

Радио хобби

Журнал для радиолюбителей и пользователей ПК

№ 2(8)/АПРЕЛЬ 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 периодичных
видань України» УОПЗ Укрпошта,
индекс 74221
подписная цена 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
подписная цена 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 01.04.99 г.
Отпечатано на журнальном комплексе
издательства «Пресса Украины»
г.Киев, ул. Героев космоса, 6
Тираж 7500 экз.

Заказ №0130934, 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 Новая техника и технология

MPMan, YEPP, Indigita RaV6, ArWamp, MP3 Variable Bitrate, AAC, компактный ВебФон, что станет с компьютерной мышью, в ИНТЕРНЕТ - через телевизор, новый ИНТЕРНЕТ, сверхплотный графический формат DjVu, «Острый Зуб» против «Пня-III», винчестеры большие и маленькие, однокристальные ТВ-тюнер и чип-кордеры, ИМС ШИМ-усилителя с выходной мощностью 5 кВт, видеокамера с прибором ночного видения, ATRAC-R/6/ASRAC, акустическая система reVox SCALA 3.6 на новых концепциях, кассетные деки 1999 года Nakamichi DR-8/DR-10, ламповый 20-разрядный ЦАП VacuTronics VacDAC20

8 Апрельские тезисы юмористорной смехотехники

10 DX-клуб «РадиоХобби» А.Егоров

Дальний прием телевидения и УКВ-вещания

12 Дайджест зарубежной периодики

Ламповый 20-ваттный SE УНЧ на ГМ70, 10-ваттный ламповый однотактник на 6П45С с непосредственными межкаскадными связями, ламповый винил-корректор без ООС, 40-ваттный двухтактный УНЧ на EL34, линейка английских биполярно-полевых УНЧ от 20 до 300 Вт в чистом классе «А», 100-ваттный преобразователь 12В в переменное 220 В, малогабаритное бестрансформаторное зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов, сетевой фильтр с защитой от выбросов напряжения, защита от переплюсовки, ШИМ-управление ЭД с реверсом, корректор цветовой четкости для ТВ 3 и 4 поколений, радиоприемник в компакт-кассете, AM/CW/SSB регенеративный приемник для 1,8-22 МГц, КВ-конвертер DL7FVS, УМ 40-ваттной КВ радиостанции на полевых IRF510, 100-ваттный УМ на 144-146 МГц, QRP CW-передатчик на одной логической ИМС, трехтранзисторный QRP CW-передатчик на 7 МГц, антенное согласующее устройство на 136 кГц, Inv.V для полевых условий, эффективные магнитные антенны на диапазоны от 160 до 20 м, активная КВ антенна, синфазный фильтр на 300 кГц-150 МГц и другие наиболее интересные устройства из 25 свежайших зарубежных журналов

24 Happy99.exe: червь-троянец из ИНТЕРНЕТА

25 Мир радио ниже 500 кГц. ДВ-диапазон 136 кГц в России Ю.Заруба

Методика работы, подбор аппаратуры, особенности распространения ДВ

28 Взрыв популярности PSK31 Н.Федосеев

Обзор самого революционного любительского цифрового вида связи

29 Устройство управления приёмником Р-160 Н.Кононов

31 МИНИСПРАВОЧНИК

Закон Ома для реактивностей с номограммой, цоколевка транзисторов, мощный автомобильный УНЧ Philips TDA1560 класса H

35 Основная плата трансивера А.Тарасов

38 Трансивер KENWOOD ТК-270/278 Б.Витко

Некоторые аспекты схемотехники, инсталляции и настройки

40 QSL managers, DX-новости, QSL информация, адреса

41 О перемещении сигнала Н.Деев

Неординарный взгляд на кажущиеся очевидными понятия иногда приводит к открытиям

41 Реле для холодильника Н.Заец

42 Dolby B, C, S, ... dbx? Н.Сухов

9 вариантов схемотехнических решений самого распространенного компандера от квазиDolby C на микросхемах Dolby B до полного канала воспроизведения с автопоиском пауз, переключателем автореверса, VB и Dolby C на одной микросхеме

47 Секреты ламповой High-End технологии С.Симулкин

Начало цикла по нюансам проектирования и изготовления УНЧ с «живым» звуком

52 Активные ТВ антенны и антенные усилители Е.Волков

Обзор турецко-польских «рыночных» антенн с усилителями «100, 240 и 555 дБ» и действительно работающая широкополосная МВ-ДМВ активная ТВ антенна

54 Расширение частотного диапазона ТВ для приема передач по кабельным сетям Ю.Шевченко

55 IDE2LPT - адаптер IDE-винчестера для подключения к параллельному порту PC Л.Слободчиков

60 Компьютер - своими руками В.Степаненко

Подробные инструкции по сборке и проверке IBM PC

62 CD-ROM - энциклопедия

Обзор новинок на компакт-дисках радиолюбительского направления

64 Рекомендуем прочитать

Книжное обозрение

Внимание, подписка на второе полугодие не за горами!
Читайте «колонку редактора» на с.63

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

MP3 - новости цифрового звука

Аудио формат
MP3 (формат

mp3.com

сжатия цифровых данных MPEG1 layer 3) приобретает все большую популярность. Известная компания **ESS Technology** вышла на рынок с новым чипсетом **ES4200**, аппаратно поддерживающим этот формат. Он предназначен для использования в телевизионных Интернет-приставках. Помимо аудио в стандарте MP3, чипсет способен декодировать файлы форматов Real Audio и Microsoft Media Player. С его помощью потребители смогут также воспроизводить музыку формата MP3 непосредственно с CD-ROM (на который, в отличие от обычного аудио CD, может поместиться 150-200 песен вместо 10-15).

ESS

В конце прошлого года малоизвестная корейская фирма **Saehan** утерла нос мировым гигантам аудиопромышленности, выпустив первый карманный MP3-плеер, названный MPMan по аналогии с компакт-кассетным Walkman и компакт-дисковым Diskman. В качестве носителя информации применена 32 или 64 мегабайтная энергонезависимая флеш-память, в которую по кабелю, аналогичному принтерному, из параллельного порта компьютера посредством входящего в комплект поставки ПО (MPMan Manager) «заливаются» предварительно подготовленные на компьютере звуковые файлы в формате MP3. Средняя музыкальная композиция в стиле поп длительностью 5,5 минут после сжатия MP3-кодером с потоком 96 килобит в секунду в виде файла размером 3,8 мегабайт может быть записана из компьютера в плеер примерно за 45 секунд. Кроме звуковых, можно записывать и любые другие файлы (doc, gif, txt), разумеется не для воспроизведения, а для переноса на другой удаленный компьютер. Спецификация модели **MP-F10**: габариты 91x70x16,5 мм, масса без батарей 65 грамм, отноше-

ние сигнал/шум 70 дБ, коэффициент гармоник 0,1%, полоса воспроизводимых частот 20 Гц ~ 20 кГц, питание от двух аккумуляторов 1.2 В обеспечивает работу в течение 7-9 часов, цена \$260. В связи с отсутствием механических движущихся частей аппарат совершенно невосприимчив к тряске. Основным недостатком этой модели - встроенность флеш-памяти и, следовательно, невозможность создания независимой от компьютера фонотеки - устранен в модели MP-F20, в которой наряду с встроенной флеш-памятью

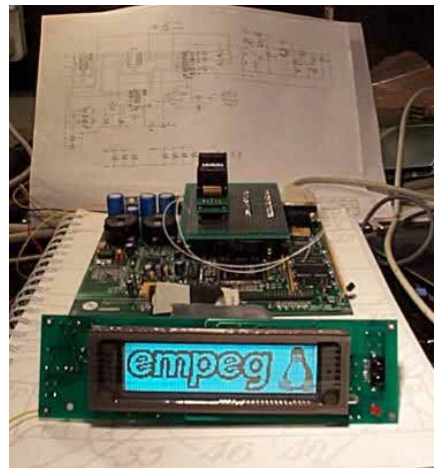


Saehan **MP-F30**

предусмотрена возможность работы с внешней 8, 16 или 32-мегабайтной SmartMedia card, немного напоминающей телефонную карточку. В планируемой к выпуску модели **MP-F30** уже будет возможность записи со встроенного микрофона без применения компьюте-

ра, в **MP-H10** вместо твердотельной памяти будет применен 2,5-дюймовый «лаптоповский» винчестер, а в **MP-CL10** - на магнитный 40-мегабайтный диск Click! фирмы Iomega (диаметр 50 мм, масса 10 грамм). Правда, цена этих моделей будет больше - до \$550.

Дабы успеть занять место в пока незаполненной нише, свою линейку аналоговых аппаратов под маркой **YEPP** выпустила фирма **Samsung**. Все три модели YP-E32, YP-B32 и YP-D40/48/64 имеют встроенную 32-мегабайтную флеш-память и дополнительно позволяют вставлять 8, 16 и 32-мегабайтные SmartMedia card, а последняя модель имеет FM-стерео приемник и обеспечивает запись от встроенного микрофона. Приставка YO-ST позво-



вестной мультимедийной фирмы **Diamond Multimedia** (питание от одной батареи AA - 10 часов и повышенное отношение сигнал/шум 95 дБ). Цена первого \$240, второго \$200.

Некоторые мелкие фирмы пытаются предложить нечто подобное для автомобильного аудиокомплекса. **EmpegCar** (\$1000, подробности проекта - <http://www.empeg.com>) представляет собой специализированный компьютер на процессоре 220MHz StrongARM S-1100-DA и цифровым сигнальным процессоре DSP SAA7705H с 28-гигабайтным винчестером, обеспечивающий 476-часовую запись и воспроизведение аналоговых входных сигналов в полосе частот 20 Гц - 18 кГц с отношением сигнал/шум 70 дБ, при питании от бортовой сети 12 В и тряске с ускорением до 150 g.

Фирма **Indigita**, специализирующаяся на производстве ленточных накопителей высокой емкости (<http://www.indigita.com>) на основе лентопротяжных механизмов звуковых цифровых магнито-

INDIGITA CORPORATION



фонов DAT, специально для мультимедийных задач разработала внутренний накопитель **RaV6**, который под управлением программной оболочки TareTrax FS for Windows 95/98 на стандартную 120-метровую катушку DDS (металлопорошковая лента шириной 3,81 мм - такая же, как в DAT; цена кассеты \$12) может записать и на лету воспроизводить 2000 MP3 файлов среднего размера (в сумме 6 гигабайт), что составляет около 100 часов звучания. Поддерживаются как лю-



Pontis
MPlayer3

ляет записывать аналоговый звуковой сигнал на любой из плееров без привлечения компьютера. Спецификация YP-E32: питание от двух батарей типоразмера AAA (10 часов), габариты 65x87x17,2 мм, отношение сигнал/шум 90 дБ.

Примерно аналогичными характеристиками обладают **MPlayer3** немецкой фирмы **Pontis** (отличие - питание от двух

yepp



Samsung **YP-E32**
(сверху) и **YO-ST**
(снизу)



DIAMOND MULTIMEDIA

батарей LR6 AA и два слота для внешней MultiMediaCard, ROS Card) и **Rio PMP300**- изделие из-



MPMan **Saehan MP-F20**

бывшие звуковые форматы (.mp3, .mp2, .mod, .aif, .wav, .lqt), так и форматы цифрового видео - MPEG1 (12 часов на одну кассету), MPEG2 (3,5 часа) и DVD (3 часа). Скорость записи до 870 килобайт в секунду. Нетрудно подсчитать, что стоимость записи одного мегабайта информации или минуты звукового файла в таком устройстве на порядок меньше, чем в любом дисковом накопителе. Цена внешнего SCSI варианта RaV6 - \$600, внутреннего - \$500.

Наверное, стоит напомнить, что замечательная отечественная Зеленоградская разработка - АРВИД 1052 также позволяет записывать с достаточным для MP3 потоком 325 килобайт в секунду информацию на стандартную видеокассету VHS и любой бытовой видеомагнитофон. Поскольку качественная 4-часовая видеокассета стоит примерно \$3, а ее архивная емкость составляет 4,68 гигабайт, то ее показатели в смысле стоимости записи одного мегабайта в 3 с лишним раза лучше, чем у Indigita RaV6 (примерно во столько же раз обычный «видик» дешевле Indigita RaV6).

Очевидно обратив на это свое внимание, московский фидошник **Александр Капустин** (Alex_Cabbage 2:5020/724.27) разработал программное обеспечение **ArWamp**, которое превращает видеомагнитофон в цифровой аудиоманитофон. Для работы ArWamp необходимы:

- компьютер с процессором не ниже P-166 и памятью не ме-

можность воспроизводить музыкальные аудиофайлы непосредственно с магнитной ленты комплекса Arvid через программу WinAmp и представляет удобный графический интерфейс для работы с оглавлением магнитной ленты комплекса Arvid формата AVT, позволяет составлять списки музыкальных произведений для воспроизведения, сохранять их и загружать позже для воспроизведения. На обычную 3-х часовую видеокассету VHS можно записать более 60 часов высококачественной цифровой музыки в формате MPEG (layer 3, 128 Kbps, 44KHz). Аудиофилам можно рекомендовать записывать музыку со скоростью потока до 320 Kbps - для ArWamp'a это не проблема. В этом случае на ту же кассету можно записать более 30 часов музыки.

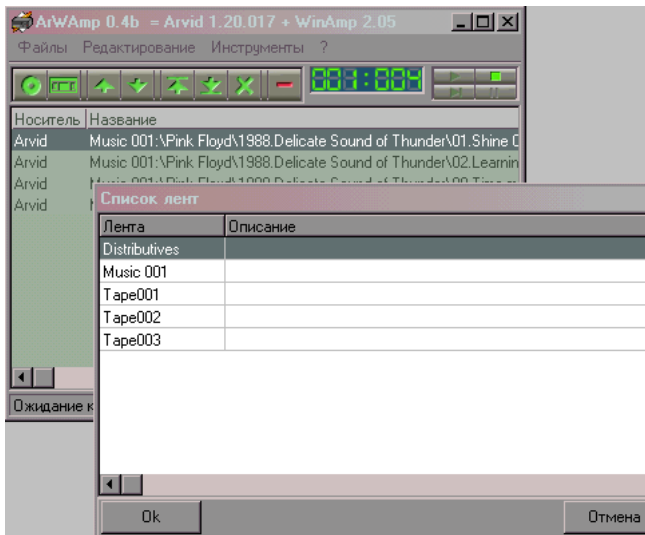
Компьютерные способы хранения музыки не исчерпываются форматом MPEG. Можно хранить обычные WAV файлы, при этом они будут записаны на ленту в сжатом виде комплексом Arvid. ArWamp (через WinAmp) позволяет воспроизводить с ленты также музыкальные файлы различных трекерных и сэмплерных форматов. В этом случае емкость ленты возрастает еще в несколько раз. Запись музыкальных файлов на ленту осуществляется стандартными программными средствами комплекса Arvid. Бета версию программы ArWamp можно найти на сайте <http://www.russinv.ru/acsoft.htm> или на <ftp://ftp.glasnet.ru/russinv>.

мом деле он всё-равно создаётся и становится заметным при длительности музыкальных композиций от 10 минут и более. На сайте <http://binocle.atlant.ru/sentinel/cdfs.zip> имеется совсем небольшой по размеру файл **CDFS.VXD** (39 килобайт) - это драйвер CD-ROM для Windows 95/98. Поместите его в директорию Windows/system/iosubsys/, заправьте в CD-ROM какой-нибудь музыкальный CD-юк и обратитесь к нему из «проводника». Вы должны увидеть две директории: **mono** и **stereo**. В каждой из них - ещё по две поддиректории: **8** и **16** бит. И уже в этих поддиректориях - совсем маленькие раздельники **11 кГц**, **22 кГц** и **44 кГц**. В них-то и лежат уже готовые WAV-файлы. Теперь совсем немного фантазии - и можно скоротать получившиеся ссылки любому кодеру, звуковому редактору или плееру. Однако, есть и проблемы: драйвер не работает под Windows'NT и не любит некоторые типы CD-ROMов.

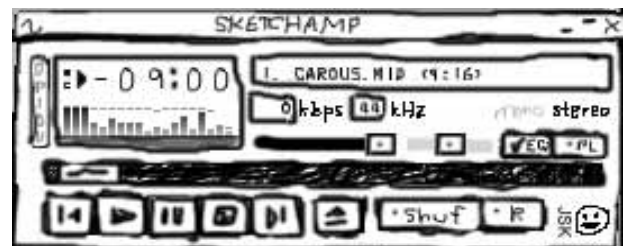
Музыкальная компания **GoodNoise** совместно с известным изготовителем CD-ROM дисководов и другого компьютерного оборудования **Adaptec**, объединились ради достижения заманчивой цели - создания программного обеспечения, которое

сможет представлять **MP3 файлы на CD-ROM** в виде звуковых дорожек. Неплохие аудиокомпаки будут, да? По 150-200 песен на одном. Однако, эта инициатива ориентирована в первую очередь на производителей бытовой аудиотехники - на PC то можно и WinAmp воспользоваться. А с ними могут возникнуть проблемы - вряд ли та же Sony, владелец гигантской звукозаписывающей компании Sony Music, проявит большой энтузиазм и кинется расширять поддержку MP3, традиционно бывшего средой для нелегального распространения песен. Однако, разработчики утверждают, что им уже удалось договориться с большими игроками в этой области. Имена, как водится, не называются. Впрочем, запретный плод особенно сладок, и своим сопротивлением Sony косвенно признают качество технологии MP3 и подогревает к ней интерес все новых компьютерных меломанов.

Разработчики чисто программного обеспечения MP3 для ПК IBM PC тоже не спят. Нововведение компании **Xing** - возможность применения переменной скорости потока (**variable bitrate**) реализовано в новом MP3 кодере **Audio Catalyst 1.5** (<http://www.mp3.com/software>), имеет-



Сверху - меню проигрывателя MP3 через АРВИД - **ArWamp**, справа - «прикольная», стандартная и High-End оболочки **WinAmp 2.091**



нее 16Mb (тестировалось на CELERON 300A (450MHz, MB 6BTM), RAM 64Mb); ОС Windows 95 - 98; комплекс Arvid-1000, модель не ниже 1031 (тестировалось на 1052); установленное и правильно настроенное ПО Arvid; программа WinAmp версии не ниже 1.7x (тестировалось с 2.05); звуковая карта, совместимая с Windows API (тестировалось на Creative PCI-128).

Программа ArWamp дает воз-

можность воспроизводить музыкальные аудиофайлы непосредственно с магнитной ленты комплекса Arvid через программу WinAmp и представляет удобный графический интерфейс для работы с оглавлением магнитной ленты комплекса Arvid формата AVT, позволяет составлять списки музыкальных произведений для воспроизведения, сохранять их и загружать позже для воспроизведения. На обычную 3-х часовую видеокассету VHS можно записать более 60 часов высококачественной цифровой музыки в формате MPEG (layer 3, 128 Kbps, 44KHz). Аудиофилам можно рекомендовать записывать музыку со скоростью потока до 320 Kbps - для ArWamp'a это не проблема. В этом случае на ту же кассету можно записать более 30 часов музыки.

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

ся также на CD-R «Радиолюб-99»). Такая технология без ухудшения качества сжатого сигнала позволяет уменьшить размер файлов на 20-50% за счет снижения потока данных в тихих местах фонограммы и паузах до 30...50 килобит в секунду (против 128 - 320 в стандартных режимах с фиксированным потоком). Новая версия самого популярного ПО для проигрывания MP3 на ПК - **WinAmp 2.09** с только что вышедшим апдейтом до 2.091 и 2.10 (<http://www.winamp.com>), имеет также на CD-R «Радиолюб-99») уже умеет правильно проигрывать и индентифицировать MP3 variable bitrate. А на пятки MP3 наступает новый формат кодирования **AAC** - Advanced Audio enCoding (<http://www.mp3.com/AAC>), некоторые AAC кодеры имеются на CD-R «PX-99»), которому прочат название MP4 (MPEG 1 layer 4). При максимальном потоке 128 килобит в секунду он обеспечивает качество, эквивалентное MP3 кодированию с потоком в 1,5 раза больше (192 килобита в секунду). Напомним, что несжатый звуковой поток в формате audioCD равен 1411,2 килобит в секунду.

Компактный ВебФон

На чешский сайт <http://www.fourmilab.ch/speakfree/windows/speakfb.zip> выложена программа для веб-телефонии. Мы испробовали много веб-фонов, но такого качества от не требующей инсталляции маленькой 300-килобайтной программы не ожидали. Ею используется прямое ip-ip соединение без промежуточных серверов, причем канал кодируется 24-битным ключом. Тесты программы проводились при не самом быстром коннекте 14400 и результаты приятно удивили. Для подбора себе собеседника по вкусу предусмотрен специальный поисковый сервер.

Что станет с компьютерной мышью?

Небольшая американская компания представила миру новую технологию, которая, вполне возможно, способна вытеснить компьютерную мышь со столов многих пользователей. **Varatouch** (<http://www.varatouch.com>) представляет собой маленькую круглую пластинку диаметром около трех сантиметров из специального прорезиненного материала - смеси кремния и углерода. Чуткий сенсор улавливает пере-

мещения небольшого пластикового шарика, который расположен на вершине устройства. Для того, чтобы охватить всю область передвижения курсора на экране, шарик достаточно повернуть на 15 градусов. Важным замечанием станет тот факт, что ни шарик, ни пластинка не подвержены особому загрязнению, как это часто происходит с ключевыми узлами мыши.

Какова причина появления этого устройства со сверхоригинальным дизайном? Естественно развивающаяся интеграция компьютеров и телевизоров, расширяющийся спектр услуг, предлагаемых владельцам сотовых телефонов, ведут к разработке новых подходов к организации важных компонентов приборов на скромных по размерам поверхностях. «Самым дешевым способом преобразования движения в полезный сигнал» называют свое изобретение работники компании, продающей лицензии на Varatouch. И оно уже находит применение в беспроводных компьютерных клавиатурах и пультах дистанционного управления, а разработка новых моделей мобильных телефонных аппаратов идет полным ходом.

В ИНТЕРНЕТ - через телевизор

Компания **C-Phone** (<http://www.cphone.com>) представила устройство, способное подключить к Интернету обычный телевизор по обычной телефонной линии. Устройство, получившее обозначение **C-Phone ITV**, подключается к телевизору (NTSC/PAL) как и видеомаягитфон - через видео или радиочастотный вход, а через встроенный модем с про-



токолом V34bis (33600) - к телефонной линии. Обладает встроенной операционной системой, управляется с ИК-пульта и позволяет не только листать странички Мировой Паутины, но и посредством встроенных 1/3-дюймовой видеокамеры (512 x 492 элементов) и спикерфона участвовать в ИНТЕРНЕТовских аудио-видео-конференциях.

ИнтернетТВ-комплект компании Трансинформ (http://www.msk.tsi.ru/internet_tv) не имеет встроенной видеокамеры и спикерфона, но зато посредством клавиатуры, кроме путешествий по WWW (которые можно осуществлять и с ИК пульта ДУ), позволяет без компьютера отправлять и принимать электронную почту. Имеется встроенный модем 56К

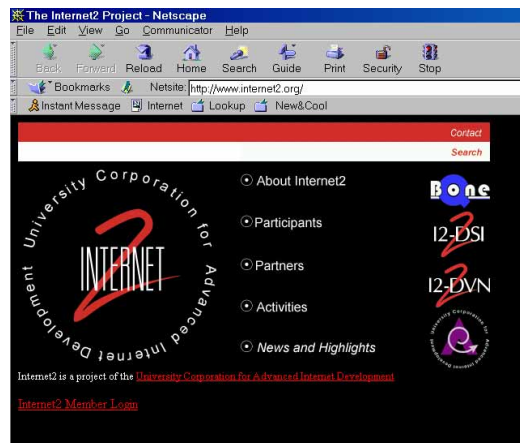
и параллельный порт для распечатки на принтере. Отсутствие привычного для ПК источника шума - вентилятора создает необычный уют. Имеющийся свобод-



ный слот для ISA-карты позволяет расширить возможности устройства. Базовый комплект стоит от 300 до 350\$.

Новый ИНТЕРНЕТ

Сообщая о том, что США успешно продвигаются в осуществлении проекта создания менее «тормознутой», чем Интернет, системы телекоммуникаций под названием «Абилен» (или **Интернет-2**) на основе оптических средств, обеспечивающей более чем в десять тысяч раз большую



скорость передачи информации по сравнению с тем, на что способны наилучшие модемы Интернета, «Монд» информирует, что Германия, Италия, Великобритания и Франция уже наладили тесное сотрудничество с Соединенными Штатами для развития нового поколения мировой информационной сети. Европа тоже делает свои скромные шаги в этом направлении. Так, Франция в июне этого года сдает в эксплуатацию национальную сеть телекоммуникаций «Ренатер-2» в интересах развития технологии, образования и исследований. По качеству, скорости передачи и доступности она намного превышает показатели нынешнего Интернета.

Сверхплотный графический формат DjVu для сканированных книг и журналов

В мире примерно 90% информации до сих пор находится в бумажных документах, содержащих, кроме текста, цветные и черно-белые иллюстрации. И лишь ничтожно малая их часть доступна через ИНТЕРНЕТ - уж больно большими получаются файлы после сканирования даже

с посредственной разрешающей способностью. Получившие распространение форматы графических файлов GIF и JPG уменьшают размер файлов в десятки и даже сотни раз, но этого все равно недостаточно для получения приемлемой скорости загрузки изображений форматом с лист A4, особенно если в сканируемом бумажном оригинале имелся и текст, и иллюстрации (они предъявляют разные требования к формату сохранения, в результате чего обычно либо текст оказывается трудночитаем, либо иллюстрации значительно теряют в качестве). **AT&T Labs** в начале этого года закончила разработку нового графического формата **DjVu**, кодер которого автоматически распознает текст и иллюстрации и «ужимает» их по отдельности новыми оптимальными адаптивными многоступенчатыми алгоритмами. В результате достигнут коэффициент сжатия порядка 1000:1, что в 5-10 раз лучше, чем при существующих ранее методах. Вполне реальным те-

перь является сжатие 25-мегабайтного цветного изображения (300 dpi, A4) до 30...60 килобайт, а черно-белой страницы, содержащей только текст - до 10-20 килобайт. Это меньше, чем тот же текст, набранный в редакторе MS Word, и сравним со средним размером HTML страницы в WWW (по последним статистическим данным - 44 килобайта). DjVu компрессор под WINDOWS 95/98/NT



и другие ОС, а также плагины для распространенных Web-браузеров можно загрузить с <http://www.djvu.att.com> (они же имеются и на CD-R «Радиолюб-99»).

AMD точит «Острый Зуб» против Intelовского «Пня №3», а IBM удивляет мега и микро«винтами»



Сегодня равновесие, нарушенное прошлым летним прорывом процессоров AMD K6-300 (при меньшей цене превосходящих по производительности Intel Celeron 266 и 300, не имеющих кэша второго уровня), восстановлено выпуском по резко сниженным ценам Intel Celeron 300A (в более половины случаев удачно «разгоняющегося» аж до 450 МГц), 333 и 400, уже снабженных cache level 2, хотя и работающих с прежней частотой внешней шины 66 МГц в отличие от давно «летающих» на 100 МГц AMD серий K6 и K6-2. Дабы бесславная кончина Intel Pentium Pro не повторилась с номинируемыми на лидера процессорами Pentium II, Intel решила «переплюнуть» технологию 3D Now от AMD, дополнив свои новейшие процессоры **Pentium III Katmai** и его серверный вариант **Xeon** набором из 70 новых команд, повышающих (по утверждению Intel - в несколько раз) скорость обработки 3D графики. Правда, получаемый при этом выигрыш заметен только на навороченных игрушках, а вот на серьезных программах пока выиг-

решность/цена в 1,5 раза опережают AMD K6-2 и в два раза Intel Pentium II), в минувшем году добилась несомненных успехов на рынке винчестеров, потеснив таких признанных лидеров как Quantum, Seagate, Fujitsu и Western Digital. Фирма первой перешагнула 20-гигабайтный рубеж в новых 3,5-дюймовых моделях DeskStar 22GXP (22,5 Гб) и **DeskStar 25GP** (25 Гб), содержащих беспрецедентно большой 2-мегабайтный внутренний буфер (кэш, обычно не превышающий



IBM DeskStar 25GP и его микробрат Microdrive 340



256 или 512 килобайт) и поддерживающих новый скоростной и помехозащищенный IDE-интерфейс Ultra ATA/66 (его уже поддерживают чипсеты для материнских плат VIA MVP4 для Socket 7, Apollo Pro и Apollo Pro+ для Slot 1 и Socket 370, а также SiS530 для Socket 7 и SiS620 для Slot 1). В них применены фирменные магниторезистивные головки GMR второго поколения, значительно увеличивающие плотность записи (технология GMR по лицензии IBM применяют Western Digital, Fujitsu и др.). DeskStar 25GP ориентирован на «домашних» пользователей, имеет 5 дисков и 10 головок, частоту вращения 5400 об/мин, среднее время поиска 9 мс и скорость передачи данных 15,5 МБ/с, а DeskStar 22GXP - на профессионалов, интенсивно работающих с мультимедиа - 7200 об/мин, 9 мс, 17,9 МБ/с. Масса обоих DeskStar - 630 грамм. С другой стороны, чудеса микроминиатюризации IBM проявила в подготов-

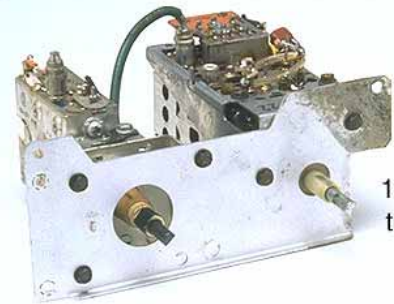
ленных для замены флеш-памяти в цифровых фотокамерах винчестерах **Microdrive** емкостью 340 МБ массой ... 17 грамм и габаритами 42,8 x 36,4 x 5 мм. При напряжении питания 3,3 В единственный диск размером меньше пятикопеечной монеты развивает 4500 об/м, а среднее время доступа составляет 15 мс (<http://www.storage.ibm.com/hardsoft/diskdrdl/micro/>).

Новые микросхемы

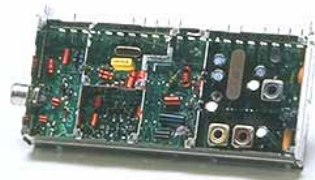
Еще одно чудо микроэлектроники родилось в Силиконовой Долине (г.Плато, Техас), где фирма **Microtune**, вопреки бытующему мнению о невозможности создания широкополосных высокоинтегрированных радиочастотных модулей, создала полноценный телевизионный тюнер на одной микросхеме **Microtuner 2000** (кристалл выполнен по технологии BiCMOS) размерами 14x14 мм и толщиной 1 мм, пригодный как для эфирного, так и кабельного



Evolution of the tuner



1960s tuner



1990s tuner



Microtuner2000™

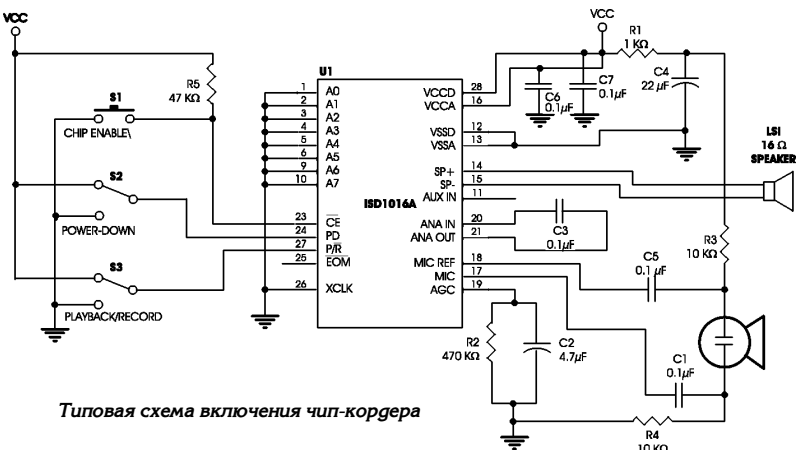
ТВ, а также для встраивания в ПК. Основанный на патентованной технологии и архитектуре SuperSet с двойным преобразованием и синтезатором частоты (управляется через последовательный интерфейс), он требует всего два внешних дополнительных элемента - керамический двухполюсный фильтр на 1090 МГц и кварцевый резонатор на 5,25 МГц и не нуждается ни в каких ручных подстройках. В одной системе может быть до четырех индивидуально адресуемых тюнера. При питании 5 В и частотном диапазоне от 50 до 860 МГц Microtuner 2000 обеспечивает ти-

повый коэффициент шума 8 дБ (<http://www.microtune.com>). На двух фотографиях он изображен в сравнении с ТВ тюнерами предыдущих поколений и канцелярской скрепкой.

Однокристалльные чип-кордеры (устройства записи-воспроизведения звука) фирмы **Information Storage Devices (ISD)**, (<http://www.isd.com>) основаны на патентованной технологии хранения аналогового сигнала в многоуровневых энергонезависимых ячейках памяти, не требующих аналогово-цифрового и цифроаналогового преобразования, что резко снижает необходи-

рыш невелик: тест производительности, выполненный журналом PC Magazine, засвидетельствовал лишь 7...15 %-ное преимущество ПК на базе Intel Pentium III - 500 МГц по сравнению с Pentium II - 450, что вполне укладывается в рамки простого повышения рабочей частоты. Тем временем компания AMD начала поставки **AMD K6-3 Sharptooth** (« Острый зуб») с тактовыми частотами 400, 450 и 500 МГц, который снабжен встроенной кэш-памятью второго уровня объемом 256 Кб, работающей на тактовой частоте процессора, а не на половинной, как у новейших Intel Pentium Katmai. К неописуемому восторгу поклонников AMD, K6-III-Sharptooth отлично подходит для апгрейда - он, в отличие от новых процессоров Intel, отлично дружит с распространенными недорогими материнскими платами архитектуры Super7. А не за горами выпуск фирмой AMD и процессора нового семейства K7.

Фирма **IBM**, несколько потставшая совместно с компанией Cyrix от лидеров в гонке процессоров (впрочем, процессоры IBM/Cyrix MII -266 и -300, уступая в производительности раза в 1,5 аналогичным процессорам Intel и AMD, значительно дешевле и по соотношению производитель-

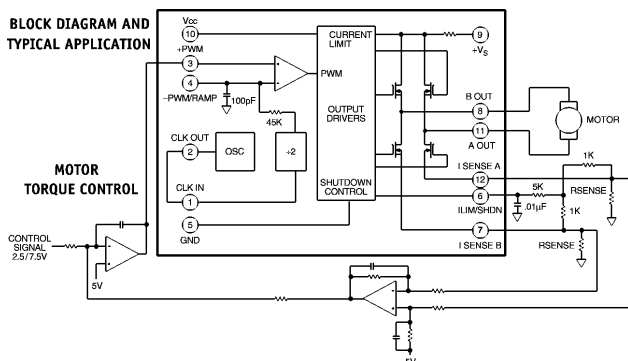
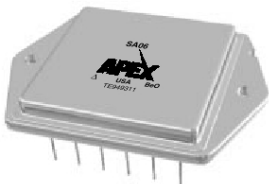


Типовая схема включения чип-кордера

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

мое количество ячеек по сравнению с традиционными цифровыми способами записи. В состав КМОП ИС входит микрофонный предусилитель с АРУ, тактовый генератор, схема выборки-хранения, сглаживающий фильтр, усилитель мощности и собственно запоминающее устройство из 64...960 тысяч ячеек. При частоте выборки от 4 до 8 кГц и полосе воспроизводимых частот от 1,7 до 3,4 кГц в зависимости от типа примененного кристалла обеспечивается продолжительность записи от 10 секунд до 16 минут. Типовые характеристики (серия ISD4004, длительность записи 16 минут): напряжение питания 3 В, потребляемый ток в режиме записи 25 мА, воспроизведения 15 мА, в дежурном режиме 1 мА. Количество циклов записи 100000, срок хранения 100 лет. Типовая схема включения простейшего чип-кордера ISD1016A показана на рисунке.

Глядя на новую ИС **ШИМ усилителя SA06** фирмы **Apex** (<http://www.apexmicrotech.com>) трудно поверить, что она способна при КПД 95% отдавать в нагрузку 5000 (опечатки нет - пять тысяч!)



Вт. Диапазон напряжений питания от 16 до 500 В, максимальный ток 10 А и максимальная частота коммутации 22,5 кГц позволяют управлять мощными электродвигателями, сиренами, реактивной нагрузкой. Выходной каскад усилителя выполнен по схеме H-моста на полевых транзисторах с тремя системами защиты, входной сигнал может быть как аналоговым, так и цифровым.

Видеокамера с прибором ночного видения

Одна из самых «навороченных» аналоговых видеокамер **Sony CCD-TRV99E** формата Hi8 помимо прочих атрибутов дорогих (ее цена влупо цифровым miniDV - \$1300) камкордеров - цветного ЖКД, динамического стабилизатора изображения, оптического (x18) и цифрового (x220) трансфокатора, стереозву-



Handycam Vision... video Hi8 XR

ка, множества спецвидеоэффектов имеет режим съемки при освещенности 0 люкс - в полной темноте. Это стало возможным благодаря применению новой ПЗС-матрицы с высокой чувствительностью к инфракрасным лучам. Перевод из нормального в «ночной» режим осуществляется небольшим переключателем, который, помимо переключения режима ПЗС, включает расположенные под объективом инфракрасные излучающие диоды, обеспечивающие невидимую гла-

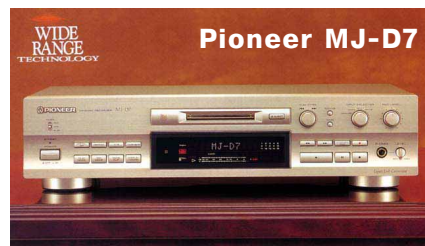
зовых камкордерах miniDV), а также энергосберегающая автоматика Stamina, позволяющая обеспечить до 12,5 часов непрерывной записи от одного аккумулятора (<http://www.sony.co.jp/ProductsPark/Consumer/Tourist/CCD-TRV99E/index.html>).

ATRAC 1, 2, 3, 4, 5, ...

Похоже, что прошлогодние уверения фирмы **Sony** о том, что «финальным и самым совершенным» алгоритмом сжатия аудиоданных в мини-дисковых (MD) деках является ATRAC 4.5 (на самом деле седьмой по счету), опять были дезинформацией. Качество звука и в этом случае едва дотягивает до уровня MP3 с не самым высоким потоком. Опасаясь, что появившиеся в последнее время



портативные MP3-плееры могут серьезно поубавить потребительский интерес к более дорогим и менее универсальным MD-плеерам, фирма сообщила о создании новой стационарной MD-деки **MDS-JA33ES** с «вдвое более совершенным» вариантом **ATRAC-R**, который, в свою очередь, имеет 4 подварианта. Отказ Sony от продолжения «цифровой» нумерации версий ATRAC связан очевидно с тем, что еще один изготовитель



MD аппаратуры - фирма **Sharp** - уже выпустила MD деки с собственными версиями ATRAC 5 и

ATRAC 6 (MD-MS722), а **Pioneer** свою новую версию ATRAC (**MJ-**



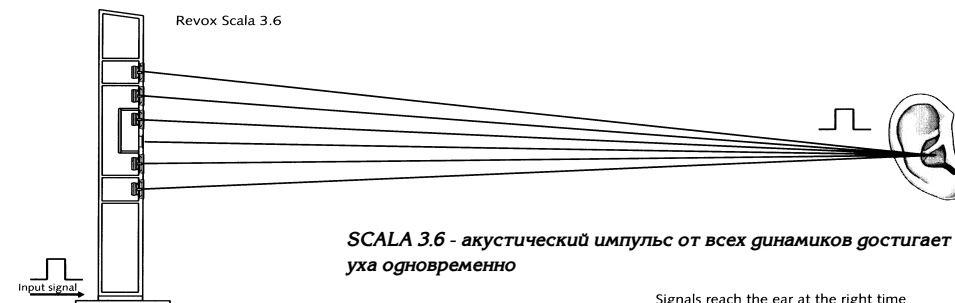
D7) назвала **ASRAC** (<http://www.connect.com/-eaw/minidisc>).

Акустическая система на новых концепциях

Традиционные пассивные и активные разделительные фильтры многополосных акустических систем (АС) создают частотнозависимую временную задержку. Это означает, что разные частотные составляющие музыки выходят из НЧ, СЧ и ВЧ фильтров с разной задержкой (чем ниже частотное звено, тем больше задержка) в то время как в живом звуке они присутствуют одновременно. Еще один традиционный источник временных искажений - сами динамики: ВЧ «пищалки» намного меньше НЧ «вуферов» и их катушки с магнитными системами расположены ближе к передней панели корпуса. Поэтому при одновременном возбуждении катушек обоих динамиков звуковое поле от НЧ динамика должно будет пройти дополнительное расстояние. Для радикального устранения этих недостатков известная швейцарская фирма **reVox** (<http://www.revox.ch>) в активной акустической системе **SCALA 3.6** применила фазолинейные цифровые фильтры на основе цифрового сигнального процессора DSP Motorola, который не только разделяет входной цифровой сигнал на разные частотные полосы, но и компенсирует

упомянутую акустическую задержку из-за различий размеров «пищалки» и «вуфера». Далее после цифроаналогового преобразования сигналы поступают на три 130-ваттных аналоговых усилителя с отрицательным выходным сопротивлением, компенсирующим сопротивление катушек динамиков. Такая компенсация запатентована фирмой и сводит к нулю механическую добротность колебательной системы «сопротивление катушки - индуктивность катушки - эквивалентная емкость подвижной системы», исключая паразитные колебания диффузоров.

При звуковом давлении 96 дБ коэффициент гармоник SCALA 3.6 не превышает 0,9%, АЧХ (-3 дБ) простирается от 31 Гц до 20 кГц, 4 НЧ и 1 СЧ динамик имеют диффузоры диаметром



155 мм, а один ВЧ - 25 мм. Размеры 1870 x 180 x 250 мм, масса 48 кг. Вход процессора может быть подключен оптически или коаксиальным кабелем к цифровым выходам CD, R-DAT или MD по интерфейсам S/P DIFF и AES EBU, а к аналоговым источникам - через дополнительный модуль АЦП DLC 1 с семью аналоговыми входами, в том числе Phono MM/MC. Управление всей системой (включение, коммутация, регулировка громкости, баланса и тембра) осуществляется посредством ИК ДУ.

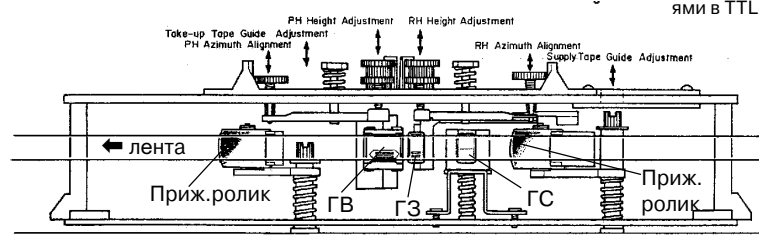
Настоящий аналоговый звук возрождается

Неудовлетворенность цифровым звуком у меломанов так вы-



сока, что проявляется не только в «любительском» ретро-интересе к ламповым усилителям и проигрывателям виниловых LP. С большим воодушевлением High-End общественность восприняла сообщение фирмы **Nakamichi** о возобновлении весной 1999 года производства аналоговых кассетных магнитофонов. Такие решения серьезных фирм никогда не делаются «на голом месте» - недавно проведенные экспертной группой Джонатана Хопкинса (dokta@xs4all.nl) тщательные слуховые испытания выпускавшихся ранее аналоговых кассетных деков Nakamichi (модели 600 и 700) при записи с высококачественного аналогового источника Michell Muro dec (LP) дали однозначное предпочтение звучанию аналоговых Nakamichi перед цифровыми High-End Marantz CD recorder

роликов выполнены разными, дабы избежать «резонанса детонации») двухвальным трехмоторным ЛПМ, гарантирующим коэффициент детонации не более 0,06%, применен смонтированный прямо на головке воспроизведения УВ. АЧХ по уровню -3 дБ в пределах от 20 до 21000 Гц обеспечивается на лубом (Fe-Cr-Metal) типе ленты, коэффициент гармоник 0,8%, сигнал/шум 72 дБА (Dolby C), межканальное переходное затухание 37 дБ. В DR-10 применены отдельные размещенные головки записи и воспроизведения, исключающие паразитное проникновение из канала записи в канал воспроизведения и позволяющие получить настоящий «сквозной канал». Частота тока стирания и подмагничивания 105 кГц (<http://www.xs4all.nl/~wheijke/nak>).



(\$1500) и TEAC DAT recorder (\$2000). Пока подготовлены к выпуску две модели - двухголовочный **DR-8** и трехголовочный **DR-10** (аналоги популярных моделей DR-2 и DR-3, выпускавшихся с 1992 года), но уже сейчас обозреватели очень высоко оценивают качество их звучания. В модели DR-10, наряду с отлично зарекомендовавшим себя асимметричным (диаметры и частоты вращения левого и правого тонвалов и прижимных

В нирване находятся и сторонники чисто лампового подхода к аудиосхемотехнике. После сообщения о создании швейцарской фирмой **VacuumTronics** (<http://www.audiophile.com/vacuumtronics>) лампового 20-разрядного цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) **VacDAC20** стала наконец вполне реальной мечта о создании по-настоящему лампового аудиотракта. До сих пор, несмотря на появление на рынке High-End CD-проигрывателей с элементами аналогового тракта, выполненными на лампах, первый аналоговый элемент - ЦАП - был все же выполнен на полупроводниковых ИМС и явно портил вакуумную идиллию. VacDAC20 является удачным симбиозом незаслуженно забы-

тых стержневых ламп с традиционной прецизионной швейцарской часовой технологией. Вместо сеток в VacDAC20 используются 20 специально сконфигурированных в пространстве между прямоугольным катодом и анодом микростержней, на которые подается цифровой 20-разрядный параллельный код. При этом первый самый длинный стержень находится ближе всех к катоду, сильнее других влияет на анодный ток и соответствует старшему разряду, второй менее длинный удален дальше первого, влияет на анодный ток вдвое меньше и соответствует следующему разряду и т.д. Параметры лампы таковы, что стандартное для CD-проигрывателей выходное напряжение 2 В достигается без дополнительных усилительных каскадов - достаточно параллельно резистору анодной нагрузки установить конденсатор и таким образом образовать пассивный RC фильтр. Нелинейность преобразования соответствует 19 разрядам, время преобразования 0,7 мкс. Катод VacDAC20 рассчитан на напря-



жение 1 В при токе накала 23 мА и для обеспечения нормальной работы с входными напряжениями в TTL-уровнях 0...5 В должен быть соединен с источником напряжения 10 В отрицательной полярности. Номинальное анодное напряжение 20 В, отношение сигнал/шум в типовом включении - 102 дБА (относительно Uвх = 2 В), масса 3,8 грамм.

На фото изображен ЦАП VacDAC20 в сравнении с швейцарской монетой достоинством 1 франк (размером примерно как 10-копеечная монета). Жесткая стержневая конструкция обеспечивает пренебрежимо малый уровень характерного для обычных сеточных ламп паразитного микрофонного эффекта и позволяет применять VacDAC20 даже в условиях сильной тряски - в автомобильных аудиокomплексах. Сравнительно высокая цена VacDAC20 - \$270 связана с большой трудоемкостью изготовления (индивидуальной подстройкой в вакууме рабочей длины четырех «младших» управляющих стержней), но с лихвой окупается по-настоящему аналоговым чистым и объемным звучанием.

ЮМОРИСТОРНАЯ СМЕХОТЕХНИКА

АПРЕЛЬСКИЕ ТЕЗИСЫ

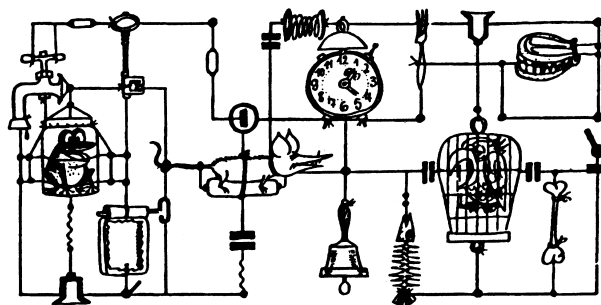
- ☺ - На какой ток рассчитан этот трансформатор?
- На переменный!
- ☺ Прогресс сделал розетки недоступными большинству детей - умирают самые одаренные.
- ☺ Брокер от пэйджера не далеко падает.
- ☺ - В чем заключается многозадачность Windows95?
- Она глючит и работает одновременно.
- ☺ Win95 как самолет - тошнит, а выйти некуда!
- ☺ КЛАВУ топтать - это вам не с ДЖОЙСТИКОМ баловаться
- ☺ Мишка на сервере (конфета)
- ☺ Объявление в публичном доме: «Для абонентов сети GSM - 10 секунд бесплатно»
- ☺ Меньше будешь в Интернете - здоровее будут дети !
- ☺ FidoNet, InterNet... Deneg Net
- ☺ Сети - это браконьерство (из разговора рыбака с компьютерщиком)
- ☺ MS = МракоСофт
- ☺ Если глюк оказался вдруг и не друг, и не враг, а баг
- ☺ Наизусть команду DIR знает Нортон Командир
- ☺ Вновь система не арбайт - вирус трахнул важный байт
- ☺ Connect! Есть Connect!! От «винта»!!!
- ☺ Device not ready - девица не готова!
- ☺ Компьютер загнулся с пронзительным писком...
- Страдал он, бедняга, смещением диска
- ☺ Хорошая беседа укорачивает рабочий день
- ☺ Плоские шулки легче укладываются в голову
- ☺ Чем шире угол зрения, тем он тупее
- ☺ - Чем лекарство отличается от пива?
- Лекарство сначала выписывают, а потом выпивают, а пиво - наоборот
- ☺ Почему нет мяса? Потому что свиньи вышли в люди, коровы вышли замуж, бараны защитили диссертации, а куры сошли со смеху
- ☺ Запорожец на Волге в Жигулях
- ☺ Приходит мужик домой и с удивлением сообщает жене: - Дорогая, ты знаешь, наш тамагочи забеременел!
- ??
- Мужик вынимает «Тамагочи» из кармана и показывает жене. Там надпись: «Я беременна». Жена: - Идиот, это же пэйджер!



☺ Новому русскому приносят на подпись список необходимого оборудования для офиса. - Так, компьютер - три штуки, покупаем. Принтер - три штуки, покупаем. Факс - две штуки, покупаем. Коврик для мышки - три штуки ??? Во озверели, братаны, вы б еще кровать для таракана заказали!

☺ ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ РЕКЛАМНОГО СЛЭНГА

NEW (новое): Отличающееся по цвету от предыдущей модели.
 ALL NEW (совершенно новое): Детали не подходят к предыдущим моделям.
 EXCLUSIVE (исключительное): Импортное изделие.
 UNMATCHED (несравнимое): Почти такое же, как у конкурентов, или не прошедшее тестирование.
 DESIGN SIMPLICITY (простая конструкция): Расходы на производство оказались намного большими, чем предполагалось.
 FOOLPROOF OPERATION (легкое управление): Отсутствие элементов управления.
 ADVANCED DESIGN (прогрессивная конструкция): Рекламное агентство просто не знает, о чем идет речь.
 ITS HERE AT LAST (наконец-то оно появилось): Особая конструкция изделия. Заказчики отказываются его покупать.
 FIELD TESTED (испытано при эксплуатации): У фирмы отсутствует технология тестирования или устройство для его проведения.
 DIRECT SALES ONLY (только прямые поставки): Изготовитель не смог договориться с посредниками.
 YEARS OF DEVELOPMENT (многолетний опыт): По прошествии многих лет выяснилось, что только эта модель может работать.
 UNPRECEDENT PERFORMANCE (неслыханное качество): Из того, что мы до сих пор изготавливали, работает лишь эта модель.
 REVOLUTIONARY (революционное): Несколько иное, чем у конкурентов.
 BREAKTHROUGH (открытие первоочередной важности): Наконец-то нашлось применение для этой модели.
 DISTINCTIVE (существенно отличающееся): Другой формы, дру-



гого цвета, кнопки переставлены. В остальном - никаких отличий.

MAINTENANCE FREE (не нуждающееся в уходе): Не поддающееся ремонту.

REDESIGNED (переработанное): Некоторые обнаруженные недостатки иногда могут быть исправлены.

HAND CRAFTED (ручная сборка): Сборщики деталей работают на станках, не надевая перчаток.

PERFORMANCE PROVED (опробовано): Будет работать до окончания гарантийного срока.

MEETS ALL STANDARTS (отвечает всем нормам): Нашим нормам, но не вашим.

SATISFACTION GUARANTEED (удовлетворенность гарантирована): Единственным довольным останется изготовитель после получения вашего чека.

MICROPROCESSOR CONTROLLED (управляется микропроцессором): Модель делает то, чего никто не может объяснить.

ALL SOLID STATE (солидное исполнение): Весом с грузовик.

BROADCAST QUALITY (высокое качество телерадиоприема): Появляется изображение и грохот.

HIGH RELIABILITY (многолетняя надежность): Изготовлено давно, но продать удалось лишь сейчас.

BUILT TO PRECISION TOLERANTS (изготовлено с малыми допусками): Наконец-то одна деталь подходит к другой.

MILITARY SPEC COMPONENTS (детали, отвечающие требованиям военно-промышленного комплекса): Изготовлено из деталей, которые оказались не нужны военным.

24 - HOUR CUSTOMER SERVICE (круглосуточное обслуживание заказчиков): В течение суток найдем вам человека, который будет полностью вас игнорировать.

CUSTOMER SERVICE NATIONWIDE (обслуживание заказчиков по территории всей страны): В большинстве международных аэропортов имеются пункты приема в ремонт.

HIGH ACCURACY SURFACE TOLERANCIES (малые допуски при соблюдении точности поверхности): Поверхность без заусениц.

☺ В.ТИХОНОВ ТЕОРИЯ ОШИБОК

Ошибки так же неисчерпаемы, как и атом.

АКСИОМА

В любой программе есть ошибки.

ЗАКОН ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ

Чем более программа необходима, тем больше в ней ошибок.

СЛЕДСТВИЕ

Ошибок не содержит лишь совершенно ненужная программа.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАКОН ТЕОРИИ ОШИБОК

На ошибках учатся.

СЛЕДСТВИЕ 1

Программист, написавший программу, становится ученым.

СЛЕДСТВИЕ 2

Чем больше программист делает ошибок, тем быстрее он становится ученым.

СЛЕДСТВИЕ 3

Крупный ученый-программист никогда не пишет правильные программы.

УКАЗАНИЕ НАЧИНАЮЩЕМУ ПРОГРАММИСТУ

Если вы с первого раза сумели написать программу, в которой транслятор не обнаружил ни одной ошибки, сообщите об этом системному программисту. Он исправит ошибки в трансляторе.

ЗАКОН НАХОДИМОСТИ ОШИБОК

Программист может найти ошибку только в чужой программе.

СЛЕДСТВИЕ

Ошибке не все равно, кто ее обнаружит.

СОВЕТ НАЧИНАЮЩЕМУ ПРОГРАММИСТУ

Никогда не исправляйте найденные ошибки, ибо это повлечет за собой появление неизвестного числа ненайденных. Лучше опишите их в сопроводительной документации как особенность программы.

☺ ПЕРЕСТРОЙКА

Конфликт между старой операционной системой и новым BIOS на-

чался на шестой секунде после перезагрузки. Центральный процессор запретил аппаратные прерывания на целых 30 тиков, на что BIOS ответил рядом программных прерываний и воззванием к периферии.

