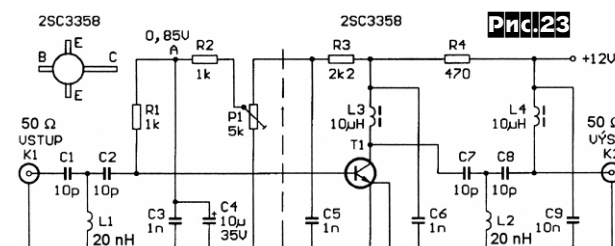
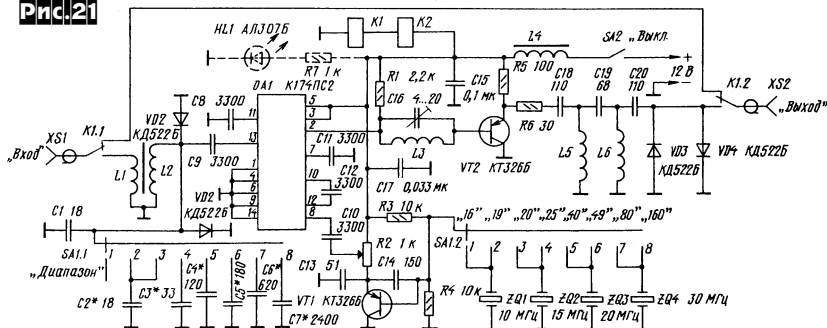


Рис.23

щий для приемника и передатчика. На IC4 собран смеситель и опорный гетеродин, на IC5 - буфер-усилитель и на T2 - УМ передатчика. Значения элементов фильтров C27, C28, L1 и C34, C35, C36, L2, L3 определяются выбранным диапазоном (7, 10 или 14 МГц). С помощью R4 производится перестройка трансивера в

пределах частотных участков, выделенных для QRP. К J3 подключается телеграфный ключ. На рис.25 показан вид на монтаж трансивера («Funkamateure», N3/99, с.256 - 258).

Клаус Беттгер, DJ3RW продолжая тему использования велосипедных колес в конструкциях антенн, разработал «круговой» диполь для 2-метрового диапазона из обода колеса диаметром 30,5 см от детского велосипеда. На

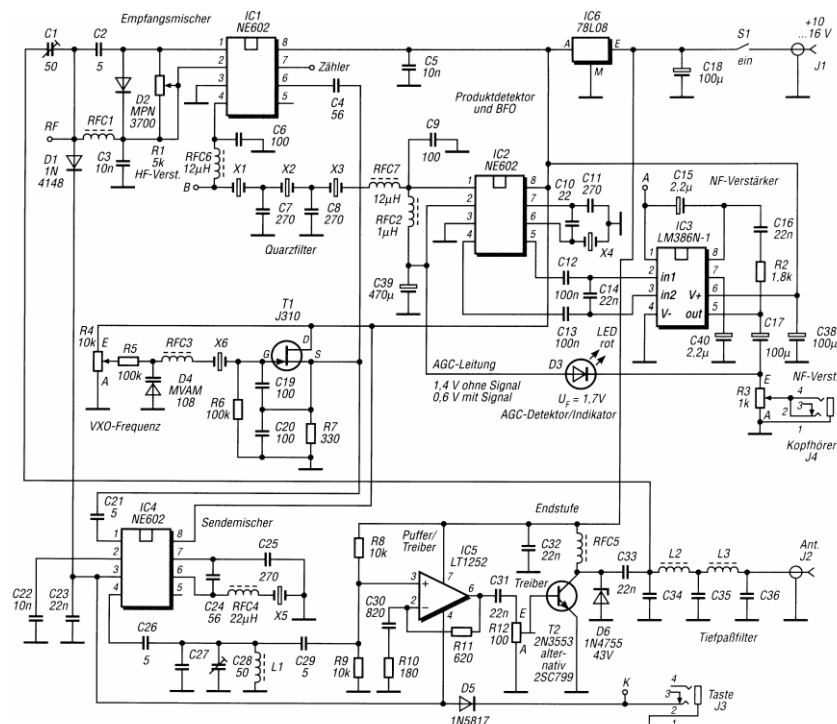


Рис.24

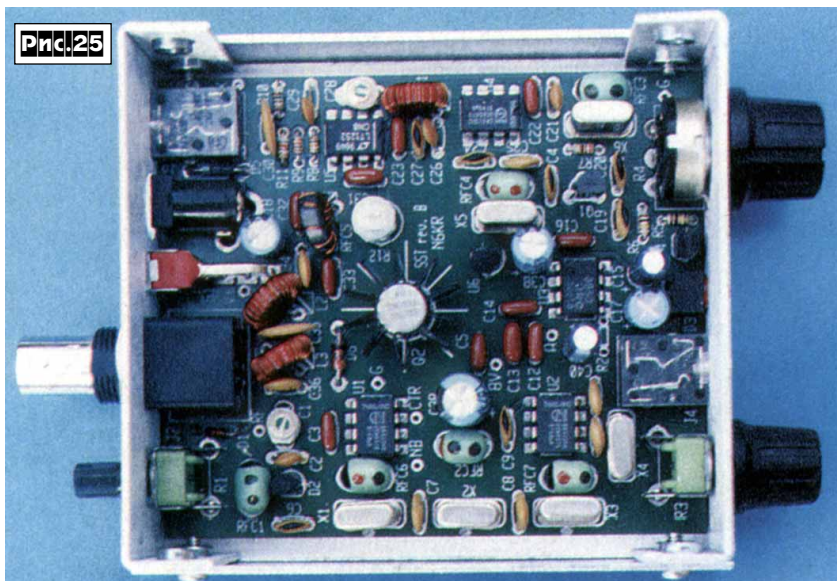
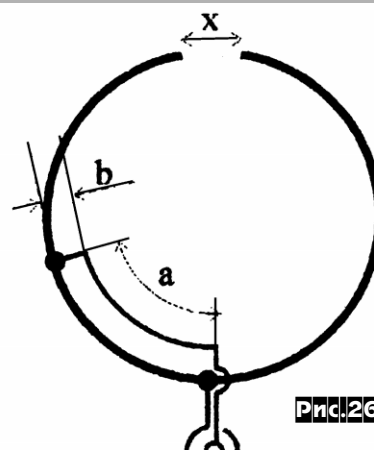
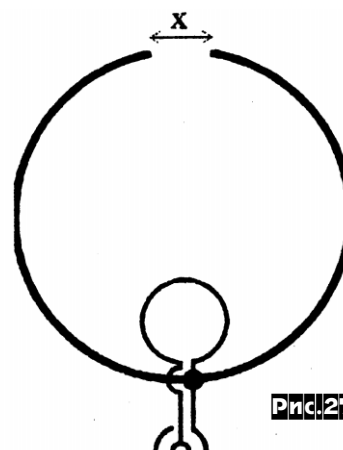


рис.26, 27 показаны схемы антенн с двумя способами согласования с 50-омным кабелем, а на рис.28-30 - фотографии антенны и согласующих узлов в сборе («Funk», N3/99, с.44, 45).

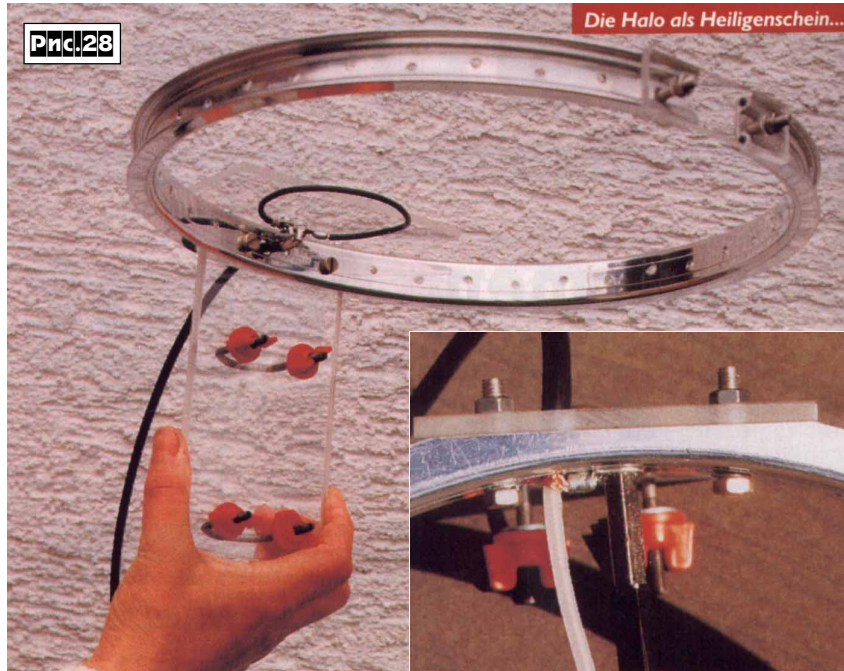
дения QSO в пределах Европы, а на диапазонах 40, 30, 20, 17, 15, 12 и 10 метров она равноценна монодиполю для каждого диапазона. Являясь компромиссной, вместе с тем она может быть



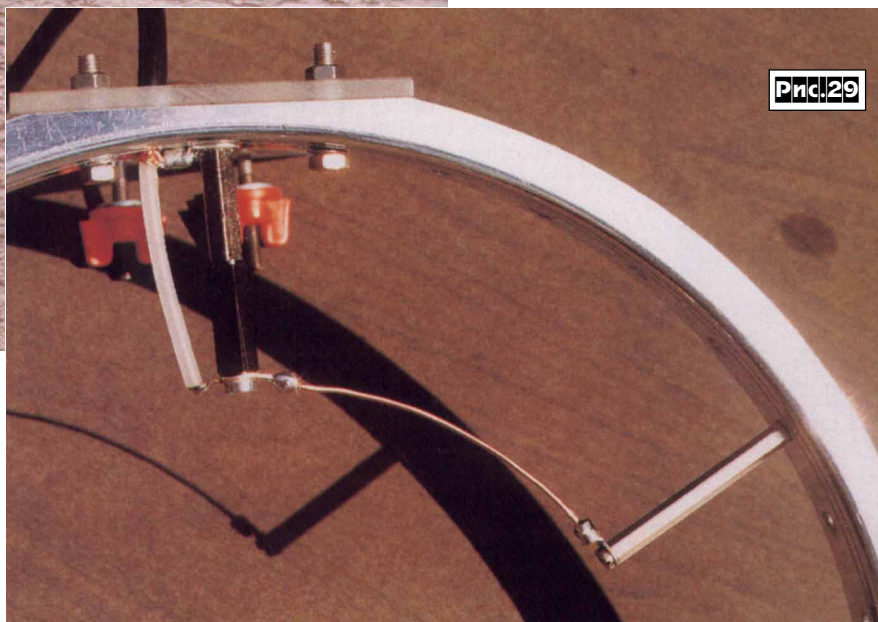
Koaxbuchse 50Ω
D=305mm
x=30mm
a=110mm
b=50mm

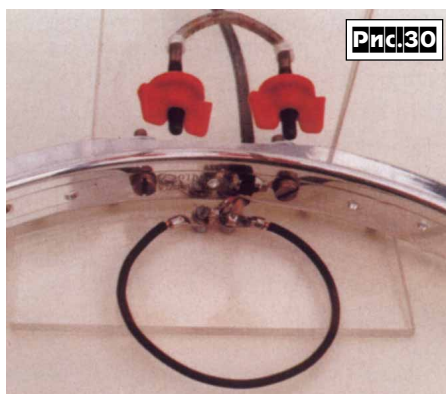


Koaxbuchse 50 Ω
D1=305mm
D2=70mm
x=30mm



Вольфганг Беттчер разработал CGFD антенну (Combined Grounded Folded Dipole) - комбинированный заземленный петлевой диполь (может быть заземлен или работать с элементами настройки). Эта антенна обеспечивает при мощности передатчика 100 Вт на 80 м напряженность поля, достаточную для прове-

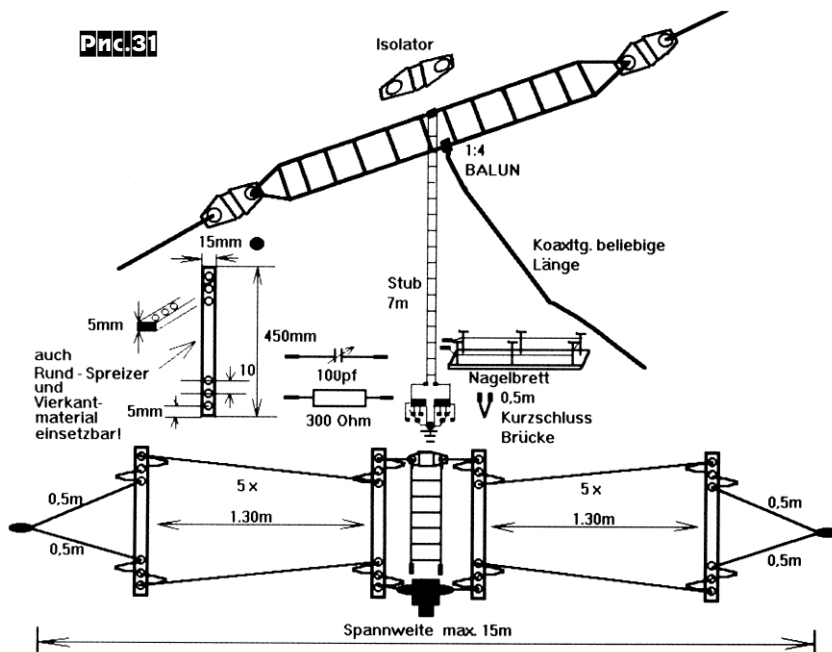




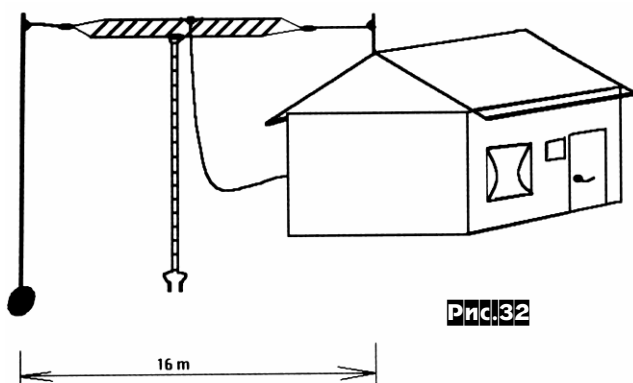
Pnc.30



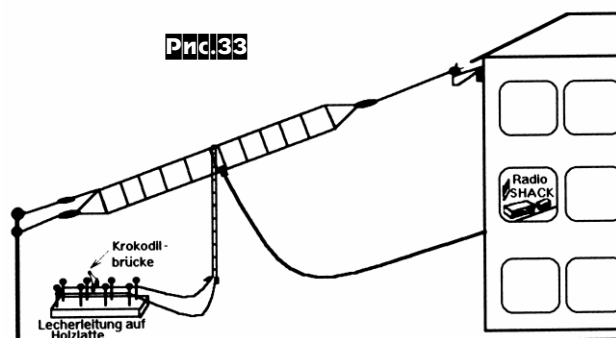
полезна в случае ограниченного места для установки антенн для каждого диапазона. Конструкция показана на **рис.31** и представляет собой модификацию хорошо известной антенны T2FD. Главное отличие в симметричной двухпроводной линии длиной 7 м, включенной вместо балластного сопротивления T2FD. На конце этой линии можно включать удлиняющие короткозамкнутые шлейфы, конденсатор переменной емкости или резистор 300 Ом (при подключении резистора получаем T2FD, которую можно использовать как широкополосную приемную антенну). Т.к. входное сопротивление антенны 300 Ом, к точкам питания подключают симметрирующий трансформатор 1:4,



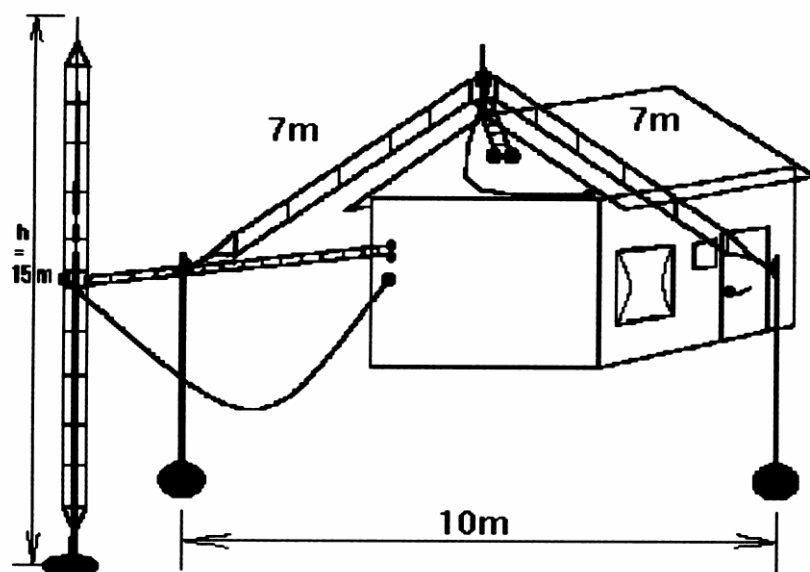
Pnc.31



Pnc.32



Pnc.33



Pnc.34

а после трансформатора - коаксиальный 75-омный фидер. В нижней части **рис.31** детализирована сборка антенны, общая длина которой 15 м. При этом условно показаны только по две распорки на плечо, которые можно изготовить из текстолита или даже из дерева, пропитанного, например, парафином. КСВ CGFD-антенны: на 80 м - 3; 40 м - 2,2; 30 м - 1,5; 20 м - 2; 17 м - 1,3; 15 м - 1,4; 12 м - 2; 10 м < 1,5. На **рис.32, 33, 34** показаны различные варианты установки антенны («CQ DL» N4/99, с.302 - 304).

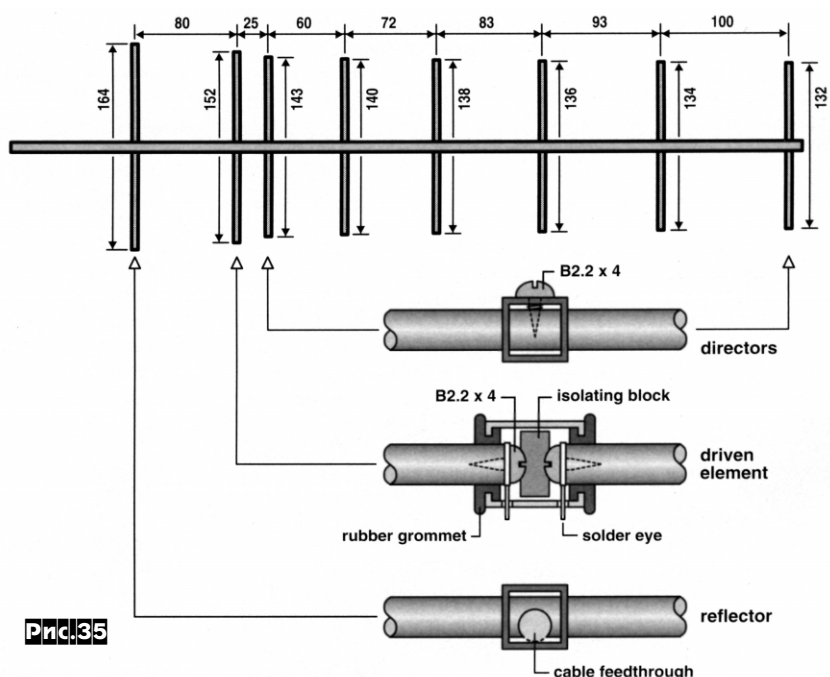
Р.Герстендорф предложил конструкцию 8-элементного «волнового канала» для диапазона 900 МГц, который предназначен для повышения дальности связи в системе GSM в определенном направлении. На **рис.35** показана конструкция антенны и ее элементов с геометрическими размерами. Диаметр элементов - 6 мм, сечение траверсы - 10x10 мм, материал - дюралюминий. Антенна имеет входное сопротивление



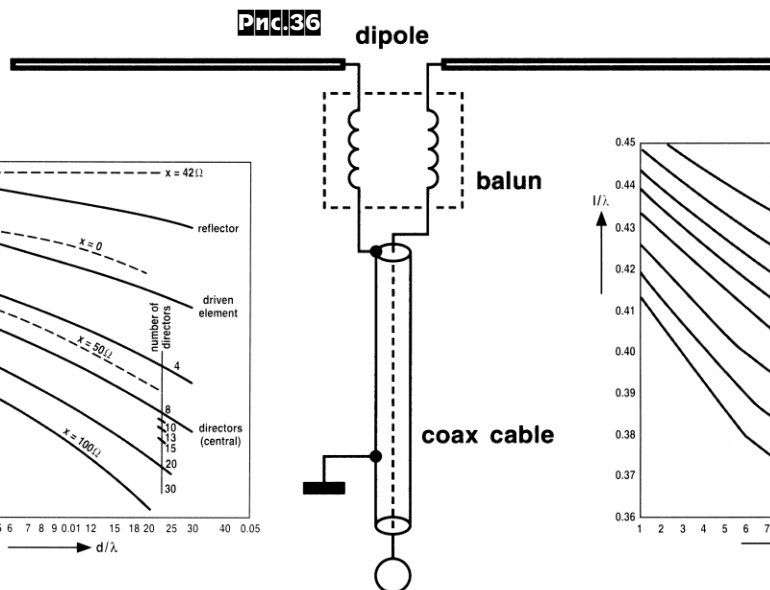
тивление 50 Ом и подключается к соответствующему кабелю через симметрирующий трансформатор 1:1 (рис.36). При разработке антенны автор пользовался графиками, позволяющими оптимизировать длину элементов в зависимости от их диаметров (рис.37) и длину директоров (рис.38) в зависимости от их номера в соответствии с выбранным диаметром («Elektor Electronics» N4/99, с.22 - 25).

В таблице (с.17)представляем вниманию любителей УКВ DX-инга частотный план маяков в диапазонах 144 МГц и 432 МГц («Practical Wireless», N2/99, с.31).

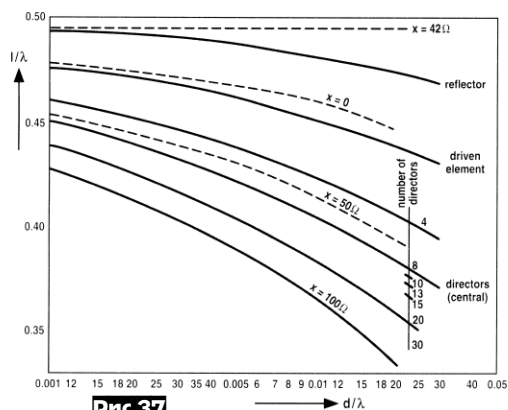
Схему индикатора занятости телефонной линии или состояния телефонного модема («off line» / «on line», рис.39), очень полезное для пользователей внутренних модемов, предложил Роберт Трост. Напряжение 1,9 В на базе Tr1 (BC879 - дарлингтон) устанавливается делителем R1, R2 в режиме когда трубка «лежит», т.е. напряжение в линии максимально. При этом Tr1 открыт, а Tr2 закрыт и све-



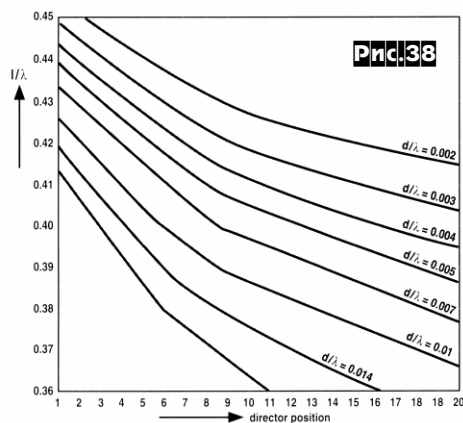
Pnc.35



Pnc.36

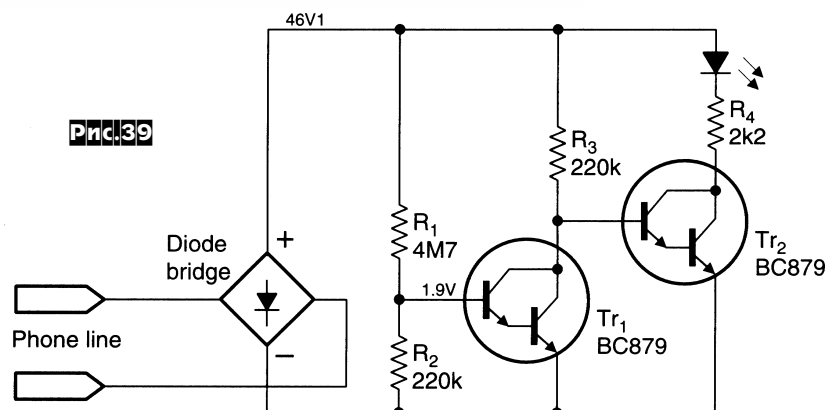


Pnc.37



Pnc.38

одиод не излучает. При снятии трубки или когда модем в «on line» напряжение в линии и соответственно на базе Tr1 падает, что приводит к его закрытию, открытию Tr2 и «загоранию» светодиода, сигнализирующего о занятости телефонной линии. В качестве Tr1, Tr2 можно использовать KT972, при этом для адаптации к отечественным телефонным линиям необходимо добавить делитель напряжения после выпрямительного моста и подобрать R1, R2, R3 («Electronics World + Wireless World» N5/99, стр.370).



Pnc.39

Частотный план VHF и UHF радиомаяков

Freq.	Callsign	Locator	Freq.	Callsign	Locator	Freq.	Callsign	Locator	Freq.	Callsign	Locator
144.400	Transatlantic beacon		144.444	DB0KI	JO50WC	144.478	S55ZRS	JN76MC	432.900	DB0YI	JO42XC
144.403	EI2WRB	IO62IG	144.445	GB3LER	IP90JD	144.478	OM0MVA	JN88NE	432.905	PI7QHN	JO22KH
144.404	EA1VHF	IN53UG	144.446	OK0EB	JN78DU	144.478	LA3VHF	JO38RA	432.905	SK4UHF	JO79LK
144.405	F5XAR	IN87KW	144.447	SK1VHF	JO97CJ	144.479	IT9S	JM77NO	432.910	GB3MLY	IO93EO
144.409	F5XSF	IN88GS	144.448	HB9HB	JN37OE	144.479	F6KJD	JN26QE	432.918	FX3UHB	IN78VC
144.410	DB0SI	JO53QP	144.449	IOA	JN62IG	144.479	SR5VHF	KO02OF	432.918	EA6UHF	JM08PV
144.411	I1G	JN44VC	144.450	F5XAV	JN23GX	144.482	GB3NGI	IO65VB	432.920	DB0UBI	JO42GE
144.412	SK4MPI	JP70NJ	144.450	DL0UB	JO62KK	144.486	DL0PR	JO44JH	432.920	SK7UHF	JO77BQ
144.413	3A2B	JN33RR	144.451	LA7VHF	JP99LO	144.490	DB0FAI	JN58IC	432.925	I1M	JN33UT
144.414	DB0JW	JO30DU	144.452	OK0EC	JO60CF	432.128	S55ZNG	JN65UU	432.925	DB0JG	JO31GT
144.415	I1M	JN33UT	144.453	GB3ANG	IO86MN	432.800	OE3XMB	JN77TX	432.925	SK6UHF	JO67EH
144.416	PI7CIS	JO22DC	144.454	IS0A	JN40QW	432.800	DB0GD	JO50AL	432.930	OZ7IGY	JO55VO
144.417	OH9VHF	KP36OI	144.455	OH5ADB	KP30NN	432.810	DB0OB	JN69EQ	432.930	OK0EA	JO70UP
144.418	ON4VHF	JO20FP	144.456	DB0GD	JO50AL	432.820	LA8UHF	JO59DD	432.934	GB3BSL	IO81QJ
144.419	I2M	JN55AD	144.457	SK2VHF	JP94TF	432.830	FX1UHF	JN18KF	432.940	DL0UH	JO41RD
144.420	DB0RTL	JN48OM	144.458	F1XAT	JN05VE	432.830	LA7UHF	JP20LG	432.940	SK7MHH	JO86GP
144.421	OZ7IGY	JO55VO	144.458	IOG	JN63IB	432.835	ES0UHF	KO18CW	432.945	DB0OS	JO40CW
144.422	DB0TAU	JO40HG	144.459	LA5VHF	JP77KI	432.840	DB0KI	JO50WC	432.945	OH9UHF	KP36OI
144.423	PI7FHY	JO33WW	144.460	HG1BVA	JN86CW	432.840	OH6UHF	KP13GM	432.950	DB0IH	JN39ML
144.424	IN3A	JN56NB	144.461	SK7VHF	JO65KJ	432.845	DB0LBV	JO61EH	432.950	S55ZRS	JN76MC
144.425	F5XAM	JO10EQ	144.463	LA2VHF	JP53EG	432.845	LA9UHF	JP40CM	432.950	SK1UHF	JO97CJ
144.426	EA6VHF	JM08PV	144.464	IT7A	JN81EC	432.850	ISB	JN53KN	432.955	OZ1UHF	JO57FJ
144.427	OK0EJ	JN99FN	144.465	DF0ANN	JN59PL	432.850	DL0UB	JO62KK	432.965	GB3LER	IP90JD
144.427	PI7PRO	JO22NA	144.466	OZ4UHF	JO75KC	432.852	OH2UHF	KP10VJ	432.965	DF0ANN	JN59PL
144.428	DB0JT	JN67JT	144.467	I8A	JM78WD	432.855	LA5UHF	JP66WX	432.966	OK0EO	JN89QO
144.429	IV3A	JN65RW	144.467	HB9RR	JN47FI	432.855	SK3UHF	JP92FW	432.970	GB3MCB	IO70OJ
144.430	GB3VHF	JO01DH	144.467	OK0ED	JN99DQ	432.860	LA1UHF	JO59IX	432.970	OK0EB	JN78DU
144.432	9H1A	JM75FV	144.468	F1XAW	JN26IX	432.863	F5XAG	IN93WC	432.975	DL0SG	JN69KA
144.434	DB0LBV	JO61EH	144.468	LA6VHF	KP59AL	432.870	EI2WRB	IO62IJ	432.975	HG1BUA	JN87GG
144.435	HB9H	JN46KE	144.469	GB3MCB	IO70OJ	432.873	PI7HVN	JO22WW	432.975	DB0JW	JO30DU
144.435	SK2VHG	KP07MV	144.469	IT9A	JM67LX	432.875	DB0FAI	JN58IC	432.978	F5XAS	JN12JK
144.436	PI7NYV	JO32EH	144.470	OK0EZ	JO70VB	432.875	SK2UHF	JP94WG	432.980	GB3ANG	IO86MN
144.437	LA1VHF	JO49GT	144.470	OH2VAN	KP20	432.875	OH7UHF	KP32TW	432.980	S55ZCE	JN76OH
144.438	3A2B	JN33RR	144.472	IT9G	JM68QE	432.880	LA3UHF	JO38RA	432.982	OZ2ALS	JO44WX
144.438	OK0EO	JN89QQ	144.473	SK2VNH	JP94	432.885	OY6UHF	IP62OA	432.982	SR5UHF	KO02OF
144.439	SK3VHF	JP73HF	144.474	OK0EL	JO70SQ	432.885	OK0EP	JO80OC	432.984	HB9F	JN36XN
144.440	DL0UH	JO41RD	144.475	DL0SG	JN69KA	432.886	FX4UHF	JN06KN	432.990	ON4UHF	JO20ET
144.441	LA4VHF	JP20LG	144.475	YU1VHF	KN04OO	432.888	OM0MUA	JN88NE	432.990	DB0VC	JO54IF
144.442	IA4	JN54	144.475	LY2WN	KO25GC	432.890	GB3SUT	IO92CO	432.995	DL0IGI	JN67KQ
144.443	OH2VHF	KP10VJ	144.476	F5XAL	JN12LL	432.890	LA4UHF	JO29PJ			
144.444	IA5A	JN53GW	144.477	DB0ABG	JN59WI	432.895	OZ4UHF	JO75KC			

О перемещении сигналов

Николай Деев, Запорожье

(Продолжение, начало см. «РХ» № 1/99, с.20, №2/99, с.41)

Поправка. Последнее предложение в предыдущей части следует читать: Тогда количество периодических (равноотстоящих) совпадений за секунду будет равно (4 ± 1) раз в зависимости от направления вращения точек по окружности (рис.7 и рис.8), что соответствует необходимой частоте гетеродина.

Называйте вещи своими именами

Этому предостережению древних философов не вняли основатели радионауки, в результате чего мы имеем представление о смесителе, изображённое на **рис.9**. Слово «преобразовательный элемент» не корректно потому, что элемент не может выполнять функцию устройства (преобразователь). Тогда что же это за элемент? Читаем: «По отношению к колебаниям гетеродина нелинейность преобразовательного элемента должна проявлять себя возможно сильнее». Есть элемент, степень нелинейности характеристики которого бесконечно велика. Это ключ. Второй частью смесителя, утверждает наука, является фильтр. Но фильтры с двумя выводами не бывают. Для того чтобы узнать, чем же на самом деле является вторая часть смесителя, нужно найти то, что объединяет колебательный контур и конденсатор. А объединяет их способность хранить импульс энергии. В итоге выходит, что смеситель есть функция устройства выборки - хранения (УВХ) мгновенного значения входного сигнала (см. **рис.10**).

Организация сообщения

Дискрета - это наименьшая часть чего-либо. Мгновенное значение аналогового сигнала - это наименьшая по длительности часть сигнала, не содержащая его признаков (форма, частота), которая может стать частью любого другого сигнала. Ключ модулятора производит

дискретизацию модулирующего сигнала с частотой дискретизации N , которая численно должна быть, как минимум, в два раза больше верхней частоты модулирующего сигнала, согласно теореме Котельникова о выборках (о дискретизации). Рис.11 и 12 показывают, что может быть несколько сигналов (LSB, USB, DSB), в которых сообщение одинаково организовано по времени.

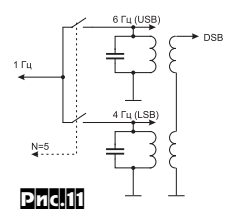


Рис.11

Что такое несущая?

По мере освоения электрических сигналов человек создал устройства, которые, удовлетворяя его любопытство, дают ответы на следующие вопросы. Есть ли сигнал? - индикатор. Был ли сигнал? - детектор. Какое сообщение содержит сигнал? - демодулятор. Непременным условием нормальной работы демодулятора является наличие несущей. Это тактовый сигнал координирующий во времени работу ключа демодулятора относительно мгновенных значений модулируемого сигнала пропорциональных мгновенным значениям модулирующего сигнала. Таким образом демодулятор осуществляет временную селекцию полезного сигнала. Несущую можно сравнить с синхродорожкой на перфоленте с программой для станка с ЧПУ.

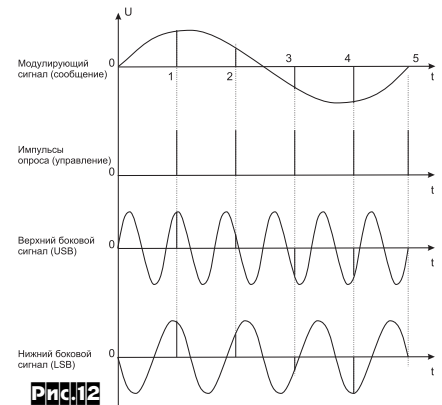


Рис.12

(продолжение следует)

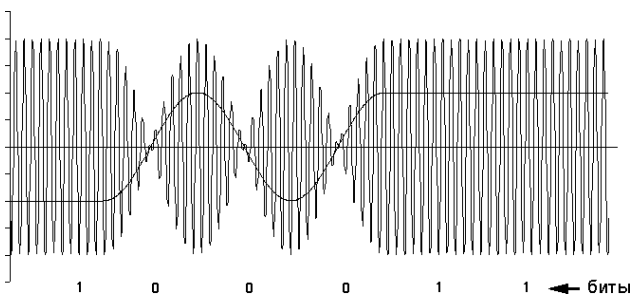
Литература

1. «Радиоприёмные устройства» Учебник для ВУЗов под редакцией профессора А.П. Жуковского. Москва, Высшая школа, 1989г., стр. 81 и 82.

PSK31 - очевидное невероятное

Н. Федосеев, UT2UZ, Киев

Несмотря на сравнительно высокие характеристики современных протоколов радиоловительской цифровой связи, обычный телетайп (RTTY) свою популярность не теряет. Новые протоколы сложны, постоянно щелкающие в режиме ARQ реле прием/передача действуют на нервы, да и простое дело - беседа трех человек уже сильно затруднена или вообще невозможна. А вот **PSK31 обладает отличной дальностью при простоте алгоритма**. Он легок и удобен в эксплуатации, совсем как старый добрый телетайп. Что же такое PSK31 и в чем секрет его превосходных характеристик? Его название происходит от аббревиатуры PSK (Phase Shift Keying) - модуляция сдвигом фазы и скорости передачи, равной 31.25 бод. В настоящее время существуют две разновидности PSK модуляции - BPSK (двухфазная модуляция) и QPSK (четырефазная). Чаще используемая BPSK использует две фазы, сдвинутые на 180° . Смена фазы соответствует логическому нулю, постоянная фаза - единице.



На рисунке изображены модулирующий и результирующий сигналы BPSK. Строго говоря, BPSK представляет собой амплитудную модуляцию с индексом модуляции равным 2. Поскольку частота передачи не изменяется, можно применить метод синхронного детектирования, дающий существенно лучшие результаты по сравнению с традиционным амплитудно-фильтровым методом, применяющимся в телетайпе. При этом **становится возможным прием сигнала с уровнем ниже уровня шума** без применения многократных повторов как это делается в современных ARQ протоколах. Способ кодирования данных здесь применяется тоже нестандартный. Код любого символа начинается и заканчивается единицей и не содержит комбинации из двух нулей подряд. Два и более нулей подряд используются как разделитель между символами. Код неравномерный и по аналогии с азбукой Морзе короткие коды закреплены за часто встречающимися символами. Таблица кодов содержит 256 строк соответствующих 256 кодам ASCII, т.е. можно передавать русский текст и псевдографические символы. К сожалению, русский текст будет читаться только если в компьютере установлен русский шрифт. QPSK устроен несколько сложнее. Здесь используются 4 фазы, соответственно за один такт передается два бита. Но «лишний» бит используется для коррекции ошибок, поэтому скорость передачи остается прежней. Возникает резонный вопрос. Поскольку BPSK это амплитудная модуляция, нельзя ли сузить спектр вдвое по аналогии с SSB? Оказывается - можно. DL6IAK уже реализовал такой алгоритм, но популярности он пока не получил. Автором был испробован несколько другой подход. Анализ «SSB половинки» BPSK сигнала показывает, что он весьма похож на обычную частотную модуляцию со сдвигом 16.6 гц. И оказывается, существующие приемники PSK31 сигнала могут декодировать и такой ЧМ сигнал (по аналогии - будем называть его FSK31). Автору без особого труда удалось провести несколько смешанных связей, причем некоторые корреспонденты и не догадывались о том, что принимают FSK31. Прием уверенный, но из-за очень слабого уровня на индикаторе его не видно и ушами не слышно.

(Продолжение следует)

Первые соревнования по PSK31

Н. Федосеев, UT2UZ, Киев

17 апреля состоялись первые международные соревнования "The PSK31 Rumble", посвященные популяризации интереснейшего вида связи. Несколько необычными были категории участников соревнований:

Нормальная (NORMAL)	— до 100 вт.
Великолепная (GREAT)	— до 20 вт.
Супер (SUPER)	— до 5 вт.

Прохождение в этот день было редкостью плохим. Сильнейшая магнитная буря закрыла полностью диапазоны 28 и 21 мГц. В Киеве на диапазоне 14 МГц с трудом прослушивалась Европа. Под конец соревнований, чуть превышая уровень шума, появились корреспонденты из США. Многие связи проводились «по приборам», сигнала не слышно, но прием уверенный. Известны пока только предварительные результаты (по материалам The TARA PSK31 Reflector):

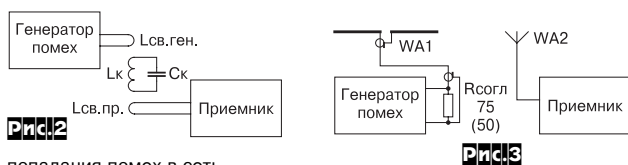
Позывной	Категория	QSO	Очки	Множит.	Результат
K4GMH	SO20NO	60	60	22	1320
UT2UZ	SO20NO	40	40	7	920
RK6LWZ	SO20NO	38	38	0	836
WB9IIV	SO20GR	56	56	10	2128
N7GC	SO20GR	26	26	11	624
PY6HL	SO20GR	25	25	11	550
K2YG	SO20SU	12	12	11	600
SM6BSK	SO20SU	10	10	0	300
N9DVM	SO40NO	11	11	7	77
WA9ALS	SO40SU	16	16	12	960
N1RCT	SOABNO	100	100	13	3100
OH2GI	SOABNO	69	69	10	2760
W5BBR	SOABNO	57	57	16	2756
WB2ART	SOABGR	33	33	26	1716
N2QLQ	SOABGR	31	31	12	1240
DL4RCK	SOABGR	24	24	3	1008
N8YYS	SOABSU	54	54	16	5940
NR3E	SOABSU	47	47	23	5640
N8ME	SOABSU	48	48	14	4800

Немного о правилах этих соревнований. Каждая связь дает одно очко. Множителями являются страны DXCC и районы США, Канады, Японии и Австралии. Результат умножается на два для "GREAT" категории и на 5 для категории "SUPER". Участки частот, отведенные для соревнований: 3,600-3,675; 7,080-7,100; 14,100-14,150; 21,100-21,150; 28,100-28,300 и 50,100-54,000 МГц. Обратите внимание, что эти участки лишь частично совпадают с разрешенными участками для цифровых видов в наших лицензиях и лицензиях большинства стран Европы. Следующие соревнования "The PSK31 Rumble", спонсорами которых являются Troy Amateur Radio Assoc, Inc. (TARA), будут проходить предположительно в октябре этого года.

Настройка антенн и контуров с помощью генератора помех

И.Н.Григоров, RK3ZK, г.Белгород

В [Л1] была приведена схема генератора помех, показанная на **рис. 1**. Для работы в этой схеме можно использовать реле любого типа с соответствующим напряжением питания и с нормальнозамкнутым контактом. При этом чем выше напряжение питания реле, тем выше уровень помех, создаваемых генератором. Для уменьшения уровня наводок на испытываемые устройства, необходимо тщательно заэкранировать генератор, а питание осуществлять от батареи или аккумулятора для предотвращения



попадания помех в сеть.

Кроме наладки помехозащитных устройств, с таким генератором помех можно производить измерения и наладку высокочастотной аппаратуры и ее узлов.

1. Определение резонансной частоты контуров.

При использовании обзорного приемника с непрерывным диапазоном или волномера можно определить резонансную частоту испытываемого контура по максимальному уровню помех на выходе приемника или волномера (**рис. 2**). Для устранения влияния генератора и приемника на параметры измеряемого контура их катушки связи должны иметь минимально возможную связь с контуром.

2. Определение резонансной частоты антенны.

При подключении генератора помех к испытываемой антенне WA1 на **рис. 3**, можно аналогично с измерением контура определить ее резонансную частоту или частоты.

Литература.

1. Л.Шубин. Генератор помех // Радио. - 1962. - №11.

Обзорная коротковолновая антенна - широкополосный объёмный экспоненциальный вертикальный излучатель

Ю.А.Касаев, UA4PK, г.Казань, Татарстан

С появлением в последние годы на радиолюбительском рынке СНГ современных КВ трансиверов ведущих мировых производителей, таких как YAESU, KENWOOD, ICOM, TEN-TEC и др., построенных на основе радиочастотных синтезаторов и имеющих, как правило, полосу приёмника от 100 кГц до 30 МГц, резко возрос интерес радиолюбителей к широкополосным антеннам максимально перекрывающим полосу приёмника. Велик интерес к относительно дешёвым, эффективным, всенаправленным, многодиапазонным антеннам у операторов цифровых сетей (Packet, Packtor и др.). Аналогичные требования к антенно-фидерным устройствам предъявляются в связи с изменением границ уже существующих любительских диапазонов. Классический этому пример диапазон 3,5 МГц. При разработке конструктива обзорной КВ антенны автор исходил из следующих, как кажется, весьма противоречивых требований:

- Перекрываемый диапазон частот от 3 до 30 МГц.
- Отсутствие частотозависимых согласующих и коммутирующих устройств.
- Одна общая фидерная линия.
- Максимальный КПД и эффективность на дальних трассах.
- Минимальная ветровая нагрузка и простота конструкции.
- Хорошая повторяемость, отсутствие необходимости настройки.
- Хорошие экономические показатели (стоимость антенны, приведённая к одному диапазону).

Конструктивно объёмный излучатель представляет собой два конуса с общим основанием d_{max} , образованные в пространстве восьмью медными проводами (диаметр 2 мм) и сечением в вертикальной плоскости в виде неправильного ромба высотой h_1 , горизонтально d_{max} и образующей L (**рис. 1**). На **рис. 2** показан вид на излучатель сверху. Точки питания А, подключения радиальных проводов В и соединения элементов излучателя С изолированы от опоры (мачты). С целью уменьшения влияния окружающей среды автор рекомендует применять в точках крепления излучателя к опоре (А и С) изолятор с высокой добротностью т.е. фторопласт, керамику, оргстекло. Причём желательно применение диэлектрической опоры, либо, в случае применения проводящей опоры, разбивать её изоляторами на 3 и более частей. Из

рис. 1 очевидно, что это антенна открытого типа, т.е. нет тая и центральная жила фидера не связаны гальванически с оплёткой и радиалами. Автор предостерегает, что все дернизации, связанные с запиткой электропроводящей мачты, с её заземлением, соединением с системой радиалов и т.д., в корне изменяют принцип работы представленной антенны и, обычно, приводят лишь к ухудшению её параметров. За основу разработку взята необоснованно забытая идея фирмы Cushcraft, известная ещё с 30-х годов, описанная в «Справочнике военного» 1941 года издания, в статье Матийченко (UW4HW), 1969г., а также в публикации W5WEU в известной книге «Antennenbuch», Karl Rothammel, Berlin, 1989 г. В частности, последний автор приводит геометрические размеры для диапазона 3,5 МГц: $h_1=13,1$ м, $h_2=5,15$ м, $d_{max}=5,4$ м, $L=14,26$ м, что не подтверждается экспериментально. Антенна нормально начинает работать на диапазоне 3,5 МГц при минимальных размерах излучателя $h_1=13,25$ м, $h_2=5,21$ м, $d_{max}=5,52$ м, $L=14,42$ м. Автором была экспериментально опробована и другая пропорция этого же излучателя для «частоты среза» 3 МГц $h_1=14,8$ м, $h_2=5,84$ м, $d_{max}=6,12$ м, $L=16,08$ м, причём 8 обрзающих излучатель медных проводников одновременно являются и верхним ярусом оттяжек. Опора собрана на основе лёгкого алюминиевого телескопа высотой 7 м, дополненного в верхней части 7,8 метровой трубой диаметром 35 мм. Все оттяжки (всего 3 яруса) выполнены биметаллическим проводом (диаметр 2 мм), который разбит изоляторами через каждый метр. Система противовесов содержит шесть радиальных проводников длиной 20,6 м, 12 проводников длиной 10,6 м и по четыре радиальных проводника длиной четверть волны на все последующие диапазоны. Места соединения А, В и С представляют собой изоляторы, изготовленные из фторопласта и снабжённые медной шиной - соединителем, к которой припаяны все радиальные проводники

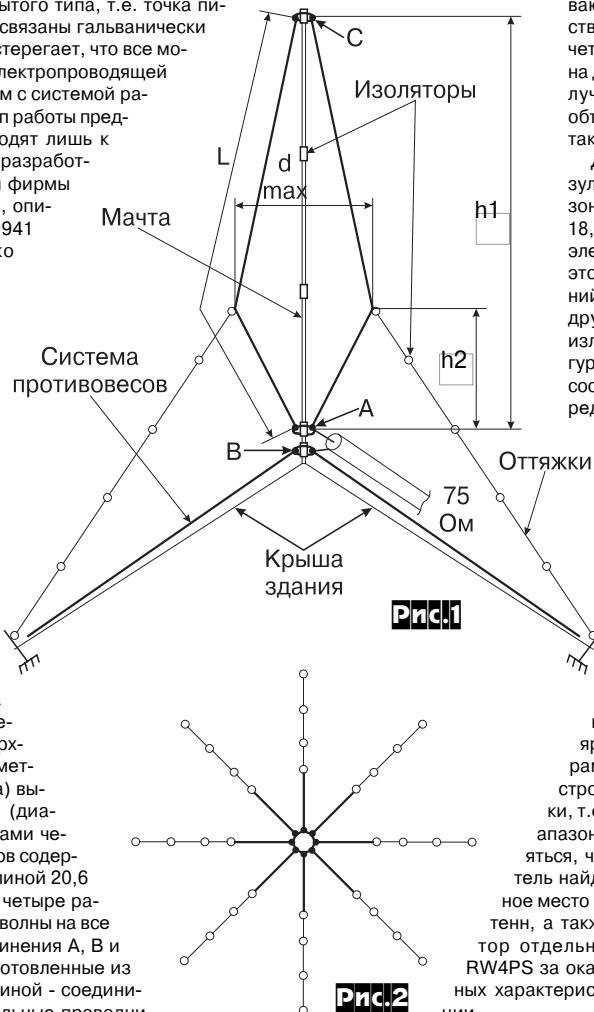
ки либо элементы излучателя. Изоляторы фиксируются на опоре любым способом. Расстояние между А и В равно 5 см. Следует отметить, что требования к системе противовесов объёмного излучателя такие же, как и требования к системе радиалов любых многодиапазонных штыревых антенн. Количество же радиальных проводников в основном и определяет КПД антенны в целом. Чем выше количество радиальных проводников, тем равномернее покрывают они поверхность «искусственной земли», тем выше КПД антенны. Экспериментально подтверждаются очень хорошие результаты работы антенн такого типа на крышах с металлическим покрытием, что лишний раз доказывает, что они очень мало зависят от резонансных свойств противовесов. При питании излучателя коаксиальным кабелем произвольной длины с волновым сопротивлением 50 Ом КСВ по диапазонам распределился следующим образом: на частотах 3,5; 3,6; 3,7; 3,8 МГц – соответственно 1,8; 1,8; 1,8; 1,7; на 7,0; 7,1; 7,2; 7,3 МГц – 1,5; 1,5; 1,4; 1,4; на 10,1; 10,2 МГц – 1,9; 1,8; на 14,0; 14,1; 14,2; 14,3; 14,4 МГц – 1,1; 1,0; 1,0; 1,0; на 18,1; 18,2 МГц – 1,8; 1,8; на 21,0; 21,1; 21,2; 21,3; 21,4 МГц – 1,9; 1,8; 1,8; 1,8; 1,8; на 24,9; 25,0 МГц – 1,2; 1,2; на 28,0; 28,5; 29,0; 29,5 МГц – 1,3; 1,2; 1,2; 1,2. Автор рекомендует запитать излучатель коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом и электрической длиной кратной половине волны для диапазона 3,5 МГц, что с учётом коэффициента укорочения 0,66 для большинства распространённых коаксиальных кабелей составит 27,1 х n метров, что значительно улучшит КСВ в низкочастотной составляющей полосы и перераспределит его в высокочастотной составляющей.

Антенна расположена на шиферной крыше пятиэтажного здания. Практические испытания антенны проводились в период с сентября 1998 года по январь 1999 года и показали хорошие результаты даже на тех диапазонах, где КСВ составляет 1,8-1,9. На низкочастотных диапазонах работа антенны полностью соответствует работе обычного GP. На передатчике мощностью 100 Ватт были проведены FQO с ведущими экспедициями этого периода. Среди них: A35ZL, F00SUC, 3C1GS, J6/JN3ZN, V63DX, XZ1N, TL5A, T88JA, 3D2DK, T20FW, ZL9CI и др. на диапазонах 10 МГц CW, 7 МГц и 3,5 МГц CW и SSB. На ВЧ диапазонах работа объемного излучателя показала очень обнадежи-

вающие результаты и полное превосходство на 5-10 дБ своих однодиапазонных четвертьволновых собратьев. В частности, на диапазоне 14 МГц работа объёмного излучателя сравнивалась с аналогичным объёмным излучателем с $h_1=5,1$ метра, а также с удлинённым GP этого диапазона.

Для достижения более эффективных результатов объёмного излучателя на диапазоне 80 м целесообразно увеличить h_1 до 18,5 м, что максимально приблизит его электрическую длину к четверти волны для этого диапазона. Как видно из рассуждений, можно легко синтезировать и любую другую электрическую длину объёмного излучателя, сохраняя при этом его конфигурацию, углы и соответствующие фазовые соотношения. В этой связи сохраняется определённое пространство для творчества и модернизаций.