На периферии шли бои местного значения. Винчестерский диск отстреливался короткими очередями битов от системы ПДП. Ссылаясь на нехватку бумаги и красящей ленты, упорно отказывался работать принтер. Гибкие диски довели свою гибкость до беспринципности, пытаясь одновременно выполнять команды DOS и BIOS, засыпая весь комплекс ложной информацией. Ожидая повышение напряжения, по проводам недовольно шуршали электроны. Довершая мрачную картину, тоскливо выл вентилятор. Блок питания гро-

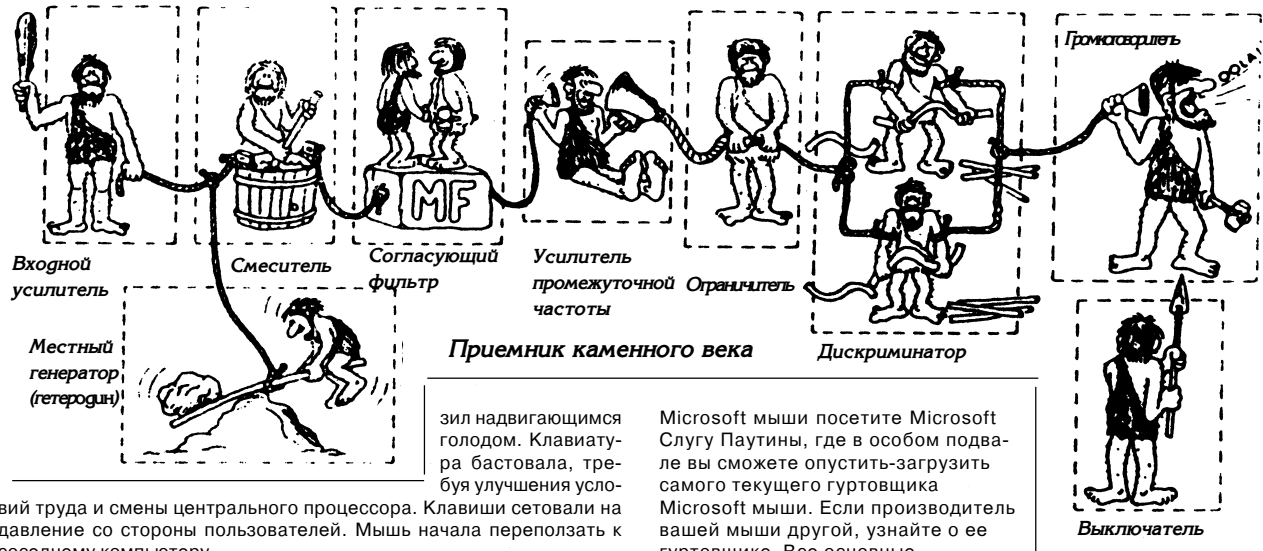
быть источником мусора и пыли в гениталии и роликах.

Поверхность прокладки не должна стеснять движения мыши.

Может быть вам стоит купить новую мышь. Мы настоятельно рекомендуем Microsoft мышь. Она эргономично спроектирована, особо сделана под Окна 95 и имеет третью почку в виде колеса, которые могут завивать окна. Совокупление Microsoft мыши и Окна 95 делает вашу повседневную работу легко приятной.

Испытайте все это. Если проблемы остались - ваш гуртовщик мыши плохо стоит под Окнами 95. Его придется убрать.

Вам нужен новый гуртовщик мыши. Если вы пользователь



вый труда и смены центрального процессора. Клавиши сетовали на давление со стороны пользователей. Мышь начала переползать к соседнему компьютеру...

На седьмой секунде пользователю все это надоело, он вставил дискету с новой системой и нажал клавишу RESET.

© ВНИМАНИЮ ФИДОшников

ПОИНТ - пустотелый стальной цилиндр для оттаивания паром мерзлых пород.

НОДА - название города Чехов (Сахалинской обл.) до 1946.

ФРОНДА - 2) значение: оппозиция по мотивам личного порядка, недовольство частностями при согласии с основными установками. (с) *Советский Энциклопедический Словарь*

МОДЕРАТОР - дерев. планка с прокладкой из сукна для приглушения звука пианино. (с) *Большой Энциклопедический Словарь*

© ИЗ РАЗГОВОРА МЫШКИ С КЛАВИАТУРОЙ

Мышка: А что самое главное в компьютере, может вон тот процессор ?

Клава: Молчит.

Мышка: А может принтер лазерный?

Клава: Нет, они не главные.

Мышка: А кто же тогда главный?

Клава: А вон видишь на столе лежит коробочка с лампочками?

Мышка: Дык это ж модем , и что в нём такого, он же виснет час-то и стоит недорого?

Клава: Хоть он и виснет, и стоит недорого, НО ЗАТО У НЕГО ТАКИЕ СВЯЗИ !!!

© (с) Microsoft & ХимФак МГУ '98

Перевод куска текстовика к хелпу Windows 95 без основного словаря переводчиком Poliglossum с медицинским, коммерческим и юридическим словарем.

...Гуртовщики Мыши

Microsoft компания получает много откликов после появления Окна 95. Мы выявили, что много пользователей встретили проблему мыши. В этом документе Служба Технического Упора Microsoft компании сводит вместе всю полезную информацию о возможных проблемах с мышами и гуртовщиками мыши и зата-стреляние.

Если вы только что закрепили себе Окна 95, вы можете увидеть, что ваша мышь плохо себя ведет. Курсор может не двигаться или движение мыши может проявлять странные следы на поверхности стола, окнах и обоях. Мышь может неадекватно реагировать на щелчок по почкам. Но не спешите! Это могут быть физические проблемы, а не клоп Окна 95.

Почистите вашу мышь. Отсоедините ее поводок от компьютера , вытащите гениталий и промойте его и ролики внутренностей спиртом. Снова зашейте мышь. Проверьте на перелом поводка. Подсоедините мышь к компьютеру. Приглядитесь к вашей прокладке (подушке) - она не должна

Microsoft мышь посетите Microsoft Слугу Паутины, где в особом подвале вы сможете опустить-загрузить самого текущего гуртовщика Microsoft мыши. Если производитель вашей мыши другой, узнайте о ее гуртовщике. Все основные производители мыши уже имеют гуртовщиков мыши для Окна 95.

Перед тем как вы будете закреплять гуртовщика мыши, сделайте заднюю-верхнюю копию ваших доске. Почистить ваш винчестер имеет смысл. У вас должен быть старт-вверх диск от Окна 95.

После того, как вы закрепили нового гуртовщика, скорее всего ваши проблемы решены. Если они остались, напишите в Службу Технического Упора Microsoft, и вашим случаем займется Особый Отдел.

Для эффективной помощи техничного упора, наш инженер должен знать торговую марку вашей мыши, тип (в-портовая мышь, периодическая мышь, автобусная мышь, Полицейский Участок /2 мышь, без поводка мышь, гениталий на гусеничном ходу и т.п.), версию гуртовщика, производителя компьютера (матери-доски), положение портов и рубильников на матери-доске (и расклад карт), а также содержимое доске Авто-####.bat, config.sys и Сапог-полено.txt.

Кроме того, несколько полезных советов

1) не закрепляйте себе Окна 95 в то же самое место, где у вас закреплены Окна 3.икс, вы не сможете хорошо делать кое-что привычное.

2) если вы новичок под Окнами 95, привыкните к новым возможностям мыши. Щелкните по левой почке - выделите пункт, ударьте по правой почке меню с контекстом всплывет, быстро ударьте два раза по левой почке - запустите повестку в суд.

4) отработайте быстрый двойной удар по почкам мыши с помощью специального тренажера на пульте управления Окнами 95

6) специалисты Microsoft компании после большого числа опытов выявили, что наиболее эффективной командой из-под Окна 95 является «Послать на ...», которая доступна в любом времени и месте при ударе по правой почке мыши. Если вы только что закрепили себе окна 95, вы сумеете послать только на А (Б) и в специальное место «Мой портфель». Но по мере того как вы будете закреплять себе новые программы для Окна 95, вы начнете посылать на все более сложные и интересные места и объекты.

Особую эффективность команда «Послать на ...» приобретет при передаче посланий через Е-почту и общение с вашими коллегами и друзьями в местной сети-работе. Попробуйте мощь команды «Послать на ...», и вы быстро убедитесь, что без нее трудно существовать под Окнами 95.

Пишите нам и помните, что Microsoft компания всегда думает о том, как вас лучше сделать...©

© Смехотешилися Александр Барычев, Александр Ватейкин, Татьяна Малкерова, Игорь Остапенко, А.Решта, Георгий Члиянц.



DХ-КЛУБ «РАДИОХОББИ»

Александр Егоров, г. Киев



[Время в рубрике: по умолчанию всемирное координированное (UTC) меньше киевского (KT) зимой на 2 ч, летом на 3 ч и меньше московского (MSK) 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]

ВНИМАНИЕ! С 28 марта начался летний сезон международного радиовещания, который продлится до 31 октября. А вместе с этим изменились частотные расписания большинства радиостанций.

ДАЛЬНИЙ ПРИЕМ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И УКВ-ВЕЩАНИЯ

В связи с началом весенне-летнего сезона дальнего прохождения ультра-коротких волн, а также с увеличением вероятности таких прохождений УКВ в течение всего нынешнего года и 3-4 последующих лет, повторяю тему дальнего приема телевидения и УКВ-вещания.

В обычных условиях при использовании промышленных приемников сигналы теле- и радиовещательных станций, работающих в диапазоне ультракоротких волн (УКВ), можно принимать на расстоянии прямой видимости, т.е. 100-150 км от передатчика средней мощности. При значительной мощности передатчика, а также высокочувствительном приемнике и высокоподнятой антенне с большим усилением, удается вести прием на расстоянии 200-300 км. Кроме того, рассеиваясь неоднородностями верхних слоев атмосферы во всех направлениях, УКВ могут приходить в точки, еще более удаленные от передатчика. При этом удается получить так называемый тропосферный прием на расстояниях до 300 и более км. Используя эти два вида дальнего распространения УКВ, можно получить довольно регулярный дальний прием станций.

Иногда же УКВ отражаются от ионосферы и распространяются на очень большие расстояния подобно коротким волнам. Отраженные от спорадического слоя Es, УКВ могут распространяться на расстояния 1000-2500 км. При отражении от более высокого слоя F2 УКВ распространяются до 2500-5000 км. Сигналы, принимаемые при таком виде распространения, иногда имеют очень большую величину. В такие моменты сверхдальний прием удастся вести на простые антенны, применяемые для ближнего приема, и обычные приемники. Однако для более длительного приема нужно использовать и слабые сигналы, применив высокочувствительный приемник и высокоэффективные антенны. Прием сигналов, отраженных от слоя Es, носит нерегулярный характер и в основном происходит в летнее время в период с мая по июль на частотах до 80-100 МГц. Отражение УКВ от слоя F2 бывает в дневное время зимой в годы максимума солнечной активности на частотах до 50-55 МГц.

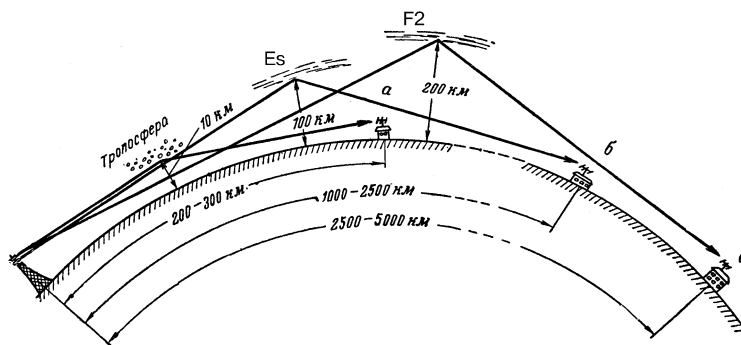
При сгорании влетающих в нашу атмосферу метеоров (это происходит обычно на высоте, на которой появляется ионизированный слой Es) остаются ионизированные хвосты, за счет отражения от которых удается вести сверхдальний прием УКВ в виде коротких редких вспышек в любое время года. Мощные регулярные метеорные потоки и метеорные дожди повышают ионизацию слоя E и способствуют появлению слоя Es, благодаря которому возможен более длительный прием.

В осеннее и зимнее время возможен также кратковременный и нерегулярный прием сигналов УКВ, отраженных от полярных сияний. Такой прием происходит в северных районах, а иногда и в районах средней полосы. Сила сигналов, отраженных от полярных сияний и от метеорных хвостов, очень мала, и для их приема также необходим чувствительный приемник и высокоэффективные антенны.

По своим проявлениям дальний ионосферный прием УКВ очень похож на прием КВ: наиболее устойчивый прием с незначительными замираниями обычно характерен для самой высокой принимаемой с данного направления частоты, а также в начальной

и завершающей фазах прохождения; между последними наблюдается неустойчивый прием со значительными интерференциями и селективным федингом. Характер прохождения напоминает двугорбую характеристику: если оно началось утром в 9-10 ч местного времени, то обычно к полудню ослабевает до минимума, а второй максимум наступает вечером приблизительно в 17-19 ч. Иногда первый и второй максимумы сливаются в один менее продолжительный. В начале прохождения обычно появляются наиболее удаленные станции, а ближе к середине - ближние. Окончание прохождения происходит в обратном порядке. Если прохождение заканчивается очень поздно, то на следующее утро можно ожидать его продолжения. Часто такое прохождение с завидным постоянством повторяется на протяжении нескольких дней, а затем надолго прекращается. Наиболее благоприятный прием бывает, когда возникает малоподвижный ионизированный слой Es небольших размеров, отражающий сигналы станций только из ограниченной по площади местности. И наоборот, когда прохождение «навальное» - на экране телевизора или в приемнике наблюдается сплошная интерференция.

Полностью причины появления дальнего прохождения УКВ еще не раскрыты. Замечена связь между приближением атмосфер-



ного фронта (например, перед переменной погоды, когда «в воздухе пахнет грозой») и началом дальнего прохождения УКВ. Это объясняется, возможно, появлением в верхних слоях атмосферы, близких к ионосфере, неоднородных по плотности и температуре слоев, способствующих отражению радиоволн, а также повышением их ионизации из-за грозовой деятельности. В пользу такой версии можно считать тот факт, что летнее Es-прохождение практически не зависит от фазы 11-летнего периода солнечной активности.

Что же необходимо для занятия DX-ингом на УКВ? Как узнать о появлении дальнего прохождения? Рассмотрим это на примере приема за счет отражения от спорадического слоя Es, который может осуществить без особого труда даже начинающий любитель.

Во-первых, если у вас имеется телевизор любого типа и хоть какая-нибудь даже очень простая наружная или комнатная антенна, то вы можете попросту переключить его на один из неиспользуемых в вашей местности каналов в так называемых первом и втором поддиапазонах, т.е. от 1-го до 5-го канала (это частоты от 50 до 100 МГц).

В случае дальнего прохождения телевидения вам скорее всего удастся принять сначала изображение на канале, свободном в вашем районе, затем по мере роста силы сигнала изображения может появиться и звук при условии, что телевизионный стандарт принимаемого телецентра соответствует стандарту, на котором работает ваш телевизор - имеется в виду промежуточная частота его звукового тракта. Задержка появления звука обычно связана с меньшей мощностью несущей звука по сравнению с изображением, а также с более высокой ее частотой, на которой прохождение в основном хуже (исключение составляют телецентры, работающие во французском стандарте L, когда не-

сущая частота звука ниже по частоте несущей изображения). При приеме зарубежных телецентров на телевизор отечественного производства, у которого отсутствует режим автоматического переключения стандартов, звуковое сопровождение скорее всего слышно не будет (разве только иногда в виде слабых, плохо различимых звуков). Что же касается французского стандарта, где используются устаревшие виды модуляции: амплитудная звука и положительная видео, - прием телепередач без дополнительной переделки телевизора практически невозможен. Прием сигналов цветности даже при соответствии стандарта вашего телевизора принимаемому телецентру также практически бесполезен ввиду сильных частотных и фазовых искажений при ионосферном дальнем приеме.

Не следует отказываться также от попытки проверить и дециметровый диапазон (от 21-го канала и выше), если он имеется в вашем телевизоре, так как здесь иногда в связи с явлением сверхрефракции образуется так называемый тропосферный волновод, способствующий приему какого-нибудь значительно удаленного от вас телецентра.

Если телевизионный канал занят местной программой, то дальний прием обнаруживается как помеха, причем часто настолько сильная, что делает невозможным прием иногда даже близких телецентров. Это явление хорошо знакомо телезрителям, живущим на значительном расстоянии от телецентра, когда любимую программу невозможно бывает смотреть из-за периодически наплывающей «картинки» какого-то неизвестного телецентра.

Для обнаружения дальнего прохождения можно также пройтись и по диапазонам УКВ или FM вещательного приемника, особенно по свободным в данное время частотам. Если вы предварительно хорошо изучили регулярно слышимые в вашем районе станции, то при наличии прохождения дальних радиостанций вы легко сможете их обнаружить. Кроме того, такие станции обычно принимаются с сильными замираниями и с интерференцией от других станций или от собственного сигнала, пришедшего в точку приема со сдвигом по фазе, что связано с отражением его от другого участка ионизированного слоя. Такого же типа помехи характерны и для дальнего приема телецентров. Часто при дальнем прохождении принимаются служебные и любительские радиостанции, работающие на УКВ, например в диапазоне 50 МГц (6 м), а также гармоники коротковолновых радиостанций. Наконец, о возможности дальнего прохождения УКВ и его направлении можно косвенно судить по характеру приема вещательных или любительских радиостанций на наиболее высоких частотах КВ диапазона (выше 20 МГц), когда неожиданно улучшается слышимость близкорасположенных станций в радиусе до 1000 км.

Для более продолжительного и с меньшими помехами приема дальних телецентров и УКВ станций рекомендуется иметь вращающуюся по азимуту антенну с большим усилением, но достаточно широкополосную. Для этой цели наиболее пригодны логопериодические антенны, антенны типа «волновой канал» (наподобие антенн коллективного пользования) и двух- или трехэлементные рамочные антенны. На последние можно принимать телецентры как с обычной горизонтальной поляризацией, так и с вертикальной. Для увеличения чувствительности системы и соотношения сигнал/шум между антенной и телевизором полезно включить маломощный антенный усилитель, который при значительной длине снижения антенны желательнее разместить в непосредственной близости к ней для компенсации потерь в кабеле.

Наиболее благоприятные условия для дальнего приема УКВ создаются в сельской местности или в небольших населенных пунктах с низким уровнем промышленных или вещательных помех. В больших же городах занятие дальним приемом часто бывает проблематичным: сильные помехи от местного телевидения и УКВ вещания плюс такая неприятность как радиотелефоны. Кроме того, несмотря на то, что сигнал при дальнем прохождении приходит в точку приема под некоторым углом к линии горизонта, все же желательно, чтобы рельеф местности был достаточно благоприятным для приема: отсутствовали на пути радиоволн высокие горы, холмы или постройки.

Поторопитесь с дальним приемом телевидения, ибо по некоторым сведениям процесс ликвидации телевизионного вещания в метровых диапазонах, как это уже осуществлено, напри-

мер, в Великобритании и некоторых других странах Европы, продолжится и может завершиться в ближайшие 3-4 года.

НАША КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ

15-летний начинающий любитель радиоприема Дима Заяц из Днепропетровска пишет, что его магнитола «OSAKA» ловила только на ДВ УР1 171 кГц и на СВ «Р.Сенс» 873 и УР1 1134. Поэтому ему пришлось ее доработать: добавить гнездо для внешней антенны (7 м медного провода натянутого на лоджии) и соединить его с входной секцией блока КПЕ. Это, конечно, не совсем в соответствии с наукой, но главное - результат: Дима стал принимать гораздо больше станций. Например: Радио-1 1305 кГц; Р.Маяк 549, 810 и 1143; Немецкая Волна 999 и 1188; Voice of America 1548; Р.Каир 864; Р.России 873; Р.Проминь 549 и даже радиопирата с позывным «Девятнадцатый» на частоте 795 кГц. Что касается последней частоты, то это явно «зеркалка» от более реальной $795 + 2 \times 455 = 1705$ кГц. Очевидно, одновременно с улучшением чувствительности Дима ухудшил все-таки избирательность своего приемника по зеркальному каналу, подключив антенну напрямую ко входному контуру - лучше было бы, наверное, через небольшую емкость 5-10 пФ или через переменный конденсатор. Тут требуется компромисс или в каждом конкретном случае необходимо выбирать, что для вас важнее: чувствительность или избирательность. В подтверждение этому - аналогичный опыт Димы с диапазоном FM: при подключении внешней антенны творится что-то непонятное - слышны даже КВ станции. Это, конечно, перегруз входа приемника. Интересный факт: без внешней антенны Дима на нестандартной частоте 96.4 МГц принимает «Объединение русских каналов: Русское Р. и Русский шансон». Это очень интересно, потому что пока еще в Украине ниже 100 МГц вещание не разрешено. Возможно, Дима имел в виду «объединение» другого рода, когда в результате побочного преобразования на какой-то частоте слышна смесь сигналов от двух станций? Диму интересуют названия и частоты УКВ и FM радиостанций Луганска, Запорожья, Донецка и Харькова. А из FM станций Днепропетровска он указал Р.Ленд 101.5, Р.Премьер 102.0, Р.Европа+ (М) 102.5, Classic R. 103.3, Наше Р. (К) 103.7, Magic R. 104.0, Серебряный дождь (М) 104.3?, Р.Довира 104.8 (К+Д), Авторadio 105.8, Русское Р. 106.3, Р.Микс 107.3.

Интересно, что Юрий Нечитайло из Полтавы, также увлекающийся DX-ингом на FM, за период ноябрь-декабрь «выудил» такие далекие станции как ГАЛА Р. (К) 100.0, три уже упоминавшиеся выше станции Днепропетровска на 103.3, 104.0 и 105.8, а также (город неизвестен, частоты приблизительные): Наше Р. 102.0, Р.Люкс 102.9 (в Киеве 103.1) и Р.Довира 105.0 (см.Днепропетровск). Надо точнее определять частоты, тогда и местонахождение было бы определеннее. В Полтаве работают три коммерческие станции: Р.Довира 100.0, Р.Лтава-2 101.8, Р.Полтава плюс 106.8. Интересно, что аппаратура Юрия состоит из приемника собственного изготовления на базе ИМС «SONY» и обычной ДМВ ТВ антенны «восьмерка» на балконе.

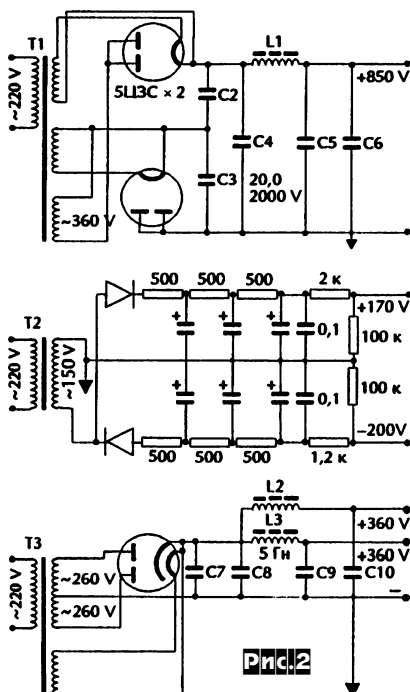
Как видите, особой техникой для дальнего радиоприема наши корреспонденты не избалованы. Зато умеют что-то делать своими руками. Тем ценнее для них результаты их хобби.

Немного более серьезная аппаратура у Артема Васильевича Лупика из г.Николаева: телевизор RFT с усилителем РАЕ-68 и с широкодиапазонной логопериодической антенной на 21-80 каналы (высота установки 7 м от земли); радиоприемник BLAUPUNKT SQR39 AM-FM. Артему Васильевичу удалось осуществить прием телевидения Одессы: телеканал «АМТ» с помехой от УТ-1 на 12 к., «СТБ» - 38 к.; 45 к., 52 к. и 22 к. г.Херсон телекомпания «ltel». Результаты его радионаблюдений лето-осень 1998 г.: 100.6 Р.Таврия, 103.1 Р.Булава, 105.6 Авторadio-Славутич (Херсон); 101.5 Укр.служба BBC (?); 101.8 Р.Ютар, 102.2 Р.Фил, 102.7 Р.Маски, 103.8 Русское Р., 105.3 Просто Радио, 106.0 Р.Европа+, 106.6 Р.Серебряный Дождь, 107.5 Р.Ностальжи-Приморье (Одесса); 102.1 Р.Ютар, 104.6 Просто Р.(Николаев); 102.3 Транс-М Радио (Симферополь); 100.1 Р.Ваканца (Болгария) - ???скорее всего это Констанца, Румыния.

Спасибо за присланную информацию. Я полагаю, эти данные помогут многим любителям дальнего приема. Готовьтесь к новому сезону дальних прохождений. Пишите мне по электронной почте через Fidonet по адресу 2:463/173.88 или через E-mail по адресу egorov@radiolink.net. Мой почтовый адрес: Александр Егоров, а/я 497/1, 252115, Киев, Украина.

Желаю вам успехов в радиоприеме и 73!

С.Демченко разработал **однотактный ламповый УНЧ** с выходной мощностью 20 Вт (**рис. 1**). Он отличается минимальным количеством переходных разделительных конденсаторов - всего один С1. Выходной трансформатор выполнен на сердечнике из двух Ш30х60 (от выходного трансформатора УМ-50), поставленных друг на друга, высота окна 106 мм, ширина окна 19 мм. Первичная обмотка содержит 5400 витков ПЭВ-2 0,35, вторичная 138 витков ПЭВ-2 1,4. L1 блока питания (**рис. 2**) выполнен на сердечнике Ш32х50, содержит 3000 витков ПЭВ-2 0,35, сопротивление постоянно-му току 150 Ом. L2, L3 - стандартные по 5 Гн, 150 мА. С1 - Ф3, К72-9 или К72-6П, из фторопласта, на напряжение



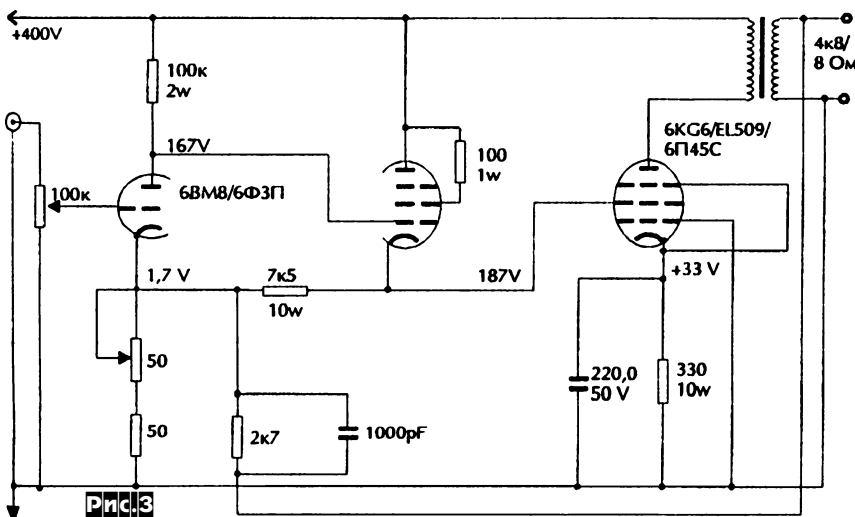
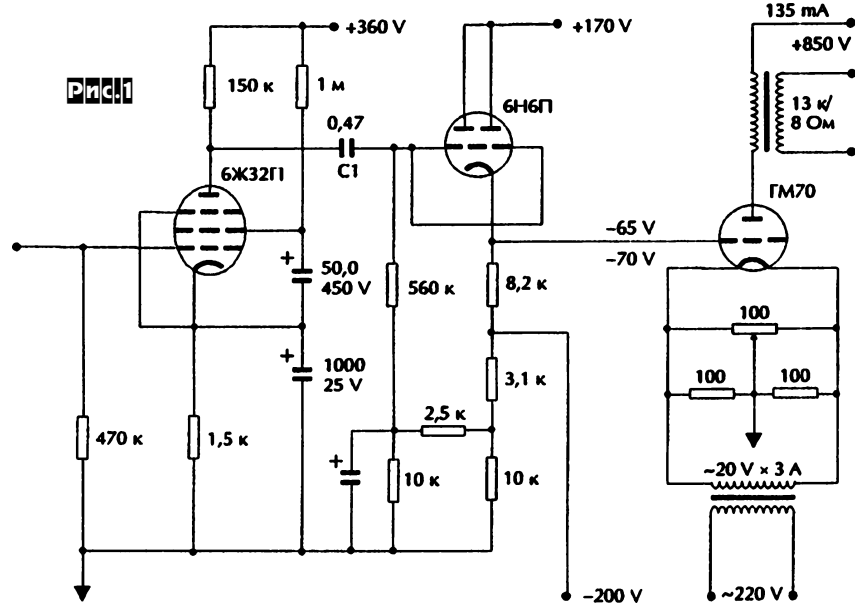
300...500 В. С2...С6 - К75-40б, МБГВ, К75-11, С7...С10 - К78-24-16, 0,5х500 В, полипропилен («Вестник А.Р.А.» N5/98, с. 9 - 11).

Вообще не содержит разделительных конденсаторов (правда, имеет петлю ООС) 10-ваттный **однотактный УНЧ** **Б.Данеляка** (**рис. 3**). Такое построение стало возможным благодаря раскашке лампы выходного пентода не по управляющей, а по второй сетке и тщательному подбору рабочей точки всех трех ламп на компьютере программой PSpice по их анодным характеристикам («Вестник А.Р.А.» N5/98, с. 8).

Еще одну ламповую схему с непосредственной связью между каскадами, на этот раз **винил-корректора** (УК для магнитного звукоснимателя ЭПУ грамзаписи), разработал **А.Бокарев** (**рис. 4**). Автор считает 6С4П-ДР гораздо более пригодной для входного каскада, чем «ма-

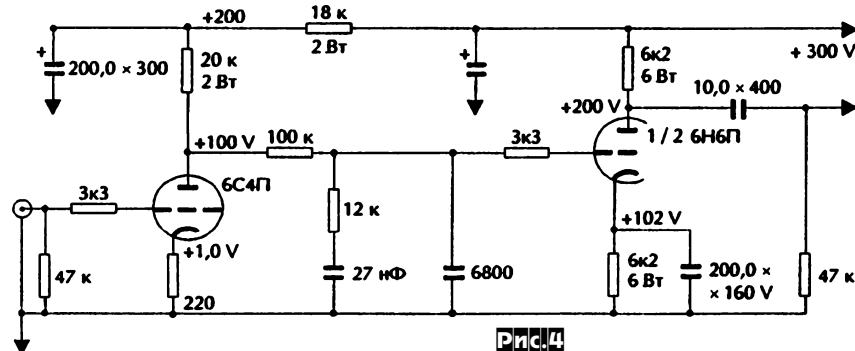
Class-A for all £75 reader discount
ELECTRONICS WORLD
INCORPORATING WIRELESS WORLD
MARCH 1999 £2.55

6800 пФ между первым и вторым каскадами. Коэффициент усиления на частоте 1 кГц равен 280, для его повышения в 3 раза можно применить во втором каскаде более дефицитную 6С15П. В блоке питания (**рис. 5**) применен без переделок трансформатор ТС-180-2 от ста-



лошумящей» 6Ж32П/ЕF86 из-за сильнейшего микрофонного эффекта последней. Неплохо себя проявляет во входном каскаде (и не требует изменений схемы) и совершенно свободная от микрофонного эффекта 6Н1П-ЕВ-ОС, а также 6Н23П-ЕВ. RIAA-коррекция АЧХ чисто пассивная - цепочкой 100к-12к-27нФ-

рого черно-белого ТВ (это, вообще говоря, хороший источник деталей для конструирования ламповых УНЧ), дроссель ДР-5-0,08 от УЛПСТ. Хитрое включение в выпрямителе анодного напряжения кенотрона вместе с полупроводниковыми диодами объясняется необходимостью обязательной задержки появления



Не содержащий ООС **40-ваттный ламповый УНЧ** (рис.6) предложен **Ярославом Влахом**. Парафазный фазоинвертор выполнен на двойном триоде

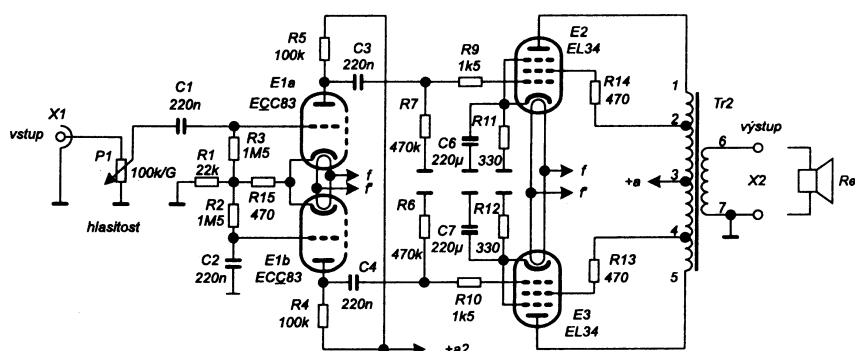
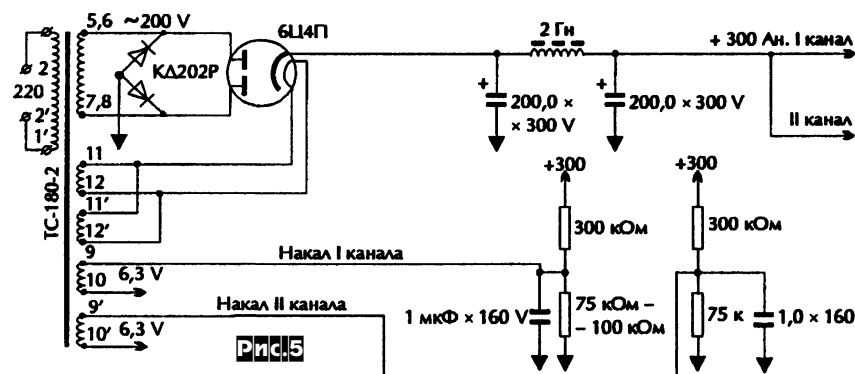


Рис.6

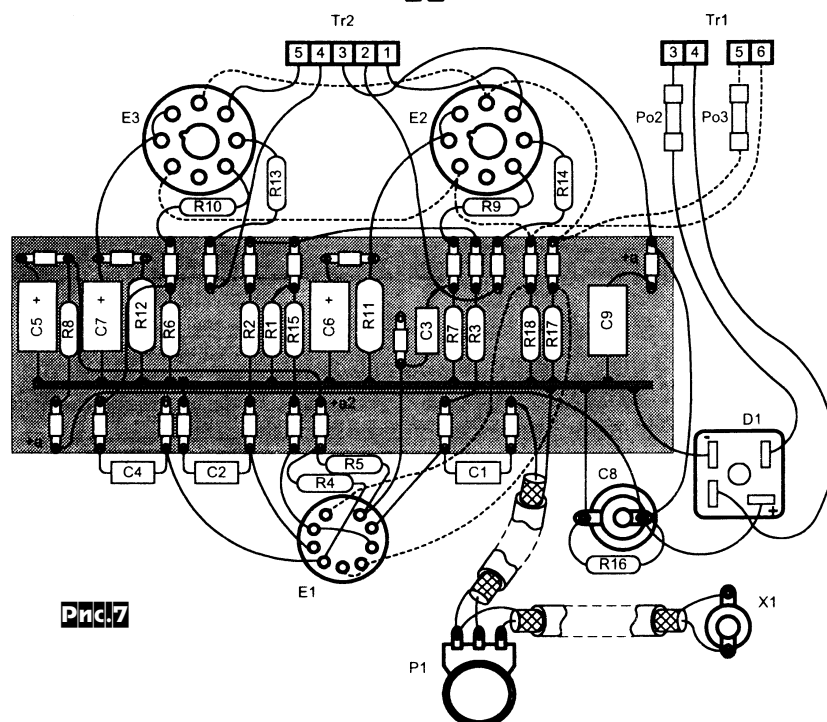
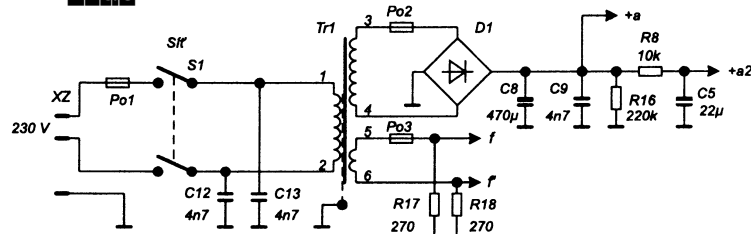
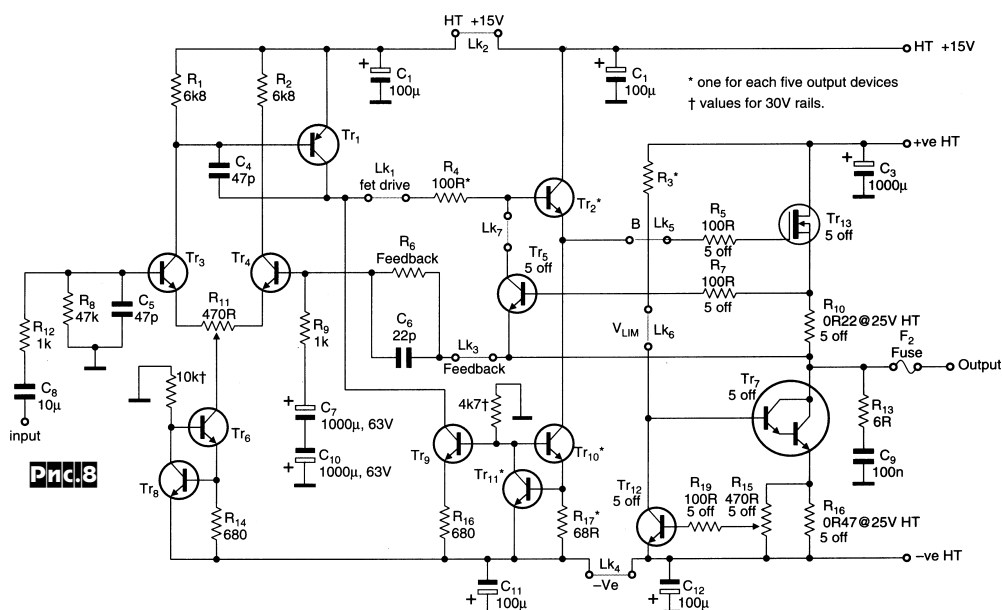


Рис.7

Первый каскад (**рис. 8**) - дифференциальный на транзисторах Tr3, Tr4 с генератором тока Tr6, Tr8 в эмиттерной цепи. Второй каскад - усилитель напряжения на Tr1 - нагружен на усовершенствованное токовое зеркало Tr9-Tr11 и эмиттерный повторитель Tr2. Tr11 и Tr10 одновременно выполняют роль генератора стабильного тока для эмиттерной цепи Tr2, таким образом все транзисторы работают в режиме класса А. Выходной каскад также работает в классе А и выполнен на полевом транзисторе Tr13 с генератором стабильного тока на составном биполярном транзисторе Tr7 в цепи истока. Транзистор Tr5 с сенсором тока R10 защищают Tr13 от токовых перегрузок при к.з. нагрузки, а Tr12-R15-R16 задают начальный ток выходного каскада. В самом маломощном 20-ваттном варианте выходная ступень состо-

бует высококачественного блока питания. Для 300-ваттного варианта суммарная емкость конденсаторов фильтра основного (+ve HT и -ve HT) выпрямителя должна быть не менее 120000 + 120000 мкФ, а отдельный выпрямитель для питания каскадов расчески (HT +15V, здесь



ит из 5 соединенных параллельно выходных каскадов (каждый из них содержит «собственные» Tr5, Tr7, Tr12, Tr13 с соответствующим резисторным обрамлением), подключаемых к основной схеме в точках Lk3, Lk4, Lk5, Lk6, Lk7. При этом ток каждого из 5 транзисторов Tr13 ус-

танавливается индивидуальным резистором R15, а резистор R3 - общий для каждой пятерки выходных каскадов. После установки токов выходных каскадов и почасового прогрева резистором R11 устанавливают «0» на выходе. Как и любой усилитель класса А, устройство тре-

обозначение +15V означает не 15-вольтовое напряжение, а превышение напряжения питания оконечной ступени на 15 вольт) - 10000 мкФ. Типы активных и номиналы пассивных элементов для 5 вариантов усилителя мощностью 20, 50, 100, 200 и 300 Вт указаны в **таблице 2**, а режимы и количество мощных каскадов в выходной ступени - в **таблице 1**. Каждая пятерка транзисторов (Tr7, Tr13) выходного каскада установлена на индивидуальном пластинчатом радиаторе размером 300x300 мм, расположенном на расстоянии 40 мм от других. АЧХ усилителя линейна в диапазоне от 10 Гц до 65 кГц, коэффициент гармоник 0,01% (*«Electronics World + Wireless World»* N3/99, с.188, 189).

Рэй Марстон предложил схему **светодиодного индикатора мощности**, подаваемой на акустическую систему. Устройство выполнено (**рис.9**) на одной микросхеме LM3915 (National Semiconductor) и 10 светодиодах

Таблица 1

Вариант схемы	20Вт 8 Ом	20Вт 4 Ома	50 Вт 8 Ом	50 Вт 4 Ома	100 Вт 8 Ом	100 Вт 4 Ома	200 Вт 8 Ом	200 Вт 4 Ома	300 Вт 8 Ом	300 Вт 4 Ома
P _{потребл.} , Вт	201.21		457.65		802.63		1237.01		1531.37	
U _{вых.} , В	12.60	8.90	20.00	14.10	28.30	20.00	40.00	28.30	48.98	34.64
I _{вых.} , А	1.58	2.23	2.50	3.53	3.53	5.00	5.00	7.07	6.12	8.66
P _{вых. макс.} , Вт	19.91	19.85	50.00	49.77	99.90	100.00	200.00	200.08	299.76	299.98
I _{начальный} , А	5.00	5.00	7.60	7.60	8.89	8.89	10.28	10.28	10.18	10.18
P _{расс.} на Tr7(Tr13), Вт, суммарная	100.00	100.00	228.00	228.00	400.16	400.16	617.02	617.02	763.87	763.87
Количество пар Tr7/Tr13	5	5	15	15	20	20	25	25	30	30
P _{расс.} на одном Tr7 (Tr13), Вт	20.00	20.00	15.20	15.20	20.01	20.01	24.68	24.68	25.46	25.46
Tr7	TIP141		TIP142		TIP142		TIP162		TIP162	
Tr13	IRFP048		IRFP140		IRFP240		IRFP250		IRFP264	
+ve HT, В	20	20	30	30	45	45	60	60	75	75
-ve HT, В	20	20	30	30	45	45	60	60	75	75
HT +15V, В	35	35	45	45	60	60	75	75	90	90
I _{нач.} Tr2,(Tr10),мА	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
P _{расс.} Tr2(Tr10), Вт	0.55	0.55	0.75	0.75	1.05	1.05	1.35	1.35	1.65	1.65
I _{нач.} Tr1,(Tr9), мА	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P _{расс.} Tr1(Tr9), Вт	0.055	0.055	0.075	0.075	0.105	0.105	0.135	0.135	0.165	0.165

дах, свечение которых соответствует уровню мощности 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3; 6; 13; 25; 50 и 100 Вт. Вход подключается параллельно АС, а сопротивление резистора Rx при номинальном сопротивле-



Таблица 2

Вариант	20 Вт	50 Вт	100 Вт	200 Вт	300 Вт
Tr1	BD140	BD140	BD956	2SA968	MJE350
Tr9	BD139	BD139	BD955	2SC2238	MJE340
Tr2	TIP29C	TIP29C	2SC2238C	2SC2238	TIP47
Tr10	TIP29C	TIP29C	2SC2238C	2SC2238	TIP47
Tr3	2SC2547	2SC2547	2SC3467D	2SC3467D	2SC3467D
Tr4	2SC2547	2SC2547	2SC3467D	2SC3467D	2SC3467D
Tr6,8,11	2SC2547	2SC2547	2SC3467D	2SC3467D	2SC3467D
Tr12,5	ZTX450	ZTX450	ZTX450	ZTX450	ZTX450
R6 feedback	18k	28k	39k	47k	47k
Коэф.ф.усил.	19	29	40	48	48
R16	0.42	0.83	0.94	1.02	1.24
R10	0.21	0.42	0.48	0.52	0.63
R3	3k9	6k2	9k1	12k	15k
R3 (Вт)	0.103	0.145	0.223	0.300	0.375

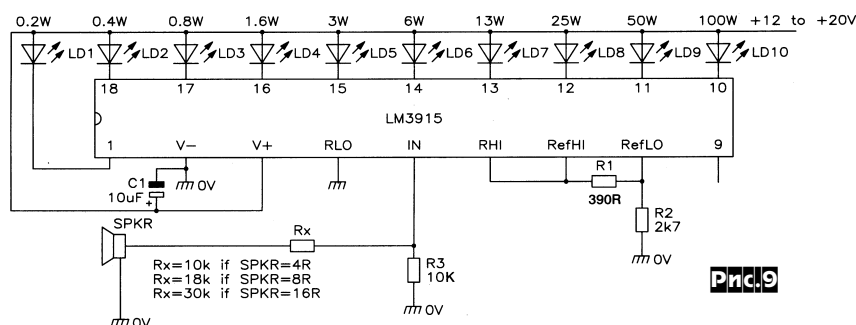


Рис.9

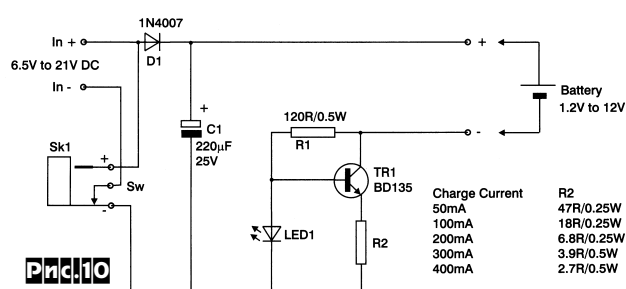


Рис.10

нии АС 4 Ома должно быть 10 кОм, 8 Ом - 18 кОм, 16 Ом - 30 кОм («Electronics and Beyond» N2/99, с.64 - 70).

Джон Мосли описал два зарядных устройства фирмы Velleman для никель-кадмиевых и

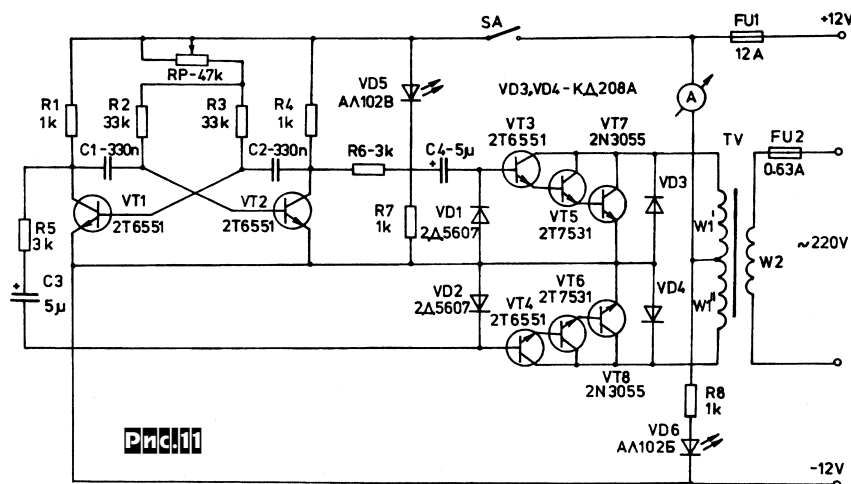


Рис.11

никель-метал-гидридных аккумуляторов. Первое простейшее К7302 (рис. 10) подключается к любому источнику напряжения от 6,5 до 21 В (например, бортовой сети автомобиля) и позволяет заряжать от 1 до 10 соединенных последовательно аккумуляторов. Оно представляет собой генератор тока, значение которого в миллиамперах для конкретного типа аккумулятора можно рассчитать по формуле $I_{зар.} = Q \times 100$, где Q - емкость аккумулятора в ампер-часах. Требуемый ток устанавливают выбором сопротивления R2 в соответствии с таблицей, приведенной на рисунке, при этом время заряда составляет 14 часов. Второе устройство К7300 (не показано) выполнено на четырех ОУ и таймере и обеспечивает автоматическую разрядку и зарядку током от 15 до 750 мА от 1 до 8 аккумуляторов в нормальном 14-часовом и форсированном 52-минутном режимах («Electronics and Beyond» N3/99, с.58 - 61).

Антон Стоилов разработал схему преобразователя постоянного напряжения 12 В в переменное 220 В (рис. 11), который при подключении к автомобильному аккумулятору емкости 44 А-ч может питать 100-ваттную нагрузку в течение 2-3 часов. Он состоит из задающего генератора на симметричном мультивибраторе VT1, VT2, нагруженного на мощные парафазные ключи VT3-VT8, коммутирующие ток в первичной обмотке повышающего трансформатора TV. VD3 и VD4 защищают мощные транзисторы VT7 и VT8 от перенапряжений при работе без нагрузки. Трансформатор выполнен на магнитопроводе Ш36х36, обмотки W1' и W1'' имеют по 28 витков ПЭЛ 2,1, а W2 - 600 витков ПЭЛ 0,59, причем сначала мотают W2, а поверх нее двойным проводом (с целью достижения симметрии полуобмоток) W1. При налаживании триммером RP1 добиваются минимальных искажений формы выходного напряжения («Радио Телевизия Электроника» N6/98, с. 12, 13 *).

Применив принцип построения выпрямителей с умножением напряжения «задом наперед» - с понижением напряжения, Н.Казаков и А.Петров создали компактное (массой менее 1 кг) бестрансформаторное зарядное устройство (рис. 12) мощностью 150 Вт со средним выходным током до 7 А, предназначенное для зарядки 12-вольтовых автомобильных аккумуляторных батарей емкостью до 70 А-ч. При положительной полуволне сетевого напряжения через открытые диоды VD3 - VD15 происходит зарядка конденсаторов C1 - C12. Ввиду равенства их емкости каждый заряжается до 1/12 амплитуды сетевого напряжения. В отрицательную полуволну сети диоды VD3 - VD15 закрыты, а конденса-



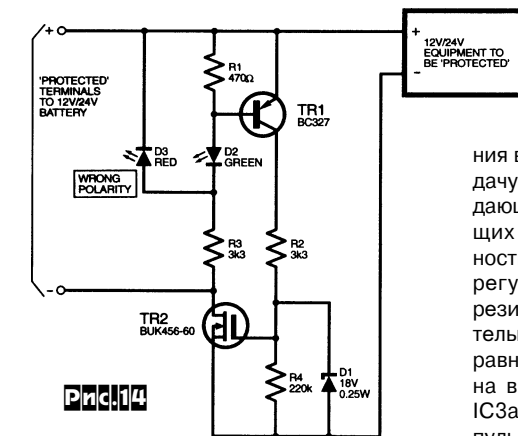
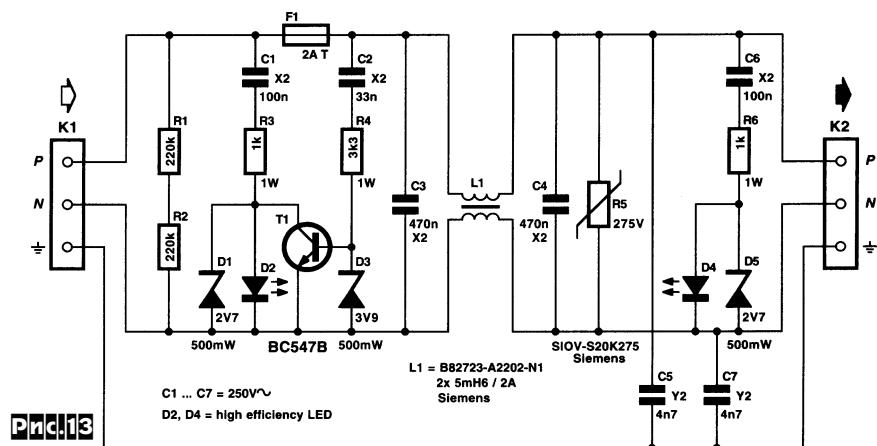
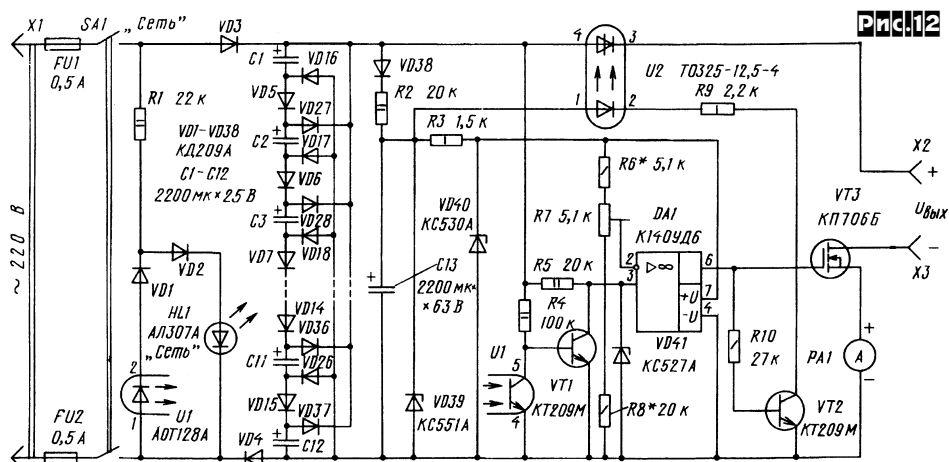
цена, а красный светодиод D3 сообщает о необходимости изменить полярность подключения источника («Everyday Practical Electronics» N2/99, с. 112).

ШИМ-управление электродвигателями (ЭД) постоянного тока обладает высоким КПД и широко применяется для

торы C1 - C12 оказываются через открытые диоды VD16 - VD37 соединенными параллельно и могут отдавать в нагрузку при в 12 раз меньшем напряжении в 12 раз больший ток, что эквивалентно понижающей в 12 раз трансформации. Остальные элементы схемы предназначены для синхронизации подключения нагрузки только в отрицательный полупериод, а также стабилизации тока заряда. Синхронизацию выполняет цепочка из оптрона U1 - ОУ DA1 - VT3, а также VT2 - U2, подключающие нагрузку только в отрицательной полуволне сети (когда светодиод U1 освещает транзистор U1). Питание ОУ DA1 осуществляется от выпрямителя VD38C13 и стабилизатора R3VD40. Стабилизация основана на том, что средний зарядный ток (его регулируют R7) пропорционален скорости уменьшения напряжения на блоке конденсаторов. Напряжение с блока конденсаторов через R5 поступает на неинвертирующий вход ОУ и в момент равенства его опорному (на движке R7) закрывает VT3 и U2. Чем больше ток, тем быстрее упадет напряжение и быстрее отключится нагрузка и наоборот. Диод VD4 и оптрон U2 служат только для отвязки нагрузки от сети и в случае выполнения мер предосторожности могут быть (вместе с R9, R10 VT2) из схемы исключены, это несколько не отразится на работоспособности схемы, но аккумулятор окажется под потенциалом сети («Радио» N1/99, с. 42 - 44).

На рис. 13 изображена схема **сетевого фильтра А. Фитца**, предназначенного для защиты питаемого устройства от внешних помех (C3C4C5C7L1) и импульсных выбросов (варистор R5 с характеристическим напряжением 275 В) сети, а также защиты сети от помех, создаваемых питаемым устройством. Дроссель L1 имеет индуктивность магнитосвязанных изолированных половинок 5,6 мГн. В нормальном режиме свечение светодиода D4 индицирует наличие сетевого напряжения на клеммах нагрузки, а D2 не светится, поскольку зашунтирован открытым транзистором T1. При перегорании предохранителя F1 транзистор T1 закрывается и ток цепочки C1R3 начинает протекать через светодиод D2, сигнализируя неисправность («Elektronika» N12/98, с. 83).

Устройство, разработанное **Жераром ЛеРой (рис. 14)**, защищает нагрузку от переплюсовки 12...24-вольтового источника питания. Мощный полевой транзистор TR2 применен в качестве ключа и благодаря инверсному включению имеет падение напряжения в открытом состоя-



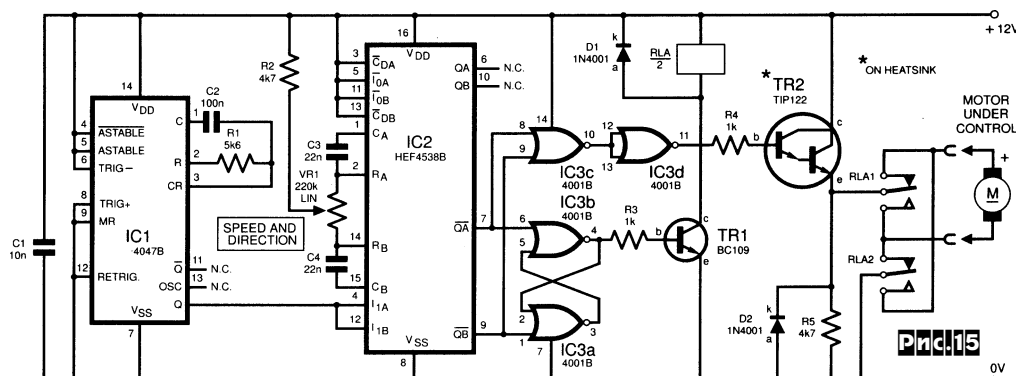
нии намного меньше, чем у часто применяемых для этой же цели диодов, включаемых в прямом направлении последовательно с нагрузкой. В нормальном соединении транзистор TR1 открыт по цепи базы, следовательно открыт и TR2. Нагрузка соединена с источником напряжения, а нормальную работу индицирует зеленый светодиод D2. При переплюсовке TR1 и TR2 закрыты, нагрузка обесто-

плавного регулирования частоты вращения в одном и том же направлении. Но иногда требуется одной ручкой управления плавно изменять не только частоту, но и направление вращения вала ЭД. **Стив Тил** решил такую задачу схемой (рис. 15), содержащей задающий генератор (390 Гц) IC1, два ждущих мультивибратора (IC2), длительность импульсов которых одновременно регулируется в разных направлениях резистором VR1, схемы ИЛИ (IC3с), длительность импульсов на выходе которой равна разности длительности импульсов на выходах IC2, и RS-триггера (IC3b, IC3a). В среднем положении VR1 импульсы на выходах QA и QB (IC2) отсутствуют - оба постоянно в нулевом состоянии, поскольку времязадающие конденсаторы C3 и C4 выбраны так, что незадолго до генерации собственного импульса оба мультивибратора перезапускаются тактовыми импульсами. При этом выход IC3d также нулевой и ЭД не вращается. Смещение VR1 в ту или другую сторону приводит к появлению на выходе QA или QB, а значит и IC3d-TR2-ЭД, импульсов, длительность которых

увеличивается от 0 в среднем до 95% периода следования - в предельных положениях VR1. Таким образом осуществляется плавная регулировка частоты вращения. Направлением вращения автоматически командует RS-триггер (IC3b, IC3a), который перебрасывается из од-

ELECTRONICS WORLD

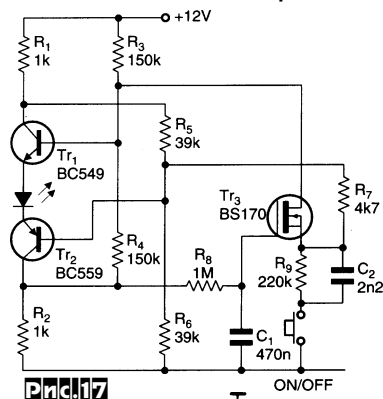
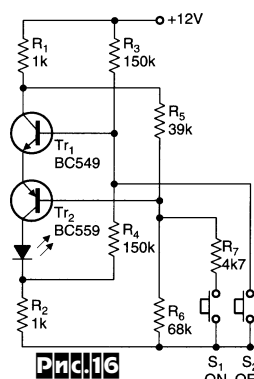
INCORPORATING WIRELESS WORLD FEBRUARY 1999 \$2.45



ного состояния в другое в зависимости от того, на каком из выходов (QA или QB) IC2 в текущий момент имеются импульсы. В зависимости от состояния триггера реле RLA выполняет переполюсовку

Э Д
(«Everyday Practical Electronics / Electronics Today International» N3/99, с.206).

Двухкнопочный (S1 - вкл., S2 - выкл., рис. 16) и однокнопочный «в анька-встанька» (ON/OFF, рис. 17)



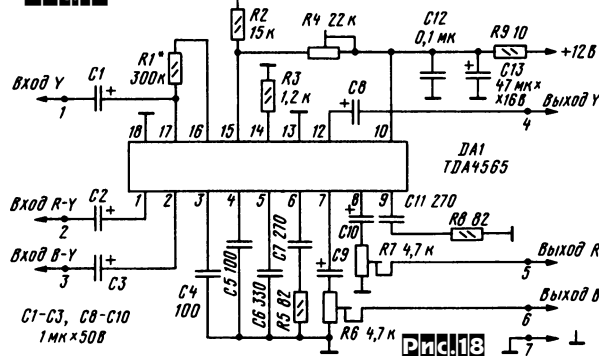
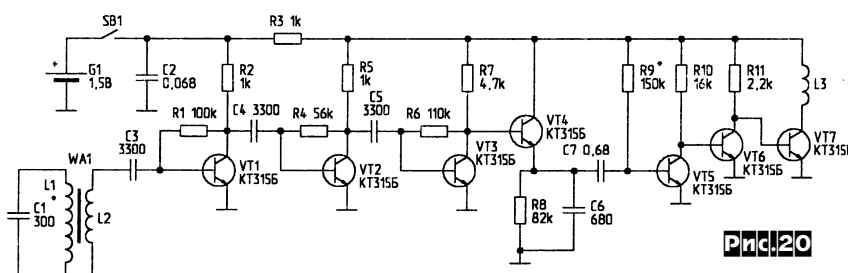
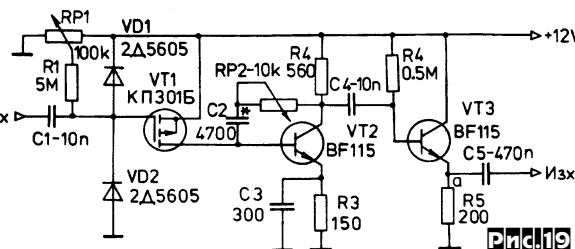
триггеры, предложенные Питером Кенином, отличаются высокой помехоустойчивостью, очень малым (65 мкА) потреблением в выключенном состоянии и тем, что при подаче питания они всегда устанавливаются в выключенное состояние. Они работоспособны в широком диапазоне питающих напряжений и удобны для применения в качестве квазисенсоров со световой индикацией («Electronics World + Wireless World» N2/99, с. 122).

Цветные ТВ 3 и 4 поколений, обеспечивая хорошую яркость и насыщенность цветов, уступают новейшим моделям отечественных и импортных ТВ в цветовой четкости, что проявляется в худшей рельефности и глубине изображения. А.Пахомов объясняет, как можно ввести атрибут совре-

зистором R4) сигналов яркости и цветности. Доработки телевизора минимальны: в канале яркости линия задержки (ЛЗЯС-0,33) удаляется вместе с элементами согласования (R10, R11, C7 в МЦ2), а вместо нее подключаются выводы 1_4 схемы рис.18. В канале цветности вместо проволочных перемычек XN17, 18 (XN2, 3 в МЦ3) вводятся каналы обострения фронтов - выводы 2_5 и

3_6 на рис.18. При этом размах цветоразностных сигналов регуляторами субмодуля СМЦ увеличивают до предела, а цветовой баланс регулируют триммерами R6, R7 схемы рис.18. В последнюю очередь триммером R4 добиваются наиболее четких границ цветовых переходов («Радио» N2/99, с. 10 - 12 *).

Богомил Лесков для повышения чувствительности осциллографа применяет широкополосный усилитель (рис. 19), обеспечивающий коэффициент усиления 20 в полосе от 1 кГц до 10 МГц при



менных ТВ - корректор цветовой четкости - в телевизоры старых серий ЗУСЦТ и 4УСЦТ. Для этого достаточно ввести в канал изображения всего одну ИМС корректора цветности (рис. 18), выполняющую одновременно и обострение фронтов цветоразностных сигналов R-Y, B-Y, и более тщательное временное согласование (ре-

неравномерности 2 дБ, входном сопротивлении 5 МОм и емкости 5 пФ. Рабочая точка регулируется триммером RP1, а коэффициент усиления - RP2 («Радио Телевизия Электроника» N8/98, с. 23, 24).

Радиоприемник П.Беляцкого (рис.20) с фиксированной настройкой на одну длинноволновую станцию собран в корпусе компакт кассеты и отличается низковольтным питанием от одного малогабаритного дискового аккумулятора G1, включаемого SB1 при установке «радиокассеты» в магнитофон. Приемник собран по схеме прямого усиления с

тремя каскадами УВЧ (VT1-VT3), транзисторным детектором (VT4) и трехкаскадным УНЧ (VT5-VT7), нагруженным на индуктор-излучатель L3, посредством которого сигнал вводится в универсальную головку магнитофона. Индуктор представляет собой катушку из 600 витков

R6 - то же, грубо, R21 - плавная настройка, R20 - грубая. Переключение диапазонов осуществляется микросхемой IC1 (74HC4017) путем последовательного нажатия SW1 «Band» («Funkamateurl», N2/99, стр. 144-146).

DL7FVS предложил схему простого

КВ-конвертера, позволяющего принимать AM станции в диапазоне

3,4...7,6 МГц на автоприемник с СВ диапазоном (рис.23). На MPF131 (можно заменить на КП306, КП350) собран смеситель, а на BC548 (КТ315) - гетеродин конвертера. Отличительной особенностью данной схемы является то, что для четырех поддиапазонов используется только два кварца, на 5 и 6 МГц, а двухконтурным полосовым фильтром настраиваются на выбранный поддиапазон (см. таблицу на рис.23), т.е. используются зеркальные каналы приема («CQ DL» N2/99, стр. 117).

Дешевизна мощных ключевых полевых транзисторов, предназначенных для импульсных источников питания, по



Рис.21

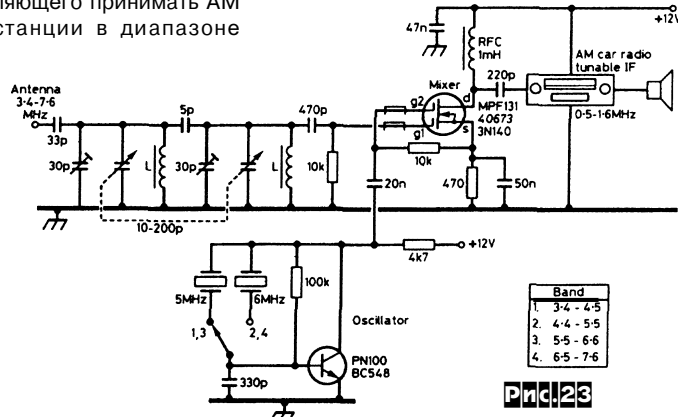
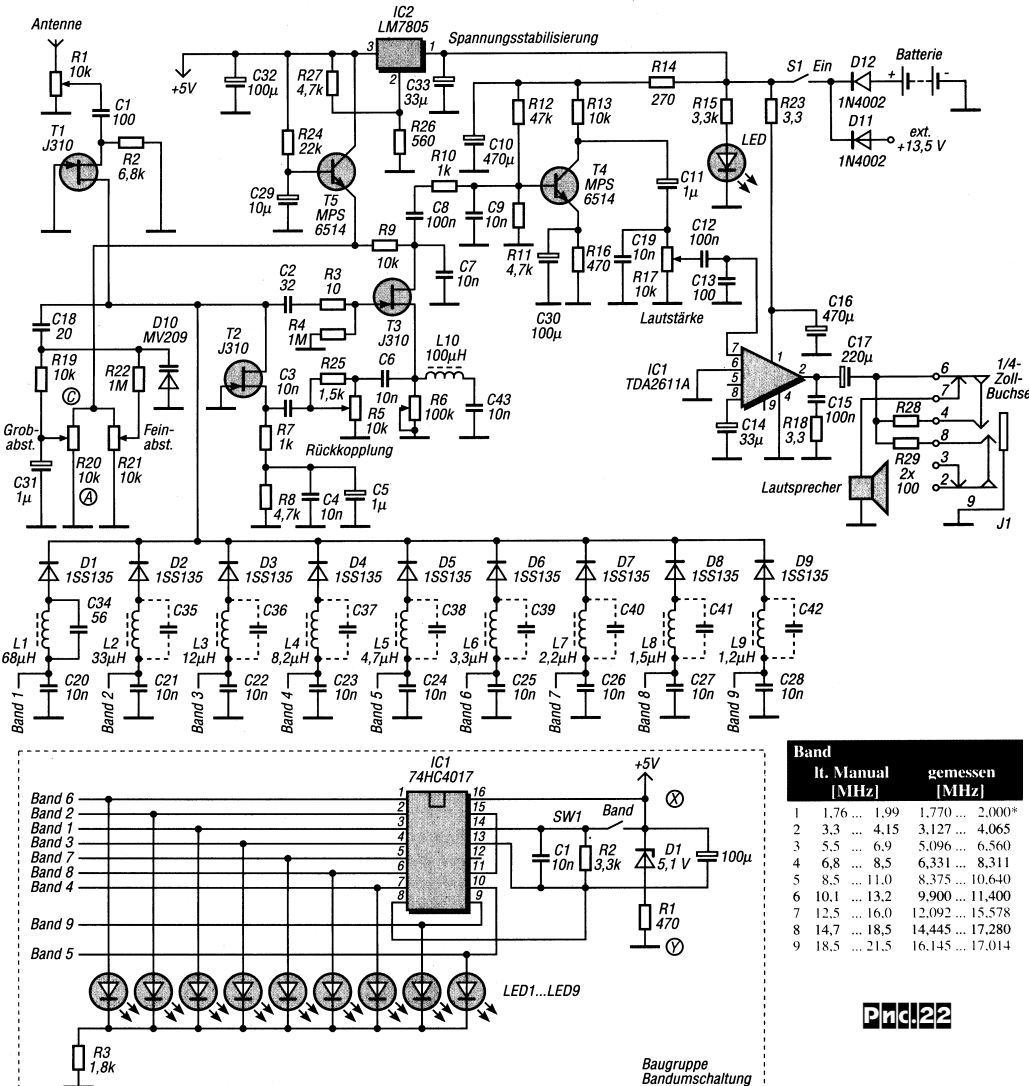


Рис.23

ПЭВ-0,06, намотанную на полистироловом каркасе диаметром 2,5 и высотой 8 мм. После намотки индуктор приклеивают к основанию кассеты так, чтобы он соприкасался с зазором магнитной головки. Магнитная антенна WA1 выполнена на ферритовом (400НН) стержне 3х12х80 мм, L1 содержит 5 секций по 35 витков, а L2 - 20 витков ПЭЛШО-0,1. На наиболее мощную станцию приемник настраивают подбором C1 («Радиолубитель» N1/99, с. 17).

Простота и в то же время высокая чувствительность регенеративных приемников привлекают внимание не только радиолюбителей-конструкторов, но и фирм производителей коммуникационной аппаратуры. Американская фирма **Теп-Тес** выпускает 9-диапазонный регенеративный КВ приемник (модель 1253), способный принимать AM, CW и SSB радиостанции от 1,8 МГц до 22 МГц (рис.21). На T1 (рис.22) собран УВЧ, на T2, T3 - собственно регенеративный приемник. Резистор R5 (выведен на переднюю панель) плавно устанавливают регенеративный режим,



Band	It. Manual [MHz]	gemessen [MHz]
1	1.76 ... 1.99	1.770 ... 2.000*
2	3.3 ... 4.15	3.127 ... 4.065
3	5.5 ... 6.9	5.096 ... 6.560
4	6.8 ... 8.5	6.331 ... 8.311
5	8.5 ... 11.0	8.375 ... 10.640
6	10.1 ... 13.2	9.900 ... 11.400
7	12.5 ... 16.0	12.092 ... 15.578
8	14.7 ... 18.5	14.445 ... 17.280
9	18.5 ... 21.5	16.145 ... 17.014

Рис.22

сравнению со специальными мощными полевыми ВЧ транзисторами (в 30 и более раз), все чаще соблазняет коротковолнников применять их в усилителях мощности (УМ) КВ передатчиков. Майк Коссор, WA2EBY предложил схему УМ на двух IRF510 обеспечивающего 40 Вт

FUNK
AMATEUR

48. JAHRGANG - FEBRUAR 1999
5,80 DM - 5,80 sfr - 43 G\$

2.99

Das Magazin für Funk
Elektronik · Computer

CQDL
Das Amateurfunkmagazin 2/1999
Februar D 7308

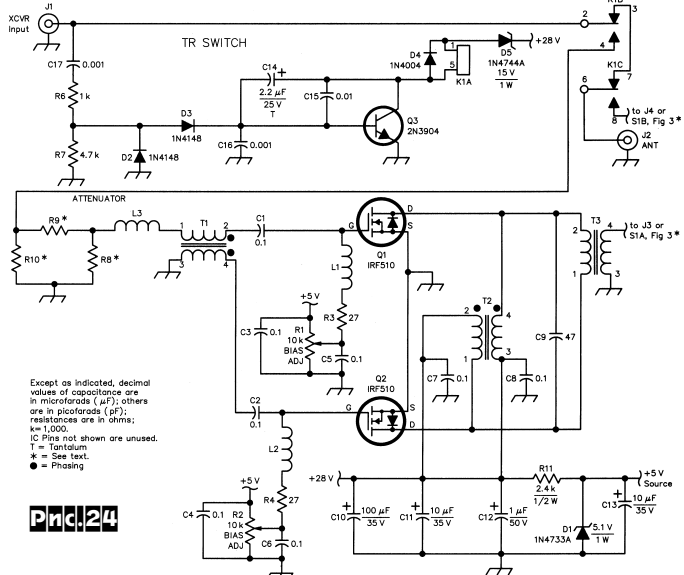


Рис.24

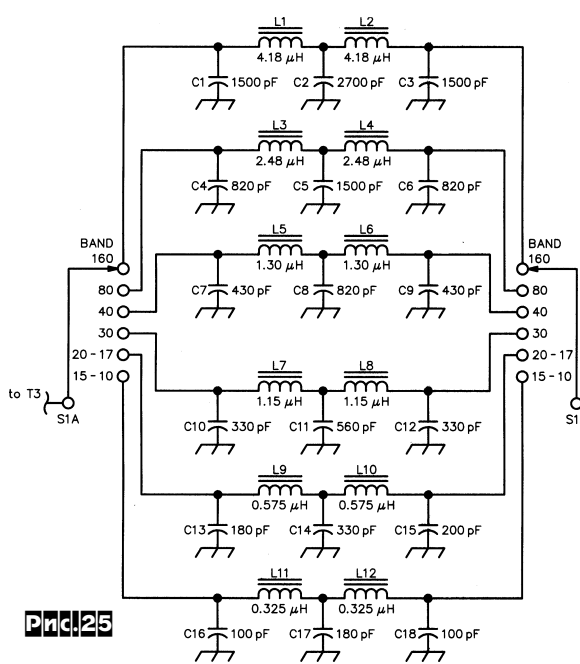


Рис.25

на выходе (при $P_{вх} = 1$ Вт) на всех КВ диапазонах (рис.24). На D2, D3, Q3, K1A собран коммутатор ВЧ энергии с приема на передачу. C14 определяет необ-

ходимую задержку в паузах между словами или CW посылками. На R8-R10 собран аттенуатор, обеспечивающий на входе УМ - 1 Вт (при $P_{вх} = 5$ Вт - R8, R10 = 130 Ом (2Вт), R9 = 43 Ом (2Вт)), а при $P_{вх} = 2$ Вт - R8, R10 = 300 Ом (0,5Вт), R9 = 18 Ом (1 Вт). Для компенсации емкостной составляющей $R_{вх}$ усилителя применена L3

- 3,5 витка проводом диаметром 0,5 мм, бескаркасная, на оправке диаметром 4,5 мм. C9, L1, L2 - выравнивают спад АЧХ на частотах выше 21 МГц (L1, L2 - по 9,5 витков провода диаметром 0,5 мм, на оправке 6,4 мм). Трансформаторы: T1 - по 10 витков бифилярной намотки проводом 0,5 мм на ферритовом кольце FT-50-43, T2 - аналогичен T1, только мотать проводом 0,63 мм, T3 - обмотка 1-2 - 2 витка, 3-4 - 3 витка проводом диаметром 0,8 мм во фторопластовой изоляции на сердечнике BN-43-3312. Повысить устойчивость усилителя к самовозбуждению можно путем включения последовательно с истоками Q1, Q2 и землей небольших индуктивностей (2 витка проводом 0,5 мм на оправке диа-

метром 3,2 мм). Усилитель может работать и при $U_{пит} = 13,8$ В (в этом случае D5 исключается). При окончательной настройке устанавливается минимальный уровень четных гармоник (не хуже минус 30 дБ) резисторами R1, R2. Окончательная «чистка» сигнала осуществляется диапазонными ФНЧ, схема которых представлена на рис.25 («QST» N3/99, стр.40-43).

Раделин Гайдарджиев, LZ1UF описал конструкцию 100 ваттного усилителя мощности на 144-146МГц разработанного Х.Браубахом, DL1GBH по модульному принципу на трех полевых транзисторах (рис.26). На VT1 собран предварительный усилитель с $R_{вх}=700$ МВт при $R_{вх}=20$ МВт, VT2 обеспечивает $R_{вх}=10$ Вт и VT3 - $R_{вх}=100$ Вт. Токи покоя для VT1 - 25 мА, VT2 - 100 мА, VT3 - 400 мА устанавливаются соответствующими подстроечными резисторами 50к. У стабилитрона ZPD15 - $U_{ст}=15$ В. Индуктивности: L1 - 2 витка посеребренного провода диаметром 1 мм, длина намотки 15 мм; L2 - 1 виток ПЭВ 2,0 мм, $l=5$ мм; L3 - 1,3 витка ПЭВ 1,0 мм, $l=15$ мм; L4 - 3 витка ПЭВ 1,0 мм, $l=15$ мм; L5 - 4 витка

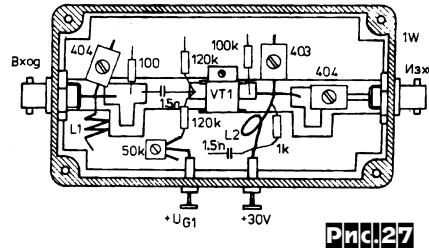
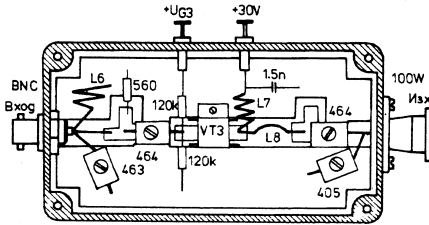
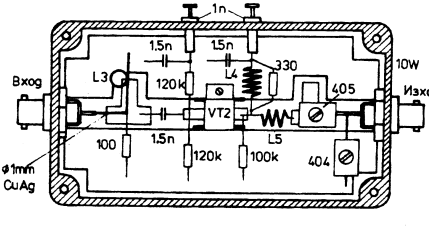
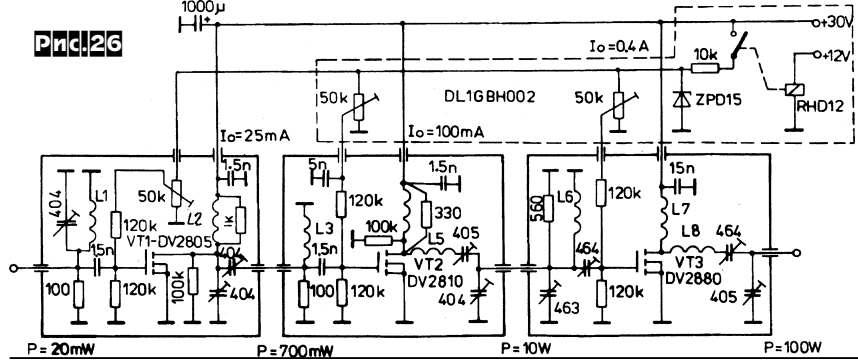


Рис.27



ПЭВ 1,0 мм, $l=5$ мм; L6 - 2 витка ПЭВ 2,0 мм, $l=15$ мм; L7 - 3 витка ПЭВ 1,0 мм, $l=7$ мм; L8 - 0,5 витка ПЭВ 2,0. L1...L7 бескаркасные с внутренним диаметром 5 мм, а L8 - 15 мм. Все подстроечные конденсаторы 2/7 (2/15) пФ. В первом каскаде можно применить керамические, в остальных - с воздушным диэлектриком и соответствующим зазором между





Радио Телевизия Электроника

6'98
850 руб.

разом, чтобы осуществить увод частоты кварца на 1000 Гц вверх при выключенном ключе VT3 и на 1170 Гц при включенном ключе VT3. На вход «А» подаются логические «0» или «1» с порта компьютера, а выход «В» подключают к смесителю трансивера («Радиолобитель. КВ и УКВ», N12/98,

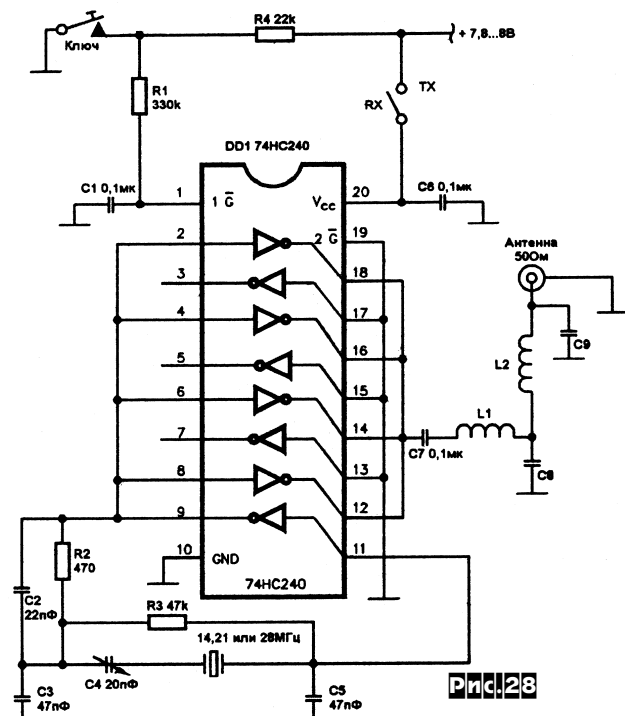
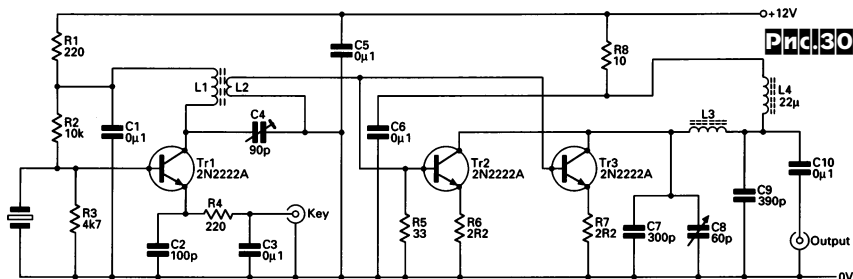
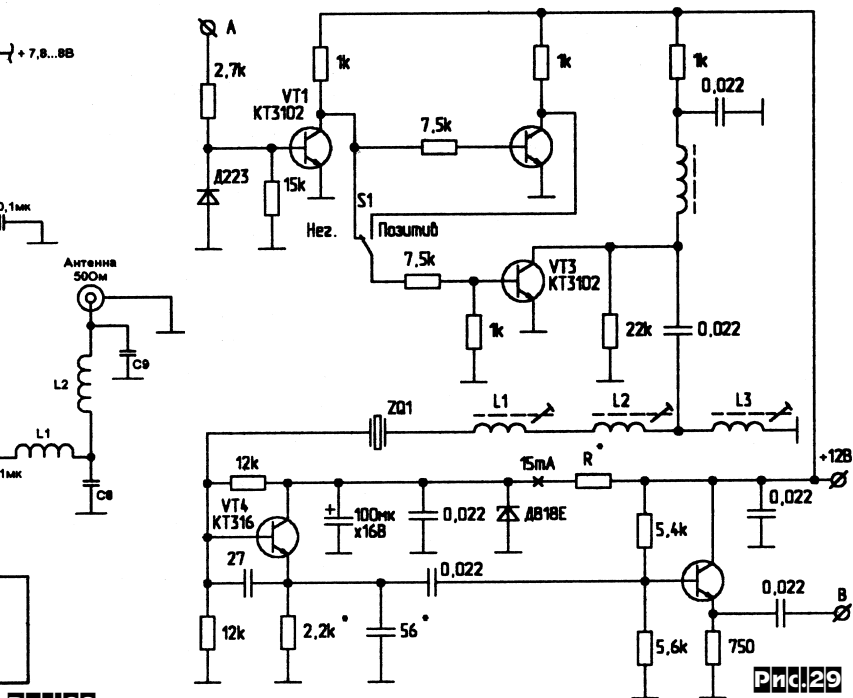


Таблица 3

Диапазон (м)	10	15	20
C8 (пФ)	330	470	680
C9 (пФ)	100	150	220
L1 (витков)	3	4	5,5
L2 (витков)	7	10	12

пластинами конденсаторов. Монтаж модулей показан на рис.27 («Радио Телевизия Электроника», N6/98, стр.26-28 *).

Г.Печень описал по материалам «ARRL HANDBOOK CD» схему QRP CW-передатчика, разработанного N7KSB (рис.28). Микросхема 74HC240 (аналог - 1554АП4) -быстродействующий CMOS-буферный формирователь. На одном его элементе реализован задающий кварцевый генератор, четыре других используются как УМ, три оставшихся не используются. При Uпит.=7,8 В (стабилизатор 142ЕН8А) Pвых.=0,51 Вт на 14, 21 МГц и 0,47 Вт на 28 МГц. В этом режиме микросхема требует теплоотвода, приклеенного к ее корпусу. Данные ФНЧ представлены в табл.3. L1 и L2 - бескаркасные, проводом диаметром 1,6 мм на оправке 10 мм, длина намотки 16 мм (28 МГц) и 25 мм (21 и 14 МГц). Используя этот передатчик и антенну GP N7KSB работал со всеми континентами и более чем с 30 странами («Радиолобитель. КВ



и УКВ», N12/98, стр.25).

В.Приходько, EW8AU предлагает при работе RTTY с использованием НЧ сигнала компьютера или модема для уменьшения полосы излучения передатчика использовать в качестве опорного гетеродина кварцевый генератор, настроенный на частоту первой ПЧ+1 кГц (он же будет работать в CW). Схема для трансивера с ПЧ=9 МГц показана на рис.29. Развязку с компьютером можно осуществить с помощью герконового реле или оптрона. L1, L2, L3 подбирают таким об-

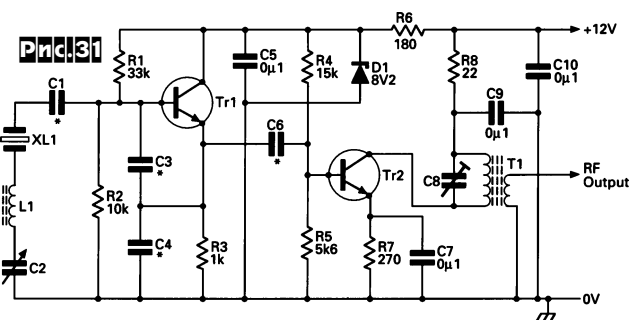


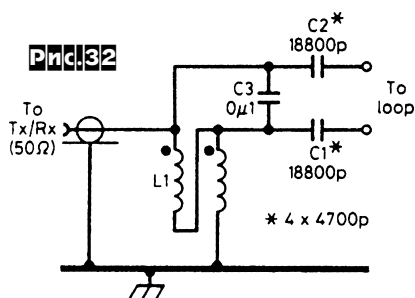
Таблица 4

Диап. (МГц)	L1 (мкГн)	C2 (пФ)	C1	C3/4 (пФ)	C6 (пФ)	T1 (мкГн)	C8 (пФ)
3.5	100	100	См. ТЕКСТ	220	100	10.3	200
7.0	47	60		100	47	5.2	100
10.1	33	60		68	39	5.2	48
14.0	16	60		47	33	5.2	25

стр.25).

Джордж Доббс, G3RJV отмечает, что у любителей QRP есть почитатели биполярного п-р-п транзистора 2N2222 (приблизительные аналоги - КТ3117, КТ635Б), которые конструируют QRP аппаратуру только на этом транзисторе (G0BPS, K8IQY, WB4TPW, N7RI, N6CM и др.). **QRP CW передатчик** на 7 МГц, разработанный Джорджем Доббсом собран на трех 2N2222A (рис.30). Tr1 - задающий генератор, а Tr2, Tr3 - выходной каскад класса С (Рвых = 500 мВт). Идея параллельного включения маломощных транзисторов в выходных каскадах была описана Доуг Ди Мав, W1FB, который отмечал, что многие мощные ВЧ транзисторы фирмы Motorola состоят из нескольких менее мощных транзисторов, включенных параллельно и с выравнивающими резисторами (около 1 Ом) в цепях эмиттеров. L1 - 44 витка, L2 - 10 витков, L3 - 16 витков наматываются на ферритовых тороидальных сердечниках T37-2 (индуктивность L1=6 мкГн). Если необходима перестройка по частоте в пределах нескольких килогерц - последовательно кварцевому резонатору включают цепочку из индуктивности (33 мкГн) и переменного конденсатора (Смах=60 пФ) («Practical Wireless», N2/99, стр.40, 41).

Продолжая эксперименты с конструированием узлов для QRP аппаратуры **Джордж Доббс, G3RJV** разработал схему универсального **кварцевого задающего генератора (VXO)** на тех же 2N2222A (рис.31). На Tr1 собран собственно генератор по базовой схеме Colpitts. C1 предназначен для компенсации влияния емкостей C3, C4 на параметры XL1. На диапазоне 7 МГц C1=100 пФ и с этого значения можно начинать эксперименты по увеличению «увода» XL1 и на других диапазонах. В табл.4 представлены значения элементов, обозначенных на схеме *. Для T1 указана индуктивность первичной обмотки. Этот трансформатор выполнен на ферритовом кольце T50-6, первичная обмотка - 36 витков, вторичная - 10 витков для 7/10,1/14 МГц, а для 3,5 МГц - на T50-2, 45 и 12 витков соответственно («Practical



Wireless», N3/99, стр.40, 41).

DL7VFS описал антенное согласующее устройство (рис.32), разработанное англичанином С.Роулингом для адаптации антенны G5RV длиной 12 м на высоте 10 м к диапазону 136 кГц. L1 - 2х22 витка проводом диаметром 0,32-0,63 мм на кольце 2000 НН диаметром 33 мм («CQ DL» N3/99, стр.212).

Роберт Х. Джонс, W3JIP предложил

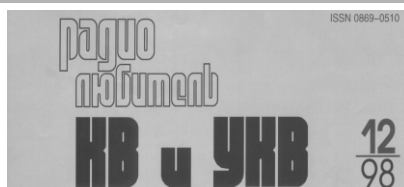


Рис.33

простую конструкцию диполя или Inv.V, предназначенную для многократного быстрого разветвления и эксплуатации в полевых условиях. При разработке использовались два известных принципа: работа диполей на гармониках (диполь на 7 МГц работает с низким КСВ и на 21 МГц) и регулировка геометрических размеров диполей по минимуму КСВ путем разматывания (смазывания) концов полотна диполя на катушку или любой другой каркас небольших размеров. Конструкция антенны показана на рис.33, 34 и особого пояснения не требует. На рис.34 представлено два спо-

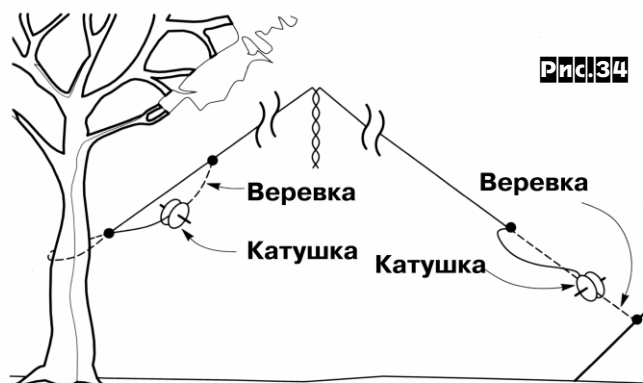


Рис.34

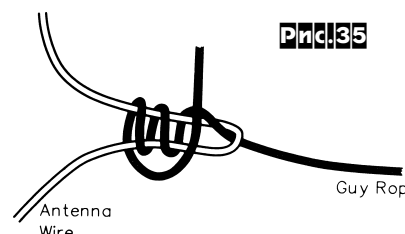


Рис.35

Таблица 5

Длина плеча диполя, см	Частота, МГц (КСВ)			
	Основная	3-я гармоника	5-я гармоника	7-я гармоника
630	10.1 (1.2)	33.0 (1.3)		
680	9.3 (1.3)	28.7 (1.6)		
900	7.2 (1.2)	22.2 (1.7)		
930	7.0 (1.3)	21.5 (1.4)		
1440	4.5 (1.1)	14.0 (1.2)	23.6 (1.0)	34.3 (1.2)
1590	4.0 (1.0)	12.6 (1.2)	21.4 (1.0)	31.1 (1.2)
1680	3.8 (1.1)	12.0 (1.4)	20.5 (1.2)	28.4 (1.1)
1920	3.4 (1.1)	10.9 (1.3)	18.3 (1.2)	26.4 (1.2)

соба удержания катушек с намотанной частью антенного полотна, в качестве которого используется изолированный провод, а на рис.35 - способ крепления растягивающей веревки к определенной точке антенного полотна. В табл.5 по-

казана зависимость основной частоты и гармоник с соответствующими КСВ от размеров плеча антенны Inv.V, концы которой расположены на высоте около 2 м над землей. Точную настройку на рабочую частоту выбранного диапазона



ным проводом во фторопластовой изоляции на ферритовом стержне 600НН-1000НН длиной 150 мм, диаметром 10 мм и распаивается согласно **рис.40**. Вторая антенна (**рис.41**) выполнена в виде петли диаметром 90 см из 2 витков медной трубки в изоляции диаметром 18 мм и толщиной стенок 1 мм. Индуктив-



Рис.36

производят наматыванием (разматыванием) полотна антенны на концевые катушки с последующей его фиксацией. Согласование с коаксиальным кабелем производят отрезком витой пары из изолированного провода диаметром 1,6 - 2,1 мм длиной 180 см («QST» N1/99, стр.50, 51).



Рис.37

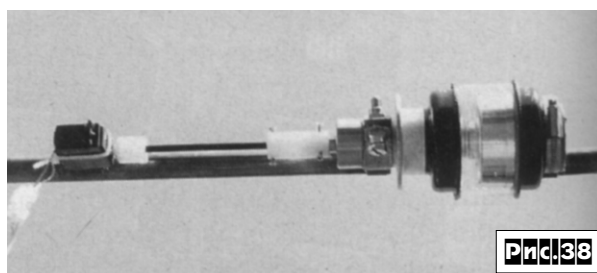


Рис.38

99, стр.50, 51).

Высокие электрические характеристики вакуумных конденсаторов позволили **Хансу Нуббауму, DJ1UGA** сконструировать эффективные магнитные антенны на диапазоны от 160 м до 20 м. В качестве настраиваемого элемента он использовал вакуумный конденсатор от 10 до 1200 пФ на 4 кВ (производства СССР). Первая антенна сделана из отрезков медных труб диаметром 22 мм с толщиной стенок 1 мм и имеет размеры 2x1.7 м (**рис.36, 37**). В разрыв верхней трубы полотна антенны (**рис.38**) включен вакуумный

конденсатор, а к середине нижней трубы на расстоянии около 400 мм (подбирается по минимуму КСВ) - согласующе-симметрирующее устройство (**рис.39**). Симметрирующий трансформатор 1:4 (Balun 1:4, **рис.39**) состоит из 2x15 витков бифилярной намотки мед-



Рис.41

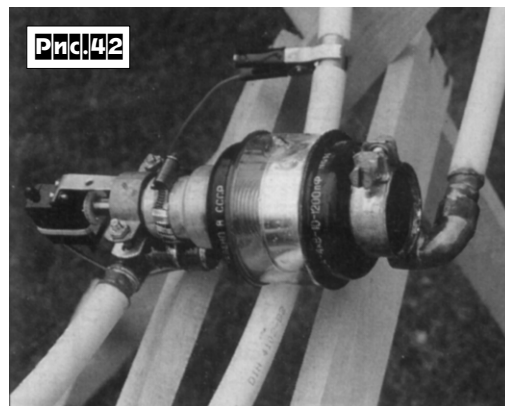


Рис.42

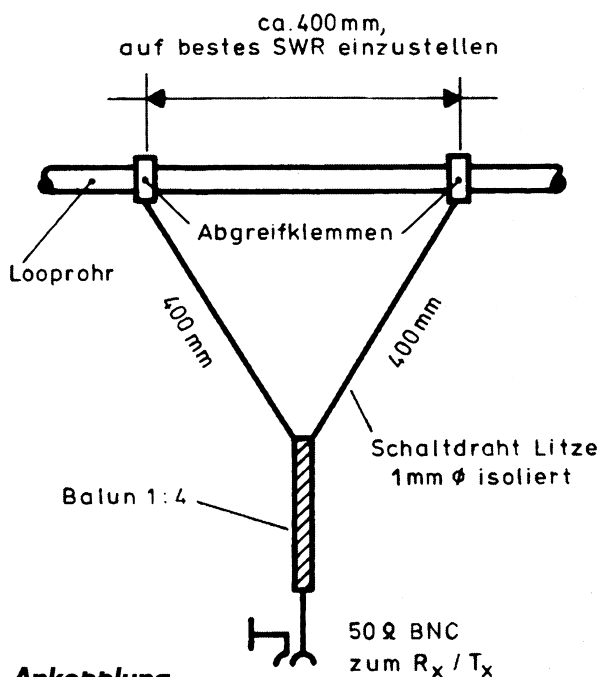


Рис.39

BNC 50 Ω unsym

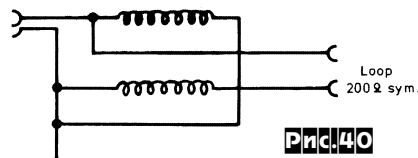


Рис.40

ность обеих антенных полотен - 7 мкГн. К концам трубки подключен вакуумный конденсатор (**рис.42**), а в середине обмотки на расстоянии около 400 мм - согласующее устройство аналогичное первой антенне. Полоса пропускания обеих антенн в связи с их высокой добротностью относительно невелика и составляет на 160 м - 2,5 кГц (Ант.1) и 1,5 кГц (Ант.2), на 80 м - 9 и 5 кГц, на 40 м - 35 и 20 кГц, на 20 м - 140 и 120 кГц. Эффективность при работе на передачу обеих

магнитных антенн, расположенных вертикально на высоте 2 м от земли, сравнивалась с Inv.V, у которой

Рис.43

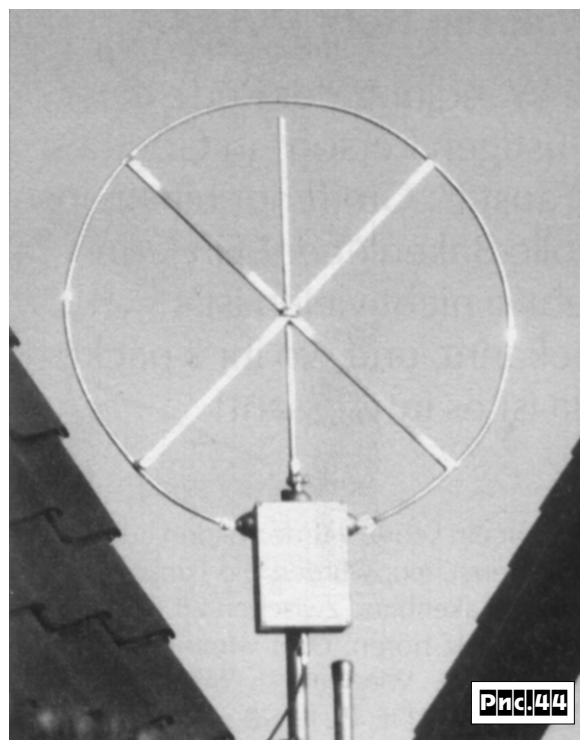
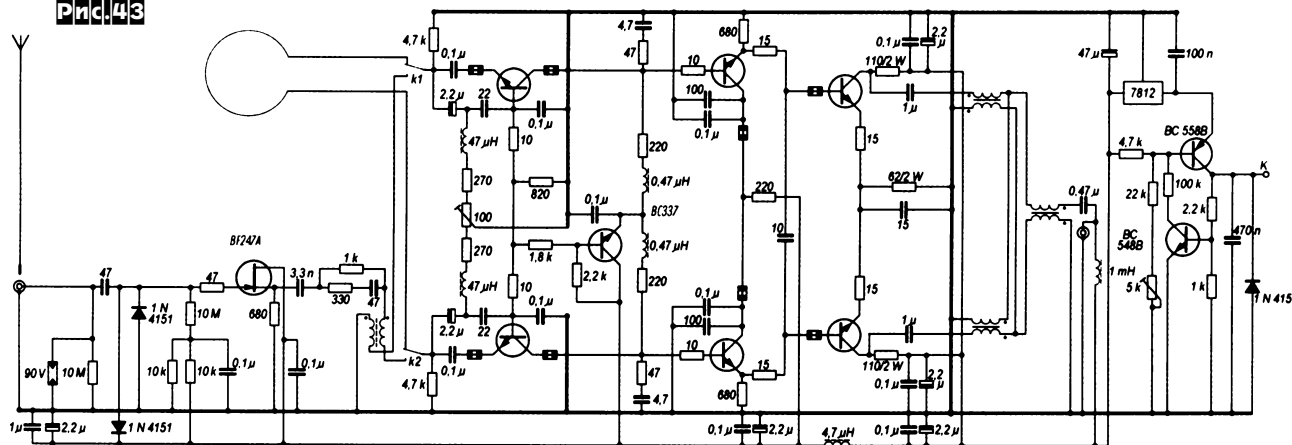


Рис. 44

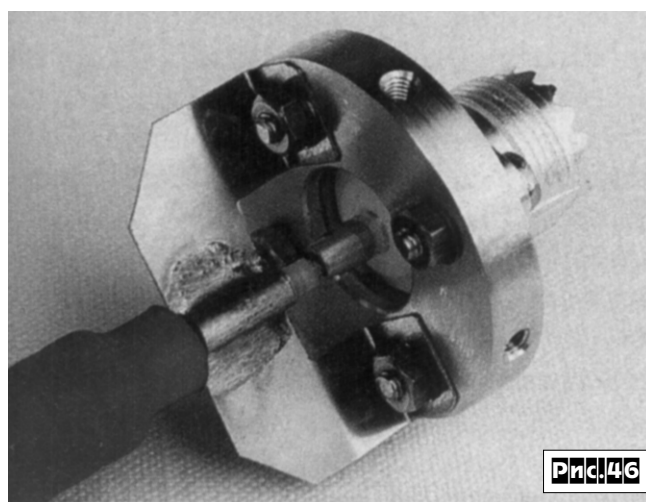
Prüf. 45

Gewinde

Kunststoff

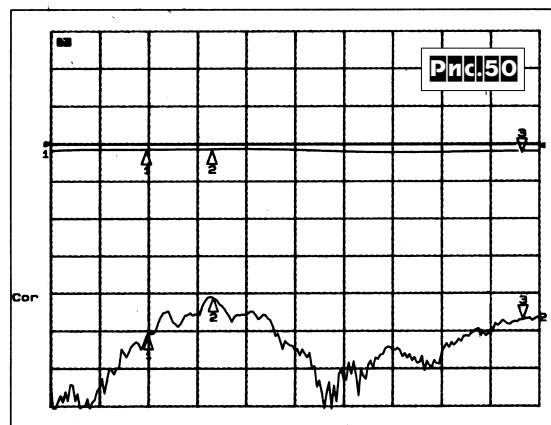
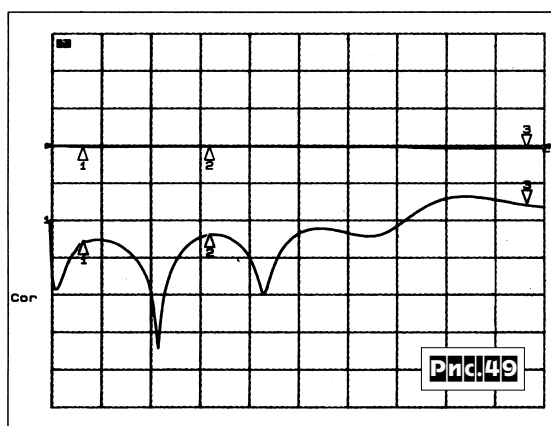
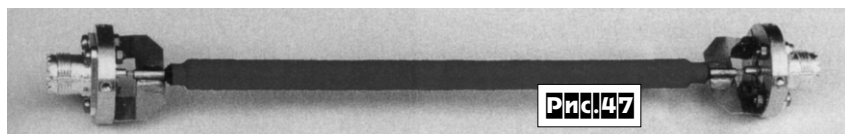
50 x RK10 / N30

4 mm Semi-Rigid



Прис.46

23



танавливается. Таким образом осуществляется управление включением/выключением двигателя с помощью небольшого (от 14 В до 18 В) изменения напряжения питания усилителя («CQ DL» N2/99, стр. 109).

В радиолобительских публикациях вновь появилась информация о «синфазных фильтрах» для подавления помех, которые предотвращают излучение поверхностных волн с экрана коаксиального кабеля и проникновение синфазных помех, наводимых в коаксиальных фидерах, на вход приемника. Поверхностные волны возникают в коаксиальном фидере тогда, когда или геометрически симметричная антенна нагружается «несимметрично» внешней средой и таким образом стано-

вится несимметричной, или система симметрирования работает плохо. Фильтр-пробка для поверхностных волн (синфазный фильтр) предложенный Ульрихом Графом, DK4SX обеспечивает пренебрежимо малое ослабление прямой волны, а ослабление поверхностной волны более 40 дБ при КСВ<1,15 от 300 кГц до 150 МГц. Конструкция фильтра показана на рис.45-49. На отрезок коаксиального кабеля RG-58 длиной около 290 мм одеты ферритовые кольца (50 шт) внешним диаметром 10 мм, толщиной 5 мм (30ВН или 20ВН) и обмотаны изоляцией для предотвращения электрического замыкания поверхности ферритовых колец, выполняющих функцию ВЧ дросселя. Оба конца отрезка кабеля соединяются с коаксиальными разъемами (рис.46, 47), полученная конструкция фильтра помещается в трубчатый (рис.48) или прямоугольный (рис.45) кожух-экран. На рис.49 показаны частотные зависимости затухания прямого (верхняя кривая) и отраженного (нижняя) сигналов, а также согласования - отношение уровней отраженного и прямого сигналов (согласованию 20 дБ соответствует КСВ=1,22). В точках 1 - 30 МГц, 2 - 145 МГц, 3 - 435 МГц затухание прямого сигнала равно 0,28 дБ, 0,08 дБ, 0,27 дБ, а согласование - 25,9 дБ, 23,8 дБ и 15,5 дБ соответственно. На рис.50 (нижняя кривая) представлена частотная зависимость подавления синфазного сигнала в полосе 300 кГц - 150 МГц, которое равно 51 дБ на 30 МГц (точка 1), 41 дБ - 50 МГц (точка 2) и 46,7 дБ - 145 МГц (точка 3). На рис.49, 50 одна клетка по вертикали - 10 дБ («Funkamateu», N2/99, стр.218, 219).

Не спешите салютовать, чтоб не «подхватить» из ИНТЕРНЕТА «червь-троянец»

Пик эпидемии гриппа в феврале совпал с началом интернетовской пандемии от нового вируса, одновременно обладающего признаками «червя» и «троянца». Его официальное имя Harry99.exe, или Internet Worm (I-worm). В отличие от привычных вирусов он распространяется не «дисковым» путем, а через вложения (attach) в электронные сообщения электронной почты или конференций ИНТЕРНЕТ.

Вирус находится в исполняемом файле Harry99.exe (объем ровно 10000 байт), запуск которого вызывает казалось бы безобидный фейерверк (для любопытных он изображен фоном на обложке нашего журнала), как бы поздравляющий вас с Новым 1999 годом. Одновременно Harry99.exe помещает копию самого себя под именем ska.exe в системный каталог \WINDOWS\SYSTEM\, там же создает ska.dll, внедряет код своей инициализации в стандартную ИНТЕРНЕТ-звонилку wsock32.dll (правда, перед этим исходный неинфицированный wsock32.dll переименовывает в wsock32.ska) и корректирует таблицу экспорта файлов.

При следующем обращении в ИНТЕРНЕТ к почтовому серверу или серверу группы новостей (конференций) загрузка инфицированного wsock32.dll вызывает «троянскую» библиотеку ska.dll, которая без вашего ведома обрабатывает заголовки посылаемых вами писем и уже самостоятельно рассылает по всем вашим адресатам письма с вложением Harry99.exe. Интеллигентный червь-троянец ведет учет жертв - в системном каталоге WINDOWS в файле liste.ska хранятся адреса, по которым были разосланы зараженные письма (используйте list.ska после того, как вылетите, для рассылки извинений) и по каждому адресу посылает только одно зараженное письмо.

КАК ЛЕЧИТЬСЯ. Ативирусные программы (Norton Antivirus, Dr.Web, AVP и др.) научились распознавать Harry99.exe только в конце февраля, поэтому если вы еще не обновили базы вирусных сигнатур этих «лечилок», то червя-троянца несложно найти и убить вручную. В системном каталоге WINDOWS\SYSTEM\ необходимо найти и удалить ska.exe и ska.dll. Кроме того, надо заменить файл wsock32.dll на его незараженную копию wsock32.ska (иногда она выглядит как wsock32.old), т.е. переименовать wsock32.ska в wsock32.dll. Если вы применяете браузер MS IE, то wsock32.dll загружается при старте WINDOWS и последняя не позволяет его перезаписать. В этом случае указанное переименование надо записать в autoexec.bat или выполнить из DOS. Разумеется, надо уничтожить и собственно файл Harry99.exe и письмо, через которое он к вам попал.

Несмотря на то, что Harry99.exe выполняет минимум деструктивных функций и не нарушает работоспособности вашего компьютера, а лишь нагружает трафик ИНТЕРНЕТА, его чрезвычайно широкое распространение лишней раз доказывает, как легко можно войти в западню, если игнорировать элементарные правила безопасности. Исполняемые файлы, получаемые из ИНТЕРНЕТА, могут оказаться гораздо опаснее «червя» - например, «троянец» picture.exe (manager.exe) ищет на вашем компьютере область кэширования информационного наполнения ИНТЕРНЕТ и каталог с именем пользователя и паролем, шифрует и передает электронным письмом куда-то в Китай. Другие могут установить программу-шпион, позволяющую скрыто управлять вашим компьютером с удаленного компьютера, разрушить документы MS Word и таблицы Excel и др.

КАК ЗАЩИТИТЬСЯ. Harry99.exe не обрабатывает атрибуты файлов, поэтому если установить для wsock32.dll атрибут «read only» («только для чтения»), то заражение будет невозможно. Впрочем, риск, конечно, дело благородное, но если вы хотите не лечиться, а работать, то рекомендуем придерживаться следующих общих правил.

- 1). Не открывайте вложения в электронных письмах, если в письме нет текста, а только вложение, и получено оно от неизвестного вам адресата или из группы новостей. Лучше всего такие письма сразу «грохнуть».
- 2). Обновляйте сигнатуры, используемые антивирусными программами, не реже раза в месяц.
- 3). Не забывайте регулярно делать бэкап ваших системных и рабочих директорий.
- 4). Если боитесь вирусов, пользуйтесь пишущей машинкой и деревянными счетами :)))

МИР РАДИО НИЖЕ 500 кГц. ДВ-диапазон 136 кГц в России!