Из подведённой в период испытаний статистики установлено, что наиболее популярными антеннами, применяемыми радиолюбителями для работы на НЧ диапазонах являются INVERTED VEE и горизонтальный треугольник для диапазона 80 метров, видимо в силу своей простоты и конструктивной удобности. Однако следует отметить, что вышеперечисленные антенны существенно проигрывают объёмному излучателю по всем основным параметрам, а также имеют ярко выраженную, фиксированную диаграмму направленности и нуждаются в настройке. Экономические же характеристики, т.е. стоимость, приведённая к одному диапазону, весьма соизмеримы. Хочется надеяться, что объёмный широкополосный излучатель найдёт своё применение и займёт достойное место в ряду популярных коротковолновых антенн, а также как элемент антенных решёток. Автeльню благодарит операторов RA4PY и за оказание помощи по анализу сравнительных характеристик и сбору статистической информа-



ПРОСТОЙ SSB ВЧ-МОДЕМ КВ ТРАНСИВЕРА

В.Артеменко, UT5UDJ, г.Киев

ВЧ модем - это, по сути, **основная плата КВ-трансивера**, обрабатываемая при переходе с приема на передачу и обратно, в которой отсутствует коммутация ВЧ сигналов с помощью реле. В конструкции применены отдельные технические решения и разработки автора, проверенные на практике:

1. Малошумящий широкополосный реверсивный УВЧ (в качестве УПЧ) на двух транзисторах [1].

2. Широкополосный УПЧ в модеме позволяет применять в качестве ФОС наряду с ЭМФ кварцевый фильтр (на частоту до 24 МГц) практически без изменений в схеме.

3. Усиление по ПЧ выбрано таким, чтобы только скомпенсировать потери в смесителях, блоке ФОС и соединительных кабелях, поэтому перегрузка различных каскадов модема даже очень мощным принимаемым сигналом (или помехой) практически исключается.

Основное усиление в режиме *RX* осуществляется УНЧ чувствительностью в несколько мкВ. Такое решение при построении ВЧ модема способствует увеличению динамического диапазона (ДД). Модем был испытан с несколькими ЭМФ на 500 кГц, при этом чувствительность со входа ШПТ(Л) T1 (50 Ом) была 0,3 до 1 мкВ.

В режиме *TX* напряжение SSB-сигнала с выхода T1 на нагрузке 50 Ом составляет не менее 75...100 мВ. Избирательность по соседнему каналу в режиме *RX* и *TX* зависит от качества ФОС и в авторской конструкции составила 75 дБ. В любом случае, если в качестве ФОС применять ЭМФ, избирательность по соседнему каналу будет не хуже 60 дБ [2], при этом корпус ЭМФ должен быть хорошо заземлен.

СХЕМА И ПРИНЦИП РАБОТЫ ВЧ МОДЕМА

Как видно из **рис. 1**, модем полностью обратим при переходе с приема на передачу и обратно, а коммутация режимов *RX/TX* осуществляется исключительно по питанию реверсивных УПЧ.

В РЕЖИМЕ ПРИЕМА (*RX*) сигнал из антенны проходит через аттенуатор, ПФ и УРЧ (если он входит в состав трансивера) и попадает на РЧ-порт первого смесителя (СМ1) - X1. СМ1 выполнен на VD3...VD6 по схеме двойного балансного смесителя (ДБС). Заметим, что СМ1 и СМ2 (VD3...VD6, VD13...VD16) имеют дополнительные симметрирующие трансформаторы T1, T6 и T11, T15, которые улучшают подавление напряжения гетеродина. Эффект их введения начинает сказываться уже на частотах выше 4...5 МГц. А поскольку данный ВЧ-модем может работать при ПЧ до 24 МГц (определяется широкополосностью УПЧ1, УПЧ2 и ШПУ ГПД), то этим решением в схеме предусмотрено сохранение высокого качества работы при значительных изменениях значений ПЧ.

На СМ1 также поступают через дополнительный ШПУ (VT3) сигналы ГПД. Буфер-усилитель ГПД (ШПУ ГПД) выполнен на транзисторе КТ606, его АЧХ линейна до 24 МГц. Входное и выходное сопротивления ШПУ ГПД близки к 50 Ом, а коэффициент усиления по мощности и напряжению составляет +20 дБ. Аналогичные схемы ШПУ подробно описаны в [3, 4].

Далее следует УПЧ1. Для улучшения параметров ВЧ модема и трансивера на его основе, между ПЧ-портом СМ1 и УПЧ1 можно включать диплексор, схему которого можно заимствовать из [3] или [4]. Однако в схеме на **рис. 1** в качестве заменителя диплексора высту-

пает цепочка R5*С6 для СМ1 и С43R41* для СМ2. Эти цепочки служат больше для устранения возможностей самовозбуждения УПЧ1 и УПЧ2, чем для выполнения функции диплексора. При устойчивой работе УПЧ1 и УПЧ2 от этих цепочек можно отказаться.

Таким образом, после прохождения диплексора (если он установлен) колебания с ПЧ-порта СМ1 (T2) попадают на вход УПЧ1 (в режиме *RX* - это С2 и работающий транзистор VT1). В УПЧ1 происходит усиление сигналов на 20 дБ.

С выхода УПЧ1 (в режиме *RX* это R17*, R24*, C19) усиленные сигналы поступают на блок ФОС. В состав блока ФОС входят: антипаразитные резисторы R17* и R24*; цепи согласования ЭМФ с 50-омными входами/выходами (портами) УПЧ1 и УПЧ2 - цепи T8, C22*, C23 и T9, C28*, C25 и собственно ЭМФ (Z1). Примененный в описываемом модеме фильтр ЭМФ-500-9Д-3Н пропускает сигнал ПЧ в полосе порядка 497,2...499,8 кГц. Все другие частоты такой ЭМФ не пропускает и происходит полное отражение сигналов вне полосы пропускания ФОС (отражаются все сигналы продуктов преобразования в СМ1 с частотами выше и ниже указанного промежутка), которые проходят обратно с не очень сильным ослаблением через УПЧ1 и попадают обратно на ПЧ-порт СМ1. При этом происходит некоторое снижение ДД и чувствительности модема, однако ухудшение этих параметров невелико.

Далее сигнал ПЧ, прошедший через ФОС, усиливается УПЧ2, который полностью идентичен УПЧ1. В режиме *RX* вход УПЧ2 (VT6) - это С31, выход - С47. Применение двух идентичных каскадов УПЧ диктуется большими потерями полезных сигналов в блоке ФОС, которые обычно находятся в пределах до 15...20 дБ, поскольку все же трудно осуществить очень хорошее согласование высокоомного ЭМФ с 50-омными цепями.

С выхода УПЧ2 (С47) сигнал ПЧ с НБП поступает на ПЧ-порт СМ2 (T15), а на гетеродинный порт (T11) этого смесителя подается сигнал ОКГ с частотой 500 кГц. ОКГ выполнен на двух транзисторах VT4 и VT5, которые включены по схеме с ОК, поэтому данный узел имеет хорошие буферные и нагрузочные свойства.

Продуктом преобразования сигналов ПЧ и ОКГ, поступающих на СМ2, является низкочастотный сигнал, который с T11, через X4 поступает на вход высокочувствительного телефонного усилителя (на схеме **рис. 1** не показан) с чувствительностью в несколько микровольт. Параметр чувствительности должен соблюдаться для условия сигнал + шум / шум = +10 дБ, измеренный на выходе УНЧ. Такой телефонный УНЧ легко выполнить, например, на двух транзисторах [5]. С таким усилителем работает и модем в авторском исполнении. Практически критерий годности любого УНЧ для работы совместно с данным ВЧ-модемом следующий: УНЧ должен реагировать на шумы УПЧ2 при подключении его к СМ2 и подаче питания на VT6 и блок ОКГ. При этом в головных телефонах, подключенных к выходу проверяемого УНЧ, должны заметно возрасти шумы (определяется даже на слух).

Таким образом, применение высокочувствительного телефонного УНЧ позволяет уменьшить усиление по ПЧ до оптимального значения (по чувствительности), что соответственно увеличивает ДД, а

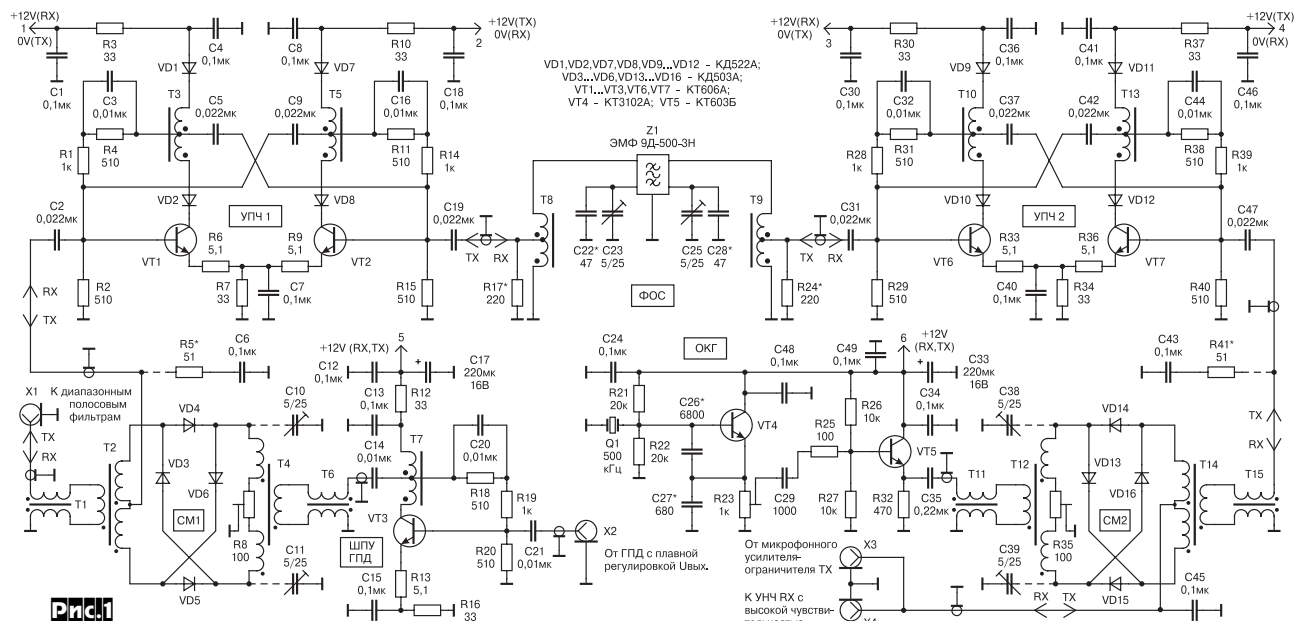


Рис.2 УПЧ 1 и 2

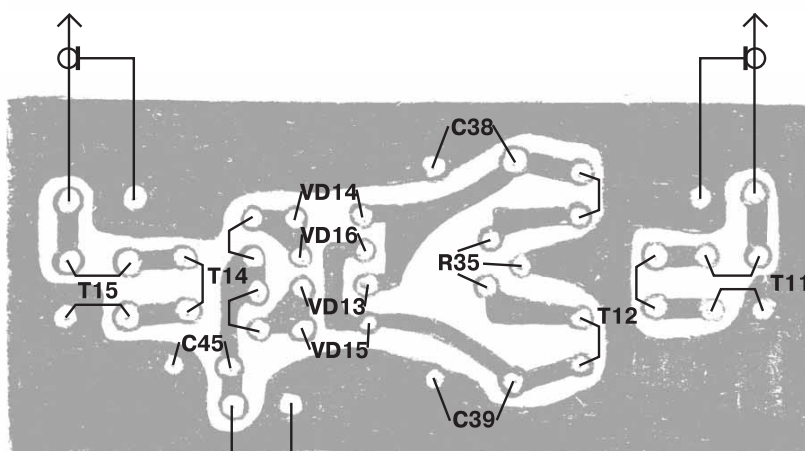
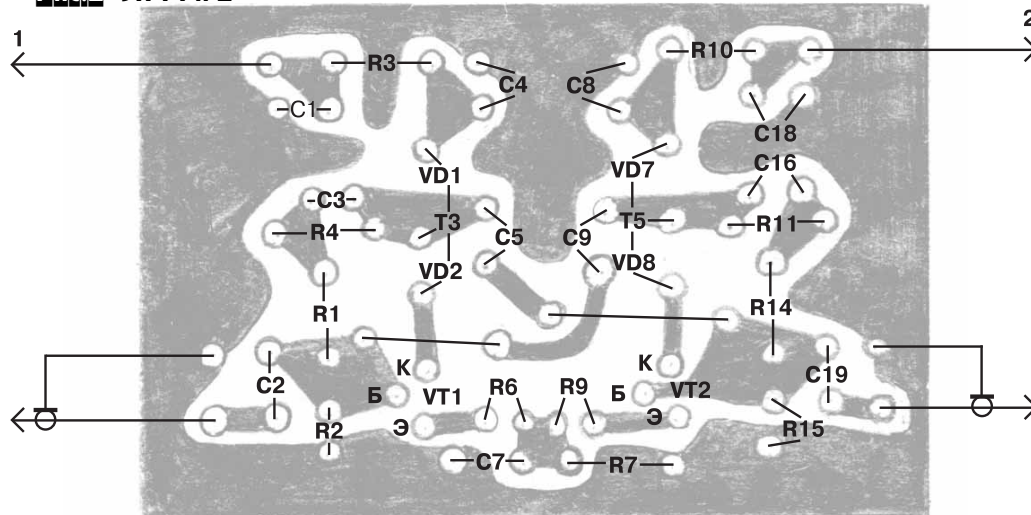
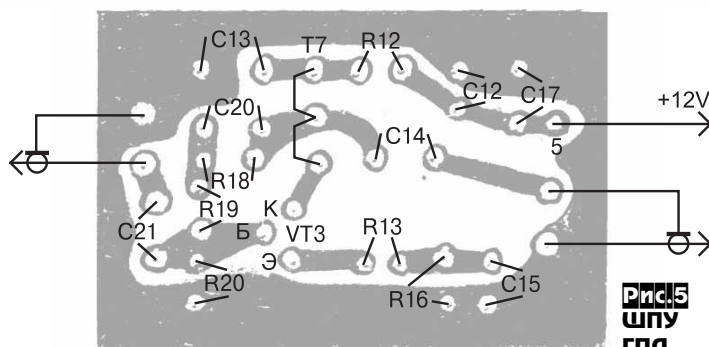
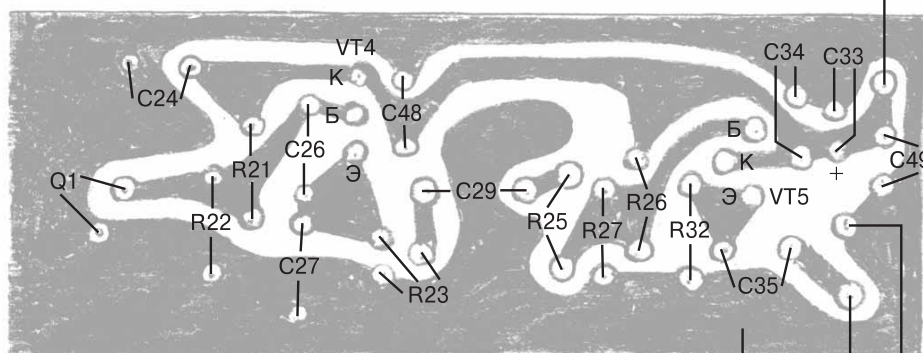


Рис.3 CM2 и 1

Рис.4 ОКГ

Рис.5
ШПУ
ГПД

в режиме TX, естественно, предотвращает возможные перегрузки. Трансивер, построенный на основе данного ВЧ-модема, даже при отсутствии диплексоров, позволяет проводить DX-связи в весьма тяжелых условиях приема.

В РЕЖИМЕ ПЕРЕДАЧИ (TX) сигналы НЧ и ВЧ проходят в направлении, обратном по сравнению с режимом RX.

Низкочастотный сигнал с динамического микрофона поступает на усилитель-ограничитель [6], т.н. спич-процессор (на рис.1 микрофон и спич-процессор для упрощения не показаны). В данном модеме использовалась конструкция спич-процессора на трех транзисторах.

Усиленный, а при необходимости и ограниченный НЧ-речевой сигнал поступает на НЧ-порт **CM2** (C45). На CM2 (как и в режиме RX) поступают колебания с **ОКГ**. При этом на ПЧ-порте CM2 (T15) образуется DSB-сигнал со спектром 500 ± 3 кГц (ориентировочно). Далее этот DSB-сигнал подается на вход УПЧ2 (C47) и усиливается им. При этом питание подается на транзистор VT7.

С выхода УПЧ2 (C31) усиленный DSB-сигнал поступает на ФОС. В блоке **ФОС** из DSB-сигнала образуется SSB-сигнал с частотами НБП (по отношению к частоте ОКГ). Этот ПЧ-SSB-сигнал поступает на вход **УПЧ1** (C19), а питание подается на транзистор VT2. С выхода УПЧ1 (C2) усиленный ПЧ-SSB-сигнал поступает на ПЧ-порт **CM1** (T2).

Применение двух идентичных УПЧ в режиме TX (как, впрочем, и в режиме RX) с суммарным усилением +40 дБ позволяет полностью компенсировать потери в CM2 и CM1, ФОС, коаксиальных соединительных кабелях. Остается даже некоторый запас усиления, которого хватает на компенсацию потерь в ПФ. Таким образом, весь модем полностью обращаем при переходе из режима TX в режим RX и обратно.

Поскольку в данном ВЧ-модеме, как и в конструкции [2], с целью максимального упрощения схемы и процесса настройки не предусмотрена регулировка усиления по ПЧ, то следует применять только схемы микрофонных усилителей-ограничителей с плавной регулировкой выходного напряжения [6]. Причем регулировка выходного напряжения НЧ должна осуществляться уже после каскадов усилителей, что полностью исключает возможность перегрузок в режиме TX.

Далее усиленный ПЧ-SSB-сигнал поступает на ПЧ-порт CM1 непосредственно или через диплексор (если он установлен). На гетеродинный порт CM1 (как и в режиме RX) подается напряжение **ГПД**.

Особенности работы в режиме TX рассмотрим на примере любительского диапазона 160 м. Обычно на этом диапазоне принято излучать SSB-сигналы с НБП. Если в модеме применен «нижний» ЭМФ, то ГПД для работы

трансивера на SSB-участке этого диапазона должен перекрывать соответственно диапазон частот 1360...1430 кГц (в обоих режимах). При поступлении сигнала с микрофона на РЧ-порте СМ1 (Т1) образуется рабочий SSB-сигнал, т.е. сигнал с НЧБ и частотой 1860...1930 кГц. Однако наряду с рабочим (полезным) сигналом на РЧ-порте СМ1 (Т1) образуется также зеркальный (вредный) SSB-сигнал, который получается соответственно с ВБП и частотой 860...930 кГц. Соответственно, тот же зеркальный канал существует для режима RX. Особенно вредным зеркальный канал является в режиме TX: мощность излучения на частотах зеркального канала, т.е. вне полосы любительского диапазона, такая же самая, как и в пределах рассматриваемого 160-метрового диапазона. Естественно, и в режиме RX зеркальный канал приема (860...930 кГц) сильно мешает. В этом легко убедиться, отключив ПФ (заменяв перемычкой). Поэтому ПФ необходим для устранения зеркального канала как в режиме TX, так и в режиме RX. Ослабление зеркального канала в ПФ должно быть 40 дБ или более. Для однодиапазонного варианта трансивера ПФ работает без переключений при переходе с RX на TX и обратно, что упрощает конструкцию и процесс налаживания такого трансивера. ПФ должен быть не менее чем двухконтурным для работы на любительских диапазонах 160 и 80 м и не менее чем трехконтурным для работы на любительском диапазоне 40 м (ПЧ равна 500 кГц).

После ПФ рабочий SSB-сигнал в режиме TX поступает на релейный коммутатор, далее на РА и излучается антенной в эфир (на рис. 1 не показаны).

КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно модем выполнен на 7 печатных платах. Отдельные узлы (платы) помещены в экраны (т.н. «сотовая» конструкция). При этом каждая плата экранируется со всех сторон, кроме ее верха и низа. Полученную «сотовую» конструкцию помещают в корпус трансивера, припаявая к его луженому днищу. Незэкранированным остается только верх плат, что позволяет в дальнейшем легко производить подстройку и окончательную регулировку. «Сотовая» конструкция позволяет значительно сократить время на настройку, способствует устранению самовозбуждения.

Межблочные соединения выполняют отрезками 50-омного коаксиального кабеля, а экранирующую оплетку соединяют с общим проводом с обоих концов каждого отрезка. Все резисторы (подстроечные и постоянные) - только безындукционные.

У трансформаторов Т1, Т3, Т5...Т11, Т13, Т15 каждая обмотка содержит по 7-8 витков изолированного провода диаметром 0,3...0,33 мм. Намотку производят витой «парой», 3...4 скрутки на 1 см длины. Каждая обмотка Т2, Т4, Т12, Т14 содержит по 7-8 витков того же провода, наматываемых витой «тройкой» как в двухобмоточных трансформаторах. Для всех трансформаторов используют кольца К10х6х4, 600...2000НН и витки скруток располагают равномерно по кольцу. При распайке выводов трансформаторов особое внимание следует обращать на правильность фазировки ШПТ(Л) согласно схемы (рис. 1).

Печатные платы каких-либо особенностей не имеют и полностью соответствуют принципиальной схеме. На рис. 2...5 показаны платы УПЧ1(УПЧ2), СМ2(СМ1), ОКГ и ШПУ ГПД соответственно с установленными элементами (вид со стороны дорожек, масштаб 2:1). Для платы СМ1 конденсатор в положении С45 отсутствует.

МЕТОДИКА НАСТРОЙКИ

Подробно основные положения настройки универсальных трактов (модемов) приведены в [7, 8]. В данной статье рассмотрим только главные моменты настройки этого ВЧ-модема.

Блоки ШПУ ГПД, УПЧ1 и УПЧ2 в предварительной настройке не нуждаются, необходимо лишь проверить работают ли они. Для этого измеряем потребляемые токи этих блоков. Ток потребления ШПУ ГПД должен быть около 45 мА. Такие же значения для токов потребления должны быть и у УПЧ1 и УПЧ2 [1]. При этом для УПЧ1 вначале подаем питание на шину 1, измеряя токопотребление, а затем на шину 2 (нерабочую шину ни с чем не соединяют). Аналогично производим проверку УПЧ2 (шина 3, а затем шина 4). При значительных отклонениях токов потребления узлов от указанных выше следует проверить правильность монтажа на печатной плате и работоспособность отдельных деталей. Чтобы полностью исключить возможность самовозбуждения тестируемых усилителей при измерении токопотребления (при самовозбуждении токопотребление будет заметно отличаться от 45 мА), необходимо прямо на плате по входу и выходу проверяемого усилителя подключить безындукционные резисторы 51 Ом (например типа МЛТ-0,25).

Если есть возможность, желательно измерить равномерность АЧХ этих усилителей в диапазоне рабочих частот с запасом ± 1 октава.

При использовании транзистора КТ606 усиление начинает заметно падать после 24 МГц, однако транзисторы КТ610 стабильно работают до 50 МГц. Если усиление все же падает ранее указанных частотных пределов, следует заменить ШПТ(Л), - т.е. либо само ферритовое кольцо, либо число витков обмотки, либо все полностью. Для смещения рабочего диапазона усилителей вверх по частоте (но не более 24 МГц для КТ606) уменьшаем число витков и/или применяем ферритовое кольцо с меньшим значением проницаемости.

Для настройки блока ОКГ в отсутствие кварца контролируем постоянные напряжения на эмиттерах VT4 и VT5, которые должны быть +6В (± 1 В) при исправных деталях и использовании резисторов с допуском $\pm 10\%$. При установке в схему ОКГ кварца на 500 кГц должны возникнуть устойчивые колебания с частотой 500 кГц (± 50 Гц) и амплитудой до 1,5...2 В на нагрузке 50 Ом (эквиваленте 50 Ом), которую временно подключаем к С35. Движок резистора R23 при этом должен находиться в крайнем верхнем по схеме положении. При плохом запуске (отсутствии запуска) ОКГ при подаче питания на шину 6 необходимо подобрать номиналы конденсаторов С26* и С27*. При этом С26* выбирается много больше С27*.

Для настройки блока ФОС путем подбора емкостей конденсаторов С22*, С23, С25, С28* согласовываем ЭМФ с 50 омами. Для этого в блоке ФОС подключаем к отводу Т8 50-омный ГСС, а к отводу Т9 - 50-омный эквивалент.

Добиваемся минимума затухания путем подбора указанных выше емкостей, при этом резисторы R17* и R24* лучше на время настройки выпаять (но не обязательно). Следует учитывать, что очень хорошего согласования в блоке ФОС добиться практически очень сложно. Можно ориентироваться на получение затухания в блоке ФОС около 20 дБ. При этом «нижние» ЭМФ следует настраивать на частоте 499 кГц, а «верхние» соответственно на частоте около 501 кГц.

Для настройки модема в целом вначале необходимо установить движки балансирующих резисторов R8 (СМ1) и R35 (СМ2) в среднее положение. При этом смесители сразу оказываются уже достаточно сбалансированными. Далее переходим к установке оптималь-

ных гетеродинных напряжений, подаваемых на СМ1 (ГПД) и СМ2 (ОКГ). Для этого переводим модем в режим RX, т.е. подаем питание на шины 1, 3, 5 и 6, подключаем к модему телефонный УНЧ. Манипулируя одновременно движком R23 для ОКГ и регулятором выходного напряжения ГПД (этот элемент аналогичен R23 и входит в состав ГПД, но на схеме для упрощения не показан), добиваемся максимальной чувствительности в режиме RX. Выход ГСС подключаем непосредственно к Т1. Затем более тщательно балансируем СМ1 и СМ2, пользуясь элементами R8, С10, С11 (СМ1) и R35, С38, С39 (СМ2). При этом чувствительность модема в режиме RX несколько возрастает.

Если все же модем не начинает работать в режиме RX и не слышны сигналы ГСС, проверяем УПЧ1 и УПЧ2 на самовозбуждение. Если это самовозбуждение есть, его можно устранить, уменьшив (опытным путем) сопротивление R17* и/или R24*.

Самовозбуждение (например, при отсутствии R17* и/или R24*) может проявляться также в исчезновении приема сигнала ГСС - происходит т.н. «синусоидальное» самовозбуждение УПЧ1 и/или УПЧ2. При этом может не отмечаться характерного для самовозбуждения шума или свиста [2].

Переводим теперь модем в режим TX. Для этого на шины 2, 4, 5 и 6 подаем питание и подключаем спич-процессор. Проверяем подавление несущей на Т1, не подключая к спич-процессору (или отключив от него) микрофон, которое должно быть 40 дБ или даже лучше по сравнению с напряжением ГПД, подаваемым на СМ1. Обычно величина подавленной несущей на Т1 на нагрузке 50 Ом составляет 0,007...0,008 В или даже меньше. Для того, чтобы измерить столь малые ВЧ-напряжения, применяем два последовательно соединенных усилителя. Такие усилители можно собрать по схеме, аналогичной ШПУ ГПД. На выходе второго усилителя подключается ВЧ-50-омный эквивалент. При этом при измерениях следует помнить, что реальное напряжение на Т1 в 100 раз меньше, чем показывает ВЧ-эквивалент (из-за применения двух последовательно включенных усилителей). Обычно такой проверки достаточно. Если же необходимо подавить побочные излучения еще сильнее, можно немного уменьшить уровень напряжения ГПД и снова подбалансировать СМ1. Но при этом часто падает чувствительность в режиме RX. Обычно ее не следует уменьшать таким образом более чем в 1,5...2 раза, поскольку и в режиме TX соответственно падает максимальное неис-

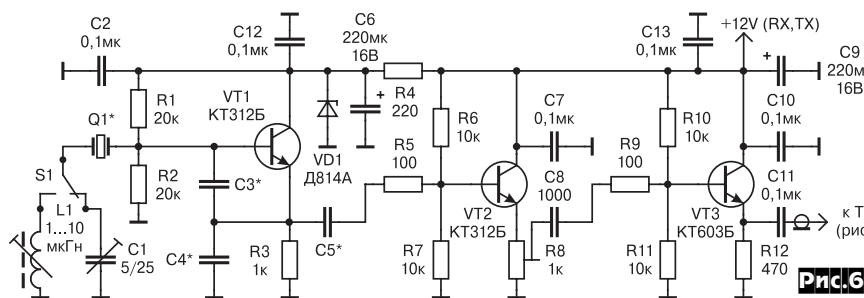


Рис. 6

каженное напряжение SSB-сигнала (на T1).

Затем с помощью движка регулятора выходного напряжения спич-процессора (на **рис. 1** не показан) устанавливаем такой уровень модулирующего НЧ-сигнала, чтобы не было заметных на слух искажений выходного сигнала SSB в режиме TX. Обычно искажение проявляется в изменении «окраски» тембра SSB-сигнала. Искажения в виде характерного хрипения (как в УНЧ) обычно не проявляются, возникающая только при сверхсильных перегрузках блоков (и то крайне редко). Для контроля «окраски» SSB-сигнала необходим контрольный приемник или второй трансивер.

Заметим, что во многодиапазонном варианте трансивера на основе данного ВЧ-модема применение в СМ1 дополнительных балансирующих конденсаторов С10, С11 может даже сильнее разбалансировать этот смеситель при смене диапазона, чем при их отсутствии. Поэтому необходимо проверить - улучшают ли эти подстроечные конденсаторы балансировку СМ1 при смене диапазонов и есть ли необходимость в их установке.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ВЧ-МОДЕМА С КВАРЦЕВЫМ ФОС

Наиболее просто выполнить согласование сопротивлений кварцевого фильтра с 50-омами с помощью ШПТ(Л), аналогичными с применяемыми в блоке ФОС с ЭМФ. Обычно некоторая неточность в согласовании не приводит к заметным ухудшениям параметров модема, необходимо только подобрать резисторы R17* и R24* (как и для ЭМФ) для полного устранения возможности самовозбуждения в УПЧ1 и/или УПЧ2. При использовании кварцевого SSB-фильтра в составе ФОС необходимо использовать модернизацию по сравнению с [2] схемы ОКГ.

Конструкция **ОКГ** (**рис. 6**), выполненная на трех транзисторах, показала высокую эксплуатационную надежность и хороший запуск при использовании кварцев до 20 МГц с различной активностью. Возбуждение кварца происходит на первой (основной) гармонике.

Номиналы деталей со звездочкой для достижения наилучших результатов работы конструкции подбирают с учетом следующего:

- емкости C3*, C4* в пикофарадах численно равны длине волны в метрах, генерируемой кварцем (на первой, основной гармонике);
- для лучшего условия самовозбуждения емкость C4* может выбираться и в 1,5...2 раза меньше емкости C3*;
- для C5* емкость примерно равна C4*.

Резисторы R5 и R9 препятствуют возникновению паразитной генерации в схеме (т.е. в отсутствие кварца), R8 служит для регулирования напряжения ВЧ (с выхода, С11).

Как и в [2], необходимо ограничить всплески мощности сигнала ПЧ, попадающего на ФОС, значением не более 10 мВт, чтобы не повредить кварцевый фильтр (например, можно включить встречно-параллельно диоды КД 522 по обоим портам ФОС).

Для выбора оптимального усиления по ПЧ можно воспользоваться следующим эмпирическим методом:

1. Определяем затухание в блоке ФОС. Пусть, например, оно равно 5 дБ.
2. Определяем потери в смесителях (СМ1 и СМ2). Обычно эта величина составляет 6 дБ на смеситель. Например, 6 дБ + 6 дБ = 12 дБ.
3. Оцениваем усиление УПЧ1 и УПЧ2. Пусть совместно это усиление составляет 40 дБ.
4. Вычисляем излишек усиления: 40 - 5 - 12 = 23 дБ.
5. Считая, что излишек усиления по ПЧ не должен превышать 6...10 дБ (пусть в данном случае 10 дБ), вводим еще один аттенюатор по ПЧ (с затуханием 23 - 10 = 13 дБ).

Проще всего «разбить» этот аттенюатор на две части: по 6,5...6 дБ для каждого порта ФОС. Остается только уточнить значения затухания для каждого аттенюатора при эксплуатации ВЧ-модема (по наилучшим результатам работы) в режимах RX и TX. С помощью подстроечной катушки индуктивности L1, включенной последовательно с кварцевым резонатором, можно в некоторых пределах уменьшить частоту колебаний, выдаваемых ОКГ, а подстроечным конденсатором С1 - в небольших пределах увеличивать эту частоту. Такое решение позволяет работать с любой боковой полосой, используя один и тот же кварцевый фильтр. Кроме того, достигается правильная установка частоты ОКГ на скат характеристики кварцевого фильтра с целью получения наилучшего качества сигнала как в TX, так и в RX.

Литература

1. Артеменко В.А. «Универсальный реверсивный усилитель высокой частоты»/ Радиоаматор. - N8/1998 (с.20-21).
2. Артеменко В.А. «Универсальный ВЧ тракт SSB-KB-трансивера»/ Радиоаматор. - N5/1998 (с.20-21) - N6/1998 (с.20-22).
3. Ред Э.Т. Схемотехника радиоприемников. - М.: Мир - 1989 (с.152).
4. Ред Э.Т. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике. - М.: Мир - 1990 (с.256).
5. Поляков В.Т. Радиолюбителям о технике прямого преобразования. - М.: Патриот - 1990 (с.264).
6. Артеменко В.А. «НЧ-Speech-процессор SSB-трансивера»/ Радиоаматор. - N11/1997 (с.20).
7. Артеменко В.А. «Обратимый ВЧ тракт SSB-трансивера»/ Радиоаматор. - N4/1997 (с.35-37).
8. Артеменко В.А. «Особенности наладки смесителей»/ KB журнал. - N4/1997 (с.29-30) - N5/1997 (с.22, 27, 28).

Широкополосный усилитель KB радиостанции 2-й категории

Г.Золотарев, US5EGM, г.Днепропетровск

Усилитель рассчитан на работу с трансивером Дроздова (РА3АО) или другим с аналогичными параметрами передающего тракта и имеет следующие технические характеристики:

Входное сопротивление, Rвх - 75 Ом

Максимальная входная мощность (средняя), Rвх.макс - 6,4 Вт

Выходное сопротивление, Rвых - 75 Ом

Максимальная выходная мощность (средняя, при Rвх макс), Rвых.макс - 100 Вт

Минимальная выходная мощность (при Rвх мин=0,65 Вт), Rвых мин - 15 Вт

Схема усилителя представлена на рисунке и отличается от распространенных схем ламповых усилителей применением в качестве анодной нагрузки широкополосного трансформатора Т2. На VT1 и VD1 собран стабилизатор напряжения второй сетки. С помощью R4 устанавливаются токи покоя ламп VL1, VL2.

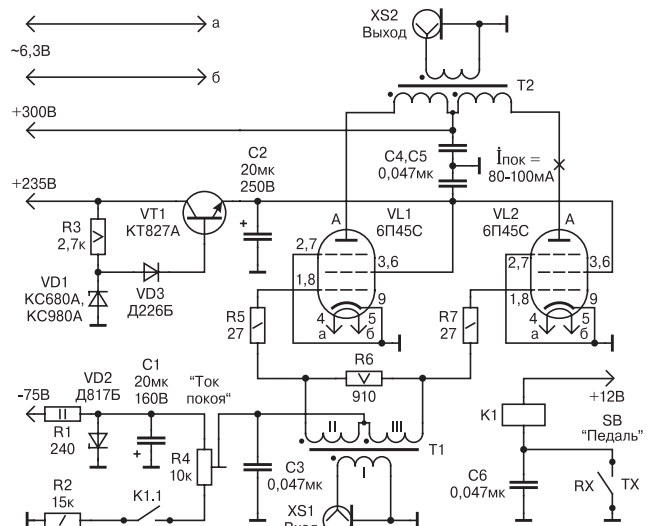
ДЕТАЛИ. Широкополосный трансформатор Т1 выполнен на ферритовом кольце К20х12х6х с проницаемостью 600НН и содержит следующее количество витков: обмотка I - 6 витков, обмотки II, III - по 10 витков провода ПЭЛШО 0,31. Трансформатор Т2 намотан на двух кольцах К32х18х7 проницаемостью 600НН и содержит 5 витков из трех отрезков провода МГТФ. Блок питания усилителя должен обеспечивать ток по анодной цепи 0,6 А, а по второй сетке 0,25 А. Автор использовал два трансформатора ТС-180-2 от ламповых черно-белых телевизоров УНТ47/59.

НАЛАЖИВАНИЕ заключается в установке начального тока ламп, для этого переводят усилитель в режим передачи «TX» (предварительно подключают миллиамперметр в цепь анода одной из ламп) и устанавливают резистором R4 начальный ток в пределах 80-100 мА в отсутствие на входе напряжения раскачки. Затем проверяют начальный ток через вторую лампу. При большом разбросе этих токов следует подобрать лампы с более близкими параметрами. Подключают миллиамперметр в разрыв средней точки Т2 и источника питания, подают возбуждение от трансивера, соответствующее Rвх макс, и измеряют средний потребляемый ток по анодной цепи всего усилителя. Он должен быть 0,6 А. На этом основную настройку усилителя можно считать законченной. При наличии осциллографа определяют уровни входных сигналов, при которых еще нет искажений на выходе (линейность усилителя) методом двухтонового сигнала.

Усилитель следует эксплуатировать с фильтром нижних частот, используем, например, в УМ KB трансивера разработки В.Скрыпника [2] или аналогичным. Следует учесть, что если в трансивере не используется система сжатия динамического диапазона речевого сигнала в режиме передачи (по НЧ или ВЧ), то получить среднюю выходную мощность, соответствующую Rвых макс, не удастся. Кроме того, если подать сигнал без ограничения и соответствующую Rвх макс, усилитель перейдет в перенапряженный режим, что приведет к большому уровню интермодуляционных и гармонических помех.

Литература

1. В.В.Дроздов. Любительские KB трансиверы. «Радио и связь». 1988г. с.43-146
2. В.Скрыпник. Усилитель мощности KB трансивера. «Радио» #12/1988г., с.20-23



УНЧ И АКТИВНЫЙ ПОЛОСОВОЙ ФИЛЬТР НА СЧЕТВЕРЁННОМ ОУ ДЛЯ ТРАНСИВЕРА ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Ю.Демин, UR5MMJ, г.Красный Луч

В последнее время в качестве предварительных каскадов УНЧ приемников и трансиверов прямого преобразования широко применяются операционные усилители (ОУ). Такие УНЧ имеют большой коэффициент усиления, малый уровень шума и высокую линейность передаточной характеристики. Появление микросхем, содержащих в одном корпусе несколько ОУ, открыло новые возможности в интеграции УНЧ. К таким микросхемам относится и 1401УД2, что позволяет собрать на ней не только каскады усиления, но и фильтр, дополнительно повышающий избирательность трансивера. Схема УНЧ для трансивера прямого преобразования приведена на **рис. 1**. На элементах DA1.1, DA1.4 собраны каскады усиления, а на элементах DA1.2, DA1.3 - активный ФНЧ

четвертого порядка с частотой среза около 2,9 кГц. Транзисторы VT1, VT2 образуют двухтактный эмиттерный повторитель, позволяющий использовать УНЧ с нагрузкой 50...100 Ом. УНЧ прост в настройке, достаточно выдерживать все значения элементов схемы и убедиться, что постоянное напряжение на выходах DA1.1...DA1.4 и на эмиттерах VT1, VT2 составляет примерно половину напряжения питания. Коэффициент усиления УНЧ равен $K_u = (R_4/R_3)(R_{14}/R_{13}) = 12400$, его можно изменить подбором R13. Усилитель имеет стандартное значение входного сопротивления около 1 кОм и рассчитан на подключение к пассивному LC ФНЧ. При необходимости входное сопротивление можно сделать большим, увеличив значения R1, R2. На основе 1401УД2 можно собрать и полосовой активный фильтр, который будет фильтром основной селекции трансивера прямого преобразования (**рис. 2**). Однако в трансивере все равно нужен про-

стейший ФНЧ 3-го порядка на входе УНЧ. Для обеспечения высоких значений стабильности параметров фильтра и линейности передаточной характеристики все ОУ микросхемы включены повторителями напряжения. На DA1.1, DA1.2 собран ФНЧ четвертого порядка, а на DA1.3, DA1.4 - ФВЧ четвертого порядка. Частота среза ФНЧ составляет 2,9 кГц, а у ФВЧ - 320 Гц и их значения могут быть легко изменены в одну или другую сторону. Так, чтобы понизить частоту среза в обоих ФНЧ в n раз, необходимо в n раз увеличить значения C3, C4, C5, C6. Подобный фильтр можно установить в трансивере В.Т.Полякова после предварительного УНЧ на транзисторах VT9, VT10. Применение фильтра в микрофонном усилителе может существенно повысить чистоту

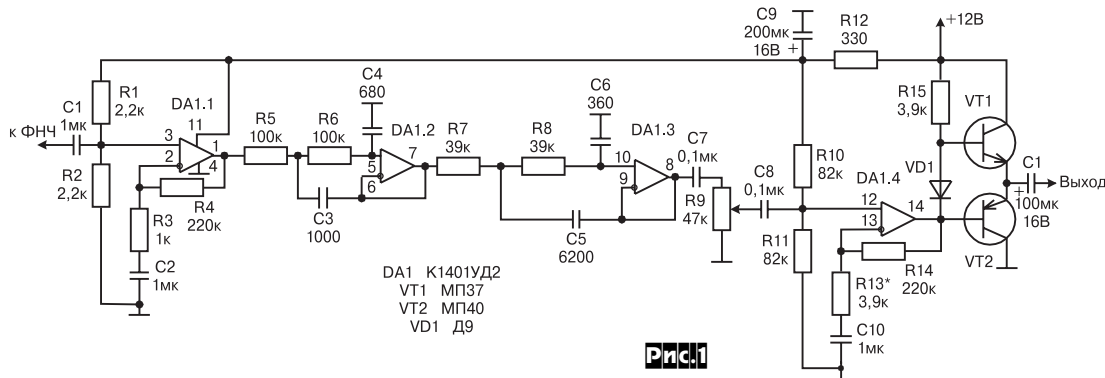


Рис.1

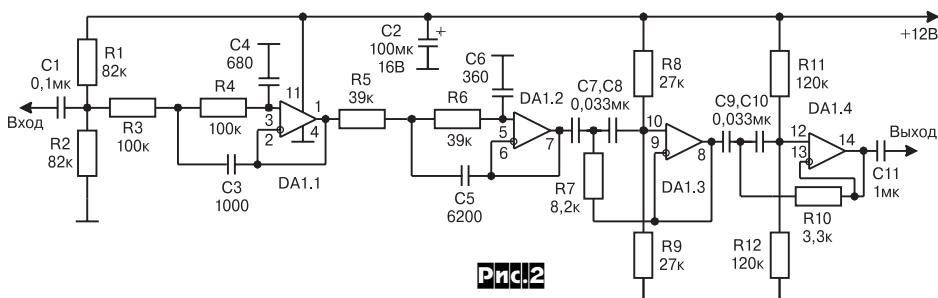


Рис.2

излучаемого спектра. Использование активного фильтра может дать эффект и в тех фильтровых трансиверах, где основная селекция осуществляется при помощи ЭМФ.

Узлы на верёвках

В.Башкатов, US0IZ, г. Горловка Донецкой обл.

При монтаже антенн в качестве растяжек радиолубители используют как растяжки из оцинкованной или биметаллической проволоки разбитой орешковыми (или другими) изоляторами, так и «гладкие» шнуры из нейлона или синтетических материалов. Как правило, при использовании указанных шнуров (верев) возникает проблема изготовления надежных непроскальзывающих узлов. Это могут быть как концевые узлы, так и узлы, соединяющие два шнура. На **рисунках 1-8** показаны варианты выполнения таких узлов. Вариант 1 позволяет надежно соединить два шнура, при этом его исполнение очевидно из рисунка. Вариант 2 используется для создания на конце шнура петли. Ее изготавливают в два приема. Сначала на некотором расстоянии от конца шнура (при этом учитывается требуемый размер петли) вяжется узел 1, но не затягивается. Конец шнура пропускается через отверстие в изоляторе и через узел 1 вяжется узел 2. Только после этого затягиваются оба узла. Некоторые узлы можно заимствовать из практики альпинистов. На **рис.3** показан «встречный» узел, который используется, чтобы связать два шнура. Для образования петли на конце шнура можно рекомендовать узел «проводника» (**рис.4**), который меньше затягивается при нагрузке и не требует страховочных узлов. Узел под названием «встречный» можно использовать только для связывания одинаковых веревок (одинакового диаметра). Если же веревки имеют разную толщину, то рекомендуется применять «брамшкотовый» узел как одинарный (**рис.5**), так и двойной (**рис.6, 7**). Кроме

перечисленных узлов для вязки двух шнуров, имеющих одинаковый диаметр, можно рекомендовать узел «грейпвайн» (**рис.8**). Все узлы кроме «восьмерки» и грейпвайна требуют на свободных концах веревок вязки страховочных узлов (см. **рис.6**), в противном случае под нагрузкой они могут распутаться.



Рис.1

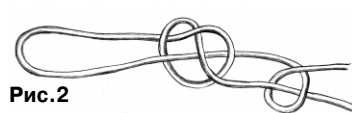


Рис.2

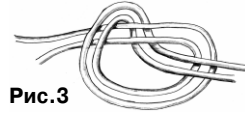


Рис.3



Рис.4



Рис.5

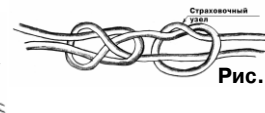


Рис.6

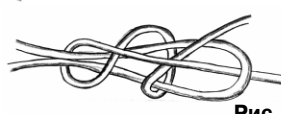


Рис.7

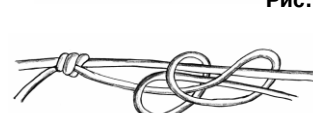


Рис.8

Трансивер фирмы **KENWOOD TK-270/278**

Некоторые аспекты схемотехники, инсталляции и настройки

Б.Витко (UT5UE) - руководитель сервис-центра Концерна «Алекс»

(Продолжение. Начало см. «РХ» №2/99, с.38, 39)

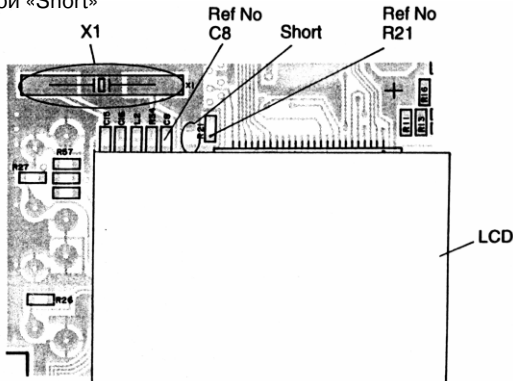
Программирование радиостанции с клавиатуры

1. Виды программирования

Режим	Функция
USER MODE	Пользовательский режим.
CONVENTIONAL MODE	Использование в режиме трансивера.
TRUNKING MODE	Режим используется при установленной тринкинговой плате (модель ST-869KW2)
DEALER MODE	Режим используется дилерами для совершения установок, приведенных ниже. Режим функциональной установки (Function set mode), режим DTMF установки (DTMF set mode), режим канальной установки (Channel set mode), режим тринкинговой установки (Trunking set mode), режим копирования по кабелю (Wired Clone Mode), режим беспроводного копирования (Wireless Clone Mode), режим установки всего в исходное положение (All Reset)
Self Programming (FUNCTION SET MODE)	Режим используется дилерами для совершения установок (включено/выключено) для каждой функции трансивера согласно потребностям пользователя. 1.Monitor (монитор) 3.Disable (запрет) 4.Talk Around (прямая передача на частоте приемника) 5.Low (низкая) 6.Priority (приоритет) 7.Priority CH (приоритетный канал) 8.Look Back A (для приоритета) 9.Look Back B (для приоритета) 10.Revert CH (канал возврата) 11.TX Dwell Time (время передачи) 12.Dropout Delay Time (время задержки отключения) 13.Time out Timer (длительность работы на передаче) 14.Transmit Warning (предупреждение о передаче) 15.TOT Rekey Time 16.TOT Reset Time 17.Squelch Level (уровень шумоподавления) 18.Beep (звучащий сигнал) 19.Signaling (сигнализация) 20.Battery Save (сохранение энергии батареи) 21.Selectable QT (переключаемый QT) 22.DELETE/ADD (удалить/добавить) 23.Dealer Mode-Test Mode ENABLE (дилерский режим - тестовый режим возможен)
Self Programming (DTMF SET MODE)	Режим используется дилерами для совершения установок DTMF (включено/выключено) для каждой функции трансивера согласно потребностям пользователя. 24.Digit Time (время передачи цифров) 25.Interdigit Time (время между цифрами) 26.First Digit Time (время до первой цифры) 27.Rise Time (время нарастания сигнала) 28.Rise Time with QT (время нарастания сигнала с QT) 29.PTT ID (код на P TT) 30.DIAL ID (код включения) 32.Disconnect ID (код выключения) 33.NO. of DTMF key (номер выключенной DTMF-клавиши) 34.DTMF Hold Time (время удержания DTMF) 35.Store&Send (хранить и посылать) 36.D Key Assignment (назначение клавиши D) 37.DTMF Signaling (DTMF-сигнализация) 38.Intermediate Code (промежуточный код) 39.Group Code (групповой код) 40.Auto Reset Time (время автоустановки в исходное положение) 41.Call Alert/Transpond (сигнализация вызова/ответчика) 42.Clear to Transpond (очистить ответчик)
Self Programming (CHANNEL SET MODE)	Режим используется дилерами для установки канальных частот согласно потребностям пользователя без использования FPU. 1.Выбор канала (Channel Selection) 2.Частота приема (RX Frequency) 3.Применяемая сигнализация (RX Signaling) 4.Частота передачи (TX Frequency) 5.Передаваемая сигнализация (TX Signaling) 6.2-тоновая DTMF (TK-270) TK278 только с DTMF 7.С возможностью PTT (PTT ID Enable) ID 8.В сканирование удалить/добавить канал(Scan DEL/ADD) 9.Блокировка занятого канала (Busy Channel Lockout) 10.Сдвиг: тактовой частоты (Clock Frequency Shift) 11.Мощность передатчика (TX Power) 12.ID код (DTMF)
TRUNKING SET MODE	Режим устанавливает процесс, относящийся к SmartTrunk II
WIRED CLONE MODE	В этом режиме данные установок копируются с одного приемопередатчика на другой по связывающему кабелю
WIRELESS CLONE MODE	В этом режиме данные установок копируются с одного трансивера на другой без использования кабеля, а DTMF сигналами.
ALL RESET	Режим обнуления частоты для каждого канала и функциональных установок
TEST MODE	Режим для проверки включает жидкокристаллический индикатор
PC MODE	Режим для проверки включает жидкокристаллический индикатор

2. Выбор режима программирования из клавиатуры

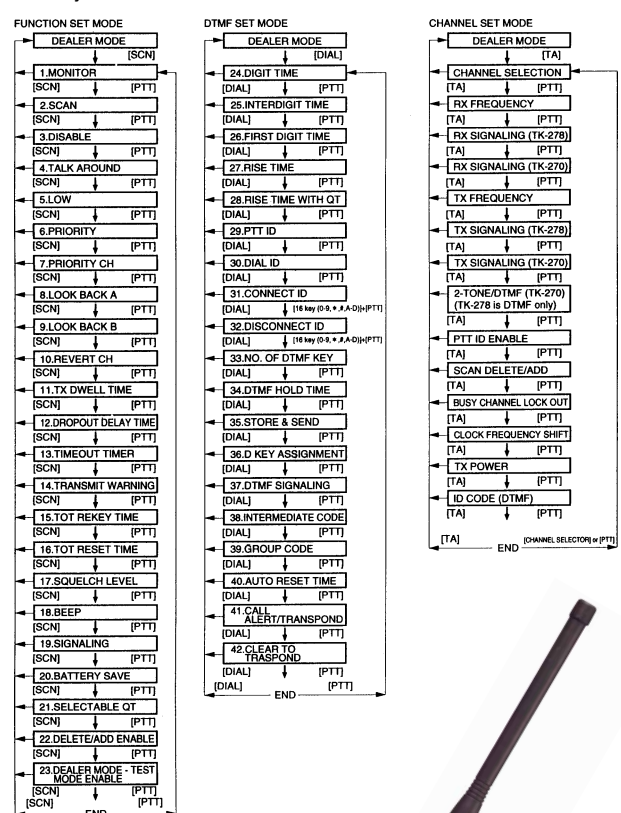
Доступ к программированию с «руки» обеспечивается перемычкой «Short»



TX-RX UNIT (solder side)

Режим	Клавиша запуска	Примечания
USER MODE	Conventional Mode/ Trunking Mode	Включить трансивер (POWER ON)
	Trunking Set Mode	Включить трансивер (POWER ON) при нажатой клавише [F]
DEALER MODE	Function Set Mode	При нажатии одновременно клавиш [LAMP] и [DIAL] включите POWER ON
	DTMF Set Mode	То же самое (см. выше).
	Channel Set Mode	То же самое (см. выше).
	Trunking Set Mode	То же самое (см. выше).
	Wired Clone Mode	То же самое (см. выше).
	Wireless Clone Mode	То же самое (см. выше).
	All Reset	То же самое (см. выше).
TEST MODE	ALL LCD	При нажатии одновременно клавиш [LAMP] и [TA] включите POWER ON
	Destination Set Mode	То же самое (см. выше).
	Alignment Mode	То же самое (см. выше).

3. Схема порядка программирования



KENWOOD

4а. Дилерские установки функций

Функция №	Название функции	Установки (значения, устанавливаемые по умолчанию выделены жирным)	Дисплей	Комментарий
1	MONITOR	OFF	1 OFF	Функция отключена.
		Monitor Momentary	1 1	Временно прекращает сигнализацию. Работает только при нажатой кнопке.
		Monitor Lock	1 2	Временно прекращает сигнализацию. Переключается нажатием.
		SQ OFF Momentary	1 3	Включается шумоподавление при нажатой кнопке.
2	SCAN	OFF	2 OFF	Функция отключена.
		CO	2 CO	Включает функцию "По несущей" ("Carrier operate")
		TO	2 TO	Включает функцию "По времени" ("Time operate")
3	DISABLE	Disable	3 OFF	Включает клавишу [dial]
		Enable	3 ON	Включает клавишу [dial]
		OFF	4 OFF	Функция отключена.
4	TALK AROUND	Talk Around	4 1A	Включает функцию "Прямая передача на частоте приемника" ("TalkAround")
		Reverse	4 rE	Включает функцию "Реверс" ("Reverse")
		Disable	5 OFF	Включает клавишу [LO]
5	LOW	Enable	5 ON	Включает клавишу [LO]
		OFF	6 OFF	Невозможность приоритетных установок
		Fixed	6 1	Фиксированный приоритетный канал
6	PRIORITY CHANNEL	Selected	6 2	Изменяющийся приоритетный канал
		1-32	7 1	Приоритетный канал.
			7 32	Только при "Фиксированном приоритете" ("Fixed priority")
8	LOOK BACK A	0.3s-1.5s	8 0.3	Периодически проверяет, не занят ли приоритетный канал
		0.1s/STEP	8 1.5	
		0.5s-5.0s	9 0.5	
9	LOOK BACK B	0.1s-5.0s	9 5.0	Периодически проверяет, занят ли приоритетный канал inconsistent-сигнализацией
		0.1s/STEP	9 5.0	
		Selected	10 1	
10	REVERT CHANNEL	Last Call	10 2	Канал, с которого начинается сканирование
				Последний канал при паузе в сканировании

46. Дилерские установки функций

Функция №	Название функции	Установки (значения, устанавливаемые по умолчанию выделены жирным)	Дисплей	Комментарий
10	REVERT CHANNEL	Last Used	10 3	Последний канал передачи в режиме сканирования. Канал, на котором сканирование остановилось. Канал начала сканирования при отсутствии останова в сканировании.
		Selected+Talk Back	10 4	Канал, с которого сканирование было начато, в режиме сканирования. Канал, на котором сканирующий канал остановлен.
		Priority	10 5	Приоритетный канал.
		Priority+Talk Back	10 6	Приоритетный канал в режиме сканирования. Канал, на котором сканирование остановлено.
11	TX DWELL TIME	0.5s - 5.0s 3.0s (0.5s/1STEP)	11 0.5 11 5.0	Время до возобновления сканирования при его остановке передачей.
12	DROPOUT DELAY TIME	0.5s - 5.0s 3.0s (0.5s/1STEP)	12 0.5 12 5.0	Время до возобновления сканирования при его остановке входным сигналом.
13	TIME OUT TIMER	OFF, 30s - 300s 60s	13 OFF	Ограничение времени передачи до 10 минут.
			13 30	Установка времени передачи.
			13 300	
14	TRANSMIT WARNING	OFF, 10s - 250s OFF (10s/1STEP)	14 OFF	Отсутствие предупреждающего тонального сигнала.
			14 10	Время с начала передачи до появления предупреждающего тонального сигнала
			14 250	
15	TOT REKEY TIME	OFF 1s - 60s OFF (1s/1STEP)	15 OFF	Время до разрешения передачи после срабатывания режима TOT
			15 1	Передача запрещена до окончания установленного времени.
			15 60	
16	TOT RESET TIME	OFF 1s - 15s OFF (1s/1STEP)	16 OFF	TOT мгновенно снова устанавливается после окончания передачи.
			16 1	TOT-счет не установится, пока не пройдет установленное время даже если передача остановлена
			16 15	
17	SQLCH LEVEL	0 - 9 5 (1s/1STEP)	17 0 17 9	Шумоподавитель устанавливается на более высокий уровень с увеличением числа
18	BEEP	NO YES	18 OFF	Отсутствие бип-тонового сигнала.
			18 ON	Наличие бип-тонового сигнала.
19	SIGNALING	AND OR	19 And	Включается шумоподавитель при совпадении обоих тонов
			19 Or	Включается шумоподавитель при совпадении одного тона
20	BATTERY SAVE	Disable	20 OFF	Функция "Сохранения энергии батарей" ("Battery Save") выключена.
		Enable	20 ON	Функция "Сохранения энергии батарей" ("Battery Save") включена.
21	SELECTABLE QT	Disable	21 OFF	Запрещает переключение QT
		Enable	21 ON	Разрешает переключение QT
22	DELETE/ADD ENABLE	Disable	22 OFF	Запрещает "Удалить/добавить канал в сканировании" ("Delete/Add")
		Enable	22 ON	Разрешает "Удалить/добавить канал в сканировании" ("Delete/Add")
23	DEALER MODE-TEST MODE ENABLE	Disable	23 OFF	Запрещает установки с клавиатуры.
		Enable	23 ON	Разрешает установки с клавиатуры.
END			End	

(окончание следует)

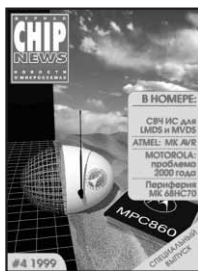
ПОДПИСКА НА II ПОЛУГОДИЕ 1999 г. Подписное агентство "KSS" г. Киев, ул. Кудрявская 3/5, к. 1 тел./факс: 464 0220, 212 0050

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ Издаётся с 1996 года

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ "CHIP NEWS"

- новости рынка электронных компонентов;
- обзоры;
- техническая и справочная информация;
- производители и дистрибьюторы;
- рекомендации по использованию и закупке электронных компонентов.

Подписной индекс по каталогу агентства "РОСПЕЧАТЬ" — 72208



ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ Издаётся с 1998 года

ЖУРНАЛ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ-РАЗРАБОТЧИКОВ "ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА"

- тематические статьи по использованию импортных электронных компонентов;
- средства отладки и разработки;
- новейшие достижения науки и технологии;
- включает CD-ROM производителей электронных компонентов.

Подписной индекс по каталогу агентства "РОСПЕЧАТЬ" — 48622



Электроника агента 007

Виктор Башкатов, г.Горловка Донецкой обл.

Несколько электрических схем из цикла «Советы бывшего радиоинженера спецслужбы» ознакомит широкий круг радиолюбителей с некоторыми схемотехническими решениями, используемыми при создании радиоэлектронных устройств специального назначения.

Промышленный и коммерческий шпионаж породил спрос на особую группу радиоэлектронных изделий и компьютерных программ, которые ранее в основном использовались спецслужбами. К основным группам технических средств ведения разведки можно отнести:

1. Радиомикрофоны:

- с автономным питанием
- с питанием от сети
- с питанием от телефонной линии
- управляемые голосом
- управляемые дистанционно
- с накоплением и передачей в режиме быстрого действия

2. Устройства перехвата телефонных сообщений:

- непосредственного подключения к телефонной линии
- с использованием всевозможных датчиков
- телефонный ретранслятор
- перехват сотовой и пейджерной связи
- перехват факс-сообщений
- многоканальные устройства перехвата телефонных сообщений

3. Электронные уши:

- микрофоны с проводами
- стетоскопы
- лазерные микрофоны
- микрофоны с передачей через сеть 220 В 50 Гц
- гидроакустические микрофоны

4. Устройства приема сообщений:

- приемник для радиомикрофонов
- магнитофон
- ретранслятор
- цифровые устройства связи

5. Видеосистемы записи и наблюдения:

- видеокамеры
- видеомагнитофоны
- фотоаппараты

6. Системы контроля компьютеров и компьютерных сетей

- датчики
- программы

7. Системы определения местонахождения:

- радиоэлектронные
- радиоизотопные

Это далеко не весь перечень систем и средств, разработанных специалистами военно-промышленного комплекса. Для защиты информации и объектов применяются специальные устройства противодействия технической разведке. Этот цикл статей может быть полезен руководителям коммерческих структур, а также другим заинтересованным организациям и гражданам.

Радиопередатчик ЧМ с питанием от сети 220 В (рис.1)

Рабочий диапазон частот 30 МГц и дальность действия 100-200 м. Катушки L1 и L2 намотаны на каркасе диаметром 5 мм с подстроечным сердечником диаметром 3,5 мм из карбониль-

ного железа. Катушка L1 содержит 10 витков с отводом от середины, а L2 - 2 витка провода ПЭВ 0,3. Дроссели Др1, Др2 содержат по 100 витков проводом ПЭВ 0,1 на ферритовом сердечнике диаметром 2,8 мм. Конденсаторы C1 и C2 должны быть рассчитаны на напряжение не менее 250-400 В. В качестве антенны используется электрическая сеть 220 В 50 Гц. **ВНИМАНИЕ!** При настройке и эксплуатации передатчика следует помнить, что элементы устройства находятся под напряжением 220 В.

Радиопередатчик АМ с питанием от сети 220 В (рис. 2)

Указанный радиопередатчик работает в Си-Би диапазоне на частотах 27-30 МГц. Дальность его действия составляет около 200 - 300 м. Отличительной особенностью радиопередатчика является то, что в качестве антенны используется сеть 220 В. Питание радиопередатчика осуществляется от сети 220 В через гасящую емкость C8, далее напряжение выпрямляется удвоителем, выполненным на диодах VD3 и VD4 и стабилизируется стабилизатором VD2 (KC191). Катушки L1 и L2 наматываются проводом ПЭВ 0,25 на ферритовом сердечнике $\varnothing=2,8$ мм от карасов радиоприемников. Катушка L1 содержит 14 витков, а катушка L2 - 3 витка, намотанных поверх L1. В качестве Др1 берется стандартный дроссель тала ДМ - 0,1 индуктивностью 50-100 мкГн. При самостоятельном его изготовлении потребуется намотать 100-150 витков провода ПЭВ-0,1 диаметром 0,1 мм на ферритовом сердечнике $\varnothing=2,8$ мм и длиной 14 мм. Конденсаторы C8 и C9 должны быть рассчитаны на напряжение 250-400 В. **ВНИМАНИЕ!** При настройке и эксплуатации передатчика следует помнить, что элементы устройства находятся под напряжением 220 В.

Телефонный ЧМ-ретранслятор (рис. 3)

Данный передатчик предназначен для передачи информации телефонного разговора на приемник УКВ в диапазоне 68-108 МГц. Дальность действия ретранслятора составляет 50-100 м. Катушка L1 бескаркасная, намотана на оправке диаметром 4 мм и содержит 8 витков провода ПЭЛ 0,5. Вместо диодов VD2-VD5 можно использовать диодную сборку типа КЦ407. В качестве антенны используется провод длиной 30-50 см. Настройка передатчика заключается в растяжке или сжатии витков катушки L1.

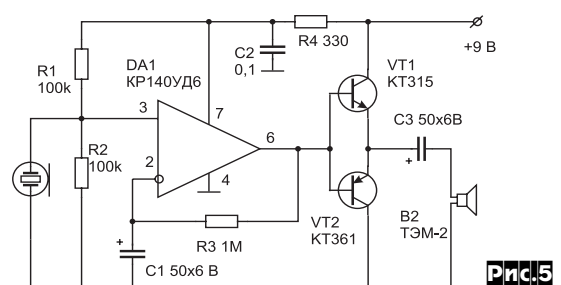
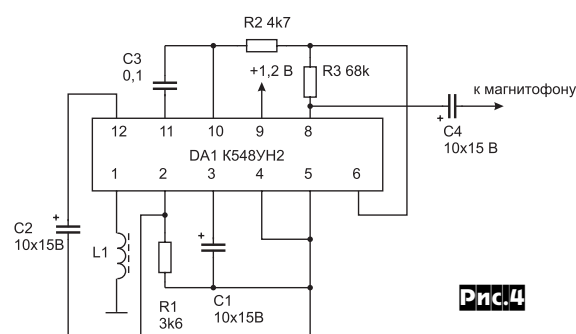
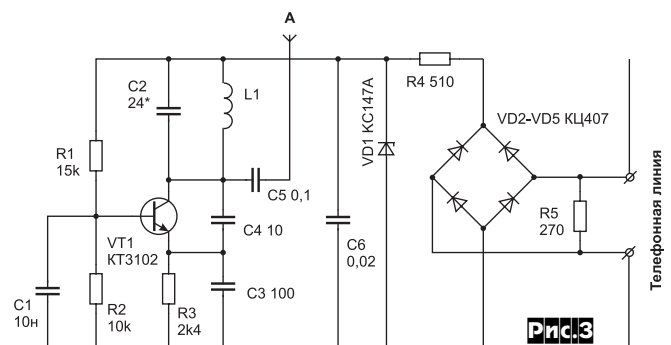
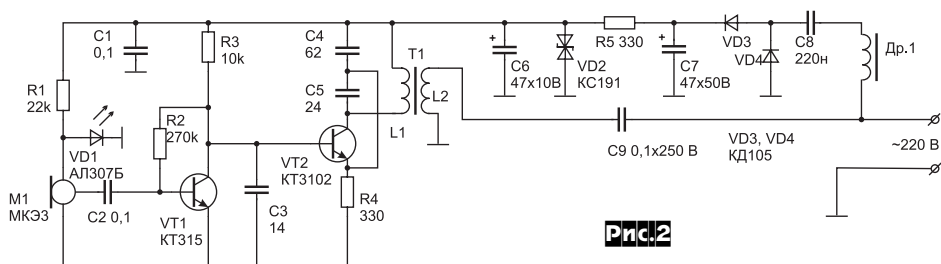
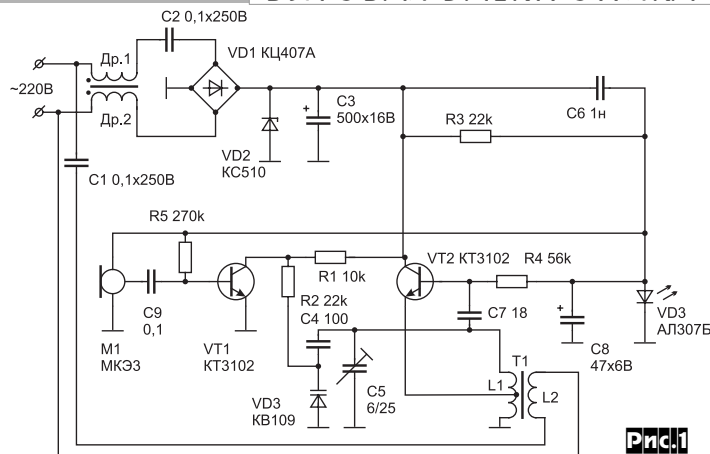
Бесконтактный съём информации с телефонной линии (рис. 4)

Принцип действия данного устройства заключается в улавливании переменного электромагнитного поля, наводимого вокруг телефонной пары. Для бесконтактного съёма информации с телефонной линии телефонная пара зажимается между чашками бровевого сердечника дросселя L1. Сигнал с усилителя подается на микрофонный вход магнитофона или на телефонный капсюль ТА-2. Напряжение питания должно быть в пределах 1,2 - 3 В. Дроссель L1 имеет 600 витков ПЭВ-0,05 на сердечнике СБ-30.

Микрофон-стетоскоп (рис. 5)

Электронный стетоскоп регистрирует колебания стен толщиной до 0,5 м. При необходимости можно усилить до нужной величины, используя дополнительный усилитель низкой частоты. Датчик вибрации делается из пьезокерамической головки звукоснимателя от проигрывателя ПЭ-1, ТЗП-308Т или используются пьезоизлучатели ЗП-1, ТЗП-308, которые хорошо воспроизводят частоты в диапазоне 800-3000 Гц.

(Продолжение следует)



Питание люминесцентных ламп от низковольтных источников напряжения постоянного тока

Тарас Холопцев, Киев

В связи с перебоями в снабжении электроэнергией появляется много проблем по обеспечению работоспособности радио и телеаппаратуры, компьютеров, освещения и т.д. Особенно доставляет много хлопот пропадание электроэнергии во время экстремальных ситуаций, например, когда врачи борются за жизнь человека, или когда срочно необходимо произвести неотложные аварийные работы и т.д.

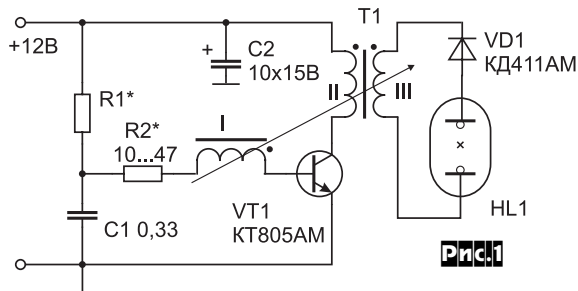
Один из наиболее доступных путей, обеспечивающих бесперебойное питание, это переход на те электроприборы, которые по техническим и эксплуатационным характеристикам могут работать от автономных источников электроэнергии, заряжаемых или поддерживаемых в заряженном состоянии во время нормального электроснабжения.

Основным и доступным средством являются аккумуляторные батареи, от которых непосредственно можно запитывать лампы накаливания напряжением 6, 12, 24 В, электронную аппаратуру автомобиля, радиоприемники, телевизоры, часы, компьютеры и многое другое. Аппаратуру, работающую от сети 220 В переменного тока можно запитать посредством преобразователей (12-220/110 В), (24-220/110 В).

В настоящей статье предлагаются три схемы преобразователей, предназначенных для питания люминесцентных ламп мощностью 4-10 Вт от источника постоянного тока напряжением 12 В. Они отлично работают как с отечественными лампами ЛБ6-2, ЛБ4-2, ЛБ4-7, ЛБ6-7, ЛБ8-1, ЛЕЦ8, ЛБЕ10, ЛБ18-1, так и с зарубежными Philips TL6W/33, TL6W/54, TL4W/33, TL8W/33, TL8W/840 и т.п. Аналогичные схемы используются в портативных светильниках с батарейным питанием импортного производства и при своей простоте имеют высокие технические характеристики.

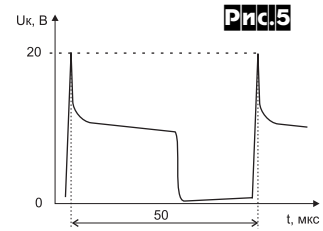
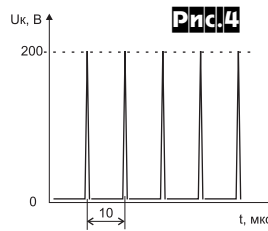
Описание принципа работы.

При подаче напряжения на схему (рис. 1) через резистор R1 пойдет ток, по величине ограниченный сопротивлением R1, и происходит процесс заряда конденсатора C1. По достижении напряжения около 0,6 В одновременно на базе транзистора VT1 и конденсаторе C1 транзистор лавинообразно войдет в режим насыщения за счет глубокой положительной обратной связи между базой и коллектором транзистора VT1 посредством базовой и индуктивно-связанной коллекторной обмоток трансформатора T1. С этого момента в цепи коллектора происходит нарастание тока по линейному закону, описываемому формулой $(\Delta I_k / \Delta t) L = U$. В это же время происходит уменьшение базового тока транзистора VT1 по причине перезаряда конденсатора C1. При достижении неравенства $I_k > h_{21} I_b$ транзистор VT1 лавинообразно выйдет из насыщенного состояния. При этом индуктивность коллекторной обмотки трансформатора T1, стремясь обеспечить ток в коллекторной цепи транзистора VT1 и взаимодействуя с высокоимпедансным состоянием элементов схемы, создаст всплеск напряжения, превышающий по величине напряжение питания в десятки раз, а на вторичной обмотке в $K = W_k / W_k$ раз, где: W_k - количество витков выход-



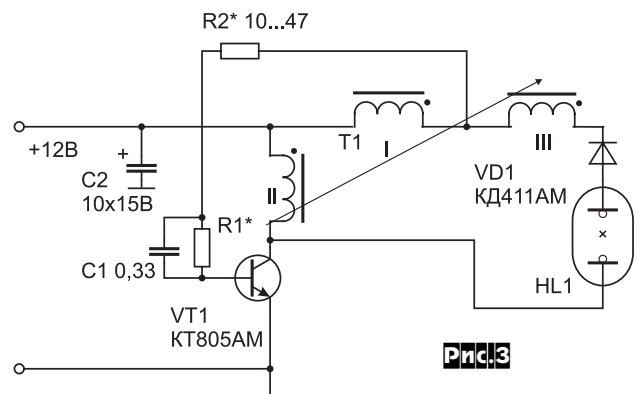
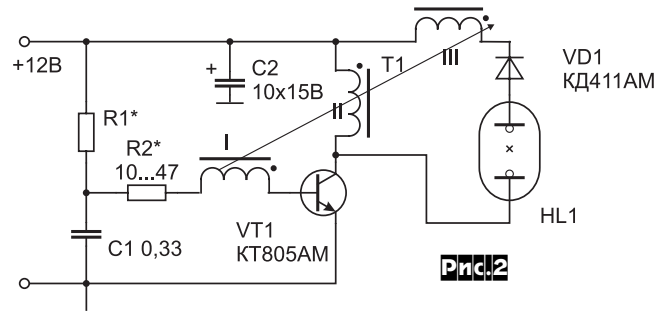
ной обмотки, W_k - количество витков коллекторной обмотки. Благодаря этим всплескам напряжения, достигающим по величине 1000 В, происходит поджиг лампы, в результате внутреннее сопротивление ее резко уменьшается и вместе с ним падение напряжения на ней, приближающееся к рабочему напряжению, на которое рассчитан применяемый тип лампы.

В процессе макетирования и отладки схемы были сняты осциллограммы коллекторного напряжения и представлены на рис. 4 и 5. Амплитуда выбросов напряжения (рис. 4) ограничена по цепи коллекторной обмотки током в пределах граничного напряжения применяемого транзистора VT1 и по цепи базовой обмотки током зернового пробоя перехода база-эмиттер VT1. На рис. 5 видно резкое снижение величины импульсного напряжения на коллекторе транзистора VT1, так как вторичная обмотка трансформатора T1 после пробоя газа в лампе HL1 оказалась нагружена на низкое внутреннее сопротивление, определяемое вольт-амперной характеристикой применяемого типа лампы. Трудно переоценить эту простую схему блокинг-генератора, которая автоматически адаптируется к изменяемому нагрузкам, и если не взирая на некоторые недостатки, ее можно назвать «чудом» им-



пульсной техники.

Схема, представленная на рис. 2 позволяет удачно сочетать в себе взаимосвязь элементов схемы с конструктивным ее исполнением. Отражатель лампы, выполненный из блестящего металла и подключенный к коллектору VT1, выполняет одновременно функции радиатора и проводника для лучшего поджига лампы, а также позволяет присоединить электроды лампы без дополнительного провода. Упрощено изготовление трансформатора T1, так как к лампе подключены последовательно две обмотки – коллекторная и выходная, имеющая меньше витков на их количество, которое содержит коллекторная обмотка. Схема на рис. 3 отличается от предыдущих размещением базовой обмот-



ки, и в результате коллекторная, базовая, и выходная обмотки соединены последовательно и подключены к лампе. Это позволило упростить конструкцию и облегчить изготовление трансформатора T1. Вместо шести выводов, как в схеме на рис. 1, всего три. Все три обмотки участвуют в создании выходного напряжения на лампе. Так же, как и в предыдущей схеме, конструкция отражателя для лампы HL1, радиатора для транзистора VT1, и проводника для подключения электрода лампы выполняет одна и та же деталь. Эта схема наиболее технологична и менее трудоемка.

Конструкция и детали

Радиоэлементы схемы, а именно трансформатор T1, резисторы R1, R2, конденсатор C1, диод VD1 можно разместить на плате из фольгированного стеклотекстолита и при простоте схемы плату несложно выполнить путем механического снятия фольги при незадействованной конфигурации рисунка. Транзистор VT1 необходимо установить на подходящий по конструкции теплоотвод площадью $> 20 \text{ см}^2$, форма и габариты которого будут определяться типом применяемой лампы и конструкцией корпуса. Как уже говорилось выше, удобнее всего сочетать в одной детали отражатель, радиатор, электрод для поджига, проводник для подключения лампы. Транзистор VT1 должен обладать достаточным быстродействием ($t_{рас} < 1 \text{ мкс}$), при этом граничное напряжение должно быть $U_{гр} > 200 \text{ В}$, коэффициент усиления по току в схе-

ме с общим эмиттером $h_{21э} > 20$. Величины импульсных токов, при которых будет работать транзистор VT1 $I_k = (0,8 - 1,5) A$, и необходимо, чтобы такие токи находились на возрастающем участке характеристики $h_{21э}(I_k)$. Желательно применение транзисторов с возможно большим обратным напряжением база-эмиттер $U_{бэ} > 5B$. Эти параметры необходимо учитывать и при ремонте импортных светильников. Удовлетворительные результаты были получены при использовании транзисторов KT847A, KT841A, KT842A, из недорогих - KT805AM. В процессе макетирования схем было испытано несколько конструкций трансформаторов. Наилучшие результаты были получены при использовании броневых сердечников из ферритов марки M2000NM, типоразмеров Б26, Б30, Б36 и Ш-образных сечением 7x7 из феррита 4000. При сборке трансформаторов необходимо обеспечить немагнитный зазор $h = 0,025...0,1$ мм для предотвращения намагничивания магнитопровода. Большой зазор ведет к резкому уменьшению индуктивности трансформатора T1, что ухудшит условия работы схемы.

На пластмассовом каркасе первой наматывают проводом ПЭВ 0,4 коллекторную обмотку, затем прокладывается слой изоляции и наматывается базовая обмотка проводом ПЭВ 0,2. Поверх базовой обмотки прокладывается слой лакоткани или фторопластовой ленты и наматывается вторичная обмотка проводом ПЭВТЛ-2 диаметром 0,15...0,2 мм, виток к витку и с послойной прокладкой изоляции. Ориентировочно количество витков обмоток можно выбрать, руководствуясь таблицей 1. Вторичную обмотку можно сделать универсальной с отводами через каждые 30...50 витков. Диод VD1 необходим для того, чтобы, участвуя в автоколебательном процессе, отдавать энергию накопленную индуктивностью коллекторной обмотки трансформатора T1 в периоды выключенного состояния транзистора VT1. Это позволяет адаптировать схему к различным нагрузкам и применять различные источники тока. При этом необходимо вместо резистора R1 подключить два резистора - один постоянный сопротивлением 430 Ом, а второй переменный сопротивлением 2,2 кОм включенные последовательно. Диод VD1 должен быть рассчитан на напряжение $U_{обр.} > 200 B$, иметь рабочую частоту $f_r > 100$ кГц, средний выпрямленный ток $I_{ср.} > 200$ мА. Кроме указанных на схеме можно применять четыре диода типа КД 510А, соединив их последовательно.

Конструкция люминесцентного светильника выполнена из предметов, которыми часто наполняют мусорное ведро в быту. Корпус (рис. 6, рис. 10) изготовлен из отработанного картриджа типа EPSON Mx80/Fx80, внутри которого

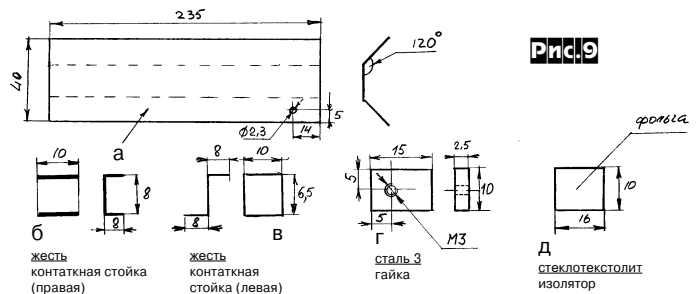


Таблица 1

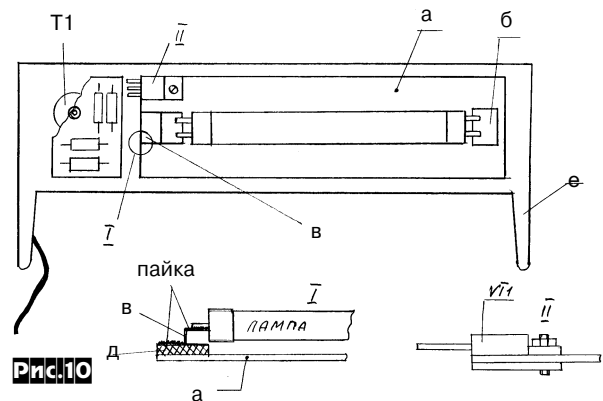
Мощность лампы, Вт	Uпит = 6 В			Uпит = 12 В			Магнитопровод
	I базов.	II колл.	III втор.	I базов.	II колл.	III втор.	
4	6	12	80	6	22	60	Б26, Б30 M2000NM
6	7	12	100	6	22	80	
10	8	12	120	6	22	110	Ш7x7 M4000
14	8	12	200	6	22	180	

перегородки необходимо удалить. Можно также использовать подходящий профиль из алюминия или пластмассы и т.п. Передний прозрачный экран выполнен из пластиковой бутылки из под «PEPSI» или любой другой емкостью 2 л с прямыми сторонами. Размеры приведены на рис. 7. Желательно применять светлого цвета без оттенков и царапин. На рис. 8 указана часть, которую необходимо вырезать из пластиковой бутылки для изготовления прозрачного экрана. Из оставшихся двух частей, применяя фантазию, можно изготовить подставку для карандашей, ручек или фужер для полива цветов и т.п. На рис. 7 показаны участки, ограниченные пунктирными линиями, которые нужно заклеить кусками из тонкой черной пластмассы, вырезанной из корпусов от старых компьютерных дисков (5,25), клеем типа «Момент». На рис. 9 представлен чертеж рефлектора-радиатора, который вырезан из жести, используя для этого банки от кофе типа «Nescafe» или «Monterey» емкостью 250 гр.

Рефлектор (а) приклеивается к корпусу картриджа (е) с помощью клея «Момент». Прозрачный экран (рис. 7, рис. 10) изгибается вдоль длинной стороны и вставляется в щель между рефлектором (а) и корпусом (е), в котором сверлятся четыре отверстия диаметром 1,2...2 мм совместно с прозрачным экраном, и скрепляются при помощи четырех шурупов или винтов соответствующего диаметра. Для крепления све-

тильника при различных условиях необходимо предусмотреть пружинные клипсы, петли, магнит и т.п. Возможно дополнительно приспособить светильник как часть настольной лампы, налобный фонарь и т.д.

После сборки схемы и подключения ее к источнику питания она начинает работать сразу при условии, что монтаж выполнен без ошибок и все детали заведомо исправны. В цепь между источником питания и схемой лампы включить амперметр и произвести регулировку тока потребления резистором R1. Для экономичных режимов работы необходимо установить ток потребления в пределах 120...200 мА, если же используется достаточно энергоемкий источник, потребляемый ток можно увеличить до 500 мА, соответственно получив при этом больший световой поток. Если необходимо использовать светильник при различных режимах работы и от разных источников электроэнергии, необходимо вместо резистора R1 установить два соединенных последовательно резистора, один из которых - переменный. Величины сопротивлений приведены выше в тексте. Таким образом вы получите возможность плавной регулировки светового потока.



Литература.

- 1.А. Халатян. Питание ламп дневного света. Москва, ДОСААФ СССР, 1979, ВРЛ № 67 стр33.
- 2.Б.С.Гершуинский. Справочник по расчету электронных схем. Киев, Высшая школа, 1983, стр 79.
- 3.В.А. Маруфенко. О питании ламп дневного света. - «Радиолюбитель», 1998, июнь, стр 44.
- 4.Г.С. Найвельт. Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры, Москва, «Радио и связь», 1985, стр. 576.

Приставка для записи телефонных разговоров

А.Кургузов, Москва

Иногда возникает необходимость записать телефонный разговор на магнитную ленту, не отвлекаясь для включения магнитофона. Проблема будет решена, если вы соедините магнитофон с телефоном через предлагаемую приставку.

Описываемое устройство автоматически включает магнитофон для записи разговора и выключает, когда будет положена трубка. При эксплуатации приставки магнитофон должен быть постоянно включён на запись. Включение и выключение происходит путём коммутации цепи питания. Схема приставки показана на **рис. 1**.

Напряжение телефонной линии приложено к делителю на резисторах R1 и R2. Когда трубка лежит на рычаге, в линии напряжение около 60 В, на выходе элемента DD1.1 низкий уровень, конденсатор C1 разряжен, на выходе DD1.3 также низкий уровень, транзистор VT1 закрыт, реле K1 обесточено, питание магнитофона выключено. При снятии трубки напряжение в линии падает до 5...12 В, на выходе DD1.1 - высокий уровень, конденсатор C1 начинает заряжаться через резистор R3.

При достижении на выводах конденсатора порогового уровня состояние элементов DD1.2 и DD1.3 изменяется на противоположное, в результате чего на выходе DD1.3 появляется высокий уровень. Транзистор VT1 открывается, реле K1 срабатывает. Через замыкающиеся контакты реле поступает питание на магнитофон. Напряжение звуковой частоты с линии подаётся через цепь C3, C4, VD4, VD5, C5 на линейный вход магнитофона.

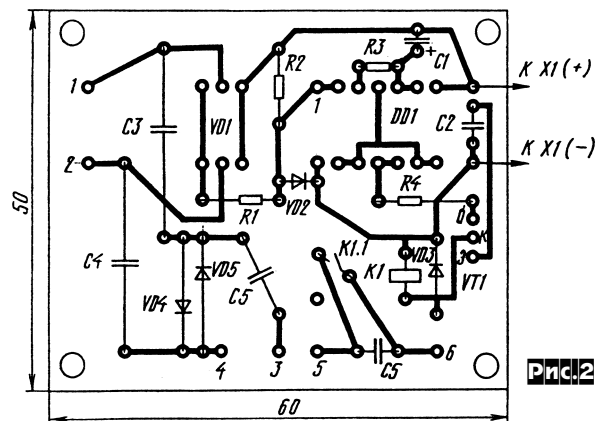
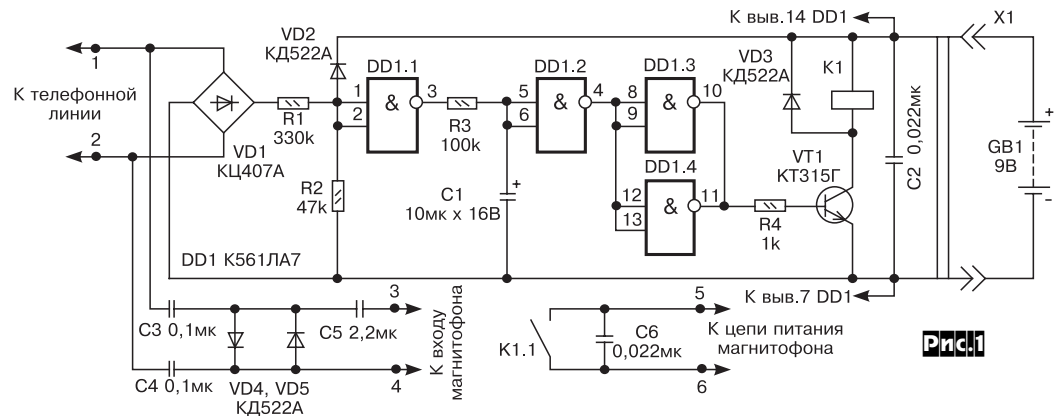
По окончании разговора, как только телефонная трубка будет положена на рычаг, напряжение в линии возрастает до 60 В. На выходе элемента DD1.1 появляется низкий уровень.

Конденсатор C1 начинает разряжаться через резистор R3 и элемент DD1.1. Как только напряжение на конденсаторе достигнет порогового уровня, элементы DD1.2 и DD1.3 изменят своё состояние на противоположное. Транзистор VT1 закроется, контакты реле K1 разомкнутся и отключат питание магнитофона. Поскольку постоянная времени цепи R3C1 значительно больше периода следования серии «наборных» импульсов при снятии трубки и наборе номера, магнитофон остаётся обесточенным. Однако, если снять трубку и не набирать номер какое-то время, конденсатор C1 успеет зарядиться и магнитофон включится.

Посылка сигнала вызова (80...120 В, 25 Гц) также не изменяет состояния элементов DD1.2 и DD1.3. Диод VD2 ограничи-

вает напряжение на входе элемента DD1.1. Сопротивление конденсаторов C3, C4 на частоте 25 Гц выше 60 кОм каждое, поэтому они не шунтируют вызывной сигнал. Диоды VD4, VD5 ограничивают напряжение на входе магнитофона на уровне 0,6...0,7 В.

Микросхема К561ЛА7 заменяема на К561ЛЕ5, а также на аналогичные серии К176 и К564. Диодную сборку КЦ407 можно заменить четырьмя диодами с допустимым обратным напряжением более 200 В. Транзистор VT1 - структуры n-p-n с допустимой мощностью рассеяния коллектора не менее 150



мВт. Реле К1 - на напряжение срабатывания 5...7 В, например РЭС 10 (паспорт РС4.524.302 или 031-04-02), РЭС15 (паспорт РС4.591.003). Рисунок печатной платы в масштабе 1:1 изображен на **рис. 2**.

Налаживание устройства сводится к подбору R1 и R2 для обеспечения чёткого срабатывания элемента DD1.1 при снятии и опускании трубки. Сопротивление резистора R1 не должно быть менее 330 кОм.

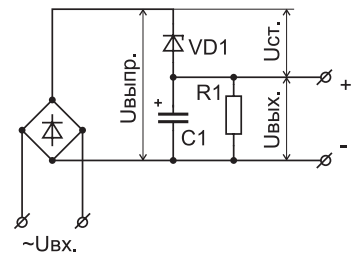
Стабилитрон в роли балласта

Юрий Каранда, г.Изюм Харьковской обл.

Если напряжение на вторичной обмотке сетевого трансформатора слишком велико для используемого стабилизатора ($U_{\text{выпр}} = 50 \dots 100 \text{ В}$), а заниматься перемоткой трансформатора не хочется, обычно применяют балластный резистор соответствующего номинала и мощности, включенный последовательно с нагрузкой. Такое решение оптимально при фиксированном токе нагрузки; если же он существенно изменяется, вместо резистора лучше применить стабилизитрон, как показано на рисунке. При токах до 100 мА удобно использовать Д816А, Б, В, Г, до 500 мА – Д815Г, Д, Е, Ж. Стабилизитроны можно соединять последовательно, «гасимое» ими напряжение будет равно сумме $U_{\text{ст}}$ стабилизитронов: $U_{\text{вых}} = U_{\text{выпр}} - \Sigma U_{\text{ст}}$. Интересной особенностью такого включения является возможность использовать сглаживающий конденсатор C_1 меньших габаритов и стоимости, т.к. на нем выделяется

напряжение $U_{\text{вых}}$, а не $U_{\text{выпр}}$. Нужно лишь обеспечить ток через стабилизаторы не менее $I_{\text{ст}_{\min}}$ (10 мА для Д816 и 25 мА для Д815) резистором $R_1 = U_{\text{вых}} / I_{\text{ст}_{\min}}$. Если нагрузка выпрямителя не выключаемая и обеспечивает такой ток, R_1 можно исключить. Рассеиваемая каждым

стабилитроном мощность $P = U_{ст} I_{n_{max}}$ может потребовать установки их на теплоотвод. Хотя через VD1 протекает импульсный ток, при выборе стабилитрона допустимо ориентироваться на выходной ток $I_{n_{max}}$. Подобные схемы работают у меня уже несколько лет.





National Semiconductor

Быстродействующий трансимпедансный операционный усилитель CLC5665 National Semiconductor

МИНИСПРАВОЧНИК

Эта новая (сентябрь 1998) ИМС расширяет серию быстродействующих ОУ с т.н. «токовой обратной связью» **Current Feedback**. В отличие от «обычных» ОУ, выходное сопротивление которых с разомкнутой ОУ составляет десятки-сотни Ом, в **Current Feedback** ОУ выходное сопротивление в этих условиях достигает сотен килоом (эквивалентная схема рис.1), поэтому их еще называют трансимпедансными ОУ. Такое построение ОУ ничуть не уменьшает идеальность (близость к нулю) его выходного сопротивления с замкнутой ООС, поскольку глубины ООС для этого достаточно, но значительно улучшает устойчивость в широком диапазоне коэффициентов усиления с замкнутой ООС - от тысяч до единицы - без подбора каких-либо корректирующих емкостей. Более того, оказывается не зависящей от коэффициента усиления и верхней граница АЧХ. Единственное, что приходится выполнять для удовлетворения таких характеристик - выбирать сопротивление цепи ООС (R_f на рис.1) в зависимости от требуемого усиления. Применительно к CLC5665 рекомендуемое R_f вычисляют как $R_f = 724\Omega - 60\Omega \cdot A_v$, где A_v - расчетный коэффициент усиления (это привычный для нас $K_u = U_{вых}/U_{вх}$; мы умышленно придерживаемся принятых изготовителем обозначений). Поскольку собственный коэффициент усиления выходного каскада с большим выходным сопротивлением практически пропорционален сопротивлению внешней нагрузки ОУ - R_f , то глубина ООС, АЧХ, устойчивость и др. «сопутствующие» параметры остаются почти неизменными в очень широком диапазоне A_v . В то же время коэффициенты передачи как в инвертирующем ($-R_f/R_g$), так и в неинвертирующем ($1 + R_f/R_g$) включении определяются точно так же, как и в обычном ОУ.

К достоинствам CLC5665 также относятся:

- очень высокая скорость нарастания выходного напряжения (slew rate) 1800 В/мкс
- широкая полоса единичного усиления 90 МГц
- большой непрерывный выходной ток 85 мА
- очень малый уровень нелинейных искажений; даже при низкоомной нагрузке (500 Ом) и высокой частоте (1 МГц) относительный уровень второй и третьей гармоник не превышает соответственно -89 и -92 дБ (-90 дБ эквивалентны 0,003%)
- искажения типа «дифференциальное усиление» и «дифференциальная фаза» на частоте 4,43 МГц при нагрузке 150 Ом не превышают 0,05%
- время установления при перепаде $U_{вых}$ на 2 и на 10 В не превышает соответственно 5 и 10 нс
- спектральная плотность ЭДС шума < 3 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$
- спектральная плотность входного шумового тока для инвертирующего входа < 15 пА/ $\sqrt{\text{Гц}}$, для неинвертирующего $< 3,2$ пА/ $\sqrt{\text{Гц}}$
- напряжение смещения нуля $< 1,0$ мВ
- дрейф нуля < 25 мкВ/°C
- входной ток 3 мкА
- коэффициенты подавления синфазного напряжения и нестабильности питающих > 60 дБ
- входное сопротивление/емкость 8 МОм/0,5 пФ
- диапазон напряжений питания $\pm 5 \dots \pm 15$ В, при этом диапазон выходных напряжений составляет $\pm 4 \dots \pm 14$ В
- потребляемый ток 11 мА (питание ± 15 В) и 8,5 мА (± 5 В)
- время включения/выключения 400/200 нс

Последний параметр характеризует специальный режим «приглушения», включаемый низким логическим уровнем на выводе 8. В этом режиме передача сигнала почти мгновенно (время выключения - 200 нс) прекращается (затухание на частоте 10 МГц не менее 59 дБ), входы и выход переходят в высокоимпедансное состояние, а потребляемый ток снижается до 1,5 мА. Этот режим удобно применять для коммутатора.

Таким образом, CLC5665 идеально подходит для передачи видеосигналов, драйверов линий на основе витой пары (xDSL), обработки цифрового видео, при построении 8-10 битных АЦП видеодрайверов и ЦАП-буферов для цифрового видео, а также в модемах и драйверах линий в сетях кабельного телевидения. На рисунках приведены типовые применения и характеристики.

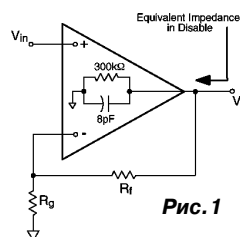
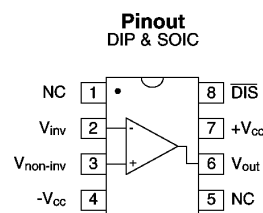


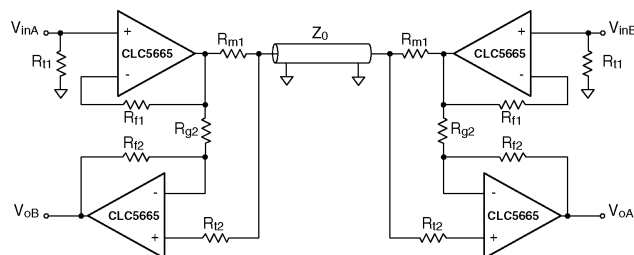
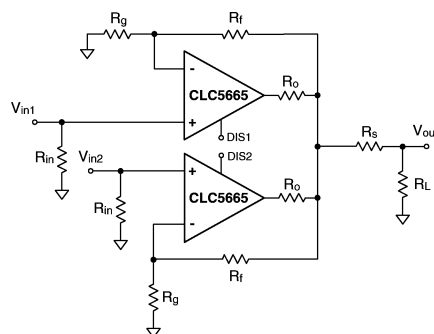
Рис. 1



Аналоговый мультимплексор

$R_o = 10 \dots 20$

Ом для элиминации емкости нагрузки, R_s = волновому сопротивлению линии (нагрузки) для согласования

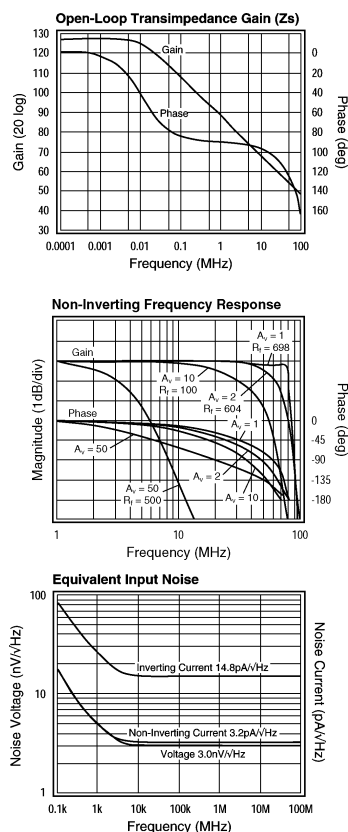


Полнодуплексный кабельный драйвер

обеспечивает одновременную встречную передачу двух сигналов по одному кабелю с единичным коэффициентом передачи и разделением не хуже -38 дБ на частотах до 5 МГц.

$Rf1 = 1,2$ кОм, $Rm1 = Z_o$ (волновое сопротивление линии) = 50 Ом, $Rf2 = Rg2 = 750$ Ом, $Rt2 = (Rf2 \parallel Rg2) - Rm1/2 = 25$ Ом.

На графиках (сверху вниз) АЧХ и ФЧХ без ООС (частота - МГц, усиление - дБ, фаза - град.), АЧХ и ФЧХ с ООС в неинвертирующем включении для разных нагрузок (R_f) и коэффициентов усиления (A_v) - масштаб по оси ординат 1 дБ/деление, спектральная плотность шумовой ЭДС (нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$) и входного тока (пА/ $\sqrt{\text{Гц}}$).



ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПЯЖЕНИЯ

Материал подготовлен
Информационным отделом
ЗАО «Промэлектроника»
<http://www.promelec.ru>



В общем случае при разработке современных радиоэлектронных устройств очень многое зависит от качества электропитания. Чем же определяется это качество в случае применения микросхем-стабилизаторов вторичного напряжения?

Во-первых, точностью выходного стабилизированного напряжения. Во-вторых, коэффициентом изменения выходного напряжения в зависимости от входного (line regulation). В-третьих, коэффициентом пульсаций, то есть качеством подавления переменной составляющей входного напряжения (ripple rejection). В-четвертых, источник питания обязан иметь минимальное внутреннее (выходное) сопротивление для предотвращения колебаний выходного напряжения при изменениях тока нагрузки (load regulation).

Естественно, нужно позаботиться о непревышении предельно допустимых параметров. Для стабилизаторов напряжения таковыми являются допустимый ток нагрузки и максимальное входное напряжение. При большой разнице напряжений вход-выход может наступить ограничение по рассеиваемой мощ-

ности, приблизительно равной произведению этой разницы на ток нагрузки.

В зависимости от принципа действия применяются две основных разновидности стабилизаторов вторичного напряжения — линейные и импульсные. Самыми дешевыми и распространенными являются линейные, поэтому познакомимся именно с ними. Обозначения микросхем фирм Motorola и National Semiconductor отличаются только префиксом: MC и LM, соответственно.

Итак, линейные стабилизаторы напряжения подразделяются по следующим основным критериям:

— стабилизаторы положительного или отрицательного напряжения;

— по выходному напряжению — фиксированное или регулируемое;

— по падению напряжения на регулирующем элементе — стандартные и с малым падением (low dropout);

— по максимальному току нагрузки;

— по точности выходного напряжения.

Типовое обозначение линейных стабилизаторов фиксированного напряжения:

78/79 L/M/T 05/06/08/09/12/15/18/24 C/V/AC/AB D/P/T/Z, где:

1 2 3 4 5

1. 78 — стабилизаторы положительного, 79 — отрицательного напряжения;

2. L — максимальный выходной ток 0,1 А, M — 0,5 А, T — 3 А, без буквы — 1 А;

3. 05/06/08/09/12/15/18/24 — выходное напряжение от 5 до 24 В соответственно;

4. C/V — точность выходного напряжения 4% (78/79M, T и без буквы), 8% (78/79L); AC/AB — точность выходного напряжения 2% (78/79 T и без буквы), 4% (78/79L); Буква "B" вместо "C" обозначает расширенный температурный диапазон (-40...+125°C вместо -40...+85°C);

5. Последний индекс обозначает тип корпуса, где "P" — корпус TO-92, "T" — корпус TO-220;

Максимальное входное напряжение 35 В (40 для микросхем с выходным напряжением > 18 В);

Минимальная разница напряжений вход-выход — 1,7 В для 78/79L, 2,5 В для 78T и 2 В для остальных.

Примеры обозначения:

Тип микросхемы	Ток нагрузки, А	Напряжение выхода, В	Отклонение, %	Линейная хар-ка, %	Нагрузоч. хар-ка, %	Макс. входное U, В	Тип корпуса
7805CT	1	5	4	2	2	35	TO-220
78M06CT	0,5	6	4	1	2	35	TO-220
79L12ACP	0,1	- 12	4	2	1	- 35	TO-92
78L15CP	0,1	15	8	2	1	35	TO-92
78T05CT	3	5	4	0,5	0,6	35	TO-220
7824ACT	1	24	2	1	0,4	40	TO-220
79M08CT	0,5	- 8	4	1	2	- 35	TO-220
78L05ACP	0,1	5	4	3	1,2	30	TO-92

Самыми распространенными из регулируемых стабилизаторов являются LM317 (положительное напряжение) и LM337 (отрицательное напряжение). Их выходное напряжение может находиться в пределах от 1,2 до 37 В при токе до 1,5 А. Версия LM317L и LM337L — 0,1 А.

Для стабилизаторов с малым падением напряжения на регулирующем элементе (low dropout) характерна минимальная разница напряжений вход-выход менее 0,6 В, что позволяет, во-первых, значительно снизить потери мощности, рассеиваемой на стабилизаторе, а, во-вторых, получать стабилизированное питание при низковольтном (батареинном) питании, например стабилизированные 5 вольт от четырех элементов по 1,5 В. Конкретные типы приведены в таблице.

Выпускаются микросхемы стабилизаторов, специально рассчитанные для применения внешнего регулирующего транзистора. Обозначение: MC78BCxx, где

xx — выходное напряжение 3, 3.3, 4 или 5 В. Они характеризуются ультра малым падением напряжения вход-выход — 0,1 В при токе 100 мА. Корпус — SOT-23.

Импульсные стабилизаторы напряжения действуют по принципу широтно-импульсного управления ключевым транзистором с накоплением энергии во внешней индуктивности. Они могут работать в понижающем (step-down), повышающем (step-up), трансформаторном (flyback) и инвертирующем (invert) режиме. Конкретные типы приведены в таблице. Особый интерес может представлять микросхема типа 78S40 в корпусе DIP16, которая, в зависимости от схемы включения, может работать в любом из этих режимов и обеспечивать ток до 1,5 А.