Ю.Заруба, UA9OBA, I Вице-президент CPP, Председатель Совета сибирских ФРС, г. Новосибирск

Российская Федерация приняла рекомендацию Европейской конференции администраций почты и связи (CEPT) и присоединилась к большинству европейских стран, разрешивших использовать радиолюбителям новый «длинноволновый» диапазон 136 кГц. По заявке Союза радиолюбителей России (СРР) Государственная комиссия по радиочастотам (ГКРЧ) Госкомсвязи России своим решением №2851-ОП от 29.06.98г. «Об использовании радиолобительской службой полосы радиочастот 135,7 - 137,8 кГц» разрешила радиолюбителям использование на вторичной основе указанной полосы радиочастот в диапазоне длинных волн (ДВ). Разрешенный вид радиосвязи: CW - амплитудная телеграфия (класс излучения A1A) с шириной полосы 100 Гц. Выходная мощность радиопередатчиков - 100 Вт.

Любительское радио на протяжении десятков лет было почти синонимом коротких волн, а радиолюбители, интересующиеся радиосвязью - коротковолновиками. В последние годы с любительским радио стали связывать и диапазоны 2 метра и 70 сантиметров. Но длинные волны? Нет, даже с ранних дней развития радио, когда коммерческие (служебные) пользователи эфира еще не начали вытеснять любителей на более высокие частоты, любительское радио не связывалось с длинными волнами. В далеком 1921 году, когда состоялась первая трансатлантическая любительская связь, частота 1350 кГц относилась к коротким волнам. Тогда радиоволны короче 200 метров считались непригодными для профессиональной радиосвязи и были отданы радиолюбителям для экспериментов. До сих пор, тенденции развития любительского радио вдоль электромагнитного спектра шла в сторону, противоположную от места, где радио начиналось. Совсем недавно европейские нации открыли для работы небольшой любительский диапазон 136 кГц, а государства в Южной части Тихого океана уже несколько лет приветствуют заселение диапазона 1750 м, который в настоящее время является не требующим лицензии для работы малой мощностью экспериментальным диапазоном в США. Итак, участок частот 135,7 - 137,8 кГц шириной всего 2,1 кГц находится в маленьком промежутке между длинноволновыми радиовещательными радиостанциями и с первой половины 1998 года уже разрешен к использованию в следующих странах Европы: Великобритании, Бельгии, Италии, Швеции, Финляндии, Люксембурге, Швейцарии, Германии, Норвегии, Ирландии, Франции, Нидерландах. Отрывочные сведения поступали также из Словении и Литвы. В США, Австралии, Новой Зеландии, Папуа-Новой Гвинее еще с начала 90-х годов радиолюбители-длинноволновики используют диапазон 1750 метров в интервале частот 160-190 кГц. Теперь и Россия присоединилась к вышеуказанным прогрессивным странам и разрешила радиолюбителям эксплуатировать новый ДВ диапазон. Исходя из территориальной близости и ЭМС было бы логичным ожидать аналогичного шага со стороны Украины и Республики Беларусь. Радиосвязь европейской части РФ с другими странами Европы - дело недалекого будущего. Радиолюбители Великобритании уже имеют практический опыт работы на длинных волнах - на диапазоне 73 кГц («73» - удачное сочетание!). Выходящий в Великобритании журнал 73/LF вовсе не означает привычное всем выражение радиолюбительского кода («наилучшие пожелания»), а подразумевает радиолюбительский диапазон 71,6 - 74,4 кГц. Правда, в связи с выделением нового диапазона 136 кГц, использование 73 кГц прекратится 30 июня 2000 года.

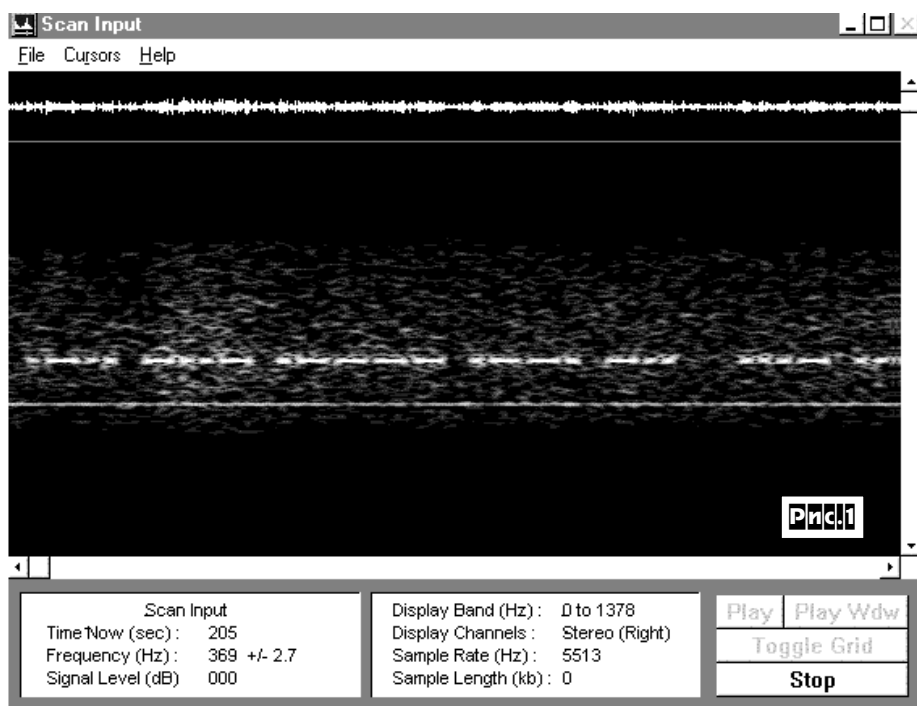
Методика работы в эфире на ДВ

Хотя в ряде стран помимо телеграфа разрешено использование SSB, практически все длинноволновики используют узкополосный CW и иногда BPSK (Binary Phase Shift Keying). Методика работы в эфире на ближних расстояниях практически ничем не отличается от работы на КВ, разве что скорость передачи не превышает 8-12 WPM (групп в минуту). На более дальних трассах (несколько сот километров) скорость передачи снижается до 5-6 WPM и применяется CCW (Conventional CW). Для связи на большие расстояния применяется крайне медленная скорость передачи (на радиолюбительском слэнге - QRSS, длина «точки» - 3 секунды! - прим. автора) и специальные компьютерные программы, позволяющие обрабатывать аудиосигналы ниже уровня шумов (рис. 1 - так выглядит сигнал LX1PD (test для DA0LF), принятый Mike Dennison,

G3XDV 21.06.98г. в 07.50 GMT с RST 569, после его обработки с использованием программы Spectrogram 4.1.2). При длине «точки» 20 секунд и более телеграфный сигнал сужается до нескольких герц. Прием таких сигналов осуществляется с использованием современных DSP технологий [1]. Подобная методика позволила установить 26.03.98г. рекорд дальности двухсторонней радиосвязи между ирландской радиостанцией EI0CF и финским радиолюбителем OH1TH - 1888 км. Для точного расчета расстояний между корреспондентами длинноволновиками применяют систему IARU QTH-локаторов, принятую на УКВ. Для улучшения условий радиоприема практикуются минирадио-экспедиции с работой в полевых условиях подальше от городских помех с использованием дробных (/P) позывных. Результаты таких экспедиций из-за использования менее эффективных антенн и маломощных передатчиков ведутся отдельно от работы из фиксированных QTH. Поскольку эффективная излучаемая мощность любительских радиостанций лежит в пределах 1 Вт ERP и менее, то проводить двухсторонние радиосвязи с малой энергетикой сигналов весьма сложно. Поэтому принято договариваться о SKED SSB по субботам на 3720 кГц в 09.00 и воскресеньям на 1973 кГц в 19.00 GMT. Также распространены односторонние связи и cross-band QSO (обычно QSX 3570 кГц). Для экспериментов с аппаратурой и антеннами, также для исследования прохождения радиоволн многие радиостанции могут передавать в режиме радиомаяков (beacon). В США на постоянной основе работают несколько десятков любительских маяков на диапазонах 160-190 кГц (LowFER) и 1600-1700 кГц (MedFER). Радиолюбитель John R. Wright из Durant, OK обеспечивает работу радиомаяка (позывной сигнал «R») вообще на экзотической частоте 983 Гц! Мы, радиолюбители, сейчас как бы заново открываем для себя неизведанный, во многом загадочный, даже таинственный мир длинных волн. Чтобы понять это новое направление в радиолюбительстве и принять пока режущее слух необычное слово «длинноволновик», погрузимся в мир радио ниже 500 кГц...

Особенности распространения длинных радиоволн

Радиоволны, длиной от 1000 до 10 000 м называют длинными (частоты 300-30 кГц), а радиоволны свыше 10 000 м - сверхдлинными (частоты менее 30 кГц). К средним волнам относятся радиоволны длиной от 100 до 1000 м (частоты 3-0,3 МГц). Длинные и особенно сверхдлинные волны мало поглощаются при прохождении в толще суши или моря и могут использоваться для связи с погруженными подводными лодками, а также для подземной радиосвязи. Например, уникальные системы односторонней радиосвязи (оповещения) применяются в ВМС США и России на сверхнизких частотах 70-80 и даже 40-50 Гц (да, герц, а не килогерц)! В этих диапазонах радиоволн для всех видов земной поверхности при распространении поверхностной волны происходит лишь незначительное поглощение энергии. Длинные волны хорошо дифрагируют вокруг сферической поверхности Земли. Оба эти фактора обуславливают возможность распространения длинных и сверхдлинных волн земной волной на расстояние порядка 3000 км.



Начиная с расстояния 300-400 км, помимо земной волны, присутствует волна, отраженная от ионосферы и дальнейшее распространение происходит подобно распространению в волноводе, стенками которого служат поверхность Земли и нижняя граница ионосферы. Основное преимущество длинных волн - большая устойчивость напряженности электрического поля: сила сигнала на линии связи мало меняется в течение суток и в течение года и не подвержена случайным изменениям. Достаточную для приема напряженность электрического поля можно обеспечить на расстоянии более 20 000 км, но для этого требуются мощные передатчики и громоздкие антенны. В настоящее время верхний участок длинных волн и средние волны используются главным образом для радиовещания. Мощность радиовещательных передатчиков составляет от сотен киловатт до нескольких мегаватт, что позволяет обеспечить зону уверенного радиоприема на громадных расстояниях. На участке частот 190-530 кГц работают системы морской и авиационной радионавигации и радиолокации (радиомаяки, пеленг), морской подвижной службы (телеграфная радиосвязь). Навигационная система LORAN-C использует частоты 90-110 кГц. Длинные и сверхдлинные волны применяются при работе различных радионавигационных систем. Например, американская глобальная навигационная система DGPS (Differential GPS) - это обычная спутниковая система GPS (Global Positioning System) с использованием сигналов дополнительной коррекции ошибок, которые позволяют повысить точность определения координат и улучшить достоверность навигационной информации на порядок (100 м и лучше для GPS, 10 м и лучше для DGPS). Определенное GPS местоположение позиционера вычисляется и сравнивается с истинными геодезическими координатами. Корректирующая информация с рядом поправок по каждому спутнику передается на приемник через береговую сеть морских длинноволновых радиомаяков. Условия распространения радиоволн обычно исследуют методом радиозондирования ионосферы, изучения прохождения на действующих радиотрассах. В диапазонах ДВ и СДВ исследования можно вести, наблюдая за грозами.

Радиоаппаратура и антенны для любительской радиосвязи на ДВ.

Эффективная излучаемая мощность (E.R.P.) любительских радиостанций ограничена пределом 1 Вт. Один ватт не покажется много, в отличие от полноразмерных или даже четвертьволновых антенн длиной более 500 метров. Это означает, что эффективность большинства реальных любительских антенн менее 1%. Следовательно, необходимо иметь 100 Вт и более на выходе передатчика для получения заветной ERP. Как правило, длинноволновники используют самодельную аппаратуру и антенны. Наиболее полный обзор любительской аппаратуры на LF опубликован в книге RSGB (второе издание, 1998г.) «The LF Experimenter's Source Book» под редакцией Peter Dodd, G3LDO. Обозначим лишь основные направления:

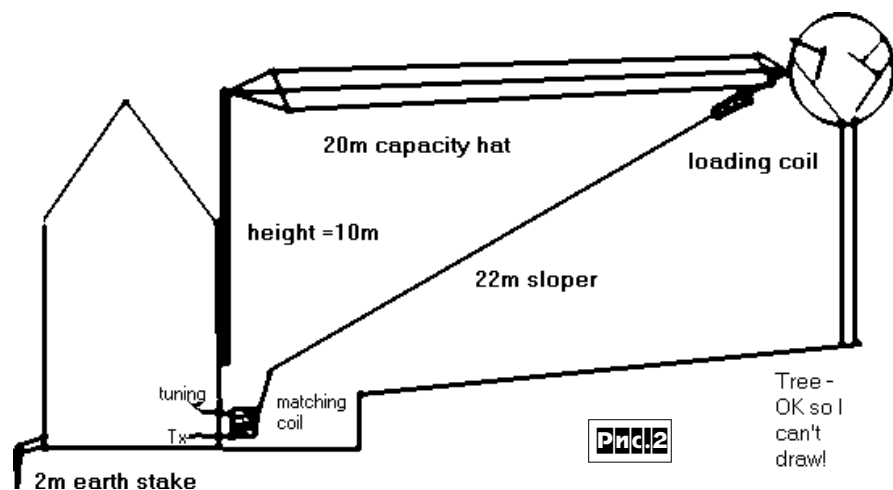
Приемники: Имеется несколько путей, как можно принимать сигналы на диапазоне 136 кГц. Во-первых, можно использовать современные трансиверы (например, KENWOOD TS-850), поскольку почти все импортные аппараты принимают от 100 кГц и выше. Но, к сожалению, значительная их часть имеет недостаточную чувствительность в этом диапазоне. Простой низкочастотный предусилитель на входе поможет решить эту проблему. Во-вторых, можно применять конверторы с преобразованием вверх. Наиболее часто встречаются конструкции с переносом сигнала на наиболее высокочувствительные любительские диапазоны 24 и 28 МГц. В-третьих, хорошие результаты получаются на списанной военной аппаратуре и старых профессиональных ламповых приемниках. Крайне желательно иметь узкополосные (500 Гц и уже) CW-фильтры. Автор использует эксклюзивный трансивер MilSpec 1030CI фирмы SIGNAL ONE с 24-звенным узкополосным фильтром Collins и панорамным индикатором.

Передатчики: Заполучить ДВ передатчик - это немного более сложная задача для начала, но вместе с тем может быть проще и дешевле, чем, скажем, получить эквивалентную мощность на КВ. Сначала, безусловно, радиолюбитель должен получить разрешение органов Госвязнадзора, а затем можно приступать к постройке передатчика. Самый простой способ излучать сигналы на 136 кГц - это использовать для этих целей старый сигнальный генератор. Выбор лабораторных генераторов на НЧ достаточно велик. Здесь стоит обратить внимание на возможность манипуляции (модуляции) излучаемого сигнала и, что особенно важно, на точность установки и, главное, стабильность частоты. Последнее обстоятельство заставляет длинноволновников применять передатчики с использованием кварцевой стабилизации конкретных частот, а при постройке передатчика с плавной перестройкой частоты использовать ГПД (например 160 м диапазона) с делением частоты вниз. Указанные меры позволяют устанавливать частоты с точностью +/- единицы герц. Одна из таких конструкций разработана G3YXW

[2], а вообще это большое поле для экспериментальной деятельности радиоинженеров. Конечно и из известного ряда (Р-...) войсковых и морских передатчиков и радиостанций, может оказаться что-то пригодное для радиосвязи на ДВ. В принципе, даже с мощностью 5 Вт можно уже попытаться установить радиосвязь, но без усилителя мощности дальность таких связей будет весьма ограниченной.

Трансиверы: Универсальным способом осуществить прием-передачу является трансивер. Американская компания Dave Curry организовала промышленное производство длинноволновых CW/SSB трансиверов EXP-1750, которые при цене в 4-5 раз меньше, чем самый простой КВ-трансивер, имеют весьма высокие характеристики: чувствительность приемника 0,1 мкВ при соотношении сигнал/шум 20 дБ, выходная мощность передатчика 0,5-20 Вт. Чисто телеграфная версия трансивера CW495 вообще стоит в пределах 100 USD и поставляется с передатчиком мощностью до 10 Вт на заказанную кварцевую частоту и/или с дополнительным блоком VFO. Трансивер имеет очень высокую стабильность частоты - абсолютный уход за 1 час работы лежит в пределах 1 Гц. Использование перестраиваемых преселекторных и узкополосных телеграфных фильтров позволяет вести обычную радиосвязь с применением простейших антенн на расстояниях более 70 км. Еще одним способом универсально решить задачу приемопередачи является применение трансвертеров к существующим КВ трансиверам. Так, трансвертер SAM II той же фирмы позволяет вести прием в широком диапазоне длинных волн: от 6 до 530 кГц, участок для передачи лежит в пределах 150-200 кГц, но после доработки может быть модифицирован на нужный. Другие известные конструкции трансвертеров обычно используют участки любительских диапазонов (например, 3,5; 10; 14 МГц и др).

Усилители мощности: Усилитель на ДВ гораздо более простая задача, чем на КВ и тем более на УКВ. Подавляющее большинство полупроводниковых приборов и радиоламп удовлетворяют требованиям для использования на частотах 136 кГц. Даже ряд обычных НЧ усилителей годится для работы на длинных волнах. Так, например, английская фирма BK Electronics выпускает аудио усилители мощностью от



100 Вт до 1 кВт, у которых при номинальной полосе до 100 кГц, почти 50% выходной мощности может излучаться на частотах LF-диапазона. 300-ваттный усилительный модуль как раз позволяет получить 100-150 Вт выходной мощности передатчика на 136 кГц. Думаю и в нашей российской технике звукоусиления найдутся аналоги импортным (типа ТУ-100 и мощнее), слово за радиолюбителями.

Антенны: Всем радиолюбителям давно известно, что лучшим усилителем является хорошая антенна. Мечтать о хороших антеннах на ДВ не приходится - при длине волн в 2,2 км размеры обычного полуволнового диполя с усилением 0 дБ составили бы около 1100 м. Поэтому реальные проволочные радиолюбительские антенны длиной немногим более 15 метров имеют «усиление» порядка минус 40 дБ. В профессиональной связи на ДВ и СДВ применяются антенные системы больших размеров, например антенны Бевереджа. Но удивляют не только горизонтальные антенны - известны вертикалы очень больших размеров. Например, американский проект TACAMO, базирующийся на самолетах «Boeing E-6A», использует антенный провод длиной около 8 км. Для удержания такой антенны в вертикальном положении самолет делает круги радиусом около 5,5 км таким образом, что конец антенны находится над фиксированной точкой земной поверхности. Такая антенна согласовывается со 175-киловаттным передатчиком в диапазоне частот 10-30 кГц и обеспечивает радиосвязь с субмаринами, находящимися в подводном положении. Пожалуй, это самая высочайшая GP за всю историю радио. Для радиолюбителей также справедливо «правило большого пальца» или, по-русски, «чем длиннее - тем слышнее» - чем длиннее провод и чем выше он поднят, тем лучше. Наиболее популярной антенной у «длинноволновников» является Т-образная антенна «Маркони» или ее подвид «Inverted - L

Marconi» (рис.2). Полотно антенны состоит из двух частей: горизонтальной - из нескольких проводников длиной порядка 20 метров, и вертикальной, под наклоном около 45 градусов чуть большей длины. Для увеличения электрической длины антенны используется удлиняющая катушка с индуктивностью около 3 мГн. Питание антенны осуществляется через другую катушку с большей индуктивностью (4 мГн), которая, как правило, располагается непосредственно вблизи передатчика и представляет собой довольно внушительную конструкцию (диаметром 300 мм, длиной более 600 мм). Для точной настройки параллельно катушке включается конденсатор переменной емкости (см. рис.3 - оборудование для LF-band на радиостанции G3LDO).

Еще лучшее согласование получается при использовании системы вариометров, широко применяемых в антенно-согласующих устройствах (АСУ) промышленного изготовления. Указанный метод позволяет согласовать антенно-фидерное устройство с низкоомным выходом (порядка 4-8 Ом) типового низкочастотного усилителя мощности. Самый доступный для коротковолнников выход - это использовать имеющийся диполь, скажем 160 метрового диапазона, в качестве Т-образной антенны. Через АСУ такая антенна, при хорошем заземлении, может дать 200-300 мВт ERP при выходной мощности в 100 Вт. Передающие антенны также хорошо будут работать и на прием, но не могут вращаться, что важно для получения лучшего соотношения сигнал/шум, особенно при слабых сигналах. Хорошие результаты для радиоприема дают скрученные многовитковые рамки (обычно диаметром 300-1000 мм), изготовленные из многожильного кабеля длиной несколько десятков метров и включенного в параллель конденсатора. На прием, в принципе, может быть использована любая проволочная КВ-антенна с системой согласования. Даже примитивная ферритовая антенна от обычного ДВ радиоприемника может дать интересные результаты (hi...). Во всех случаях эффективность работы антенных систем на длинных волнах зависит от качественного заземления. Пожалуй система заземления радиостанции даже более критична, чем сама антенна... Информация о некоторых больших профессиональных антенных системах на ДВ и СДВ вызывает интерес, но удивляет цифрами. Так, если представить систему заземления вокруг радиостанции и антенн в виде длинного провода, то сопротивление заземления для 10 км составит порядка 10 Ом, для 100 км - 1 Ом, а для 1000 км - 0,1 Ом соответственно. Из чего следует, что сопротивление заземления находится в прямой зависимости от длины проводников, использующихся в системе. Понятно, что радиолубители имеют, как правило, весьма ограниченное пространство для размещения как антенн, так и полноценного заземления. Поэтому здесь действует тоже правило, что и для самих антенн: чем длиннее радиальная противовесы и глубже закопаны в землю колья, чем больше площадь системы и сечение проводников - тем выше эффективность работы всей антенной системы. Для точного расчета антенн можно использовать классическую литературу, радиолубительские источники, например [3], или специальную программу G4GFQ [4], позволяющую рассчитывать антенны в диапазонах ELF, VLF, LF, начиная практически с 0 Гц!

Координация международного радиолубительского движения на LF

Собственно термин «длинноволнники» пришел к нам из США, где движение стало популярным и объединило энтузиастов в клуб радиолубителей-длинноволнников LWCA [5], сведения о котором можно узнать из клубной WEB-странички в INTERNET [6]. Клуб издает и собственный ежемесячный журнал «The Lowdown». Спектр деятельности LWCA очень широк: от наблюдений за всеми «длинными» частотами (ниже 500 кГц) до научных прогнозов прохождения радиоволн. Конечно о соревнованиях на ДВ речь пока не идет, но элементы состязательности, присущие другим направлениям в любительской радиосвязи, уже присутствуют. Это рекорды дальности двухсторонней радиосвязи на ДВ, первые международные QSO между различными странами Европы и т.д. Естественно, такая деятельность требует международной координации. Наиболее полная информация о любительских станциях на LF из различных стран Европы собрана на Europe LF WWW

site [7]. Ознакомиться с официальными рекордами дальности связи и с уникальными видами QSO можно в материалах RSGB LF GROUP [8]. Самый оперативный способ получать свежайшие новости - это подписка на LF-рефлектор [9]. В рамках RSGB IOTA/HF конференций 9-10 октября 1998 года состоялся первый международный LF Форум, на котором «длинноволнники» Европы и США смогли обменяться новостями, полезными советами и принять несколько международных рекомендаций. Так, рекомендовано излучать сигналы на передачу во время настройки аппаратуры, давать TEST-пробы и обеспечивать работу в режиме радиомаяков на частотах ниже 136,0 кГц. Кстати, в сигнал последних полезно включать телефонный номер владельца радиомаяка с тем, чтобы оперативно реагировать на прием его сигналов. Для узкополосных видов излучений определено «окно» шириной 6,6 Гц с центральной частотой 136454,85 Гц. Такая неровная частота выбрана из-за возникающих гармонических помех от системы LORAN-C и лежащих длинноволновых радиовещательных передатчиков. Наиболее

целесообразным временем для установления дальних связей рекомендовано с 8 до 10 утра по субботам и воскресеньям. С тем, чтобы дать возможность радиолубителям принимать участие в воскресных вечерах «круглых столов», трафики возможно будут перенесены с 1973 кГц на частоту ниже 1890 кГц.

Заключение

Итак, я надеюсь, что предложенные материалы несколько приоткрыли завесу таинственности мира длинных волн и послужат стимулом для радиолубителей в освоении нового ДВ диапазона. Ду-

маю, что уже в самом ближайшем будущем появятся новые методы операторского искусства и современные радиоконструкции, а в шумах эфира уверенно будут звучать позывные российских «длинноволнников» и радиолубителей других стран СНГ. В заключение, хотелось бы поблагодарить Криса Трэйнера (G4OKW) и Билла Оливера, Роберта Монтомери (LOWDOWN, LWCA, США) за информационную поддержку, а также Илью Поветьева (RA9OW) за оказанную помощь в переводе статьи W8FX. Отдельное спасибо Елене Константиновой (UA9OTM) за помощь в подготовке материалов к публикации.

73 и до встречи в эфире на длинных волнах!

Ресурсы INTERNET:

- [1] Oliver Welp, DL9QJ: Sound Blaster Softwart Collection - <http://www.muenster.de/~welp/sb.htm>
- [2] Dave Pick, G3YXM - <http://www.picks.force9.co.uk/136rig.htm>
- [3] Ed Phillips, W6IZJ - <http://www.fix.net/~jparker/curry/1750mtb.htm>
- [4] R.J.Edwards, G4GFQ: T-antenna parameter calculation program tant136.exe из www.picks.force9.co.uk
- [5] Longwave Club of America Home Page - <http://www.anarc.org/lwca/>
- [6] Longwave Home Page - <http://users.aol.com/lwcanews/>
- [7] Chris Trayner, G4OKW: a European LF www site - <http://www.elec-eng.leeds.ac.uk/staff/ct/LFskeds.html>
- [8] RSGB LF Group - http://www.pagnell.demon.co.uk/lf/lf_index.html
- [9] LF reflector: subscribe rsbg_lf_group на majordomo@blacksheep.org

Дополнение к статье И.Милованова «Комбинированная УКВ антенна ...» («РХ» №5/98, с.27).

Для достижения заявленных в статье параметров необходимо изогнуть эллиптические рефлектор и вибратор по вертикальной (большей) оси радиусом 0,2 длины волны, при этом обеспечивается равенство расстояний от всей поверхности вибратора до линейного директора и от рефлектора до вибратора.

Ссылку на рис.1 в тексте - заменить на рис.2, а ссылку на рис.2 - соответственно на рис.1.

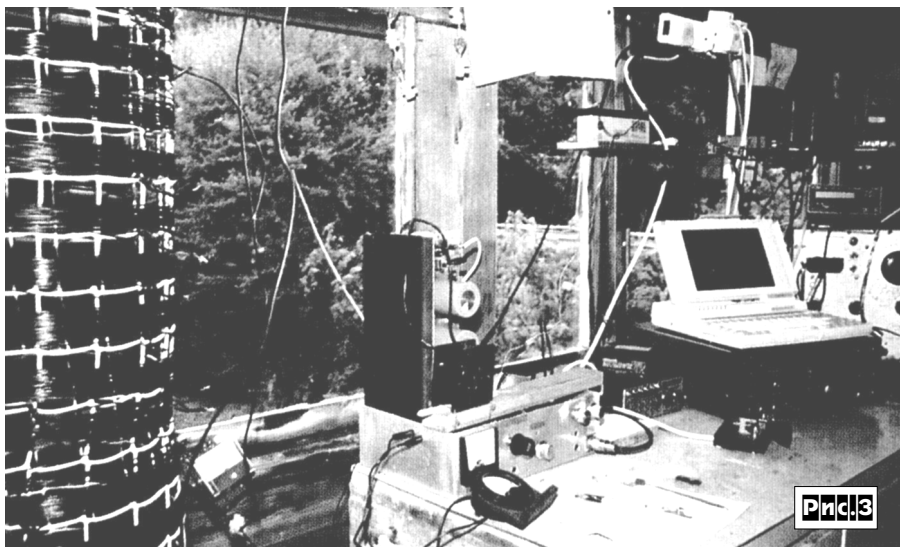


Рис.3

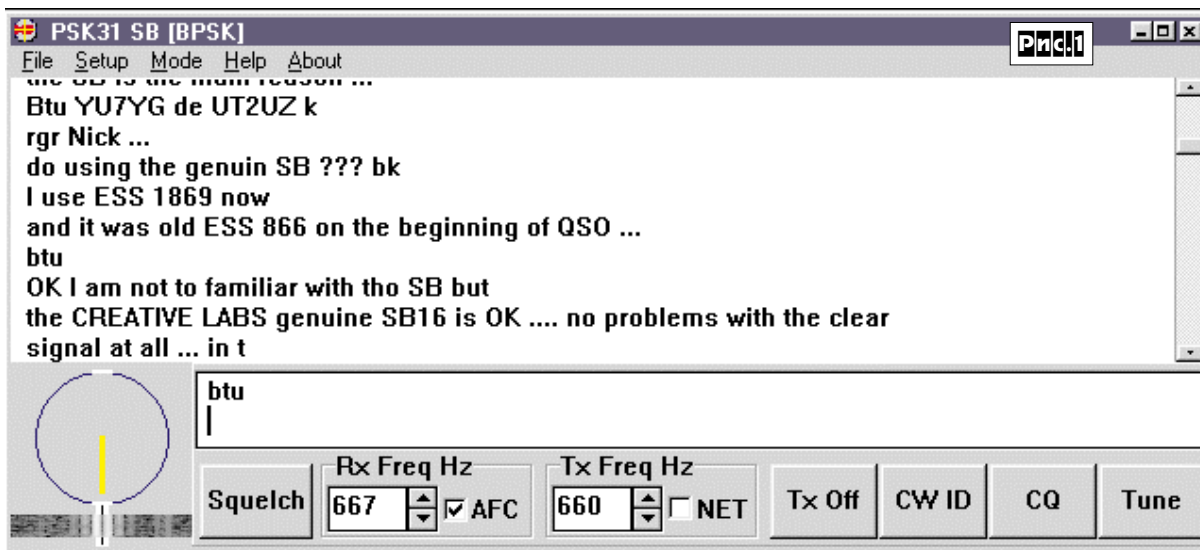
Взрыв популярности PSK31

Н. Федосеев, UT2UZ, Киев

Радиолюбители не прекращают эксперименты с различными способами передачи информации. Традиционный RTTY, а также AMTOR, PACKET, PACTOR и GTOR используют частотную модуляцию (FSK), где одна частота соответствует логическому нулю, вторая - единице. Последовательность таких нулей и единиц объединяется в поток данных. На КВ диапазонах разнос частот обычно составляет 170 - 200 Гц. Старые протоколы имели разные скорости передачи и помехоустойчивость. В новых протоколах применяются хорошо обкатанные методы коррекции ошибок, динамическое переключение скорости передачи в зависимости от эфирных условий. При этом увеличение помехоустойчивости или скорости передачи на несколько процентов достигается сильным усложнением протокола. Возможно, в не столь отдаленном будущем появятся GTOR-2 или еще какой-нибудь ультра-современный протокол, позволяющий добавить еще процентов десять к существующим характеристикам. Можно ли что-нибудь сделать без увеличения сложности протокола? Оказывается - можно. Последние годы группой энтузиастов из нескольких стран ведутся эксперименты по использованию фазовой модуляции (PSK) на КВ диапазонах. Наибольшую популярность получил PSK31. Число 31 обозначает скорость передачи, т.е. 31 бод. Эксперименты проводились с весьма дорогостоящими даже по западным меркам цифровыми обработчиками сигнала (DSP), что сильно мешало массовому распространению этого вида связи. И вот, в конце прошлого года один из энтузиастов PSK, Peter Martinez (G3PLX) подарил миру свою программу PSK31SBW, использующую обычную компьютерную звуковую карту (SB) вместо DSP. И это вызвало взрыв популярности PSK! Новое обычно пробивает себе дорогу медленно. Но PSK31 опроверг эту традицию. Популярность этого нового вида уже очень высока и растет с каждым днем. Иногда в эфире можно услышать больше станций, работающих PSK31, чем RTTY. Чем же обусловлена такая популярность? В первую очередь - чрезвычайно высокой помехоустойчивостью. В связи с этим тут очень часто можно встретить станции с выходной мощностью менее 10 Вт. Напри-

кие ухищрения не помогут. В программе есть очень удобный индикатор настройки и функция автоподстройки частоты. Поэтому подстройку на частоту корреспондента можно производить внутри программы, не трогая ручку трансивера.

Для работы новым видом связи нужно иметь SSB трансивер и компьютер со звуковой картой и, естественно, саму программу. Требования к компьютеру: не хуже 486DX33 с установленными звуковой картой и операционной системой WINDOWS-95. Перед началом работы с программой PSK31SBW необходимо заполнить меню «Setup Options»: Sample Rate установить 11025.0 Hz - подходит для большинства звуковых карт, хотя для работы в PSK и многовато; ввести свой позывной и центральную звуковую частоту приема PSK - зависит от средней частоты CW фильтра ПЧ; можно включить Narrow Filter - реализуемый программно узкополосный фильтр. Затем подключаем НЧ выход трансивера на вход звуковой карты, и мы уже можем наблюдать за станциями, работающими этим интереснейшим видом связи (рис. 1). Делаем еще одно соединение - подключаем выход звуковой карты к микрофонному разъему трансивера и мы почти готовы к проведению связей. Почти, так как необходимо еще очень тщательно подобрать уровень сигнала, поступающего на трансивер, т.к. этот вид связи боится перемодуляции и нелинейных искажений. Совершенно недопустимо использование выходных каскадов в режиме C и D. Перемодулированный громкий сигнал принимается намного хуже тихого, но «чистого». Сильно перемодулированный сигнал может вообще не читаться. Большинство звуковых карт имеют выходной уровень более одного вольта, а на микрофонный вход TRX обычно подается менее 0,1 В. Иногда уровень можно подобрать при помощи стандартных настроек WINDOWS или встроенного регулятора выхода звуковой карты. Некоторые звуковые карты имеют дополнительный выход Line Out (200 мВ). Но на практике, возможно, придется использовать дополнительный делитель напряжения. Предварительный подбор уровня сигнала со звуковой карты довольно прост. Устанавливаем движок уровня громкости



мер, PA0RU с успехом проводит PSK31 связи на диапазоне 20 метров при мощности передатчика 0.5 Вт и с рамочной антенной 80 см в диаметре, установленной на балконе. Киловатт на PSK31 - редкое явление. Благодаря узкой полосе излучения в пределах одного килогерца могут разместиться до тридцати корреспондентов! Высокая помехоустойчивость связана с весьма узкой полосой спектра сигнала, практически равной скорости передачи, т.е. теоретическому пределу (31 Гц). По сравнению с те-

летайным сигналом, имеющим необходимую полосу порядка 250 Гц (не считая «хвостов» плохо сформированных сигналов) необходимая полоса для PSK в восемь с лишним раз уже. Здесь предвзвучивается резонное возражение: но ведь такой узкополосный фильтр реализовать очень сложно... На практике - используются обычные фильтры 250, 500 или даже 3 кГц. Основная селекция производится цифровым фильтром внутри программы. Некоторую сложность представляет точная настройка на сигнал корреспондента, которая должна быть порядка одного - двух Гц. Обладатели простой аппаратуры без синтезаторов частоты - не падайте духом! На практике с успехом применяются такие аппараты. Хотя, если уход частоты трансивера составляет килогерц в минуту, то ника-

ти в нулевое положение. Включаем программу и трансивер на передачу. Постепенно увеличивая уровень громкости звуковой карты доводим Рвых до 70-80 процентов от максимальной мощности передатчика. Настраивать передатчик рекомендуется на эквиваленте антенны. На слух PSK31 похож на журчащий непрерывный тональный сигнал. Услышать его можно ежедневно на частотах около 3580, 14070, 21080 и 28080 кГц. Существуют две модификации PSK31, которые на слух почти не отличаются. Чаще всего применяется BPSK - двухфазная модуляция. Четырехфазная модуляция QPSK при той же скорости передачи имеет дополнительно метод коррекции ошибок. Индикатор программы покажет вертикальную линию в случае BPSK (рис. 1) и крест в случае QPSK (рис. 2). Обратите внимание на то, что BPSK одинаково работает на верхней боковой полосе (USB) и на нижней (LSB). В случае QPSK рекомендуется использовать верхнюю боковую полосу. Если все же предпочтительно использовать нижнюю боковую полосу или Ваш корреспондент ошибочно ее использует, в программе предусмотрен выбор обратной полосы (Inverted QPSK). Если Вы видите правильный крест на индикаторе настройки, а приема нет, попробуйте переключить флажок «Inverted QPSK» в меню программы «Setup Options». Более подробное описание PSK31 можно найти в справочнике, прилагаемом к программе. Саму программу (p31sbw105) можно получить бесплатно на RadioHobby BBS или по Интернету на <http://det.bi.ehu.es/pub/ham/psk31/p31sbw105.zip>. Имеется она и на CD-R «Радиохобби-99».

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПРИЁМНИКОМ P-160

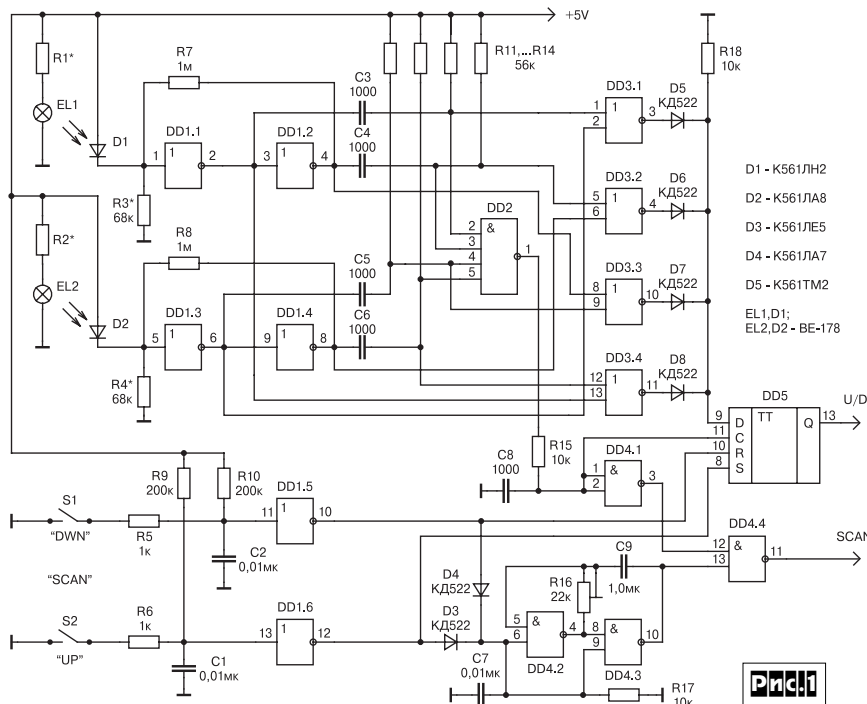
Н.Т.Кононов, RW6HW, г.Ставрополь

При принятии решения, по какой схеме выполнять управление декадами приемника P-160, было рассмотрено 2 варианта: 1). Публикация Вишневого, UT1EO («Радиолучитель. КВ и УКВ», №10/97 г.). 2). Разработка UA3IKW. Первый вариант перспективный, но требует навыков в программировании. Второй вариант более доступен для рядового радиолюбителя-конструктора, так как схема не содержит дефицитных комплектующих. UA3IKW реализовал схему на 155-й серии.

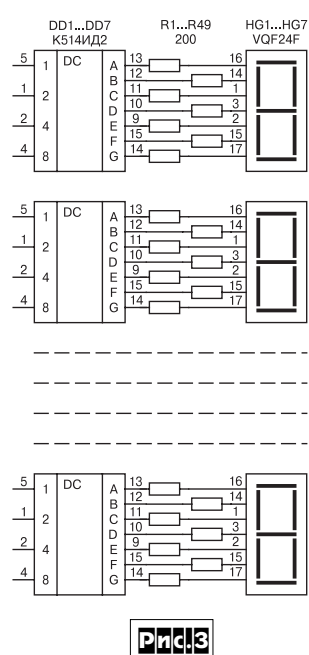
С целью снижения энергопотребления его схема была переработана на микросхемы 561-й серии и добавлено электронное сканирование частоты (U/D). На **рис. 1** приведена схема валкодера трансивера FT-857, адаптированная RV6HG под микросхемы 561-й серии. Валкодеры были опробованы как самодельные, так и заводской сборки, и те и другие работают хорошо. С D1, D2 валкодера на триггер Шмитта DD1 поступают 2 меандра, сдвинутые друг относительно друга на 90 градусов. Далее с помощью RC цепочек формируются короткие импульсы, что обеспечивает умножение входного сигнала валкодера в 2 раза. На элементах DD2-DD5 производится выделение импульсов SCAN и U/D (+/-1). Данная схема позволяет управлять декадами приемника без дополнительных коммутаций или от ручки валкодера, или от кнопок S1 и S2. Изменяя частоту генератора DD4.2, DD4.3, можно регулировать скорость сканирования. Диоды можно применять любые маломощные.

На **рис. 2** (см. след. стр.) представлена схема управления декадами приемника (от 10 Гц до 10 МГц), всего 7 декад. С выхода блока валкодера импульсы сканирования подаются на счетные входы (выводы 15) двоично-десятичных реверсивных счетчиков K561IE14 (D23-D29). После каждого 10-го импульса на выходе P появляется логическая единица, которая поступает на следующую декаду. Все счетчики включены последовательно. Для быстрого набора частоты введены переключатели S3-S8 (достаточно установить зависимый переключатель на 4 положения). При нажатии на переключатель S3, на вывод 5 DD23 поступает высокий уровень, чем запрещается счет тактовых импульсов декады 10 Гц, а на вывод 5 DD24 принудительно этим же переключателем подается низкий уровень. Счет импульсов начинается с декады 100 Гц. При нажатии переключателя S4 запрет счета поступит на DD23 и DD24, а счет импульсов будет проходить с декады 1 кГц и так далее. Диоды в коммутации высокого уровня целесообразно применять германиевые (при Uпит = 5 В), если Uпит = 12 В, то тип диодов значения не имеет. Установка счетчиков в ноль (или сброс частоты) производится подачей напряжения высокого уровня на входы ES нажатием нефиксирующей кнопки S2. При этом все счетчики обнуляются. Коммутация счетчиков U/D (увеличение или уменьшение счета) происходит автоматически, путем подачи напряжения высокого или низкого уровня с валкодера на вход U/D (вывод 10 DD23...DD29). Режим памяти частоты на передачу (режим расстройки RX) реализован на микросхемах DD15...DD21 (K561TM3) путем подачи напряжения высокого уровня на входы C (выводы 5) которые включены параллельно. Коммутация текущей частоты на частоту памяти при переходе на передачу

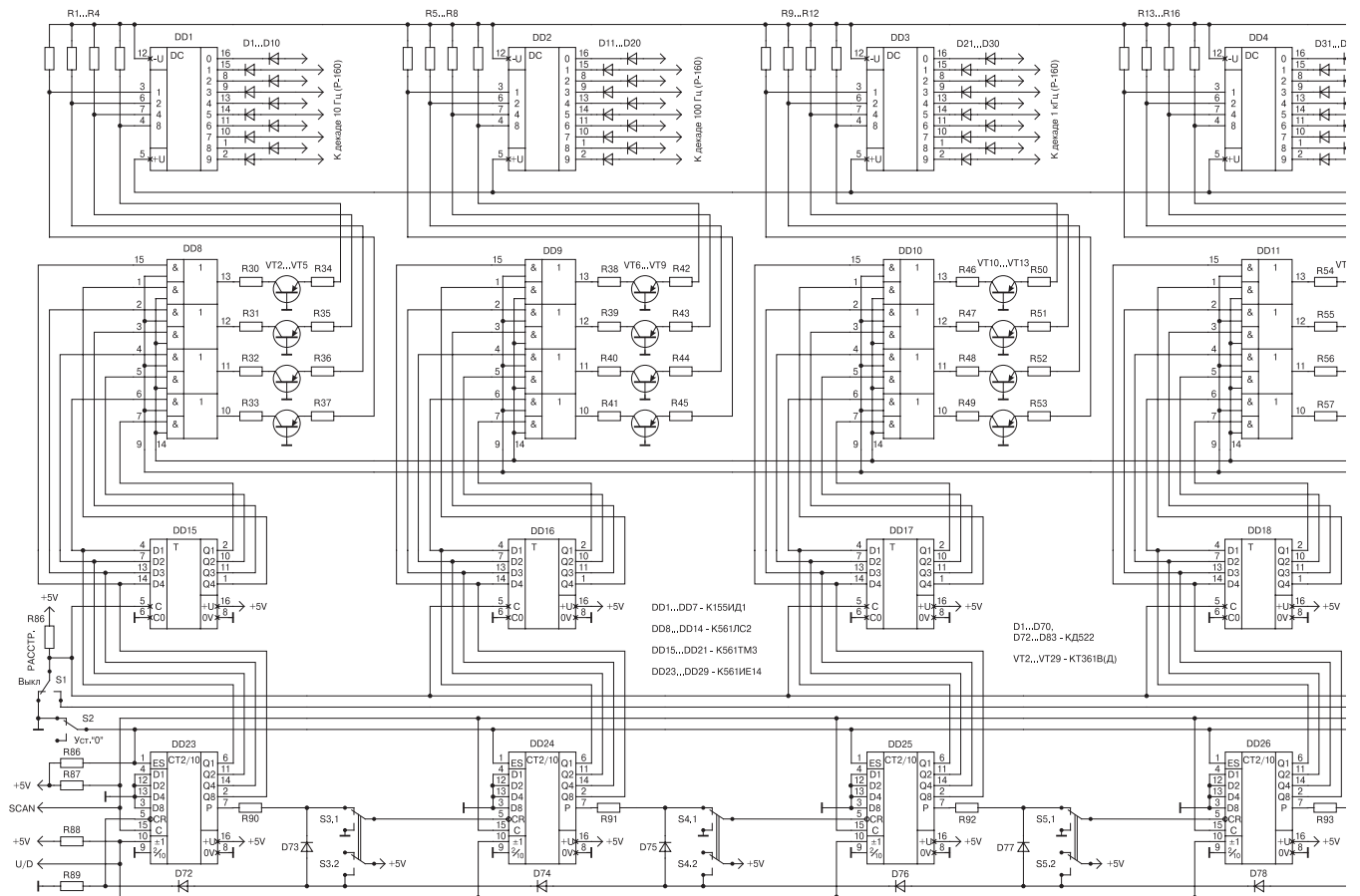
выполнена на K561LC2 (DD8...DD14), путем подачи напряжений высокого или низкого уровня на входы управления (выв. 9 и 14), которые подаются с DD22 (K561LA7). Во время приема нажатием кнопки S9 можно проконтролировать частоту передачи. При переходе на передачу на вывод 2 (D22) необходимо подать напряжение низкого уровня. Расстройка включается переключателем S1. Сопряжение уровней двоично-десятичного кода в декад-



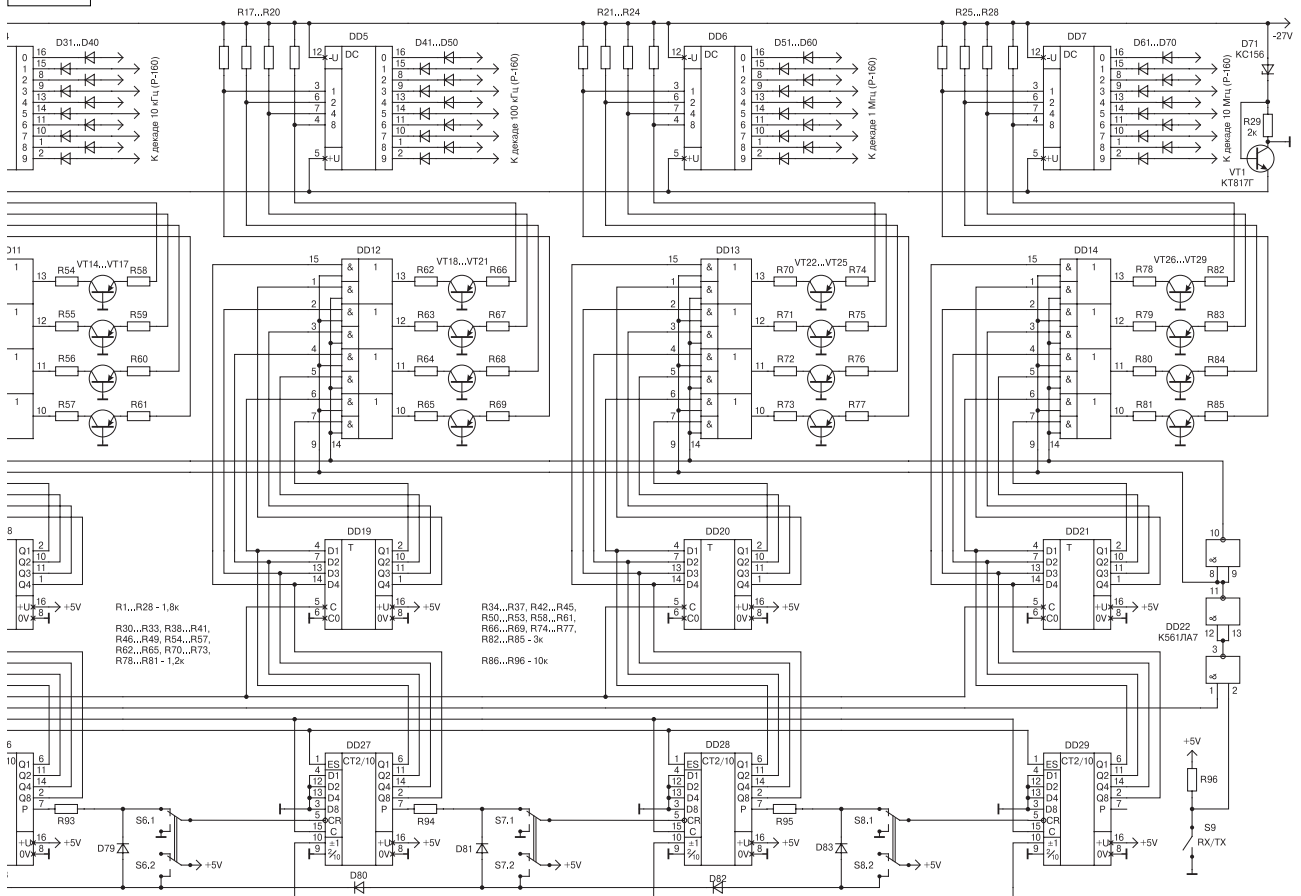
ный реализовано по схеме UU2JM («Радиолучитель. КВ и УКВ» №2/97 г.). Для нормальной работы дешифратора пришлось подобрать делители напряжения по входам 1,2,4,8 K155ID1, их номиналы указаны на схеме. С дешифратора через диоды D1...D70 коммутирующие напряжения подаются на соответствующие декады приемника через разъемы Ш1 и Ш2.



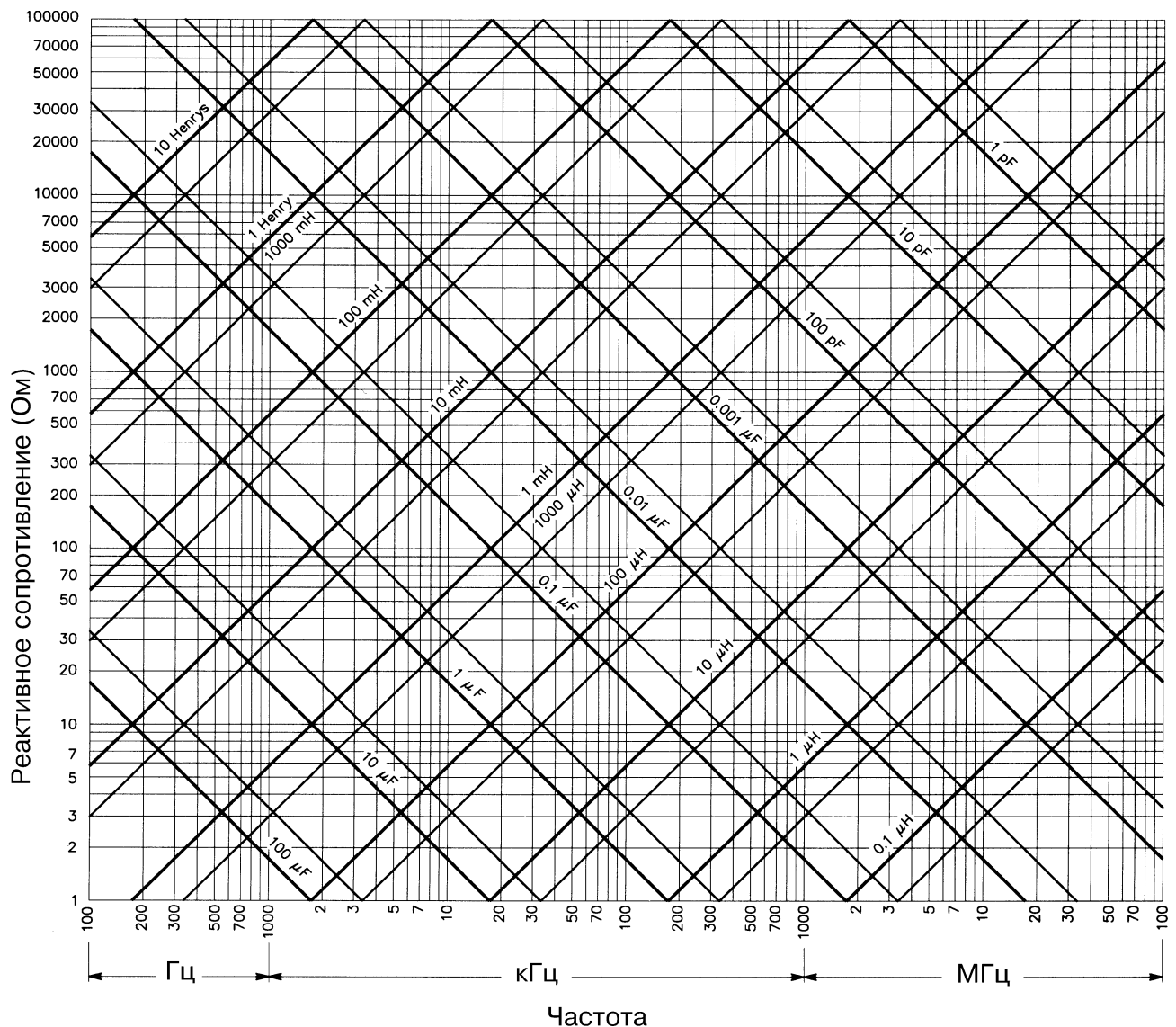
На **рис. 3** приведена схема дополнительной индикации частоты. Индикаторы используются типа АЛС (VQF 24 F), крупные, двойные. Их применение значительно облегчает считывание частоты. Схема валкодера и управления декадами собрана в отдельном небольшом корпусе. При правильном монтаже и исправных комплектующих схема легко настраивается. От приемника используется напряжение -27 В для питания дешифраторов и декад управления. Остальные микросхемы и индикаторы запитаны напряжением +5 В от отдельного, стабилизированного источника питания. Потребляемый ток с выключенными индикаторами - 23 мА, со включенными АЛС - 680 мА.



Pril. 2



ЗАКОН ОМА ДЛЯ РЕАКТИВНОСТЕЙ



На графике приведены зависимости индуктивного (для $L = 0,1 \text{ мкГн} \dots 10 \text{ Гн}$) и емкостного (для $C = 1 \text{ пФ} \dots 100 \text{ мкФ}$) сопротивлений от частоты, которые удобно использовать как для быстрой непосредственной оценки реактивного сопротивления катушек и конденсаторов, так и для прикидки резонансной частоты LC-контуров. На резонансной частоте контура

$\omega_0 = 2\pi f_0$ модули индуктивного сопротивления катушки

$\omega_0 L$ и емкостного сопротивления конденсатора $1/\omega_0 C$

равны, следовательно абсцисса точки их пересечения на графике соответствует искомой частоте. Например, точка пересечения линий 10 мГн (10 мГн) и $0,1 \text{ мкФ}$ ($0,1 \text{ мкФ}$) имеет абсциссу $5,5 \text{ кГц}$, это и есть частота резонанса такого LC-контура. Кстати, ордината точки пересечения соответствует т.н. характеристическому сопротивлению контура

$\rho = \omega_0 L = 1/\omega_0 C = \sqrt{L/C}$, в примере это 310 Ом .