Более подробную информацию по различным микросхемам источников питания можно получить по адресу John@promelec.ru

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАРУБЕЖНЫХ ИМС ЛИНЕЙНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ НАПЯЖЕНИЯ

	0,05 А	0,1	0,15 А	0,2 А	0,5 А	1 А	1,5 А	3 А	5 А	10 А
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ С ФИКСИРОВАННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ										
3,3 В		78L05			78M05	LM3940				
5 В	LM2936Z*	LM2931-5,0* LM340L-0,5	LM2930T-5*	LM309H	LM341T-5,0 LM2937-5,0*	7805 LM340-5,0 LM2940-5,0*	LM309K	LM323K		
6 В		78L06			78M06	7806	Стабилизаторы с низким падением напряжения на переходе отмечены знаком «*»			
8 В		78L08	LM2930T-8*		78M08	7808				
9 В		78L09				LM2937-8,0* LM2940-8,0*				
10 В					LM2937-10* LM2940-10*					
12 В		78L12 LM340L-12			78M12 LM341T-12 LM2937-12*	7812 LM340-12 LM2940-12*				
15 В		78L15 LM340L-15			78M15 LM341T-15	7815 LM340-15 LM2840-15*				
18 В						7818				
24 В					78M24	7824				
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ										
1,2 – 15 В										LM396K
1,2 – 32 В								LM350(A)	LM338K,T	
1,2 – 37 В		LM317LZ,M			LM317(A)H		LM317(A)			
5,0 – 20 В						LM2941T*				
1,2 – 57 В					LM317HVH		LM317HV			
3,0 – 24 В		LM2931CT*								
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ С ФИКСИРОВАННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ										
-5 В		79L05 LM320L-5,0		LM320H-5,0	LM320M-5,0 79M05	LM2990-5,0*	LM320-5,0 7905	LM345K		
-8 В					79M08		7908			
-12 В		79L12 LM320L-12		LM320H-12	LM320M-12 79M12	LM2990-12*	LM320-12 7912			
-15 В		79L15 LM320L-15		LM320H-15	LM320M-15 79M15	LM2990-15*	LM320-15 7915			
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ										
-33,2 В								LM333K,T		
-38,2 В		LM337LZ,M			LM337H,MP		LM337K,T			
-48,2 В					LM337HVH		LM337HVK			
-27 В						LM2991T*				

ИМС ИМПУЛЬСНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ НАПЯЖЕНИЯ

Ток	Тип микро- схемы	Режимы работы	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Частота перекл., кГц	КПД, %
5,0 А	LM1605 (C)	step-down	8 - 35	3 - 30	6 - 100	
	LM2587	flyback	4 - 40	3,3; 5; 12; или регул: 0 - 60	100	
3,0 А	LM2577	step-up, flyback	3,5 - 40	12, 15 или регул	52	80
	LM2576	step-down	4 - 40	3,3; 5; 12; 15 и рег.: 1, 23 - 37	52	77 - 88
	LM2576HV	step-down	4 - 60	3,3; 5; 12; 15 и рег.: 1, 23 - 57	52	77 - 88
1,5 А	LM78S40	step-down, up, invert	2,5 - 50	Регулируемое	0,1 - 100	
1,0 А	LM2575	step-down	4 - 40	3,3; 5; 12; 15 и рег.: 1, 23 - 37	52	77 - 88
	LM2575HV	step-down	4 - 60	3,3; 5; 12; 15 и рег.: 1, 23 - 57	52	77 - 88
0,75 А	LM2578A LM3578A	step-down, up, flyback, invert	2 - 40	Регулируемое	0,001 - 100	
0,5 А	LM2574	step-down	4 - 40	3,3; 5; 12; 15 и рег.: 1, 23 - 37	52	77 - 88
	LM2574HV	step-down	4 - 60	3,3; 5; 12; 15 и рег.: 1, 23 - 57	52	77 - 88
0,05 А	LMC7660I	Invert	1,5 - 10	- 1,5 - 10	10	90

TDA8920 содержит два независимых УНЧ мощностью по 50 Вт, отличающихся высоким КПД (не менее 90%), низкими нелинейными искажениями и потребляемым током. ИМС может быть сконфигурирована как

- монофонический мостовой УНЧ с максимальной выходной мощностью 190 Вт, **рис. 1**
- стереоусилитель мощностью 2x50 Вт, **рис. 2.**

В обоих случаях подразумевается нагрузка 8 Ом. Каждый из усилителей имеет дифференциальные входы.

Усилители могут работать в трех режимах, управляемых потенциалом U_{17} на выводе 17 относительно общего провода (MODE):

- энергосберегающем (Standby, $0 < U_{17} < 1B$). Типовой потребляемый ток в этом режиме 0,2 мкА

- приглушение (Mute, $2B < U_{17} < 3B$). Усилитель в рабочем состоянии, но звуковой сигнал на выходе отсутствует. Типовой потребляемый ток совпадает с током в режиме молчания и не превышает 50 мА

- нормальная работа (On, $4\text{В} < U_{17} < 5,5\text{В}$).

Для исключения «хлопка» при включении усилитель принудительно удерживается примерно 500 мс в режиме приглушения, в течение этого времени все переходные процессы заряда конденсаторов заканчиваются.

На выходе ИМС формируется ШИМ-напряжение с частотой повторения 500 кГц, среднее значение которого соответствует аналоговому звуковому сигналу. Пассивные LC ФНЧ второго порядка подавляют несущую частоту таким образом, что на акустическую систему приходит уже практически чистое звуковое напряжение. Частота генерации задается внешним резистором R_{osc} , включенным между выводами OSC и SGND и может быть оценена по формуле $F_{osc} = 5 \cdot 10^9 / R_{osc}$. Предусмотрена синхронная работа нескольких микросхем на одной частоте, для этого достаточно соединить выводы OSC всех параллельно работающих ИМС (на них присутствует напряжение амплитудой 1,75 В от пика до пика).

ИМС имеет три *встроенные системы защиты*

- от перегрева (при температуре перехода $T_j > 150^\circ\text{C}$ автоматически переходит в режим приглушения до охлаждения)

- от статического электричества (модель «человека») - 3000 В) защищены все выводы
- от перегрузки по току и КЗ выхода. Максимальный выходной ток «по умолчанию» равен 7А и может быть уменьшен до значения $I_{\text{max}} = 7 \cdot 10^4 / (10^4 + R_{\text{LIM}})$, [А] внешним резистором R_{LIM} (см. рис.1 и рис.2).

Основные параметры:

- напряжения питания $\pm 15 \dots \pm 30$ В
- коэффициент усиления 36 дБ (моно-мостовой), 30 дБ (стерео)
- входное сопротивление > 80 кОм
- напряжение шума на выходе < 100 мкВ
- коэффициент подавления пульсаций питающих напряжений > 60 дБ
- разделение между каналами > 50 дБ
- максимальная рассеиваемая мощность 60 Вт
- напряжение смещения нуля на выходе < 50 мВ
- коэффициент гармоник 0,1% (1 кГц), 0,2% (10 кГц, 1 Вт)

TDA8920 выпускается в двух конструктивных вариантах - 17-выводном SOT243 (TDA8920J, рис.3) и 20-выводном SOT418 (TDA8920TH, рис.4) для монтажа на поверхности, оба изображены справа в натуральную величину. Рекомендуемые области применения - УНЧ высококачественных телевизоров, систем Домашнего Театра, а также мультимедийные системы.

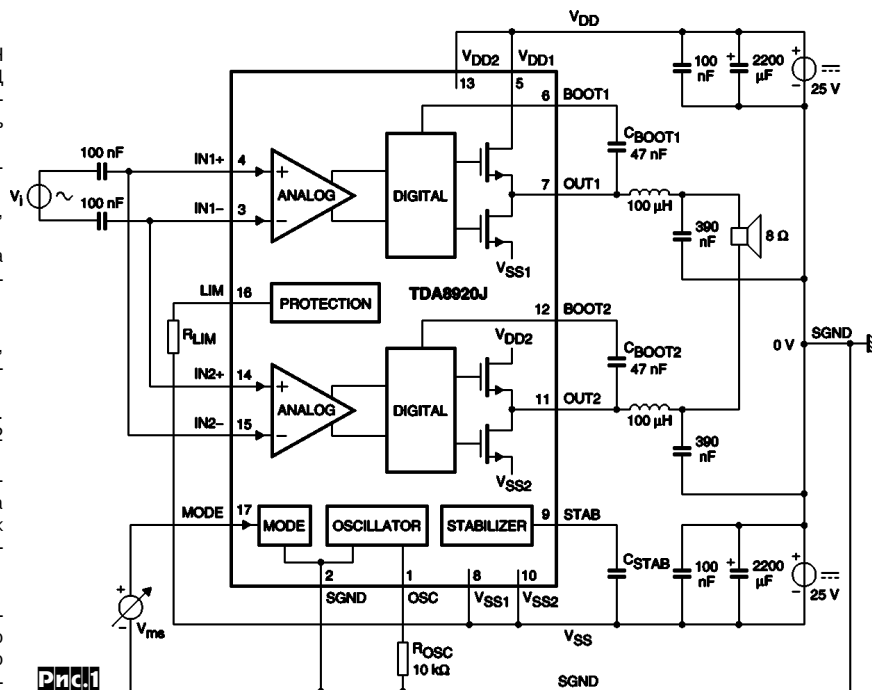


Рис.1

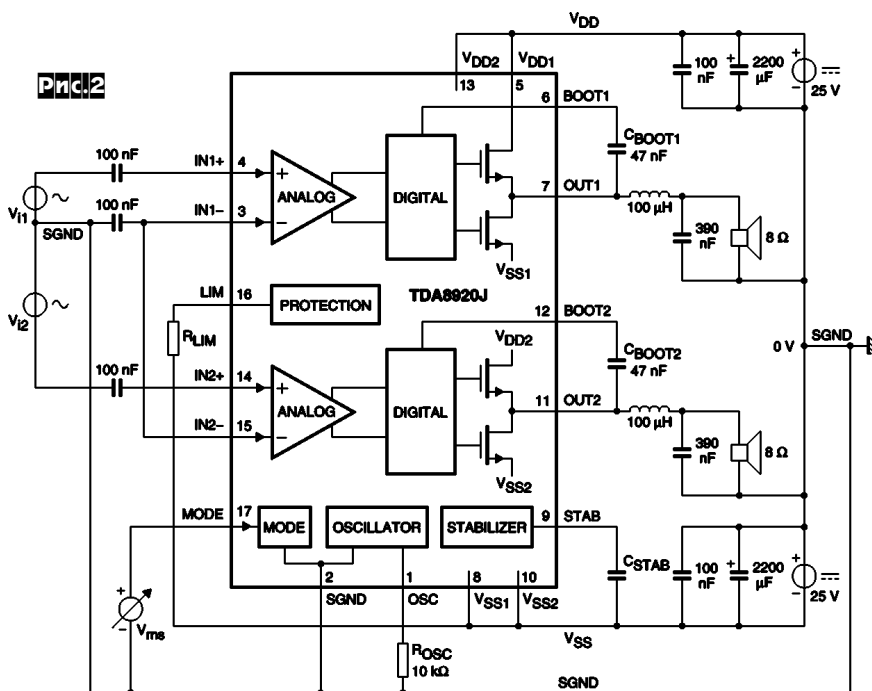


Рис.2

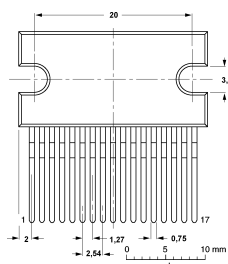


Рис.3

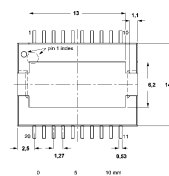


Рис.4

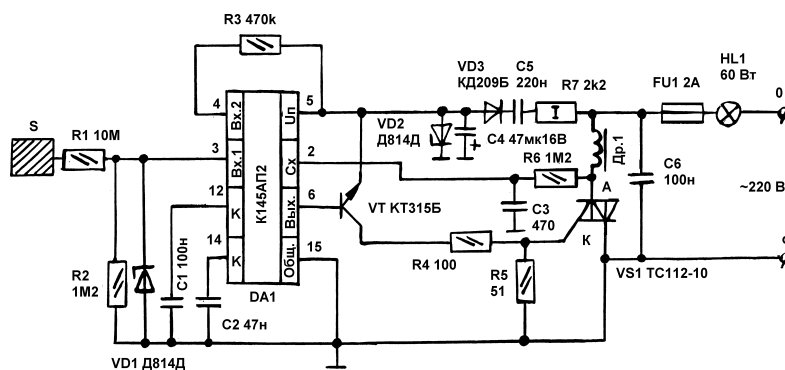
Рис. 1

Сенсорный регулятор мощности на микросхеме К145АП2

И.Рудзик, г.Хмельницкий

Среди радиолюбителей большой популярностью пользуются различные регуляторы мощности, позволяющие плавно регулировать яркость лампы накаливания, температуру жала паяльника или спирали электроплитки. Но мало кто из радиолюбителей знает, что специально для таких устройств разработана микросхема БИС К145АП2, представляющая собой формирователь импульсов для управления мощным симистором. Устройства, собранные на этой микросхеме, обладают более широкими функциональными возможностями и позволяют при кратковременном касании сенсора включать или выключать нагрузку, при более длительных касаниях в течение 3-4 секунд плавно регулировать, например, яркость лампы накаливания от минимума к максимуму, а также обладают способностью запоминать свое предыдущее состояние до следующего касания сенсора. И хотя микросхема К145АП2 была разработана еще в 80-х годах, применяется во многих бытовых светильниках, в отечественной радиолюбительской литературе до сих пор не было описания устройств, выполненных на этой микросхеме, если не считать небольшой заметки о промышленном регуляторе типа «APC» в одном из номеров журнала «Радио». Электрическая принципиальная схема сенсорного регулятора на микросхеме К145АП2, показанная на рисунке, заимствована из болгарского журнала «Направи сам» № 12 за 1990 год. Устройство состоит из БИС К145АП2 с соответствующими цепями коррекции и защиты, узла формирования синхронимпульса на элементах С3, R6, узла управления симистором на транзисторе VT1, R4, R5. Питается регулятор непосредственно от сети 220 В через простейший однополупериодный выпрямитель, состоящий из гасящей цепочки R7, C5 и диода VD3. Отрицательное стабилизированное напряжение - 14 В снимается со стабилитрона VD2 и подается на вывод 5 микросхемы DA1. Дроссель Др.1 и конденсатор С6 образуют фильтр для подавления высокочастотных помех, возникающих при работе регулятора. Регулятор не содержит дефицитных и дорогостоящих деталей. Все резисторы типа МТ-0,125, R7 - мощностью 1 Вт. В качестве R1 желательно применить высокоомный резистор типа КИМ сопротивлением 10-20 МОм или набрать его из нескольких последовательно соединенных высокоомных резисторов.

Конденсаторы C1, C2, C3 - КМ, K10, КД, C4 - любой электролит емкостью 50-100 мкФ на напряжение 25 В. Конденсаторы C5, C6 типа К73-11, К73-17 на напряжение не ниже 400 В. Стабилитроны VD1, VD2 - Д814Д, диод VD3 -



КД209Б. Транзистор любой из серии КТ315, симистор - ТС112-10. Дроссель Др.1 выполнен на ферритовом стержне диаметром 8 мм и длиной 50 мм. Содержит 150 витков провода ПЭВ 0,5-0,6 мм, намотанных виток к витку в два слоя на бумажной гильзе. После намотки дроссель необходимо пропитать лаком, в противном случае при работе регулятора возможно неприятное на слух дребезжание его витков. В качестве сенсора подойдет любая декоративная металлическая пластина. Обычно, изготовленный из исправных деталей и без ошибок, регулятор начинает работать сразу. Но необходимо заметить, что при нагрузке менее 60 Вт регулятор работает нестабильно, к тому же требует строгой фазировки подключения к сети согласно схеме, т.е. ноль на нулевой провод, а фазу - на фазный провод. Предлагаемый регулятор подключается прямо в электросеть, поэтому, наладив и эксплуатируя его, помните об электробезопасности. Никаких заземлений ни самого регулятора, ни корпуса, в котором он размещен, делать не надо. Подводящие провода должны быть в надежной изоляции. Устройство может быть выполнено в виде приставки к светильнику или размещено в его корпусе. При соответствующей разработке печатной платы, регулятор на БИС К145АП2 легко заменяет стандартные механические выключатели. При этом никакой переделки в электросети делать не надо. По приведенной схеме были изготовлены несколько светорегуляторов. Все начинали работать сразу, показали себя надежными и удобными в работе.

Прибор для проверки транзисторов

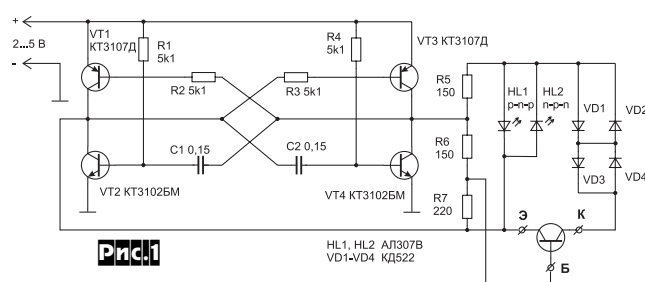
Олег Белоусов, г.Ватутино Черкасской обл.

Предлагаемый вниманию читателей прибор позволяет проверять транзисторы любой проводимости, в некоторых случаях не выпаивая их из схемы. Первая известная автору схема была опубликована в болгарском журнале [1]. Затем были предложены схемы в других изданиях [2,3]. Примечательно, что в более поздних схемах шло дальнейшее усложнение схемотехники прибора. Однако, можно создать относительно простую схему без использования микросхем, если использовать мультивибратор. Но всем известный мультивибратор имеет низкую нагрузочную способность. Исправить этот недостаток можно, используя модифицированный мультивибратор, предложенный в [4].

Схема прибора, разработанная на основе этого мультивибратора, приведена на рис. 1. Как видно из схемы, вместо нагрузочных резисторов в коллекторы транзисторов мультивибратора включены транзисторы противоположной основным транзисторам проводимостью. Таким образом, схема генератора представляет комбинацию мультивибратора и триггера. Транзисторы VT1, VT3, на которых собран триггер, служат активной нагрузкой транзисторов мультивибратора. Остальная часть схемы представляет цепи смещения и индикации проверяемого транзистора. Необходимо отметить, что предлагаемая схема работоспособна в широком диапазоне питающих напряжений: от 2 до 5 В. Это позволяет питать ее от 2 - 3 гальванических элементов. При этом потребляемый ток изменяется от 10 до 50 мА. Если предполагается питать прибор от источника питания 5 В, то для уменьшения потребляемого тока номинал резистора R5 целесообразно увеличить до 220...300 Ом. Частота мультивибратора при изменении напряжения питания находится в пределах 1,7 ... 1,9 кГц. При этом свечение светодиода визуально воспринимается как непрерывное. Для тех, кто желает иметь мигающую индикацию, необходимо увеличить емкости C1, C2 до 30 мкФ.

Данный прибор позволяет значительно сократить время ремонта, если с помощью щупов подключить его к проверяемому транзистору в схеме. Если проверяемый транзистор исправен, то светится только один светодиод, показывающий соответствующую проводимость. Если светятся оба светодиода, то это означает внутренний обрыв. Если не светится ни один из светодиодов, тогда есть замыкания внутри транзистора.

Прибор собран на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и размерами 60х30 мм. Расположение элементов и проводников с обратной стороны печатной



платы показано на рис. 2.

Используемые детали. Вместо указанных на схеме транзисторов можно применить транзисторы КТ315Б, КТ361Б с коэффициентом усиления больше 100. Резисторы применены типа МЛТ, С2-33 и т.д. Конденсаторы типа КМ-5, К73-17. Диоды любые кремниевые типа КД102, КД103, КД521. Светодиоды зеленого свечения типа АЛ307В, но лучше применить импортные с большей яркостью свечения.

Литература

1. Георги Кузев. Пробник за транзистори. Радио телевизия електроника. - 1986-Н 12-35с.
2. В. Хливнюк. Прибор для проверки транзисторов любой проводимости. Радиоаматор - 1997-Н4-31с.
3. Дайджест. Радиоаматор - 1995-Н10-20с.
4. В. Кириллов. Мультивибратор с активной нагрузкой. Радио-1986-Н10-41с.

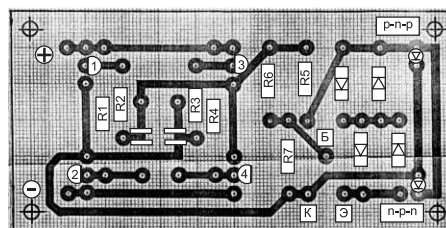


Рис.2

«НЕСЖИГАЕМЫЙ» УНЧ ДЛЯ АВТОМАГНИТОЛЫ

Николай Горейко, г.Ладыжин Винницкой обл.

Больше всего автолюбитель в дороге ценит надёжность, в то же время часто случаются поломки «штампованных» импортных автомагнитол. Ниже приводится схема УНЧ, которая заменяет перегоревшую импортную - достаточно подключить вход схемы к регулятору громкости ремонтируемого устройства. После этого не нужно будет разбираться в монтаже, менять вышедшие из строя детали - самая «нежная» часть автомагнитолы - усилитель мощности - станет несжигаемым! Некоторая избыточность в деталях дала схеме два преимущества перед другими аналогичными схемами:

- размах выходного напряжения почти равен напряжению в бортовой сети,
- перегрузку и даже КЗ по выходу усилитель переносит «с улыбкой», не имея сложных электронных схем защиты.

На рис. 1 приведена принципиальная схема УНЧ (в скобках указаны выводы микросхемы, задействованные во втором канале), если магнитола действительно, без обмана, стереофоническая. С имеющегося в автомагнитоле регулятора громкости сигнал подводится к прямому входу микросхемы DA1 - операционного усилителя с большим коэффициентом усиления, запасом по верхним частотам, стабилизатором питания входного каскада и защитой выхода от перегрузки. Эти

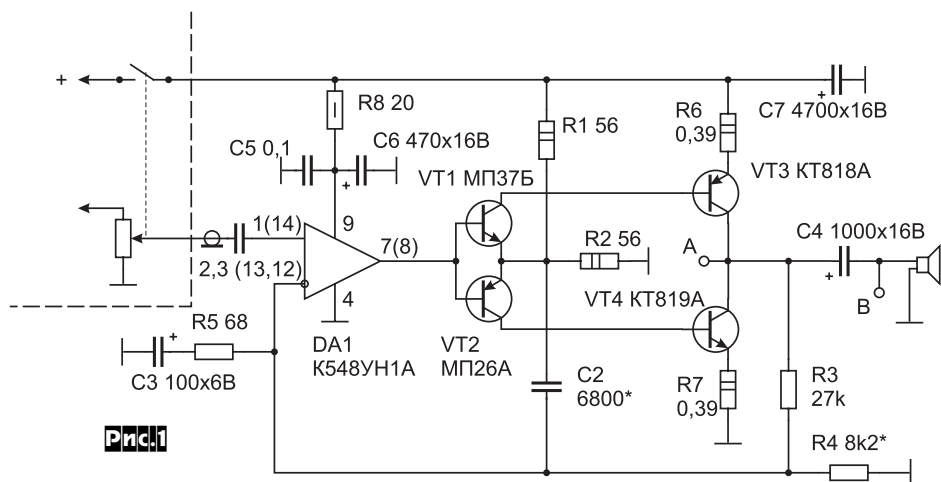


Рис. 1

свойства двухканальной микросхемы позволили простым путём избавиться от помех по питанию во входном каскаде и просто осуществить стабилизацию выхода по постоянному напряжению, не заботясь о живучести микросхемы. С выхода ИМС сигнал подан на базы двух германиевых транзисторов различной проводимости фазоинверсного каскада VT1, VT2, таким путём искажения типа «ступенька» подавлены без подбора элементов. Эмиттеры упомянутых транзисторов соединены со средней точкой резисторов R1, R2 делителя питающего напряжения для ограничения токов и защиты всех транзисторов данного канала от перегорания. С коллекторов VT1 и VT2 различные полувольты сигнала попадают на базы выходных транзисторов VT3 и VT4, закреплённых на общем радиаторе. В эмиттеры выходных транзисторов включены резисторы R6 и R7, ограничивающие токи в цепях выхода и выходных транзисторов. Эти же резисторы ограничивают сквозной ток при установке в схему неисправного - «пробитого» транзистора. Переменная составляющая выходного сигнала через конденсатор C4 подводится к головке B1. Следует заметить, что «экономить» на ёмкости этого конденсатора нельзя! Для работы всех каскадов в линейном режиме необходимо по имеющимся головкам B1 ограничить «басы» снижением ёмкости конденсатора C1 так, чтобы выросла громкость воспроизведения, но не были заметно подавлены нижние частоты. Эту операцию лучше выполнять, прослушивая звучание в салоне автомобиля. Чем больше мы ограничим нижние частоты, которые на плохих головках очень слабо воспроизводятся, тем больше вырастет максимальная неискажённая мощность звука, и снизятся интермодуляционные искажения слышимых частот «неслышимыми» - не воспроизводимыми головками. Отрицательная обратная связь по постоянному и переменному напряжению с выхода на инвертирующий вход передается с делите-

ля R3, R4, подбором R4 выводим режим усилителя на половину питающего напряжения в точке «А».

На рис. 2 приведена улучшенная схема этого делителя, в которой R4 соединён по постоянному напряжению с «корпусом», а по переменному - с динамической головкой. При такой схеме подачи обратной связи звуковые искажения на нижних частотах уменьшаются. Резистор R9 здесь нужен для сохранения режима усилителя при отключении динамических головок. Глубину отрицательной обратной связи по звуковым частотам и коэффициент усиления схемы регулируем резистором R5 так, чтобы звучание приёмника, а также кассеты со слабым уровнем записи приводило при верхнем положении регулятора громкости к равномерному ограничению огибающей, снятой в точке «В» (в это время должны прослушиваться искажения звука). При такой настройке искажения в различных режимах работы не будут слишком большими и, в то же время, будет небольшой запас громкости. В связи с широкополосностью микросхемы и применением низкочастотных германиевых транзисторов для подавления возбуждения по высоким частотам пришлось взять сигнал ООС с эмиттеров VT1 VT2 и подвести его к инверсному входу микросхемы через конденсатор C2 (при правильной компоновке усилителя ёмкость этого конденсатора можно будет уменьшить, а при неправильной - значительной ёмкостной связи выходных цепей с «прямым» входом микросхемы - придётся ёмкость C2 увеличить). Возникновение генерации видно на осциллограмме как «раздваивание» кривой напряжения и сопровождается оно резким снижением мощности и качества звука. Для защиты микросхемы от бросков напряжения в бортовой сети (работа системы зажигания, генератора с реле-регулятором) применены элементы R8, C5, C6.

МОНТАЖ
В связи с защищённостью схемы от вредных воздействий в монтаже нет больших ограничений. Одно условие необходимо выполнить обязательно: так как усилитель не инвертирует сигнал, надо хорошо экранировать провод, идущий с регулятора громкости, конденсатор C1 и правильно выбрать общую нулевую точку (соединение корпусов магнитолы и усилителя мощности). Монтаж выполняется в металлической коробочке размерами 100х70х30 или немного большей. Выходные транзисторы крепятся на верхнюю изолированную крышку-радиатор, со схемой они соединяются плоским 5-проводным жгутом. Остальной монтаж выполнен на одной стороне платы из двухстороннего стеклотекстолита (вторая сторона-корпус прижата к стенке коробочки).

На плате вырезаются или вытравляются несколько прямоугольных участков: прямой и инверсный входы микросхемы, питание микросхемы, питание бортовой сети, выход микросхемы и припаянные к нему базы-корпуса VT1 и VT2, цепи обратных связей. Соединения между этими участками лучше выполнить деталями, так чтобы изолированные «островки» не нарушали заземлённую поверхность оставшейся платы. Микросхема, у которой откушены лишние выводы, устанавливается на одном краю платы, а выходные конденсаторы - на противоположном. Можно по завершении монтажа накрыть микросхему с входными цепями заземлённым прямоугольником из фольгированного стеклотекстолита (изолированной стороной к деталям). Выходные транзисторы в пластмассовом корпусе прижимаются к крышке-радиатору, как обычно. Их коллекторные выводы откусываются, а выводы эмиттеров и баз припаиваются к полоске фольгированного стеклотекстолита (изолирующие дорожки вырезаны или вытравлены). Вывод коллекторов осуществляется через винт, крепящий один из транзисторов, либо крепящий полоску стеклотекстолита. При таком способе монтажа невозможно поломать выводы транзисторов или замкнуть их. Резисторы R6 и R7 можно также монтировать на крышке, а можно и в основном блоке - зависит от габаритов коробочки и деталей.

НАЛАЖИВАНИЕ
Если выполнены подготовительные операции, упомянутые выше, останется так подобрать предохранитель в цепи питания, чтобы при КЗ выхода усилителя предохранитель перегорал не сразу, а через десятки секунд. Схема защищена от перегрузок и коротких замыканий, но лучше, если магнитофон, работающий без контроля автоводителя, в аварийном случае обесточится. В дальнейшем можно подключать к выходу усилителя какие угодно головки в любом количестве. Молчание будет свидетельствовать о неисправной головке, а снижение громкости - о неправильном соединении. Сжечь схему очень

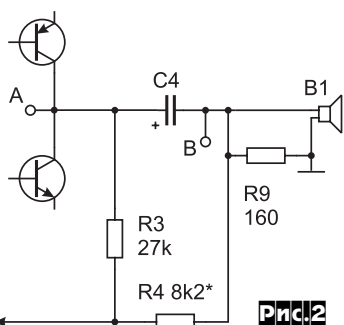


Рис. 2

непросто, но всё же в период налаживания проверьте нагрев выходных транзисторов, резисторов R6 и R7 в режимах максимальной мощности и с коротким замыканием выхода. Напомним, всю работу может испортить неверный выбор точек подсоединения нулевого провода к магнитофону и усилителю мощности, либо слишком большая длина этого провода. Так, один экземпляр я отдал настроенным автолюбителю, который начал «дерзать», увеличивая длину проводов, а потом пришёл с жалобой, что «вдруг» стало плохо «играть»!

УМОЩНЕНИЕ ИМЕЮЩЕЙСЯ ИСПРАВНОЙ МАГНИТОЛЫ

Если вы считаете, что транзисторный УНЧ вашей магнитолы (рис.3) даёт маловато мощности, но еще не вышел из строя ;-), то работа значительно упрощается (уточним: имеется в виду вариант УНЧ, в котором слабые выходные транзисторы прижаты к корпусу-теплоотводу). В самом деле, в схеме есть усилитель с небольшим усилением напряжения (амплитуда неискаженного напряжения около 2 В), цепями ООС и недостаточно мощными выходными элементами. Чтобы получить размах выходного напряжения в пределах питающего (как в схеме рис. 1), необходимо добавить выходной каскад на мощных транзисторах, использовать имеющиеся цепи ООС, при этом подать в последние только примерно треть часть переменного выходного напряжения.

На рис.4 обозначены только вновь введенные элементы. Конденсатор C1, служивший разделительным, как имеющий явно недостаточную емкость, оставляем только в цепи ООС. В цепях коллекторов VT1, VT2 необходимо разрезать токоведущие дорожки. Для соединения «старой» схемы с новым выходным каскадом подходит плоский жгут из 5 проводов, если C1 переносится на новую плату, или из 6, если C1 остается на «старом» месте. Транзисторы VT3, VT4, включенные с общим эмиттером, обеспечивают усиление тока и напряжения и должны иметь примерно равные коэффициенты передачи тока.

Конденсатор C2 является разделительным в цепи динамической головки. Делитель напряжения R5R6 подводит через C1 переменную составляющую выходного сигнала к цепям ООС. Через R7 в эту же точку подводится постоянный потенциал точки соединения коллекторов выходных транзисторов. Можно поэкспериментировать с уменьшением емкости C1 для повышения разборчивости и субъективной громкости при ограничении низших звуковых частот (обязательно проверить, не возникнет ли асимметрия усиления).

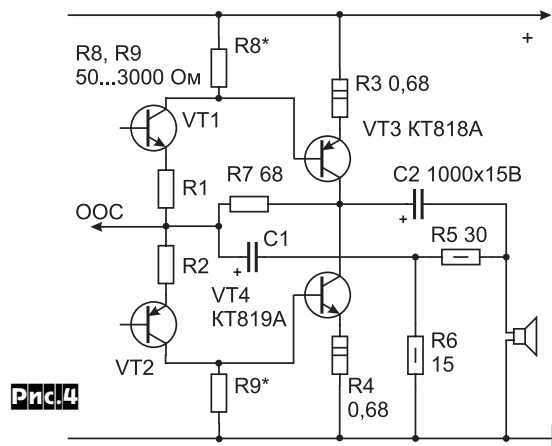
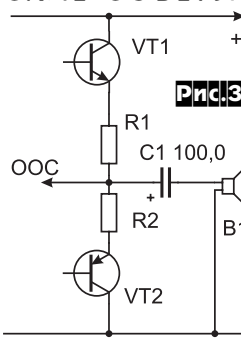
НАЛАЖИВАНИЕ

Если выходные транзисторы греются, либо потребляемый в паузе ток завышен, может понадобиться монтаж одного из двух резисторов R8, R9. Если замыкание Э-Б одного из выходных транзисторов резко снижает ток покоя, значит требуется резистор именно в это плечо (подобрать путем увеличения номинала от минимального). В правильно налаженном усилителе средний потенциал средней точки выхода при изменениях уровня входного сигнала почти не изменяется. Второй важный признак правильной настройки – симметричность ограничения синусоиды при большом уровне сигнала и третий – неискаженность синусоиды при подключенной нагрузке при любых уровнях от 0 до максимального (при котором возникает симметричное ограничение) в случае необходимости корректируют R8, R9.

Может оказаться, что небольшие искажения все же остались (мы ведь на переделывали всю схему УНЧ), но даже в этом случае гром-

кость и качество звучания заметно улучшатся, а монтажа все же меньше, чем в схеме рис. 1

Монтаж данной схемы в моем варианте (в магнитоле одна плата, установленная сбоку от магнитофонного блока) легко уместился внутри имеющегося корпуса магнитолы. Плата из фольгированного стеклотекстолита занимает все пространство за лентопротяжным механизмом и крепится к нижней части корпуса. Выходные транзисторы устанавливаются подальше друг от друга так, чтобы П-образная полоса алюминия и луженой жести, соединяющая их корпуса, захватывала поболь-



Dolby B, Dolby C, Dolby S, ... dbx?

Н.Сухов, Киев



(продолжение. Начало см. «ПХ» №5/98, 1/99, 2/99)

Часть 4. Схемотехника Dolby S

Dolby S как новый компрессор для аналогового кассетного магнитофона был продемонстрирован в начале 1990 года, когда стало ясно, что повальная цифровизация бытовой аудиотехники во второй половине 80-х не привела к прогнозируемому вытеснению компакт-кассеты компакт-диском или цифровыми магнитофонами R-DAT и DCC. Обратив внимание, что ведущие артисты предпочитают записываться на аналоговых студийных магнитофонах, оснащенных профессиональным компрессором Dolby SR (он появился в 1987 году и заменил Dolby A), а не на цифровых, Dolby Laboratories разработала немного упрощенный (из трех ступеней обработки ВЧ были оставлены две, а из двух ступеней обработки НЧ - одна) и значительно удешевленный (вследствие выпуска специальной ИМС) вариант Dolby SR, который был назван Dolby S и ориентирован на бытовой сектор. Здесь уместно отметить, что Dolby S был первой разработкой Dolby Labs, выполненной посредством компьютерного моделирования, а не «проб и ошибок с паяльником»: блок-схема устройства (рис.29) сложнее цветного телевизора, а его реализация на дискретных компонентах практически неосуществима.

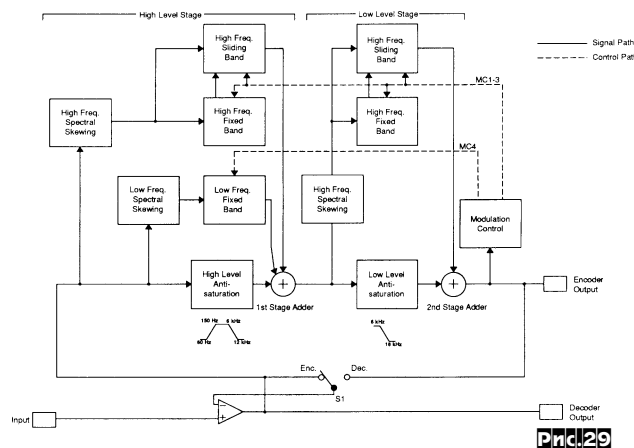
Dolby S отличается от Dolby C тремя основными нововведениями.

1. Наряду с обработкой ВЧ части спектра введена также **обработка НЧ сигналов**. Кроме фактически отдельного НЧ компрессора введен также спектральный скос на НЧ (в дополнение к спектральному скосу на ВЧ, который хорошо зарекомендовал себя в Dolby C и сохранен в Dolby S). Блок-схема каскада обработки НЧ показана на рис.30.

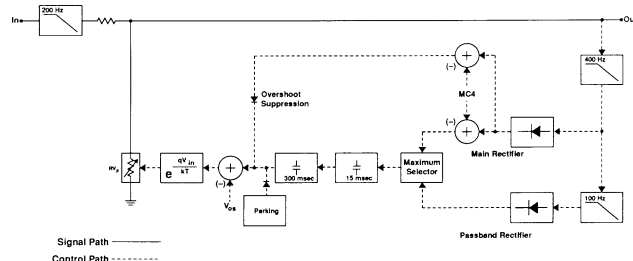
2. В два соединенных последовательно каскада обработки ВЧ сигналов высокого и низкого уровня со скользящей полосой Sliding Band (как и в Dolby C) дополнительно введены фильтры с фиксированной частотой среза (Fixed Band). Совместное действие такого соединения, названное **Action Substitution** (замещение) несколько уменьшило некоторые негативные эффекты «чистого» Sliding Band, выявленные за годы реальной эксплуатации Dolby C. В частности, Action Substitution снижает модуляционные шумы на средних частотах и повышает точность декодирования при погрешностях АЧХ магнитофона на ВЧ. Блок-схема каскадов обработки ВЧ (она одинакова для каскадов высокого HLS и низкого LLS уровней) показана на рис.31.

3. Для повышения быстродействия (устойчивости к импульсным помехам и перерегулированию при сигналах высокого уровня) без увеличения нелинейных искажений применены на редкость круто «навороченные» отдельные для каналов НЧ, ВЧ Sliding Band и ВЧ Fixed Band детекторы уровня с двумя соединенными последовательно асимметричными интеграторами в каждом канале и отдельными ФНЧ/ФВЧ (постоянные времена для НЧ 15 и 300 мс, частота среза ФНЧ на входе детектора 400 Гц; для ВЧ Sliding Band - 8 и 80 мс, ФВЧ 8 кГц; для ВЧ Fixed Band - 8 и 160 мс, ФВЧ 800 Гц). И это еще не все! Имеется еще три дополнительных детектора (рис.32), сигналы с выходов которых MC1-MC4 вычитаются из сигналов основных детекторов. Всю эту «красоту» (есть подозрение, что не столько для действительного улучшения шумоподавления, сколько из патентных соображений) фирма назвала **Modulation Control**.

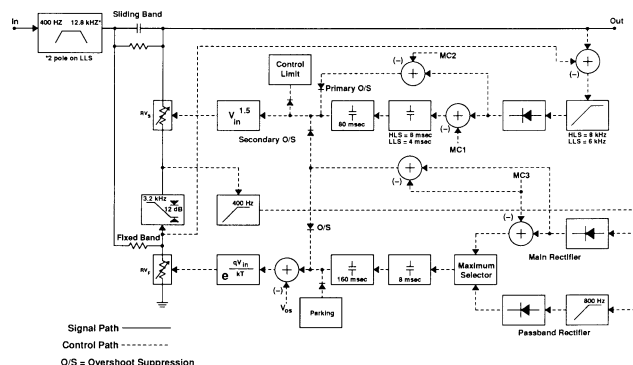
Голова закружилась от таких подробностей? Тогда закончим с блок-схемами и посмотрим, **что же на деле обеспечивает Dolby S**. На рис.33 изображено семейство стандартных АЧХ кодера Dolby S на синусоиде при разных уровнях входного сигнала. Завал АЧХ на НЧ и ВЧ при нулевом уровне записи характеризует суммарное действие цепей спектрального скоса и антинасыщения: -7 дБ на частоте 20 Гц и -9 дБ на частоте 20 кГц. Частотная зависимость максимального эффекта шумоподавления (в паузе) показана на рис.34. Таким образом, в области максимальной чувствительности слуха (2-5 кГц) Dolby



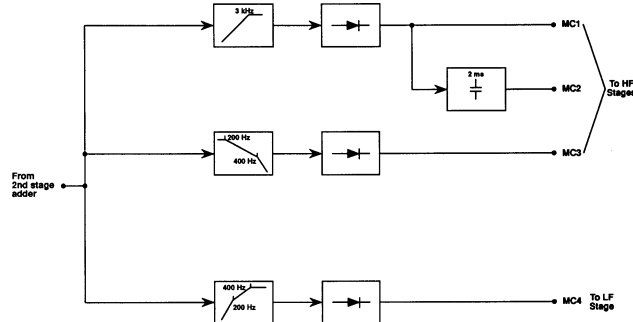
S-type Processor Block Diagram



Low Freq. Stage Block Diagram

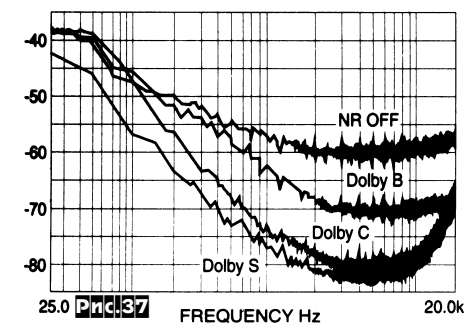
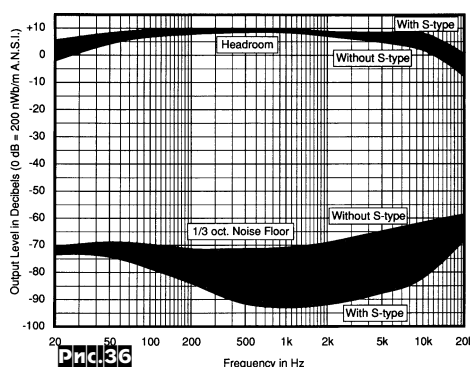
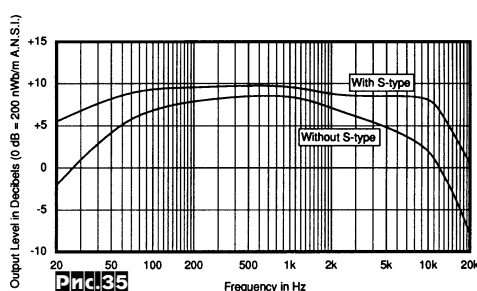
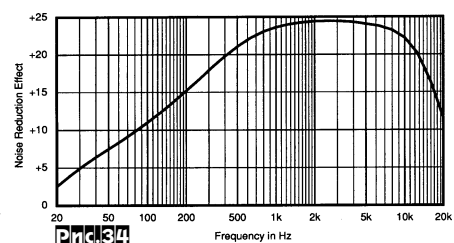
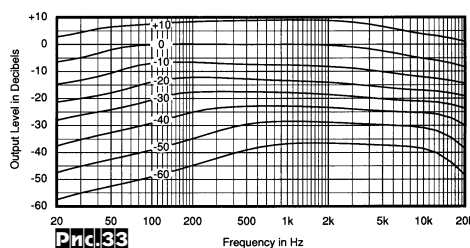


High Freq. Stage Block Diagram



Modulation Control Circuits Block Diagram

S обеспечивает шумоподавление до 24 дБ, а на низких (100 Гц) - около 10 дБ. Кроме шумоподавления компрессор расширяет перегрузочную способность - на рис.35 показана частотная зависимость предельного уровня записи на металлопорошковой ленте (МЭК4) с и без Dolby S: отметьте 7...8-децибелное улучшение на краях звукового диапазона. Наиболее на-



выявила следующие предпочтения при воспроизведении одной и той же фонограммы на кассетном магнитофоне с Dolby S и на высококачественном CD-плеере: 60% респондентов не смогли уверенно определить 1 и 2 варианты, 25% отдали предпочтение кассетнику, а 15% - CD-плееру. В субъективных тестах, проведенных в прошлом году журналом Stereo Review, все эксперты отдали предпочтение звучанию кассетной деки Teac с системой Dolby S перед минидисковой стационарной декой той же ценовой категории. Тщательные слуховые испытания, проведенные автором на кассетных деках Aiwa AD-S950, Pioneer CT-S740S, Sony TC-K715S и Teac V-6030S (как на музыкальных, так и на испытательных сигналах), позволили установить, что по сравнению с Dolby C субъективно ощутимого

глядной является частотная характеристика динамического диапазона в 1/3 октавных полосах с включенным и выключенным компандером (рис.36), из которой видно, что на частоте 1 кГц расстояние между нижней и высшей границами достигает 100 дБ против 78 дБ без Dolby S. Это больше, чем у любого цифрового источника (CD, R-DAT, DCC, MD), причем настоящий аналоговый динамический диапазон гораздо ценнее цифрового, поскольку у первого со снижением уровня записи нелинейные искажения монотонно убывают (такая же картина наблюдается и у голоса и всех реальных музыкальных инструментов), а у второго - увеличиваются.

Субъективная А/В сравнительная оценка, проведенная среди 400 представителей аудиоиндустрии на выставке 1995 Winter Consumer Electronics Show в Лас-Вегасе (США),

снижения уровня шума почти не наблюдается (рис.37, Teac V-6030S), но очень заметно улучшается качество записи-воспроизведения мощных низкочастотных звуков. Даже экстремально низкочастотная 20-герцовая синусоида при записи с уровнем 0 дБ становится-таки синусоидой, а не искаженным треугольником, как при записи без Dolby S (измеренный коэффициент гармоник на этой частоте снижается с 18% до 2,5%). Кстати, почти такого же эффекта в магнитофоне без Dolby S можно достичь и простым отключением НЧ предкоррекции тока записи (3180 мкс) в УЗ с соответствующим изменением коррекции в УВ. Чувствительность Dolby S к погрешностям канала записи-воспроизведения (КЗВ) примерно такая же, как и у Dolby C: при отклике коэффициента передачи от единичного на 1,5...2 дБ глубина звуковой картины довольно резко сужается, одновременно нарушается и локализация кажущихся источников звука. Однако, в отличие от Dolby C, фонограммы, кодированные Dolby S, вполне сносно звучат и без декодирования или при Dolby B декодировании в автомобильных магнитолах или Walkman-ах, что объясняется более приемлемым для слуха спектральным балансом сжатого сигнала (в Dolby C призрадируются только ВЧ, а в Dolby S - и ВЧ, и НЧ).

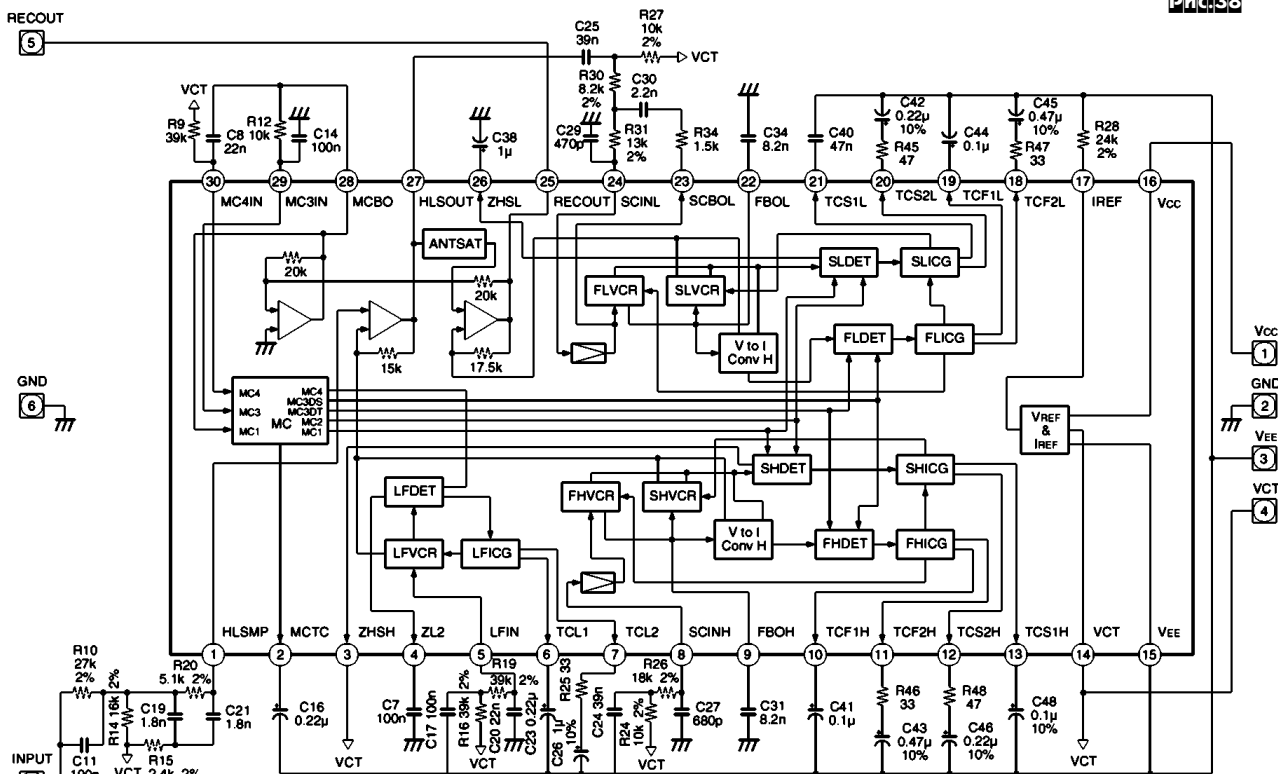
После изготовления фирмой Sony осенью 1990 первой ИМС Dolby S практически одновременно были выпущены первые оснащенные этим компандером серийные магнитофоны - кассетные деки Harman-Kardon TD4600 и TD4800 (декабрь 1990) и два профессиональных 24-канальных катушечника на дюймовой ленте Tascam MSR-24S и Fostex G24S (ноябрь 1990). Сегодня наиболее качественные кассетные деки в большинстве своем оснащены Dolby B/C/S и довольно уверенно противостоят конкуренции со стороны устройств цифровой звукозаписи.

Практическая схемотехника Dolby S особым разнообразием не отличается. ИМС Dolby S выпускает по лицензии только фирма Sony, причем мне известно только два типа ИМС - первого поколения **CXA1417S/Q** и второго поколения **CXA1917AM/AS**. CXA1417 требовала довольно большого числа внешних элементов и монтировалась на отдельной плате-«самолетике». С выпуском CXA1917, которая требует примерно вдвое меньше внешних элементов, производство CXA1417 прекращено, поэтому с целью экономии ее схемотехнику опустим (интересующиеся могут найти типовую схему ее включения в деках Aiwa AD-S950, Sony TC-K711S и других, разработанных до 1996 года). Ввиду кардинальных отличий алгоритмов обработки сигнала в Dolby B/C и Dolby S ИМС CXA1917 выполняет только обработку по алгоритму Dolby S, а для совместимости с ранее долбизированными фонограммами в деки дополнительно устанавливают еще и ИМС Dolby B/C (точнее наоборот, Dolby S добавляют к Dolby B/C).

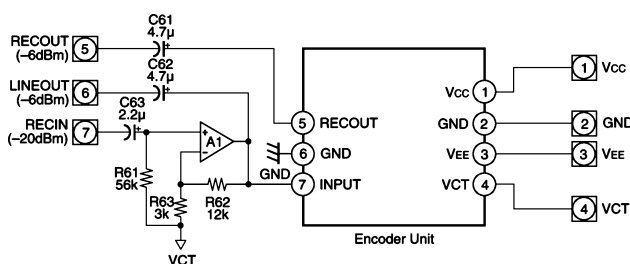
CXA1917 представляет собой одноканальный Dolby S кодировщик, типовая схема включения которого для режима записи показана с раскрытыми элементами внутренней структуры на рис.38. Опорный уровень Dolby reference level = -6 дБм (388 мВ) на входе INPUT (ему соответствует выходной уровень REC OUT также равный 388 мВ). Особо подчеркнем, что уровень измеряется не на выводе ИМС, а на контакте микроплаты-«самолетика» (далее - микросборки Encoder Unit), на которой обычно монтируется микросхема. Для повышения чувствительности кодера до -20 дБм (77,5 мВ) рекомендуется схема рис.39 с дополнительным ОУ. Декодер Dolby S формируется из кодера, включенного в цепь ООС ОУ А1 (рис.40), в качестве которого рекомендуется применять 4560, 4570 или другие малошумящие с биполярным входом, скоростью нарастания не менее 3 В/мкс и частотой единичного усиления 10 МГц. Чувствительность схемы рис.40 составляет -26 дБм (39 мВ). На рис.41 приведена схема включения микросборки с переключением кодер (запись) - декодер (воспроизведение). Показанным на схеме положением S1 и S2 соответствует режим записи, а противоположным - воспроизведение. ИМС содержит встроенный стабилизатор напряжения с искусственной средней точкой (VCT), поэтому может работать как с двуполярным (VCC +, VEE -), так и однополярным питанием. В первом случае VCT необходимо соединить с землей GND, а во втором - VEE соединить с GND, а VCT оставить свободным. Эта схема совместима по уровням с описанным в предыдущей части ста-

Block Diagram and Pin Configuration (Encoder Unit)

Prd.38

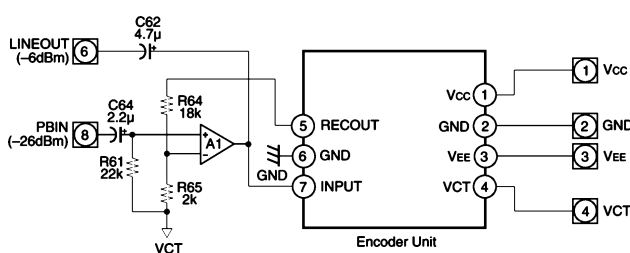


Note) Split Supply: Short VCT to GND
Single Supply: Short GND to VEE and open VCT
Tolerances of resistors are 5% without otherwise specified
Tolerances of film capacitors are 5% without otherwise specified
Tolerances of chemical capacitors are 20% without otherwise specified



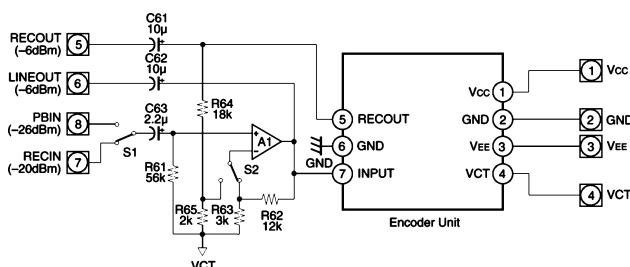
Prd.39

Recording Processor



Prd.40

Playback Processor

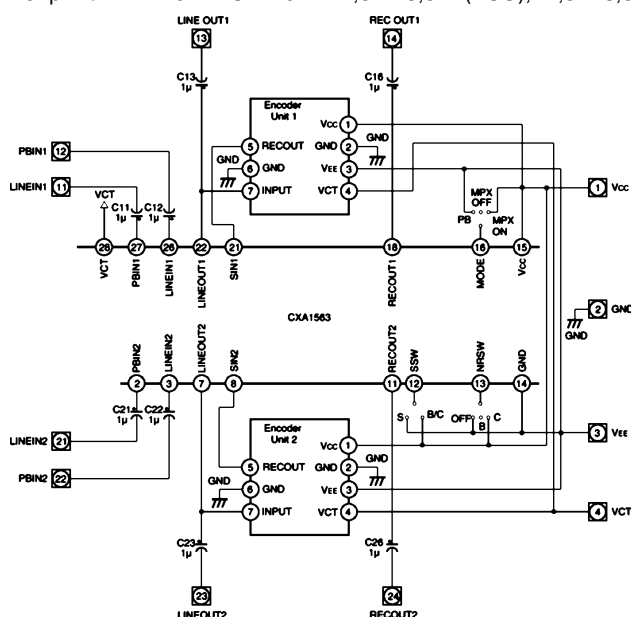


Prd.41

Switchable Processor

ты Dolby B/C процессором CXA1562 («PX» 2/99, с.42-46) и может «подставляться» вместо него дополнительной парой коммутаторов при переходе в режим Dolby S.

Избавиться от лишних коммутаций и внешнего ОУ можно, выполнив двухканальный Dolby B/C процессор на ИМС CXA1563M/S, которая «заточена» специально для дек с Dolby S и имеет как встроенный коммутатор Dolby S <-> Dolby B/C, так и необходимый для формирования Dolby S-декодера ОУ. На рис.42 показана схема соединения микросборки с CXA1563M/S, а на рис.43 - полная схема кодера-декодера Dolby B/C/S на основе одной ИМС CXA1563 и двух CXA1917. Напряжения питания CXA1917 +4,5...+6,5 В (VCC), -4,5...-6,5



B-C-S Switchable Stereo Processor

Prd.42

(VEE) или от 9 до 13 В в однополярном включении, потребляемый ток 15 мА, перегрузочная способность 16 дБ, коэффициент гармоник 0,01%, относительный уровень собственных шумов в режиме записи при включенном кодировании 65 дБ. Типовые АЧХ CXA1917 в режиме кодера (синусоидальный сигнал) приведены на **рис. 44**.

На **рис. 45** показана типовая схема включения еще одной ИМС **CXA1878Q**, которая содержит, кроме процессоров Dolby B/C, точки подключения микросборки на CXA1917 (они обозначены как Dolby S NR), а также корректирующие каскады УВ, полный УЗ, электронные регуляторы уровня записи (R35) и баланса уровня записи (R33), детекторы уровня и схему автопоиска пауз (AMS), переключатели коррекции Fe-Cr-Me и нормальная/ускоренная перезапись, а также переключатели подмагничивания Fe-Cr-Me. В общем, одна ИМС CXA1878 и две CXA1917, дополненные генератором токов подмагничивания и стирания Bias OSC, четырьмя предусилителями воспроизведения PB Amp (с линейной АЧХ, усиливающими напряжение воспроизведения частотой 315 Гц с магнитных головок до уровня -31 дБВ или 30 мВ, т.е. примерно в 100 раз) и двумя усилителями для головных телефонов HP Amp, формируют каналы записи-воспроизведения высококачественной стереофонической двухкассетной деки (первый «карман» только на воспроизведение) с Dolby

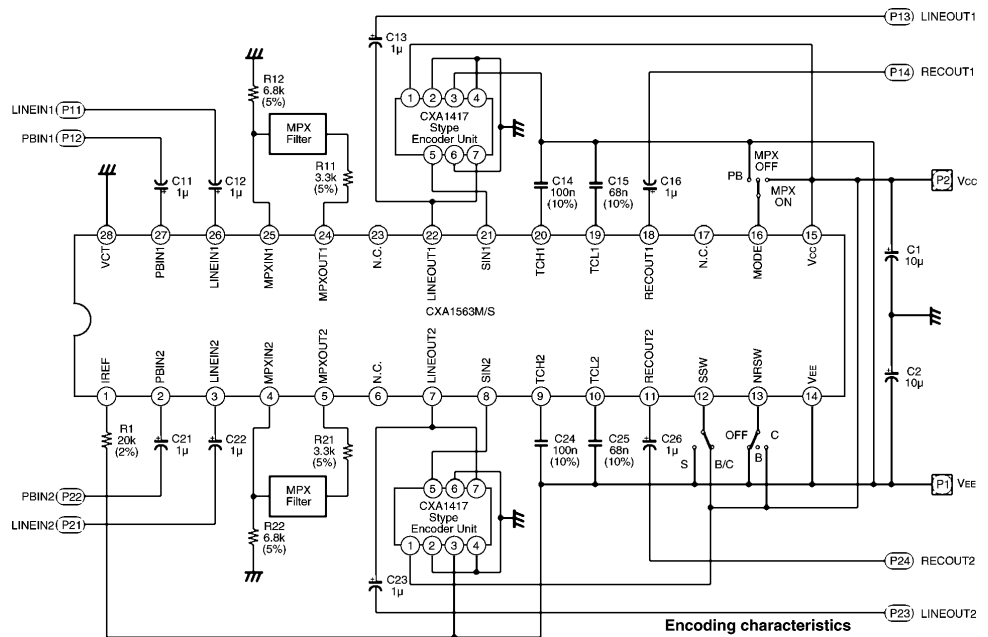
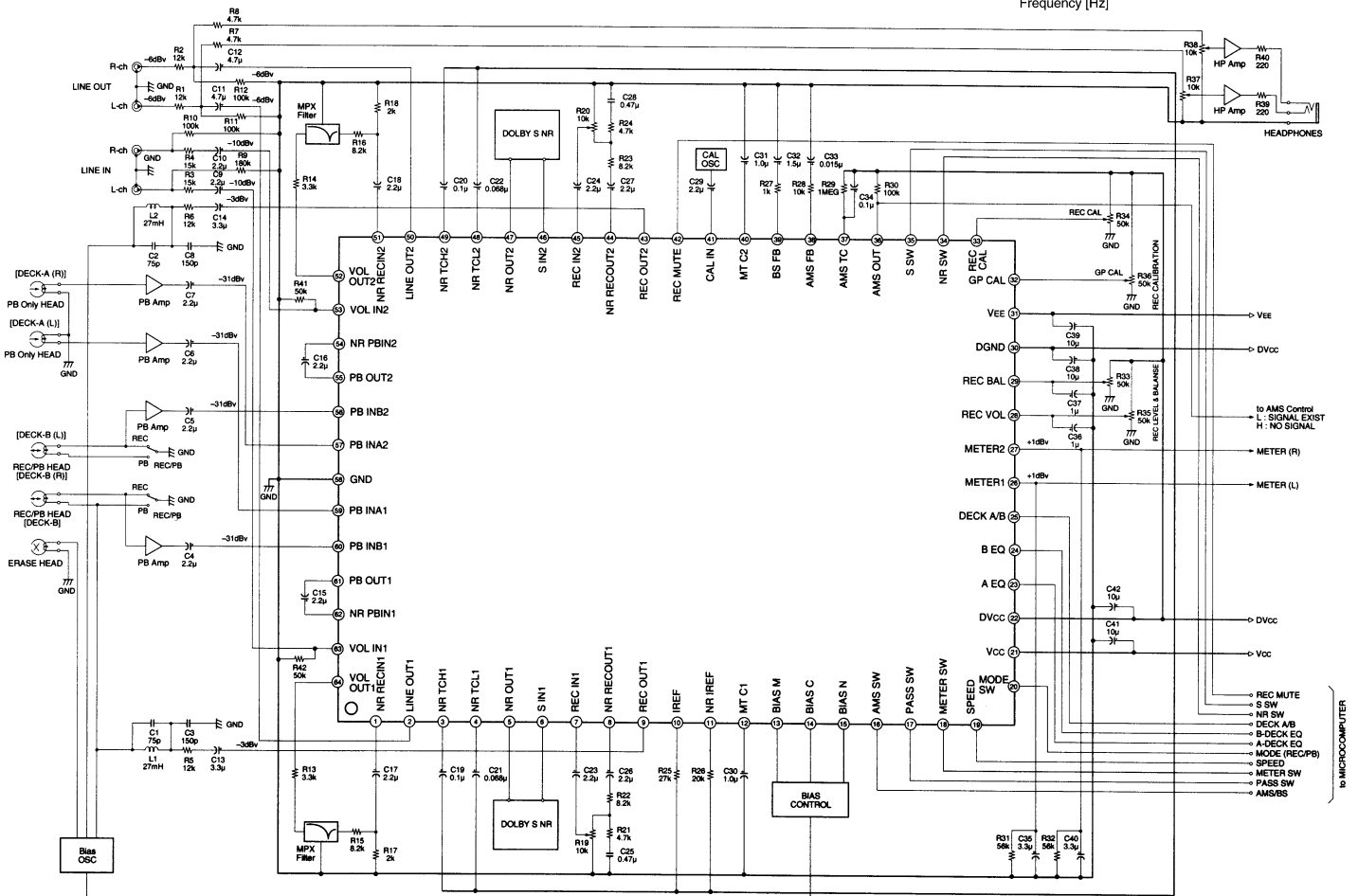
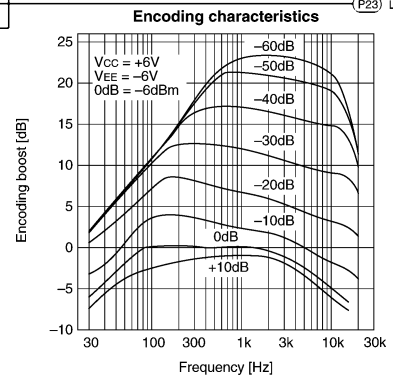
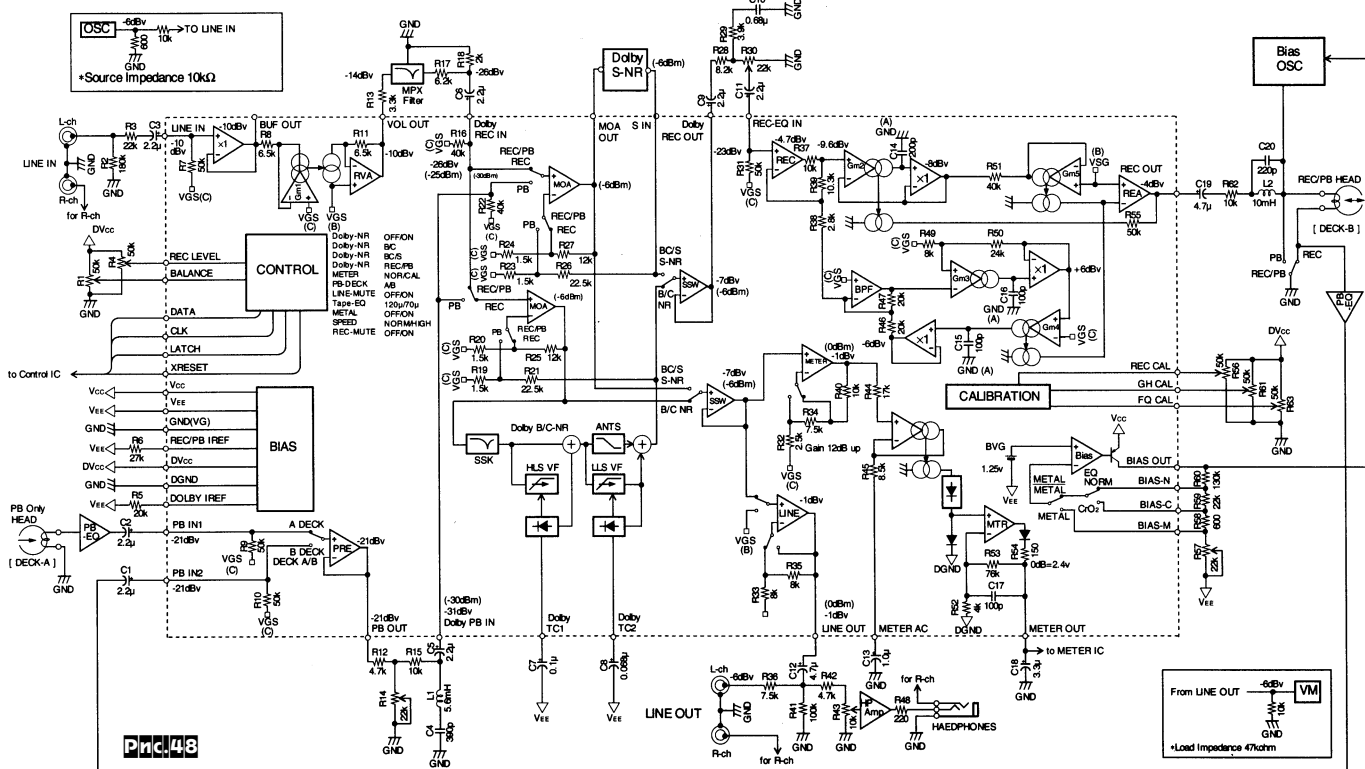
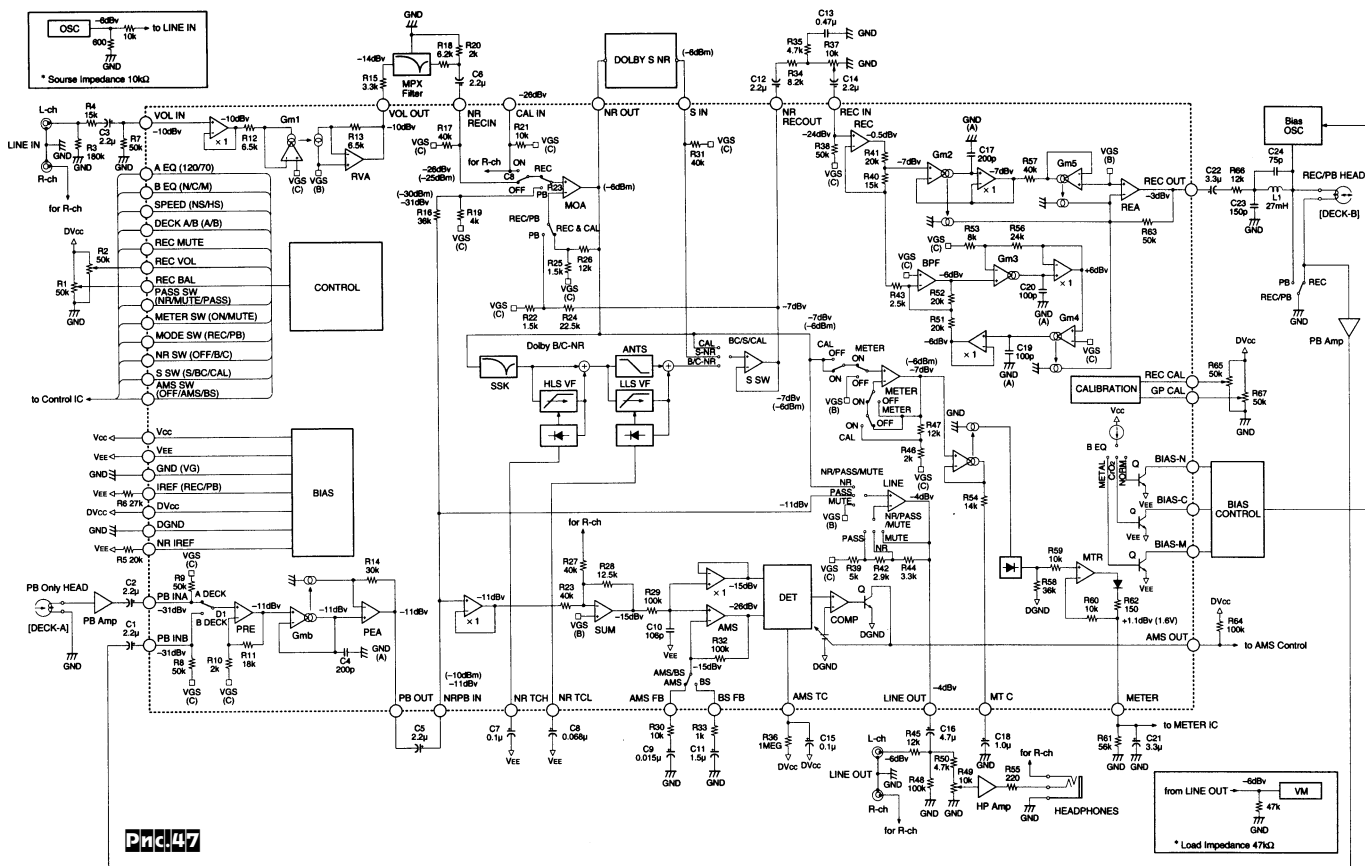


Рис. 43

Рис. 44

Рис. 45



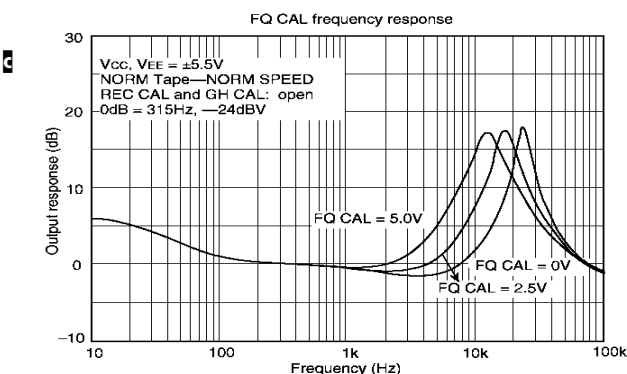
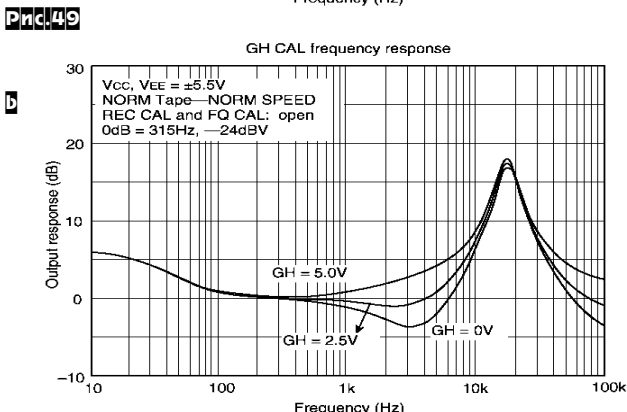
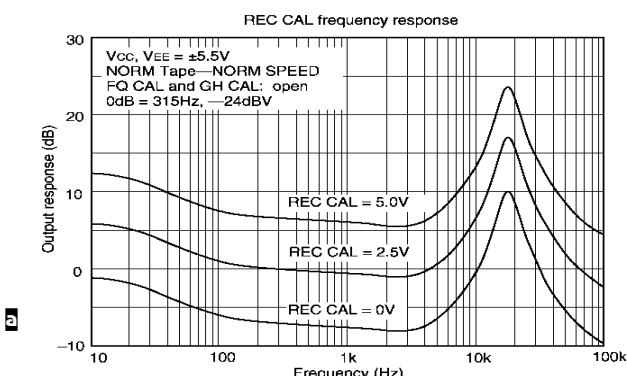
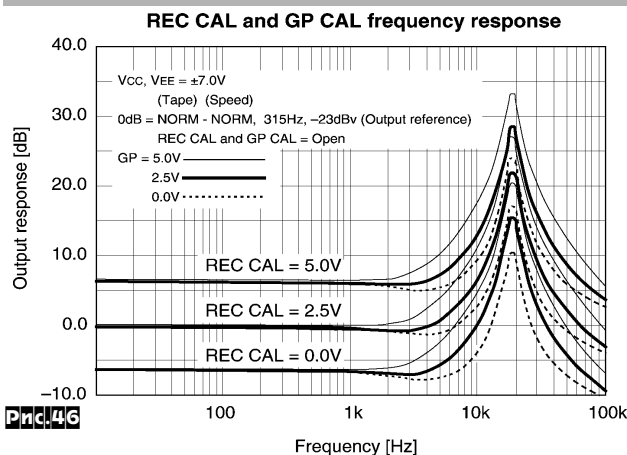


В/С/С и ускоренной перезаписью. Для калибровки «единичности» канала записи (REC CAL) в пределах ± 6 дБ и его АЧХ на ВЧ (GP CAL) в пределах ± 4 дБ предусмотрены R34 и R36 (рис. 46), кроме того, предусмотрены и обычные отдельные регуляторы уровня записи на R19, R20. Переключения режимов работы осуществляется двух- (0/5 В) или трехуровневыми (0/2,5/5 В) постоянными напряжениями на соответствующих управляющих входах. Напряжение питания СХА1878 от +6,5 до +8 В при потребляемом токе 38 мА, собственный ко-

эффициент гармоник не превышает 0,03%, а относительный уровень шумов УВ -75,6 дБА. К сожалению, более подробное описание этой ИМС выходит за рамки шумоподавительного цикла статей, для интересующихся на рис. 47 мы приводим ее внутреннюю структуру (один из каналов), а полное описание всех упомянутых в статье микросхем в формате PDF вы можете найти на официальной ИНТЕРНЕТовской странице журнала «Радиолюбитель» или заказать в редакции на дискете. Примерно такими же функциями, за исключением автопоиска пауз

КОМПЕНСАТОР АКУСТИЧЕСКИХ КАБЕЛЕЙ ДЛЯ УСИЛИТЕЛЯ «TECHNICS SE-A900S»

Евгений Лукин, Донецк



и корректирующего УВ, но с более гибкой электронной регулировкой АЧХ предкоррекции УЗ обладает ИМС **CXA1797Q**. Внутренняя структура одного канала изображена на **рис. 48**, а на **рис. 49а-с** показано влияние постоянных напряжений на входах REC CAL (R56), GH CAL (R61) и FQ CAL (R63) на АЧХ предкоррекции тока записи. Управление режимами осуществляется через 11-битовый последовательный интерфейс. Применение CXA1797Q имеет смысл в деках с автокалибровкой.

(продолжение следует)

В последнее время очень большое внимание уделяется кабелям, соединяющим выход УМЗЧ с входом АС. Конечно, кабели имеют большое значение для получения качественного звука. Но несмотря на довольно высокую цену, они принципиально не могут не вносить искажений. Радикально компенсировать эти искажения можно только с помощью специальных схемотехнических решений. О способе компенсации таких искажений говорилось в [Л], но применение такого решения предполагает вскрытие УМЗЧ и небольшие переделки в нем. Далеко не каждый владелец (не радиолубитель) дорогого фирменного УМЗЧ согласится на такое.

Вниманию читателей предлагается устройство компенсации, для установки которого не требуется вскрытия УМЗЧ. Усилитель «TECHNICS SE-A900» является двухблочным (т.е. предусилитель выполнен в отдельном корпусе). После вскрытия УМЗЧ (владелец очень долго не соглашался) и взгляда на его конструкцию стало ясно, что для установки компенсатора по [Л] УМЗЧ пришлось бы практически весь разобрать, т.к. доступа к дорожкам печатной платы не было.

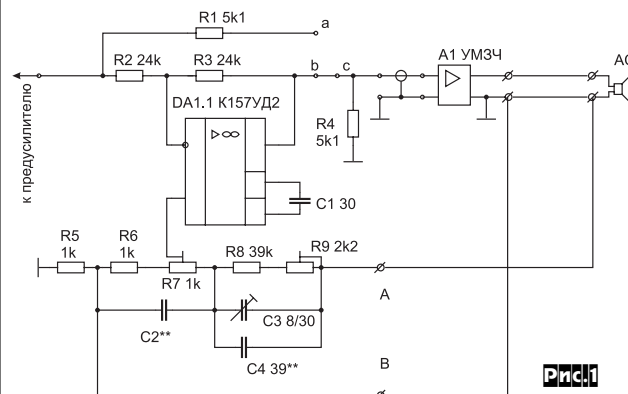
Принципиальная схема компенсатора приведена на **рис. 1**. В нем также используется принцип компенсации кабеля, описанный в [Л] (вычитание удвоенного падения напряжения на «земляном» проводе усилитель-АС), с той лишь разницей, что в [Л] усиление УМЗЧ учитывалось автоматически с помощью подобранных резисторов, а в этом компенсаторе пришлось ввести подстройку, чтобы учесть реальный коэффициент усиления УМЗЧ. При измерении параметров «TECHNICS-а» было выяснено, что это неинвертирующий усилитель с коэффициентом усиления 30. Как видно из схемы, на ОУ DA1.1 собран дифференциальный усилитель. Причем для основного сигнала он является инвертором ($K_u = -1$). Сигнал, снимаемый с «земляного» провода АС, ослабляется делителем R6-R9 примерно в 30 раз (на величину K_u УМЗЧ) и подается на неинвертирующий вход DA1.1, который этот сигнал усиливает в 2 раза. В результате ОУ DA1.1 вырабатывает на выходе корректирующий сигнал, который усиливается УМЗЧ и подается через кабель на АС. Резистор R5 - предохранительный, чтобы при неподключенных клеммах «А» и «В» не нарушался режим ОУ.

Устройство **настраивают** следующим образом. Ставится перемычка а-с, а клемму «А» соединяют с выходом УМЗЧ. Клемма «В» соединяется с «земляной» клеммой выхода УМЗЧ. На вход устройства подается сигнал от генератора порядка 0,5В и частотой около 1 кГц. К точке b подключают осциллограф (или вольтметр). Резисторами R7 (грубо) и R9 (точно) добиваются минимального напряжения в точке b. Окончательную компенсацию осуществляют конденсатором C3. (Он служит для компенсации фазового сдвига DA1.1, хотя он очень небольшой). Если полной компенсации не получается, то подбирают емкости C2 и C4. После настройки восстанавливают соединения согласно принципиальной схеме.

Детали. Резисторы - типа МЛТ-0,25 (0,125). R2 и R3, R1 и R4 должны быть попарно равны с допуском 1%. В качестве проводника «А» можно использовать любой тонкий многожильный (например МГТФ) или использовать в качестве колоночного кабеля трехжильный силовой, сечением 1...2 мм² (для шокирования «подвинутых» на кабелях меломанов :-). Конструктивно компенсатор выполнен в виде небольшой коробочки, в которой размещена плата компенсатора и блок стабилизаторов для питания DA1. На ней крепятся также входные и выходные разъемы. Для питания используется БП от калькуляторов (или подобный), с перемотанной вторичной обмоткой. Компенсатор может применяться и с другими усилителями (но обязательно неинвертирующими), близкими по параметрам ($K_u = 30$, это большинство блочных УМЗЧ). Его можно встроить и в уже существующие УМЗЧ, если непременно применение компенсации по [Л], при этом может потребоваться некоторая корректировка номиналов R8 и C2, C4 (в зависимости от реального K_u УМЗЧ). Компенсатор можно применить и в одноблочном УМЗЧ, если он имеет гнезда подключения эквалайзера непосредственно перед оконечным усилителем, то есть после регуляторов громкости, тембра и т.п. Необходимо заметить, что данный компенсатор является также буфером для основного сигнала, поэтому к его выходу можно подключать любые (в том числе и дешевые) аудиокабели. Компенсатор практически превращает любой колоночный кабель в сверхпроводник (без применения криостата с жидким гелием :-). Качество звука при применении компенсатора превосходит все ожидания - попробуйте и убедитесь!

ЛИТЕРАТУРА

Сухов Н. «Hi-Fi правда и High-End сказки» // Радиохобби-1998- №2 с. 18-20.



Секреты ламповой High-End ТЕХНОЛОГИИ

Станислав Симулкин, г.Алчевск Луганской обл.

(Продолжение. Начало см. «РХ» 2/99, с.47-51)

КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Прежде чем перейти к рассмотрению конструкции данного усилителя, хочу высказать несколько общих соображений по поводу материалов из которых можно изготавливать шасси и корпуса High-End аппаратуры. Основным материалом для таких целей являются металлы. Хорошо это или плохо? Для того чтобы разобраться в данном вопросе, вспомним требования, которые предъявляются к механическим узлам аппаратуры.

Шасси усилителя - основной конструктивный элемент. В ламповой технике на нём закреплены довольно тяжелые выходные и силовые трансформаторы, более того данная часть нередко служит в качестве главного опорного или базового элемента корпуса. Значит, материал должен обладать достаточной механической прочностью и не «играть» под воздействием нагрузок. С этой точки зрения металлы в порядке приоритета располагаются следующим образом: сталь нержавеющая, стали низколегированные и углеродистые; титан и его сплавы; медь, латуни и бронзы; алюминиевые сплавы и чистый алюминий. Далее следуют неметаллы: различные пластмассы, дерево. С другой стороны, нельзя слишком увеличивать массу и без того тяжелого аппарата. Это требование сразу выводит вперед дерево и пластмассы, за ними располагаются алюминий, титан, их сплавы. Медь, медные сплавы в этом случае оказываются «аутсайдером». Недалеко уходят от них и различные стали. Отсюда несложно сделать вывод, что лучшим по комплексу механических свойств будет титан и его сплавы. Несколько хуже алюминиевые сплавы и чистый алюминий. Третье место можно отдать пластмассам и отдельным породам дерева. Далее идут различные стали, латуни, бронзы, медь.

С массой и прочностью вроде бы разобрались, но нельзя забывать, что на шасси смонтировано электронное устройство, которое является источником электромагнитных полей. Конструкционный материал, естественно, вступает во взаимодействие с этими полями, внося в работу устройства свои «поправки». Таким образом, шасси можно считать ещё одной «радиодеталью». И вот тут начинаются главные, крайне неприятные «чудеса». Напоминаю: вокруг любого проводника и/или элемента схемы, находящегося под напряжением, наводится электромагнитное поле. Эти поля действуют друг на друга и на металлическое шасси. В результате появляются частотные, вследствие наличия паразитных резонансов, и нелинейные искажения. Последние заметно увеличиваются в случае использования в качестве конструкционного материала металлов ферромагнитной группы. Это связано с четко выраженным в них магнитострикционным эффектом. Этот эффект заключается в изменении геометрических размеров тела под воздействием внешнего электромагнитного поля. Изменение размеров приводит к изменению параметров электрической цепи. В нашем случае явление магнитострикции усугубляется магнитными наводками от трансформаторов, закрепленных на шасси вместе с остальными деталями усилителя. В ферромагнитных материалах эти наводки не ослабевают и в полной мере оказывают негативное влияние на работу схемы. Конечно, установив каждый из трансформаторов на отдельных панелях, непосредственно не связанных с частью, на которой находится собственно монтаж устройства, можно значительно ослабить паразитные магнитные потоки и тем самым свести к минимуму их воз-

действие, всё же необходимо признать, что **применение различных сталей, в том числе нержавеющей, в высококачественной звукотехнике недопустимо**. На первый взгляд кажется неожиданным запрет на использование «нержавейки», однако следует помнить: основные компоненты таких сталей - железо, хром, никель, кобальт относятся к ферромагнетикам. Итак, у нас остались: титан и его сплавы, медь, латуни, бронзы, алюминиевые сплавы, чистый алюминий, дерево, пластмассы. Выясним возможность применения сплавов. Из курса физики известно, что наилучшие проводники электрического тока - материалы с правильной, лишенной дефектов кристаллической решеткой. Вместе с тем в реальном металле всегда присутствуют нарушения кристаллической структуры, чаще всего в отдельных узлах или межузлиях кристаллизации, называемые точечными дефектами. Они с электротехнической точки зрения представляют собой «плохие полупроводники и резисторы», параметры которых зависят от величины, частоты и прочих характеристик тока в проводнике. Причём совершенно безразлично полезный это сигнал или вихревые токи, наведенные в материале. Наличие столь нелинейных «деталей», к тому же не предусмотренных «проектом», приводит к расширению спектра гармоник, а также к росту уровня шумов и помех³³. Весь этот «мусор» может излучаться на любые элементы схемы, разрушая при этом полезный сигнал. В сплавах, которые ничто иное, как твердый раствор одного вещества в другом, всегда один металл является растворителем, а другой - растворимым. Растворителем становится тот компонент, кристаллическая решетка которого сохраняется, а растворимым - тот, чьи атомы располагаются в кристаллической решетке растворителя, т.е. имеет место так называемая структура замещения. Конечно, для электрического тока такой материал по своему воздействию эквивалентен дефектам в чистом металле. Вот почему в электротехнике для изготовления проводников используют вещества очень высокой степени очистки. Подведём итог сказанному: **применять сплавы в звуковоспроизводящей аппаратуре не следует**. Но и в случае выбора чистых металлов имеются «подводные камни», связанные с чисто механическими нарушениями кристаллической решетки. Основными технологическими приёмами изготовления шасси радиоаппаратуры являются: различные виды литья, в т.ч. под давлением, центробежное, вакуумное. Эти методы широко применяются в условиях массового промышленного производства. Для мелкосерийного, единичного («штучного») производства, опытно-конструкторских работ и в любительских условиях основным технологическим приёмом можно считать механическую обработку заготовок и полупродуктов, полученных прокаткой. К недостаткам литых деталей относится наличие большого числа дефектов материала, связанных с растворением в расплавленном металле газов, а также с тепловыми литейными усадками. И если первая проблема снимается с помощью вакуумирования, то неравномерную кристаллизацию, деформации, усадки таким способом не устранить. Вместе с тем во время прокатки количество дефектов уменьшается, а «упаковка» кристаллов уплотняется. После рекристаллизационного отжига структура металла становится относительно однородной по всему сечению заготовки. Подводя итог, можно считать, что наилучший материал для изготовления шасси - **листовой**

или профильный катаный металл высокой чистоты.

Какие ещё возникают проблемы, связанные с наводками в конструктивных элементах, и как с этим бороться? Для эффективного «сброса» вихревых токов материал должен обладать высокой электропроводностью. Титан, прекрасный конструкционный материал, обладает приличным электрическим сопротивлением, так что его из рассмотрения лучше исключить. Лучшие же проводники электричества - серебро, медь и несколько уступающий им алюминий.

Теперь обсудим ещё одно, не столь очевидное на первый взгляд, требование: материал шасси должен обладать высокой поверхностной проводимостью. Это связано со скин-эффектом, который проявляется в том, что плотность переменного тока в проводнике распределяется неравномерно. Наибольшую плотность ток имеет на поверхности проводника, а по мере приближения к центру сила тока падает по экспоненциальному закону. Чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть на формулу глубины проникновения переменного тока:

$$\delta = 5,03 \sqrt{\frac{\rho}{f\mu}}, \text{ где } \rho - \text{удельное}$$

сопротивление проводника, [Ом · см]; μ - относительная магнитная проницаемость; f - частота, Гц³⁴. В реальном звуковом сигнале наибольший объём информации находится в средне- и высокочастотной частях спектра. Сюда входят обертоны, реверберационные «хвосты» и т.п., все те нюансы, правильная передача которых делает звучание аппаратуры «живым». Уровни этих сигналов очень малы, например, при максимальной выходной мощности 100 Вт и динамическом диапазоне 60 дБ самые тихие звуки будут иметь мощность 0,0001 Вт³⁵. Пропустить столь незначительные уровни через проводник не просто, учитывая увеличение «выдавливания» тока на поверхность с ростом частоты. К этому остаётся добавить, что мощность сигнала, как правило, уменьшается в области более высоких частот. Отсюда понятно, что при наличии на поверхности проводника окислов, звуковому сигналу приходится буквально «продираться» через забор из колючей проволоки». Последствия этого вполне ясны: происходит нарушение микродинамики аппарата. Кроме того, окисная плёнка на поверхности шасси вследствие взаимодействия с более мощными наводками становится источником помех и гармоник микроуровней.

Теперь можно рассмотреть выбранные ранее металлы: серебро, медь, алюминий. Серебро - прекрасный диамагнитный электропроводник, имеющий наименьшее сопротивление. Но к сожалению оно имеет очень высокую цену, низкие механические качества, быстро покрывается слоем окислов, обладающих полупроводниковыми свойствами. Справедливости ради считаю необходимым отметить, что последняя проблема снимает-

³³ Многие коротковолновики сталкивались со случаем, когда виновником резкого роста побочных излучений передатчика была металлическая кровля крыши, на которой установлена антенна.

³⁴ По этой причине резко снижается добротность катушек индуктивности на высокой частоте.

³⁵ При номинально входном напряжении 1,0 В минимальное значение сигнала будет составлять 1 мВ, а в случае динамического диапазона 80 дБ - 100 мкВ.

ся обработкой в растворах химического пассивирования. *Медь* - тоже отличный электропроводник, обладающий диамагнитными свойствами. Для компенсации более высокого сопротивления и облегчения прохождения высокочастотных сигналов микроуровней на поверхность меди следует нанести слой серебра, после чего осуществить пассивирование.

Делаем вывод: *для монтажных проводов эти металлы вполне годятся, а вот для шасси они слишком тяжелы и дороги*. Остаётся **алюминий**, характеризующийся более высоким электрическим сопротивлением, но в тоже время, как и предыдущие металлы, он диамагнетик. Его худшие механические свойства по сравнению со сплавами на основе меди с лихвой компенсируются малым удельным весом, позволяющим изготавливать детали больших геометрических размеров без опасности перетяжелить конструкцию. На воздухе этот металл мгновенно покрывается очень прочной плёнкой окислов, предохраняющей его от дальнейшего разрушения. Оксид алюминия, являясь превосходным изолятором, никоим образом *не взаимодействует* с электрическими сигналами. Правда эта плёнка сильно затрудняет пайку, что в сумме с повышенным удельным сопротивлением делает алюминий практически непригодным для использования в качестве проводников в радиоаппаратуре. Вместе с тем способность его окисла отлично окрашиваться химическими и электрохимическими способами в различные цвета *без* ухудшения электротехнических достоинств, а также лёгкая обрабатываемость позволяет рекомендовать этот металл как один из лучших материалов для изготовления шасси и корпусов высококачественной аппаратуры. Таким образом, из всего разнообразия металлов остались **алюминий** и, с некоторой натяжкой, медь с серебряным покрытием. Так что же, алюминий лучший материал для таких целей? Не будем спешить с выводами.

Только что мы рассмотрели проблемы, связанные с взаимодействием электрических сигналов и конструктивных элементов. В то же время существует радикальный способ избавиться от них - достаточно сделать шасси из диэлектрика: дерева или пластмассы. Применение изоляционных материалов полностью устраняет влияние паразитных емкостей, существенно уменьшается опасность появления нежелательных резонансов, но и они не лишены недостатков. Главный из них заключается в том, что диэлектрики не экранируют схему от внешних электромагнитных полей.

Каким ещё требованиям должен соответствовать материал шасси? Ответ может звучать так: *хорошо поглощать вибрации*. Это связано со значительными вибрациями, появляющимися во время работы выходных и сетевых трансформаторов. Они передаются деталям схемы, создавая микрофонный эффект. Кроме того вибрации трансформатора питания влияют на работу выходных трансформаторов и наоборот. Совершенно очевидно, что в данном отношении дерево и некоторые сорта пластмасс находятся вне конкуренции. В случае применения металла верхнюю панель шасси приходится делать *разрезной*, устанавливая *каждый* трансформатор через *резиновый демпфер* на отдельной плате либо плите. Собственно монтаж также выполняется на *отдельной заземленной* плите. Кроме этого все части верхней панели закрепляются на каркасе шасси через *вибропоглощающие прокладки-демпферы*. И ещё одна особенность металлического шасси заключается в наличии у конструкции так называемой «точки нулевого потенциала». Подключение общего провода схемы в этом месте позволяет получить наименьший уровень фона и помех, а также наилучшее качество звучания. Эта точка определяется экспериментально, для чего проводник соединённый с «минусом» устройства,

плавно перемещают по поверхности конструктивных элементов, отмечая карандашом места с наименьшим уровнем фона. Окончательно устанавливают место «заземления» по результатам контрольных прослушиваний. Эта операция, достаточно ответственная, трудоёмкая и тонкая, может оказаться не по силам начинающим радиолюбителям. Поэтому для первых опытов шасси усилителя лучше всего сделать из диэлектрика. Разумеется, что изложенные выше рассуждения по поводу конструкционных материалов в полной мере относятся и к любой другой звуковоспроизводящей аппаратуре, а не только к ламповой.

КОНСТРУКЦИЯ

Усилитель смонтирован на шасси, полностью изготовленном из гетинакса или текстолита. Вполне допустимо использование других достаточно прочных пластмасс вроде эбонита, карболита и т.п. Каркас собирается из четырех деталей, чертежи которых показаны на **рис.3**. На передней стенке, деталь 2, крепятся тумблеры SA1, SA2, входные разъёмы XA1, XA2, переменные резисторы R1, R2. Поскольку толщина материала составляет 10 мм, а высота резьбовой части разъёмов - 6 мм и 10 мм у «переменников», на фрезерной станке сделана выборка в месте установки XA1, XA2, R1, R2. Выбор такой конструкции связан с желанием сохранить механическую прочность детали. При отсутствии возможно-

сти изготовить её на станке можно вырезать канавку абразивным кругом или напильником. На задней стенке, деталь 3, закрепляются выходные разъёмы XA3, XA4 и держатель предохранителя FU1. В местах их установки также имеются выборки. Если Вам не удалось найти заготовку необходимых размеров, можно воспользоваться листовым материалом толщиной 4 - 6 мм. В таком случае все детали соединяются между собой обрезками металлического уголка. Эскиз верхней панели шасси, изготовленной из текстолита толщиной 5 мм приведен на **рис.4**. Эта деталь выполнена неразрезной, так как конструкция получается значительно проще. Взаимное расположение частей шасси и их сборка показана на **рис.5**. Сверху установлены электролитические конденсаторы фильтра питания и междукаскадной развязки СЗ-С8, трансформаторы, ламповые панельки и лампы VL1- VL4. Размещаются эти детали согласно **рис.6**. Для уменьшения взаимных наводок выходные трансформаторы развёрнуты по двум осям на 90° относительно трансформатора питания. Строго говоря, поворачивать трансформаторы следует *по всем трём осям*, т.е. выходные трансформаторы в данном случае должны «лежать», однако конструкция стандартного крепления не позволяет этого сделать. В принципе можно Тр.1 и Тр.2 сориентировать с помощью кронштейнов по «всем правилам», но на первых порах такое усложнение не имеет осо-

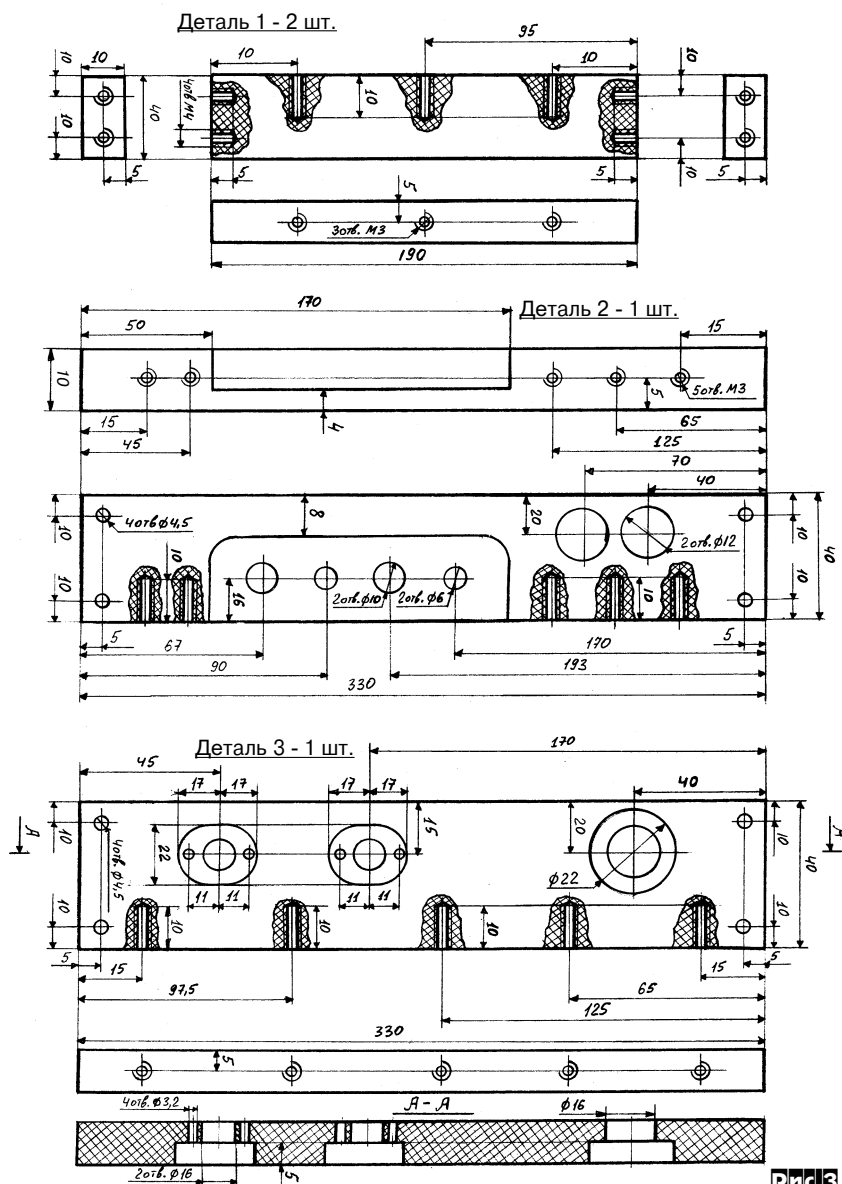


Рис.3

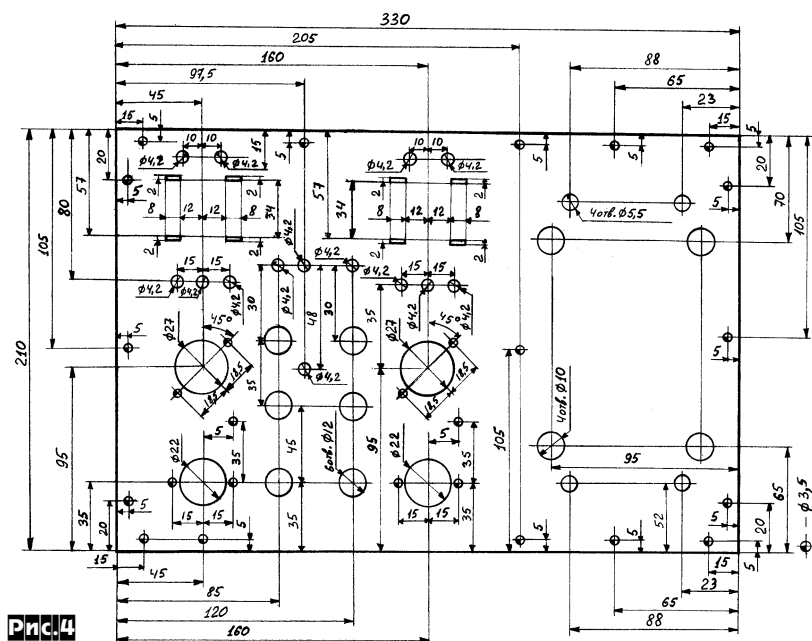


Рис. 4

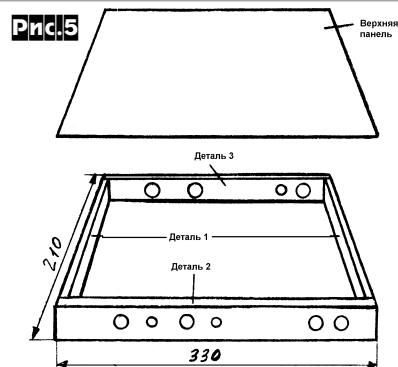


Рис. 5

Рис. 6

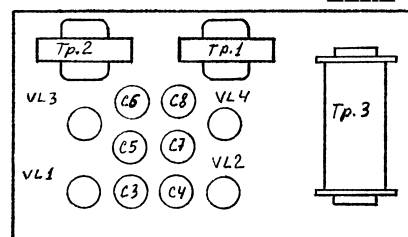


Рис. 7

бого смысла. В будущем, после изготовления специальных «выходников», между ними следует поместить электромагнитный экран. Кроме того, будет необходимо заземлить сетевой трансформатор. В качестве материала для изготовления экрана лучше всего использовать пермаллой максимальной возможной толщины или, что несколько хуже, трансформаторную сталь³⁶. В крайнем случае, подойдёт СТ.Зсп толщиной 1,5-2,5 мм, обладающая наилучшими магнитными характеристиками среди конструкционных сталей. «Силовик» устанавливается на верхней панели через резиновую прокладку, причём под головками винтов обязательно наличие демпфирующих шайб. Внешний вид собранного усилителя показан на **фото 1**. В подвале шасси (**фото 2**) смонтированы остальные детали схемы. Диодный мост собирается на стеклотекстолитовой плате, которая крепится к верхней панели металлическим уголком. Собственно монтаж выполнен навесным методом без применения печатного монтажа и сейчас самое время высказать несколько замечаний по поводу печатных плат.

Заготовки для их изготовления - пластина из изоляционного материала с наклеенной медной фольгой, которая после соответствующей обработки образует токопроводящие дорожки. При прохождении по ним звукового сигнала возникают такие же точные проблемы, что и в обычных проводниках, но малая толщина медной фольги резко повышает активное сопротивление печатных проводников, а материалы, фольгированные серебром, не производятся³⁷. Конечно, можно покрыть дорожки готовой платы слоем серебра и после этого выполнить пассивацию, но всякая дополнительная химическая обработка ухудшает диэлектрические параметры основы. Помимо этого медь очень быстро окисляется, для предотвращения чего приходится принимать специальные меры: пассивацию поверхности либо нанесение плёнок металлов, например золочение, палладирование, серебрение, лужение. Всё это вроде бы и хорошо, но пассивация, равно как и нанесение плёнок металлов - дополнительная химическая обработка. Лужение тоже далеко не лучший выход из положения, поскольку олово, а тем более оловянно-свинцовые припои, всё же окисляются на воздухе, хотя и гораздо медленнее, чем чистая медь. Дополнительными недостат-

ками печатного монтажа является сложность, а порой и вообще отсутствие возможности разводки проводников по кратчайшему пути и повышенная ёмкость всего монтажа. Так как подавляющее большинство фольгированных ма-

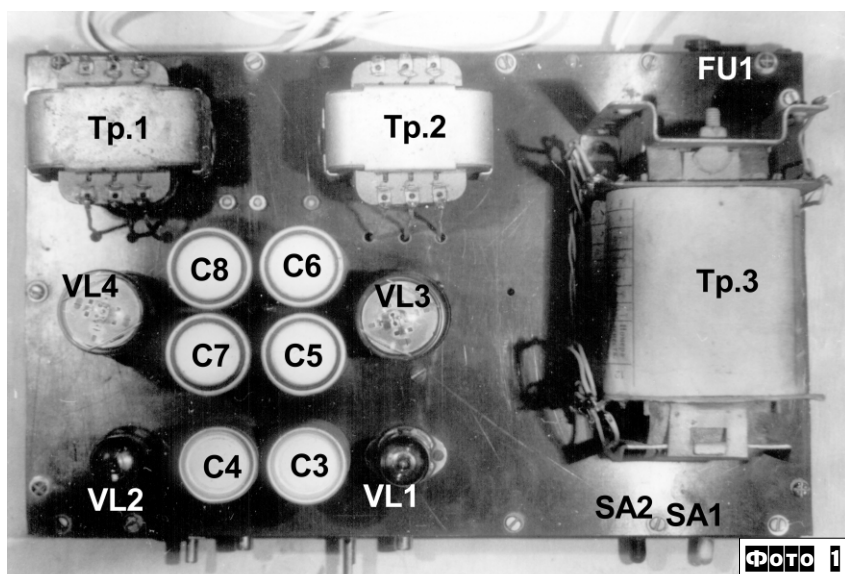


Фото 1

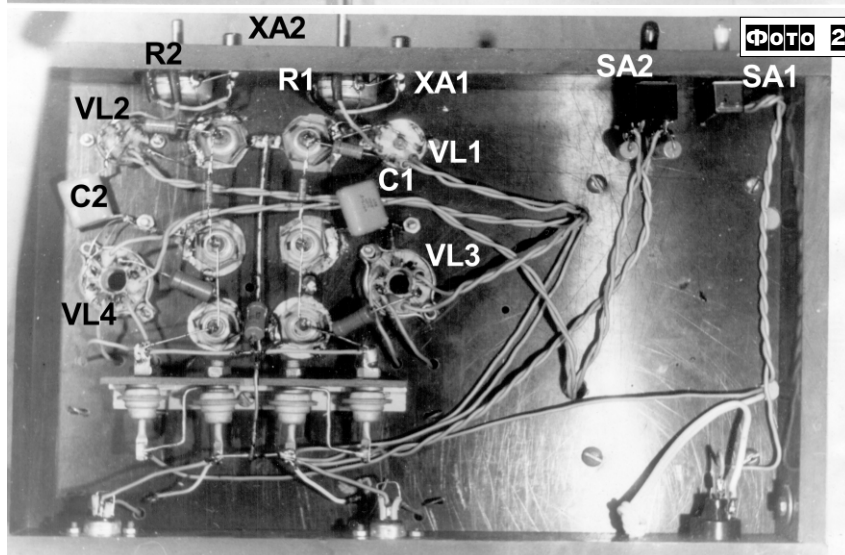


Фото 2

³⁶ Согласно ГОСТ пермаллой выпускаются толщиной 0,05...0,5 мм, трансформаторные стали 0,1...0,65 мм.