Для более точного вычисления резонансной частоты можно воспользоваться формулой

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

Несмотря на то, что ток I в индуктивности «запутывается» в проводах и отстает от напряжения U на 90° , а в конденсаторе опережает напряжение на 90° , ток в цепи переменного тока с индуктивностями и конденсаторами описывается Законом Ома для реактивных цепей:

$$U = I \cdot X, \quad I = U/X, \quad X = U/I$$

где X — индуктивное или емкостное сопротивление (на заданной частоте). При подсчете тока в цепи из последовательно соединенных индуктивности и конденсатора следует иметь в виду, что их реактивные сопротивления имеют разный знак (индуктивности присвоен положительный, емкости — отрицательный), поэтому общее реактивное сопротивление

$$X_\Sigma = X_L - X_C = 2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}$$

При параллельном или последовательном соединении n однотипных реактивных сопротивлений общее реактивное сопротивление определяется так же, как и для обычных резисторов:

$$X_{\Sigma \text{послед.}} = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

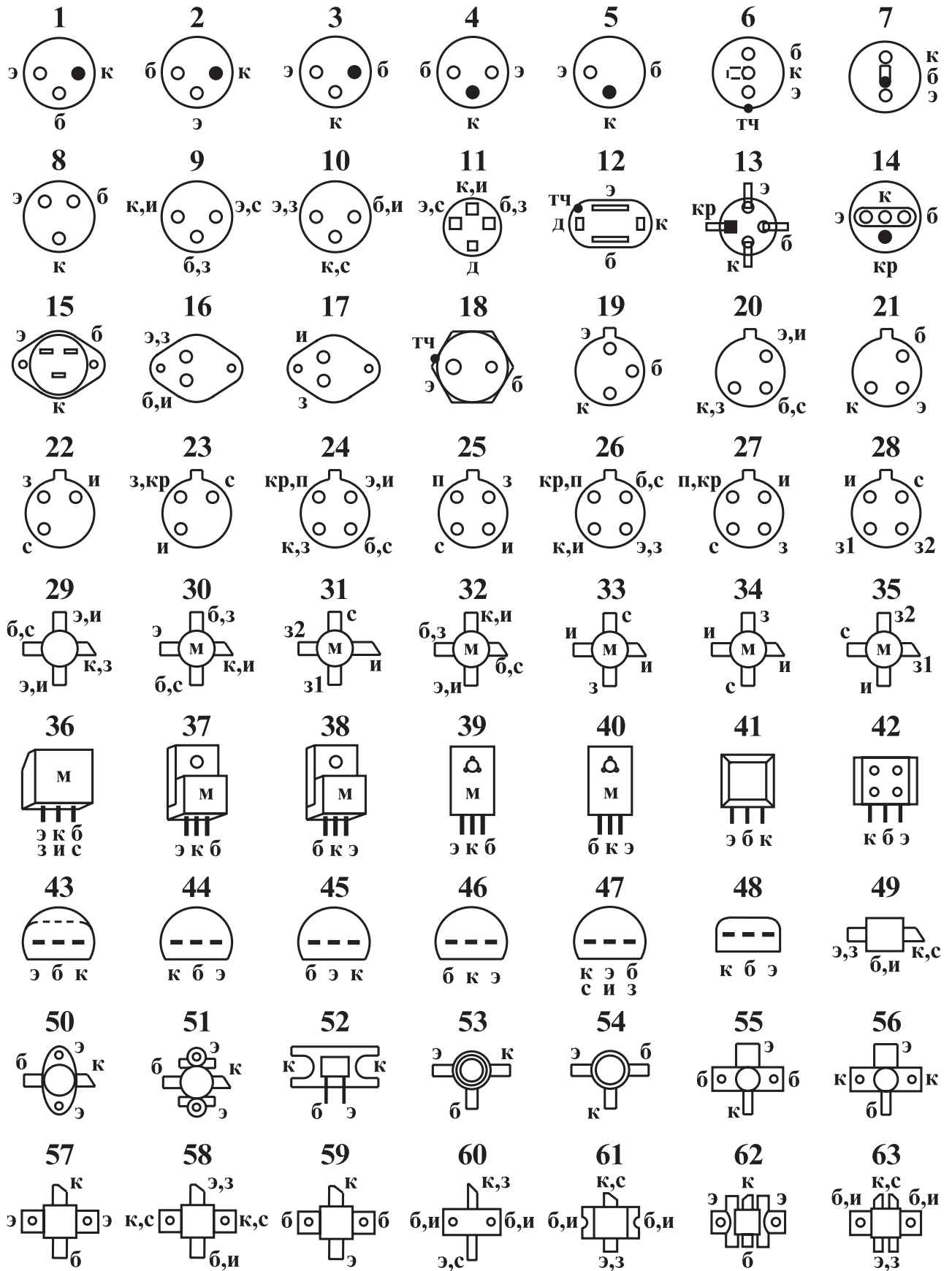
$$X_{\Sigma \text{паралл.}} = \frac{1}{1/X_1 + 1/X_2 + \dots + 1/X_n}$$

П	Нерис.	ГТ, 1Т	Нерис	КТ, 2Т	Нерис	КТ, 2Т	Нерис	КТ, 2Т	Нерис	КТ, 2Т	Нерис
4р	8	383n	29	3107р	42	801n	5	932р	16	101р	20
9-11n	7	386р	24	3108р	20	802,803n	1	933р	1,20	102р	23
13-16,20,21р	7	387n	30	3109р	54	805n	1,37	934n	29	103р	22,47
25-30р	9			3110n	30	807n	39,52	935n	18		
101-103n	7			3115n	29	808n	1,16	937n	55	301р	27
201-203р	8	402р	4	3117n	20	809n	1	938n	49,55	302n	20,24
210р	1	403р	8	3120n	53	812n	16	939n	29	303n	24
213-217р	8	404n	4	3123р	29,53	814р,815n	39	940n	39	304р	25
302-306р	1	405р	8,41	3124n	29	816р,817n	39	941р	20	305n	26
307-309n	4,39	612,614n	8	3126р	46	818р,819n	16,37	942n	55	306n	28
401-403р	6	615n	3	3127р	24	824n	18,16	943n	39	307,310n	24
406,407р	4	701р	1	3128р	24	825р	16,38	944n	9	312n	29
414-416р	6	702р	18	3132n	29	826-828n	16	945n	16	313n	36
417р	6	703,705р	16			829n	38	946n	55,56	314n	20,24
420-423р	6	804,806р	1	501р	21	830р,831n	20	947n	9	323n	29
504,505n	4	810р	15	502р,503n	43	832,834n	16	948n	60	327n	31
601,602р	1	813,901р	1	504n	20	835р	38	949n	54	329n	47
605-609р	1	905,906р	1,15	505р,506n	20	836р	20	950,951n	29	333n	20
701,702n	1			509р	20	837р	37	955-957n	29	341n	29
		КТ, 2Т		601,602n	4,39	838-840n	16	958,960n	51	350n	28
МП		104р	2	603n	4	841n,842р	16,38	961n	39		
9-11n	9	201n	20,43	604,605n	4,39	844-848n	16	962n	29,30	601n	20
13-16р	9	203р	20,44	606n	9	850n	38	963n	60		
20,21р	9	208р	21	608n	4	851-853р	38	964-967n	29	701,702n	58
25,26р	9	209р	43,48	610n	29	854n,855р	38	968n	20		
35-38n	9	301,302n	2	611n	4,39	856n	16	969n	39	801n	17
39-42р	9	306n	1,44	616-618n	20	857-859n	38	970,971n	62	802n	16
101-103n	9	312n	2	620р	4	860р,861n	20	972n,973р	39	803n	58
104-106р	9	313р	20	626р	40	862n	16,58	974р	20		
111-113n	9	315n	36	630n	20	863n	38	975n	61	901,902n	9
114-116р	9	316n	24,43	632,633n	20	864n,865р	16	976n	30	903n	10
		321р	6	634n	49	866n	58	977n	55,56	904n	15
ГТ, 1Т		325n	20,45	635n	20	867n	16	978n	16	905n	30
МГТ108р	9	326р	20,44	637n	49	872n	38	979n	59	907,908n	30
101,102р	6	337р	20,41	638n	20	874n	58	980n	32	909,911n	32
108р	10	339n	26	639р	39	882n,883р	38	981n	29	912n	17
109р	19	340n	20	640n	30	884n	38	982n	60	913n	32
115р	3	342n	20,44	642,643n	30			983n	29	914n	24
116р	6	343р	20	644р	39	902n	1,39	984n	60	918n	61
122n	9	345р	42,43	645n	43	903n	1	986n	61	920n	63
124р	3	347р	20	646n	39	904,907n	9	988,989n	59	921n	37
125р	9	349р	20,43	647,648n	30	908n	1	990n	55	922n	16,17
303n	4	350-352р	20,42	649n	29	909n	50	993n	54	923n	61
305р	2	355n	24,47	652n	36	911n	29	994n	63		
308р	6	357р,358n	43	653n	20	912n	11	995n	60	АП, 3П	
309р	2	361р	36	657n,658р	29	913n	29	996n	29	320n	33
310р	19	363р	20,44	659n	20	914р	9	9103,9104n	60	321n	34
311n,313р	14	367n	53	660n	45	916n	29	9107n	55	324,325n	29
320,321р	6	368n	24,43	668р	43	917n	18	9108n	56	326n	49
322р	24	371n	53	671n	30	918n	49	9109n	60	328n	35
323n	6	372n	29	682n	29	919n	55	9110n	61	330,331n	49
328р	14,24	373n	48			920n	29	9111n	29	339n	49
329,330n	13	375n	43	704n	18	921n	9	9114n	57	343,344n	29
335р	4	379n	3	708р	20	922,925n	29	9115р	39		
338р	14	382n	53	709р	16	926n	18	9118n	63	602-604n	60
341n	13	391n	29	712р	37	927n	12	9119n	60	605n	49
346р	24	399n	24,43	713n	16	928n	20	9122n	63		
362n	13	3101n	29	716n	37	929n	29	9124n	59	910,915n	60
376р	24	3102n	20,43			930,931n	51				

п – структура п-р-п, канал п-типа

р – структура р-п-р, канал р-типа

Цолевка транзисторов

материал подготовил
Е.Павлынин, г. Черновцы

к - коллектор

б - база

с - сток

з - затвор

м - место

кр - корпус

э - эмиттер

д - диод

и - исток

п - подложка

маркировки

тч - точка

Мощный автомобильный УНЧ класса Н TDA1560 PHILIPS

ИМС Philips TDA1560 содержит один канал мощного мостового УНЧ, разработанного специально для автомобильных применений. При мощности до 10 Вт схема функционирует как обычный мостовой усилитель. Для достижения повышенной выходной мощности до 40 Вт на сравнительно высокоомной 8-омной нагрузке при ограниченном бортовой сетью автомобиля напряжении питания в усилителе применен новый режим работы класса Н. Для его организации в микросхеме имеются дополнительные драйверы SUPPLY, заряжающие внешние конденсаторы большой емкости (между выводами 5-8 и 10-13) и практически удваивающие напряжения питания выходных ступеней основного усилителя (POWER STAGE).

Типовая схема включения предельно проста (**рис. 1**). Коэффициент усиления равен 30 дБ и, как и смещение входного каскада, задан внутренними резистивными цепями. Усилитель имеет эффективную встроенную систему защиты всех входов и выходов от электростатики, перегрузок (макс. выходной ток 6 А), к.з. выхода и перегрева. «Диагностический» выход (вывод 14) в нормальном режиме имеет потенциал шины питания (Vp), а при любом из нештатных режимов его потенциал снижается до Vp/2. TDA1560 также может быть применен и как обычный усилитель класса АВ с выходной мощностью 10 Вт, для этого достаточно не монтировать конденсаторы и резисторы к выводам 5-8 и 10-13. Для принудительного включения режима класса В вывод 17 необходимо соединить через открытый кремниевый диод с источником питания Vp, а для принудительного поддержания режима класса Н даже в случае перегрева - с «землей». Если вывод 17 оставить свободным, то при тепловой перегрузке из-за недостаточно эффективного теплоотвода усилитель до охлаждения автоматически переходит в режим класса В с выходной мощностью 10 Вт. Управляющее напряжение на выводе 16 задает режим ожидания с микропотреблением не более 50 мкА ($U_{16}=0...1,2$ В), приглушения ($U_{16}=2,6...3,5$ В), класса АВ ($U_{16}=4,5...7$ В) и класса Н ($U_{16}=8,5...Vp$ В). Типовой коэффициент подавления помех питающего напряжения 55 дБ, входное сопротивление 300 кОм (без учета резистора Rex), напряжение шумов на выходе 100 мкВ. Допустимый диапазон напряжения питания от 8 до 18 В. Полоса полной мощности по уровню -1 дБ от 40 до 15000 Гц. На **рис.2** приведена зависимость полной выходной мощности на НЧ в зависимости от емкости конденсаторов (между выводами 5-8 и 10-13), а на **рис.3** - типовые зависимости коэффициента гармоник от выходной мощности для разных звуковых частот.

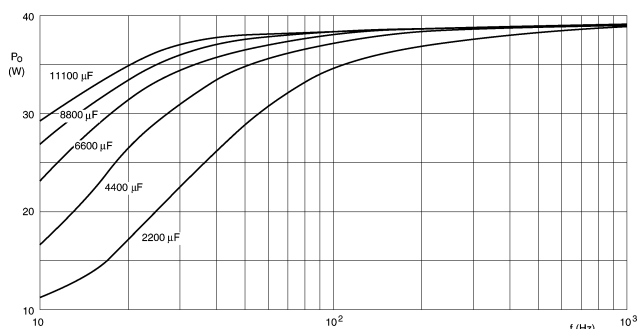


Рис.2

Рис.3

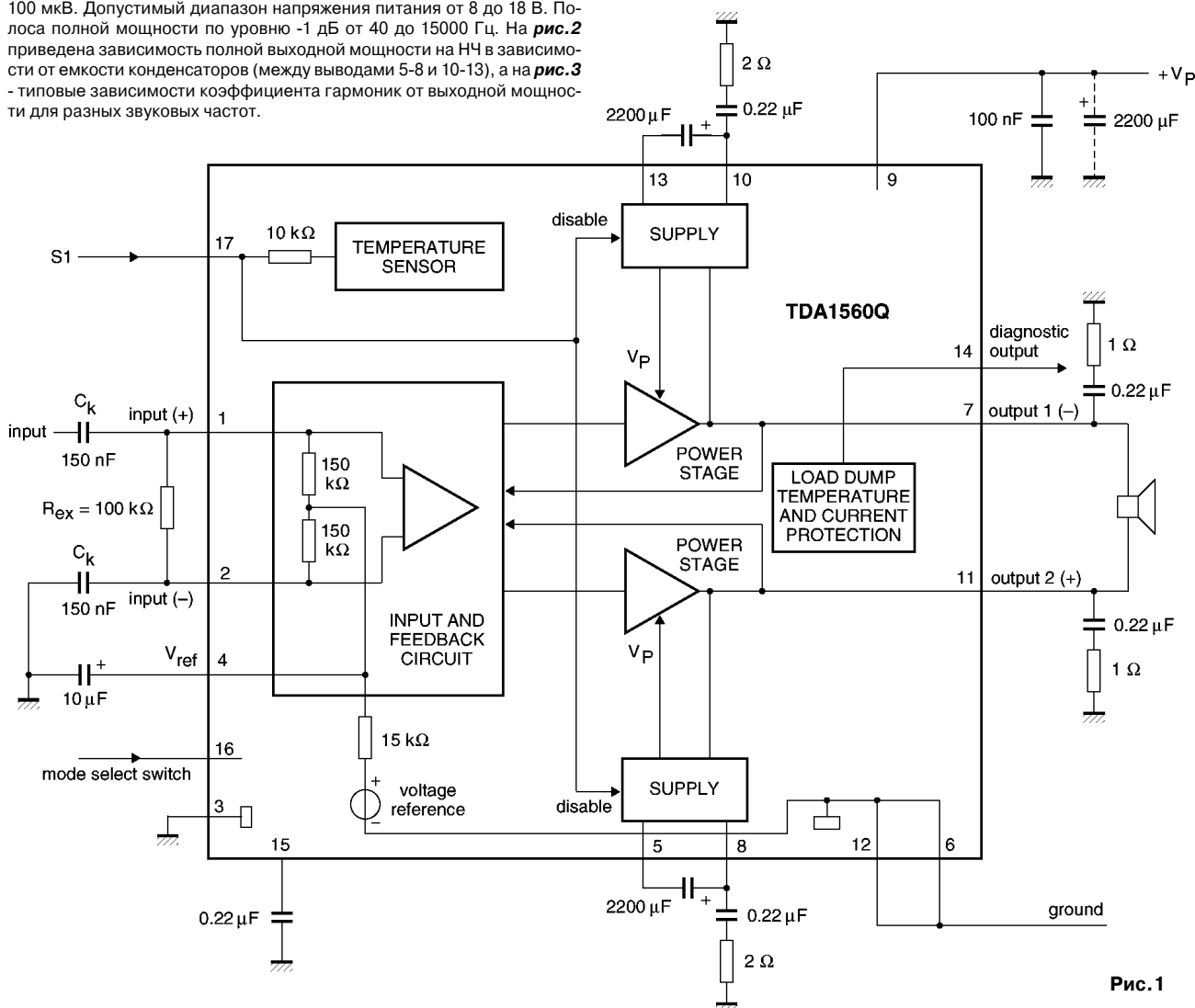
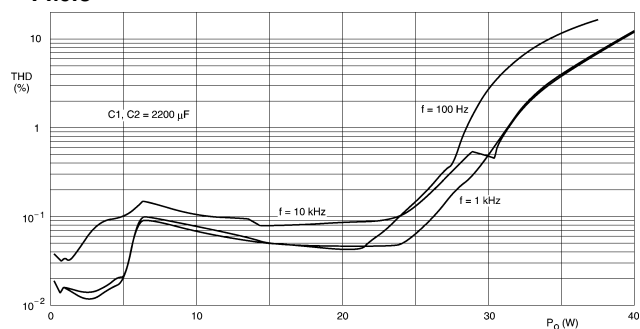


Рис. 1

Основная плата трансивера

А.Тарасов, UT2FW, г.Рени, Одесская обл.

Вниманию читателей предлагаются модификации основной платы трансивера (TRX), описанной в журнале «Радиолюбитель. КВ и УКВ», №№10,11/97г. Основное отличие - это однополярное питание. Размер платы 220x140мм выбран для размещения в отсеке TRX «Урал 84М». По своим характеристикам трансивер с такой основной платой практически не уступает предыдущему варианту, за исключением меньшего диапазона действия АРУ.

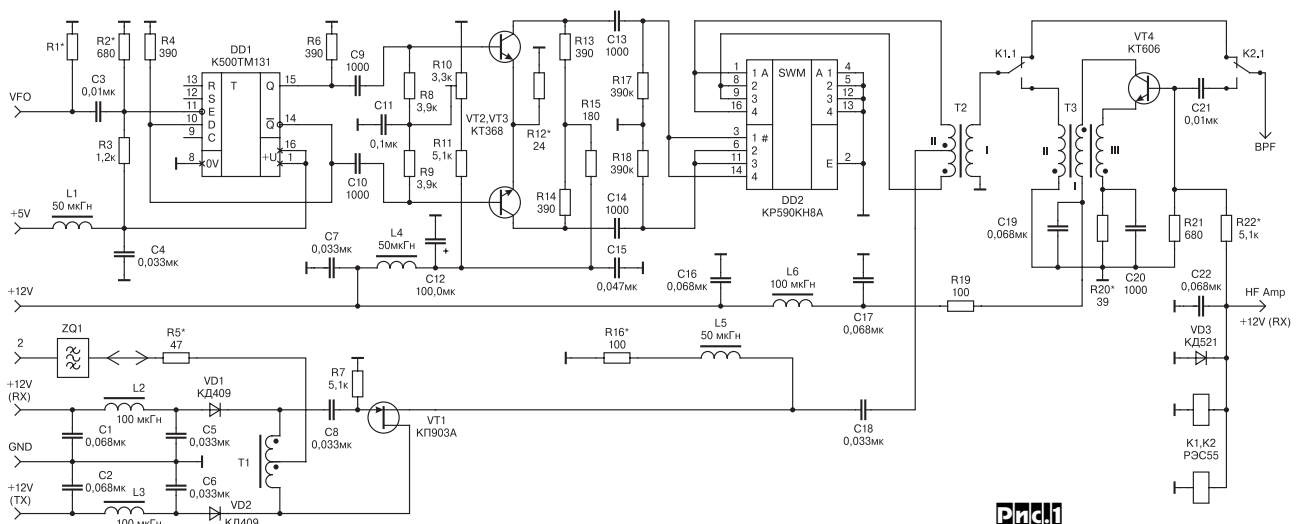
Усилитель высокой частоты (VT4, **рис. 1**) остался без изменений. Схема заимствована из книги Э.Рэда - это каскад с отрицательной обратной связью Х-типа. Возможные значения параметров такого типа усилителей: $J_{Pi3} = +(21-46)$ дБм, $K_{Pj} = -(7-12)$ дБм, $K_{ус} = 2-12$ дБ, $K_{ш} = 2,2-4$ дБ. Один из лучших транзисторов для такого усилителя - КТ939А. В плате был применен КТ606А как более дешёвый и распространённый. Опасения на счет того, что УВЧ ухудшит динамический диапазон приёмника абсолютно напрасны. Практически во всех промышленных РПУ, например в том же Р399А, используются УВЧ, причем неотключаемые, и многие счастливые обладатели этой техники не могут нахвалиться на качество приёма. В нашем случае предусмотрена возможность отключения УВЧ контактами реле К1,К2 (**рис. 1**) как и в первом варианте платы. Чувствительность не хуже 0,3-0,4 мкВ достаточно высока и без УВЧ, поэтому на низкочастотных диапазонах как правило работают с включенным аттенуатором, на 40 м, 20 м, 15 м - без УВЧ и АТТ. И только на самых тихих диапазонах при отсутствии качественных антенн в сельской местности потребуется включение УВЧ. Возможно, что в условиях большого города усилитель вообще не придётся включать из-за высокой зашумленности эфира. Как показывает опыт эксплуатации трансиверов с таким типом построения, максимально достижимую чувствительность в условиях города на суррогатные антенны реализовать не удастся. Поэтому выбирают транзистор и его режим исходя из предполагаемых условий эксплуатации. Чем более напряжённая эфирная обстановка - тем более «дубовый» транзистор можно применять. Были опробованы всевозможные типы, исполненные в корпусе как у КТ606. Здесь работает даже такой мощный транзистор как КТ921А. Если нужно получить «сверхчувствительный» приёмник - можно использовать КТ368, 399 и им подобные аналоги, соответственно изменив режим. Кстати, в первых типах магистральных приёмников на транзисторах в УВЧ применяли довольно мощную радиолампу. Идея была такова - из-за отсутствия в то время качественных мощных высокочастотных транзисторов на лампе получался УВЧ с более высокими параметрами. Практическое сравнение трансивера с описываемыми в статье основными платами подтверждает их большие динамические характеристики чем у РПУ Р399А. Преимущество «на лицо» при сравнении даже таким примитивным, но наглядным способом как

переключение полноразмерного треугольника на 80 м в качестве приёмной антенны в вечернее время при прослушивании диапазона 40 м. Включение-выключение УВЧ, АТТ в трансивере вызывало лишь изменение громкости принимаемых станций. Приёмник Р399А без комбинационных «вещалок» мог работать только при включении АТТ, без аттенуатора - весь любительский диапазон был забит различной «музыкой и голосами». Хотя РК6LB в этом приёмнике вместо двух кварцевых фильтров полосой 45 кГц установил два восьмикристалльных фильтра от старых «Катранов» полосой по 20 кГц, но без изменения остальной схемотехники эта мера не дала сколько-нибудь заметных «поражительных» результатов.

УВЧ на VT4 (КТ606А) имеет небольшой частотнозависимый Кус - около 8 дБ на 40 м, который плавно снижается к 160 м и определяется цепочкой R20, C20. С помощью C20 можно подобрать требуемую АЧХ УВЧ. R22, R20 определяют режим транзистора по постоянному току, а R21 влияет на входное сопротивление каскада. Изменяя количество витков обмотки III в трансформаторе Т3 можно регулировать величину отрицательной обратной связи, тем самым изменять общую характеристику работы каскада.

Трансформаторы Т1-Т3 наматывают на ферритовых кольцах 600...1000НН диаметром 7-10 мм, проводом ПЭЛ 0,15...0,23мм. Т1 - 7...10 витков в два провода, начало одной с концом другой обмотки образуют средний вывод. В Т2 I-я обмотка - 5 витков, II-я - 2x12 витков бифилярной намотки. Т3 наматывается одновременно тремя проводами, I-я обмотка - 12...14 витков, II-я - 6...10 витков, III-я - 3 витка. Хотя, в книге Э.Рэда даётся рекомендация наматывать скрученными проводами, разницы в «скрутки» или «без скрутки» обнаружено не было. Отводы каждой обмотки производят, намотав требуемое количество витков. При этом ни в коем случае нельзя путать начало-конец обмоток, так как нарушится весь режим работы каскада. Для коммутации УВЧ использованы герконовые реле как более износостойкие, завод-изготовитель гарантирует не менее 10000000 циклов переключения в малотоковых цепях. Немаловажный момент еще и в том, что на радиорынках легче найти РЭС 55 с 12В паспортом, чего нельзя сказать о более распространённом РЭС 49.

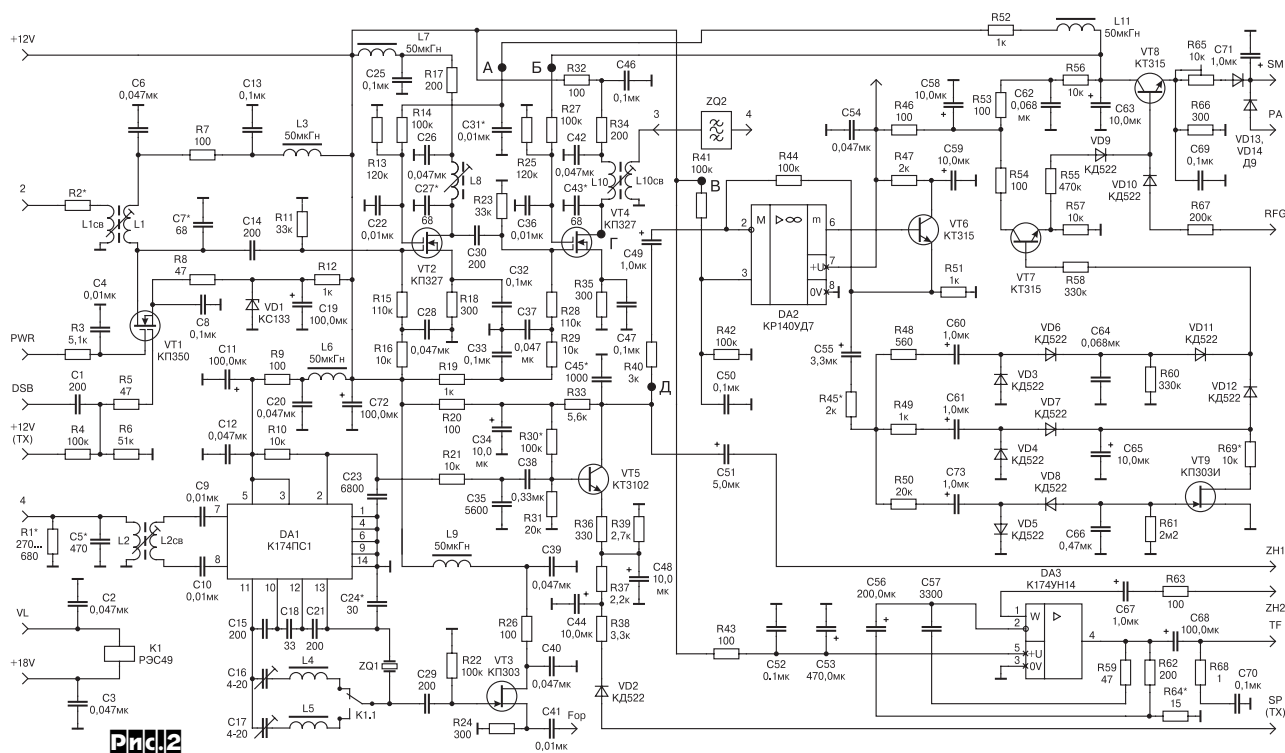
В смесителе применена микросхема КР590КН8А (DD2, **рис. 1**). Это сборка из четырёх полевых транзисторов с изолированным затвором, в цепи которых включены защитные стабилитроны. Полевые транзисторы включены в пассивном режиме, как активное сопротивление. Подобные смесители описывались в справочнике Бунина и Яйленко, журнале Радио, книгах Полякова и т.д. За счёт того, что сопротивление открытого канала транзисторов этой сборки ниже чем у КР905, 902, 907 чувствительность и динамический диапазон при одинаковых уровнях гетеродинов с таким смесителем получается выше, чем с



перечисленными транзисторами. Если ещё учесть, что все четыре транзистора на одной подложке имеют одинаковые характеристики - то преимущество налицо. К сожалению справочные данные, которые удалось добыть на эту микросхему очень скудны, поэтому исследования проводились «методом научного тыка». Транзисторы надёжно переключаются от сигнала гетеродина уровнем 5-6 В (амплитудное значение). Верхняя «планка динамики» за счёт увеличения уровня гетеродина не исследовалась, так как задачи построения трансивера для очных соревнований не ставилось. При таком варианте включения микросхемы двухсигнальная избирательность составляет не хуже 92-94 дБ. На DD1, VT2, VT3 собран формирователь двух противофазных сигналов гетеродина требуемого уровня. Это вариант под кошельские синтезаторы. DD1 делит

или KT939. Размах уровня гетеродина можно довести до 12 В и более. В одном из приёмных устройств, которые пришли на смену РЗ99А, используется смеситель на КН8. Разработчики, которые занимались этим смесителем, заявляют более 140 дБ затухания и более 110 дБ многосигнальной избирательности.

Для того, чтобы к этой плате можно было «пристраивать» любые диапазонные полосовые фильтры (ДПФ), подобрано соотношение витков в Т2, при этом входное сопротивление колеблется в пределах 48-68 Ом в зависимости от рабочей частоты. Если нужно, чтобы входное сопротивление было ближе к 75 Ом (65-80 Ом), обмотка I должна иметь 6 витков. Пассивный диплексер между Т2 и VT1 в этой плате не применяется, т.к. достаточно качественное согласование достигается за счёт подбора режима VT1. Для любителей «вытягивания пре-



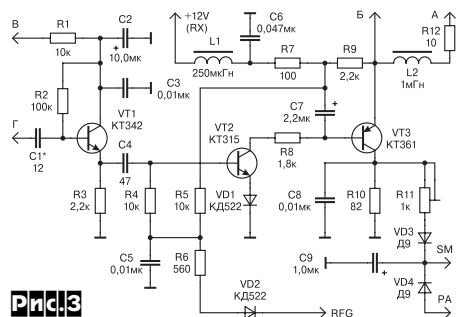
частоту на 2 и обеспечивает на выходе два противофазных «меандра». Транзисторы VT2 и VT3 усиливают его до нужного уровня. Режим транзисторов и соответственно уровень выходных сигналов можно выставить R10. Если в качестве гетеродина будет использован обычный ГПД без деления частоты, вместо K500TM131 нужно установить любой логический элемент, лишь бы он обеспечивал два противофазных сигнала на выходе. Это могут быть микросхемы как 500 серии (ЛМ105, 109) так и 531, 1533 серий. В случае применения ТТЛ версий, так как на выходе этих микросхем больший размах сигнала, чем в ЭСЛ, то и на КН8 будет обеспечен более высокий уровень гетеродина. Это может отразиться двояко на работе смесителя: увеличится динамический диапазон (поднимется «верхняя планка») или возрастет шум, соответственно понизится чувствительность. Во втором случае увеличиваем R12 и уменьшаем амплитуду гетеродина до требуемого уровня. Эта схема достаточно универсальна и может применяться при любых гетеродинах. Основное «правило» - обеспечить противофазные одинаковые уровни, переключаящие КН8. Если нет возможности подобрать пару VT2, VT3, тогда вместо R12 устанавливается переменный резистор 68-120 Ом, движок на корпус, остальные два вывода к эмиттерам. Этим резистором можно будет балансировать выходные уровни. Для VT2, VT3 требуются хорошего качества, высокочастотные, подобранные по характеристикам идентичные пары. Из малоомощных здесь хорошо работают KT368, 339, 399, 342, 316. Если будет поставлена задача изготовления варианта смесителя для очных соревнований, тогда вместо 500 серии устанавливаем ТТЛ микросхему для DD1, а в качестве VT2, VT3 используем KT610

дельно возможных параметров» место на плате для установки двух катушек пассивного диплексера («РЛ. КВ и УКВ», №№10, 11/97г.) имеется.

Обратимый каскад на VT1 должен иметь минимально возможный коэффициент шума, не ухудшать динамический диапазон смесителя и компенсировать затухание, вносимое смесителем и ДПФ. Многократное применение этого каскада в различных конструкциях показало его эффективную работу и высокие характеристики. Наиболее распространённый и качественный для этого каскада транзистор - КР903А. Можно применять КР307, 303, 302 с максимальным значением крутизны. Был опробован 2П601А, с этим транзистором получается больший коэффициент усиления каскада. Далее сигнал через трансформатор Т1 поступает на кварцевый фильтр. Плата разведена под лестничные фильтры самодельного изготовления из кварцев в корпусе Б1. Основной фильтр 6-ти кристалльный, подчисточный 4-х кристалльный с плавным изменением полосы прозрачности. Для согласования введён резистор R5, он может потребоваться при использовании кварцевого фильтра другого типа. При применении самодельного фильтра согласование производится ёмкостью, включённой последовательно с крайним резонатором непосредственно в работающей плате.

Вариант, когда вначале кварцевый фильтр настраивают на стенде, а затем пытаются под его характеристики подогнать соседние каскады, здесь не совсем удобен. Основная задача каскада на VT1 - обеспечить максимально оптимальную нагрузку смесителю. Дальнейшая подгонка выходных параметров этого каскада под ZQ1, как правило, приводит к ненужному

затуханию в этой цепи. Поэтому здесь исключён резистор, шунтирующий T1 («РЛ. КВ и УКВ», №№10,11/97г.) и в правильно настроенном варианте отсутствует R5. Согласование обеспечивается крайними конденсаторами фильтра. С другой стороны ZQ1 (рис. 1) нагружен на катушку связи Lсв контура L1, C7 (рис. 2). Здесь согласование можно осуществить как ёмкостями фильтра, так и количеством витков Lсв. Нужно стремиться к минимально возможной неравномерности в полосе прозрачности фильтра без включения R5 (рис. 1) и R2 (рис. 2). Каскад на VT1 работает только при передаче (TX). Плавная регулировка выходной мощности осуществляется изменением потенциала от 0 В до 10 В по второму затвору. Для надёжного запирающего каскада во время приёма со стороны истока обеспечивается «подпор» положительным напряжением 3,3 В. Усилитель промежуточной частоты приемника двухкаскадный на VT2, VT4 с регулировкой усиления по вторым затворам. В настоящее время на радиорынках можно найти различные транзисторы для этих каскадов: это и импортные BF980, 3SK74 и отечественные КП327, 357. В среднем усиление на каскад получается в пределах 20-25 дБ в зависимости от типа применяемых транзисторов. Согласование с подчисточным кварцевым фильтром ZQ2 (рис. 2) производится подбором числа витков катушки связи L10св и ёмкостями самого фильтра. Фильтр нагружен на резонансный контур C5, L2. Резистор R1 служит для дополнительного согласования. С катушки L2св два противофазных сигнала подаются на балансный детектор DA1 K174ПС1 (на этой же микросхеме выполнен опорный генератор). Цепь ZQ2 - балансный детектор можно было выполнить и другими способами, но из-за того, что решающего значения в характеристиках приёмника этот узел не имеет, все было сделано из «подручных материалов». В TRX RA3AO практически аналогично (только в «другую сторону») выполнена стыковка смесителя приёмника с блоком ФОС. Цепочки L4, C16 и L5, C17 служат для обеспечения режимов USB/LSB. Источковый повторитель на VT3 используется как буферный каскад с истока которого сигнал опорного генератора подается на плату формирования DSB. Ёмкостью C24 можно подобрать «синусоидальность» кварцевого генератора. Преимущество такого типа детектора - требуется очень маленький уровень «опорника» (не более 200 мВ), его «балансность» и соответственно отсутствие



сигнала гетеродина на выходе, помимо детектирования, дополнительное усиление сигнала. Недостаток - по техническим условиям для K174ПС1 входные сигналы не должны превышать 200 мВ, поэтому приходится производить преобразование малых уровней, а это опасно ухудшением отношения сигнал/шум. С выхода детектора сигнал фильтруется цепью C23, R21, C35 и подается на первый каскад усилителя низкой частоты, который выполнен на малошумящем транзисторе KT3102 (VT5). По цепи эмиттера VT5 происходит коммутация этого каскада в режимах TX/RX. Для обеспечения самопрослушивания в CW необходимо этот каскад немного приоткрывать, подавая в цепь диода VD2 не полное напряжение +12 В (TX), а пониженное, через переключатель SSB/CW, подобрав на слух требуемую громкость самопрослушивания. C44, C48 служат для устранения щелчков при коммутации TX - RX, C45 обрезает высокочастотные шумы. Коэффициент усиления VT5 устанавливают резистором R30. С выхода первого каскада УНЧ сигнал поступает в цепь АРУ через цепочку R40, C49 и на регулятор громкости через C51. В качестве оконечного УНЧ использована микросхема K174УН14 в типовой схеме включения. Полоса пропускания сверху ограничена цепочкой R59, C57. Коэффициент усиления регулируется резистором R64. Катушки индуктивности L1, L8, L10 (рис. 2) намотаны на кар-

сках диаметром 5...7мм проводом ПЭЛ 0,18мм и имеют по 20...25 витков, L1св, L10св - по 4...7 витков того же провода у «холодного конца». L2 - 8...12 витков, L2св - 3...5 витков ПЭЛ 0,12...0,15мм на ферритовом кольце 20ВЧ (30ВЧ) диаметром 7мм. L4, L5 - стандартные дроссели ДМ0,1 10...25 мкГн.

Выполнены два варианта платы: с АРУ, сигнал для которой берётся с первого каскада УНЧ, и с АРУ, сигнал для которой снимается с последнего каскада УПЧ. Второй вариант стал возможен в связи с тем, что уровень опорника очень мал, а размеры платы достаточно большие, поэтому сигнал опорного генератора практически не попадает в УПЧ. Рассмотрим первый вариант схемы построения АРУ (рис. 2). Так как сигнал с первого каскада УНЧ мал для непосредственного выпрямления и подачи на УПТ, пришлось ввести дополнительный усилитель на операционном усилителе DA2, в качестве которого можно использовать любой «операционник» с внутренними цепями коррекции для уменьшения количества навесных деталей. Коэффициент усиления, соответственно и глубину регулировки АРУ, можно изменять при помощи R44. Усиленный сигнал попадает в три цепочки формирования сигнала АРУ. Аналогичная схема построения использована в трансивере «Атлас» и одноплатном тракте Н.Мясникова. Первая ступень R48, C60, VD3, VD6, C64 реагирует на короткие сигналы (быстрый заряд), вторая R49, C61, VD4, VD7, C65 - на сигналы большой длительности (медленный заряд). Через третью ступень происходит разряд C65 при отсутствии входного сигнала. Сформированный сигнал АРУ поступает через согласующий каскад VT7 на усилитель постоянного тока VT8, а с него на вторые затворы транзисторов линейки УПЧ. При максимальном коэффициенте усиления каскадов VT2, VT4 возникает паразитная связь через вторые затворы и цепи усиления сигнала АРУ. Это выражается в том, что максимально громкие сигналы система АРУ обрабатывает с некоторым искажением. Для большей развязки между VT2 и VT4 по цепи регулировки усиления введены R52, L11, R14, R27, C31. Через цепочку R67, VD10, подается напряжение с потенциометра «Усиление ПЧ», через VD14 напряжение с детектора выходной мощности передатчика. В цепь SM включается миллиамперметр на 1 мА. Градуировку шкалы S-метра производят при помощи R65 после окончательной настройки трансивера.

Второй вариант системы АРУ заимствован у фирмы YAESU из трансивера FT7. Сигнал снимается с последнего каскада УПЧ (точка Г на рис. 2) и через согласующий каскад VT1 (рис. 3) подаётся в цепи формирования управляющего напряжения АРУ. Выпрямленное транзистором VT2 напряжение подаётся на УПТ VT3. Далее всё аналогично первому варианту схемы АРУ. Градуировка S-метра производится R11. Цепочка L2, R12 (рис. 3), R14, R27 (рис. 2) для развязки VT2, VT4 (рис. 2), при этом C31 (рис. 2) отсутствует. Такая схема построения АРУ более быстродействующая, чем первая, поэтому нет необходимости «строить огород» с тремя ступенями формирования управляющего напряжения. Здесь механизм «заряд-разряд» в основном определяется ёмкостями C7 (рис. 3), C22, C36 (рис. 2). Настройка обоих вариантов платы типовая. Не следует добиваться максимально возможного Кус от каскадов VT2, VT4, т.к. чувствительность в основном зависит от коэффициента шума VT1 (рис. 1) и качества согласования первого кварцевого фильтра. Глубину регулировки АРУ следует выставить на таком уровне, чтобы при максимально громких сигналах высокочастотное напряжение на входах DA1 не превышало 200 мВ. Понизить это напряжение можно уменьшением количества витков L2св. Коэффициент усиления первого каскада УНЧ (VT5) следует выставить, предварительно отключив вход ZQ2 от линейки УПЧ (вывод 3), до того момента, когда уже начинают прослушиваться собственные шумы DA1 (K174ПС1).

Обе платы выполнены заводским способом с металлизацией отверстий. Со стороны установки деталей оставлена максимальная площадь фольги, используемой как «земляная шина». При самостоятельном изготовлении платы, со стороны установки деталей следует оставить всю фольгу, а под выводы, не контактирующие с корпусом, раззенковать отверстия. Транзисторы VT2, VT4 (рис. 2) припаиваются снизу платы, VT1 и VT4 (рис. 1) впаяются сверху, вниз выводами.

Печатные платы можно заказать у автора: 272840, Украина, Одесская обл. г.Рени, а/я 65, Александр Тарасов

Трансивер фирмы KENWOOD ТК-270/278

Некоторые аспекты схемотехники, инсталляции и настройки

Б.Витко, UT5UE – руководитель сервис-центра Концерна “Алекс”

Общие характеристики:

Диапазон рабочих частот:	TK-270K (150-174МГц)
	TK-278M (150-174МГц)
	TK-270K2(136-150МГц)
	TK-278M2(136-150МГц)
Количество каналов:	32 (в SmTr II каналы 1 — 16 для прямой связи, 17 — 32 для SmTr II)
Шаг сетки частот:	25 кГц (индекс N — 12,5 кГц)
Рабочее напряжение:	7,5В
Время работы с батареей	
KNB-14 (600 мА.ч):	4 часа при 5 Вт
KNB-15A(1100мА.ч):	8 часов при 5 Вт
Диапазон рабочих температур:	-30° С — +60° С
Размеры:	58х135х30мм (с KNB-14)
	58х135х33мм (с KNB-15A)
Вес:	400 г (KNB-14 , антенна)
	440 г (KNB-15A , антенна)

Приемник:

Чувствительность (12 дБ SINAD):	0,25 мкВ (TK-270)
	0,16 мкВ (TK-278)
Избирательность (+/-25 кГц, EIA):	лучше 70 дБ (TK-270)
	лучше 65 дБ (TK-278)
Интермодуляция:	лучше 65 дБ
Избирательность по побочным кан.	60 дБ
Стабильность частоты:	+/- 0,0005%

Передатчик:

Выходная мощность:	5 Вт/1Вт
Вид модуляции:	16K0F3E
	8K0F3E (версия N)
Внеполосные излучения:	лучше -70 дБ
ЧМ шумы (300-3000Гц):	лучше -45 дБ
Гармонические искажения (300-3000Гц):	лучше 5%
Стабильность частоты:	0,0005%

Блок схема трансивера показана на **рис. 1**, а частотная конфигурация на **рис. 2**. В режиме приема сигнал с антенны проходит через ФНЧ на L31, антенный коммутатор на D22 (HVV131) и D23 (MA2S077), полосовой диапазонный фильтр на L32 и усиливается УВЧ на Q39 (2SK1215), а затем через полосовой фильтр L24, L26 подается на первый смеситель на двухзатворном полевом транзисторе Q29 (SGM2014M). Сигнал первой ПЧ 45,05 МГц выделяется фильтром XF1, усиливается УПЧ на Q21 (2SC5108) и подается на микросхему ЧМ приемника IC9 (TA31136FN) где происходит преобразование сигнала во вторую ПЧ 455 кГц, основная селекция фильтрами CF1, CF2 и его демодуляция. НЧ сигнал после IC9 предварительно усиливается IC8 и, пройдя ФВЧ Q25, Q28, поступает на УНЧ IC12 (TA7368F) и на декодер DTMF IC3 (LC77881M).

Работой трансивера во всех режимах управляет микропроцессор IC1 (M38267M8L150GP). Синтезатор частоты системы PLL построен на IC6 (LMX1511TMX). Эта микросхема управляет ГУН TX на Q18 и ГУН RX на Q16, которые коммутируются в режимах прием-передача ключами Q19, Q23. Напряжения ГУН-ов после усиления Q26 подаются через коммутатор D16, D17 или на первый смеситель приемника (Q29), или на предварительный усилитель мощности передатчика Q31 (2SC4988), а затем на микросхему IC11 оконечного УМ. Коэффициентом усиления IC11 и соответственно уровнем выходной мощности передатчика управляет IC13 по сигналам APC из центрального процессора IC1. В режиме передачи сигнал с микрофона усиливается микросхемой IC10 (NJM2100) и пройдя ФНЧ Q17, Q22 модулирует частоту ГУН TX (Q18). Уровень девиации устанавливается потенциометром VR2. Микрофонный усилитель охвачен цепью АРУ на D19, D21, Q37. На вход IC10 подается при необходимости и сигнал DTMF через регулятор VR3.

На **рис. 3 и 4** представлены диаграммы уровней сигналов в характерных точках схемы в режимах RX и TX соответственно. Измерения проводились при напряжении питания 7,5 В на частоте 162 МГц. Несущая частота ГСС промодулирована ЧМ 1 кГц с девиацией +/-1кГц, НЧ сигнал на нагрузке 8 Ом составлял 0,63 В. В режиме TX на микрофонный вход подавался НЧ сигнал 1 кГц с уровнем, позволяющим получить на выходе передатчика девиацию +/-1 кГц.

(Продолжение следует)

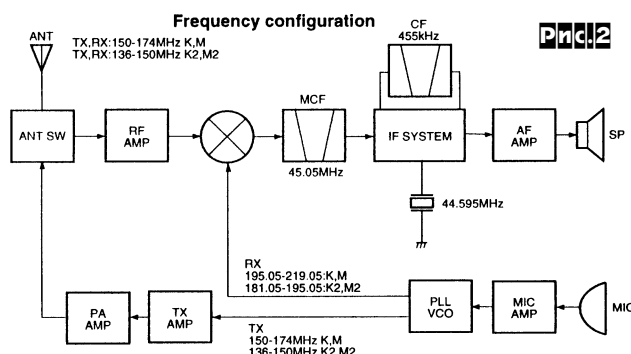


Рис. 2

Лучшая КВ и УКВ аппаратура для профессионалов и любителей

Гарантийное обслуживание, сервисная поддержка

Отвечаем на любые вопросы по теле-фону :

(044) 246-46-46 (5 линий)

АЛЕКС КОНЦЕРН АЛЕКС

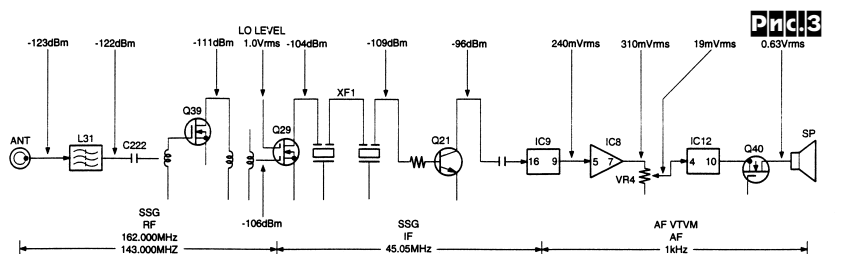


Рис. 3

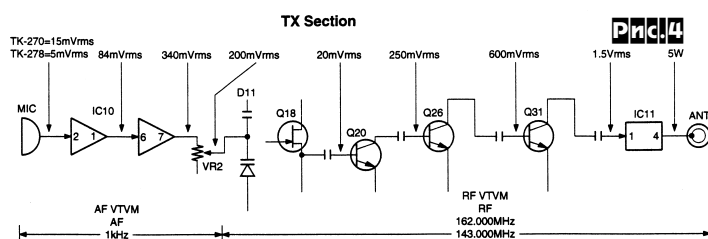
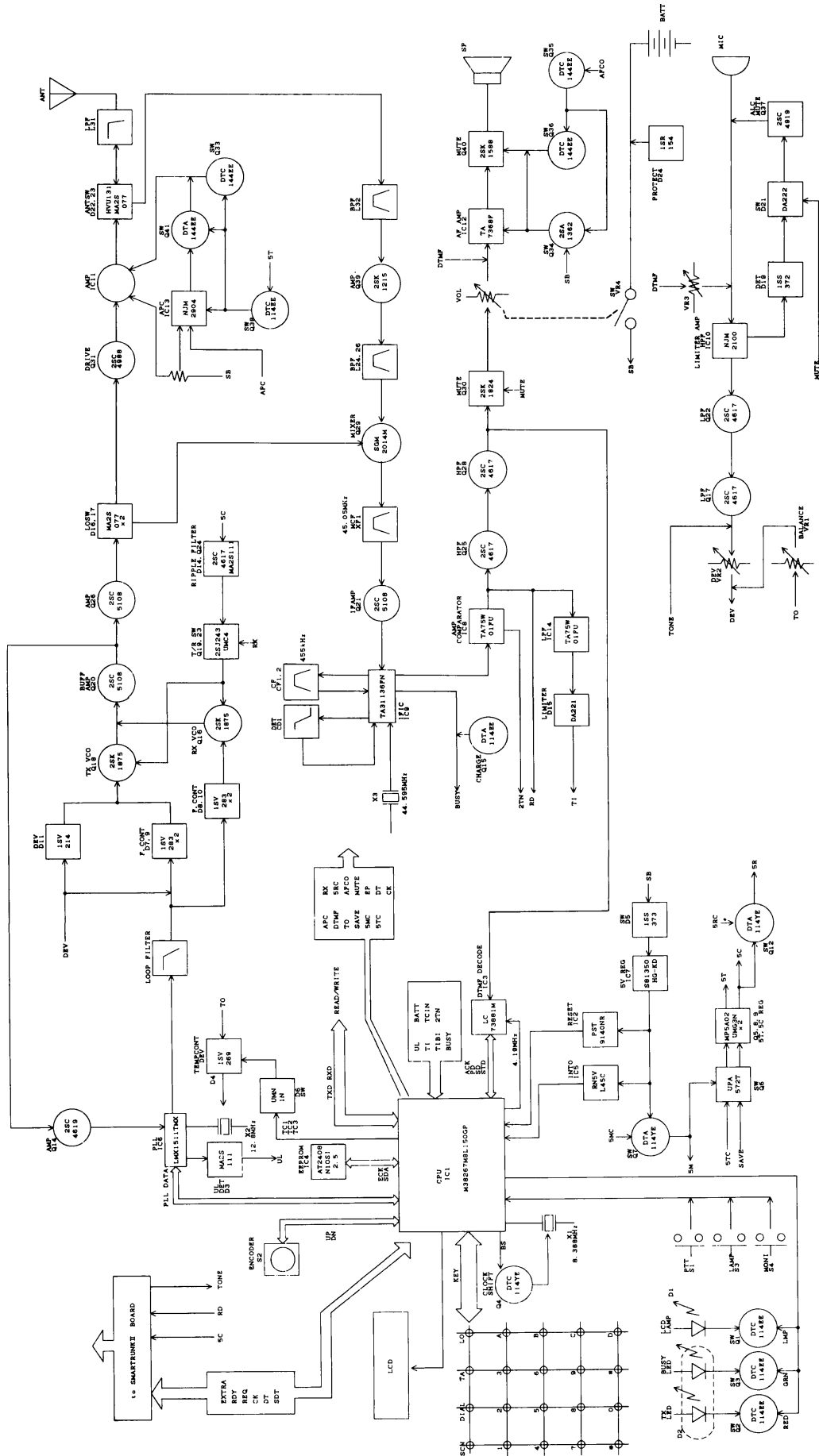


Рис. 4

TK-270/278 TK-270/278 BLOCK DIAGRAM / 方框图

Рис.1



	TX VCO FREQUENCY	RX VCO FREQUENCY	IC11
TK-278	M 150.000-174.000 MHz	195.050-219.050 MHz	PF0314
	M2 136.000-150.000 MHz	181.050-195.050 MHz	PF0313
TK-270	K 150.000-174.000 MHz	195.050-219.050 MHz	PF0314
	K2 136.000-150.000 MHz	181.050-195.050 MHz	PF0313