³⁷ В странах СНГ

териалов производится на основе бумаги, проклеенной слоями под давлением - гетинакса, либо ткани, стеклоткани, пропитанной различными синтетическими смолами - текстолит, стеклотекстолит, то с течением времени подложка насыщается атмосферной влагой, которая, растворяя соли металлов, оставшиеся после травления платы, образует электролит. Вследствие этого ухудшаются диэлектрические характеристики основы. Исключение составляет *фторопласт*. Ещё один недостаток печатного монтажа объясняется тем, что основа платы вступает во взаимодействие со звуковым сигналом подобно диэлектрикам конденсаторов. Поэтому все проблемы, характерные для ёмкостей, а именно токи утечки, абсорбция, изменение диэлектрических констант с частотой и т.п. сохраняются, правда, у печатных плат это не столь чётко выражено. Как известно, лучший изолятор - вакуум, за ним следуют воздух и, с приличным отставанием, фторопласт. Подведём итоги: **лучший вид монтажа аудиоаппаратуры - навесной**. Ламповая техника имеет более простую схему и большое количество массивных компонентов, прочно закреплённых на шасси, благодаря чему такой монтаж особенно трудностей не вызывает. В то же время полупроводниковая аппаратура обычно требует применения печатного монтажа, поэтому стоит запомнить следующий совет. В тех случаях, **когда без применения печатного монтажа обойтись невозможно, плату следует изготовить из фторопласта, покрытого серебряной фольгой**³⁸. В крайнем случае можно «печатку» сделать из обычного фольгированного фторопласта, но после вытравливания токопроводящих дорожек на них придётся нанести слой серебра, который обрабатывается в пассивирующем растворе. И последнее. Некоторые зарубежные фирмы применяют для основы печатных плат специально разработанные полимеры, на которые в вакууме напыляются токопроводящие дорожки из благородных металлов. Полученная заготовка проходит обработку по особой технологии, подвергаясь химическим, термическим, механическим воздействиям.

МОНТАЖ усилителя лучше всего начать с раскладки цепей сетевого напряжения. Помните важное правило: **все проводники, по которым проходит ток промышленной частоты (50 Гц) должны иметь бифилярную свивку рис. 7**. Это делается с целью уменьшения наводок. После подключения сетевых проводов на силовом трансформаторе установите семь перемычек между следующими выводами: 3-3'; 4-4'; 5-5'; 6'-7'; 6-7; 9-9'; 12-12'. Контакт 4 необходимо соединить с металлическим креплением Тр.3. Удобнее всего это выполнить отрезком монтажного провода, имеющем на одном из концов клемму «под винт». Теперь следует удалить предохранитель FU-1, а вместо него включить в разрыв цепи лампы накаливания 220 В x 200 Вт. Подаём сетевое напряжение и наблюдаем за поведением лампы. Если трансформатор исправен, перемычки установлены правильно, то нить накала будет едва светиться или не светиться вообще³⁹. Тестером промеряйте напряжения всех обмоток. Вполне допустимы их несколько пониженные, в среднем на 5%-20%, значения, так как часть сетевого напряжения падает на нити лампы. Завершив это испытание, можно развести цепи питания накалов ламп. Строго следите за *тонким* соответствием реальных соединений принципиальной схеме, т.е. проводник, идущий от трансформатора с меткой «а», должен быть подключен к выводу лам-

пы с таким же точно обозначением. Соблюдение этого правила позволяет заметно уменьшить уровень фона переменного тока. Наиболее рационально выполнять такую операцию в следующей последовательности. Припаяйте *витую* пару проводов к выводам накала на панельке лампы, допустим VL1. Омметром найдется проводник, идущий от 4-го вывода лампы, который следует подключить к контакту 12 трансформатора питания. Оставшийся подпаяется соответственно к 11.

Аналогичным образом смонтируйте и все остальные накальные цепи. Не вставляя в панельку лампы, включите устройство в сеть и вольтметром проверьте наличие напряжения накала. После этого необходимо установить лампы на свои места, причём во время этого схему лучше всего не обесточивать. По мере увеличения количества ламп будет усиливаться свечение лампы накаливания в разрыве сетевого провода, что связано с возрастанием потребляемой мощности. Если все нити накала катодов светятся нормально, т.е. имеют оранжевый цвет, можно переходить к монтажу анодной цепи. Выводы «силовика» 8 и 8' соедините, опять-таки витой парой, с контактами 3 и 4 тумблера SA2 согласно **рис. 1**. К выводам выключателя, которые находятся сверху, подпаиваем пару проводов, идущих к выпрямителю. В случае такого присоединения цепи питания к анодному тумблеру замкнутая цепь будет соответствовать положению перекидного движка «вверх». Чтобы не повторяться больше, отмечу, что *бифилярная свивка проводов более ни в каких цепях не применяется*.

То же самое необходимо сказать о многожильных гибких проводах. Последнее объясняется их весьма коварным поведением по отношению к звуковому сигналу. Главные причины такой «аномалии» вижу в следующем: значительные паразитные ёмкости и индуктивности, окисление отдельных жил, низкие диэлектрические характеристики изоляции, большой путь сигнала.

Но вернёмся к сборке усилителя. Диоды VD1 - VD4 перед монтажом следует обязательно «прозвонить» тестером и только после этого можно собирать мост и подводить к нему переменное напряжение. Параллельно задействованным контактным группам SA-2 устанавливаются резисторы R18 и R19. Разрядное сопротивление R17 монтируется непосредственно на диодах выпрямителя. К отрицательному полюсу моста надо подпадать **три одножильных монтажных провода в любой изоляции**, которые идут от общих точек следующих выводов сетевого трансформатора: 4-4'; 9-9'; 12-12'. Включаем тумблер SA1, а через несколько секунд SA2. Лампа накаливания должна светиться *не ярче*, чем во время последнего испытания. Если это не так, ищите «выбитый» диод и/или ошибку в монтаже. Полезно проверить вольтметром постоянное тока наличие и величину выпрямленного напряжения. Оно должно быть на 5%-20% меньше суммы напряжений всех четырех анодных обмоток. Проверив работоспособность выпрямителя, можно переходить к сборке собственно усилителя, которая начинается монтажом фильтров питания.

Прежде чем начать описание последовательности выполнения сборки, стоит детально остановиться на таком казалось бы «простом» вопросе, как монтажные провода. Изложенные выше замечания по поводу конструктивных металлов в части электрических характеристик действительно и в отношении проводников радиомонтажа. Из чего же их изготавливают зарубежные «звуковые» фирмы? Однозначно ответить на этот вопрос нельзя, поскольку всё зависит от того, для какой конкретно цели предназначен тот или иной проводник. Поэтому предлагаю следующую схему: вначале рассмотреть требования, далее что используется «за бугром», а в конце - материалы, которые имеются или могут оказаться в распоряжении радиолюбителей. Входная цепь усилителя в нашей схеме - это участок разьём ХА1 - регуля-

тор громкости R1 - сетка лампы VL1, наиболее критичный к качеству проводников. Ничего удивительного в этом нет, так как в этом месте полезный сигнал очень мал. В дорожках Hi-End усилителях практически все фирмы ставят на вход провода из **аналитически чистого золота**. Как известно, этот металл не подвержен коррозии. В более дешевой аппаратуре входные проводники изготовлены из **позолоченного**, реже **пассивированного серебра**. Для самых дешевых моделей, какие в общем-то отнести к «хай-энду» довольно трудно, такие материалы слишком дороги. В связи с этим в них господствуют «импровизации» на «медные» темы, а именно бескислородная медь с различными защитными покрытиями. Сразу условимся, что в случае упоминания аудиопроводников из меди либо серебра подразумеваются **пассивированные** металлы, если специально не оговорен вид защитного покрытия. Попутно замечу: способы серебрения меди неоднократно публиковались в радиолюбительской литературе, например в [7,8], а рецепты растворов для пассивирования приведу позже.

Так что же доступно радиолюбителю? Можно купить в специализированном Hi-Fi-магазине «звуковые» проводники, сделанные из золота. Они нередко упаковываются в герметичные пакеты, заполненные инертной жидкостью, которая предохраняет металл от соприкосновения с воздухом. Конечно, стоимость таких изделий очень высока. Благодаря конверсии появилась возможность более дешевого приобретения необходимых материалов на различного рода распродажах устаревшего и излишнего имущества войсковых частей. В некоторых образцах военной техники имеются провода из **электротехнического золота чистотой 99,995%-99,999% диаметром 0,6...1,5 мм**. Они вполне годятся для звуковоспроизводящей аппаратуры. Результаты несколько ухудшаются в случае применения зубопротезной проволоки *не ниже 850-й пробы*. Использование проводников из **ювелирного золота 585-й пробы не имеет особого смысла**, так как их звучание почти не отличается от значительно менее дорогих серебряных с золотым покрытием⁴⁰. В нашем случае ставить весьма дорогие провода из золота пока незначает, **вполне достаточно серебряного с золотым напылением** или просто **серебряного** от колебательных контуров радиостанций. Как исключение, для начала **допустимо применить посеребренные медные** и даже обычные медные. Следует помнить, что лучшими в этой группе являются провода **из меди М00Б**. Эта марка расшифровывается следующим образом: М-медь; 00 - категория примесей, не более 0,01%; Б - бескислородная. Немного хуже М00к, где литера «к» обозначает «катодная». Ещё одно важное замечание: проволока выпускается в виде мягкого отожжённого изделия марки ММ или твёрдотянутого неотожжённого продукта марки МТ. Отжиг производится при определённой температуре без доступа воздуха. В результате **удельное сопротивление отожжённого металла в среднем на 10 - 12% меньше, чем неотожжённого**. Не стоит забывать, что для электротехнической промышленности действующий ГОСТ допускает применение проводов из меди марки М0Б и М0к с содержанием примесей не более 0,1%. И хотя в среднем содержание примесей в такой проводниковой меди, как правило, в среднем составляет 0,05%, ставить их в высококачественную звукоусилительную аппаратуру всё же не стоит. И последнее: **использование во входных цепях проводов с никелевым покрытием и луженых не рекомендуется**. Пайка первых требует применения активных флюсов, которые с течением времени могут нарушить контакт, а вторые на воздухе окисляются.

Литература

7. «Справочная книжка радиолюбителя» под ред. Шамшура В., М.-Л, Госэнергоиздат, 1951.

8. Альбом «Радиосхемы», сост. Матлин С., М., ДО-СААФ, 1974.

(Продолжение следует)

³⁸ Помимо Hi-End аппаратуры данный совет распространяется на область СВЧ.

³⁹ Это зависит от конкретных экземпляров трансформатора и лампы накаливания.

⁴⁰ Замена «штатного» провода, соединяющего считывающий узел с электронной схемой в проигрывателе CD «Pegasound» 1000-й модели на «военный» привела к удивительным результатам. Резко улучшилась детализация и прозрачность звучания. Аналогичный эффект был получен и в «Micromega Minium CD».

Простой транзисторный усилитель-корректор для магнитной головки звукоснимателя

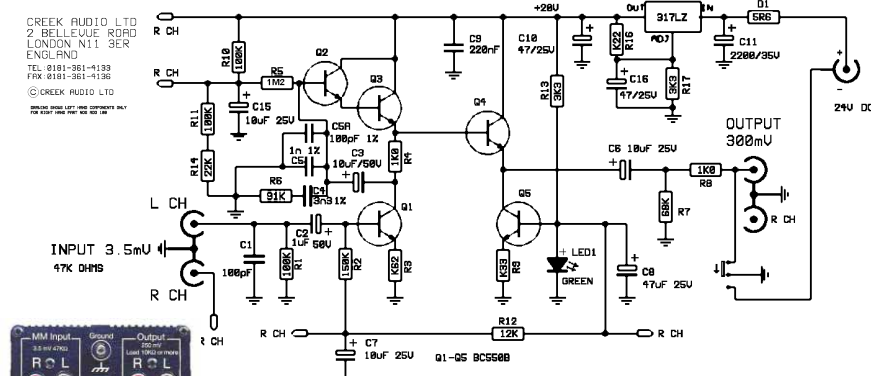
Алексей Никитин, «Creek Audio Ltd.», Лондон

Традиционный в последнее время подход к конструированию различных блоков звуковой аппаратуры на основании операционных усилителей (ОУ) имеет свои достоинства и недостатки. Достоинства – относительная простота построения схем и предсказуемость поведения. Недостатки – обязательное использование общей отрицательной обратной связи и возникающая при этом необходимость частотной коррекции, уменьшающей усиление с повышением частоты. Кроме этого, ОУ с хорошими звуковыми параметрами – низкими шумами и искажениями – стоят недешево, порой до \$10-15. В то же время ОУ оптимизирован для применения «вообще», и в некоторых частных случаях простая транзисторная схема может заменить несколько операционных усилителей и при этом не только не ухудшить, но даже улучшить качество звучания. Показанная на рисунке весьма простая схема усилителя-корректора ОВН-8 (версия 1996 года) нашей компании Creek Audio Limited неплохо это иллюстрирует. Используя всего пять транзисторов на канал, эта схема дает хорошие результаты как при измерениях, так и по качеству звука.

История создания схемы такова. Лет пять назад наш американский партнёр попросил сделать внешний усилитель-корректор для проигрывателя, поскольку много современных усилителей стали выпускаться только с линейными входами. Требования были незатейливые – сделать его как можно дешевле и при этом, чтобы качество звука было не хуже применяемых встроенных корректоров, обычно выполненных на паре ОУ на канал. Питание надо было использовать от внешнего источника постоянного тока, по стандартам безопасности ограниченного 24 вольтами. Начал я с попытки использования ОУ, но звук обычного корректора с целями коррекции в обратной связи мне не понравился, и после нескольких промежуточных стадий я вспомнил про схему усилителя записи для кассетного магнитофона, которую я придумал году в 1982. Она состояла из одного транзистора, работающего как генератор тока, и динамической нагрузки в виде эмиттерного повторителя.

Поначалу я и не рассчитывал, что эта схема покажет сколько-нибудь приличные результаты и собрал я её более любопытства ради. Но достаточно быстро понял, что, оптимизировав её, можно получить весьма низкие искажения и линейную АЧХ. Через несколько дней мы уже прослушивали усилитель-корректор со схемой, очень близкой к показанной на рисунке. И вот тут-то нас ожидал наибольший сюрприз. Простенькая схема без всяких усилий переиграла все наши тогдашние варианты корректоров, построенные на дорогих аудио ОУ. Звук был

CREEK AUDIO LTD
2 BELLEVUE ROAD
LONDON N11 3ER
ENGLAND
TEL: 0181-361-1133
FAX: 0181-361-1136
© CREEK AUDIO LTD
DESIGN: PAUL LEE, ANDY COOPER, PAUL
FOR: 1996-1998, 2000, 2001, 2002, 2003



Parameters:

THD: <0.01 % @ 0.5V 1kHz

SNR: >70dB @ 0.5V A-wtd

Gain: 90 @ 1kHz

RIAA error <0.5dB 30Hz - 30kHz

Max output: 5V @1% THD

Min. load 10KOhm

ходном напряжении (примерно 5 вольт RMS), а при более реалистичном уровне порядка 300 – 500 милливольт коэффициент гармоник, измеренный анализатором спектра, равен примерно 0,005-0,007 %, меньше уровня шумов. Кстати, при повторении этой схемы можно увеличить напряжение питания с 20 до 40 – 45 вольт, соответственно изменив схему стабилизатора и применив R13 с повышенной до 1 ватта мощностью рассеивания. Это позволит увеличить максимальное выходное напряжение вдвое, повысив перегрузочную способность усилителя.

Большое значение для качества звучания этой схемы имеет точность элементов цепей коррекции и качество источника питания. При использовании резисторов и конденсаторов с 1% точностью отклонение АЧХ от идеальной RIAA кривой составляет менее 0,3 дБ в диапазоне частот от 100 Гц до 20 кГц. С технической точки зрения эта схема имеет немало недостатков, но при её поразительной простоте это, пожалуй, простительно, да и эти недостатки мало сказываются на качестве звучания. Для желающих улучшить эту схему могу посоветовать попробовать использовать на входе буфер-повторитель на N-канальном полевом транзисторе. Это усложнит схему, но позволит уменьшить искажения, связанные с некоторой (небольшой) зависимостью входного сопротивления этой схемы от частоты. Несколько слов о применённых транзисторах. Самые подходящие – это указанные на схеме BC550B или BC550C. Q4 и Q5 могут быть попроще, например BC546. Специального подбора транзисторов указанных марок не требуется. При применении других транзисторов нужно выбирать малошумящие p-n-p с большим выходным сопротивлением коллектора и усилением по току выше 150 – 200.

естественным и очень музыкальным, с неожиданно глубокой звуковой картиной. И вот так получилось, что пытаюсь сделать дешёвый продукт, мы сделали ещё и хорошо звучащий. В течение короткого времени после создания этой схемы мы стали применять её во многих продуктах нашей компании и до сих пор продолжаем совершенствовать эту идею – последний вариант, сделанный для головок с подвижной катушкой, содержит всего на два транзистора больше и имеет коэффициент усиления 2000 на 1 кГц, при приведённом ко входу (А-взвешенном) напряжении шумов порядка 120 наноВольт. Это позволяет использовать головки с выходным напряжением порядка 0,2-0,4 мВ.

Теперь немного о принципе работы схемы. Нетрудно заметить, что она содержит всего один транзистор, усиливающий напряжение – Q1. Транзисторы Q2-Q3 образуют составной повторитель, работающий как динамическая нагрузка для Q1. Q4 – выходной повторитель с нагрузкой в виде источника тока на Q5. И вся схема! Пассивные цепи коррекции C4, C5+C5A, R5 и R6 включены параллельно динамической нагрузке. Q1 работает как весьма линейный генератор тока благодаря местной обратной связи, создаваемой резистором R3. Нелинейные искажения этого транзистора частично компенсируются искажениями динамической нагрузки. В результате коэффициент гармоник на 1 кГц не превышает 0,1% даже при максимальном вы-

Февраль 1999 года, Лондон

Комбинированный измеритель уровня: простой, дешевый и прецизионный



Владимир Широков, Киев

Несмотря на то, что сейчас не составляет проблемы купить импортные комплектующие, радиолюбители еще достаточно редко используют их в своих разработках. Данная статья призвана показать, что устройство, собранное на импортных радиоэлементах может быть не только проще, надежнее, но и дешевле собранного на отечественных деталях.

Описываемый измеритель уровня может быть использован в качестве индикатора уровня записи в магнитофоне, измерителя выходного уровня в микшерном пульте и т.д. Все комплектующие обходятся по киевским ценам в пределах 10 гривен (около \$2.5), включая стоимость стрелочных измерительных приборов. Измеритель уровня состоит из выпрямителя/интегратора с пороговым устройством пиковой индикации на микросхемах IC101, IC201 и преобразователя напряжение-ток на микросхеме IC301. Схема очень проста, поэтому только коротко о назначении элементов: резисторы R103, R203 определяют время обратного хода (релаксации) индикатора, конденсаторы C102, C202 влияют и на время срабатывания и на время релаксации. Сдвоенный операционный усилитель IC301 имеет особенность - возможность работы от однополярного источника питания, при этом входные и выходные сигналы могут принимать потенциал земли. Два источника питания не являются абсолютно необходимыми, питание на светодиоды можно подать также со стабилизатора IC302, но в этом случае в качестве стабилизатора необходимо применить более мощную микросхему.

Следует также отметить, что измеритель сохраняет работоспособность при использовании в качестве стабилизатора микросхем с выходным напряжением от 5 до 15 В, перекалибровка измерителя при изменении напряжения питания не требуется. При желании из схемы можно вообще

изъять стабилизатор и питать измеритель от внешнего стабилизированного источника напряжением от 5 до 15 В. Устройство также не критично к номиналам элементов - вы можете изменять время реакции и обратного хода в очень больших пределах, изменяя сопротивление резисторов R103, R203 от 20 до 470 кОм и емкость конденсаторов C102, C202 от 0.1 до 47 мкФ.

Схема рассчитана на использование стрелочных измерителей с током полного отклонения стрелки 50-150 мкА. При использовании стрелочных головок с током 200-400 мкА необходимо изменить номиналы резисторов R105, R205, RP03, RP04 на 3.3 кОм. Резисторные делители R101, R102, R201, R202 определяют чувствительность устройства - около 300 мВ. При необходимости можно повысить чувствительность до 50 мВ, подавая сигнал прямо на конденсаторы C101, C201, минуя делители. Это может понадобиться при встраивании измерителя в готовое устройство.

Детали: микросхемы IC101, IC102 - AN6884 (Matsushita), KA2284 (Samsung), LB1403N (Sanyo), BA6124 (ROHM); IC301 - LM358 (National Semiconductor), KA358 (Samsung), BA6358 (ROHM), или половинка микросхем LM324, BA6324, K1401UD2; IC302 - 78L09, 78L08, 78M09, 78M08, 7809, 7808, KP142EH8A,Г, K1157EH9. Светодиоды практически любые, желательно в качестве LED101, LED201 (+3 dB) применить светодиоды с желтым свечением (допустимая перегрузка), а в качестве LED102, LED202 (+6 dB) - светодиоды с красным свечением (недопустимая перегрузка).

Ток через светодиоды не зависит от напряжения питания, и задан внутренними генераторами тока в микросхемах IC101, IC201 на уровне 14 мА. Стрелочные измерители также могут быть любыми, но от их баллистических характеристик зависит субъективное восприятие показаний измерителя, поэтому если есть возможность, лучше применить хорошие импортные приборы.

Наладивание измерителя не требуется, схема начинает работать сразу, необходимо

только произвести калибровку, которая также очень проста:

1. Сначала подают на входы сигнал, соответствующий +6 dB, и подстроечными резисторами RP01, RP02 добиваются зажигания светодиодов LED102, LED202.

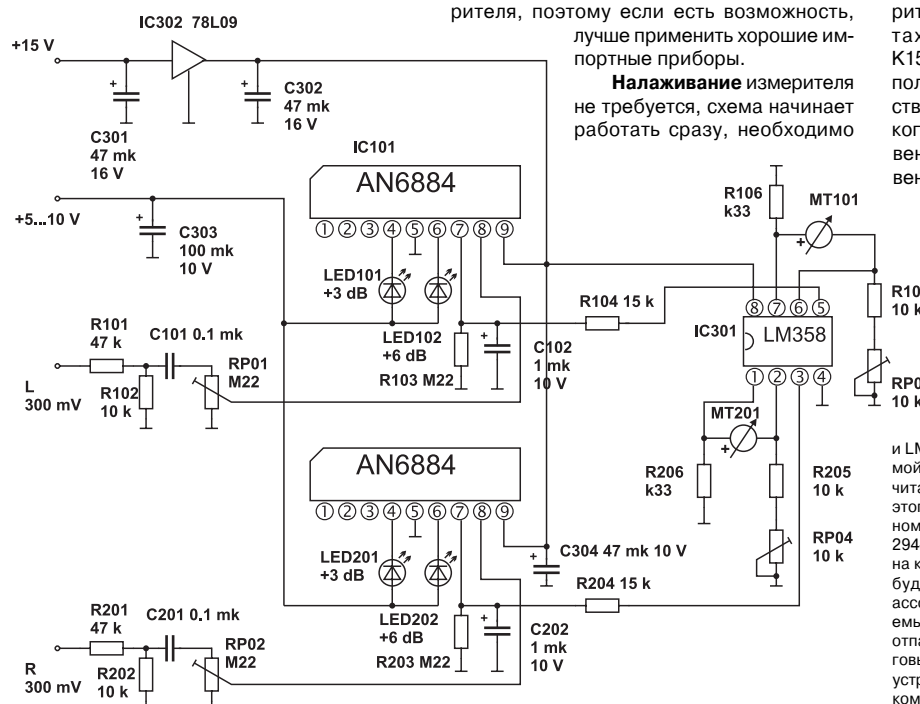
2. Подстроечными резисторами RP03, RP04 устанавливают стрелки на отметки +6 dB. Если ваш стрелочный прибор отградуирован до +3 dB, то на втором этапе подайте входной сигнал, соответствующий 0 dB, и посредством RP03, RP04 установите стрелки соответственно на 0 dB. Вся калибровка занимает не более 2 минут.

Хотелось бы сказать несколько слов насчет особенностей данного измерителя. Дело в том, что линейность описываемой схемы весьма высока и в ней отсутствуют нелинейности характеристик диодных детекторов обычных простых схем подобного назначения. Таким образом, если полная шкала стрелочного прибора будет отградуирована до +3 dB, то середина шкалы будет соответствовать ровно минус 3 dB, 1/4 шкалы - минус 9 dB, 1/8 шкалы - минус 15 dB. Большинство же стрелочных приборов имеют шкалу, учитывающую нелинейность полупроводниковых диодов, поэтому при +3 dB в конце шкалы середина шкалы отградуирована обычно от минус 1 до минус 7 dB, поэтому для точности считывания показаний может потребоваться изготовление новой шкалы. Хотя, если использовать данный измеритель в качестве индикатора и калибровать только точку 0 dB, то можно обойтись и старой шкалой. Также можно сделать как у автора: в моем варианте конец шкалы соответствует +6 dB, а 0 dB расположен точно посередине, что оказалось достаточно удобным, ибо современные магнитные ленты имеют повышенную перегрузочную способность, и в этом варианте измеритель позволяет ее полностью использовать.

Ну и для сравнения, если данный измеритель собрать на отечественных элементах, потребуется одна микросхема K157ДА1, две K157ХП1, одна K157УД2, двухполярное питание и значительное количество пассивных элементов, а стоимость такого устройства выйдет за пределы 10 гривен, и будет составлять около 12...18 гривен.

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

В схемах, публикуемых в нашем журнале, все чаще используется импортная элементная база. Возможно, что многие читатели пока не знают, где купить микросхемы и другие детали иностранного производства. Редакция решила провести эксперимент, а заодно и изучить эффективность рекламы в нашем журнале. Например, в статье "Комбинированный измеритель уровня" использованы микросхемы AN6884 и LM358. Мы имеем договоренность с киевской фирмой "Имрад" о продаже комплекта этих микросхем читателям журнала со скидкой 5% стоимости. Для этого вам достаточно при покупке иметь с собой этот номер журнала. Телефон фирмы "Имрад" в Киеве: 294-42-93. Также у этой фирмы есть торговая точка на киевском радиорынке. Если наше сотрудничество будет удачным - фирма будет добавлять в свой ассортимент импортные радиоэлементы, используемые в публикуемых схемах. Таким образом, у вас отпадет необходимость искать детали по всем торговым точкам, и не придется отказываться от сборки устройства из-за отсутствия необходимой импортной комплектации.



УМЗЧ с плавной амплитудной характеристикой на БСИТ транзисторах

А.Петров, г.Могилёв

В транзисторных усилителях искажения низки только в рабочей области амплитуд и резко возрастают при достижении и переходе ее границ. Характерной особенностью транзисторных усилителей является четкое ограничение выходного сигнала при перегрузке по напряжению в результате насыщения транзисторов предвыходного каскада (усилителя ОЭ или ОБ и его нагрузки - генератора тока), причем не всегда симметричное, что приводит к резкому возрастанию высших гармонических составляющих (до 10...20% и более) и жесткому, «металлическому» звучанию. Как известно, «меандр» содержит немалым более 30% нечетных гармоник. При этом полезная информация на вершинах сигнала на время перегрузки полностью заменяется продуктами искажений в чистом виде. О демпфировании не может быть и речи, т.к. ООС в эти моменты не действует. В этом смысле вполне оправдано раздельное 2-х или 3-х полосное усиление сигналов. Так как уровень ВЧ-составляющих на 10-15 дБ ниже - их компрессирования и полного пропадания не будет.

Амплитудная модуляция частот вблизи 50, 100 и 200 Гц на максимальной мощности УМЗЧ, питающегося от нестабилизированного источника также вносит дополнительные искажения, придающие «басам» жесткость. Устранить этот вид искажений можно питанием УМЗЧ от стабилизированного источника напряжения с током нагрузки в импульсе 20 А и более или увеличением глубины ООС на несколько порядков в области нижних частот с помощью интегратора [1].

Дополнительные призвуки может вносить и самовозбуждение УМЗЧ во время переходных процессов и при работе на комплексную нагрузку.

При разработке усилителя были взяты на вооружение следующие соображения:

- усилитель должен быть симметричным;
- сьем сигнала с дифкаскада должен быть симметричным;
- в усилителе должны быть приняты меры

для снижения эффекта Миллера и эффекта Эрли (зависимость выходного тока от напряжения эмиттер-коллектор);

- усилитель должен иметь защиту от короткого замыкания в нагрузке;
- защита от короткого замыкания в нагрузке не должна «подрабатывать» при нормальной работе усилителя на комплексную нагрузку;

- усилитель должен иметь высокий коэффициент демпфирования на инфранизких частотах.

Исходя из перечисленных требований и разработан предлагаемый для повторения усилитель (см.рис.). Усилитель охвачен двумя петлями общей ООС:

- по переменному току через R6, C6;
- по постоянному напряжению с помощью интегратора на DA1.

Применение интегратора автоматически исключает постоянную составляющую на выходе усилителя даже при ее наличии на входе, например, из-за утечки переходного конденсатора на выходе темброблока или линейного усилителя. Такое решение благоприятно сказывается и на демпфировании АС, т.к. усилитель имеет практически нулевое сопротивление на постоянном токе, что эквивалентно демпфированию громкоговорителя выходной обмоткой трансформатора лампового усилителя. Кроме того, значительно снижается эффект модуляции частот вблизи 50, 100 и 200 Гц при питании усилителя от нестабилизированного источника. Частота среза интегратора должна лежать в диапазоне 2...5 Гц, поскольку он соответствует наименьшей чувствительности слуха к восприятию амплитудной модуляции [1]:

$$f_i = 1/(2\pi R_{10}C_{14}) = 2,0 \text{ Гц}$$

С другой стороны, заметные на слух задержки сигнала соизмеримы с временем задержки прохождения звукового сигнала между органами слуха:

$$t_z = 0,2 \text{ м/(340 м/с)} = 0,6 \text{ мс}$$

Для усилителя с частотой среза 2 Гц опе-

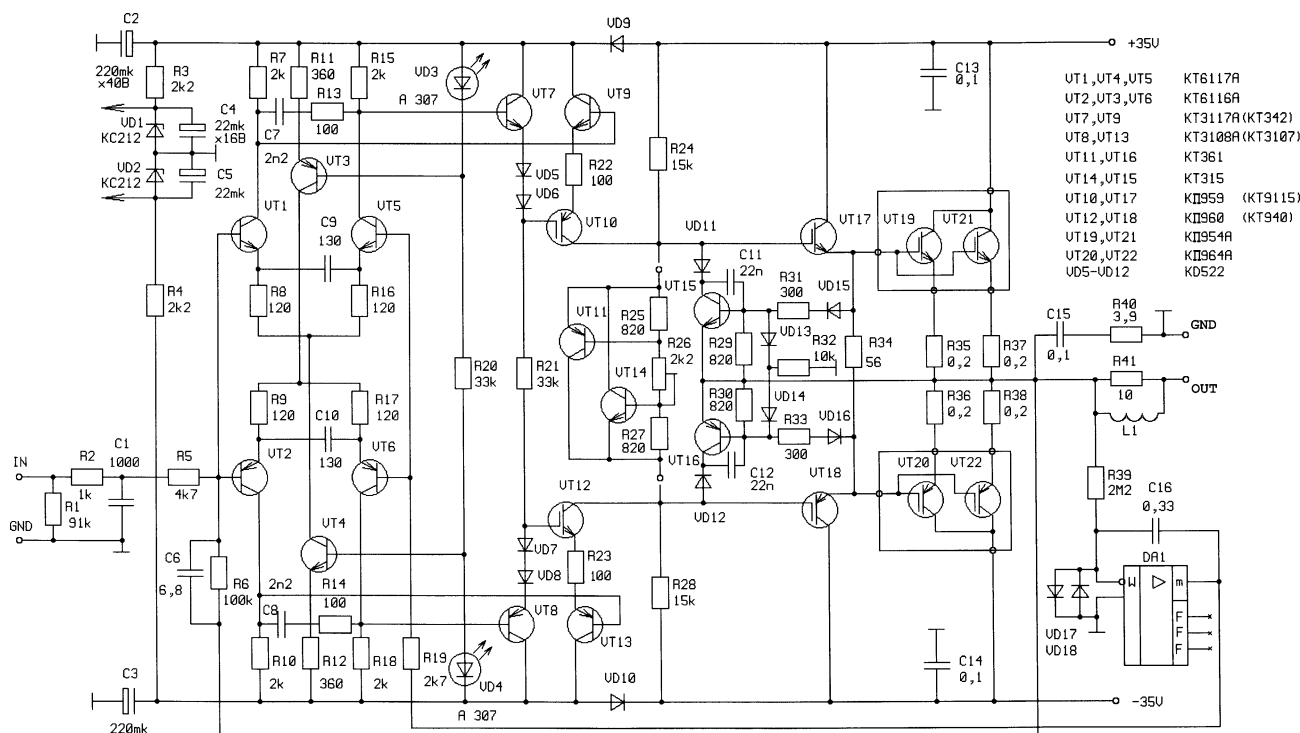
режение сигналов изменяется от 0,8 мс на частоте 20 Гц до 0 на высоких частотах. Поэтому с точки зрения психоакустики частота среза усилителя должна быть ниже или равна 2 Гц [2]. При емкости конденсатора C14 = 1 мкФ она равна 0,6 Гц (имеется в виду схема из [1], а в рассматриваемом усилителе $1/(2\pi R_{39}C_{16})$ еще втрое меньше).

У дифференциальных усилителей, работающих в режиме большого сигнала, время нарастания и спада переходных процессов различно из-за более медленного разряда емкости в момент отключения. В двухтактной схеме этот недостаток исключается.

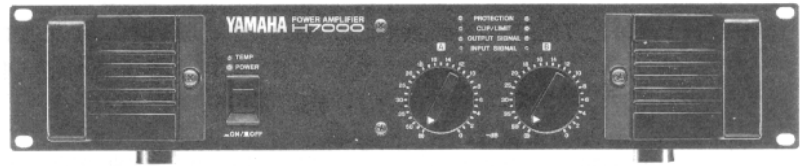
Как известно, искажения в коллекторах транзисторов дифференциального каскада (ДК) взаимнопротивоположны. Поэтому симметричный сьем сигнала с ДК позволяет в значительной степени скомпенсировать эти искажения и получить вдвое большее усиление с одновременным уменьшением искажений.

Транзисторы VT7, VT8 работают синфазно, а значит их ток коллектора постоянен. На диодах VD5-VD10 выполнена схема сдвига уровня. Суммирование сигналов повторителей на транзисторах VT7, VT9 (VT8, VT13) происходит на транзисторе VT10 (VT12). Резисторы R22, R23 являются, с одной стороны, местной ОС для транзисторов VT10, VT12, включенных по схеме ОЭ, с другой - нагрузкой эмиттерных повторителей на транзисторах VT9, VT13. Применение эмиттерных повторителей в значительной степени ослабляет эффект Миллера, а применение Б-СИТ - транзисторов сводит практически на нет эффект Эрли. Резисторы R24, R28 включены параллельно входу выходного каскада и предназначены для стабилизации его входного сопротивления.

Ограничение сигнала на выходе второго каскада, а соответственно и усилителя в целом происходит раньше примерно на 3,0 В (за счет падения напряжения на транзисторах VT10, VT12), чем в обычных усилителях. При дальнейшем росте входного напряжения не



YAMAHA H7000 - 2000 ватт на 8 Ом в мостовом включении



происходит жесткого ограничения сигнала, т.к. транзисторы VT9, VT13 переходят в режим плавного донасыщения. Происходит это следующим образом. Предположим, на выходе усилителя положительная полуволна. Напряжение на базе транзистора VT9 растет, на базе VT10 падает. Как только напряжение эмиттер-коллектор транзистора VT10 приблизится к нулю, начнут прикрываться диоды VD5, VD6 и транзистор VT7 и максимально открываться транзистор VT9, плавно подключая верхний вывод резистора R22 к шине питания. Таким образом, амплитудное значение сигнала на выходе усилителя такое же, как и при стандартной схеме, но без жесткого ограничения. Такое схемотехническое решение позволяет получить «монотонные» искажения при перегрузке, подобно ламповым усилителям. Выходной каскад выполнен на спаренных Б-СИТ транзисторах.

Защита усилителя от короткого замыкания в нагрузке выполнена по традиционной схеме на транзисторах VT15, VT16. Для исключения подработки в нормальном режиме введены диоды VD13, VD14 и резистор R32, с помощью которых транзисторы VT15, VT16 переводятся в режим отсечки при нормальной нагрузке.

Усилитель имеет низкое входное сопротивление (около 5 кОм), поэтому выходное сопротивление источника сигнала (темброблока или линейного усилителя) должно быть не более 200 Ом, т.е. регулятор громкости должен стоять до линейного усилителя (темброблока).

Техническая характеристика УМЗЧ

Коэффициент усиления без ООС (R6, C6) и без C1, не менее	1000
с ООС	16
Глубина ООС, дБ	36
Коэффициент гармоник, %, не более, на частотах 1 и 10 кГц	0,01
на частоте 20 кГц	0,02
Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ома, Вт	60
Полоса пропускания, кГц	130
Входное сопротивление, кОм	5,7

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ.

Усилитель выполнен по схеме «двойное моно», т.е. с отдельными блоками питания на тороидальных трансформаторах. Такая конструкция обеспечивает более высокие динамические характеристики и позволяет более верно обрабатывать пиковые сигналы и избежать возникновения перекрестных помех между каналами, что существенно улучшает пространственную характеристику звукопередачи. Емкости конденсаторов на выходе источников питания должны быть не менее 10 000 мкФ. Индуктивность L1 наматывают на резисторе R41 проводом ПЭВ-2 0,69 виток к витку до заполнения. Конденсаторы C2...C5 типа K50-35. Резисторы R35...R38 изготовлены из манганитового провода диаметром 0,33. Транзисторы VT17, VT18 установлены на небольшом радиаторе. Выходные транзисторы подключают к плате свитыми проводниками сечением 1 мм² как можно меньшей и одинаковой длины для каждого плеча усилителя. Провода, идущие к источнику ± 35 В и к громкоговорителю должны быть попарно свиты. Транзисторы желательно предварительно подобрать по парам с разбросом $h_{21э}$ не более 20%. В интеграторе применен операционный усилитель типа КР544УД1.

НАЛАЖИВАНИЕ. При исправных деталях и правильном монтаже наладивание усилителя сводится к установке тока покоя выходных транзисторов в пределах 60...100 мА с помощью резистора R26.

Литература:

1. В. Костин Психакустические критерии качества звучания и выбор параметров УМЗЧ. Радио 12/87, с.40...43
2. С. Кризе, Ю. Черных Современные высококачественные усилители звуковой частоты М. Знание, 1987

На следующей странице приведена схема одного из самых мощных звуковых эстрадных усилителей - Yamaha H7000. Входной дифкаскад Q2Q3 нагружен на токовое зеркало Q5Q6. Каскад усиления напряжения выполнен на паре Q9Q10 и нагружен на генератор тока Q7Q8. Q25 и Q26 (оба установлены на радиаторах мощных выходных транзисторов) образуют усовершенствованную схему термостабилизации режима. Далее сигнал через две пары двухтактных эмиттерных повторителей Q21Q22 и Q27Q28 подается на 6 включенных параллельно «сигнальных» двухтактных пар на мощных комплементарных транзисторах Q29-Q34 (n-p-n) и Q35-Q40 (p-n-p). С общей точки эмиттерных резисторов R90-R101 напряжение подается в нагрузку и через цепь общей ООС R12C3C2R3 на базу Q3. Снятое с эмиттерных резисторов напряжение, пропорциональное току выходных транзисторов, через R44R46 поступает на схему защиты от перегрузок D9D10Q11Q12.

«Изюминкой» схемы является выходной каскад, обеспечивающий размах выходного напряжения, почти равный напряжению питания (± 150 В) при удивительно малом и к тому же постоянном напряжении К-Э сигнальных пар Q29-Q34 и Q35-Q40. Коллекторы этих транзисторов подключены не к высоковольтным питающим напряжениям, а к дополнительному «внешнему» двухтактному усилителю на транзисторах Q42-Q45/Q47-Q50, базы которых через пары эмиттерных повторителей Q41Q46, Q19Q20 и Q17Q18 подключены к тем же точкам усилителя напряжения, что и первые повторители «сигнальной» ветви. В эмиттерах Q17 и Q18 установлены 6-вольтовые стабилитроны, смещающие потенциал баз Q19, Q20, а значит эмиттеров

Q42-Q45/Q47-Q50 и соединенных с ними коллекторов «сигнальных» Q29-Q34 и Q35-Q40 на 6 вольт относительно выходного напряжения усилителя. Другими словами, «внешний» усилитель (Q42-Q45/Q47-Q50) обеспечивает «теплые» условия «плавающего питания» для основных сигнальных транзисторов, принимая на себя рассеивание лишнего тепла, напряжения и предоставляя возможность разгруженным по мощности транзисторам Q29-Q34/Q35-Q40 работать в высоколинейном режиме с практически постоянным напряжением коллектор-эмиттер.

На пиках мощности в подмогу к Q42-Q45/Q47-Q50 подключаются еще 5 комплементарных пар Q52-Q56/Q58-Q62. Происходит это в те моменты, когда суммарный ток коллекторов выходных транзисторов, протекая через R114 и R116, начинает приоткрывать Q51 и Q57.

Такая довольно «навороченная» схемотехника при сравнительно небольших габаритах (48x10x45,5 см) и массе (26,5 кг) позволила достигнуть рекордной выходной мощности 1900 Вт на нагрузке 8 Ом (в мостовом включении) при высокой линейности - коэффициенте гармоник на уровне нескольких сотых долей процента (рис.1). АЧХ усилителя имеет завал в 1 дБ на частотах 10 Гц и 90 кГц, скорость нарастания выходного напряжения 50 В/мкс, относительный уровень шумов 110 дБ (взвешенный по IHF-A), коэффициент интермодуляционных искажений 0,01% при половинной выходной мощности, демпинг-фактор на частоте 1 кГц - 200. В стереорежиме усилитель развивает 2x750 Вт на нагрузке 8 Ом и 2x950 Вт на нагрузке 4 Ома. Блок питания нестабилизированный, каждый канал питается от собственного выпрямителя (мостик и 5600 + 5600 мкФ / 180 В).

THD + N vs OUTPUT POWER

MODE : BRIDGE
LOAD : 8 Ω

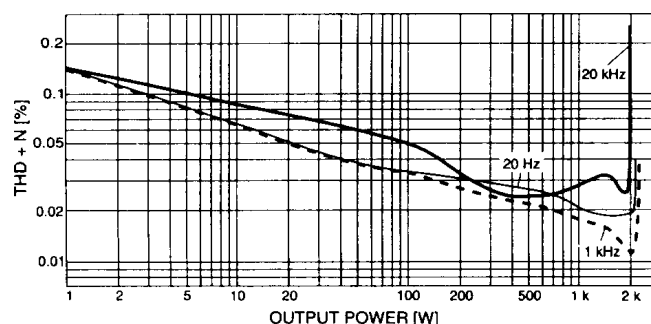
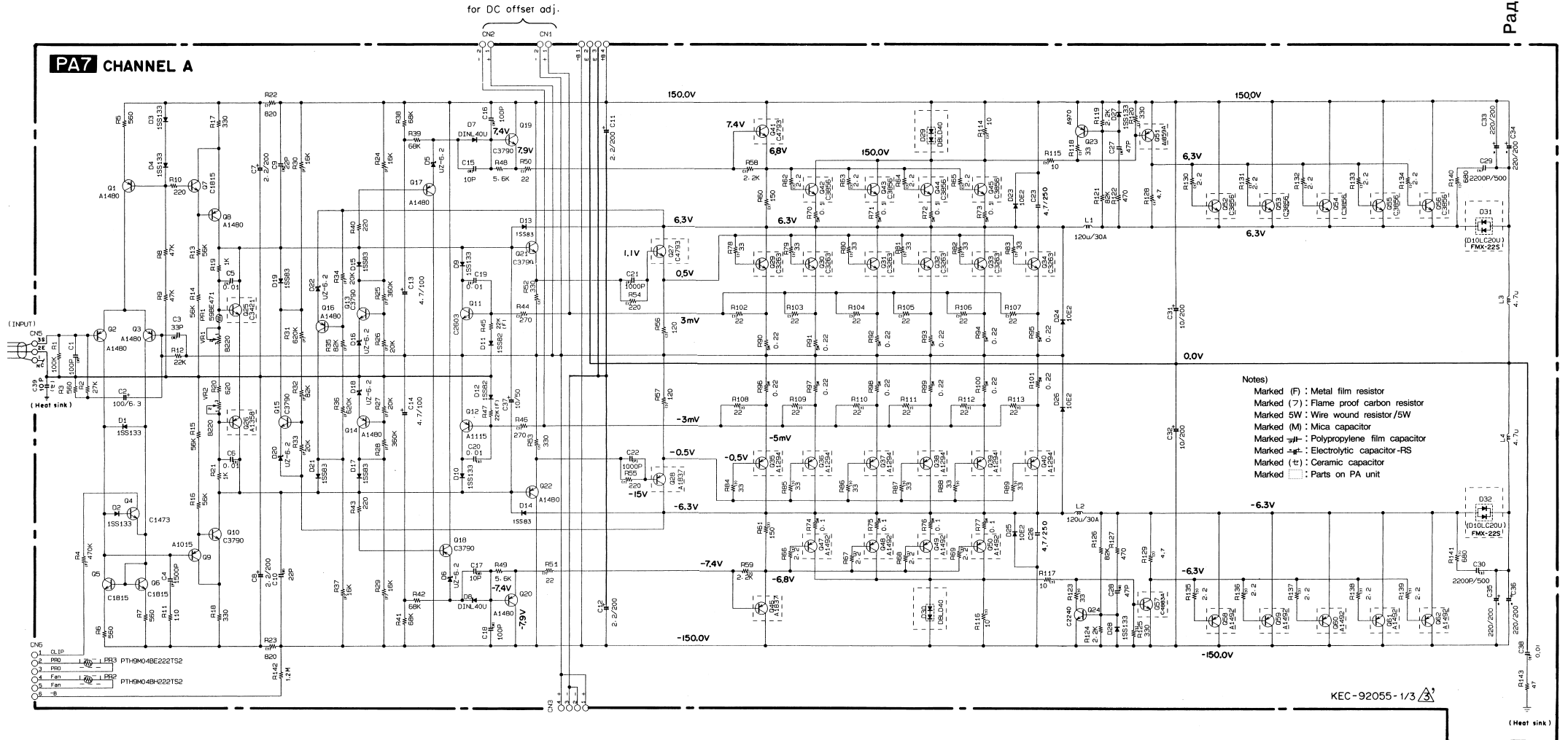


Рис. 1



Внешний контроллер для IDE CD-ROM

Роман Иващенко, г.Полтава

С недавних пор приводы CD-ROM стали неслучайным атрибутом современного компьютера, ведь ОС WINDOWS 95/98 уже невозможно установить с дискета. Однако в последнее время в связи с бурным возрастанием скоростей обмена информацией и удешевлением высокоскоростных моделей, все большее и большее количество «пожилых и неторопливых» отправляется в свое последнее путешествие - на полку, глотать пыль (а в худшем случае - «на запчасти»). Сейчас цена на 2-х - 4-х скоростные модели колеблется в пределах 40-75 гривен (10-20\$; модели с кнопками управления стоят несколько дороже). И хотя качество звучания, обеспечиваемое CD-ROM приводами хуже, чем в стационарных проигрывателях компакт дисков, они часто используются для прослушивания аудиоCD.

Основным препятствием, мешающим использованию CD-ROM приводов в качестве автономных проигрывателей компакт дисков, является отсутствие каких-либо органов управления проигрыванием диска. И хотя существуют модели, имеющие клавиши управления, но они, к сожалению, за редким исключением (Creative Infra) не обеспечивают никаких сервисных функций. Есть два варианта решения этой проблемы: можно найти справочные данные на управляющий процессор привода - возможно он позволяет подключить управляющие клавиши, или же можно управлять приводом так, как это делает компьютер - через интерфейс привода. Сразу должен оговориться: первый вариант - это практически безнадежное дело, тогда как второй, хотя и требует дополнительных материальных и временных затрат - беспробителен.

Известно несколько схем такого рода. Две из них были опубликованы в журнале «Радиолюбитель», еще одна рекламировалась в одной из эхоконференций сети FIDO. К сожалению все эти схемы имеют существенные недостатки, а именно: необходимость наличия на лицевой панели привода клавиш управления, отсутствие прошивки для микроконтроллера и не IDE интерфейс или, опять же, отсутствие прошивки для третьей схемы, что, естественно, затрудняет их повторение. Учитывая сказанное, было принято решение о разработке недорогого контроллера CD-ROM привода, в той или иной мере свободного от указанных недостатков.

Итак, кратко о том, что это за устройство и для чего оно нужно. Схема представляет собой контроллер для управления CD-ROM приводом с IDE интерфейсом и предназначена для реализации возможности проигрывания музыкальных компакт-дисков без подключения к компьютеру. Кроме того, контроллер может использоваться для проверки работоспособности привода (данная версия прошивки не поддерживает эту возможность).