QSL managers

CALL	MANAGER	CALL	MANAGER	CALL	MANAGER
3B8/DL6UAA	DL6UAA	EJ7M	EI6HB	T77V	W3HNC
3B8/F6CMH	F6CMH	EK4JJ	EK4GK	T88AJ	7N3AWE
3B8/G3PJT	G3PJT	EM3DXC	UT7IY	T88HG	JA1HGY
3B9R	N7LVD	EP2MKO	UA6HAC	T88HY	JA1HYF
3D2KE	K0KL	EP2P	EP2HMR	T88RK	JA1BRK
3D2RK	W7TSQ	EP3HR	I2MQP	TJ1PD	W5DRV
3D2TN	OKDXF	EX2M	W3HNC	TR0A/P	G3OCA
3DA0/K3AWY	K3AWY	EZ8CQ	I2JSB	TT8DF	V5SWB
3W6US	N2OO	FG5FR	F6NU	TX8DX	VK4FW
3ZOPAF	SP9EIJ	FM5/F2PI	F6BFH	UK8OM	IK2QPR
4F1OZ	DU1OZ	FM5JV	F5LNV	UN0N	IK2QPR
4K8F	UA9AB	FM5NA	F8AAN	UN2O	IK2QPR
4L0CR	IK7JTF	FR5ZG/T	FR5ZG	UN4P	UN5PR
4L8A	OZ1HPS	FT5ZJ	F2YT	UN7JX	IK2QPR
4S7AL	JA7TAL	FW5FN	HB9HN	UN7TX	RW6HS
4S7JG	DJ4J	GD0VKS	DL3FCP	UP5P	UN5PR
5A22PA	IK3ZAW	GD4VGN	DL4FF	V3IGI	PA3GIO
5H3PM	I1YRL (Dir)	GJ2D	G3LZQ	V31JP	KA9WON
5H3US	WA8JOC	GU4YVY	G4YVY	V31JU	WA2NHA
5N7YZC	WA1ECA	HK0/AA3KX	W4DC	V31MX	K0BCN
5N9EAM	IK7JTF	HK0/K5OF	W4DC	V47KP	K2SB
5T5U	JA1UT	HK0/N2PP	W4DC	V51GP	WD8RXR
5U7DG	K4SE	HK0/WB4ZNH	W4DC	V63YT	JE1SCJ
5W1SA	JH7OHF	HK0/WN4FVU	W4DC	V7/N4XP	N4XP
5X1T	ON5NT	HK0F	W4DC	V73UB	K1ZUT
5Z4GS	WB2YQH	HK0OEP	N0JT	V13GP	VK3ER
5Z4LI	G3SWH	HK3/G0SHN	F6AJA	VK6EWI	VK6NE
5Z4RL	G0IAS	HL5/JA6HW	JA1RST	VK8AV/3	VK4AAR
6K0ZW	HL5PFL	HL9XB	KE9XB	VP2EHL	AA1M
8A0J	YB0AI	HR2/KC4CD	HR1JPT	VP2EKT	AA1M
8P2K	KU9C	HS0ZCW	K4VUD	VP2ERN	W1USN
8P6AZ	KU9C	HS7UCQ/P	E21IZC	VP2V/W4CE	W4CE
8P9JM	K2ZD	HU4A	Y71AD	VP2V/W4RM	W4RM
9G1BJ	G4XTA	J28AG	F6EJI	VP5/IK2SFZ	IK2SAI
9G1YR	G4XTA	J3/K4LTA	K4LTA	VP5/IK2SGC	IK2SAI
9H3XY	G4ZVJ	J37VG	AA1IZ	VP9/RA9CO	UA9DD
9J2AM	JA0JHA	J4Z	SV2CWY	VP9LR	K1EFI
9J2PI	KB0KVA	J8OC	G0REP	VU2TS	I1YRL (Dir)
9M6U2T	G4UZN	JW5NM	LA5NM	XE1/NP2AQ	W3HNC
9Y1ZT	JA3LU	JW7QIA	LA7QIA	XE1L	WA3HUP
9Y4SF	WA4JTK	JW9PJA	LA9PJA	XE3WAO	K8BW
A35LU	K1LU	JY9NX	JM1CAX	XF4BEZ	XE1BEZ
A92FZ	W3HC	JY9QJ	DL5MBY	XF4MX	XE1MX
A92GF	EA7FR	KG4BV	N4OO	XL3D	VE3ODX
AP2JZB	K2EWB	KG4OX	W4OX	XU7AAC	HL2AQN
AP2WAP	IK4ZGY	KG4TO	N4TO	XV300S	JH1EVE
AT0DJQ	VU3DJO	KG4VL	N5VL	XW8KPL	DF8AN (03/99)
BD4ED	BY4BHP	OA4SS	KB6J	XX9TRR	OH2PM
B5D	BD7JA	OD5PN	LX1NO	YB0AZ	W7TSQ
BV3/DJ3KR	DH3MG	OH0JJS	OH6LI	YB0ECT	K3ZE
BY1DX	BY/OH2BH	OH0Z	OH1EH	YN6HM	N5TGZ
BZ4DHI	I1YRL (Dir)	OY3QN	OZ1ACB	YZ7DM	YT7TY
C21SX	G3SWH	OZ5HCA	OZ3FYN	Z31FK	I1YRL (Dir)
C21ZM	G3ZEM	P29VR	W7LFA	ZA5G	WA1ECA
C56EL	ON4CEL	P3A	W3HNC	ZC4RAF	5B4YX
C56SW	G3VMW	P40KD	N6KD	ZD7DP	W1ZT
C6AMP	DL2NCY	PA1AK	PA3FWX	ZD7SM	W1ZT
C91CV	LA7FAA	PA5ET	PA3ERC	ZD9BV	W4FRU
C91RF/P	DL6DQW	PJ2MI	W2CQ	ZF1WD	G4RWD
C98CX	ZS1AAZ	PJ9/K2NG	WA2NHA	ZF2DR	K5RQ
CE0AA	CE3WDH	PQ5Q	PP5LL	ZF2LC	W2SM
CE3/SM3SGP	SM3EVR	PT7BZ	KQ0B	ZF2MO	OM2SA
CF1TX	VO1TX	PW1S	PY1KS	ZF2NT	N4YBF
CN8WW	DL6FBL	PY0FA	PY4KL	ZF2YB	K1GY
C06XN	HK6DOS	PYOFF	JA1VOK	ZF2ZX	SM7DZZ
C08JY	KU9C	PY6/PT7FX	PT7WA	ZF2ZZ	SM7DZZ
CX1DDH	CX3LC (Dir)	R1ANL	UA6AH	ZK1HCU	DL9HCU
CY9CWI	VE2CWI	S09A	EA2JG	ZK2GEO	DL1EMH
DS5WKW	IK2DUW	S79AG	SMOAGD	ZP40Z	W3HNC
E41/OK1DTP	OK1TD	S79XB	LA7XB	ZP6T	ZP5MAL
E44/OZ6ACD	OZ1ACB	SU9ZZ	OM3TZZ	ZV0SB	PT2GTI
E44A	JY4NE	SW2A	SV2AEL	ZV0SW	PT2GTI
E44DX	OH2BN	T30R	OK1RD	ZY6XC	PY7XC
E47ATK/P	EA7AJM	T5EC	DL0MAR	ZZ4W	PY4KL

QSL информация, адреса



3D2DI - W.J.Smith, P.O.Box 184, Suva, Fiji Islands
 4KA9C - Boris Gorobec, P.O.Box 89, Baku 370000, Azerbaijan
 7P8AL - Mike Shutts, P.O.Box 1459, Maseru 100, Lesotho
 9K2UB - MOhammad Almutairi, P.O.Box 7158, Fahaeel, 64002, Kuwait
 BV4ME - Chung Chao-Chung, P.O.Box 11-12, Miaoli 366, Taiwan, R.O.C
 CX3LC - Ricardo Lema, P.O.Box 571, Montevideo 11000, Uruguay
 DL5AWI - Gerhard Kaiser, Boebergasse 59, D-99819 Grossenlupnitz, Germany
 FP/N9PD - Prairie DX Group, Mr.Greg Lapin, 206 Somerset Ave., Deerfield, IL-60015, U.S.A.
 G3SXW - Roger K.Western, 7 Field Close, Chessington, Surrey, KT9 2QD, England
 G3ZEM - Bob Henderson, Whitwell House, Whitwell-on-the-Hill, York, YO6 7JJ, England
 HC8L - Guayaquil Radio Club, P.O.Box 5757, Guayaquil, Ecuador
 IK0FVC - Francesco Valsecchi, Via Bitossi 21, I-00136, Roma (RM), Italy
 J3/M0BJL - Shaun Jarvis, P.O.Box 21, Hythe, Southampton, SO45 1UW, England
 JA4PXE - Shoji Kuwahara, Midori-cho 1-75, Tokuyama City, 745-0075, Japan
 JA8RUZ - Toshikazu Kawanishi, P.O.Box 166, Asahikawa, Hokkaido, 070-8571, Japan
 JH1EVE - Hiroshi Higashiyama, 1-12-5, Higashijima, Kitaku, Tokyo, 114-0001, Japan
 JT1BH - S.Surenjav, P.O.Box 125, Ulaanbaatar 13, Mongolia
 LU7HN - Rene Ernesto Giorda, P.O.Box 73, 2400 S. Francisco, Cordoba, Argentina
 LU8VCC - Alex Rocca, P.O.Box 37, 8332 General Roca, Rio Negro, Argentina
 N2OO - Robert W.Schenck, P.O.Box 345, Tuckerton, NJ 08087-0345, U.S.A.
 N6KD - Dennis A.King, 16500 King Road, Jackson, CA-95642, U.S.A.
 N7LVD - Joyce A.Johnson, 5627 West Hearn Road, Glendale, AZ-85306, U.S.A.
 OH1EH - Ari Korhonen, Kreetalank 9 As.1, FIN-29200, Harjavalta, Finland
 OH2BN - Jarmo J.Jaakola, Kiillette 5C30, FIN-00710, Helsinki, Finland
 OH2PM - Pertti Simovaara, Asia-Pacific Building Apt. 1106, No. 8 Ya Bao Lu, Chaoyang District Beijing 100020, People's Republic of China
 OK1RD - Jaroslav Semotam, Borova 155, CZ-25101, Ricany, Czech Republic
 OM3TZZ - Jaroslav Jamrich, Gejzu Dusika 43, Trnava 917 08, Slovak Republic
 RW3RN - Alex Kuznetsov, P.O.Box 57, Tambov-23, 392023, Russia
 RW9QA - Vlad Kondratenko, P.O.Box 1, Kurgan-38, 640038, Russia
 RX3RZ - Serge Popov, 103-1, Magistralnaya st., Tambov, 392027, Russia
 TF3AO - Arsaell «Seli» Oskarsson, Laekjasmara 78, IS-200 Kopavogur, Iceland
 UA9CGA - Serge V.Stikhin, P.O.Box 1035, Ekaterinburg, 620063, Russia
 UN5PR - Romeo Y.Loparev, P.O.Box 73, Temirtau, 472300, Republic of Kazakhstan
 V7/N4XP - Samuel T.Harrell, 2011 New High Schoals Rd, Watkinsville, GA 30677-2396, U.S.A.
 VE2CWI - West Island ARC, P.O.Box 884, Dorval, Quebec, H9R 4Z6 Canada
 VP6PAC - Pitcairn Amateur Radio Club, P.O.Box 73, Pitcairn Island, New Zealand
 YB0AI - Taufan Prioutomo, P.O.Box 7004, Jakarta 12070, Indonesia
 Z31FK - Dimitar Jordanov («Mike»), P.O.Box 45, 92300 Kocani, Macedonia

КТО, ГДЕ, КОГДА - ДИ новости

3DA - Jon, 3DA0CA, будет работать до начала июля. QSL через W4DR.
 7Q - 7Q7RM (Ron), 7Q7JL (John), 7Q7LA (Les) и 7Q7HB (Harry) будут работать в Malawi в течении двух месяцев. QSL для всех только direct через G0AIS.
 8P - Dean, 8P6SH в контекстах 1999-2000 г.г. будет работать позывным 8P2K.
 QSL через KU9C или direct на 8P6SH.
 CE_ssh - Ricardo, CE3HDI будет активен CE9R из King George Island (South Shetlands Isl., AN-010) с 24 Марта по 23 Апреля.
 DU - Gus, SM3SGP работает позывным 4F7/SM3SGP из Cebu Island (OC-129) до 6 Мая. QSL через SM3EVR (Tord E Julander, Box 547, S-860 20 Njurunda, Sweden).
 E4 - Peter, G3WQU работавший с 1975 года позывным 4X/G3WQU сейчас получил новый позывной E4/G3WQU. Его можно услышать CW на всех диапазонах по выводу. QSL через G3WQU direct: Peter McKay, UNIFIL, P.O. Box 75, Nahariyya 22100, Israel или через RSGB бюро.
 FT_ant - Philippe, FT5YG активен из Les Petrels (AN-017). Он работает с европейскими станциями по утрам (около 8 UTC) на 20 метрах (14125 kHz +/- QRM). QSL через F5LBL (Gerard Karpe, 629 route de Montpellier, 30800 Saint Gilles, France).
 PA - коллективная станция Европейского Космического Агентства PI9ESA снова активно работает только на 40 и 80 метрах. Более подробные сведения можно получить по E-mail: PI9ESA@amsat.org. QSL через бюро.
 В CQ WW WPX SSB работали:
 - Bavarian Contest Club позывным CN8WW.
 - Antonio, CT1ERK позывным CQ7ERK (10 метров). QSL через домашний позывной.
 - CT3BD, CT3CD, CT3DL, CT3HF, CT3HK, CT3IA и CT3KN позывным CQ9K. QSL через CS3MAD direct (P.O.Box 4694, P-9058 Funchal, Madeira, Portugal) или бюро.
 - Antonio, EA8AKN и другие как ED8GCC из Canary Islands (AF-004). QSL через бюро на EA8AKN.
 - George, 5B4AGC как H2G из Cyprus (AS-004). QSL через домашний позывной.
 - Rich, N6KT как HC8A из Galapagos (SA-004).
 - IT9HLR как I19R. QSL только директ на дом. позывной.
 - Команда NP3X как KP3P из Puerto Rico (NA-099).
 - F5AMH позывным TM7T.
 - TX8DX из New Caledonia. QSL via VK4FW.
 - Ken, K6HNZ как VP5E. QSL через дом. позывной.
 - Tom, ZP5AZL как ZP40Z. QSL через W3HNC.
 - N5FA, PY5CC, PY5EG и PY0FF как ZX0F из Fernando de Noronha (SA-003).
 Информация получена из «425 DX NEWS» №412 от 27.03.99 г. и «DXNL» №1139 от 22.03.99 г. через UT5UML и UT5UOC, TNX.

О перемещении сигналов

Николай Деев, Запорожье

(Продолжение. Начало см. «РХ» №1/99, с.20)

О перемещении сигналов. Современная теория преобразования частоты сигнала основана на спектральном разложении преобразовательного параметра. Для её количественной оценки применяется гармонический анализ, предложенный Фурье. Согласно теории в основе работы смесителя лежит математическая операция перемножения

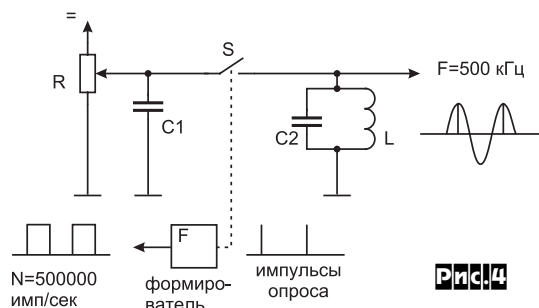


Рис.4

колебаний сигнала и гетеродина. На таком одноконтуре, математическом представлении остановился процесс познания смесителя. В реальном смесителе процесс умножения происходит не может по той простой причине, что такого процесса в природе нет. Известно, что процесс умножения состоит из нескольких операций сложения. Но складывать можно только части. Отсюда вытекает, что есть только два способа перемещения сигналов: целиком или частями. Второй способ реализуется благодаря процессу выборки мгновенных значений входного сигнала и их хранения. А его эффективность оценивается теоремой Котельникова о выборках (о дискретизации).

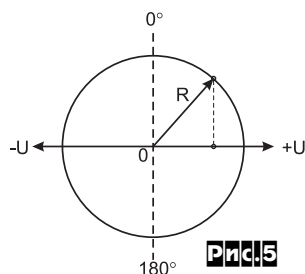


Рис.5

Преобразование N в K Иногда бывает нужно преобразовать импульсный сигнал прямоугольной формы в аналоговый сигнал синусоидальной формы с частотой F (Гц), численно равной частоте следования импульсов N (имп/сек). Алгоритм решения этой проблемы изображён на рис.4. На выходном сигнале отмечены части входного сигнала смесителя (SLC2).

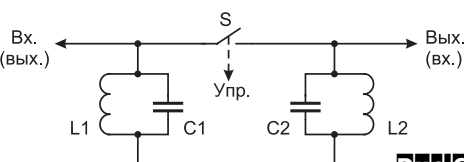


Рис.6

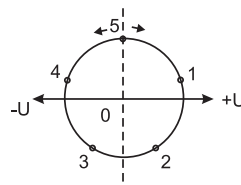
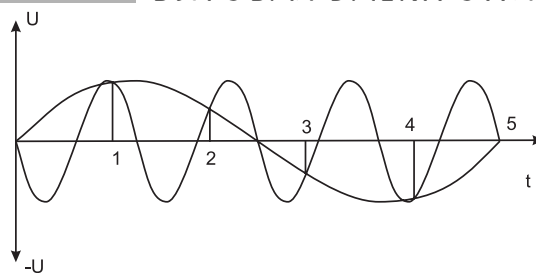


Рис.7

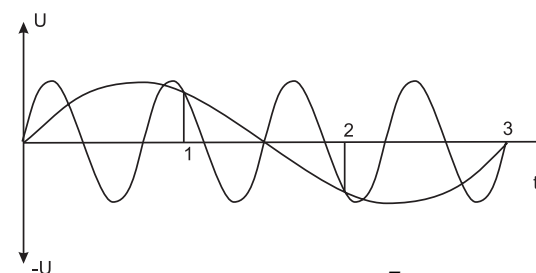
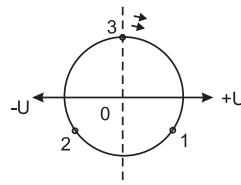


Рис.8



Полезные значения.

Смеситель есть функция устройства выборки-хранения (УВХ) мгновенного значения входного сигнала. Почему именно мгновенного? На первый случай хотя бы потому, что ни конденсатор, ни колебательный контур не могут хранить несколько значений одновременно. Конденсатор хранит напряжение, которое было на нём в момент размыкания ключа. Колебательный контур хранит мгновенное значение в виде радиуса окружности, образуемой движением точки. На рис.5 показано, как положение точки на окружности переводится в физическую величину - напряжение. Какие мгновенные значения входного сигнала полезны для выходного сигнала? Смотрите рис.6. Так как смеситель обратим (вход и выход можно менять местами), то ответ однозначен - это общие для обоих сигналов мгновенные значения. Например, частота сигнала на одном контуре 1 Гц, а на другом 4 Гц. Тогда количество периодических (равноотстоящих) совпадений за секунду будет равно (4 ± 1) раз в зависимости от направления вращения точек по окружности (рис.7 и 8), что соответствует необходимой частоте гетеродина.

(продолжение следует)

Реле для холодильника

Николай Заец, п.Вейделевка, Белгородская обл.

Если вам нужен генератор с регулируемой длительностью импульса и спада или если у вас поломалось реле - регулятор в холодильнике, то эта схема для вас. Она состоит из генератора на DD1, ключей на DD2.2, DD2.3 и инвертора на ключе DD2.1. Генератор на микросхеме K176IE5 имеет коммутируемые RC-цепи R1, R3, C1 и R2, R4, C2. Переключение времязадающих цепей производится ключами на микросхеме K561KT3. Управление ключами осуществляется импульсами с выхода пятнадцатого разряда (вывод 5) делителя импульсов микросхемы DD1. При высоком уровне на выводе 5 к внутренним логическим элементам микросхемы DD1 подключается одна RC-цепь (R2, R4, C2). При низком уровне - сигнал инвертируется инвертором на ключе DD2.1, и через ключ DD2.2 подключается другая RC-цепь (R1, R3, C1).

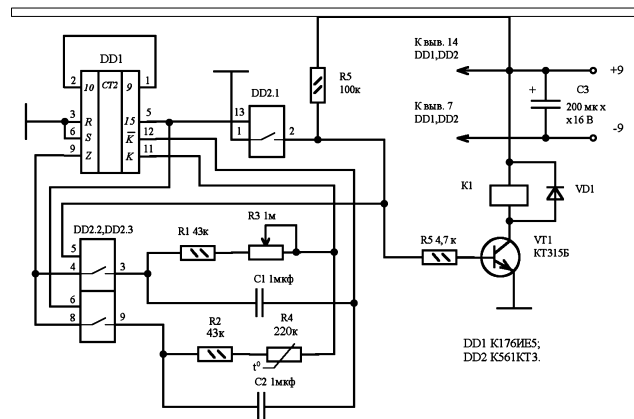
Если вам нужен генератор (ну очень низкой частоты) с раздельной регулировкой длительности высокого и низкого уровней, то R4 может быть переменным с сопротивлением до 3 МОм. Частоту приблизительно определяют по формуле $F=0,7/RC$. При расчётах длительности необходимо помнить, что время работы или паузы будет составлять половину расчётной.

Для замены термостата холодильника R4 может иметь сопротивление от 100 кОм и выше. При понижении температуры в холодильной камере до нуля градусов терморезистор типа ММТ 220 кОм имел сопротивление 400 кОм. Поскольку терморезистор стоит в цепи, определяющей длительность паузы, то чем меньше температура в холо-

дильнике, тем больше время паузы в работе двигателя холодильника. Таким образом, происходит регулировка температуры холодильника регулировкой длительности работы двигателя резистором R3.

Управляющий импульс через ключ на транзисторе VT1 включает промежуточное реле K1, которое включает более мощное реле.

Промежуточное реле типа РЭС6, РЭС49. Микросхему K561KT3 можно заменить на K176KT1.





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

Н.Сухов, Киев

(Продолжение. Начало см. «РХ» №5/98, 1/99)

Часть 3. Схемотехника Dolby C

Как известно, ко всему хорошему быстро привыкаешь, по прошествии некоторого времени хорошее становится как бы стандартным, и во имя прогресса хочется чего-то лучшего. Не обминул этот путь и компрессор Dolby B. После почти 10-летнего безраздельного господства Dolby B попытки его обойти стали предпринимать все больше известных и не очень фирм (к началу 80-х было предпринято более десятка таких попыток), причем когда непререкаемый авторитет в разработке и производстве кассетных магнитофонов - японская фирма Nakamichi, объединив усилия с гигантом электронной промышленности Telefunken, создали компрессор HighCom II (его эффективность в несколько раз превышала эффективность Dolby B), стало ясно, что Dolby Labs может расстаться с лаврами победителя в секторе бытовых кассетников (во второй половине 70-х основную активность фирма проявляла в области усовершенствования звука кинофильмов - Dolby Stereo и Dolby A).

С высоты сегодняшнего дня мы знаем, что Dolby Labs удалось сохранить позиции лидера. К тому времени в фирме насчитывалось уже несколько десятков сотрудников, причем отдельное подразделение - Dolby Labs Licensing Corp. (основано в мае 1977 г.) занималось только патентованием и лицензированием. Очень точный ход - предложение нового компрессора Dolby C всем производителям кассетных магнитофонов, ранее лицензировавшим Dolby B, решило финансово-правовую сторону и 50% успеха, поскольку было выгодно и не требовало новых лицензий, а пользователи Dolby C сохраняли возможность прослушивания своих ранее созданных фоток в режиме Dolby B. Правда, тут есть патентный нюанс. Широкомасштабное внедрение Dolby C началось весной 1981 года, а патенты, защищающие алгоритмические и схемные нововведения Dolby C, выданы американским патентным ведомством лишь зимой 1985 года (пат. США №4.490.691 - 25.12.1984, пат. США №4.498.055 и №4.498.060 - 05.02.1985 г.). Так что 5 лет весь мир платил фирме Dolby Labs. лицензионные отчисления за фактически не защищенное патентами техническое решение.

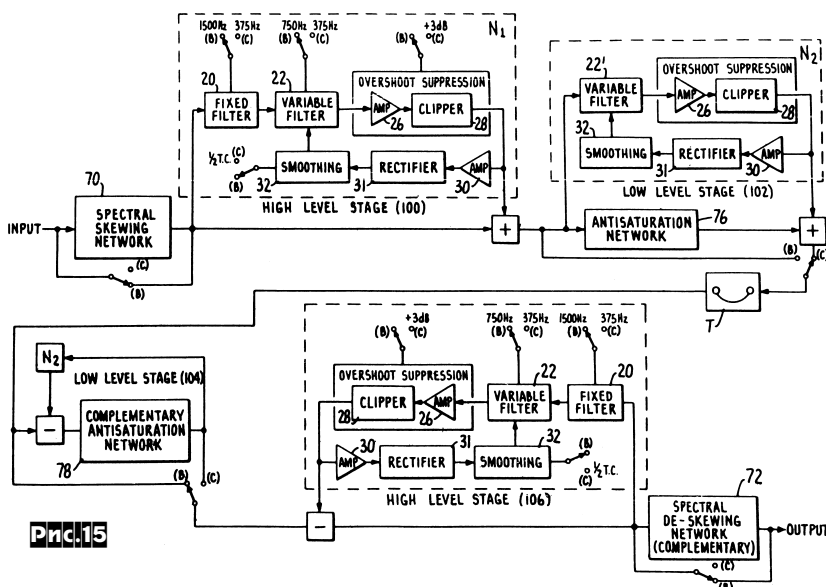
Чем же Dolby C отличается от Dolby B? В первую очередь эффективность шумоподавления - до 20 дБ вместо 10 дБ. Причем несмотря на то, что структура Dolby C очень похожа на два соединенных последовательно Dolby B (первые схемные реализации Dolby C и впрямь были выполнены на двух после-

довательно соединенных микросхемах Dolby B с модифицированной схемой включения - первый кассетник с Dolby C Sony TC-FX6C, AKAI GX-F91 и др.), это не простое сложение. То есть в справедливости $10 \text{ дБ} + 10 \text{ дБ} = 20 \text{ дБ}$ сомнений нет, но Dolby C - это не сумма Dolby B + Dolby B. Причин тому две. Первая - максимум спектра шумов канала записи-воспроизведения кассетного магнитофона лежит в верхней половине звукового диапазона и это «шипение» (спектр выше 1 кГц) эффективно подавляется Dolby B на 10 дБ (см. рис. 5 в «РХ» №1/99). Но если подавить этот же частотный диапазон еще на 10 дБ, то общий уровень шума понизится всего на пару-тройку дБ - начнут сказываться неподавляемые шумы в области средних частот («рокот, шуршание, грохот»). Вторая (она же главная) причина - простое последовательное соединение двух компрессоров с коэффициентом сжатия 2:1 создаст суммарный коэффициент сжатия 4:1, что крайне отрицательно скажется на точности восстановления исходного сигнала (паразитная АМ или изменение коэффициента передачи канала записи-воспроизведения всего на 1 дБ приведет к погрешности восстановления уровня на 4 дБ).

Первая из отмеченных причин-недостатков устранена путем снижения на две октавы начальной частоты среза управляемых ФВЧ - с 800 до 200 Гц, вторая - разносом зон динамического сжатия (см. рис. 6 в «РХ» №1/99) по уровню сигнала: каскад высокого уровня (первый из квазиDolby B, HIGH LEVEL STAGE на блок схеме Dolby C рис. 15) работает при уровнях от -10 до -30 дБ, а каскад низкого уровня (LOW LEVEL STAGE на рис. 15) - от -30 до -50 дБ, причем в окрестности -30 дБ они согласованы так, что общее их действие эквивалентно компрессору с небольшим коэффициентом сжатия 2:1 (как и в Dolby B), но в 2 раза более широким диапазоном уровней (здесь и далее подразумеваются в децибелах), в котором выполняются сжатие-расширение, что в конечном итоге позволяет получить вдвое большую глубину сжатия и эффективность шумоподавления.

Более глубокая обработка для точного восстановления требует принятия дополнительных мер, да и с точки зрения патентного права упомянутое в предыдущем абзаце простое изменение частот и уровней не является изобретением и не дает оснований для выдачи патента. Оба этих тезиса связаны в Dolby C нововведением, названным «спектральным скопом». По реализации - это резонансный каскад (рис. 16) с небольшой нормированной добротностью, ослабляющий высокочастотную часть спектра на частоте 20 кГц на 12 дБ, 18 кГц - 9,9 дБ, 15 кГц - 5,2 дБ, 12 кГц - 2,5 дБ, 10 кГц - 1,5 дБ и 7 кГц - 0,6 дБ.

На блок-схеме (рис. 15) цепь спектрального скопа 70 включена на САМом входе кодера и выполняет две функции - снижает предельный уровень записи на высших частотах (согласует спектр тока записи с ограниченной на ВЧ перегрузочной способностью магнитной ленты) и уменьшает влияние ВЧ составляющих сигнала записи на детектор, управляющий сжатием. При этом удается значительно повысить точ-



U.S. Patent Dec. 25, 1984

Sheet 42 of 46 4,490,691

U.S. Patent Dec. 25, 1984 4,490,691

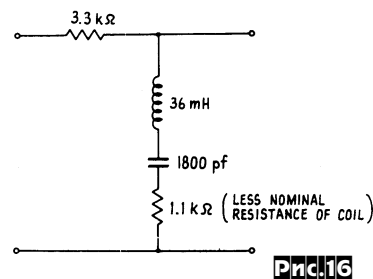
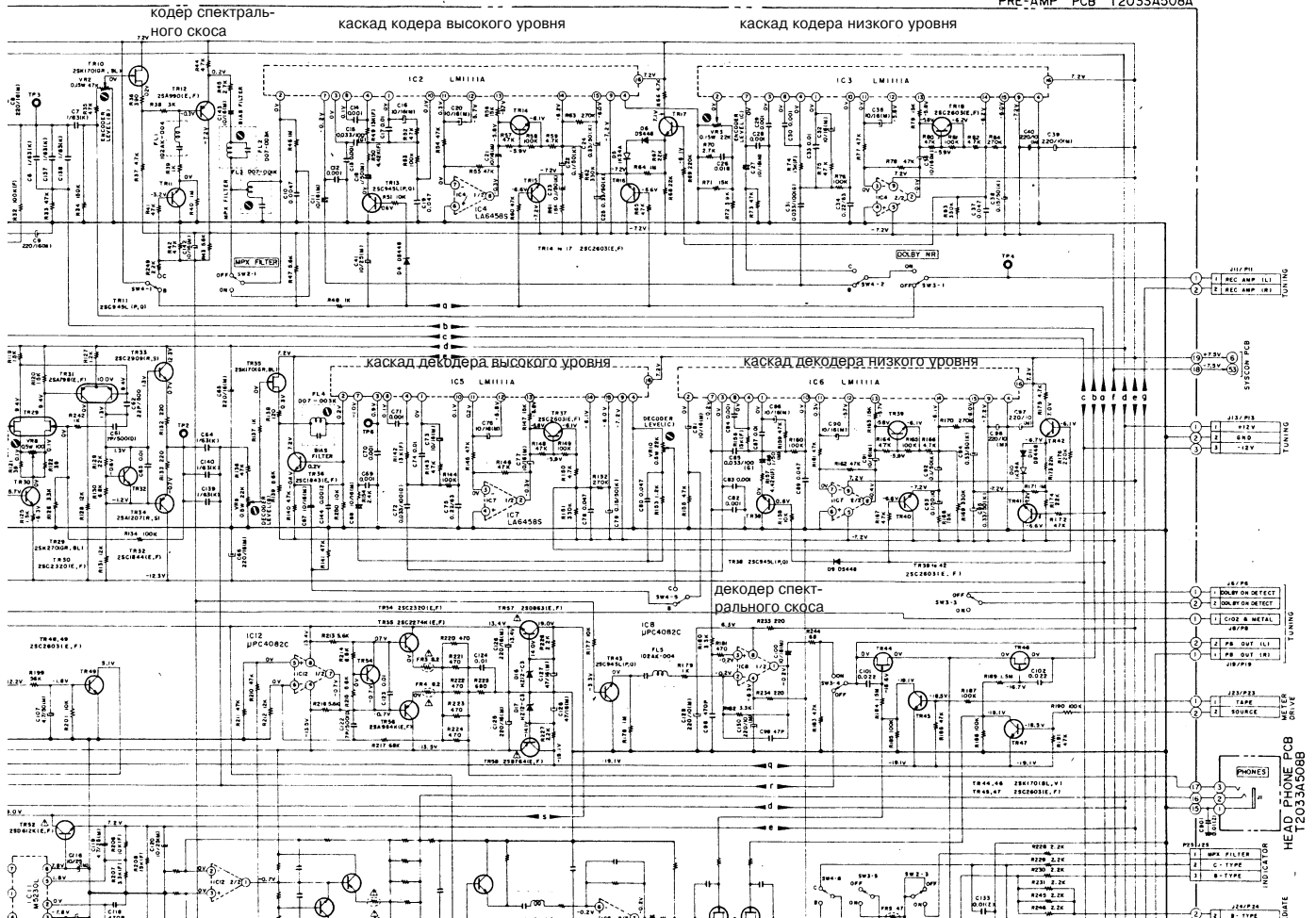


Рис.17

PRE-AMP PCB T2033A508A



ность записи и декодирования в критической для кассетного магнитофона области высших частот, правда ценой некоторого проигрыша в отношении с/ш (в декодере цепь 72 имеет АЧХ, обратную цепи 70 в кодере, т.е. «задирает» 20 кГц на 12 дБ и слегка подчеркивает ВЧ «шипение»).

Остальные нововведения носят преимущественно «косметический» характер и обусловлены не столько стремлением реально улучшить обработку, сколько запатентовать все что только можно (в формуле изобретения 208 пунктов!!!). Так, цепь «антинасыщения» (76) в кодере и обратная ей (78) в декодере согласно описанию патента США №4.490.491 служат для предотвращения искажений, связанных с глубокой коррекцией в УЗ и насыщением магнитной ленты, но... в реальной схеме эта цепь лишь слегка (меньше 3 дБ на 15 кГц) заваливает АЧХ в том же направлении, что и спектральный скос. На 3 дБ повышен уровень ограничения выбросов (OVERSHOOT SUPPRESSOR) в каскаде высокого уровня, а также вдвое повышено быстродействие детекторов (вдвое снижены постоянные времени сглаживающих цепей 32 детектора уровня). Буквой Т на блок-схеме (рис. 15) обозначен канал записи-воспроизведения, соответственно в верхней и нижней части - кодер и декодер, а переключатели (В)/(С) показывают изменения при переходе из режима Dolby B в Dolby C. На рис. 17 приведена одна из первых схемных реализаций Dolby C на микросхемах Dolby B LM1111A фирмы Sanyo (трехголовочная дека AKAI GX-F91). Коммутацию режима В/С выполняют внешние ключи на биполярных транзисторах, а спектральный скос - внешние (по отношению к микросхемам) каскады. Dolby reference level = 580 мВ в контрольных точках TP4 (кодер, канал записи) и TP6 (декодер, канал воспроизведения). Следует заметить, что в Dolby B детекторы были выполнены однополупериодными, поэтому снижение в Dolby C частоты среза основных фильтров и постоянной времени сглаживания детектора привело к довольно значительным пульсациям управляющего на-

пряжения на НЧ, вызывающего обратимые (теоретически полностью компенсируемые при воспроизведении декодером, а практически далеко не всегда) нелинейные искажения. В дальнейшем в специально разработанных микросхемах Dolby C для уменьшения этого нежелательного явления выпрямитель был выполнен двухполупериодным, что уменьшило упомянутые нелинейные искажения, но сделало частично несовместимой первую и последующие реализации Dolby C.

На рис. 18 показаны стандартные АЧХ кодера Dolby C на синусоиде при разных входных уровнях. Как и на аналоговой

C type encode characteristics

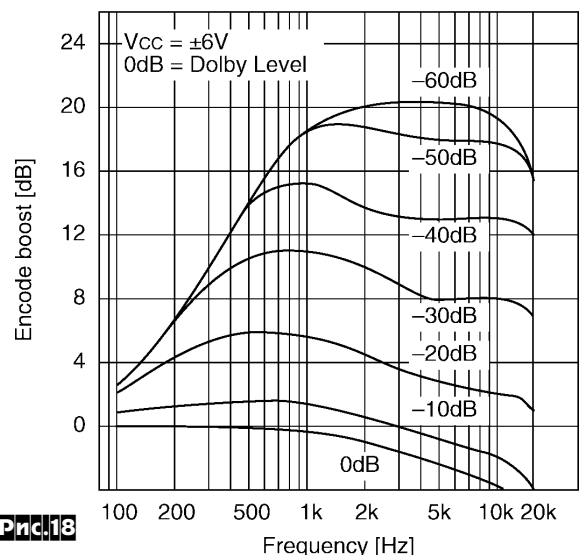
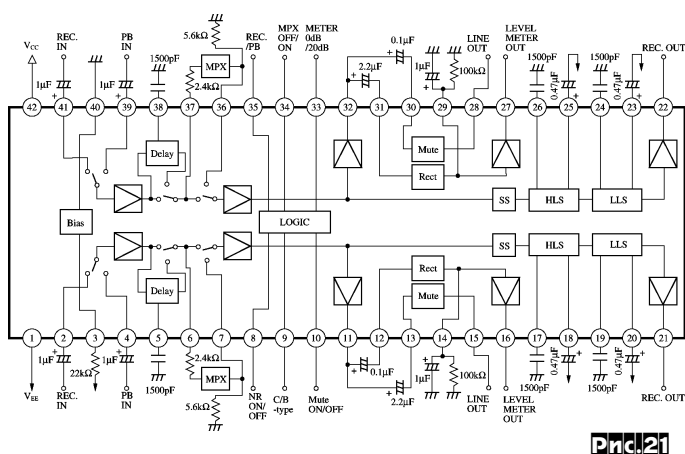
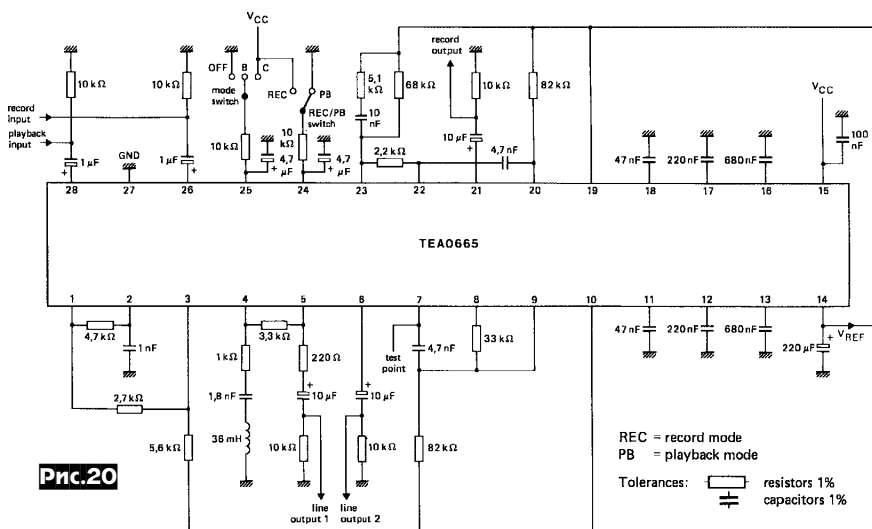
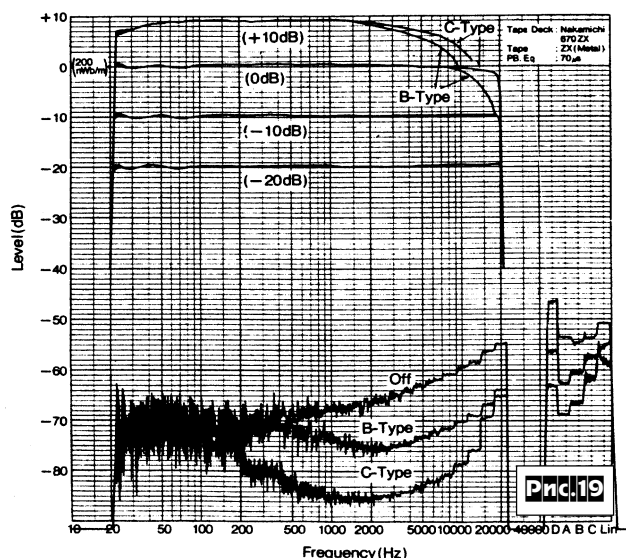


Рис.18

AUDIO HI-FI

характеристике Dolby B (рис. 5 в предыдущей части статьи), самая верхняя кривая характеризует глубину шумопонижения на конкретной частоте в отсутствие сигнала (паузы), это примерно 3 дБ на частоте 100 Гц и около 20 дБ в диапазоне от 1 до 10 кГц. Спад выше 10 кГц является следствием действия цепи спектрального скоса (при уровнях 0 дБ и +10 дБ АЧХ определяется только цепями спектрального скоса и антинасыщения). На рис. 19 приведены типовые реальные АЧХ при разных уровнях записи и спектрограммы шумов паузы деки Nakamichi 670ZX с лентой ZX (Metal). Спектрограммы шумов в трех режимах (выкл. / Dolby B / Dolby C) справа дополнены уровнеграммами шумов, взвешенных по кривым МЭК D/A/B/



C/Lin. Обратите внимание не только на снижение шумов, но и улучшение АЧХ на высших частотах при больших уровнях записи 0 и +10 дБ в режиме Dolby B.

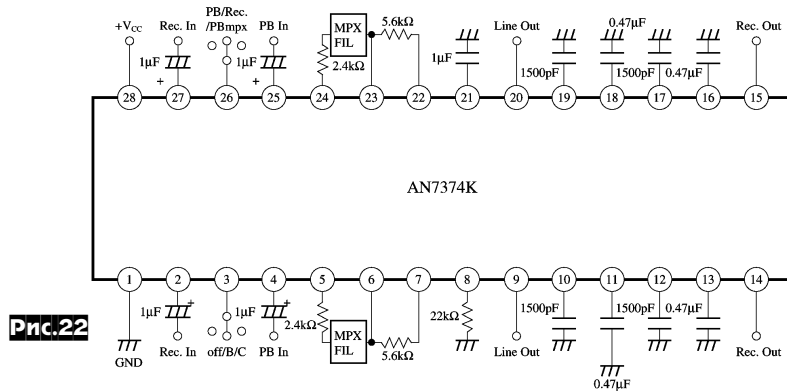
В июле 1981 г. фирмы Pioneer, Hitachi и Dolby Labs объявили о совместной разработке первой «настоящей» ИМС Dolby C, содержащей более 750 элементов (компьютерчики, не улыбайтесь, в это время Пентиумов даже в зародыше не было, а Билл Гейтс убеждал, что ОЗУ больше, чем 640К никому не понадобится). А уже осенью 1981 г. начались поставки ИМС Hitachi HA10238, в которой все коммутации и буферный усилитель каскада спектрального скоса были спрятаны внутри и для разработчиков кассетных магнитофонов установить Dolby C стало не сложнее, чем Dolby B. К новому 1982 году количество проданных деков, оснащенных Dolby C, перевалило за миллион. С другими конкурирующими компандерами было покончено... (нет слов, мертвая хватка и образец маркетинга Dolby Labs).

В деке с тщательно настроенным каналом записи-воспроизведения Dolby C обеспечивал динамический диапазон больше (72...75 дБА), чем у любого другого тогдашнего источника, включая бытовые катушечники (до выхода на арену CD пройдет еще несколько лет). Но более глубокая обработка сигнала практически исключила возможность прослушивания Dolby C-шных фонограмм без декодирования плеерами типа Walkman (что было возможно без особых искажений для Dolby B-шных), а также ухудшила практическую взаимозаменяемость фонограмм при сбитом азимуте или неточном согласовании уровней (на слух это проявляется в подрезке реверберационных хвостов или плавного затухания реальных музыкальных сигналов и потере объемности). Здесь налаживание и калибровка в точном соответствии с рекомендациями, описанными для Dolby B в предыдущей части статьи («PX» №1/99, с.41), играют еще более важную роль.

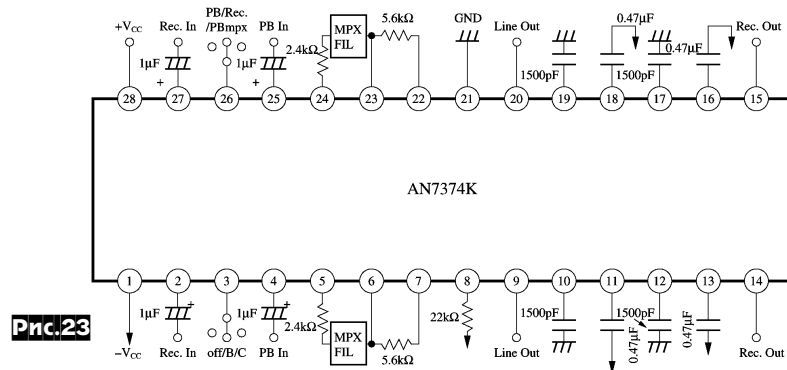
Самой распространенной за последнее десятилетие ИМС Dolby C является Philips TEA0665 (вариант в мини-корпусе SO28 обозначается TEA0665T). Это одноканальный кодер/декодер с электронной коммутацией режимов записи/воспроизведения и выкл./Dolby B/Dolby C (все микросхемы Dolby C имеют и режим Dolby B). Дополнительно имеются линейные предусилители записи и воспроизведения. Типовая схема включения показана на рис. 20. Напряжение питания $V_{CC} = 8...16$ В (ток потребления не более 25 мА), входное напряжение записи (record input, вывод 26) 50 мВ, воспроизведения (playback input, вывод 28) 30 мВ при входном сопротивлении 50 кОм. Два линейных выхода отличаются только номинальным напряжением: Line output 1 (вывод 5) - 387,5 мВ, Line output 2 (вывод 6) - 775 мВ, выходное сопротивление 220 Ом. Выход записи (вывод 21) имеет выходное сопротивление 60 Ом и номинальное выходное напряжение 387,5 мВ. Перегрузочная способность 20 дБ, коэффициент гармоник при перегрузке 10 дБ 0,05%/0,06%/0,13% соответственно в режимах off/B/C. Отношение сигнал/шум в режиме записи (Dolby C) 66 дБ. Основопологающий опорный уровень Dolby reference level = 387,5 мВ на выводе 7 (test point).

Для наиболее «продвинутых» деков корпорации Matsushita (Technics RS-BX747 и др.) фирма Panasonic разработала двухканальный Dolby C кодер/декодер AN7354SC (рис. 21). Кроме привычных дополнений в виде линейных предусилителей, упрощающих схемы УЗ и УВ, он содержит и детектор индикатора уровня (level meter out) с переключаемой (0/-20 дБ) чувствительностью, а также схемы задержки (delay) и вход приглушения (muting), полезные при организации системы автопоиска пауз и автокалибровки. При двухполярном питании $\pm 4,5...6,5$ В ($V_{CC} +$, $V_{EE} -$) потребляемый ток не превышает 20 мА, номинальные входные напряжения/сопротивления: записи (rec-

• For 1 Power Supply



• For ±2 Power Supply



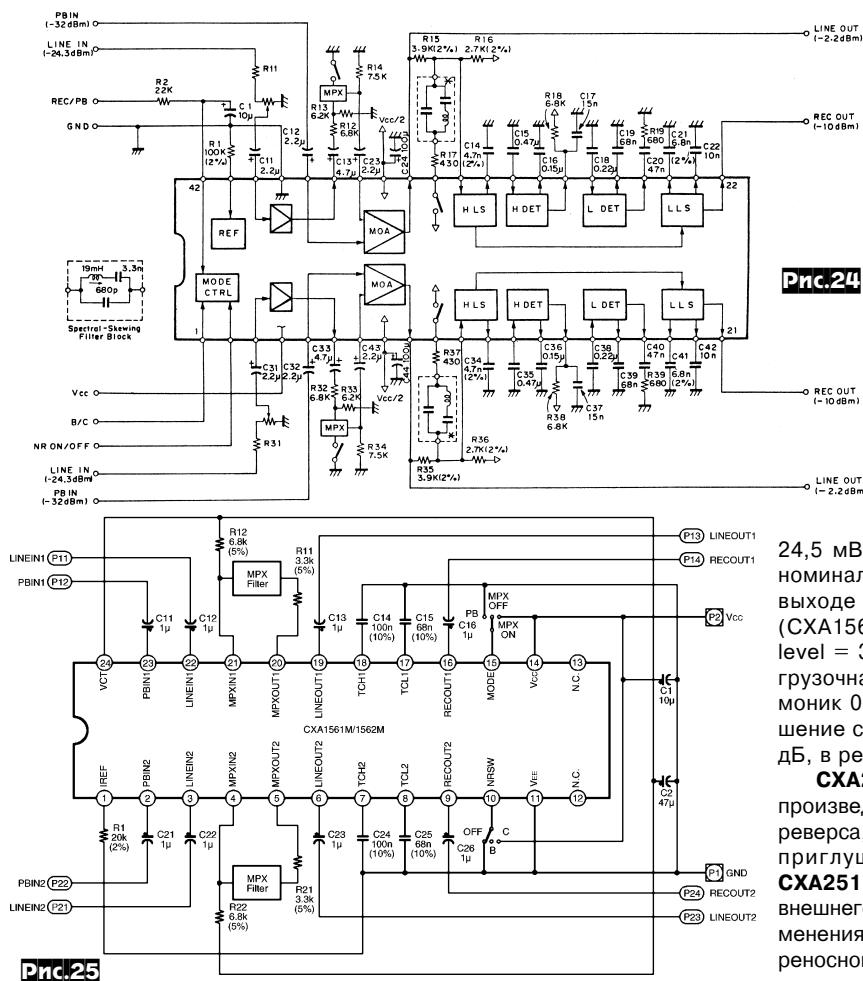
in) 35 мВ/ 64 кОм, воспроизведения (pb-in) 20 мВ/ 33 кОм, номинальное выходное напряжение на линейном выходе 570 мВ, на выходе записи (rec-out) 388 мВ, Dolby reference level = 388 мВ на выводах 21, 22 (rec-out). Перегрузочная способность 16 дБ, коэффициент гармоник 0,02%/ 0,13% (выкл./ С), отношение сигнал/шум в режиме записи (Dolby C) 62,5 дБ, в режиме ш/п выкл. 80 дБ, в режиме воспроизведения 84 дБ. Облегченный вариант (без детектора индикатора уровня, приглушения и задержки) выпускается под наименованиями **AN7374K** и **AN7376S** (последний в корпусе для монтажа на поверхности и имеет номинальное напряжение на линейном выходе 388 мВ, остальные параметры совпадают с AN7354SC). Два варианта схемы включения - с однополярным и двухполярным напряжениями питания - показаны на **рис.22** и **рис.23**. Управление режимами осуществляется трехуровневыми напряжениями на выводе 26: запись (9...12 В)/ воспроизведение (5...7 В)/ запись с включенным MPX-фильтром (0...3 В), а также выводе 3: Dolby C (9...12 В)/ Dolby B (5...7 В)/ выкл. ш/п (0...3 В) - здесь напряжения указаны для однополярной схемы или относительно вывода Vee для двухполярной.

Но наибольшую активность в разработке ИМС Dolby C проявила фирма Sony, не только предложившая в середине 80-х одну из самых распространенных двухканальных ИМС Dolby C **CX20027** (с зеркальным по расположению выводов вариантом **CX20028**)/ **CX20187**/ **CXA1097Q** - **рис.24** (Dolby reference level = 245 мВ на выводах 21, 22; напряжение питания в однополярном варианте Vcc = 8...16 В), но и создавшая буквально в последние несколько лет целую серию новых микросхем.

CXA1560S, **CXA1561S**, **CXA1562S** (Sony) - три варианта одного кристалла, отличающиеся только напряжениями на линейном выходе (еще два варианта - **CXA1561M** и **CXA1562M** выполнены в корпусе для монтажа на поверхность, а облегченный вариант только для воспроизведения CXA2502 - в корпусе с меньшим количеством выводов). Двухканальные кодер/декодер с активными внутренними (без индуктивностей) цепями спектрального схода и минимумом внешних элементов. Может работать как с однополярным (до 16 В) - **рис.25**, так и двухполярным напряжениями питания (до ±8 В) - **рис.26**, потребляемый ток 13 мА. Номинальные входные уровни на входе записи (line in)

24,5 мВ, входе воспроизведения (pb in) 50 мВ, номинальное выходное напряжение на линейном выходе (line out) - 775 мВ (CXA1560), 548 мВ (CXA1561), 388 мВ (CXA1562), Dolby reference level = 388 мВ на выводах 9, 14 (rec-out). Перегрузочная способность 16 дБ, коэффициент гармоник 0,02%/ 0,03%/ 0,05% (выкл./ В/ С), отношение сигнал/шум в режиме записи (Dolby C) 64 дБ, в режиме воспроизведения 83 дБ.

CXA2561Q (Sony) - двухканальный канал воспроизведения с Dolby B/C, переключателем авто-реверса, детектором системы автопоиска пауз и приглушением (аналогичная микросхема **CXA2511AQ** вместо приглушения имеет вход для внешнего радиоприемника). Предназначен для применения в автомобильной и воспроизводящей переносной аппаратуре высокого класса, типовая схе-



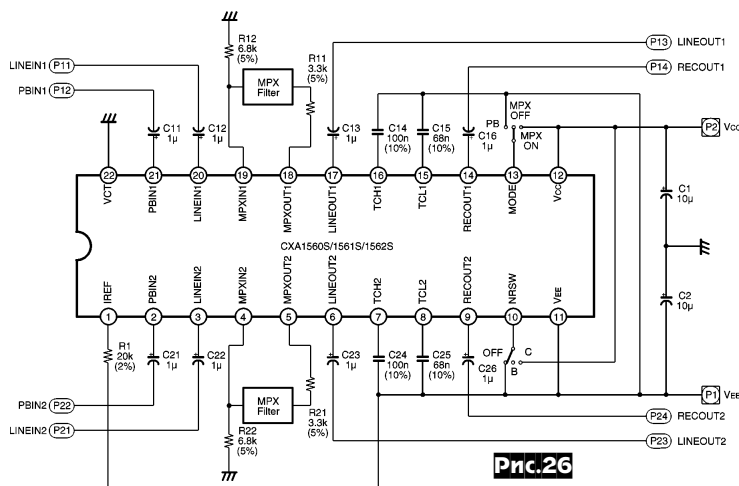


Рис.26

ма включения показана на **рис.27**. Диапазон напряжений питания от 7,8 до 11 В, потребляемый ток 25 мА. Усилитель воспроизведения имеет переключаемую коррекцию (120/70 мкс), коэффициент усиления на частоте 315 Гц 45 дБ (номинальное выходное напряжение на выводах PBout 50 мВ), относительный уровень собственных шумов -63,5 дБ. Декодер Dolby с встроенными активными цепями спектрального скаса имеет уровень собственных шумов -77 дБ (Dolby B) и -82 дБ (Dolby C), перегрузочную способность 14,4 дБ, коэффициент гармоник 0,01%/ 0,04%/ 0,05% (выкл./ В/ С). Dolby reference level = 388 мВ на выводах 7, 24 (LINEout) устанавливаются подстроечными резисторами R7, R8 при воспроизведении уровневой измерительной ленты Dolby (400 Гц 200 мВ/м). Поскольку раздельной регулировки для прямых (FWD) и реверсных (RVS) магнитных головок нет, необходимо применять головки с минимальной (не более 0,5 дБ) разностью ЭДС воспроизведения в прямом и обратном направлениях.

Все рассмотренные ИМС с кодером/декодером

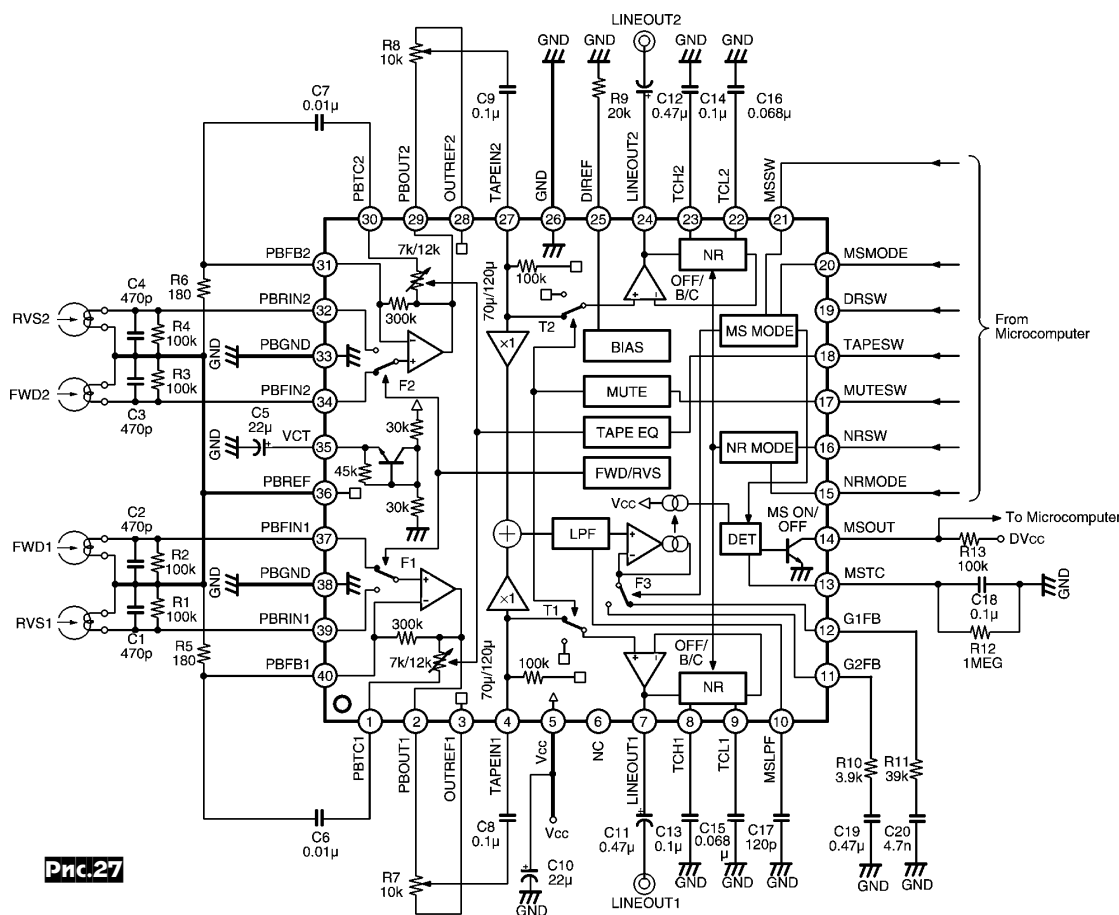


Рис.27

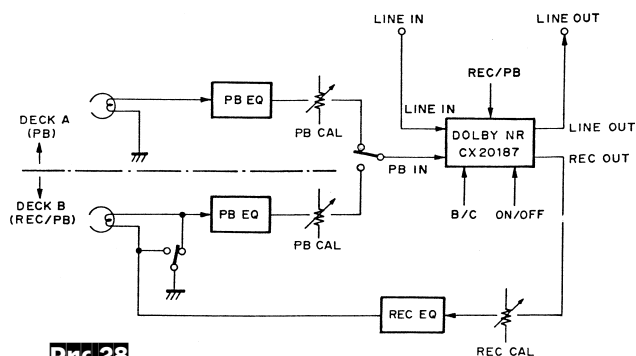


Рис.28

и электронной коммутацией не требуют каких-либо внешних дополнительных переключений при переходе из режима записи в режим воспроизведения и наоборот. То есть выход записи RECout постоянно подключен ко входу оконечного усилителя записи с триммером тока записи RECCal, линейный выход - к линейному выходу магнитофона (конечно, допускается применение любого масштабирующего линейного усилителя, но он не обязателен), линейный вход, он же вход записи LINEin/RECCin - к выходу линейного предусилителя записи с регулятором уровня записи, а вход воспроизведения PBIn - к выходу усилителя воспроизведения с триммером чувствительности PBcal. При этом на линейный выход в режиме записи подается еще не сжатый, а в режиме воспроизведения - уже восстановленный сигнал, т.е. в обоих случаях готовый для контроля/прослушивания. С другой стороны, на выход записи в режиме записи подается сжатый кодером сигнал, а в режиме воспроизведения - копия сигнала с входа воспроизведения, что обеспечивает режим копирования (в том числе ускоренного) в двухкассетных деках. На **рис.28** приведена блок-схема включения ИМС Dolby C CX20187 в типовой двухкассетной деке с одним каналом записи и двумя каналами воспроизведения (PB EQ - усилители воспроизведения, REC EQ - оконечный усилитель записи).

(Продолжение следует)

Секреты ламповой High-End ТЕХНОЛОГИИ

Станислав Симулкин, г.Алчевск Луганской обл.

Создание высококачественной звукоусилительной техники всегда являлось одним из наиболее широких увлечений радиолюбителей. Начав с изготовления простейших УНЧ для радиоприемников, энтузиасты электроники оставались на «передовых линиях» науки и техники, проявляя при этом чудеса находчивости и изобретательности. Все было подчинено одному: сохранить и передать живой звук. Развитию этого направления способствовало появление фундаментальных трудов таких авторов, как Г.В.Войшвилло («Общий курс радиотехники» Москва, Связьиздат, 1950), В.К.Иоффе («Электроакустика» Москва, Связьиздат, 1954), Р.М.Малинин («Усилители низкой частоты» Москва-Ленинград, Госэнергоиздат, 1953) и других. В 60-х годах развитие звукоусилительных устройств шло по пути улучшения технических характеристик: повышения выходной мощности, уменьшения шумов и нелинейных искажений, расширения полосы воспроизводимых частот.

Примерно тогда же появились первые транзисторные усилители. Поначалу транзисторные схемы уступали ламповым по параметрам, но быстрое развитие полупроводниковой техники дало возможность еще в начале-середине 70-х годов собирать усилители со следующими характеристиками: полоса частот 10-100000 Гц, коэффициент гармоник $K_g=1-0,01\%$; коэффициент демпфирования $K_d=100$ против 50 Гц-16000 (максимум 30000) Гц; $K_g=1-5\%$; $K_d=3-15$ у ламповых схем. Казалось, ура, вопрос высококачественного звуковоспроизведения закрыт, однако, надежды не оправдались. Подавляющее большинство как профессионалов, так и рядовых любителей отмечало неестественное «мертвое» звучание транзисторных усилителей. Началось многолетнее исследование этого парадокса, борьба за улучшение параметров, продолжающиеся по сей день. Наступила эпоха Hi-Fi - господства технических характеристик, изощренных инженерных решений, идей борьбы с динамическими искажениями, пропагандируемых такими специалистами, как М.Отала или М.Лич. Все громче звучали призывы: «Долой лампы, ведь у них хуже параметры, а проблемы полупроводниковой техники - «детские болезни», мы что-то «померяем», потом «привинтим или приклеим» и все будет «ОК». В результате ситуация запутывалась еще больше, объективные измерения частенно не срабатывали, усилители с «предельными» и даже «запредельными» характеристиками нередко проигрывали своим куда более скромным «собратям», а в звучании ламповых усилителей черно-белых телевизоров или радиол 1-го класса выпуска 60-х годов было что-то завораживающее - они давали *живой* звук.

Поскольку звуковоспроизводящая техника нужна для прослушивания музыки, а не как источник сигнала для измерительного комплекса, на смену Hi-Fi пришел High-End - эпоха *художественных* достоинств звучания. Радиолампы вернулись в область звукоусиления, но, к сожалению, вместе с ними пришли и новые крайности: «с лампой и жестянка «запоет», «измерения не срабатывают - вон их». На рынок мощным потоком хлынули низкопробные подделки и подделки, у которых общего с ламповыми усилителями - разве что светящиеся «стеклянные колбы». Между тем, создание действительно *звучащих* схем на лампах задача не столь простая. Конечно, «живучесть» радиоламп не идет ни в какое сравнение с полупроводниковыми приборами, к тому же более простые схемные реше-

ния, в первом случае, значительно облегчают работу. Я не хочу пугать читателей, особенно начинающих радиолюбителей, и преувеличивать трудности, просто следует подчеркнуть, что легких побед не бывает. Самостоятельное выполнение всех электрических расчетов - задача весьма сложная, а различная литература, особенно последних лет, при бездумном и не критичном использовании приведенных в ней формул и методик может принести больше вреда, чем пользы, и навсегда отбить всякое желание работать с ламповыми схемами. Это связано с публикацией в этих работах весьма разнообразной, а нередко и противоречивой информации. Строго говоря, электроакустика - это одна из тех областей электроники, в которой точные математические расчеты, четкие правила и объективные измерения тесно переплетаются с методом «разрежь, приклей (припаяй) и попробуй (послушай)», причем экспериментальная проверка и контрольные прослушивания даже важнее. Что касается выполнения расчетов электрических режимов, то теоретический материал и многолетние наработки по данному вопросу сейчас мною систематизируются и в будущем будут предложены читателям. В то же время за многие годы радиолюбителями создано немало хороших ламповых схем, которые можно с успехом повторить.

Именно для тех радиолюбителей, кто впервые решился собрать ламповую схему, предназначается данный цикл статей. В них последовательно шаг за шагом, от простого к сложному, рассматриваются правила монтажа и настройки, причем все приведенные схемы взяты из моего личного архива и потому ранее нигде не публиковались. В описаниях конструкций будут приводиться лишь некоторые технические характеристики, необходимые в качестве иллюстративного материала, а главный упор сделан на электрические режимы элементов схем. Малое количество параметров объясняется не тем, что объективные измерения бесполезны, а тем, что они являются всего лишь *одним* из инструментов, с помощью которого можно с большей или меньшей степенью вероятности предположить (предсказать), как будет работать данное устройство. Основной и к тому же самый совершенный «прибор» в области электроакустики человеку дан природой - ухо, поэтому, после каждой переделки в схеме необходимо «слушать, слушать и еще раз слушать». В качестве примера достаточно сказать, что всего-навсего один неудачно расположенный проводник, по которому проходит звуковой сигнал, может напрочь «убить» звук. Цель написания данных статей - дать начальную базу и возможность поверить в собственные силы радиолюбителям, ранее никогда не собиравшим ламповые устройства, и предостеречь от явных «ляпов». Необходимо сказать, что совершенно недопустимо рассматривать данные рекомендации как догму, поскольку получение «живого» звука - дело, все-таки, «живое и творческое». Поэтому экспериментировать в данном случае не только можно, но и нужно, а в некоторых случаях будет и прямо предложено «поиграться» с тем или иным элементом схемы и сделать соответствующие выводы.

Итак, что же нужно для первых шагов на этом поприще? Перво-наперво избавиться от страха перед радиолампами (не боги горшки обжигают), во-вторых, иметь следующий минимум измерительных приборов: а) ампервольтметр (тестер); б) генератор синусоидальных сигналов ЗЧ, хотя бы простейший с двумя фиксированными частотами 400 и 10000

Гц. Такие устройства, собранные на одном-двух транзисторах, неоднократно публиковались в радиолюбительской литературе; в) очень полезен и простейший осциллограф, хотя на первых порах можно обойтись и без него. Ну, а теперь делаем

ПЕРВЫЙ ШАГ. Многих радиолюбителей в схемах ламповых усилителей больше всего пугает необходимость самому мотать сложные по конструкции выходные и громоздкие сетевые (далее может встречаться устаревший термин «силовые») трансформаторы. В связи с этим для первых опытов воспользуемся готовыми изделиями: а) трансформатор выходной звука ТВЗ-1-6 (ТУ 0.473.000), они применялись в черно-белых ламповых телевизорах 1-го класса и выносной акустической системой - 2 шт, б) трансформатор питания ТС-180, трансформатор силовой от черно-белых ламповых телевизоров 2-го или 3-го классов. То, что предложенные выходные трансформаторы предназначены для двухтактного оконечного каскада и к данной схеме, в общем-то не подходят, сейчас не имеет принципиального значения. На первом этапе важно собрать устройство, заставить его работать и научиться производить измерения. Первоначальный успех, пусть даже очень скромный, навсегда излечит Вас от «лампобоязни», к тому же аппетит, как известно, приходит во время еды, и выходные трансформаторы можно будет намотать самому (об этом будет сказано далее) специально для этого усилителя. Трансформаторы ТВЗ-1-6 не пропадут и пригодятся в дальнейших экспериментах.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА приведена на рис.1. Как видно из схемы усилитель двухкаскадный, без общей ООС, с однотактным оконечным каскадом. Первый каскад собран на одной половинке лампы VL1 (VL2) типа 6Н23П, которая представляет собой двойной малощумящий ВЧ триод для каскодных схем. На первый взгляд может показаться довольно странным применение такой исходно не «звуковой» лампы. Однако, её низкий уровень шума, сравнительно малое внутреннее сопротивление и хорошая линейность говорят в пользу такого выбора. Интересно отметить, что этот триод с клеймом российской фирмы «Sovtek» очень часто встречается в изделиях «хай-эндовских» фирм всего мира и скорее всего именно поэтому в каталогах Hi-Fi-магазинов Европы на пару специально отобранных ламп этого типа указана цена до 180\$(!), в то время как отпускная цена завода изготовителя около 4\$ за штуку¹.

После такого отступления пора вернуться к схеме и рассмотреть более подробно работу одного из каналов усилителя. Входной сигнал с разьема ХА1 приходит на резистор R1 без гальванической развязки по постоянному току. Её отсутствие объясняется не стремлением сэкономить один конденсатор, а желанием уменьшить количество «заборов» на пути звукового сигнала. Такое схемное решение вполне безопасно, поскольку появление постоянного потенциала на управляющей сетке происходит только в случае пробоя либо замыкания промежутка сетка-анод, что в мало-

¹ Зарубежные фирмы предпочитают применять лампу 6Н23П-ЕВ. Дополнительные буквенные индексы обозначают: В - повышенную механическую прочность и надёжность; Е - долговечность; И - лампы, предназначенные для работы в импульсном режиме; К - высокую виброустойчивость. В «застойные» годы индексы ЕВ или ЕВК присваивались, как правило, элементам, изготовленным и отобраным для нужд военно-промышленного комплекса. Отсутствие индексов обычно обозначало «бытовуху».

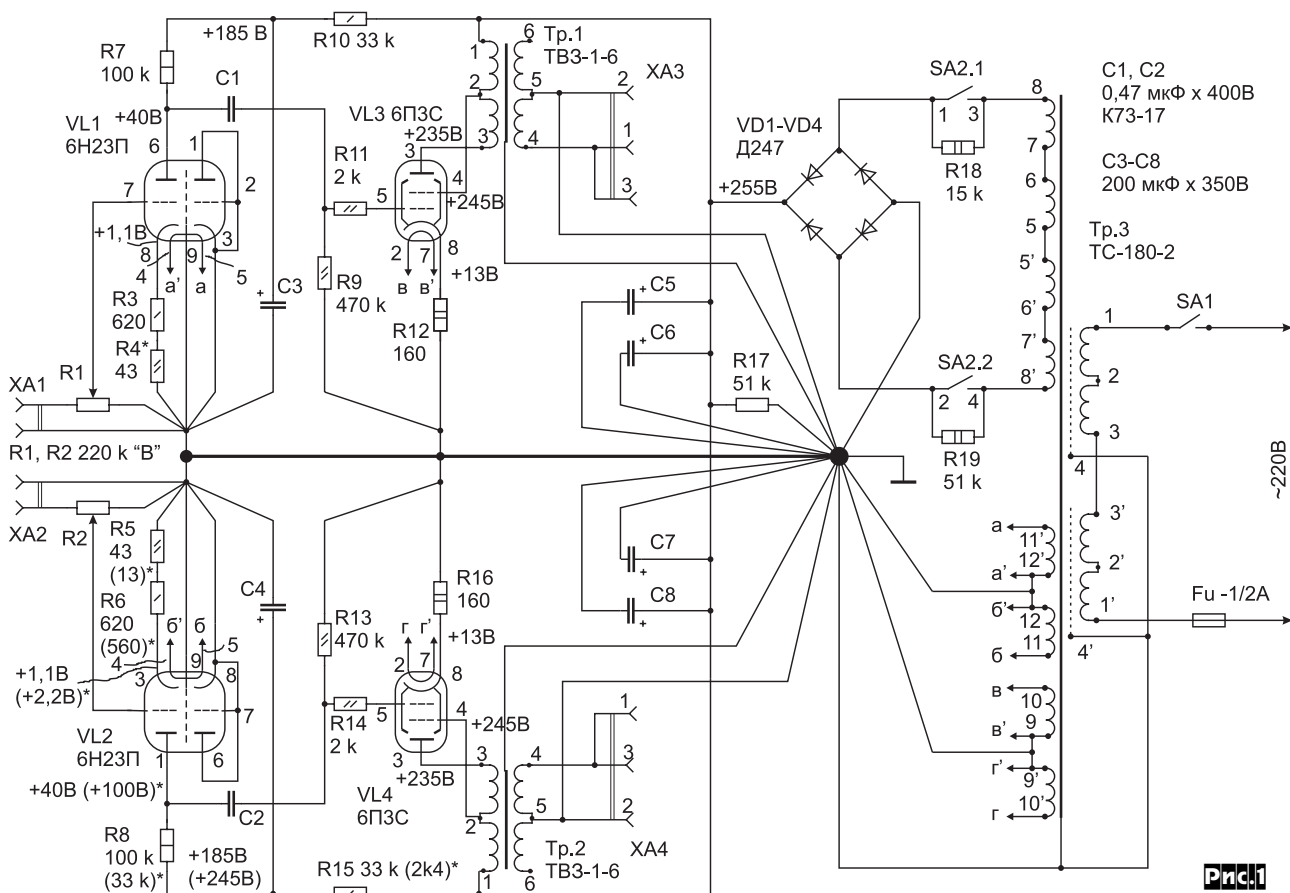


Рис.1

мощных лампах случается исключительно редко². Предыдущее устройство (предварительный усилитель и т.п.) либо уже имеет разделительный конденсатор, либо выполнено по симметричной схеме, например на ОУ, а наличие небольшого постоянного смещения в пределах 0,1-0,3 В на работе ламповой схемы сколько-нибудь заметно не сказывается.

Резистор R1 помимо функции регулятора громкости дополнительно является сопротивлением утечки первой сетки лампы VL1. Что же это за сопротивление? При работе лампы часть электронов, испускаемых катодом, попадает на сетку, к тому же возможно и появление положительных ионов, которые притягиваются к сетке. Именно это сопротивление должно обеспечивать надежное стекание таких зарядов. Вот почему в паспортных данных электронных ламп приводится максимально допустимое значение этого сопротивления, которое обычно обозначается $R_{с, \max}$. Для 6Н23П этот параметр не более 1 МОм. Поскольку эксплуатировать лампы в предельно допустимых режимах не рекомендуется, резистор R1 следует взять не более 680 кОм. С другой стороны чрезмерно уменьшать это сопротивление не следует, так как оно является нагрузкой предыдущего устройства по переменному току. Действовавший не столь давно ГОСТ 24838-81 (СТ СЭВ 1080-78) четко нормировал входное сопротивление усилителя величиной 220 кОм. Для импортной аппаратуры какого-либо единого стандарта не существует, но в большинстве случаев это значение находится в пределах 30-100 кОм. Учитывая все изложенное, выбираем резистор с номинальным сопротивлением 220

кОм. Этот резистор должен быть группы «В» с экспоненциальной зависимостью сопротивления от угла поворота оси, обязательно непроволочный³, лучше всего металлопленочный. В дальнейшем его можно будет заменить дискретным, но его контактные группы допустимы только позолоченные. Применять дискретные резисторы с посеребренными и даже чисто серебряными контактами в звукоусилительной аппаратуре высокого класса не следует. Это связано с тем, что под воздействием атмосферы, особенно в крупных промышленных городах, серебро быстро покрывается пленкой окислов, которая для электрического сигнала является цепочкой «плохих диодов». Характерная особенность данной схемы заключается в отдельной регулировке громкости каждого канала, что позволяет отказаться от специального регулятора стереобаланса.

Собственно предварительный усилитель напряжения⁴ собран по классической схеме. Анодной нагрузкой является резистор R7. Автоматическое смещение создается за счет падения напряжения на катодном сопротивлении, которое для более точного задания рабочего режима собрано из двух резисторов R3 и R4. Все выводы неиспользуемого триода VL1 соединены с общим проводом. Такое казалось бы «расточительное» включение лампы применено по следующим причинам: во-первых, упрощается монтаж схемы и соответственно уменьшается длина проводников; во-вторых, уменьшаются взаимные наводки между каналами; в третьих, «лишний» триод понадобится при изготовлении этого каскада по двухтактной схеме⁵.

Коэффициент усиления равняется 22,5 и обеспечивает номинальную чувствительность усилителя порядка 0,8 В, чего вполне достаточно для непосредственного подключения к проигрывателю компакт-дисков либо к выходу конвертера цифро-аналогового преобразователя. У подавляющего большинства таких устройств номинальное выходное напряжение около 2 В. Чтобы повысить чувствительность усилителя, например в случае подключения к кассетной деке, необходимо устранить влияние местной ООС, для чего достаточно зашунтировать цепочки R3 и R4 конденсатором емкостью 400-700 мкФ с номинальным напряжением не менее 6,3 В. Коэффициент усиления в этом случае возрастает до 27.

Следует отметить, что к использованию электролитических конденсаторов в цепях прохождения звукового сигнала и сигнальных ООС подходить нужно с очень большой осторожностью, поскольку эти элементы вносят значительные искажения. Данный вопрос более подробно освещен в [1]. Любопытные читатели могут поставить следующий эксперимент. В одном из каналов зашунтируйте катодные резисторы первого каскада алюминиевым оксидно-электролитическим конденсатором типа K50-20, 50-24, K50-29 или K50-31, второй канал оставьте без изменений. После этого включаем питание, даем постоять усилителю под напряжением в

² В мощных выходных и генераторных лампах это случается гораздо чаще, особенно у прямоточных. В связи с этим «качать» ламповый оконечный каскад полупроводниковым устройством, а тем более дорогим «хай-эндоским» аппаратом без гальванической развязки не следует.

³ Для предотвращения влияния паразитной индуктивности.

⁴ Поскольку этот каскад является предвыходным, вполне корректно употребление жаргонного названия «драйвер».

⁵ Входные и промежуточные каскады нередко собирают по двухтактной схеме с последовательным управлением (возбуждением) однофазным напряжением (Shunt Regulated Push Pull), сокращенно SRPP, даже если оконечный каскад однотактный. Такое построение позволяет увеличить выходное напряжение и нагрузочную способность, уменьшить нелинейные искажения по сравнению с классической схемой. Широко применяется самыми крутыми «хай-эндоскими» фирмами «Audio Note», «Sonic Frontiers» и др.

течение 24 часов⁶ и проводим прослушивание. Далее во втором канале надо установить конденсатор иного типа, например, танталовый оксидный объемно-пористый серии K52. Завершив прослушивание, элемент, который показал худшие результаты, удаляют и проводят контрольное сравнение канала, в котором установлен конденсатор лучшего качества, с каналом без шунтирующего конденсатора. Таким образом Вы можете проверить пригодность для высококачественного звуковоспроизведения деталей различного типа и конструкций. Необходимо предупредить, что четко выраженное различие в звучании усилителя можно услышать только при наличии высококачественного источника сигнала, а также соответствующих акустических систем. О том какая аппаратура использовалась при тестировании данной схемы, будет сказано ниже. Тем читателям, кто пока не располагает трактом соответствующего качества, предлагаю готовый вывод: **в системах класса High-End использование электролитических конденсаторов допустимо только в цепях питания.** Именно так и поступает часть весьма уважаемых фирм. Другие, не менее уважаемые фирмы, стремясь создать усилитель без всяких ООС, все же применяют в катодах ламп RC-цепочки, но при этом используют «электролиты» очень высокого качества, чаще всего собственного изготовления. Радиолюбителям этот путь, к сожалению, закрыт⁷. Если поставить электролитический конденсатор по каким-либо причинам необходимо, отберите из имеющихся у Вас с наилучшим звучанием по описанной выше методике. Хочу обратить внимание на то, что взять следует побольше экземпляров одного типа, желательно несколько штук из разных партий.

Усиленный звуковой сигнал проходит через один-единственный в данной схеме разделительный конденсатор С1 и поступает на оконечный каскад. Главное требование к этому элементу: **он должен быть «прозрачным» для звукового сигнала.** Соображения, изложенные в [1] в полной мере относятся и к данному случаю. Какого же типа конденсатор допустимо использовать в качестве переходного? Фирма «Audio Note» в своих изделиях применяет конденсаторы своего собственного изготовления, специально разработанные для звуковых цепей, с диэлектриком из полимерных пленок и обкладками из серебра высокой степени очистки [2]. Другие менее крупные и известные аудио-производители используют, как правило, пленочные конденсаторы, например, фторопластовые, полипропиленовые и т.д., приобретаемые у различных изготовителей. Встречаются, конечно, исключения: в ламповых предварительных усилителях «VK-3» и «VK-5» фирмы «Balanced Audio Design» в сигнальных цепях стоят бумажно-масляные конденсаторы. Из деталей, которые широко распространены у наших радиолюбителей, можно применить полиэтиленерефталатные (лавсановые) серии K-73, например, K73-17, фторопластовые серии K-72 или ФТ, ФГТИ, полистирольные серии K71, поликарбонатные K77. Здесь имеется очень широкое поле для экспериментов. Довольно неплохим «голосом» обладают устаревшие слюдяные конденсаторы типов КСО, КСГ, СГМ, которые,

к сожалению, великоваты по размерам⁸. Совершенно **недопустимо** ставить конденсаторы на основе **керамики**, особенно Т-900, типа КМ, КД и т.п. в связи с тем, что у них очень большой коэффициент абсорбции⁹. Близким к идеальному следует признать вакуумный конденсатор, но только теоретически, поскольку низкая удельная ёмкость предопределяет колоссальные массогабаритные показатели, которые не позволяют применить элементы этого типа на практике¹⁰.

Оконечный каскад выполнен по однотактной схеме на широко распространённом лучевом тетраде 6П3С. Такое построение позволяет значительно упростить монтаж и настройку усилителя, так как отсутствует фазоинверсный каскад, а также отпадает необходимость выполнять балансировку плеч - факторы весьма немаловажные для начинающих радиолюбителей. Кроме того, однотактный выходной каскад даёт возможность лучше ощутить особенности звучания ламповых схем. Связано это как с отсутствием фазоинвертора, который в большей или меньшей степени разрушает (можно читать - искажает) звуковой сигнал, так и с тем, что выходной трансформатор работает с постоянным подмагничиванием, при котором перемагничивание «трансформаторного железа» происходит на **частной** петле гистерезиса и, как следствие, резко уменьшается влияние коэрцитивной силы материала. Просто и в тоже время достаточно подробно данный вопрос освещен в [3]. По однотактной схеме на 2-х включенных параллельно прямокальных триодах типа 845 (аналоги MC-1/50 «Tesla», T-110-1 «Brown Boveri») собран оконечный каскад одного из самых дорогих усилителей мира категории «High-End». Пара моноблоков «Gaku-On» по 45 Вт выходной мощности фирмы «Audio Note» стоит 247000 \$. Применяет подобное построение в своих аппаратах и президент, он же и главный разработчик, американских звуковых компаний «Lamm Audio Laboratory», «Lamm Industries» В.Шушурин, хорошо известный старшему поколению читателей журнала «Радио» своими статьями по Hi-Fi тематике. Вместе с тем необходимо отметить и недостатки таких схем: во-первых, небольшой КПД, присущий классу А, во-вторых, довольно значительный коэффициент гармоник. На этом вопросе стоит остановиться более подробно.

Основной вклад в нелинейность правильно сконструированного однотактного оконечного каскада на **вакуумном триоде** вносит **вторая** гармоника. Уровень третьей гармоники обычно меньше в несколько раз, а более высокого порядка (4-я и 5-я) ничтожно мал. Из теории психоакустики известно, что заметность гармонических искажений равной мощности слухом человека описывается выражением $n^2/4$, где n - номер гармоники [4]¹¹. Подставив $n=2$, получаем парадоксальный, на первый взгляд, ответ-1!¹² Теперь несложно подсчитать максимально допустимый уровень 3-й гармоники. Он должен быть меньше уровня 2-й, по крайней мере, в 2,25 раза. Этому требованию хорошо удовлетворяют вакуумные

триоды даже без использования ООС¹². В нашем случае ситуация сложнее, так как применяется **лучевой тетрод**¹³. Во время усиления звукового сигнала таким каскадом появляется довольно значительная нелинейность 4-го и 5-го порядков¹⁴, плюс к этому суммарный коэффициент гармоник на несколько раз выше, чем у подобных схем на вакуумном триоде. Внутреннее сопротивление лучевого тетрода на порядок больше аналогичного параметра триода, а это в свою очередь требует наращивания индуктивности первичной обмотки выходного трансформатора и увеличивает выходное сопротивление усилителя. В результате этого уменьшается отдача на высших звуковых частотах и ухудшается демпфирование низкочастотных головок акустических систем. Именно по этим причинам выходные каскады наиболее дорогих и качественных усилителей, в которых НЕ применяют обратные связи, собирают на триодах. В более дешевых моделях «ламповиков» с оконечными каскадами на лучевых тетрадах общую ООС использовать всё же приходится с целью уменьшения влияния отрицательных свойств таких ламп¹⁵. Чтобы не возвращаться к этому вопросу, считаю необходимым отметить, что низкое выходное сопротивление, а также небольшой коэффициент гармоник триодного выходного каскада и равные, скажу точнее, более высокие характеристики, получаемые в случае применения лучевого тетрода в «комплекте» с общей ООС - совершенно разные вещи. Особенно заметное разрушение звукового сигнала имеет место при охвате петлей общей ООС двух и более каскадов. К тому же сама схема становится менее устойчивой в работе, более капризной при налаживании и может оказаться недоступной для повторения радиолюбителями с небольшими навыками. Резюмируя всё вышеизложенное, приходим к выводу: **в высококачественных УЗЧ применять общую ООС не следует**, особенно на первых порах. А как же без неё обойтись? Наличие выходного трансформатора с отводом от первичной обмотки подсказывает простое и логичное решение: оконечный каскад собирать по **ультралинейной** схеме.

Как же работает ультралинейный оконечный каскад? Чтобы ответить на этот вопрос, не вдаваясь глубоко в теорию, посмотрим на принципиальную схему. Мысленно соедините экранирующую сетку лампы VL3 (вывод 4) с анодом (вывод 3). При таком включении в лампе происходит изменение токораспределения, в результате чего резко уменьшается крутизна характеристики и внутреннее сопротивление. Как следствие семейство вольт-амперных характеристик лампы приобретает типичный «триодный» вид. Таким образом лучевой тетрод превращается в вакуумный триод, анод которого имеет площадь и максимально допустимую мощность рассеяния, примерно равные сумме аналогичных характеристик анода и экранной сетки исходной лампы¹⁶. Такое построение схемы встречается довольно часто и носит название «триодное» включение. По этой причине в справочниках нередко приводятся вольт-амперные характеристики для обоих вариантов [5]. К сожалению,

⁶ Электролитические конденсаторы любого типа должны сформироваться под напряжением, поэтому после установки нового элемента ему дают «потренироваться». Стоит отметить, что перед серьезным прослушиванием аппаратуру «греют» в течение 70-100 часов, подавая на ее вход сигнал типа «розовый шум».

⁷ Правильнее сказать, почти закрыт, поскольку в специализированных магазинах все же продаются комплектирующие изделия и детали таких фирм, как Draloric, Holco, Audio Note, Solen и др., но цена... Приобретать же на рынке такие вещи «по дешевке», «почти даром» не советую, скорее всего подделка.

⁸ Некоторые мелкие зарубежные аудиофильские фирмы договорились с крупными производителями и поставщиками, не успевшими прекратить выпуск подобных «устаревших» деталей, о том, чтобы специально для них эти элементы изготавливались в ограниченном количестве. Конечно, такой подход приводит к значительному росту цен как на комплектующие, так и на конечную High-End аппаратуру, но как видно «овчинка стоит выделки».

⁹ Конденсаторы этого типа имеют жаргонное название «убийцы звука».

¹⁰ Не думаю, что кому-то может понравиться переходной конденсатор массой в 10-15 кг.

¹¹ Величина относительная, а не абсолютная. Поэтому делать вывод о том, что уровень второй гармоники может быть сколь угодно большим, нельзя.

¹² Следует добавить, что коэффициент гармоник усилительного каскада класса А на электронной лампе убывает пропорционально уменьшению амплитуды сигнала.

¹³ В полной мере относится и к пентоде.

¹⁴ У полупроводниковых устройств вплоть до 20-й гармоники

¹⁵ В усилителе Audio Note PISE (\$1300) оконечный каскад однотактный на двух запараллеленных EL-84/6BQ5/6П14П сигнал ООС со вторичной обмотки выходного трансформатора подается в цепь катода драйвера.

¹⁶ Максимально допустимые токи тоже суммируются, а вот напряжение не должно превышать предельно допустимое для второй сетки.

нию, вместе с достоинствами триода лампа в этом случае приобретает и его недостатки: низкие чувствительность и КПД. Если же экранную сетку соединить непосредственно с источником анодного напряжения, получается «классический» лучевой тетрод, со всеми его плюсами и минусами. Теперь несложно прийти к заключению, что подключив экранную сетку к части витков первичной (анодной) обмотки выходного трансформатора, получим лампу, которая по своим параметрам займет промежуточное положение между вакуумным триодом и лучевым тетродом. Именно такой каскад носит название *ультралинейного*. Сразу же сделаем ещё один вывод: **изменением точки подключения экранной сетки можно «регулировать» пропорции между тетродными и триодными свойствами лампы**. Очевидно, что возможно подобрать такой режим, при котором сохраняются высокие чувствительность и КПД, характерные для лучевого тетрода, а также малые искажения и внутреннее сопротивление, присущие вакуумным триодам¹⁷. Понятно, это достигается только при строго определенном соотношении количества витков частей первичной обмотки. В справочной литературе эта величина иногда приводится [6] и обычно обозначается литерой «р». Для однокатодного каскада она численно равна отношению количества витков той части первичной обмотки, к которой подключается экранная сетка, в нашем случае это выводы 1-2 выходного трансформатора и обмотки в целом, выводы 1-3. Значит, будет справедлива формула: $p = w_3 / w_1$, где w_1 – число витков всей первичной обмотки, w_3 – число витков секции, заключенной между источником анодного напряжения и выводом экранной сетки оконечной лампы. Ещё раз подчеркну, что данная величина зависит от типа лампы, режима её работы, конструкции выходного трансформатора и в каждом конкретном случае имеет строго определённое значение. Выполнение полного расчёта ультралинейного каскада – процесс достаточно сложный и трудоёмкий, обычно выполняемый методом последовательных приближений, выходящий за рамки данной статьи. В связи с этим на практике соотношение числа витков подбирают экспериментально, для чего у первичной обмотки делают несколько отводов¹⁸. В следующей части будет дано описание выходного трансформатора, доступного для повторения в любительских условиях.

Для первых опытов, как уже было сказано, используются выходные трансформаторы промышленного изготовления типа ТВЗ-1-6. Такая серия выбрана не случайно. Остановлюсь на этом более подробно. В качестве магнитопровода в данном изделии применён *витой* сердечник марки ШЛ, который выполняется из *холоднокатаной* трансформаторной стали. Такой материал обладает более высокими магнитными свойствами, а именно повышенной начальной магнитной проницаемостью, более высокой максимально допустимой амплитудой магнитной индукции, что улучшает воспроизведение низких частот, а меньшая коэрцитивная сила, в свою очередь, благоприятно сказывается на передаче высокочастотных звуков. Таким образом, наличие преимуществ перед Ш-образными пластинами, штампуемыми из *горячекатаной* полосы. Пер-

вичная обмотка обладает большой индуктивностью, что положительно влияет на качество работы в области нижних частот. Поскольку такой трансформатор предназначен для *двухтактного* оконечного каскада, его первичная обмотка уже имеет отвод, необходимый при построении ультралинейной схемы. Двухтактный выходной каскад, как известно, требует наличия строго симметричных полуобмоток, откуда несложно вычислить, что коэффициент $p=0,5$. Это неплохо согласуется с данными приведенными в [6]¹⁹. Остаётся добавить, что во время проведения первых опытов с «двухтактниками» отпадает потребность специально мотать «учебные» трансформаторы, которые по конструкции гораздо сложнее предназначенных для однокатодных каскадов. Но все же, несмотря на такое казалось бы внушительное количество достоинств, применение ТВЗ-1-6 в данной схеме нельзя признать корректным с технической точки зрения. Понять причину этого будет намного легче, если вновь обратиться к принципиальной схеме усилителя. В двухтактном оконечном каскаде аноды выходных ламп подключаются к выводам: 1-первое плечо и 3-второе плечо, а напряжение питания на вывод 2. Следовательно ток²⁰ проходит по ветвям от 2→1 и 2→3 соответственно, т.е. в противоположных направлениях. В случае полной симметрии схемы, а это обязательное условие качественной работы такого устройства, постоянные магнитные поля взаимно уничтожаются и на сердечник постоянное подмагничивание влияния не оказывает. Такой режим позволяет собирать магнитопровод без воздушного зазора, тем самым увеличивая индуктивность первичной обмотки. В однокатодной схеме ток²⁰ проходит по ветвям 1–2 и 1–3 от вывода 1 к выводу 2 и 3, т.е. в одном направлении, значит имеет место работа трансформатора с постоянным подмагничиванием, при котором происходит насыщение сердечника. Для предотвращения этого в зазор вводят прокладку из немагнитного диэлектрического материала строго определённой толщины²¹, что позволяет избежать резкого снижения действующей магнитной проницаемости сердечника из-за его насыщения и, как следствие, уменьшения индуктивности первичной обмотки. Малая индуктивность, в свою очередь, не позволяет получить высокую отдачу на низких частотах. Установить прокладку в зазор сердечника ТВЗ-1-6 в принципе возможно, однако делать этого не следует, поскольку особенности его конструкции оставляют немного шансов на успешную разборку и сборку таких трансформаторов.

Какие ещё недостатки у данного выбора? Ответить на данный вопрос можно, вспомнив, что при работе активного элемента (безразлично лампы или транзистора) в усилительном режиме существует оптимальное сопротивление нагрузки, при котором достигается наибольшая отдаваемая мощность и наименьшие нелинейные искажения. У электронных ламп этот параметр приводится в справочной литературе, например в [5], и называется оптимальное сопротивление нагрузки или сокращенно $R_{a\text{ опт}}$ ²². Для 6П3С эта величина в нашем режиме составляет порядка 3,5 кОм, сопротивление же акустической системы намного меньше, всего несколько Ом²³. Выходной трансформатор и обеспечивает их согласо-

вание. Эти величины, число витков первичной и вторичной обмоток, а также качество исполнения трансформатора²⁴ связаны между собой следующим выражением:

$$\frac{w_2}{w_1} = \sqrt{\frac{R_n}{R_{a\text{ опт}} \eta_{\text{тр}}}}, \text{ где } w_1 - \text{число}$$

витков первичной обмотки, w_2 – число витков вторичной обмотки, $R_{a\text{ опт}}$ – оптимальное сопротивление анодной нагрузки лампы в Ом, R_n – сопротивление акустической системы в Ом, $\eta_{\text{тр}}$ – коэффициент полезного действия трансформатора. Несложно подсчитать, что соотношение w_2/w_1 для оптимального согласования должно составлять: 0,0356 при $R_n=4$ Ом; 0,0436 при $R_n=6$ Ом; 0,0504 при $R_n=8$ Ом. В то же время у ТВЗ-1-6 $w_2/w_1=0,025$, которое *не обеспечивает* наивыгоднейшего режима работы выходной лампы²⁵ с широко распространёнными акустическими системами, в результате чего снижается выходная мощность и возрастают нелинейные искажения. Подведя итог всему сказанному выше, делаем вывод: качество звучания ламповых усилителей очень сильно зависит от выходного трансформатора. В его справедливости вы сможете убедиться в следующей части статьи.

О других элементах схемы выходного каскада. Резистор R9 является сопротивлением утечки первой сетки лампы VL3. Постоянное напряжение смещения $13 \pm 0,5$ В задаётся резистором R12. При необходимости увеличить коэффициент усиления до 11, а сейчас он составляет примерно 9,5, это сопротивление можно зашунтировать электролитическим конденсатором ёмкостью 1500–2000 мкФ с номинальным рабочим напряжением не менее 25 В. Предостережения, относящиеся к подобному элементу драйвера, естественно, остаются в силе. Очень важную функцию выполняет резистор R11, включённый последовательно в цепь первой сетки. Он предотвращает самовозбуждение каскада на ультразвуковых частотах. Разумеется, что устанавливать это сопротивление необходимо и во всех других ламповых оконечных каскадах.

Блок питания выполнен на базе телевизионного сетевого трансформатора ТС-180-2, который использован без каких-либо переделок. В цепи накалов ламп подаётся переменное напряжение величиной 6,3 В от соответствующих обмоток, и вот сейчас следует напомнить важное правило, гласящее, что *один из выводов каждой накальной обмотки должен быть заземлён*²⁶. Невыполнение этого требования приводит к увеличению уровня фона переменного тока. Для получения необходимого анодного напряжения все высоковольтные секции трансформатора соединяются последовательно и подключаются к двухполюсному тумблеру SA2. Рассмотрим его назначение более подробно. В случае выполнения высоковольтного выпрямителя на полупроводниковых приборах после подключения усилителя к сети анодное и накальное напряжения подаются на лампу одновременно. Вместе с тем для разогрева катодов требуется от 30 с до нескольких минут. В таком режиме весьма высока опасность пробоя в лампе и разрушения катода. Поэтому *не рекомендуется*, а для мощных генераторных ламп кате-

¹⁷ Если говорить точнее, такой режим является определённым компромиссом между тетродными и триодными свойствами, поскольку предельные параметры, характерные для того или другого варианта все же не достигаются

¹⁸ Оптимальным при проведении точных экспериментов с использованием профессиональной техники следует признать количество отводов, равное 19, т.е. с шагом 5% от общего числа витков. Изготовление таких трансформаторов сопряжено с большими трудностями, поэтому в любительских условиях обычно ограничиваются 3–8 отводами, которые получают «сами по себе» при секционировании обмоток.

¹⁹ По результатам экспериментов величина «р» для лампы 6П3С лежит в пределах 0,32–0,6 в зависимости от схемы включения и режима усиления.

²⁰ Подразумевается постоянная составляющая анодного тока.

²¹ Вполне приемлем термин «воздушный зазор».

²² Обычно приводится для какого-либо одного «стандартного» или «рекомендуемого» режима работы. При самостоятельном выборе режима может значительно отличаться от справочных данных.

²³ В 60-х годах выпускались динамические головки с сопротивлением звуковой катушки от сотен Ом до нескольких кОм специально для бестрансформаторных ламповых усилителей

²⁴ И особенности конструкции трансформаторов, точнее потери в нем.

²⁵ Оптимальное согласование получается при $R_n = 1,7$ Ом; $\eta_{\text{тр}}$ с целью упрощения вычислений был принят равным 0,9.

²⁶ В ряде случаев накальные обмотки не заземляются. Каждое из таких исключений в дальнейшем будет рассматриваться отдельно

горически запрещается одновременная подача напряжений анода, экранной сетки и накала. Следует заметить, что в справочных данных мало мощных приёмно-усилительных ламп, к которым принадлежат используемые в данном устройстве 6П3С и 6Н23П, приводятся максимальные допустимые напряжения анода и, если конечно такая имеется, экранной сетки при включении на холодную лампу. В предлагаемой схеме эти величины не превышаются и, как показала практика, пробоев не происходит, но на будущее стоит запомнить ещё один совет: **при холодном катод подавать высокое напряжение можно только в мало мощных предварительных, но не в оконечных каскадах**. Это особенно важно, когда на электродах выходных ламп действуют максимально допустимые напряжения, а тем более превышающие их. Достоинством применения отдельного анодного тумблера является облегчённый режим работы конденсаторов фильтра питания, поскольку в этом случае не возникает холостого хода выпрямителя в момент подключения усилителя к сети. В таком случае снижается вероятность пробоя «электролитов»²⁷. Параллельно контактам тумблера установлены резисторы R18 и R19, которые во время разогрева катодов, длящегося 1-2 мин, подзаряжают конденсаторы фильтра, тем самым смягчая начальный бросок тока. Столь большие значения их сопротивления и мощности выбраны из следующих соображений. Если при перерывах в работе продолжительностью до нескольких часов снимать высокие напряжения, заметно увеличивается ресурс ламп. Можно было бы просто отключать усилитель от сети, но тепловые деформации, возникающие во время цикла разогрев-охлаждение-разогрев, уменьшают долговечность катодов. Нельзя забывать и про большой, намного превышающий номинальный, ток накала сразу же после включения лампы, поскольку сопротивление любого холодного проводника меньше, чем разогретого. Это приводит к преждевременному перегоранию нити накала. В подтверждение сказанного достаточно вспомнить самую обычную лампу накаливания. В большинстве случаев её нить разрушается именно в момент включения. И последнее: остывшие катоды перед контрольным прослушиванием требуют длительного, в течение нескольких часов, прогрева²⁸. С другой стороны, режим работы катоды без токоотбора является более тяжёлым по сравнению с номинальным, что связано с опасностью так называемого «отравления» катодов. Для устранения этого крайне нежелательного эффекта вполне достаточно подать на анод и экранную сетку пониженное, примерно (10-25)% от рабочего, напряжение²⁹. С учётом перечисленного выше сопротивление резисторов R18 и R19 выбрано достаточно большим. В связи с тем, что усилитель в таком режиме может находиться довольно долго, необходимо принять меры, предотвращающие перегрев этих элементов. Данное требование можно выполнить, если R18 и R19 имеют мощность по 2 Вт. Собственно выпрямитель собран по хорошо известной мостовой схеме на диодах VD1-VD4 типа Д247. Столь мощные диоды, которых с лихвой хватило бы на десяток таких усилителей,

²⁷ Во время разогрева катодов анодный ток отсутствует, что равнозначно режиму холостого хода выпрямителя и на конденсаторах фильтра питания развивается напряжение $U_{xx} = \sqrt{2} U_{2xx}$, где U_{2xx} - напряжение анодной обмотки силового трансформатора на холостом ходу.

²⁸ Некоторые «аудиофильские» фирмы рекомендуют полностью отключать от сети свои изделия только при более чем недельном перерыве в работе. Во всех остальных случаях снимается только высокое напряжение.

²⁹ Для схемы с автоматическим смещением. В случае фиксированного смещения следует также уменьшать и отрицательный потенциал на управляющей сетке. Полезно при этом снижать на 25-30% напряжение накала. Последнее наиболее актуально для мощных ламп с катодом прямого накала.

обеспечивают очень высокую надёжность данной части схемы, избавляя Вас от лишней «головной боли». У знакомых радиолюбителей, установивших при повторении конструкции сборки типов КЦ402-КЦ405 или диоды вроде Д226, были случаи выхода из строя блока питания, так что на этом экономить не стоит. Пульсирующее напряжение сглаживается фильтром из 4-х конденсаторов C5-C8 ёмкостью по 200 мкФ с номинальным рабочим напряжением 350 В. Ещё лучше в качестве C5-C8 поставить «электролиты» К50-17-1000 мкФ х 400 В, тем самым полностью, а самое главное без особого труда, подавить фон переменного тока, благо место и размеры «банок» позволяют это сделать, правда, потребуется самому изготовить для них крепёжные хомуты. Резистор R17 способствует быстрой разрядке конденсаторов фильтра питания после отключения устройства от сети. Его данные рассчитываются таким способом: $I = P/U$, где U - напряжение на конденсаторах C5-C8³⁰ в рабочем режиме, в нашем случае 255 В; I - ток через разрядный резистор; P - мощность разрядного резистора. Понятно, что чем больше ток через R17, тем быстрее разрядятся C5-C8. С другой стороны, у радиолюбителей наиболее распространены резисторы мощностью до 2 Вт, которые лучше эксплуатировать при мощности рассеивания 1,2 - 1,7 Вт, т.е. с полукратным запасом по мощности во избежание их перегрева при длительной работе усилителя. Значит, $2 \text{ Вт} / 1,5 = 1,3 \text{ Вт}$; $I = 1,3 \text{ Вт} / 255 \text{ В} = 0,005 \text{ А}$. По закону Ома определим сопротивление $R = 255 \text{ В} / 0,005 \text{ А} = 51 \text{ кОм}$. Конденсатор C3 и резистор R10 образуют фильтр анодной цепи первого каскада. На сопротивлении R10 высокое напряжение падает до 185 В, требуемых для нормальной работы драйвера. Конденсатор C3 отфильтровывает переменную составляющую анодного тока и предотвращает самовозбуждение усилителя на низких частотах. Его ёмкость полезно увеличить до 500-1000 мкФ с рабочим напряжением не менее 350 В. Лучше всего подойдёт «электролит» типа К50-17.

ДЕТАЛИ. Резисторы R1 и R2 - СП3-30 группы «В» номинальным сопротивлением 220 кОм, остальные - МЛТ, ОМЛТ, МОН. R4, R5, R9, R11, R13, R14 мощностью по 0,125 Вт; R3, R6, R10, R15 - 0,25 Вт; R7, R8 - 1 Вт; R16, R12, R17-R19 - 2 Вт. Тумблеры: SA1 - однополюсный TB2-1-2; SA2-двухполюсный ТП-1-2. Переходные конденсаторы C1, C2 для начала можно поставить типа К73-17 ёмкостью 0,47-0,68 мкФ с рабочим напряжением 400 В. В ходе дальнейших экспериментов вы сможете самостоятельно подобрать их по наилучшему звучанию по методике изложенной ранее. «Электролиты» C3-C8 типа К50-20 с максимально допустимым напряжением не менее 350 В. Их можно заменить более распространёнными блоками ёмкостью 150 мкФ+30 мкФ х 350 В устаревших серий К50-3Б, К50-7, которые широко применялись в ламповых телевизорах. Входные разъемы ХА1 и ХА2 - гнезда стандарта RCA³¹ с никелевыми покрытиями, а при более высоком требовании к качеству аппарата позолоченные. На выходе (ХА3, ХА4) установлены «мамы» СГ-3, как наиболее распространённые. Их, разумеется, можно заменить на RCA или самозаклинивающиеся «бананы», как это сделано в зарубежных усилителях. Ещё раз подчеркнут: контактные группы и поверхности могут иметь золотое, никелевое, хромовое, палладиевое покрытие либо должны быть сделаны из титана. Недопустимо использовать в высококачественной звуковой аппаратуре разъемы с серебряным покрытием или изготовленные из меди и ее сплавов без защитного покрытия, а также лужёные³². В анодном выпрямителе возможно применить полупровод-

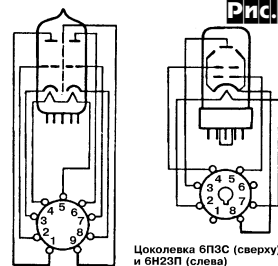
³⁰ Данный метод годится и для любого иного фильтра питания.

³¹ Жаргонное название «азия», «тюльпан».

³² Оловянные, цинковые или кадмиевые покрытия обладают низкой износостойкостью.

никовые приборы следующих типов:

Д 2 3 1 -
Д 2 3 3 ,
Д 2 4 5 -
Д 2 4 8 ,
К Д 2 0 3 ,
КД206 или
КД210 с
любым бук-



Цоколевка 6П3С (сверху) и 6Н23П (слева)

венным индексом; КД202Ж-КД202С, в крайнем случае КД204А; КД205А-КД205В, КД209А; Д229К, Д229Л. Лампы VLI и VL2 - 6Н23П, а их цоколёвки и назначение выводов показаны на **рис.2**. Выходные трансформаторы Тр.1 и Тр.2 типа ТВЗ-1-6-ТУО.473.000. Заменять их на какие-либо другие крайне нежелательно. Оконечные лампы VL3, VL4 типа 6П3С. Их цоколёвка приведена на **рис.2**. Трансформатор питания ТС-180-2-ТУ4.704.065. Вместо него можно использовать и другой серии ТС-180. Важно лишь, чтобы напряжения и токи его вторичных обмоток соответствовали характеристикам, приведенным в **табл.1**. При работе с таблицей надо учитывать, что в верхних рядах даны параметры рекомендованного трансформатора, а в скобках их допустимые пределы.

Таблица.1

Номера выводов обмоток	Номинальные	
	U, В	I, А
1-2-3 1'-2'-3'	127/220	1,51/0,87
4; 4'	экран	-
5-6 5'-6'	59,5 (60-65)	0,5 (>0,3)
7-8 7'-8'	43,5 (40-45)	0,38 (>0,3)
9-10 9'-10'	6,4 (6,2-6,8)	4,7 (>1,0)
11-12 11'-12'	6,4 (6,2-6,8)	1,5 (>0,5)

Литература

1. Сухов Н. К вопросу об оценке нелинейных искажений УМЗЧ. «Радио» 5/89, с.54-57
2. Пестриков В. Выходные каскады УЗЧ на электронных лампах. «Радиоаматор» 12/96, с.2
3. Интервью с П.Квортрупом. «Дорога в однотактный рай». «АМ» 4/95, с.40-45
4. Карлаш В. «Любительські стереоконструкції», Київ, «Техніка», 1981.
5. Голубев Ю., Жукова Т. «Электровакuumные приборы». Справочник. М., «Энергия», 1969.
6. Терещук Р. и др. «Справочник радиолюбителя». Київ, «Техніка», 1966.

(продолжение следует)

ПРЕДПРИЯТИЕ

«ТРИОД»

ЛАМПЫ: Г, ГИ, ГК, ГМ, ГМИ, ГС, ГУ, 6... и др.

Магнетроны, клистроны, тиратроны, разрядники, ФЭУ, видиконы и др.

ВЧ, СВЧ-транзисторы.

(044) 478-09-86 (с 10.00 до 17.00)

E-mail: ur@triod.kiev.ua

Вопрос о выборе оптимальной антенны очень сильно зависит от конкретного места установки, удаленности от передающего центра, уровней сигналов, конкретных ТВ-каналов и условий местности. Практически при использовании одной антенны (за редким исключением), какой бы сложности она ни была, учесть все факторы и компенсировать их негативное воздействие невозможно, поэтому приходится идти на компромисс, стараясь получить хороший прием одних ТВ программ в ущерб качеству других. Такая антенна должна охватывать весь МВ-ДМВ диапазон, то есть быть очень широкополосной.

Сегодняшний радиорынок предлагает большое количество широкополосных антенн с усилителями. В основном это антенны польского и турецкого производства. Их изготовители не скупятся на саморекламу: на коробках (в основном польского производства) можно увидеть поражающие воображение надписи: 6, 100, 240 и даже ...550 дБ (!). Для тех читателей, которые мало знакомы с децибеллами, поясним, что 60 дБ соответствует усилению в 10^3 раз; 120 дБ - в 10^6 ; 240 дБ - в 10^{12} ; 480 дБ - в 10^{24} раз. Таким образом антенна с надписью «120 дБ», если на ее входе наводится сигнал 1 мкВ, должна была бы выдать на выходе 1 В полезного сигнала. Антенны с усилением 480 дБ (и тем более 555 дБ) позволила бы принимать сигналы прямо из какой нибудь галактики! Автором в разное время и в разных условиях были опробованы несколько типов таких антенн, пользующихся у населения большим спросом.

Комнатный вариант антенны турецкого производства представляет собой небольшой, диаметром 25 см, отражатель ДМВ с вынесенным вперед вибратором ДМВ. Позади отражателя находится телескопические штыри диапазона МВ. На основании-подставке находится ручка регулировки усиления. Внутри подставки расположен усилитель на двух транзисторах. Регулировка коэффициента усиления производится путём изменения напряжения питания усилителя. Связь усилителя с вибраторами - через фильтры сложности МВ и ДМВ и симметрирующее устройство на ферритовом кольце. Коэффициент усиления - порядка 20 дБ. Антенна в квартире возле окна, в различных местах города, в том числе и «глухих», закрытых со всех сторон домами, работала неплохо. Можно достаточно качественно принимать программы МВ и ДМВ диапазонов, если бы не один серьёзный недостаток: при переходе с одной программы на другую антенну приходилось заново настраивать и крутить на ней всё что можно, начиная от ручки регулятора усиления до взаимного положения штырей. При этом антенна могла срывать на генерацию или входить в режим ограничения сигнала, а на экране ТВ наблюдалось всё, что угодно, только не ТВ-программа. В канале появлялись даже вещательные КВ-станции. Понятно, что просмотр программ с такой антенной при большом числе каналов крайне затруднителен.

Другая турецкая антенна была предназначена для наружной установки. На тарелке (и на упаковке) такой антенны была надпись «NASA». Антенна выполнена по тому же принципу: 2 вибратора (МВ, ДМВ), симметрирующее и согласующее устройство, трёхкаскадный усилитель. Отличия от предыдущей заключались в следующем: вибратор МВ петлевой, согнутый под углом к передающему центру, судя по его размерам, он рассчитан на 6...12 каналы. ДМВ вибратор

отсутствует, вместо него в плоской коробке находится петля из плоского проводника. Закреплена она крайне небрежно, нет чёткой фиксации. На эту плоскую коробку крепится несущая с 4...5 директорами. Вряд ли можно ожидать какого-либо «чуда» от такой антенны, хотя внешний вид её довольно впечатляет.

Антенна устанавливалась на балконе в очень неблагоприятном месте приёма: не было прямой видимости на ТВ-центр, к тому же место установки окружали многоэтажки. Для настройки пришлось провозиться не один час. Регулировка усиления (также путём изменения напряжения питания) помогала плохо, так как характеристика регулировки была крайне нелинейной: практически от «0» вначале, до максимального при повороте ручки всего на 15...20°. В соответствии с этим менялась и картинка на экране: от чёрно-белого изображения на ДМВ до перегрузки на МВ. К тому же эта антенна также склонна к самовозбуждению. С большим трудом удалось подобрать подходящее для неё место, причём пришлось отказаться от системы вибраторов и работы в МВ диапазоне. Пришлось увеличить также и коэффициент усиления. Возможно в других условиях она действительно работает неплохо, однако автор такими сведениями не располагает. К тому же считаю неприемлемой регулировку коэффициента усиления подобных антенн путём изменения напряжения питания, так как при наличии множества сигналов разных частот и уровней усилитель может входить либо в режим ограничения, либо в режим генерации или вообще работать как нелинейный элемент.