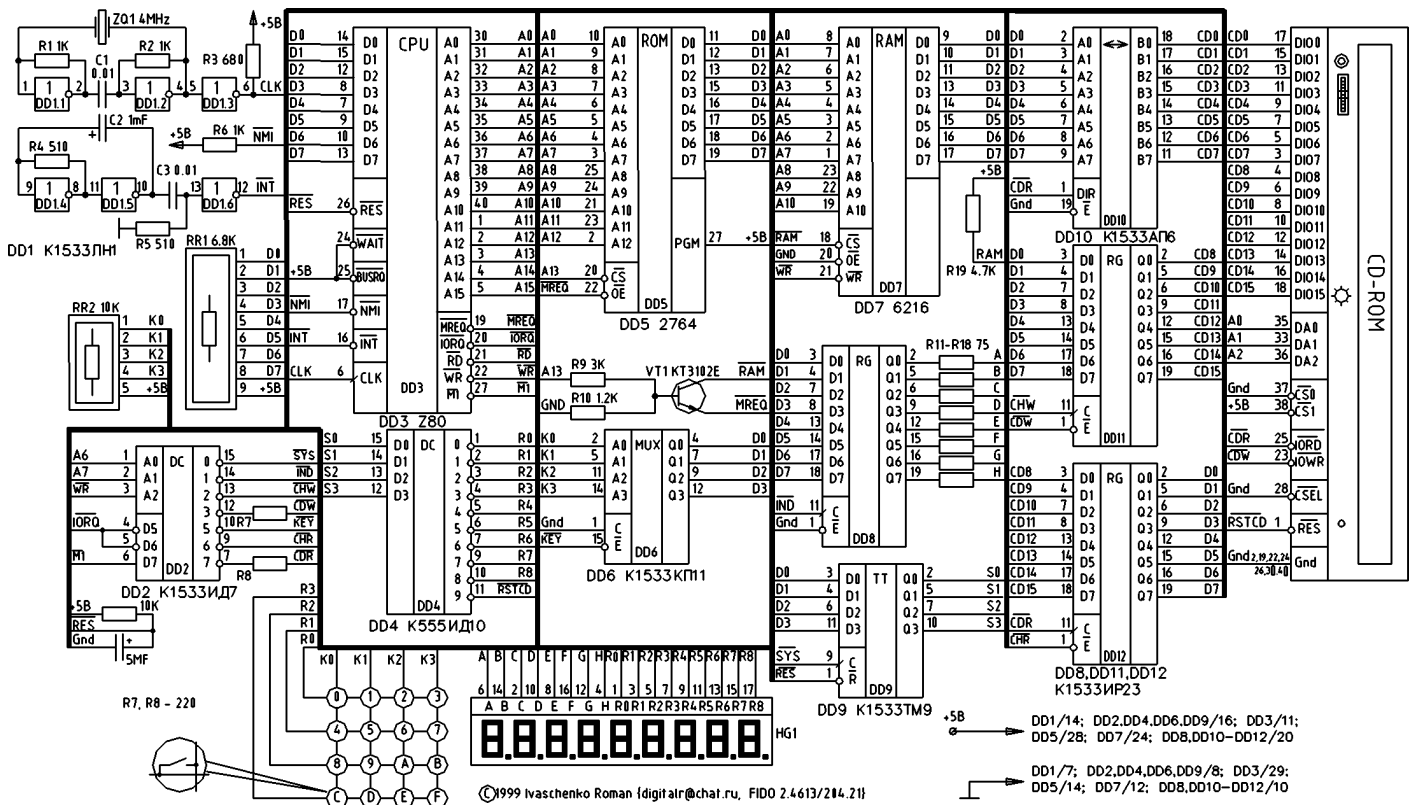
В качестве управляющего процессора использован процессор Z80 (DD3, рис. 1). Причины, обусловившие такой выбор, две: во-первых, при разработке чего-либо чаще всего приходится довольствоваться тем, что есть под рукой, и, во-вторых, этот процессор, как и устройство на его основе (АОНЫ и ZX-Spectrum, которые пылятся полуразобранные на полках у многих), достаточно широко распространен. Я, например, использовал старую плату АОН, благо большинство соединений там уже разведено.

На элементах DD1.1-DD1.3 микросхемы DD1 (K1533ЛН1) собран задающий кварцевый генератор, с выхода которого тактовая последовательность с частотой 4 МГц поступает на тактовый вход (вывод 6) процессора. На элементах DD1.4-DD1.6 выполнен генератор импульсов прерываний. Снимаемые с его выхода короткие импульсы отрицательной полярности с частотой около 400 Гц подаются на вход маскируемого прерывания (вывод 16) процессора.

Объем ОЗУ и ПЗУ (микросхемы DD7 (K573PY10) и DD5 (2764)) составляет 2К и 8К соответственно (максимальный объем - 32К и 32К), что дает возможность использовать практически любые микросхемы памяти. Карта памяти устройства выглядит следующим образом:

Адрес	Тип памяти
0000H-1FFFH	ПЗУ
2000H-27FFFH	ОЗУ
2800H-FFFFH	Зарезервировано под расширение ОЗУ и ПЗУ

На микросхеме DD2 (K1533ИД7) выполнен дешифратор адресов внешних устройств. Для сокращения числа корпусов микросхем, а, следовательно, удешевления устройства, выбран динамический метод индикации. Образ символа зашелчивается в регистре DD8 K1533ИР23 (ему соответствует адрес на запись 7FH), а код, соответствующий номеру подсвечиваемого разряда



©1999 Ivaschenko Roman (digitair@chat.ru, FIDO 2.4613/214.21)

- в регистре DD9 K1533TM9 (адрес на запись 3FH). Код номера разряда дешифруется микросхемой DD4 K555ИД10. На светодиодном индикаторе HG1 с общим катодом (АЛС318 или другой, например, устанавливаемый в АОНах) индицируется информация по текущему состоянию привода - «--STOP--», «--PAUSE--», «--RESET--», «PL.01.04-57» - здесь PL - «PLAY», 01 - текущая дорожка, 04-57 - минуты и секунды на текущей дорожке.

На микросхеме DD6 K1533КП11 выполнен порт клавиатуры. Адрес клавиатурного порта - 3EH (чтение). Клавиатура представляет собой матрицу организацией 4x4 нормально разомкнутых кнопок. Столбцы клавиатуры подключаются ко входам порта клавиатуры, а строки - к выходам дешифратора сканирования (DD4). Количество кнопок может быть легко увеличено до 36, для этого достаточно допаять матрицу клавиатуры по аналогии с уже имеющейся, используя оставшиеся выходы дешифратора DD4, за исключением вывода R9 (вывод 11) которая участвует в формировании сигнала сброса для привода CD-ROM.

Для согласования восьмизрядной шины данных микропроцессора с шестнадцатизрядной шиной данных привода CD-ROM служит узел, включающий в себя три микросхемы: DD10 (K1533АП6) и DD11-DD12 (K1533ИР23). Шинный формирователь DD10 обеспечивает развязку шины данных микропроцессора и младшей половины шины данных привода, а регистры DD11-DD12 - фиксацию данных, поступающих на старшую половину шины данных привода при чтении или записи. Младшей половине соответствует базовый адрес чтения/записи F0H, а старшей - BFH. (Примечание: так как привод CD-ROM имеет 8 регистров, через которые осуществляется обмен данными и управление, то, соответственно, ему, как внешнему устройству, соответствуют 8 адресов на ввод и вывод, в данном случае - F0H-F7H). Таким образом, для записи данных в CD-ROM необходимо сначала записать старший байт по адресу BFH, а затем записать младший байт по требуемому адресу из диапазона F0H-F7H. Для считывания же данных необходимо сначала считать младший байт (адрес - F0H-F7H), а затем считать старший байт из порта с адресом BFH.

Теоретически, правильно собранное устройство в наладке не нуждается. Однако на практике возможно потребуется подкорректировать значение частоты генератора импульсов прерываний - она должна составлять 400 Гц.

Детали. Микросхемы серии K1533 можно заменить их аналогами из серии K555. Процессор Z80 может быть заменен на отечественный аналог K1858BM1. Мультиплексор K1533КП11 (DD6) может быть заменен на шинный формирователь K1533АП5, K1533АП6 или даже на четыре элемента микросхемы K555ЛП8. Вместо регистра DD8 K1533ИР23 может быть установлен регистр K1533ИР27, при этом вывод 1 микросхемы необходимо подключить к лог.1 или на вывод 26 (цепь сброса) процессора. Вместо регистра DD9 K1533TM9 можно использовать либо K1533ИР27 (вывод 1 подключается аналогично предыдущему варианту), либо K1533ИР23.

Приведенная прошивка ПЗУ контроллера не обеспечивает никаких сервисных функций. Фактически ее основное назначение показать, что схема контроллера работоспособна. Это ни в коем случае не значит, что не будет появляться новых версий прошивки. Возможно они появятся уже к моменту выхода статьи.

Итак, данная прошивка (таблица 1) обеспечивает следующие функции:

- 1 Воспроизведение аудио дисков с индикацией номера текущей дорожки и времени проигрывания (клавиша «1»);
- 2 Переход на предыдущую дорожку (клавиша «0»);
- 3 Переход на следующую дорожку (клавиша «3»);
- 4 Останов проигрывания (клавиша «2»);
- 5 Пауза/возобновление проигрывания (клавиша «5»)
- 6 Выброс диска (клавиша «6»).

Вставленный диск автоматически распознается и выбрасывается в случае, если он не содержит ни одной аудио дорожки.

Приведенная прошивка была успешно оттестирована на следующих моделях CD-ROM приводов:

- ✓Mitsumi 4x (model FX400E)
- ✓Mitsumi 8x (model FX810T4)
- ✓Samsung 24x (model SCR2430, SCR2431)

Большая просьба ко всем повторившим эту конструкцию! Сообщите пожалуйста модель и фирму-изготовителя привода, а также ваши результаты независимо от того, заработала схема или нет. Я не могу гарантировать работу схемы на всех приводах, но, по возможности, буду стараться исправлять проблемы, в случае если какая-то модель привода откажется работать. Связаться со мной вы можете по следующим адресам:

Internet: digitalr@chat.ru

Digitalres@fcmail.com

FIDONet: Ivaschenko Roman 2:4613/204.21

Последнюю версию прошивки всегда можно скачать с моей странички: <http://www.chat.ru/~digitalr>

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00000000:	F3	31	FF	27	ED	56	18	61	3E	FF	D3	BF	C3	23	02	44
00000010:	0E	00	CD	8A	02	C3	D4	02	0E	42	CD	8A	02	C3	45	03
00000020:	E1	D5	C5	C3	C9	02	49	47	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
00000030:	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	F5	C5	E5	AF	D3	7F	FD
00000040:	35	06	09	21	32	20	78	3D	D3	3F	DB	3E	F6	F0	77	2B
00000050:	3C	28	04	FD	36	35	FF	10	ED	3A	29	20	FE	09	38	01
00000060:	AF	D3	3F	C3	97	02	C3	4F	04	FD	21	00	20	FB	CD	40
00000070:	01	C3	05	01	CD	70	01	D7	38	0F	FD	CB	36	56	28	09
00000080:	DF	FE	11	28	04	FE	13	28	71	3A	35	20	B7	28	E5	2A
00000090:	2A	20	ED	5B	2C	20	3A	35	20	B7	20	FA	7D	FE	FF	28
000000A0:	0E	CB	1F	30	19	CB	1F	30	2E	CB	1F	30	4D	18	5D	7C
000000B0:	CB	1F	30	6E	CB	1F	30	6D	CB	1F	30	7C	18	7F	3A	36
000000C0:	20	E6	E4	28	AF	3A	3B	20	47	3A	27	20	B8	28	A5	3D
000000D0:	47	3A	28	20	4F	18	18	3A	36	20	E6	E3	28	96	CB	1F
000000E0:	38	05	CD	3E	04	18	0B	3A	28	20	4F	3A	3B	20	47	CD
000000F0:	23	04	3E	04	32	36	20	C3	74	00	3A	36	20	E6	E6	CA
00000100:	74	00	CD	48	04	CD	C4	01	3E	01	18	E8	3A	36	20	E6
00000110:	E4	CA	74	00	3A	28	20	4F	3A	27	20	B9	CA	74	00	3C
00000120:	18	AE	C3	74	00	3A	36	20	E6	E6	CA	74	00	F5	CB	1F
00000130:	CD	3E	04	F1	EE	02	18	BC	CD	FC	02	18	C8	C3	74	00
00000140:	3E	09	D3	3F	AF	D3	3F	CD	88	01	D7	CD	DE	02	3A	38
00000150:	20	FE	29	28	F5	D7	30	0C	3A	2B	20	E6	04	20	F6	CD
00000160:	FC	02	18	03	CD	0E	03	CD	7A	01	3E	04	32	36	20	C9
00000170:	7F	76	76	76	76	76	76	76	76	C9	AF	32	35	20	21	FF
00000180:	FF	22	2A	20	22	2C	20	C9	E7	40	00	31	00	79	00	6D
00000190:	00	79	00	78	00	40	00	40	00	40	00	C9	E7	3F	FF	78
000001A0:	FF	00	FF	31	FF	79	FF	77	FF	5E	FF	6E	FF	37	FF	C9
000001B0:	E7	37	FF	3F	FF	00	FF	5E	FF	06	FF	6D	FF	39	FF	40
000001C0:	FF	40	FF	C9	E7	40	FF	6D	FF	78	FF	3F	FF	73	FF	40
000001D0:	FF	40	FF	40	FF	40	FF	C9	F5	C5	D5	E5	06	0A	16	00
000001E0:	18	02	14	90	B8	30	FB	47	26	00	6A	11	17	05	19	7E
000001F0:	26	00	68	47	79	19	4E	B7	20	04	3E	08	18	01	3D	CB
00000200:	17	26	00	6F	11	10	20	19	70	23	36	FF	23	71	23	36
00000210:	FF	E1	D1	C1	F1	C9	D5	11	01	22	26	00	6F	2D	29	29
00000220:	19	D1	C9	21	00	00	22	0C	20	3E	A0	D3	F6	DB	F7	E6
00000230:	88	20	FA	3E	04	D3	F5	AF	D3	F4	3E	A0	D3	F7	06	06
00000240:	21	00	20	DB	F7	E6	88	FE	08	20	F8	E4	23	7E	23	D3
00000250:	BF	79	D3	F0	10	ED	3E	FF	D3	BF	DB	F7	E6	80	20	FA
00000260:	DB	F7	E6	08	C8	DB	F4	4F	DB	F5	47	ED	43	0C	20	B1
00000270:	C8	21	00	24	B7	CB	18	CB	19	30	01	03	DB	F0	77	23
00000280:	DB	BF	77	23	0B	78	B1	20	F3	C9	21	00	20	06	0B	71
00000290:	23	36	00	23	10	FB	C9	4F	3C	32	29	20	26	00	69	01
000002A0:	10	20	29	09	7E	23	4E	FD	CB	34	7E	28	02	0E	FF	A1
000002B0:	D3	7F	FD	35	33	20	0D	3A	21	05	FD	77	33	FD	7E	34
000002C0:	2F	FD	77	34	E1	C1	F1	FB	C9	11	10	20	01	12	00	ED
000002D0:	B0	D1	C1	E9	CF	DB	F1	B7	CB	CD	B0	01	37	C9	0E	03
000002E0:	CD	8A	02	3E	12	32	04	20	C8	F4	02	24	32	37	20	3A
000002F0:	0C	24	32	38	20	3A	0D	24	32	39	20	C9	AF	CD	3B	03
00000300:	CD	B0	01	0E	1B	CD	8A	02	3E	02	32	04	20	CF	3A	2B
00000310:	20	E6	04	28	03	D7	38	F6	0E	1B	CD	8A	02	3E	03	32
00000320:	04	20	CF	D7	30	09	3A	2B	20	E6	04	28	D6	18	F4	CD
00000330:	9D	03	3C	28	CE	3E	01	CD	3B	03	C9	0E	1E	CD	8A	02
00000340:	32	04	20	CF	C9	21	01	20	36	02	23	36	40	23	36	01
00000350:	21	07	20	36	10	23	CF	3A	01	24	32	26	20	F5	FE	11
00000360:	20	33	3A	06	24	32	27	20	0E	02	CD	D8	01	2A	0D	24
00000370:	22	22	20	7D	0E	04	CD	D8	01	7C	0E	07	CD	D8	01	FD
00000380:	CB	14	FE	21	40	00	22	1A	20	21	B8	FF	22	10	20	21
00000390:	73	FF	22	20	20	2A	09	24	22	24	20	F1	C9	FD	36	3A
000003A0:	FF	0E	43	CD	8A	02	21	01	20	36	02	21	06	20	36	01
000003B0:	23	36	30	23	36	03	23	CF	DD	21	00	24	DD	34	03	21
000003C0:	04	24	11	00	22	23	7E	23	FE	10	20	03	FD	34	3A	ED
000003D0:	A0	23	23	ED	A0	ED	A0	ED	A0	DD	35	03	20	E7	D5	23
000003E0:	ED	A0	23	ED	A0	ED	A0	ED	A0	ED	E1	11	00	22	F7	ED
000003F0:	52	CB	1C	CB	1D	CB	1C	CB	1D	7D	3D	32	28	20	FD	96
00000400:	3A	3C	32	3B	20	3A	3A	20	C9	0E	47	CD	8A	02	CD	16
00000410:	02	11	03	20	ED	A0	ED	A0	ED	A0	23	ED	A0	ED	A0	ED
00000420:	A0	CF	C9	C5	0E	47	CD	8A	02	C1	78	CD	16	02	79	3C
00000430:	11	03	20	ED	A0	ED	A0	ED	A0	CD	16	02	18	DD	0E	4B
00000440:	CD	8A	02	32	08	20	CF	C9	0E	4E	CD	8A	02	CF	C9	ED
00000450:	45	0D	0A	5A	38	30	20	43	44	2D	52	4F	4D	20	70	6C
00000460:	61	79	65	72	20	52	4F	4D	20	76	31	2E	31	32	0D	0A
00000470:	28	63	29	20	49	76	61	73	63	68	65	6E	6B	6F	20	52
00000480:	6F	6D	61	6E	20	61	6B	61	20	44	49	67	49	54	41	4C
00000490:	52	0D	0A	50	6F	6C	74	61	76	61	2C	20	55	6B	72	61
000004A0:	69	6E	65	20	31	39	2D	30	34	2D	31	39	39	39	0D	0A
000004B0:	45	2D	4D	61	69	6C	20	2A	20	20	64	69	67	69	74	
000004C0:	61	6C	72	40	63	68	61	74	2E	72	75	0D	0A	20	20	
000004D0:	20	20	20	20	20	20	20	20	64	69	67	69	74	61	6C	72
000004E0:	65	73	40	66	63	6D	61	69	6C	2E	63	6F	6D	0E	0A	46
000004F0:	49	44	4F	20	3A	20	49	76	61	73	63	68	65	6E	6B	6F
00000500:	20	52	6F	6D	61	6E	20	20	32	2E	34	36	31	33	2F	32
00000510:	30	34	2E													

Аппаратные хитрости использования PIC-контроллеров

Александр Торрес, г.Харьков

В этой статье описаны некоторые схемотехнические приемы, полезные при разработке приборов на базе PIC-контроллеров. Некоторые из них, конечно, можно применять и с другими микроконтроллерами. Разумеется, для некоторых опытных специалистов кое-что может показаться «прописными истинами», но думаю - большое число начинающих работать с микроконтроллерами узнают для себя что-то новое, да и опытным будет полезно.

Дежурный режим

Основное преимущество PIC-контроллеров заключается в их низком потреблении при высоком быстродействии, что очень полезно в приборах с автономным питанием. Еще большей экономии энергии можно достичь при использовании дежурного режима. При этом основное время микроконтроллер находится в режиме sleep, при котором приостанавливается выполнение программы, выключается тактовый генератор, но может продолжать свою работу Watch Dog таймер и некоторые периферийные устройства. Выход из этого режима может производиться по-разному, в зависимости от типа контроллера.

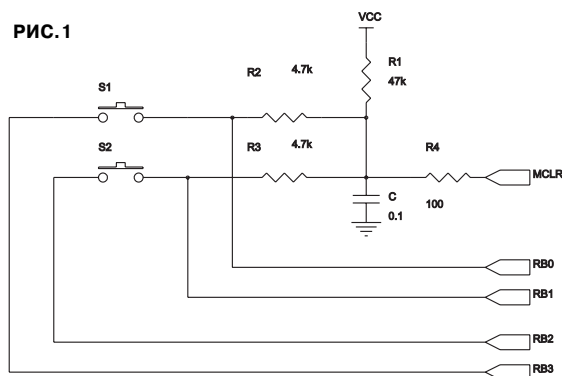
Например, можно запрограммировать Watch Dog таймер («собаку») на определенный период, при срабатывании которого контроллер «проснется», опросит свои входы и, если нужно, перейдет к процедуре обработки. Если никаких действий совершать не нужно, он выполнит команду SLEEP и будет находиться в этом состоянии до следующего срабатывания таймера. При выполнении процедуры обработки следует периодически сбрасывать «собаку» для предотвращения ее повторного срабатывания. Используя подобную методику, можно строить приборы, не требующие выключателя питания, различные сигнализирующие и контрольные приборы.

Очень часто прибор должен быть выполнен в виде пульта (к примеру - пульт ДУ телевизора), который большую часть времени находится в выключенном состоянии, а при нажатии кнопок управления производить соответствующие действия. Реализовать режим «пульт» можно несколькими способами, один из которых описан выше. Период «собаки» в этом случае следует выбирать в диапазоне 0.05-0.1 секунды.

Другие способы не основаны на использовании «собаки», т.е. контроллер не просыпается для опроса кнопок, а остается спать до их нажатия.

В PIC-контроллерах старого семейства (16C5х), для выхода из режима sleep нужно использовать специальную схемотехнику и программирование. При этом обеспечивается подача сигнала «сброс» на контроллер при нажатии любой кнопки (рис. 1).

РИС. 1



В дежурном режиме выходы RB2 и RB3 находятся в состоянии «0», конденсатор С заряжен до уровня «1». При нажатии любой кнопки конденсатор быстро разряжается через резистор R2 или R3, что приводит к подаче сигнала «сброс». При сбросе выходы переходят в высокоимпедансное состояние, и разряд конденсатора через R2 (R3) прекращается. Время разряда должно быть больше требуемого для сброса контроллера (около 18мс), но меньше минимальной длительности нажатия на кнопку (примерно 50-100мс). После снятия сигнала «сброс» (заряд конденсатора через R1) контроллер начинает выполнение программы. При этом на выходы RB2 и RB3 «0», на короткое (около 10мс) время, за которое конденсатор не успевает разрядиться, а с входов RB0 и RB1 считывается состояние кнопок. Аналогично можно подключить матрицу клавиатуры, рис. 2.

Новые PIC-контроллеры имеют возможность генерировать прерывание, выводящее из спящего режима при изменении состояния определенных входов, обычно RB4-RB7. При этом возможно как применение нескольких кнопок, так и матрицы клавиатуры (рис. 3). Выходы RB4-RB7 запрограммированы на ввод, с включенными внутренними подтягивающими резисторами. Перед входом в режим sleep включается генерация прерываний по изменению состояния (в случае матрицы - выходы RB0-RB3 устанавливаются в «0»). При нажатии любой кнопки вызывается прерывание, выводящее контроллер из режима

РИС. 2

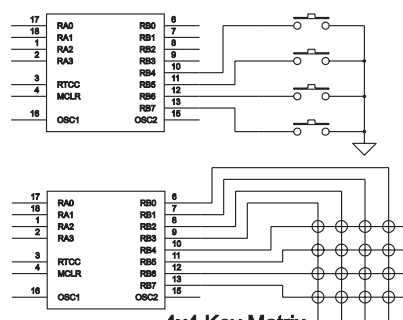
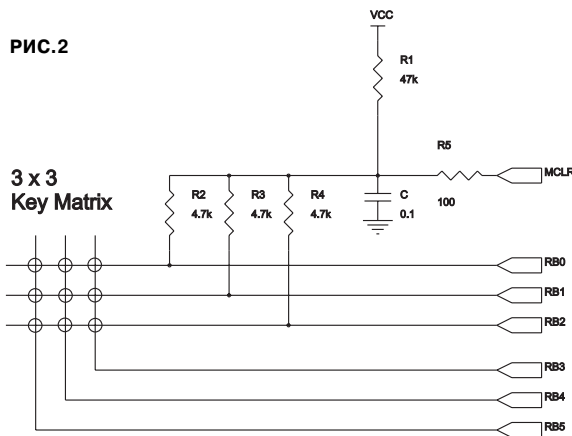


РИС. 3

4x4 Key Matrix

sleep, после чего он может приступить к процедурам подавления дребезга контактов, определения нажатой кнопки (сканирования матрицы) и выполнению соответствующих нажатой кнопке действий.

Работа «прерывания по изменению» имеет свои некоторые особенности, в связи с которыми его следует применять

только для выхода из спящего режима, а при нормальной работе оно должно быть выключено во избежание ложных срабатываний.

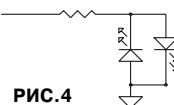
Экономия выводов

Чего всегда не хватает при использовании микроконтроллеров, особенно в небольших корпусах? Числа портов ввода-вывода. Конечно, можно применить контроллер в 40-выводном корпусе, но это не всегда возможно по различным соображениям. К счастью существует ряд схемотехнических уловок, позволяющих многократно использовать одни и те же выводы для разных целей или для управления несколькими устройствами. Рассмотрим некоторые из них.

Управление 2-мя светодиодами одним выходом

В отличие от микроконтроллеров семейства MCS-51, имеющих выходы с открытым стоком и не требующих переключения режима, в PIC-контроллерах выходные каскады активные и для переключения режима работы (ввод или вывод) служит специальный регистр. Таким образом, каждый вывод любого порта может принимать 3 значения - «0», «1» и «вход», который эквивалентен высокоимпедансному («Z») состоянию. Это позволяет управлять двумя светодиодами при помощи единственного вывода (рис. 4).

РИС. 4



При работе порта в режиме выхода, в зависимости от состояния «0» или «1» горит соответственно верхний или нижний светодиод. При переключении в режим входа последний находится в Z-состоянии, и при соответствующем выборе резисторов ток через светодиоды весьма мал и их свечение почти незаметно.

Управление 6-ю светодиодами 3-мя выходами

Еще более интересно включение трех пар встречно-параллельных светодиодов по схеме «звезда», рис. 5.

Соответствующими сигналами микроконтроллера можно добиться свечения любого из шести светодиодов, а также их комбинаций. Используя динамическую индикацию, можно получить любые комбинации.

Ввод аналогового сигнала с выводом стробов

В PIC-контроллерах со встроенным АЦП одни и те же выводы могут использоваться как аналоговый вход, цифровой вход или цифровой выход. Возможно одновременное использование таких выводов для разных целей. В качестве примера на рис. 6 пока-

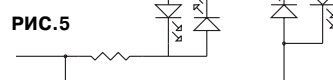
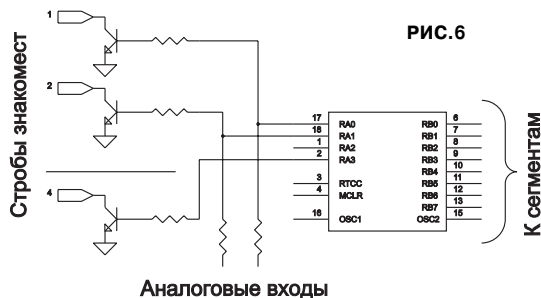


РИС. 5

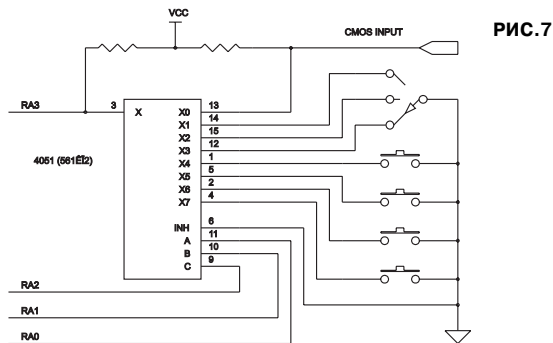
зано подключение 7-сегментных индикаторов, при котором выходы сканирования используются как аналоговые входы.



В процессе сканирования индикатора выходы, генерирующие стро-
бы знакомест, кратковременно переключаются в режим аналогового
ввода. Необходимая развязка осуществляется резисторами. Для ис-
ключения влияния транзисторных ключей желательно применение по-
левых транзисторов.

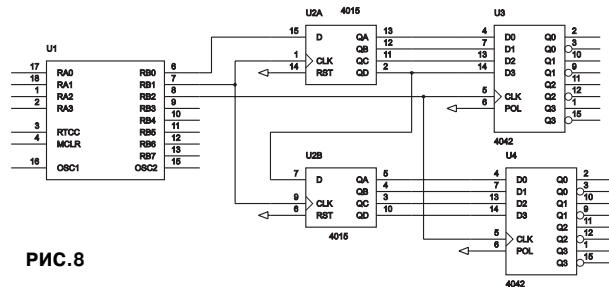
Расширение числа входов-выходов: Мультиплексорами

При необходимости опроса большого количества цифровых входов, если позволяют временные характеристики, удобно использовать мультиплексоры. К примеру, для ввода 8 сигналов при помощи 561КП2 требуется всего 4 вывода контроллера вместо 8. В случае использования контактных датчиков, подтягивающий резистор может быть один. На **рис. 7** показано подключение 4-х кнопок, трехпозиционного переключателя и логического сигнала TTL/CMOS уровня.

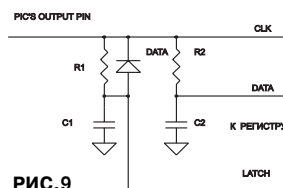


Сдвиговыми регистрами

Для экономии выводов при выводе можно использовать сдвиговые регистры, для управления которыми требуется 2 сигнала (данные и строб) и, при необходимости, сигнал защелкивания. На **рис. 8** для простоты показано использование сдвигового регистра 4015 (561IP2) и защелок 4042 (561TM3) для вывода восьми разрядов, но, разумеется, выгоднее использовать более современные регистры с защелками, например великолепный 8-разрядный регистр 74HC595.



Этот способ, как и ввод через мультиплексор, никакой особой хитрости не представляет, поэтому рассмотрим более интересный способ вывода. Иногда, когда экономия выводов важнее бы-



стродействия, можно использовать ОДИН вывод для полного управления сдвиговым регистром, используя широтно-импульсную модуляцию. На **рис.9** показан фрагмент схемы для сдвигового регистра со сдвигом и защелкиванием по положительному фронту.

Выход микроконтроллера постоянно находится в состоянии «0». Подробно процесс записи показан на **рис. 10**. Диаграмма а) отображает сигнал на выходе контроллера. Информационный «0» передается коротким импульсом и длинной паузой, «1» передается наоборот – длинным импульсом при короткой паузе. На диаграмме б) показано напряжение на конденсаторе C2. Постоянная времени R2C2 выбрана таким образом, чтобы это напряжение логически соответствовало сигналу диаграммы с) на входе данных. Состояние входа данных в момент сдвига отмечено крестиком. Аналогично формируется сигнал защелкивания (LATCH) цепочкой R1C1 и диодом, ускоряющим разряд C1. Соответствующие диаграммы д) и е).

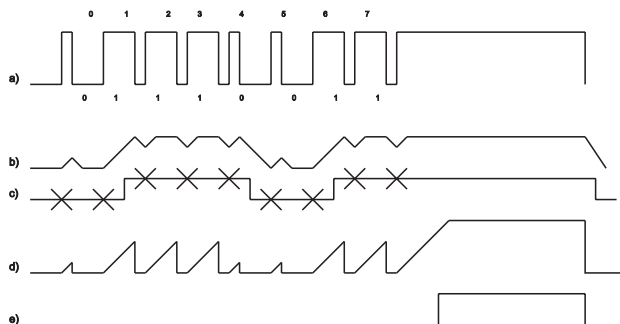


РИС.10

Интерфейс с высоковольтными сигналами

Очень часто требуется вводить сигналы с напряжением, многократно превышающим напряжение питания контроллера и, соответственно, допустимые логические уровни. Это может быть ввод с RS232, рассмотренный ниже, или, к примеру, ввод сетевого напряжения с целью измерения его частоты, фазы или синхронизации с ним. Благодаря наличию защитных диодов на всех выводах PIC-контроллеров, это не составляет большого труда (**рис. 11**).

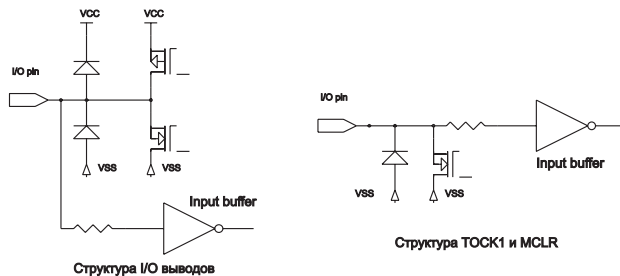


РИС.11

Для согласования высоковольтного напряжения с логическим входом служит резистор, ограничивающий ток через защитные диоды на безопасном уровне (для особо ответственных применений желательно этот резистор составить из двух последовательных резисторов, для защиты микроконтроллера в случае пробоя резистора). При оценке точности состояния логического сигнала (в момент перехода через ноль) следует учитывать входную емкость (5 пФ) и сопротивление защитного резистора, которое обычно принимается 10 МОм для напряжения 220 В (при этом ток ограничивается на уровне примерно 30 мкА). Выводы MCLR или T0CKI имеют только один защитный диод, соединенный с общим проводом, поэтому при подаче на эти выводы высоковольтных сигналов кроме резистора нужно включить дополнительный защитный диод к питанию.

Литература и полезные ссылки

Microchip Microcontrollers Databook
Embedded Control Handbook
Microchip World Magazine
<http://www.geocities.com/SiliconValley/Way/5807>
<http://www.geocities.com/SiliconValley/Lab/6311>

(окончание следует)

СПРАВОЧНИКИ ПО МИКРОСХЕМАМ В ИНТЕРНЕТЕ

«Серебряный» 25-летний юбилей выхода знакомого каждому серьеозному разработчику радиоэлектронной аппаратуры справочника по электронным компонентам **IC Master** наряду с выходом очередного ежегодного «бумажного» трехтомного издания ознаменован выпуском CD-ROM, содержащего все три тома в более компактном электронном виде, а также открытием обновленного сайта <http://www.icmaster.com>, на котором можно получить информацию по более чем 150000 интегральных микросхем всех известных изготовителей (это почти вдвое превышает ресурсы самого крупного русского информационного сервера Chipinfo, обзор которого был дан в «РХ» №4/98). Пройдя бесплатную регистрацию, вы получаете доступ к оригинально оформленному в виде корпуса микросхемы меню поиска по критериям названия, ключевого слова, торговой марки изготовителя и функционального назначения (**рис. 1**). В последнем случае имеется опция вывода сравнительной таблицы микросхем одного и того же назначения, но разных изготовителей (**рис. 2**), в которой в одной из граф указано, имеется ли данная микросхема в производстве в текущий момент, или устарела и снята с производства (в этом варианте предлагается замена). На этом же сайте можно заказать и CD-ROM или бумажный трехтомник (**рис. 3**), правда если у вас имеется кредитная карточка на \$195 плюс около \$50 на упаковку и почтовые расходы.

Еще одна мощная поисково-информационная система по электронным компонентам имеется на сайте <http://electronicproducts.com> (**рис. 4**). **The Engineer's Magazine of Product Technology** в отличие от IC Master не требует регистрации, но позволяет также производить поиск по критериям функционального назначения, торговой марки изготовителя или ключевого слова. Точное количество электронных компонентов прямо не указано, но оно также по нашим оценкам превышает 100000.

<http://www.eemonline.com> - **Electronic Engineer's Master Online** (**рис. 5**) - по нашим наблюдениям самый скоростной поисковик по электронным компонентам, правда с упрощенным критерием поиска.

Если в качестве URL указать первое, что взбретет в голову, если появится необходимость ознакомиться с полупроводниковыми приборами - www.semiconductors.com, то мы «Изменим жизнь к лучшему» на сайте **Philips Semiconductors**. Помимо обзора новинок электронной техники и технологии здесь также имеется мощная и удобная информационная система (**рис. 6**), правда только по микросхемам Philips. Зато на каждую микросхему помимо краткой характеристики и основных параметров имеется полное описание и типовые применения (в формате Adobe Acrobat - pdf).

EEM On-Line: The Engineer's Search Engine for Electronic Components - Netscape

Back Forward Reload Home Search Guide Print Security Stop

Location: <http://www.eemonline.com/>

Instant Message Internet Lookup New&Cool

eem ONLINE
the engineer's search engine for electronic products

feedback help for first time users order eem

Please select Product or Manufacturer search

Product Search

Manufacturer Search

also visit: eem local sources eem update eem local sources electronic products

Philips Semiconductors: Product info on TDA1562Q - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Go Communicator Help

Назад Вперед Остановить Обновить Домой Поиск Избранное Журнал Во весь экран

Адрес: <http://www.semiconductors.com/pip/TDA1562Q>

PHILIPS Search Talk Philips home Lets make things better

Select & Go... TDA1562

TDA1562Q 70 W high efficiency power amplifier with diagnostic facility

- Description
- Features
- Datasheet
- Find similar products

Description

The TDA1562Q is a monolithic integrated 70 W/4 W Bridge-Tied Load (BTL) class-B power amplifier in a 17-lead DIL-bent-SIL plastic power package.

The device can be used for car audio systems (e.g. car, radio and boosters) as well applications (e.g. midi/mini audio combinations and TV sound).

Features

Very high output power operating from a single low supply voltage

Relevant links

Открытие страницы <http://www.semiconductors.com/similar/TDA1562Q>

Зона Интернета

Плук Connected Philips Se... Corel PHOT... Philips Semi... 1 files: 1.58k/ 19.42

IC MASTER Online - The electronic industry's leading source of IC info - Microsoft Internet Explorer - (Автономная работа)

File Edit View Go Communicator Help

Назад Вперед Остановить Обновить Домой Поиск Избранное Журнал Каналы Во весь экран Почта Шрифт

Адрес: <http://www.icmaster.com/>

IC MASTER the electronic industry's leading source of IC info

Welcome Nick Sukhov from RadioHobby

order CD/Book support/help feedback about

IC Logo Finder (A-M) (N-Z) IC MASTER on Deutsch

ALSO VISIT: eem online eem update eem local sources electronic products

See IC Master Literature Review

ads/OSC.gif ads/PIC.gif

Зона Интернета

Плук IC MASTER Online... Corel PHOTO-PAINT...

IC MASTER Online - The electronic industry's leading source of IC info - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

Back Forward Reload Home Search Guide Print Security Stop

Location: <http://www.icmaster.com/>

Instant Message Internet Lookup New&Cool

IC MASTER the electronic industry's leading source of IC info

home order CD/Book support/help feedback about

IC Logo Finder (A-M) (N-Z) IC MASTER on Deutsch

ALSO VISIT: eem online eem update eem local sources electronic products

Linear Consumer Circuits

Part Number	AN7354	AN7374	TEA0665	TEA0665T
Manufacturer	Panasonic	Panasonic	Philips Semi	Philips Semi
Packages	N/S	N/S	DIP	DSO
Comments	Dolby B and C Type Noise Reduction Circuit	Dolby B and C Type Noise Reduction Circuit, Dual	Dolby B and C Type Noise Reduction Circuit	Dolby B and C Type Noise Reduction Circuit
Status	Active			
Temperature Range	Com			
Category	Tape Recorder, Audio			

All contents are Copyright © 1999 by Hearst Business Communications, Inc. Garden City, New York, USA (516) 227-1300

Document Done

Плук Connecte IC MAS... 8 files: 5.1... 78%-CX... Corel PH...

Electronic Products - Microsoft Internet Explorer - (Автономная работа)

File Edit View Go Communicator Help

Назад Вперед Остановить Обновить Домой Поиск Избранное Журнал Каналы Во весь экран Почта Шрифт

Адрес: <http://electronicproducts.com/webmart.asp>

ELECTRONIC PRODUCTS The Engineer's Magazine of Product Technology

Product Search Product Bulletin Board Reader Service Inquiries

Electronic Products' Web Mart is a database of exclusive online product information provided by our advertisers. This extensive collection can be searched by Product Category, Manufacturer, or Keyword, or a combination of all 3 to further narrow your search. Simply select/enter your criteria below and click the "Submit Query" button.

Product Category: Analog and Mixed-Signal ICs

Manufacturer: Passive Components (LCR, etc.) Optoelectronic Components and Equipment Packaging and Interconnection Components and Equipment CAE and Development Tools Test and Measurement Equipment Control Devices, Subassemblies, and Electromechanical Devices Digital Integrated Circuits (ICs) Analog and Mixed-Signal ICs Discrete Semiconductors Computer Boards, Cards, and Peripherals Power Sources (Power Supplies and Batteries)

EEM Update | EEM Local Sources | IC Ma

Зона Интернета

Плук Electronic Produc... Corel PHOTO-PAINT...



ШЛЮЗОВАНИЕ FIDONET → INTERNET И ОБРАТНО

Всё равно Фидо не брошу, потому что босс хороший
(фидошная поговорка)

Любительская ФидоНет, как и коммерческая ИНТЕРНЕТ, является мировой компьютерной сетью и может функционировать совершенно самостоятельно. Но было бы странно и абсурдно, если бы эти две крупнейшие сети не умели взаимодействовать. На самом деле они уже давно взаимодействуют, подпитывая друг друга - ИНТЕРНЕТ предоставляет свои скоростные каналы связи для передачи междугородного и международного трафика Фидо, а Фидо предоставляет ИНТЕРНЕТУ доступ к информации своих эхо-конференций, ведь многие поставщики услуг ИНТЕРНЕТ - провайдеры - прошли школу компьютерных телекоммуникаций именно в Фидо. Но это, так сказать, удаленные от конечных пользователей точки соприкосновения Фидо-ИНТЕРНЕТ. Цель этой статьи - научить пользователей ФидоНет проникать в ИНТЕРНЕТ и пользователей ИНТЕРНЕТ - в Фидо.

Самым простым сервисом как в Фидо, так и в ИНТЕРНЕТ является прием/отправка личной электронной почты. В этих процедурах есть много общего (в обеих есть "звонилки" - winsock и frontdoor/T-mail и "чирталки" Outlook Express и GoldEd), но есть и существенные отличия, касающиеся протоколов передачи данных и особенно системы адресации.

В Фидо адрес конечного пользователя (поинта) состоит из четырех групп цифр, разделенных знаками : / . Например, адрес редакции "РадиоХобби" в ФидоНет выглядит так 2:463/197.34 - 2-я зона (Европа), 463-й под-регион (Киев), 197-я нода (узел), 34-й поинт (Nick Sukhov). Список всех узлов ФидоНет (nodelist) имеется у каждого пользователя Фидо. Всего в Фидо 6 зон - [1] North America, [2] Europe, [3] Oceania (Australia / New Zealand), [4] Latin America, [5] Africa, [6] Asia. В нашей европейской второй зоне - 34 региона: 20 Sweden (Sweden), 21 Norway (NO), 22 Finland (FIN), 23 Denmark (DK), 24 Germany (GER), 25 United_Kingdom (UK), 26 Ireland (IE), 27 Luxembourg (L), 28 Holland (NL), 29 Belgium (BE), 30 Switzerland (Brittinau), 31 Austria (A), 32 France (F), 33 Italy (I), 34 Spain (E), 35 Bulgaria (BG), 36 Portugal (P), 37 Hungary (HUNGARY), 38 AdriaNet (SLO_HR_SRJ_MAK), 39 Iceland (IS), 40 Israel (IL), 41 HELLAS (Thessaloniki), 42 Czech_Republic_and_Slovak_Republic (CR_SR), 43 Turkiye (TR), 44 Georgia (Georgia), 45 Belarus (Minsk), 46 Ukraine and Moldova (Donetsk_Ukraine), 47 Lithuania (LT), 48 Poland (PL), 49 Estonia (Tallinn_Estonia), 50 Russia (Moscow_Russia), 51 Latvia (Riga_Latvia), 52 Malta (ML), 53 Romania_Net (Romania), 54 Saudi_Arabia (Jeddah). Всего в Фидо около 38 тысяч узлов (нод) и несколько миллионов поинтов.

В ИНТЕРНЕТЕ адресация "физического" уровня тоже цифровая, но конечноному пользователю практически не приходится иметь с ней дело, адресация "пользовательского" уровня выглядит примерно так: radiohobby@email.com, здесь справа и слева от "уха" (знак @ читается как "эт") количество слов-идентификаторов, разделенных точкой, может быть больше.

Точки соприкосновения ФидоНет-ИНТЕРНЕТ, обеспечивающие передачу/прием электронной почты из Фидо в ИНТЕРНЕТ и обратно, называют шлюзами (в англоязычном - варианте gate - "ворота"; но по физической сущности название "шлюз" в данном случае точнее). Это особые узлы ФидоНет, которые способны преобразовать и отправить электронную корреспонденцию из Фидо в ИНТЕРНЕТ и на которые автоматически по кратчайшему пути направляется вся корреспонденция фидошников, адресованная в ИНТЕРНЕТ. Шлюзы же выполняют и обратные функции - принимают из ИНТЕРНЕТ информацию, адресованную фидошникам, преобразуют ее в формат Фидо и пересылают на узлы Фидо.

Как же реально отправить письмо из Фидо в ИНТЕРНЕТ? Благодаря шлюзам это оказывается почти так же просто, как и внутри ФидоНет. Достаточно в поле To : заголовка письма указать ИНТЕРНЕТовский адрес вашего корреспондента (он обязательно должен содержать "уху"), **рис. 1**. После этого нажимайте <Enter> и редактор GoldEd, опознав по наличию "уха" в адресе ИНТЕРНЕТовского адресата, автоматически перенесет этот адрес в первую строчку в теле письма (**рис. 2**), а в поле To : подменит введенный адрес словом UUCP и фидошным адресом ближайшего к вам шлюза, в данном случае 2:46/128, в других регионах это будет другой адрес (его ваш фидо-босс пропишет в строке INTERNETGATE конфигурационного файла gold.ed.cfg), но все они заканчиваются на /128, например 2:50/128. Правда, не имея сведений о имени и фамилии вашего фидошного корреспондента, GoldEd поприветствует в заголовке текста письма UUCP - систему электронной почты ИНТЕРНЕТ-оффлайн, этот маленький недостаток вам придется исправить вручную. Дальнейшие действия ничем не отличаются от обычного фидошного письма - написав текст, жмите F2 и в следующем сеансе связи с боссом вашей ноды письмо в ИНТЕРНЕТ уйдет вместе с другой вашей фидошной

FastEcho Netmail Area
Msg : 1889 of 1889
From : Nick Sukhov
To : radiohobby@email.com
Subj :
Pric1

```

- FastEcho Netmail Area (2:463/197.34)
Msg : 1889 of 1889                               Uns Pvt Loc
From : Nick Sukhov                               2:463/197.34  16 M
To : UUCP                                         2:46/128
Subj : Fido -> Internet mail

To: radiohobby@email.com

Hello, UUCP!

Это пример отправки письма из Фидо в ИНТЕРНЕТ

Хорошего коннекта.

Nick Sukhov.
Pric2

--- GoldED/386 2.50+
* Origin: == Журнал РадиоХобби http://radiohobby.da.ru == ,

```

Nick Sukhov 2:463/197.34, radiohobby@email.com

корреспонденцией.

Пользователь ИНТЕРНЕТ, получив ваше письмо, прочитает его точно так же, как и другие E-mail послания, и сможет дать ответ с автоматической адресацией отправителю (т.е. вам): шлюз преобразовал ваш адрес как отправителя в ИНТЕРНЕТовский формат (в нашем примере он будет выглядеть так: Nick_Sukhov@p34.f197.n463.z2.fidonet.org). Воспользовавшись правилом перевода Фидо-адресов в ИНТЕРНЕТовские, можно из ИНТЕРНета отправить письмо любому поинту ФидоНет. Для этого достаточно знать ваши фидошные имя и фамилию (на английском языке и так, как вы зарегистрированы у вашего босса), а также Фидо-адрес в формате зо-на:регион/узел.поинт, перевести эти данные в ИНТЕРНЕТовский E-mail эквивалент имя.фамилия@рпоинт.ф.узел.п.регион.з.зона.fidonet.org и отправить как обычный E-mail.

Таким образом, благодаря шлюзам любой поинт сети ФидоНет имеет возможность отправлять/принимать письма из ИНТЕРНета точно так же, как это делают пользователи ИНТЕРНЕТ-оффлайн. Правда, большинство шлюзов не рассчитаны на пересылку нетекстовых бинарных файлов в ИНТЕРНЕТ (в виде ш-кодированных вложений в текст и тем более фидошных файл-аттачей), и не позволяют подписаться на ИНТЕРНЕТовские конференции (впрочем, фидошные эхи в подавляющем большинстве намного интереснее), но направленные вам из ИНТЕРНета вложения/файл-аттачи, как правило, позволяют получить (на ваш адрес придет только сообщение о файл-аттаче, а забирать его вам придется непосредственным дозвоном - "Direct"ом на шлюз).

Заканчивая "почтовые" дела, отметим одну из возможностей ИНТЕРНета - возможность переадресации e-mail. Суть переадресации состоит в том, что зайдя на некоторые ИНТЕРНЕТ-сайты, вы можете, зарегистрировавшись (ответив на некоторые вопросы и придумав пароль для последующего входа - если в будущем понадобится изменить переадресацию), получить бесплатный удобочитаемый и хорошо запоминающийся e-mail адрес, все поступления на который всего через несколько секунд будут автоматически пересланы (forwarding) на любой другой указанный вами e-mail. Понятно, что запомнить и написать e-mail-эквивалент фидошного адреса, например, члена редколлегии "РХ" Александра Егорова Alexandr_Egorov@p88.f173.n463.z2.fidonet.org гораздо труднее, чем его переадресуемый egorov@radiolink.net. А у радиолюбителей-связистов, имеющих позывные, стало правилом пользоваться переадресацией e-mail на сервере <http://www.qsl.net>, который позволяет иметь e-mail типа ваш_позывной@qsl.net. Например, член редколлегии "РХ" Георгий Божко, UT5ULB имеет переадресуемый e-mail ut5ulb@qsl.net. Регистрация на таких серверах возможна, конечно, только из ИНТЕРНЕТ-онлайн (в реальном времени), но сама процедура занимает от силы пять минут и вы можете попросить сделать ее кого-либо из знакомых интернетчиков, на компьютерных выставках или в открытых в некоторых городах "ИНТЕРНЕТ-кафе". Специальная статья о бесплатных вечных e-mail запланирована к публикации в одном из ближайших номеров "РХ", а здесь же укажем несколько наиболее популярных ИНТЕРНЕТ-серверов с возможностью переадресации:

<http://www.mail.ru> - все меню выполнены на русском языке, поэтому он очень удобен для тех, кто слабо знает английский язык;
<http://www.chat.ru> - как и предыдущий, имеет меню на русском языке;
<http://www.netforward.com> - позволяет выбирать имя домена (справа от "уха") из списка, например radiohobby@radiolink.net, @audiophile.com
<http://www.bigfoot.com>

Переадресуемый e-mail полезен и интернетчикам, поскольку он "вечный" и при смене провайдера вам не придется обзванивать всех ваших адресатов и предупреждать об изменении e-mail адреса, достаточно будет зайти на сервер (не забудьте пароль!) и в переадресации указать ваш новый физический e-mail, полученный у нового провайдера.

Фидошники, как и пользователи ИНТЕРНЕТ-оффлайн, не имеют возможности подключиться в режиме реального времени (ИНТЕРНЕТ-онлайн) к наиболее зрелищному виду ИНТЕРНЕТ-сервиса - Мировой Паутине WWW. Но некоторые Фидо-шлюзы позволяют посылать на специальные ИНТЕРНЕТовские e-mail серверы-роботы команды, по которым на ваш e-mail (а как мы уже выяснили, все фидошники автоматически имеют и e-mail-эквивалент) адрес будут "вынуты" и отправлены с указанного вами URL (адреса ИНТЕРНЕТ-странички <http> или <ftp>) указанные вами "паутиновые" файлы. То есть, зная URL сайта, можно и изнутри ФидоНет заказать и получить текстовые и даже стандартные для WWW гипертекстовые (<http>/<html>) странички для их последующего чтения текстовым редактором (если это просто текстовый файл) или браузером (просмотрщиком <http>-файлов). Причем, учитывая наличие браузеров под DOS, оказывается возможным, хоть и в не очень удобном и неоперативном режиме, ознакомление с WWW сайтами даже из сети Фидо и на маломощных компьютерах IBM XT, работающих под управлением раритетной MS DOS. В какой-то степени это напоминает так любимый радиолюбителями-связистами DX-инг в сравнении с приемом мощной местной вещательной станции.

Как выглядит такой Фидо-WWW "DX-инг"? Вы отправляете составленное по определенным правилам письмо на один из специальных почтовых серверов, например webmail@www.ucc.ie. Поле Subj : оставляет пустым, а в теле письма указываете только одну строчку, начинающуюся с управляющего слова, после которого через пробел указываете полный URL файла, который вы хотите получить. Управляющие слова у каждого сервера свои, но обычно это SEND и GET, а полный перечень команд и правил работы будет вам отправлен по команде HELP. Например, если вы знаете, что первая страничка официального сайта журнала "РадиоХобби" находится по адресу <http://www.radiohobby.ldc.net/index.html>, то для

ее получения в виде текстового файла в теле письма на адрес webmail@www.ucc.ie должна быть только одна строчка

SEND http://www.radiohobby.ldc.net/index.html

А если на вашем компьютере есть браузер и вы хотите увидеть страничку "по-паутински", со ссылками и красочными оформлениями, то отправьте письмо с единственной строчкой

GET http://www.radiohobby.ldc.net/index.html

Вот еще адреса некоторых аналогичных серверов: mail-server@rtfm.mit.edu, w3mail@gmd.de, listserv@www0.cern.ch, listproc@www0.cern.ch, для выкачки файлов по протоколу ftp пригодны bitftp@vm.gmd.de, bitftp@plearn.edu.pl, ftpmail@doc.ic.ac.uk, ftpmail@ftp.sunet.se, ftpmail@lucky.net. К сожалению, не все Фидо-ИНТЕРНЕТ шлюзы допускают работу с такими серверами.

Ну вот, как максимально эффективно пользоваться благами ИНТЕРНЕТа изнутри Фидо, кажется, понятно. А как попасть в Фидо из ИНТЕРНЕТа? Поскольку процедура отправки писем нами уже рассмотрена, остановимся подробнее на самой интересной стороне Фидо - эхах. В принципе эхи - это аналоги ИНТЕРНЕТовских телеконференций, т.е. способ общения неограниченного числа пользователей на какую-либо вполне определенную тему. Но если конференции больше напоминают вокзал или базар, то эхи по уровню общения сродни тусовкам и поэтому более популярны. В качестве примера можно провести сравнение конференции relcom.radio.diagrams и эхи SU.HARDW.SCHEMES. Обе посвящены схемотехнике, но в первой количество сообщений за день редко бывает больше 3-5, а во второй превышает 200. Неудивительно поэтому, что пользователи ИНТЕРНЕТ стремятся получить доступ к информационным ресурсам фидошных эх, и Фидо предоставляет такую возможность путем шлюзования эх в ИНТЕРНЕТ. Опознать Фидо-эхи в списках конференций можно по ключевому слову fido7 в названии конференции, всего же сегодня в России и Украине доступно около 2 тысяч шлюзованных эх на русском языке (сравните с примерно 200 настоящими конференциями наиболее популярной русской группы новостей relcom.*). Название шлюзованной как конференция эхи повторяет ее название с префиксом fido7. Например, Фидо-эха любителей высококачественной звукотехники MO.HI-FI среди конференций ИНТЕРНЕТ имеет имя fido7.mo.hi-fi, эха радиолюбителей-связистов SU.HAMRADIO - fido7.su.hamradio, эха по компьютерным материнским платам SU.HARDW.PC.MOTHERBOARD - fido7.su.hardw.pc.motherboard и т.д. Поскольку шлюзованные эхи создаются в недрах и по правилам Фидо и почти все модерлируемые (модератор - специально следящий за выполнением правил эхи пользователь, имеющий право и средства отключения от конференции злостных нарушителей), в ИНТЕРНЕТ они доступны только для свободного чтения, а если вы решили стать полноправным участником эхи с возможностью отправки в нее своих сообщений, вы должны будете письменно подтвердить свое согласие неукоснительно соблюдать установленные Фидо-модератором правила.

Таким образом, приобщение к ФидоНетовским эхам из ИНТЕРНЕТа довольно просто - достаточно поставить мышкой "галочку" напротив заинтересовавшей вас конференции в соответствующем меню программы работы с группой новостей (Outlook Express или Netscape Collabra Discussion Groups - **рис.3**). В случае же, если ваш провайдер ИНТЕРНЕТ не обеспечивает доступ к группе конференций fido7.*, сходите на архивный сайт <http://www.dejanews.com> (**рис.4**), на котором собраны материалы около 80000 конференций со всего мира, причем не только текущие, но и предыдущие (для большинства групп с марта 1995 года, а для USENetовских - с 1979 года). Всего на этом сервере сегодня собрано около 100 миллионов сообщений общим объемом 175 гигабайт. К чести его разработчиков, в нем очень хорошо организован поиск как группы (достаточно набрать в окне поиска, скажем, mo.hi-fi и через пару секунд сервер находит и переносит вас к последним сообщениям конференции fido7.mo.hi-fi - **рис.5**), так и ключевого слова или комбинаций ключевых слов (набрав Radiohobby, вы получаете ссылки на последние упоминания этого слова в разных конференциях или файлах - **рис.6**).

Если же вы решили стать настоящим членом Фидо или просто узнать больше об этой бесплатной любительской мировой компьютерной сети, сходите на сайт <http://www.fidonet.org> (**рис.7**) или его зональные (**рис.8**) ветви. Здесь есть сведения о том, что такое ФидоНет, Устав ФидоНет, как стать членом Фидо, Фидо-новости и др. Отличный сайт, полностью посвященный Фидо (**рис.9**), создан Александром Кавелиным <http://www.ftnts.id.ru>. Кроме документов и новостей Фидо, здесь

Communicator: Subscribe to Discussion Groups

All Groups | Search for a Group | New Groups

Discussion Group: fido7 alex.echo

Discussion group name	Subscribe	Messages
dk* (15 groups)		
dtc* (2 groups)		
adm.forsale		
es* (42 groups)		
eunet* (19 groups)		
fido* (41 groups)		
fido7* (1931 groups)		
fido7 aea.support		
fido7 abakan.game.autostop		
fido7 adint.support		
fido7 aids* (8 groups)		
fido7 aids-arc		
fido7 aids-hiv		
fido7 alex.echo	☒	
fido7 allit-help		
fido7 amn* (2 groups)		
fido7 announce* (2 groups)		
fido7 argus		

Server: news.ldc.net

FIDONET

the discussion network

home communities my dea news power search help index

Find

fido7.mo.hi-fi

messages Find

forums

Archive

Other Options

- Power Search
- Browse Groups

Our Sponsors

- Developer Network
- Created by IBM and Deja News
- Java e-business Technologies
- The Ultimate Directory
- Hinh.Tech.Inh Search

Discussions! Thousands made fresh daily...click to find yours

Arts & Entertainment

Books, Movies, TV & Radio, Music

News & Politics

Political Issues, US, World

Autom

Makes & Restore

Comp 894 matches for search fido7.mo.hi-fi -g

Health

Diet, Time

Money

Business &

Subject

Re: HI-FI fido7.mo.hi-fi Dmitry Zait

Одиссей Y-010 fido7.mo.hi-fi Dmitry Bidul

Loewe Armda fido7.mo.hi-fi Sergey Ogurt

Выходные трансформаторы по Т fido7.mo.hi-fi Oleg Evdokim

Re: Так есть ли разница меж fido7.mo.hi-fi Evgeny Tsvet

Re: Фиксированное vs автомат fido7.mo.hi-fi Dmitri Bout

Вопрос самоделщикам fido7.mo.hi-fi Alexander Za

Прибой 75W-104 (на 6P3C) fido7.mo.hi-fi Dmitry Romas

Canare Cable GS-6-805 fido7.mo.hi-fi Alex Nikitin

Re: Хочу ответ услышать, #1/2 fido7.mo.hi-fi Dmitry Romas

Canare Cable GS-6-805 fido7.mo.hi-fi Alexander Po

Re: LP проигрыватель fido7.mo.hi-fi Andrew Stepi

Line preamplifier fido7.mo.hi-fi Evgeny Tsvet

Re: К вопросу о копировании fido7.mo.hi-fi Michael Zaic

Re: Выходные трансформаторы Буфер в цепи Re: Так есть ли fido7.mo.hi-fi Moderator

(+) Loewe Armda fido7.mo.hi-fi Evgeny Tsvet

Прибой 75W-104 (на 6P3C) fido7.mo.hi-fi

welcome to fidonet.org

ФИДОНЕТ

Санкт-Петербург, Россия

2:5030/*

- Net 5030 Sysop info
- and others
- big fotos
- FAQ from fidonet.history (rus only)
- Fish Fabrique - SPb sysop's meeting point
- spb bbslist by Michael Savchenko

What is FidoNet?

FidoNet's Policy Document

How to Join FidoNet

FidoNews

FidoNet Technical Standards Documents

Gateway Software

Getting FidoNet EchoMail and File feeds

to Zones: [Zone-1] [Zone-2] [Zone-3] [Zone-4]

FTN Technologies Support

RUSSIAN

ENGLISH

NEWS

Программ: 109 Объем: 44,6 Мб

Quizlet

Q: Какой почтовый редактор Вы используете для работы с FTN?

☒ Gold Editor

☐ DVM

☐ Twin Head

☐ Sem Point

☐ Fleet Street

☐ Другой

View Results

Подпишитесь! введите e-mail

Базовый набор

Редакторы

Мейлеры

Утилиты

Документация

TOP of FTN

Гостевая книга

О проекте

16.05.99.

Новости: В "Official Support" вступил новый автор. Это Sergey Erokhin - разработчик Mail View - это просмотрщик файла записанного из ГолдЕда, сканирует в файл а потом читает ее в моем вьюере! URL программы смотрите в разделе "Анонсы". Так как теперь у

59

Часть 2. Конфигурирование

Собрать "железо" ПК - это лишь полдела, а точнее 1/3. Для того, чтобы компьютер стал выполнять программы, необходимо еще под установленное "железо" сконфигурировать BIOS (Basic Input/Output System - базовую систему ввода-вывода) и установить операционную систему. Эта **статья кратко освещает типовую процедуру конфигурации BIOS**.

Сегодня процентов 95 ПК оснащены BIOS, разработанными фирмой Award, именно на ее примере мы и рассмотрим основные меню. BIOS других фирм (AMI, Phoenix) отличаются, но не принципиально. BIOS Award для разных материнских плат и разных процессоров также имеют отличия, но мы остановимся на главных пунктах, которые для всех вариантов практически одни и те же.

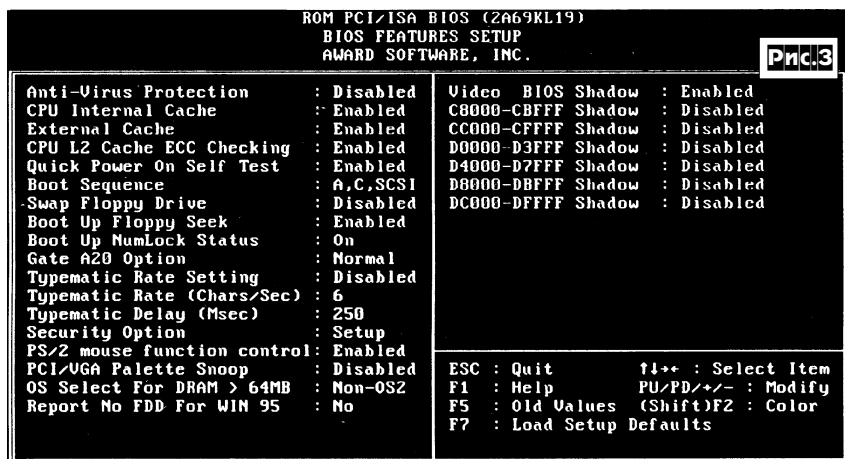
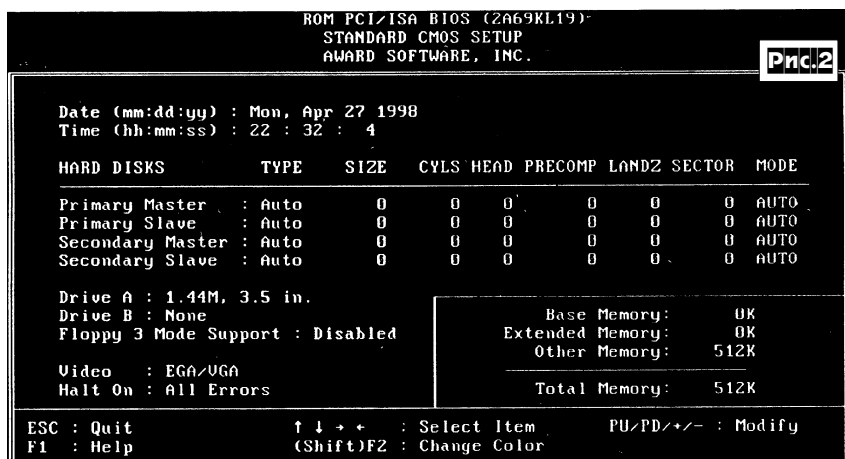
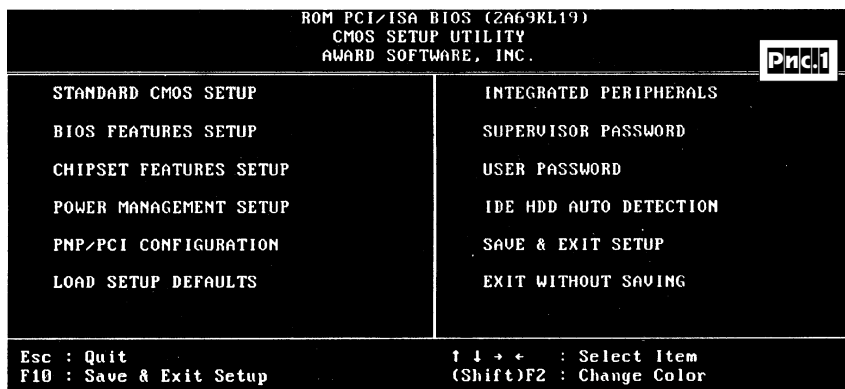
Нажав **до окончания загрузки ПК** (т.е. через несколько секунд после включения) клавишу **<Delete>** (иногда она обозначена ****), мы попадем в главное меню - **рис. 1**, в котором отдельными строками выделены основные разделы и сервисные утилиты. Необходимый раздел выбирается клавишами управления курсором с последующим нажатием **<Enter>**. Для выхода из любого раздела достаточно нажать **<Esc>**. В нижней строке имеется контекстная подсказка.

В первом разделе **STANDARD CMOS SETUP (рис.2)** устанавливаются системное время и дату, тип жесткого и гибких дисководов. Размер памяти (в правом нижнем углу) определяется автоматически и показывается для справки. Когда поле определенной строки выделено, то значение можно изменять клавишами **<PageUp>** и **<PageDown>** или непосредственным вводом цифровых значений с клавиатуры. Самое важное поле в этом разделе - **HARD DISK**. Если для определения параметров жестких дисков указано автоматическое определение (**TYPE Auto**), то размер и тип данных всех установленных винчестеров определяется в процессе загрузки автоматически. Но такую установку можно рекомендовать только в том случае, если вы часто меняете винчестеры (не такой уж редкий случай; для переноса больших объемов данных довольно широко применяется второй винчестер, устанавливаемый как съемное устройство через переходник в специальный 5-дюймовый карман), поскольку автоматическое определение требует дополнительного времени. Мы рекомендуем установить это поле **TYPE** в режим **User** (последовательным перебором Auto-User-None) только для установленного Primary Master винчестера, а для остальных - None, что значительно ускорит загрузку. Правда, при этом для определения параметров винчестера придется один раз выполнить утилиту **IDE HDD AUTODETECTION**, но игра стоит свеч. Последнее поле **MODE** в группе **HARD DISK** (Auto-Normal-LBA-Large) задает тип представления логических блоков винчестера. Если его объем превышает 528 Мб, то рекомендуем установить **LBA** (иначе система сможет "увидеть" только 528 Мб даже у 10-Гб винчестера), если меньше или равен 528 Мб, то **Normal**, а если неизвестен, то **Auto**. Уже упомянутая утилита **IDE HDD AUTODETECTION** сделает и эти установки автоматически.

Если в вашем ПК установлен только один дисковод, то в поле второго **Drive B:** необходимо установить значение **None**. Естественно тип установленного физически и объявленного в BIOS дисковода (360К-1,2М/5,25" и 720К-1,44М-2,88М/3,5") должны совпадать. Для вызова подсказки, как всегда, служите **<F1>**.

В разделе **BIOS FEATURES SETUP (рис.3)** с целью ускорения загрузки рекомендуем сделать следующий выбор:

Quick Power On Self Test: Enabled (разрешено сокращенное тестирование памяти)



Boot Up Floppy Seek: Disabled (отключить поиск/проверку дисководов при загрузке) а для увеличения производительности:

CPU Internal Cache: Enabled (разрешить внутреннюю/L1 кеш-память)

External Cache: Enabled (разрешить внешнюю/L2 кеш-память)

Video BIOS Shadow: Enabled (разрешить копирование BIOS видеокарты в ОЗУ).

Поле **Virus Warning** позволяет защитить загрузочный сектор (boot sector) и таблицу разделов (partition table) винчестера от попыток несанкционированного изменения (например, boot-вирусами), для этого следует выбрать Enabled, однако в этом случае возможно зависание ПК в процессе установки также изменяющей эти сектора ОС Windows 95/98. Поэтому пока здесь следует установить значение **Disabled**.

Последнее интересующее нас поле **Boot Sequence** в этом разделе определяет, на каком устройстве в первую очередь компьютер при запуске ищет операционную систему. По умолчанию принята последовательность **A, C**, т.е. сначала просматривается дисковод A:, а если там нет файлов операционной системы, то начинается их поиск на жестком диске C:. После того как вы установите операционную систему на винчестер, целесообразно установить последовательность C, A или вообще C only (только C:) с тем, чтобы отменить лишний поиск и тем самым ускорить загрузку. В современных BIOS предусмотрена также возможность загрузки операционной системы с CD-ROM (для этого требуется специальный "загрузочный" CD - "Аспирин", "Мультизагрузочный", "Доктор" и др.), а также с дисководов повышенной емкости IOMEGA ZIP и LS-120.

Раздел **CHIPSET FEATURES SETUP** (рис. 4)

- самый разнообразный для каждого типа материнских плат. Рекомендуем поначалу установить все настройки по умолчанию или разрешить автоматическую конфигурацию (**Auto Configuration: Enabled**). В дальнейшем вы можете "поиграть" каждой из установок, чтобы попытаться немного повысить (или понизить) производительность ПК.

POWER MANAGEMENT SETUP (рис. 5) - отвечает за "зеленые" режимы ПК, позволяющие экономить электроэнергию (через некоторое время "неактивности" гасит монитор, останавливает винчестер и т.п.). Включать эти режимы имеет смысл при использовании ПК в длительном необслуживаемом автоматическом режиме (сервер, BBS и т.п.), а до окончательной отладки следует запретить энергосберегающую "зелень", установив **Power Management: Disable**.

Раздел **PnP/PCI CONFIGURATION SETUP** (рис. 6) управляет распределением прерываний IRQ и каналов прямого доступа к памяти. PNP OS Installed (установлена ли операционная система с поддержкой режима Plug&Play?) - установить Yes, если операционная система поддерживает Plug&Play (например, Windows 95) и No в противном случае. Если вы хотите работать и с DOS, и с Windows 95, установите **No**.

Resources Controlled By (как управляются ресурсы) - если выбрано **AUTO**, то BIOS сам автоматически назначит прерывания и каналы DMA всем устройствам, подключенным к шине PCI и эти параметры не будут появляться на экране. В противном случае все эти параметры следует установить вручную (Manual).

IRQ n Assigned to (прерывание с номером n назначено на...) - каждому прерыванию системы может быть назначен один из следующих типов устройств:

Legacy ISA (классические ISA карты) - обычные карты для ISA, такие как модемы или звуковые карты без поддержки Plug&Play. Эти карты требуют назначения прерываний в соответствии с документацией на них.

PCI/ISA PnP (устройства для шины PCI или устройства для шины ISA с поддержкой Plug&Play) - этот параметр устанавливается только для устройств на шине PCI или ISA карт с поддержкой Plug&Play.

DMA n Assigned to (канал DMA с номером n назначен на...) - Каждому каналу DMA системы может быть назначен один из следующих типов устройств:

Legacy ISA (классические ISA карты) - Обычные карты для ISA, такие как модемы или звуковые карты без поддержки Plug&Play. Эти карты требуют назначения каналов DMA в соответствии с документацией на них.

PCI/ISA PnP (устройства для шины PCI или устройства для шины ISA с поддержкой Plug&Play) - этот параметр устанавливается только для устройств на шине PCI или ISA карт с поддержкой Plug&Play.

Рекомендуем для первого пуска ПК не устанавливать дополнительные карты (модемы, саундбластеры) и оставить настройки этого раздела по умолчанию.

Раздел **INTEGRATED PERIPHERALS** (рис. 7) определяет функциональные параметры интерфейса "бортовых" (встроенных в материнку) устройств ввода-вывода. Все пункты, касающиеся **IDE** следует разрешить (Enabled) или автоматизировать (**Auto**), а неустановленные и неиспользуемые устройства (специальная клавиатура USB Keyboard Support, инфракрасный порт IR Address Select) запретить - Disable. В этом же разделе можно переназначить стандартные адреса и прерывания COM и LPT портов, но такая необходимость возникает крайне редко. Если вы собираетесь подключать к параллельному порту не только принтер (но и, например, сканер, IOMEGA ZIP и т.п. дополнительную периферию), то рекомендуем для него вместо устанавливаемого по умолчанию режима SPP (Parallel Port Mode) применить более ско-

ROM PCI/ISA BIOS (2A69KL1A) CHIPSET FEATURES SETUP AWARD SOFTWARE, INC.		Pnc.4	
Auto Configuration	: Enabled	Auto Detect DIMM/PCI Clk	: Disabled
EDO DRAM Speed Selection	: 60ns	Spread Spectrum	: Disabled
EDO CAS# MA Wait State	: 1	CPU Warning Temperature	: Disabled
EDO RAS# Wait State	: 1	Current CPU Temperature	:
SDRAM CAS latency Time	: 3	Current CPUFan1 Speed	:
DRAM Data Integrity Mode	: Non-ECC	Current CPUFan2 Speed	:
System BIOS Cacheable	: Enabled	Current Vin3(V)	:
Video BIOS Cacheable	: Enabled	Current Vin1(V)	:
Video RAM Cacheable	: Disabled	Current Vin2(V)	:
8 Bit I/O Recovery Time	: 1	Current Vdd(V)	:
16 Bit I/O Recovery Time	: 1		
Memory Hole At 15M-16M	: Disabled		
Passive Release	: Enabled		
Delayed Transaction	: Enabled		
AGP Aperture Size (MB)	: 64		
		ESC : Quit	F1* : Select Item

ROM PCI/ISA BIOS (2A69KL1A) POWER MANAGEMENT SETUP AWARD SOFTWARE, INC.		Pnc.5	
Power Management	: Disable	** Reload Global Timer Events **	
PM Control by APM	: Yes	IRQ3-7,9-15, NMI	: Enabled

ROM PCI/ISA BIOS (2A69KL19) PNP/PCI CONFIGURATION AWARD SOFTWARE, INC.		Pnc.6	
PNP OS Installed	: No	Slot 1 Use IRQ No.	: Auto
Resources Controlled By	: Manual	Slot 2 Use IRQ No.	: Auto
Reset Configuration Data	: Disabled	Slot 3 Use IRQ No.	: Auto
		Slot 4 Use IRQ No.	: Auto
IRQ-3 assigned to	: Legacy ISA	Used MEM base addr	: N/A
IRQ-4 assigned to	: Legacy ISA	Assign IRQ For USB	: Enabled
IRQ-5 assigned to	: PCI/ISA PnP	Assign IRQ For UGA	: Disabled
IRQ-7 assigned to	: PCI/ISA PnP		
IRQ-9 assigned to	: PCI/ISA PnP		
IRQ-10 assigned to	: PCI/ISA PnP		
IRQ-11 assigned to	: PCI/ISA PnP		
IRQ-12 assigned to	: PCI/ISA PnP		
IRQ-14 assigned to	: PCI/ISA PnP		
IRQ-15 assigned to	: PCI/ISA PnP		
DMA-0 assigned to	: PCI/ISA PnP		
DMA-1 assigned to	: PCI/ISA PnP		
DMA-3 assigned to	: PCI/ISA PnP		
DMA-5 assigned to	: PCI/ISA PnP		
DMA-6 assigned to	: PCI/ISA PnP		
DMA-7 assigned to	: PCI/ISA PnP		
		ESC : Quit	F1* : Select Item
		F1 : Help	PU/PD/+/- : Modify
		F5 : Old Values	(Shift)F2 : Color
		F7 : Load Setup Defaults	

ROM PCI/ISA BIOS (2A69KL1A) INTEGRATED PERIPHERALS AWARD SOFTWARE, INC.		Pnc.7	
IDE HDD Block Mode	: Enabled	KBC input clock	: 8 MHz
IDE Primary Master PIO	: Auto	Onboard FDC Controller	:
IDE Primary Slave PIO	: Auto	Onboard Serial Port 1	: 3F8/IRQ4
IDE Secondary Master PIO	: Auto	Onboard Serial Port 2	:
IDE Secondary Slave PIO	: Auto	UART Mode Select	:
IDE Primary Master UDMA	: Auto		
IDE Primary Slave UDMA	: Auto	Onboard Parallel Port	:
IDE Secondary Master UDMA	: Auto	Parallel Port Mode	:
IDE Secondary Slave UDMA	: Auto	ECP Mode Use DMA	: 3
On-Chip Primary PCI IDE	: Enabled		
On-Chip Secondary PCI IDE	: Enabled		
USB Keyboard Support	: Disabled		

ростной ECP+EPP.

Утилиты **SUPERVISOR/USER PASSWORD** позволяют установить пароль как для запуска ПК, так и только для изменения конфигурации BIOS Setup. Пока вы не установите операционную систему и все рабочие программы, запароливать ничего не стоит, это только съест ваше время.

Утилита **IDE HDD AUTODETECTION** автоматически определяет параметры установленного в ваш ПК винчестера и прописывает их в соответствующем поле раздела STANDARD CMOS SETUP. Применение этой утилиты требуется, если в поле TYPE (STANDARD CMOS SETUP/HARD DISKS) указано значение User.

Для того, чтобы внесенные вами изменения конфигурации сохранились, в главном меню выполните опцию **SAVE & EXIT SETUP**. ПК перезагрузится и начнет стартовать с новой конфигурацией. Может случиться, что некоторые изменения, внесенные вами, приведут к зависанию на каком-либо этапе проверки или старта операционной системы (такое наиболее вероятно при неудачной попытке разгона или установке конфликтующего с другими элементами дополнительного оборудования). В таком случае необходимо снова зайти в BIOS SETUP и отменить последние изменения, а если вы их

не помните, можно загрузить исходную конфигурацию, выполнив опцию **LOAD SETUP DEFAULTS**.

Если по окончании всех тестов и старте с "системной" дискеты вашей системе удалось увидеть винчестер (конечно, он предварительно должен быть "разбит" на разделы изготовителем или вами посредством утилиты fdisk), т.е. при наборе на клавиатуре c:<Enter> вы увидите стандартное "приглашение" C:\>, то все в порядке и ваш ПК готов к установке операционной системы. Как это сделать, будет рассказано в следующей статье.

Краткое резюме для самых занятых. Описанные выше процедуры делают обычно более-менее "продвинутые" пользователи ПК, желающие поближе ознакомиться со своим "железом". В большинстве случаев для экспресс-конфигурации BIOS SETUP достаточно при старте нажать <Delete>, зайти в BIOS SETUP, выполнить утилиту IDE HDD Autodetection и выйти через **SAVE & EXIT SETUP**. Вся остальная конфигурация остается по умолчанию и в подавляющем большинстве случаев обеспечивает почти оптимальную производительность. Во всяком случае в фирмах, собирающих ПК, делается именно так.

(окончание следует)

СПРАШИВАЙТЕ - ОТВЕЧАЕМ

По телевизору одновременно с траурной 13-й годовщиной черновильской экологической катастрофы сообщалось и о новом особо опасном компьютерном вирусе «Чернобыль». Двое моих друзей, похоже, подхватили его - 26 апреля их «Пентиумы» перестали подавать признаки жизни. Что вы посоветуете предпринять? Алексей Чусин, Черновцы.

Вообще говоря, новым этот вирус назвать нельзя, он известен под названием WIN95.CIH (синонимы PE_CIH, CIHV, SPACEFILLER, VIN32) с июля 98 года и еще с прошлой осени обнаруживается и удаляется наиболее популярными антивирусными программами (DrWeb, Norton Antivirus, AVP и др.). Создал вирус Чен Инг-Хуа (его инициалы как раз и есть CIH), студент Тайваньского Технологического колледжа, который написал вирус 26 апреля в прошлом году, и уже тогда был наказан, но не исключен. Руководство колледжа сделало все, чтобы вирус не распространился за пределы заведения - но, как видно, не получилось. Чен закончил колледж летом 1998 и сейчас служит в армии. ФБР заявило, что будет требовать разрешения допросить Чена. Название «Чернобыль» («Chernobyl», «TSHERNOBYL») вирусу дали, скорее всего, журналисты, но не зря: это действительно самый опасный вирус за всю IBM-PCшную эпоху, деструктивные функции которого затрагивают уже не только программное обеспечение, но и «железо» ПК.

WIN95.CIH инфицирует и переносит файлы в формате EXE PE (Portable Executable) под управлением операционной системы Windows 95/98. При заражении файлов вирус не увеличивает их длины, особенности формата EXE PE позволили реализовать весьма изощренный механизм заражения. Каждая кодовая секция EXE PE файла выровнена на определенное количество байт, обычно не используемых программой. В такие области вирус и записывает части своего кода, «разбрасывая» их иногда по всему файлу (или по всем кодовым секциям). При получении управления вирус выделяет себе блок памяти посредством вызова функции PageAllocate и «собирает себя по частям» в единое целое в этом выделенном участке памяти. Далее Win95.CIH перехватывает файловые функции системы (IFS API) и отдает управление EXE-программе-вирусоносителю, а при открытии других файлов с расширением EXE и форматом PE инфицирует их. Отложенность деструктивных функций позволяет инфицированному компьютеру практически нормально работать до «часа X», являясь в этот довольно продолжительный инкубационный период рассадником заразы.

В настоящее время известно 4 модификации вируса WIN95.CIH - длиной 1003, 1010 (два варианта) и 1019 байт, которые содержат в своем теле тексты: Win95.CIH.1003 - CIH v1.2 TTIT, Win95.CIH.1010A и Win95.CIH.1010B - CIH v1.3 TTIT, Win95.CIH.1019 - CIH v1.4 TATUNG. Последние цифры в обозначениях соответствуют длине вирусного кода - всего-то 1003 или 1019 байт, а сколько неприятностей! «Час X» для Win95.CIH.1003 и Win95.CIH.1010A наступает 26 апреля, Win95.CIH.1010B - 26 июня, Win95.CIH.1019 - 26 числа каждого месяца.

Деструктивных функций, срабатывающих в «час X», у WIN95.CIH две. Даже каждая из них отдельно взятая заставляет содрогнуться, а в реальной жизни чаще всего срабатывают обе! Начнем с меньшего из двух зол: вирус затирает первые 2048 секторов (1 Мб) винчестера случайным «мусором», практически исключая не только возможность обращения ко всем остальным данным, но и восстановления этого доступа в дальнейшем (после лечения). Оказываются разрушенными данные загрузочной области (boot), таблицы размещения файлов (FAT), корневой каталог. Если вы сохраняли mbr+boot+root+FAT профильными программами Norton Utilities Image (image.dat) или Nuts&Bolts, то некоторые шансы на восстановление имеются, но чаще всего максимум, на что можно рассчитывать - это вручную вытащить лишь текстовую информацию DiskEdit'ом. Правда, такое уже было, многие вирусы в запущенных случаях заставляли переформатировать винчестер, смирившись с потерей как назло вовремя не сохранен-



Bookmarks Location: file:///E:/webdown/win95cih.htm
Instant Message Internet Lookup New&Cool

ДиалогНаука

Новости о вирусах и антивирусах

ДиалогНаука предупреждает... Появился вирус, разрушающий аппаратную часть компьютеров!

Появился вирус, разрушающий аппаратную часть компьютеров. 26 числа каждого месяца, после срабатывания деструктивного кода вируса материнские платы компьютеров становятся практически неработоспособными. Но только в том случае, если в этих компьютерах, инфицированных вирусом Win95.CIH, переключатель...

You are offline. Choose "Go Online..." to connect

ных на внешний носитель данных. Хотя..., попытка - не пытка, попробуйте до переформатирования восстановить ваш «винт» программой Tiramisu для восстановления разделов DOS, Win95/98/NT, Netware, Zip&Jazz, которая выложена на нескольких ftp:

ftp://ftp.ksaa.edu.ru/pub/hdd_recovery/tiramisu.zip
ftp://ftp.lipetsk.ru/fido/FE/N5036.OTHER/tiramisu.rar

ftp://gw.iubnt.yar.ru/pub/Software/Win95/Tools/TIRAMISU/tiramisu.rar

А с 5 марта и сама фирма-разработчик этой удивительно мощной восстановительной программы - Ontrack Data International, Inc. - решила сделать полную версию общедоступной со своего сайта <http://www.ontrack.com> (заметьте, там еще много рулеза).

Опытным пользователям можно также рекомендовать последовательность восстановления, неоднократно опробованную Романом Хамитиным (2:5045/25.53):

- 1) Поставить испорченный винчестер в нормальную машину слейвом и сделать автодетект его в сетеве.
- 2) Загрузить DISKEDIT и посмотреть каким ФИЗИЧЕСКИМ диском он стал.
- 3) Поисать в DISKEDITE вторую копию FAT на этом диске, если она осталась - записать стартовый сектор.
- 4) Поисать на этом диске точку входа корневой директории (ROOT). Так как она идет сразу за 2-й копией FAT, определить размер FAT в секторах.
- 5) Перейти на работающий загрузочный диск, скопировать оттуда на испорченный диск таблицу разделов (MBR) и загрузочную запись (BOOT). Это будет примерно 100 первых секторов от начала диска. Короче - все сектора до первой копии FAT.
- 6) Скопировать с испорченного диска 2-ю копию FAT на место первой. Длину мы уже узнали в п.4
- 7) После этих первых шагов винт начинает определяться как логический после перезагрузки, но файлы пока не доступны, в директориях - каша. Для того чтобы сделать диск опять полноценным, нужно посмотреть в том же DISKEDITE информацию о диске (количество дорожек, сторон, секторов) и прописать эту информацию в Partition table. Желательно в обе копии. Затем залезть в Загрузочную запись и прописать эти данные и туда (для FAT32



туда еще нужно прописать длину FAT в секторах и номер стартового сектора для корневой директории). Для этого придется немного посчитать. Следует помнить, что BOOT тоже в двух копиях, поэтому изменения желательно вносить в обе.

8) Если все было проделано правильно, то после перезагрузки винт выглядит как новый. Нужно только полечить его антивирусом, чтобы через месяц не повторять эту процедуру по-новой. :-)

Вторая деструктивная функция WIN95.CIH гораздо опаснее: вирус проникает в самый центр мозга ПК - Flash BIOS и перезаписывает всего один байт, но именно тот, который вызывает при нормальном запуске ПК процедуру инициализации. В результате при старте ПК превращается в безжизненный «кусок железа» - не загружаются не только операционная система, но даже начальные стадии тестирования BIOS. Внешние проявления такие, что кажется выведенным из строя блок питания - монитор не светится, диски не крутятся, в то же время светодиоды и вентилятор блока питания индицируют штатный режим энергоснабжения. Компьютер можно восстановить только заменой микросхемы BIOS или перепрошивкой этой микросхемы на программаторе. К сожалению, иногда это практически невозможно, в частности, на некоторых типах портативных компьютеров («Ноутбук») придется заменять материнскую плату, а это стоит почти столько же, сколько новый компьютер. Таким образом, компьютерные вирусы уже начали поражать и аппаратную часть ПК, во что всего год назад верилось лишь теоретически.

Чтобы хоть немного перевести дух, сообщим, что WIN95.CIH не способен поразить ПК, работающий под управлением других операционных систем - DOS, UNIX, LINUX, Windows NT, Windows 3.XX. Не может он в полной мере повредить и ПК на базе 286-х, 386-х, подавляющего большинства 486-х и некоторых старых Пентиумов, BIOS которых защит не в IMC Flash EEPROM (электрически перезаписываемое ПЗУ), а в обычное неперепрограммируемое ПЗУ или в ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием. В принципе Flash EEPROM тоже можно защитить от записи, установив соответствующие перемычки на материнской плате в положение, запрещающие запись Flash BIOS EEPROM. Но, к сожалению, нередко такие положения не документированы ни в руководстве пользователя, ни на самой материнке (а иногда вообще отсутствуют - изготовители материнок «экономят на спичках»). В таком случае ищите ближайшие к IMC BIOS группы перемычек, а среди них обозначенные «BIOS Program Voltage». Чаще всего у них два обозначенных положения: 5V и 12V. Если специально не обозначено положение, запрещающее запись, просто выньте все перемычки в этой группе.

Если «Чернобыль» WIN95.CIH все же поразил ваш ПК, вам не остается ничего иного, как перепрошивать Flash BIOS EEPROM. Делать это лучше на программаторе, предназначенном для прошивки соответствующего типа IMC (чаще всего это ATMEЛ, INTEL,

WinBond серий 29C..., 28F..., 29EE..., их тип можно прочитать прямо на корпусе IMC под наклейкой с версией BIOS). Естественно, вам потребуются и бинарный файл прошивки вашего BIOS, который можно скачать с интернетовского сайта изготовителя материнской платы или разработчика BIOS (конечно, надо точно знать версию BIOS и тип материнской платы). Если в вашем распоряжении есть еще один ПК с точно такой же материнкой и BIOS, как и разрушенным вирусом, то прошивку можно скопиро-

Adpec http://www.ontrack.com/index.asp

Ontrack

Defining Data Recovery Solutions Worldwide

About Us | About Data Recovery | FAQ's | Send Us Email | Site Index

Data Recovery Solutions

Need your files recovered today? Ontrack Remote Data Recovery is the fastest data loss solution available.

FREE SOFTWARE Freeware, Demos & Trial Versions

FEATURED PRODUCTS

do-it-yourself data recovery

diagnostic software

emergency help center

DATA RECOVERY HELP WIZARD

If you have lost or cannot access your data, use this wizard to find out which recovery options best meet your needs...

Media Type: Select one...

Operating System: Select one...

What's New?

April 26th Triggers CIH Virus

Information about the destructive CIH virus (A.K.A. "Chernobyl") and recovery solutions available from Ontrack

Contact Ontrack 1.800.872.2599

International Sites: Deutsch, Français, British, Español, Italiano, 日本語

Quick Search: [input] [Go] Search FAQs

Tech Support & Resources: Software support [Go]

(Осталось: 5) Загрузка рисунка http://www.ontrack.com/images/add [Go] Зона Интернета



СПРАШИВАЙТЕ - ОТВЕЧАЕМ

вать с BIOS этого компьютера. Причем можно обойтись и без программатора - процедура следующая.

Сняв кожу работающего ПК, запускаем программу чтения-записи Flash BIOS EEPROM (для AWARD BIOS это awdflash.exe, AMI BIOS - amiflash.exe, для ASUSTek - pfflash.exe и т.д., они поставляются на диске вместе с материнками). В появившемся меню выбираем пункт сохранения BIOS на диске (Save current BIOS to File) и сохраняем прошивку в файле на диске. Затем, не выключая ПК вынимаем микросхему BIOS из панели и вместо нее вставляем ту, которую собираемся «прошивать». В меню программы прошивки выбираем пункт Update BIOS from File, указываем имя только что сохраненного файла, жмем <Enter> и секунд через 15 ваш BIOS восстановлен. Выключайте компьютер и вынимайте свою перепрошитую микросхему. Описанная процедура неслучайно не является со строгими советами не подсоединять/отсоединять ничего во время работы ПК, но ни в одном из примерно ста проведенных нами случаев восстановления или обновления BIOS не привела не только к выходу из строя отведенной под это дело материнки, но даже к какому-либо сбою. Дело в том, что при старте ПК содержимое BIOS переносится из ПЗУ в ОЗУ и становится как бы не нужным до следующего включения (правда, для этого в разделе BIOS Chipset Features Setup необходимо разрешить кэширование системного BIOS, т.е. System BIOS Cacheable : Enabled. Рекомендуем сделать такую установку еще и потому, что она немного ускоряет работу ПК).

Надеемся, что наши советы помогут пострадавшим, а остальных заставят вспомнить пословицу «Гром не грянет - мужик не перекрестится» и основные профилактические правила: «не пользуйтесь непроверенными источниками» и «регулярно проверяйте диски антивирусными программами». Кстати, появившись летом прошлого года на Тайване, WIN95.CIH очень быстро распространился по всем континентам преимущественно «игрушечным» путем, причем не только через пиратские «китайские» CD-ROM. Вот краткий перечень наиболее ранних выявленных коммерческих источников «Чернобыля»: Интернет-сайт фирмы Origin Systems, где инфицированы файлы популярной игры Wing Commander; широко разрекламированная демо-версия игры Activision game SiN; по меньшей мере 3 европейских игровых журнала прилагали к журналам CD-ROM с инфицированными играми и сообщали текстом внутри журналов о необходимости дезинфекции; Yamaha поставляла инфицированное ПО для CD-R400 drives; IBM в течение марта 1999 поставляла ПК серии Aptiva с ОС, инфицированной «Чернобылем». К моменту сдачи номера в печать известно, что этим вирусом поражены «до потери пульса» более миллиона ПК.

В заключение - небольшой совет «перестраховщикам». Ахиллесова пята «Чернобыля» - его срабатывание только по 26 числам. То есть, не включая компьютер 26 числа, вы избежите его деструктивных действий. Если же «приспичит», то можно включаться и 26-го, но изменив дату в BIOS Setup при старте ПК (т.е. до загрузки операционной системы) или загружая не WINDOWS95/98, а другую ОС, например DOS.



Андрей Степанов, г.Тернополь, задал несколько вопросов по конструированию КСВ-метров: 1. Почему микроамперметр КСВ-метра на полосковых ответвителях при измерении тока обратной волны в согласованной линии передачи на частотах выше 200 МГц не устанавливается на «0»? 2. До конца не понятен принцип работы таких ответвителей и какой длины они должны быть? 3. Есть ли принципиальное условие для расстояний между ответвителями, а также между ними и линиями передачи? 4. По какой схеме делать панорамные индикаторы КСВ?

В подобных КСВ-метрах (рефлектометрах) ответвители представляют собой петли связи с линией передачи, в которых наводятся токи, пропорциональные прямой или обратной волнам в этой линии (в зависимости от ориентации ответвителей относительно линии передачи). Отсюда вытекает несколько важных условий для конструирования рефлектометров: ответвители должны иметь небольшую связь с линией передачи (ограничивается необходимой чувствительностью), для этого длина ответвителя выбирается меньше 1/10, а то и 1/100 длины волны. При этом уменьшается индуктивная связь, а выбор сечения ответвителя менее 1/10 площади сечения активного проводника полосковой линии передачи уменьшает емкостную связь; между ответвителями прямой и обратной волны не должно быть (теоретически) ни индуктивной, ни емкостной связи; чувствительность

зависит от частоты (выше частота - выше чувствительность). Если при измерении обратной волны в согласованной линии ток в ответвителе не равен 0, рекомендуется уменьшить связь между ответвителями и между ними и линией передачи. Если этих мер недостаточно, можно попробовать скомпенсировать реактивности в ответвителях путем подключения подстраиваемых конденсаторов небольшой емкости к какому-нибудь концу ответвителя и на «землю» или к обоим концам и на землю. Компенсация производится последовательно для обоих ответвителей в прямом и обратном включении входа/выхода рефлектометра при измерении обратной волны в обоих случаях.

В качестве панорамных измерителей КСВ лучше использовать резистивные мостовые рефлектометры. Их достоинство - постоянство электрических параметров в широкой полосе частот, недостаток - измерение относительно малых токов в линии передачи. В лаборатории редакции был повторен подобный рефлектометр, предложенный Гилом Соунсом, VK3AUI («Amateur Radio» №6/95, с.15,16), и показал хорошие результаты в диапазоне 100...900 МГц при использовании стандартных нагрузок с известным КСВ. Его схема представлена на рис.1. К разъему J1 подключают маломощный (0,5...1 Вт) генератор УКВ или СВЧ. Если к J2 и J3 подключить резисторы с равными значениями сопротивлений, мост будет сбалансирован и выходное напряжение на разъеме J4 будет равно 0. Для исследования 50-омных цепей к J2 подключают 50-омный резистор (лучше если это будет стандартизованная коаксиальная нагрузка с известным КСВ), а к J3 - устройство с неизвестным импедансом (антенну, вход приемника, фидер с антенной и т.д.). В этом случае напряжение на J4 не равно 0 и пропорционально КСВ. Устройство собрано на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита (рис.2, М1:1), заключенной в экранирующий кожух (фото 1). Резисторы типа P1-12 (0,25 Вт), R1=R3=R5=2x100 Ом (параллельно), R6=R7=10...15 кОм, конденсаторы K10-17в, C3=100...10000 пФ, диод D1 - КД922.

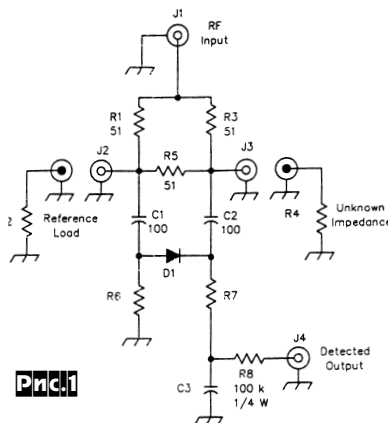


Рис.1

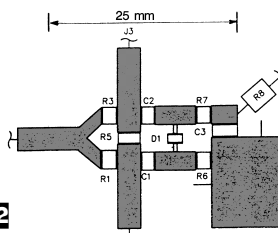


Рис.2



Фото 1

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Ну вот, вышел наш второй 64-страничный номер, а все равно много материала не поместилось - ряд уже подготовленных статей по бытовой электронике, телевидению, обмену опытом и др. пришлось перенести в следующий номер. И это несмотря на весьма мелкий шрифт и схемы. Мы уже подумываем о в общем-то пока фантастических для нас 96 страницах, которые, впрочем, были бы вполне реальны даже без увеличения цены при удвоении подписного тиража (на который сейчас нам вообще-то грех жаловаться, он уже не меньше, чем у большинства аналогичных журналов, выпускаемых много лет). О цене я сказал не случайно: судя по результатам обработки «Анкет-98» и бланк-анкеты нашего Интернетовского сайта большинство подписчиков могут выделить на полугодовую подписку эквивалент не более 4-5 \$.

Не случайно упомянут и подписной тираж. Подписка на второе полугодие в самом разгаре, не забудьте ее оформить, а заодно сообщите о нашем журнале вашим друзьям и знакомым радиолюбителям. Весьма вероятно, что и они захотят оформить подписку, а это даст нам возможность еще добавить страниц и таким образом в выигрыше будут все.

Еще один подписной нюанс «для опоздавших». «РХ» выходит один раз в два месяца и первый номер во втором полугодии будет августовским. Это значит, что подписаться на него можно на месяц позже, чем на ежемесячные издания в общей полугодовой кампании. Расплатитесь это на вашем почтовом отделении и вам обязаны оформить подписку на августовский номер вплоть до конца июня.

Внимание тех подписчиков, которые по тем или иным причинам недополучили какой-то из номеров. Если журнал был получен вашим почтовым отделением, но был похищен из вашего почтового ящика, мы вышлем по вашей просьбе недостающий журнал наложенным платежом. Если же журнал не был доставлен на вашу почту, вышлите нам оригинал вашей подписной квитанции и заверенную печатью вашего почтового отделения справку о факте недополучения журнала почтовым отделением. В этом случае мы предъявим эти документы подписным организациям (Укрпочте или Роспочте) с целью возмещения нанесенного вам и нам морального и материального ущерба, а вам немедленно вышлем недостающий номер бесплатно из редакционных «неприкосновенных запасов». В любом случае редакция гарантирует получение вами всех номеров, на которые была оформлена подписка.

Для тех же, кто ранее не выписывал наш журнал напоминаю, что все номера за прошлый год в электронном виде с полиграфическим качеством имеются на нашем CD-R «Радиохобби-99». Более подробно о нем рассказано на с.62, 63 «РХ» №2/99, а получить диск можно, заполнив и направив в наш адрес талончик, который вы видите внизу на этой странице.

Николай Сухов, главный редактор

Отрезной талон заказа аудиоCD-R «Аудиохобби-99» с измерительными сигналами для испытаний приврателей CD, магнитофонов и УНЧ. Стоимость CD-R 6 у.е. (экв. в нац.вал.) без учета почтовых расходов. Для получения диска по почте наложенным платежом укажите свой адрес (обязательно с почтовым индексом и Ф.И.О. без сокращений), вырежьте и отправьте в адрес редакции. Прошу выслать CD-R «Аудиохобби-99» по адресу:

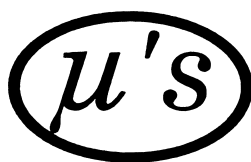
Оплату наложенного платежа гарантирую

(подпись)

Отрезной талон заказа CD-R «Радиохобби-99» с электронными версиями всех номеров «Радиохобби» за 1998 год. Стоимость CD-R 5 у.е. (экв. в нац.вал.) без учета почтовых расходов. Для получения диска по почте наложенным платежом укажите свой адрес (обязательно с почтовым индексом и Ф.И.О. без сокращений), вырежьте и отправьте в адрес редакции. Прошу выслать CD-R «Радиохобби-99» по адресу:

Оплату наложенного платежа гарантирую

(подпись)



MICROS s.c.

ELECTRONIC COMPONENTS DISTRIBUTOR
30-126 KRAKOW/POLAND, ul.G.Zapolskiej 38

tel. (48-12) 636-95-66

fax (48-12) 636-93-99

E-mail: biuro@micros.com.pl

<http://www.micros.com.pl>

ПРЕДЛАГАЕМ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- ✓ микросхемы
- ✓ транзисторы
- ✓ конденсаторы

- ✓ оптоэлектроника
- ✓ диоды
- ✓ разъёмы

INTEL, MOTOROLA, ATMEL, SGS, PHILIPS, TI, TOSHIBA, TEMIC, MIC

ПРИМЕРНЫЕ ЦЕНЫ (FOB KRAKOW)

ICL7106	HAR	1.12 USD	BT136-500	PHI	0.20 USD
ICL7107	HAR	1.12 USD	BTA16-700BW	SGS	0.53 USD
80C31	TEMIC	0.77 USD	1N4148 ЦЕНА ЗА 1000		4.95 USD
80C32-16	TEMIC	0.89 USD	1N4004	IMP	8.31 USD
82C55AP-2	TOSH	1.98 USD	1N4006	IMP	8.31 USD
89C1051-24PC	ATM	0.97 USD	1N4007	IMP	8.31 USD
89C2051-24PC	ATM	1.08 USD	WO1	IMP	0.08 USD
89C51-20PC	ATM	1.23 USD	4H35	MOTO	0.14 USD
89C52-24PC	ATM	2.01 USD	CNY17-3	LIT	0.15 USD
27C512-12	SGS	1.28 USD	PC817	SHARP	0.14 USD
24C02-10PC	ATM	0.26 USD	LED ЦЕНА ЗА 1000 ШТ		
28C64-12PC	ATM	1.50 USD	LED 3 GRE	IMP	16.62 USD
62256-70	SAMS	0.94 USD	LED 5 RED	IMP	15.32 USD
MAX691	AD	2.69 USD	LED 5 GRE	IMP	19.74 USD
LM324	MOTO	0.11 USD	LTD6410G	LIT	0.48 USD
LM339	TI	0.11 USD	Q 4.000 MHz	CE	0.19 USD
LM358	EEC	0.11 USD	Q 11.0592 MHZ		0.19 USD
LM393	MOTO	0.11 USD	Q 12.000 MHz		0.19 USD
LM393 smd	SIG	0.14 USD	Панелька 28 pin		0.05 USD
UA741 DIL 8	SGS	0.11 USD	JQX14F(4124)12V 10A		0.96 USD
UA741H TO99	SGS	0.38 USD	JZC6P(4098)5V2A		0.26 USD
OP07	TI	0.30 USD	JZC20P(4088)24V10A		0.40 USD
HB555	KEC	0.12 USD	КОНДЕНСАТОРЫ: ЦЕНА ЗА 1000 ШТ		
TBA820M	SGS	0.20 USD	KE1uF/63V 5X11		11.17 USD
ULH2003A	SGS	0.22 USD	KE22uF/63V 6X11		16.05 USD
TDA2822M	SGS	0.28 USD	KE100uF/63V 8X16		33.81 USD
TDA4556	TFK	1.83 USD	KE220uF/63V 10X20		75.93 USD
CD4001	HAR	0.10 USD	KE1000uF/50V 16X26		194.84 USD
CD4011	NSC	0.09 USD	KC100nF/50V Y5V		15.47 USD
CD4093	FAIR	0.13 USD	KC1uF/50V Y5V		94.56 USD
74HC373	HIT	0.19 USD	Вентилятор:		
74HCT373	GS	0.19 USD	EDE1206PTS3-6	SUE	1.79 USD
74ALS00	SIG	0.09 USD	12V 1.6W 80x80x25		
BD127 (MJE340)	TFK	0.09 USD	Аккумулятор:		
IRF640	HAR	0.36 USD	AP60BHK3A2H	GP	0.79 USD

Адрес: <http://www.micros.com.pl/chipdir/index.html>

Chip Directory

Hosted by: **MICROS s.c.**
ELECTRONIC COMPONENTS

19980816 - [Jump to the same page on a [faster mirror site](#)]

The World's Best Internet Search for Electronic Components **PartMiner™**

Part #: Search

Sources: Allied Electronics

This site contains:
Numerically and functionally ordered chip lists, chip pinouts and lists of chip manufacturers, controller embedding tools manufacturers, electronics books, CDROM's, magazines, WWW sites etc.

If this site is too slow, you can choose another [mirror site](#).
Otherwise you may want to place a bookmark now!

This site has a FREE mailing list (questions, answers and discussion forum via email):
Send a message to listserv@fatcity.com with in the body [subscribe chipdir-L](#)

You can help this site and all its viewers by entering chip pinouts!
Add a pinout with [8](#), [14](#), [16](#), [18](#), [20](#), [24](#), [28](#), [32](#), [40](#), [48](#), [64](#) pins.

[Message board](#)
(To ask/answer chip questions on a WWW page.)

Полный прайс-лист еженедельно обновляется на нашем WWW-сайте <http://www.micros.com.pl>

ПРИГЛАШАЕМ ЗА ПОКУПКАМИ

Магазин РАДИОЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
г.Альбев, ул.Турчинева, 40
☎(0322)35-13-12

- ✓ Радиокomпоненты для всех систем теле-, радио-, аудио-, видеотехники
- ✓ Техническая литература, справочники, принципиальные схемы, журналы Радиолюбби
- ✓ Системы наблюдения, охраны, пожарной сигнализации
- ✓ Пульты ДУ (TV, AV ...)
- ✓ Строчные трансформаторы типа HR
- ✓ Насосы фирмы WILO