Особо следует остановиться на польской антенне, пользующейся наибольшим спросом. Она представляет собой четырехэтажную антенную решётку с рефлектором размерами около 0,5х1 м из тонкой проволоки. Каждый этаж состоит из вибратора в виде буквы «X», расположенной на бок. Перед каждым вибратором находится несущая с несколькими директорами. Соединены этажи между собой с помощью симметрирующей линии с перекрещиванием на верхних и нижних этажах. В центре антенны находится пластмассовая коробка, где размещается симметрирующее-согласующее устройство на ферритовом кольце (можно встретить и на двух кольцах) и усилитель, чаще всего двухкаскадный. Собственно антенная решётка во всех случаях одна и та же (возможны незначительные изменения). Вибраторы - широкополосные ДМВ диапазона. Таким образом, такая антенна предназначена для работы в ДМВ диапазоне. Видимо зная это, изготовители в последнее время стали заменять вибратор в одном из этажей (значительно реже - в двух этажах) на вибратор МВ диапазона, размерами 0,5λ. Но директора остались прежними, как для ДМВ диапазона. Эта антенна привлекает внимание хорошим внешним видом и потрясающим воображение коэффициентом усиления. Как уже говорилось, наклейки на корпусах усилителей могут предлагать усиление от 60 до 555 дБ! Как получить такое усиление в широкой полосе частот - остаётся загадкой.

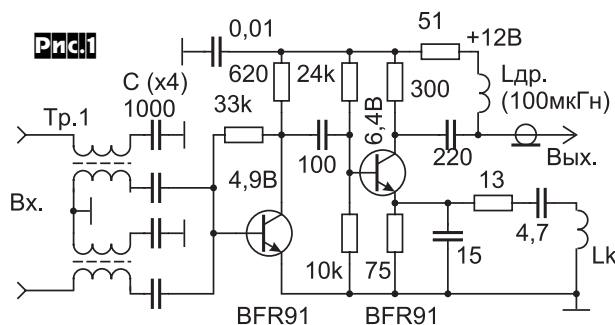
Много лет назад автор изготавливал по-

Евгений Волков, г.Донецк

добную антенную решётку ДМВ диапазона по чертежам одного американского журнала, где гарантировалось усиление 19 дБ. После изготовления такой антенны (с высокой степенью точности) был получен более скромный результат: 16 дБ.

Видимо поняв абсурдность рекламы 555 дБ, (а может просто «забыли» поставить запятую?) в последнее время изготовители стали делать надписи скромнее, но тем не менее и сегодня можно нередко встретить 120 и 240 дБ.

В распоряжении автора была подобная антенна (с «60» дБ). Были сняты её характеристики. (Измерения проводились с помощью измерителя АЧХ X1-50, измерителя КСВ и КБВ в МВ и ДМВ диапазоне и др.) Результаты измерений оказались намного скромнее заяв-



ленных.

Схема усилителя приведена на рис. 1. Согласующее устройство выполнено на двух ферритовых кольцах и является трансформатором сопротивления 4:1. Усилитель - двухкаскадный, все индуктивности выполнены печатным способом. Резисторы - типа МЛТ-0,125, конденсаторы - безвыводные, для припайки непосредственно к дорожкам печатной платы. Коэффициент усиления усилителя в МВ диапазоне 20...25 дБ, со спадом в ВЧ области. В ДМВ диапазоне усиление порядка 20 дБ. В общем, усилитель имеет неплохие характеристики. Хуже дело обстоит с трансформатором Tr.1. Если в МВ диапазоне согласование по сопротивлению и коэффициенту передачи ещё соответствовали приемлемым величинам, то в ДМВ диапазоне КБВ составил менее 0,4, а коэффициент передачи очень мал и неравномерен. Учитывая возможность антенной решётки и принимая (в идеале) её усиление 20 дБ в ДМВ диапазоне, можно с уверенностью сказать, что после Tr.1 от сигнала мало что остаётся. Измерения антенной решётки по КБВ в МВ диапазоне дало неутешительный результат (КБВ=0,5), в диапазоне 1-5 каналов ещё хуже. Видимо эти негативные характеристики антенной решётки вынудили изготовителя увеличить размеры одного (реже двух) вибратора до резонансной величины диапазона МВ.

Сегодняшний рынок предлагает большое количество самых разнообразных антенных усилителей. Ниже приводятся результаты измерений самого лучшего (по словам продавцов) усилителя SWA-9. Его принципиальная схема изображена на рис. 2а. Транзисторы те же, что и в первом усилителе - BFR-91. Как видно, схемы усилителей отличаются несущественно, в основном целями ВЧ-коррекции и режимами по постоянному току. Трансформатор Tr.1 намотан на одном кольце. Все пассивные элементы безвыводные. Этот усилитель оказался действительно лучше предыдущего. Его АЧХ показана на рис. 2б со входа в точке А, то есть без учёта Tr.1. Сам Tr.1 также делит сопротивление 1:4, однако его коэффициент передачи во много раз лучше преды-



поля $3\lambda/2$ одного порядка с полуволновым вибратором. Совместив размеры антенны К. Ротхаммеля с «криволинейной» антенной, то есть увеличив размеры первой в 1,5 раза получим излучатель, который в ДМВ диапазоне ведёт себя как широкополосная «криволинейная» антенна, в диапазоне 6...12 каналов как полуволновой вибратор (имеется в виду входное сопротивление) и как короткий вибратор в диапазоне 1...5 каналов. В этом диапазоне станции, как правило, государственные, то есть с большой мощностью, электромагнитные волны этого диапазона обладают большой дифракцией, а коэффициент усиления активных элементов схемы на этой частоте всегда высок, поэтому небольшие размеры излучателя не оказывают существенного влияния на качество приёма станций, что неоднократно подтверждалось на практике. Размеры излучателя показаны на **рис. 4а**. Он может быть изготовлен из любого тонкого листового металла (жест, латунь, алюминий и др.). Эти два лепестка необходимо изогнуть, как показано на **рис. 4б**. Активная часть антенны расположена на небольшой печатной плате, к которой и крепятся обе половины излучателя. Естественно, усилитель следует разместить в какой-либо

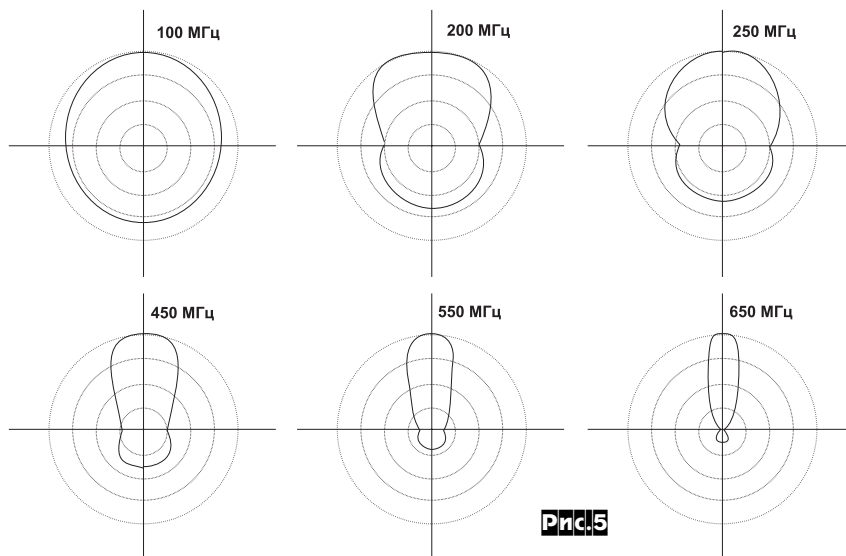


Рис. 5

приближении можно считать токи баз одинаковыми, то есть нагрузкой для излучателя

= 6дБ) и коэффициенту усиления G (измерялся по отношению к широкополосному вибратору при длине кабеля 10 м) сведены в **таблице**. Как видно, усиление с ростом частоты мо-

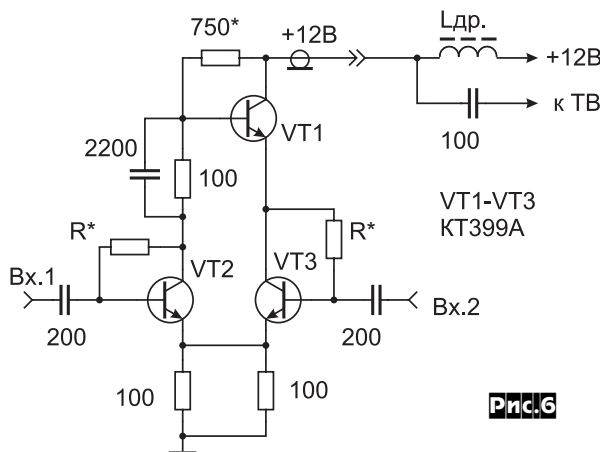


Рис. 6

можно считать симметричной, кроме того, как известно, диффузитель обладает хорошей устойчивостью, малыми шумами и большим подавлением синфазной помехи. Однако одного диффкаскада для усиления недостаточно.

Введение дополнительного каскада (**рис. 6**) на VT1, кроме повышения усиления, улучшает развязку между входом и выходом усилителя. Питание на усилитель подается по центральной жиле коаксиального кабеля. Резисторы R* подбираются с таким расчетом, чтобы напряжение на коллекторах VT1, VT3 было равным 6 В. Характеристики данной антенны были сняты в специально оборудованной лаборатории. На **рис. 5** представлены диаграммы направленности для различных частот. Данные по чувствительности P (при отношении сигнал/шум

f, МГц	40	50	100	150	200	250	350	400	450	500	550	600	650
P, дБ/В	-120	-120	-110	-110	-115	-115	-120	-125	-130	-120	-105	-100	-90
G, дБ	24	23	22	22	16	14	10	8	7	5	3	1	-3

нотонно падает, поскольку не применялись никакие виды ВЧ коррекции. Несколько поднять коэффициент усиления в ДМВ диапазоне можно путем включения между базой и эмиттером VT1 конденсатора C=2,7 пФ. Несмотря на падение усиления в диапазоне ДМВ практическая проверка этой антенны показала почти одинаковую эффективность по сравнению с довольно громоздкой ДМВ антенной промышленного изготовления (10 - элементный широкополосный «волновой канал»). Сравнение эффективности производилось по замеру напряжения АРУ ТВ-приемника. Предлагаемая антенна рассчитана для работы со слабыми и средними по уровню сигналами, но, конечно, не может обеспечить высококачественный прием в «глухих» местах.

Дальнейшее повышение эффективности активной антенны связано с улучшением параметров усилителя, а также с выбором другого типа излучателя. Об этом будет рассказано в других статьях.

подходящий корпус для защиты от атмосферных воздействий.

Несколько слов об активной части. Поскольку излучатель симметричный, то при согласовании с активной частью следует принять соответствующие меры. В данном случае в качестве симметрирующего усилительно-согласующего устройства применен дифференциальный усилитель, который обладает повышенным входным сопротивлением по сравнению со схемами с ОЭ и ОБ. При использовании транзисторов из одной партии в первом

Расширение частотного диапазона ТВ для приема передач по кабельным сетям

Юлиан Шевченко, г. Киев

В последнее время все большее распространение получают многоканальные кабельные ТВ сети, однако часто используемый ими диапазон СК-I 110-174 МГц, расположенный в «дырке» между 5 и 6 каналами обычного «эфирного» МВ диапазона, не дает возможности приема на ТВ приемники 2, 3 и 4 поколений. Предлагаю несколько опробованных на практике способов доработки ПТК и секторов.

ПТК-3, ПТК-10, ПТК-11. Они применяются в ламповых черно-белых телевизорах, которые еще имеются у многих телезрителей. Поскольку некоторые каналы диапазонов I-II и III для трансляции по кабельным сетям не используются, то необходимо, предварительно вынув барабан из ПТК, снять антенные и гетеродинные секторы неиспользуемых каналов и на их место установить секторы с переделанными катушками. Для приема каналов СК-1...СК-7 (110-166 МГц) соответствующие контурные катушки изготавливаются либо из стандартных 1-5 каналов сматыванием части витков, либо из катушек других каналов, перемотанных заново. Число витков указано в **таблице 1**. Катушки антенного контура мотают ПЭЛ-

Табл. 1

Каналы	Полоса частот, МГц	Контурные катушки				
		антен-ная	УВЧ-связи	УВЧ-коллект.	гетеро-сеточ.	анод-ная
СК-1...СК-4	110-142	2	6	5	5	6
СК-5...СК-7	142-166	1	5	4	4	5

0,51, гетеродинного ПЭЛ-0,31. Для приема канала СК-8 (166-174 МГц) используются стандартные секторы 6-го канала.

СК-М-15 применяется в цветных ТВ УЛПЦТ. Данные для перемотки катушек

Табл. 2

Каналы	Полоса частот, МГц	Контурные катушки				
		антен-ная	УВЧ-связи	УВЧ-коллект.	смес.	гетеро-один
СК-1...СК-3	110-134	10	3	5	6	5
СК-4...СК-5	134-150	8	2	5	5	5
СК-6...СК-7	150-160	6	2	5	5	4

приведены в **таблице 2**. Антенные секторы наматывают ПЭЛ-0,41, гетеродинные - ПЭЛ-0,59. Для антенного сектора можно использовать катушки от 1-5 каналов, отмотав лишние витки. Коммутация катушек и направление намотки должны соответствовать

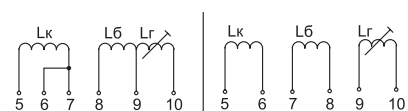


Рис. 1 (1-5 каналы) **Рис. 2** (6-12 каналы)

рис. 1 и 2. Для СК-8 также используются стандартные катушки 6-го канала МВ. При намотке катушек гетеродинного сектора необходимо обратить внимание на то, чтобы последний виток базовой катушки и первый коллекторной были возможно ближе или даже касались друг друга. Настройка контуров на определенный канал производится подстроечными сердечниками и (при необходимости) изменением межвиткового расстояния.

СК-М-24. Полностью перекрыть диапазон СК-I позволяет элементарная замена варикапов III диапазона VD2, VD5, VD8 и VD12 типа KB109B на Philips BB910 или BB911, которые имеют гораздо больший коэффициент перекрытия емкости (от 2 до 38 пФ).

IDE2LPT - адаптер IDE-винчестера для подключения к параллельному порту



Леонид Слободчиков, Новосибирск

Таблица 1

№ контакта	Название	Описание
1	-HRESET	Сброс винчестера
2	GND	Общий провод
3	HD7	Разряд 7 шины данных
4	HD8	Разряд 8 шины данных
5	HD6	Разряд 6 шины данных
6	HD9	Разряд 9 шины данных
7	HD5	Разряд 5 шины данных
8	HD10	Разряд 10 шины данных
9	HD4	Разряд 4 шины данных
10	HD11	Разряд 11 шины данных
11	HD3	Разряд 3 шины данных
12	HD12	Разряд 12 шины данных
13	HD2	Разряд 2 шины данных
14	HD13	Разряд 13 шины данных
15	HD1	Разряд 1 шины данных
16	HD14	Разряд 14 шины данных
17	HD0	Разряд 0 шины данных
18	HD15	Разряд 15 шины данных
19	GND	Общий провод
20	N/C	Ключ
21	DMARQ	Запрос прямого доступа к памяти
22	GND	Общий провод
23	-HWR	Запись
24	GND	Общий провод
25	-HRD	Чтение
26	GND	Общий провод
27	IRDY	Готовность
28	SPSYNC: CSEL	Синхронизация вращения приводов или выборка кабелем
29	-DMACK	Подтверждение прямого доступа к памяти
30	GND	Общий провод
31	INTRQ	Запрос прерывания
32	-IOCS16	16-разрядный цикл обмена
33	HA1	Разряд 1 шины адреса
34	-PDIAG	Успешное выполнение диагностики
35	HA0	Разряд 0 шины адреса
36	HA2	Разряд 2 шины адреса
37	-CS1FX	Выборка 0
38	-CS3FX	Выборка 1
39	-DASP	Активность накопителя
40	GND	Общий провод

Каждый, кому часто приходится иметь дело с компьютерами, сталкивался с проблемой - как перенести информацию с одного компьютера на другой. Сегодня существует множество решений, но каждое из них обладает собственными недостатками. Варианты с передачей информации по модему, локальной сети или через Internet требуют наличия линии связи и достаточно дорогого приемопередающего оборудования. Кроме этого они, как правило, не всегда могут обеспечить необходимую скорость передачи, что существенно неприятно при перекачивании больших объемов информации.

Всем известный способ переноса информации на дисках не вызывает критики, так как большинство программ в наше время занимает десятки и сотни мегабайт. Различные альтернативные накопители информации зачастую дороги и есть далеко не у всех.

Однако если рассмотреть конфигурацию современного компьютера, то можно отметить, что почти везде есть параллельный LPT-порт и жесткий диск с интерфейсом IDE. Сам собой возникает вопрос, а возможно ли подключение винчестера через LPT-порт? Несомненно, возможно. И такие устройства существуют, но их стоимость достаточно высока.

В то же время изучение протоколов работы шины IDE и схемотехники параллельного порта приводят к выводу, что устройство-адаптер, соединяющее эти два интерфейса, может быть предельно простым и доступным в изготовлении. В настоящей статье описан один из вариантов такого устройства.

Адаптер IDE2LPT состоит всего из восьми доступных TTL-микросхем и обеспечивает подключение практически любого IDE-винчестера к LPT-порту персонального компьютера. При этом адаптер обладает следующими техническими характеристиками.

Основные технические характеристики адаптера.

- Объем переносимой информации зависит от типа HDD
- Количество подключаемых HDD 1
- Скорость передачи до 100 килобайт в секунду
- Сложность устройства 8 корпусов TTL-микросхем
- Напряжение питания (без учета HDD) . 5 В $\pm 5\%$
- Ток потребления (без учета HDD) не более 100 мА

Простота описываемого устройства обеспечивается "интеллектуальностью" интерфейса IDE [1, 2]. Интерфейс IDE — Integrated Drive Electronics был разработан в 1986 году для персональных компьютеров PC/XT и AT. В настоящее время распространена и используется его улучшенная модификация — интерфейс ATA — AT Attachment Interface.

С аппаратной точки зрения IDE представляет обычную 16-разрядную синхронную шину персонального компьютера, специально адаптированную для подключения двух дисковых накопителей информации. Фактически это забуферизованная часть шины ISA16 PC [3]. В полной конфигурации IDE включает сигналы, приведенные в **таблице 1**.

С целью упрощения схемы, а также учитывая то, что пропускная способность LPT-порта в общераспространенном варианте невелика, нет необходимости в реализации всего спектра возможностей интерфейса IDE. При передаче информации в адаптере используются только программные циклы обмена, поэтому из схемы исключаются сигналы, обеспечивающие прямой доступ к памяти. Кроме этого можно исключить сигналы готовности и 16-разрядного обмена, т.к. формирование временных диаграмм цикла обмена реализовано программным путем. Без особого ущерба для полезности устройства можно исключить обработку сигналов диагностики и каскадирования master/slave.

Оставшиеся сигналы можно распределить на несколько групп:

- Шина данных HD15..HD0 - это 8- или 16-разрядная двунаправленная шина данных. Младшие 8 разрядов используются для организации 8-разрядного обмена, например, для чтения или записи 8-разрядных регистров и т.д.
- Выборка 0 -CS1FX. В обычной схеме IDE-адаптера этот сигнал формируется дешифрацией адресной шины хоста для выборки блока командных регистров.
- Выборка 1 -CS3FX. Аналогичен сигналу -CS1FX и служит для выборки блока регистров управления.
- Чтение -HRD - строб считывания данных хостом с шины IDE. Низкий уровень этого сигнала разрешает накопителю установку сигналов HD0..HD7 или HD0..HD15 на шине данных. По положительному фронту этого сигнала адаптер должен зацепиться за выставленные данные во внутренних регистрах.
- Запись -HWR — строб записи накопителем данных с шины IDE. По отрицательному перепаду этого сигнала данные HD0..HD15 или HD7..HD0 записываются в порт данных или регистр накопителя.
- HA0..HA2 - 3-разрядная адресная шина, предназначенная для задания номера регистра или порта данных накопителя, с которым осуществляется обмен.
- -HRESET - сигнал сброса накопителя. По низкому уровню этого сигнала накопитель прекращает выполнение всех операций и прово-

дит начальную инициализацию.

- -DASP - сигнал активности накопителя. Переходит в низкий уровень на время циклов обмена с выбранным накопителем. Выполнен в виде открытого коллектора и может управлять светодиодным индикатором.

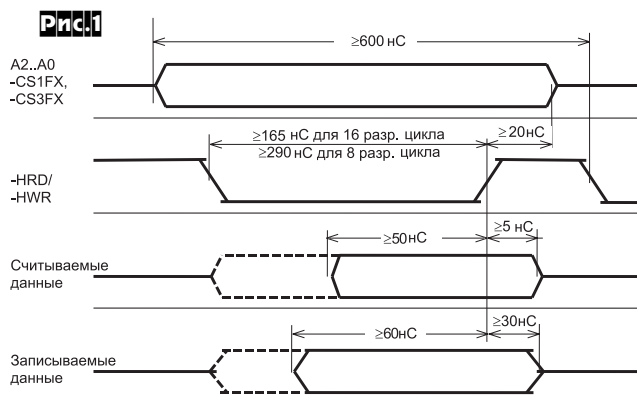
Диаграммы сигналов и временные параметры шины IDE для циклов записи и чтения приведены на **рис. 1**. С другой стороны адаптер подключается к параллельному порту PC [3, 4]. В исходном варианте параллельный интерфейс представляет из себя 8-разрядную однопроводную шину данных, предназначенную для передачи данных от PC к принтеру, 6 сигналов управления принтером и 5 сигналов для чтения состояния принтера. Максимальная скорость передачи информации через стандартный параллельный порт не превышает 150 К в секунду. В настоящее время существуют и распространены более продвинутые модификации LPT-портов: двунаправленный параллельный интерфейс PS/2, улучшенный параллельный порт — Enhanced Parallel Port — EPP и параллельный порт с расширенными возможностями — Extended Capability Port — ECP. Параметры этих портов значительно выше возможностей однопроводного LPT-порта. Однако, их несовместная распространенность, а также существенное усложнение схемотехники адаптера в случае их использования, остановили выбор автора на простейшем варианте.

Достоинством LPT-порта является программное формирование всех сигналов, что позволяет без особых аппаратных затрат получать необходимые временные диаграммы снимаемых с порта сигналов.

С точки зрения программиста параллельный порт состоит из трех регистров, расположенных относительно одного из двух базовых адресов пространства ввода/вывода PC. Стандартные значения базовых адресов таковы:

- LPT1 - 378h
- LPT2 - 278h

Кроме того, конкретные значения базовых адресов можно прочи-



тать в области данных BIOS PC по адресам 0040h:0008h и 0040h:000ah для LPT1 и LPT2, соответственно.

Адреса регистров для LPT1, назначения отдельных разрядов и соответствующие им сигналы в схеме адаптера приведены в **таблице 2**.

Таким образом, задача по разработке адаптера, позволяющего подключать винчестер с IDE-интерфейсом к параллельному порту PC — очевидна. Она сводится к созданию схемы, способной преобразовать восемь разрядов однонаправленной шины данных параллельного порта в 16-разрядов шины IDE при передаче информации от PC к винчестеру. А также принять 16-разрядное слово через пять доступных для чтения входов LPT-порта. Кроме этого, необходимо формировать сигналы выборки регистровых блоков и стробы чтения/записи.

Принципиальная схема адаптера показана на **рис.2**. Микросхемы DD2, DD3 осуществляют "защелкивание" двух байт информации от LPT-порта. При переходе сигналов -RLWR и -RHWR из низкого в высокий уровень в регистрах DD2, DD3 защелкивается состояние линий DATA7..DATA0 параллельного порта.

Сигналы -RHWR, -RLWR и -RCWR проходят через триггеры Шмидта DD1.1..DD1.3 для того, чтобы исключить формирование ложных пе-

репадов сигналов и наводок от соседних линий в кабеле, соединяющий разъем параллельного порта и плату адаптера. Сигнал -RCWR аналогичен по логике сигналам -RHWR и -RLWR и служит для установки на выходах регистра DD5 значений адреса HA2..HA0, сигналов выборки -CS1FX и -CS3FX и стробов записи и чтения TRW/RCW. Описание отдельных разрядов регистра DD5 приведено в **таблице 3**.

Для предотвращения возникновения недопустимых состояний на шине IDE, в адаптер введена схема, собранная на логических элементах DD9.1..DD9.4. Общая логика ее работы описана в **таблице состояний 4**. Как видно, разрешение выхода регистров DD2, DD3 -RHLOE происходит только при низком уровне сигнала RCW — принять слово от HDD и высоком уровне сигнала TRW — передать слово в HDD. Таким образом, невозможна одновременная передача данных от жесткого диска и с выходов регистров DD2, DD3.

Несколько иначе обстоит дело с приемом информации, т.к. в стандартном исполнении LPT-порт — однонаправлен, то прием данных через параллельный порт осуществляется через статусные линии. Иными словами, шестнадцать разрядов шины данных с шины IDE сначала записываются в регистры DD6, DD7 по заднему фронту сигнала RCW, а затем, потетрадно, в соответствии с двоичным кодом на двух младших разрядах DATA0, DATA1 параллельного порта считываются в PC через статусные линии -ACK, BUSY, PE и SLCT. Сигналы разрешения выходов DD6, DD7 снимаются с дешифратора DD4.

Таблица 3

Разряд DD5	Название сигнала	Описание
7	-	-
6	TRW	Сигнал формирования строба записи -HWR на шине IDE и разрешения выходов -RHLOE регистров DD2, DD3 в адаптере. Активный уровень - высокий.
5	RCW	Сигнал формирования строба чтения -HRD на шине IDE. Активный уровень - высокий.
4	-CS1FX	Сигнал выборки регистровых банков интерфейса IDE. Активный уровень - низкий.
3	-CS3FX	Сигнал выборки регистровых банков интерфейса IDE. Активный уровень - низкий.
2..0	HA2..HA0	Адресные линии интерфейса IDE.

Адрес	Описание					Таблица 2
378h	Регистр данных. Записанный байт сразу же выставляется на шине данных DATA7..DATA0 параллельного порта. По команде чтения считывается состояние линий шины данных.					
379h	Регистр состояния. Доступен только для чтения.					
	Разряд	Сигнал паралл. порта	Сигнал в адаптере	Уровень сигнала	Считываемое значение	Действие
	7	-BUSY (выв.11)	-LI3	1	0	3-й разряд четырехразрядной шины входных данных
	6	SLCT (выв.13)	LI2	1	1	2-й разряд четырехразрядной шины входных данных
	5	PE (выв.12)	LI1	1	1	1-й разряд четырехразрядной шины входных данных
	4	-ACK (выв.10)	LI0	1	1	0-й разряд четырехразрядной шины входных данных
	3	-ERROR (выв.11)	-	1	1	-
	2	-	-	-	0	-
	1	-	-	-	0	-
	0	-	-	-	0	-
37ah	Регистр управления.					
	Разряд	Сигнал паралл. порта	Сигнал в адаптере	Активный уровень сигнала	Записываемое значение	Действие
	7	-	-	-	0	В схеме IDE2LPT не используется
	6	-	-	-	0	В схеме IDE2LPT не используется
	5	-	-	-	0	В схеме IDE2LPT не используется
	4	-	-	-	0	В схеме IDE2LPT не используется
	3	SLCT_IN	-RCWR	0	1	Запись данных с линий DATA6..DATA0 в регистр DD5 для формирования управляющих сигналов RCW, TRW, сигналов выборки -CS1FX, -CS3FX и адресных линий интерфейса IDE,
	2	INIT	-RLWR	0	0	Запись данных с линий DATA7..DATA0 в регистр DD2 для формирования HD7..HD0
	1	AUTO_FD (выв.14)	-RHWR	0	1	Запись данных с линий DATA7..DATA0 в регистр DD3 для формирования HD15..HD8
	0	STROBE (выв.1)	-HRESET	0	1	Сброс HDD

Управление работой жесткого диска осуществляется IDE-контроллером, смонтированным непосредственно в корпусе винчестера. Логически контроллер состоит из двух регистровых банков, через которые передаются команды и данные, а также считывается информация о состоянии контроллера. Выбор нужного регистра и направление передачи определяется сигналами -CS1FX, -CS3FX, -HWR, -HRD и HA2..HA0. Соответствие между выполняемой операцией, номером используемого регистра и состоянием сигналов -CS1FX, -CS3FX, -HWR, -HRD и HA2..HA0 описано в **таблице 5**.

Подробное описание регистров HDD и назначение отдельных битов приведено в [1]. Рассмотрим некоторые из них.

- Регистр команд – 8 разрядный регистр, содержащий коды команд, посланных жесткому диску для исполнения. Записанная в регистр команда выполняется немедленно. Некоторые основные коды команд и их параметры перечислены в **таблице 6**. Полное описание команд содержится в [1].

- Регистр состояния – 8 разрядный регистр, содержащий состояние жесткого диска. Содержимое этого регистра обновляется после выполнения каждой команды. Значения разрядов этого регистра можно считать истинными спустя 400

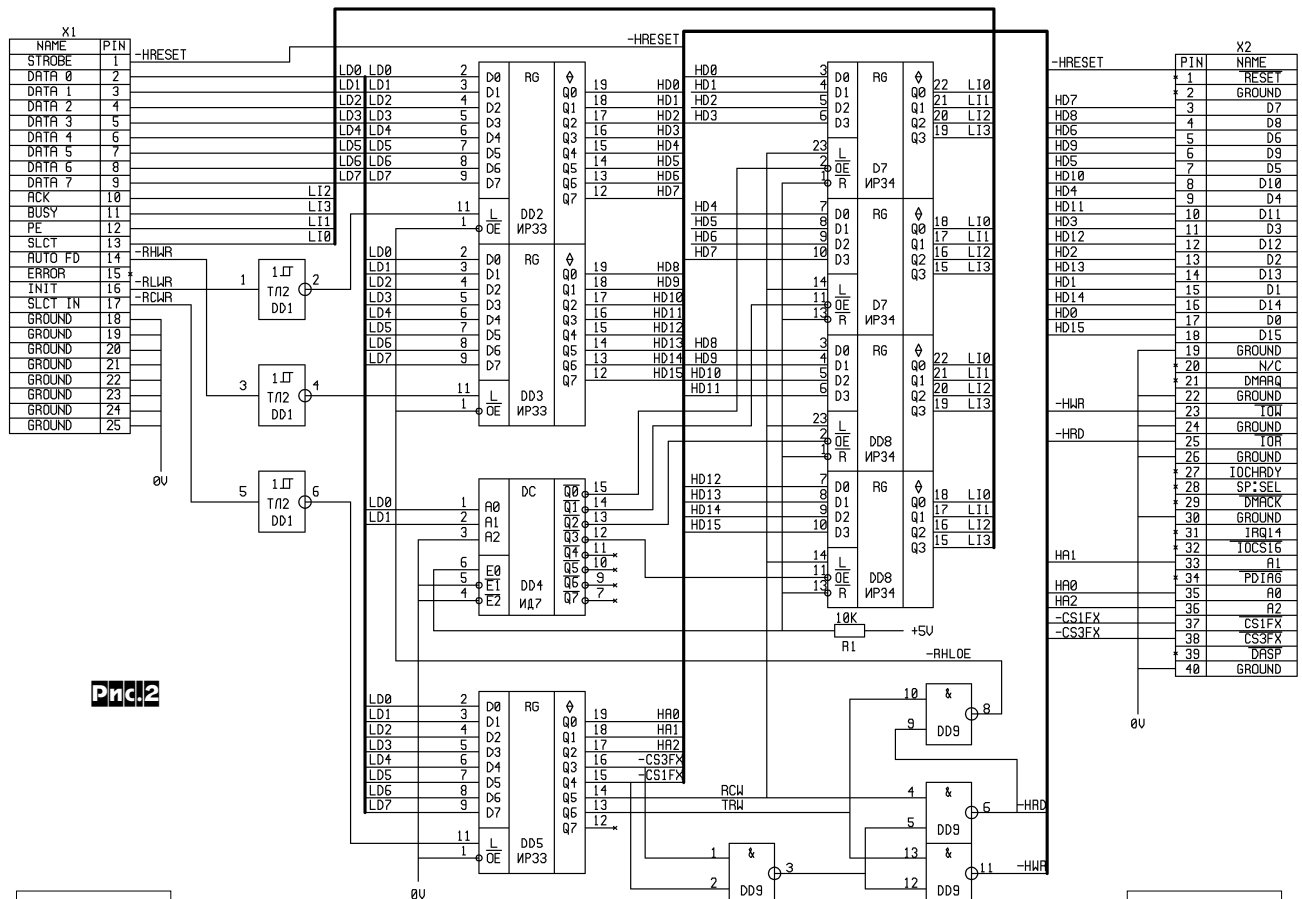


Таблица 4

-CS1FX & -CS3FX	RCW (выб. 14 DD5)	TRW (выб. 13 DD5)	-RHLOE	-HRD (-DIOW)	-HWR (-DIOR)	DD15..DD0
0	0	0	1	1	1	Z
0	0	1	0	1	0	D15..D0 из DD2, DD3
0	1	0	1	0	1	D15..D0 от HDD
0	1	1	1	0	0	неопределенное состояние
1	X	X	1	1	1	Z

нс после сброса бита BSY. Когда разряд BSY установлен, значения других разрядов регистра состояния могут содержать произвольные значения.

7	6	5	4	3	2	1	0
BSY	DRDY	DWF	DSC	DRQ	CORR	IDX	ERR

- √ BSY (BuSY) – установка этого разряда в единицу осуществляется контроллером жесткого диска и означает отсутствие доступа к блоку командных регистров со стороны хоста. Установка этого флага может происходить в следующих ситуациях:

- в интервале 400 нс после активации сигнала -HRESET или после установки бита SRST в регистре управления. Согласно рекомендациям стандарта ATA во время исполнения сброса разряд BSY должен быть выставленным не более 30 секунд для накопителя 0 и не более 31 секунды для накопителя 1.
 - в интервале 400 нс после записи в командный регистр кодов команд Read, Read Long, Read Buffer, Seek, Recalibrate, Initialize Drive Parameters, Read Verify, Identify Drive или Execute Drive Diagnostic.
 - в интервале 5 мкс на время передачи блока из 512 байт при выполнении команд Write, Format Track, Write Buffer или Write Long.
- √ DRDY (Drive Ready) – этот бит означает возможность исполнения накопителем команды. Если произошла какая-либо ошибка, DRDY остается установленным до тех пор, пока не будет прочитан регистр состояния. Этот бит сбрасывается при включении HDD и остается сброшенным, пока контроллер жесткого диска способен принимать команды.
- √ DWF (Drive Write Fault) – бит сбоя записи. В случае возникновения ошибки остается неизменным до тех пор, пока не будет прочитан регистр состояния.

Таблица 5

Адрес					Операция	
-CS1FX	-CS3FX	HA2	HA1	HA0	Чтение (-HRD=0)	Запись (-HWR=0)
Блок регистров управления						
1	1	x	x	x	HD15..HD0 - в Z-состоянии	не используется
1	0	0	x	x	HD15..HD0 - в Z-состоянии	не используется
1	0	1	0	x	HD15..HD0 - в Z-состоянии	не используется
1	0	1	1	0	регистр состояния	регистр управления
1	0	1	1	1	адрес HDD	не используется
Блок командных регистров						
0	1	0	0	0	порт данных	порт данных
0	1	0	0	1	регистр ошибок	регистр стартового цилиндра предкомпенсации
0	1	0	1	0	регистр счетчика секторов	регистр счетчика секторов
0	1	0	1	1	регистр номера сектора	регистр номера сектора
0	1	1	0	0	регистр младшего байта номера цилиндра	регистр младшего байта номера цилиндра
0	1	1	0	1	регистр старшего байта номера цилиндра	регистр старшего байта номера цилиндра
0	1	1	1	0	регистр выбора накопителя/головки	регистр выбора накопителя/головки
0	1	1	1	1	регистр состояния	регистр команд
0	0	x	x	x	недопустимая комбинация	недопустимая комбинация

- √ DSC (Drive Seek Complete) – этот бит означает, что позиционирование головки над выбранной дорожкой завершено.
- √ DRQ (Data ReQuest) – означает готовность контроллером к передаче слова данных между накопителем и хостом.
- √ CORR (CORRected data) – этот бит означает, что произошла восстанавливаемая ошибка данных и информация была исправлена. Установка этого бита не приводит к завершению обмена данными.
- √ IDX (InDeX) – бит, выставляемый один раз за оборот дисков накопителя.
- √ ERR (ERRor) – означает, что при выполнении предыдущей команды произошла ошибка. При этом значения битов регистра ошибки содержат более подробную информацию о возникшем сбое.

- Регистры старшего и младшего байтов номера цилиндра – два 8 разрядных регистра. Содержат стартовый номер цилиндра для любой операции с диском. После выполнения команды эти регистры обновляются текущим значением номера цилиндра. В режиме LBA регистр старшего байта номера цилиндра содержит разряды 23..16 LBA, а регистр младшего байта – разряды 15..8, соответственно.
- Регистр управления – 8 разрядный регистр, имеет только два значимых бита.

7	6	5	4	3	2	1	0
x	x	x	x	1	SRST	nIEN	0

- ✓ SRST (Software ReStart) – бит программного сброса. После его установки накопитель выполняет процедуру теплового рестарта. Установка этого бита влияет на оба накопителя подключенных к шине IDE.
- ✓ nIEN (Interrupt Enable) – этот бит разрешает генерацию прерываний от накопителя к хосту. Когда этот сигнал сброшен в ноль и накопитель активен, то на вентиль с Z-состоянием сигнала INTRQ подается разрешающий уровень. Если бит nIEN равен единице или накопитель не выбран, то сигнал INTRQ IDE-интерфейса находится в высокоимпедансном состоянии.

- Регистр накопителя/головки – 8 разрядный регистр содержит номер головки и выбранного накопителя. Команда Initialize Drive Parameters рассматривает содержимое этого регистра как количество головок минус 1.

7	6	5	4	3	2	1	0
1	L	1	DRV	HS3	HS2	HS1	HS0

- ✓ L (LBA mode) – установка этого бита означает выбор адресации секторов диска по схеме LBA. Когда значение L равно нулю – выбрана обычная CHS-адресация.
- ✓ DRV (DRive number) – содержит двоичный номер выбранного накопителя. Когда DRV=1 – выбран накопитель 1. Если DRV=0 – выбран накопитель 0.
- ✓ HS3..HS0 – в зависимости от значения бита L содержат либо разряды 27..24 LBA, при L=0; либо двоичный номер выбранной головки накопителя, при L=1. После выполнения команды эти разряды обновляются текущим значением номера головки или адресом LBA.

- Регистр номера сектора – 8 разрядный регистр, содержащий начальное значение номера сектора для команд доступа к диску. Номер сектора может иметь значения от 1 до максимального числа секторов на дорожку. При включенном LBA-режиме этот регистр содержит биты 7...0 LBA, которые обновляются после выполнения команды в соответствии с текущим адресом.
- Регистр счетчика секторов – 8 разрядный регистр, задающий количество секторов, которое будет передано при операциях чтения или записи между накопителем и хостом. Нулевое значение этого регистра означает, что задано 256 секторов для передачи. После выполнения операции регистр счетчика секторов должен обнуляться при успешном исходе. В противном случае в нем содержится количество секторов, которое надо передать, чтобы закончить операцию. Некоторые команды по-своему интерпретируют содержимое этого регистра.

Команды передаются жесткому диску установкой параметров в соответствующих регистрах командного блока и последующей записью кода команды в регистр команд. Коды команд и их параметры указаны в **таблице 6**.

- Identify drive — определить параметры накопителя. Команда Identify drive позволяет хосту получить информацию о параметрах накопителя. После получения команды накопитель выставляет флаг BSY, сохраняет информацию о параметрах в буфере сектора и устанавливает флаг DRQ, после чего параметры накопителя могут быть прочитаны хостом из буфера сектора. Формат представления параметров в буфере сектора определен в **таблице 7**. Резервные разряды имеют нулевое значение.
- Initialize drive parameters — установить параметры накопителя. Эта команда позволяет хосту установить количество секторов на дорожку и число головок минус один, на цилиндр. После получения этой команды HDD выставляет флаг BSY, запоминает установленные параметры и выдает запрос прерывания. Команда установки параметров использует только два регистра: регистр счетчика секторов, который задает количество секторов на дорожку; и регистр накопителя/головки, который определяет количество головок минус один на цилиндр. При этом значение бита номера накопителя определя-

Команда	Код команды	Используемые параметры					
		FR	SC	SN	CY	DH	
Identify drive - определить параметры накопителя	0ECh						D
Initialize drive parameters - установить параметры накопителя	91h		✓				✓
Read Sector(s) - чтение сектора	20h		✓	✓	✓	✓	
Write Sector(s) - запись сектора	30h	*	✓	✓	✓	✓	
CY - регистры номера цилиндра							
SC - регистр счетчика секторов							
DH - регистр накопителя/головки							
SN - регистр номера сектора							
✓ - регистр содержит достоверное значение параметра для данной команды, для регистра накопителя/головки это означает установку как номера накопителя, так и номера головки							
D - действителен только номер накопителя, значение номера головки не оказывает влияния на выполнение команды							
D* - команда относится к накопителю 0, но выполняется обоими накопителями							
* - параметр применяется в целях обеспечения совместимости							

Таблица 7

Слово	Значение	
	Разряд	Слово конфигурации накопителя
0	15	0 - зарезервировано для немагнитных накопителей
	14	
	13	
	12	
	11	
	10	1=скорость обмена данными >10 Мб/с
	9	1=скорость обмена данными - 5..10 Мб/с
	8	1=скорость обмена данными <5 Мб/с
	7	0 - зарезервировано для накопителей со сменными носителями
	6	1=жесткий диск
	5	1=реализована возможность управления скоростью вращения привода
1	4	1=скорость переключения головок >15 мкс
	3	1=не MFM кодирования
	2	1="мягкое" разбиение секторов
	1	1="жесткое" разбиение секторов
	1	Количество цилиндров
	2	Зарезервировано
	3	Количество головок
	4	Количество неформатированных байтов на дорожку
	5	Количество неформатированных байтов на сектор
	6	Количество секторов на дорожку
	7..9	определяется производителем
2	10..19	Серийный номер (20 символов ASCII, 0000h - не определен)
	20	Тип буфера
	21	Размер буфера в 512-ти байтных блоках
	22	Количество ECC байт, передающихся в командах Read/Write Long (0000h - не определено)
	23..26	Версия микропрограммного обеспечения накопителя (8 символов ASCII, 0000h - не определена)
	27..46	Номер модели (40 символов ASCII, 0000h - не определен)
	47	0000h = команда Read/Write Multiple не реализована x = количество секторов, которое может быть передано за прерывание после команд Read/Write Multiple
	48	0000h = невозможен обмен двойными словами
	Разряд	Возможности
	15..9	0 = зарезервировано
	8	1 = поддержка DMA
3	7..0	определяется производителем
	50	Зарезервировано
	51	Тип цикла программного обмена данными
	52	Тип цикла DMA обмена данными
	53..127	Зарезервировано
	128..159	Определяется производителем
	160..255	Зарезервировано

ет, какой накопитель будет выполнять команду.

- Read/Write sector(s) — чтение/запись сектора(ов). Эта команда читает или записывает от одного до 256 секторов, что определяется в регистре счетчика секторов. Ноль, записанный в этот регистр, означает чтение или запись 256 секторов. Передача данных начинается с сектора, указанного в регистре номера сектора. После выполнения команды чтения сектора блок командных регистров содержит номера цилиндра, головки и сектора в соответствии с координатами последнего прочи-

танного или записанного сектора. В случае возникновения ошибки выполнение прерывается на секторе, в котором произошла ошибка, и блок командных регистров содержит координаты этого сектора.

Как следует из сказанного, для команд, выполняющих операции с секторами, необходимо задавать координаты используемых секторов. Существуют две схемы адресации: CHS — Cylinder/Head/Sector и LBA — Logical Block Address. В первой схеме координаты каждого сектора задаются отдельно номером цилиндра, головки и сектора на дорожке. Во втором случае используется линейная схема адресации секторов, где каждому сектору в накопителе последовательно присвоен номер от одного до п. CHS-адресация позволяет работать с накопителями емкостью до 504 Мб, в то время как в режиме LBA можно адресовать до 2²⁸ секторов. Нулевой сектор LBA определяется как Cylinder 0/Head 0/Sector 1. Номера остальных секторов определяются по формуле:

$$LBA = [(\text{Цилиндр} * \text{число головок} + \text{номер головки}) * \text{количество секторов на дорожку}] + (\text{номер сектора} - 1)$$

Следует отметить, что в режиме LBA геометрия накопителя, то есть количество секторов на дорожку, количество головок и цилиндров, может не соответствовать параметрам, возвращаемым командой Identify drive. Винчестер, отформатированный под управлением PC BIOS в режиме LBA, как правило, представляется имеющим 63 сектора, число головок равно степени двойки (до 256) или кратное их количеству в геометрии CHS, и необходимое число цилиндров.

Управление работой адаптера IDE2LPT и подключенного к нему винчестера осуществляется под управлением **программного обеспечения**. Единственное отличие от обычных программ, поддерживающих работу IDE-накопителей в системе, для нашего адаптера заключается в необходимости программного формирования циклов обмена между хостом и жестким диском. То есть, там, где обычно справляются процессорные команды IN, OUT, INSW и OUTSW, необходимо применить вызов соответствующей подпрограммы для чтения или записи слова или байта. Таким образом, нет необходимости писать с нуля драйвер для поддержки накопителя, подключенного через адаптер IDE2LPT. Достаточно взять исходные тексты программного обеспечения интерфейса IDE и произвести описанную замену. Кроме этого необходимо ввести ряд сервисных функций по определению наличия адаптера, проверки его работоспособности и т.д. Очевидно, что, таким образом, к адаптеру IDE2LPT можно подключать любое устройство с IDE-интерфейсом, для этого необходимо только произвести указанные модификации драйвера. Это относится прежде всего к проигрывателям CD-ROM.

Для настоящей версии адаптера автором за основу взят драйвер жестких дисков second.exe, написанный Евгением Кулешовым (2:5030/217.4@fidonet). Драйвер ide2lpt.exe осуществляет поддержку адаптера IDE2LPT в системе MSDOS версии 3.3 и выше. Для того чтобы установить драйвер, необходимо добавить строчку

```
device=[path]\ide2lpt.exe [options]
```

где [path] - путь к директории, где размещен драйвер, а [options] - ключи, определяющие работу драйвера. Кроме этого, драйвер может быть запущен из командной строки MSDOS, при этом он может выполнить поиск подключенных адаптеров, их тестирование, а также вывести параметры накопителя, подключенного через адаптер. После имени драйвера в командной строке можно указать один или несколько ключей, управляющих работой драйвера. Ключ предваряется символом '/' и состоит из одной латинской буквы. Некоторые ключи могут иметь один или несколько цифровых параметров. Каждый параметр предваряется символом ':', следующим непосредственно за буквой ключа или предыдущим параметром. **В настоящей версии адаптера применимы следующие ключи:**

/H - вывести текст подсказки;

/L:LPT — задает базовый адрес LPT-порта, к которому подключен адаптер, адрес задается в шестнадцатичном представлении, типичные значения: 378h для LPT1, 278h для LPT2. При отсутствии данного ключа адаптер опрашивает все параллельные порты, указанные в области данных BIOS и работает с первым найденным адаптером.

/G:SEC:HEAD — устанавливает геометрию накопителя, отличную от возвращаемой командой Identify Drive. Применяется для накопителей, работающих в LBA-режиме. Параметр SEC задает число секторов на дорожку, HEAD — количество головок. Параметры записываются в десятичном виде.

/L - задает режим LBA-адресации.

/V - задает режим подробной выдачи информации. При указании этого ключа выдается информация о параметрах накопителя подключенного к адаптеру IDE2LPT, логическое разбиение на диски, размер и тип файловой системы для каждого логического диска.

/T - задает предварительное тестирование адаптера IDE2LPT

Возможно множество вариантов конструкции. Автор предлагает крепление платы адаптера под корпусом жесткого диска вторым слоем над платой контроллера HDD. Адаптер соединяется плоским 24-х жильным кабелем с разъемом параллельного порта на задней панели системного блока PC. Наиболее удобно подключение адаптера к 25" дюймовым винчестерам в исполнении small factor для компьютеров

Laptop и NoteBook. Этим накопителям требуется только одно напряжение питания — +5 вольт, что существенно упрощает конструкцию источника питания. Кроме этого в данном случае, возможно питание адаптера и винчестера от 16-ти контактного разъема GamePad, который присутствует на большинстве мультикарточек и звуковых платах. Питание +5V следует снимать с контактов 1,8,9 и 15 этого разъема.

В устройстве используются следующие микросхемы: DD1 — K555TL2; DD2, DD3, DD5 — KP1533IP33; DD4 — KP1533ID7; DD7, DD8 — KP1533IP34; DD9 — KP1533LA3. Допустима замена микросхем серии K1533 на ИМС серии 555, а также применение их зарубежных аналогов. Замена регистров KP1533IP33 на KP1533IP22 осуществляется с учетом иного расположения выводов у последних. Вместо дешифратора ИД7 можно применить ИД4 с небольшим изменением схемы его подключения. Как отмечено подписчиками эхо-конференции SU.HARDW.SCHEMES сети FidoNet, с целью обеспечения совместимости следует все сигналы адаптера, поступающие с параллельного порта, соединить с нулевым проводом через конденсаторы емкостью в сотни пикофард — единицы нанофард. Оптимальная емкость конденсаторов подбирается экспериментально. На шину питания необходимо установить блокировочные конденсаторы емкостью около 0.1 мкФ. В точке подключения проводов питания устанавливается электролитический конденсатор емкостью порядка 20..50 мкФ. Длина соединительных проводов и проводов питания не должна превышать 30 см.

Так как описанная схема является лишь одним из возможных вариантов реализации поставленной задачи, то существует множество путей по ее развитию. В частности, автор в ближайшее время планирует отказаться от программного формирования временных параметров циклов обмена. Во всем спектре моделей PC не существует единого способа задания временных интервалов длительностью в десятки наносекунд. А это приводит к нестабильной работе адаптера с различными компьютерами, чье быстроедействие может отличаться на порядок. Выход возможен при установке на плате адаптера схемы одновибратора, генерирующего импульс длительностью в несколько десятков наносекунд. Это может быть обычная интегрирующая RC-цепочка. Когда программе обмена необходимо отмерить интервал определенной длительности, она запускает одновибратор и ожидает окончания сформированного импульса.

Кроме этого существенным недостатком настоящей версии является невысокая скорость обмена, не позволяющая в полной мере использовать скоростные характеристики современных накопителей. Здесь выход видится в переходе от использования схем на отдельных ИМС малой интеграции к применению PLD фирм Altera или Xilinx. Применение этих кристаллов позволит осуществить поддержку PS/2, EPP и ECP режимов в адаптере, что позволит поднять скорость обмена с адаптером до 1,5 Мб/с.

Существующие, а также новые версии **программного обеспечения*** и **схематехнические решения можно скачать с сервера** <http://afti.iae.nsk.su/users/ftp/forusers/curvex/ide2lpt.rar> **сети Internet**. Кроме этого автор планирует создание WWW-странички по адресу

<http://curvex.hypermart.net/ide2lpt.html>

В завершение хочется выразить благодарность всем людям, оказавшим поддержку в реализации этого проекта:

- Александру Яковлеву — за идею адаптера и помощь в разработке первой версии
- Роману Брыгину — за моральную поддержку и поддержку в сети Fidonet
- Сергею Долганову — за его сожженный в ходе экспериментов винчестер
- Евгению Кулешову — за драйвер SECOND.EXE
- Алексею Стекольникову — за разработку первого варианта адаптера на PLD фирмы Altera
- И всем другим, кто осмелился повторить адаптер и прислать автору замечания и советы по работе схемы.

Список рекомендуемой литературы.

1. Information technology - AT Attachment Interface for Disk Drives, X3T10, 791D Revision 1c. - National Standard of Accredited Standards Committee X3.
2. Л.В. Букчин, Ю.Л. Безрукий. Дисковая подсистема IBM-совместимых персональных компьютеров, М:Бином — 1993.
3. Руководство по архитектуре IBM PC AT/ Ж.К. Голенкова, А.В. Заболоцкий, М.Л. Мархасин и др.; под общ. ред. М.Л. Мархасина. — Мн.:ООО "Консул", 1992
4. Альбом принципиальных схем персональных компьютеров/Фирма "УНИКО". — М.: Машиностроение, 1992
5. Евгений Музыченко. Frequently Asked Questions (Часто Задаваемые Вопросы) по магнитно-дисковым накопителям IBM PC.
6. Лэй Р. Разработка драйверов устройств для MS-DOS. — Рязань: Versus Ltd., 1992
7. Flambeaux Software's TECH Help, Database Version 6.0, by Dan Rollins.

*1 Драйвер ide2lpt.exe также можно свободно получить на RadioHobby BBS, на официальном ИНТЕРНЕТ-сайте журнала «Радиохобби» (адреса см. на первой странице журнала), а также заказать в редакции на диске (в последнем случае вам придется оплатить только саму дискету и почтовые расходы, оплата бандероли наложенным платежом при получении на почте).

Компьютер — своими руками

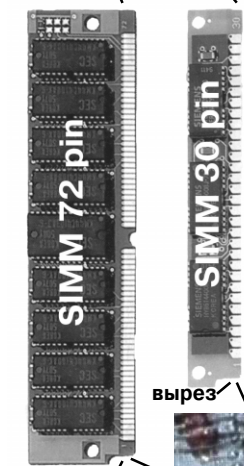
Василий Степаненко, г. Киев

Несмотря на кажущуюся сложность, сборка компьютера на самом деле оказывается не сложнее детекторного приемника. Воспользовавшись рекомендациями этой статьи, вы сможете буквально за полчаса самостоятельно оживить ПК IBM. Единственный инструмент, который вам потребуется — крестообразная отвертка и пинцет.

Часть 1. Сборка

Основа любого ПК — материнская (системная) плата. До монтажа в корпус в нее желательно **установить ОЗУ (оперативную память) и процессор**, поскольку в дальнейшем этому может помешать какой-либо элемент корпуса или кабели.

Если у вас есть «Руководство для пользователя» вашей системной платы, обратите внимание на схему расположения элементов, которая часто дублирована светлой краской прямо на плате. Гнезда (слоты) для памяти обозначены SIMM1, SIMM2, ... и (или) DIMM1, DIMM2. В 486-х материнках бывают гнезда как для 30-контактных, так и для более быстродействующих 72-контактных модулей SIMM. Если модули DIMM (168 контактов) конструктивно выполнены так, что неправильно их установить просто невозможно, то при установке модулей SIMM надо быть внимательным: несмотря на наличие упора в гнезде и дугообразного выреза на модуле (см. фото) установка «задом наперед» при наличии избытка силы или обломанном упоре в гнезде вполне вероятна (вам повезет, если при этом «выгорит» только SIMM).



Видео особенностей байтовой организации памяти 30-контактные модули надо всегда устанавливать по 4 штуки (одинакового типа), 72-контактные — парами, а 168-контактные — как угодно. Память в XTшках и 286-х ПК находится в привычных глазу радиолюбителя корпусках типа DIP и обычно запаяна. Средств для ее увеличения свыше 640 килобайт и 1 мегабайта нет.

Процессоры 4-го, 5-го и 6-го поколений (кроме Intel Celeron и Pentium II) устанавливаются в специальный прямоугольный многорядный разъем с нулевым усилием установки (Socket). Поверните ручку разъема вверх и поместите в него процессор (без каких-либо усилий, он должен сам «упасть в гнездо») так,

чтобы срезанный угол корпуса процессора совпадал с соответствующей маркировкой на разъеме. **Будьте особенно внимательны при установке 486-х процессоров:** в отличие от Пентиумов, у которых один из крайних выводов в разъеме и процессоре отсутствует и предотвращает неверную ориентацию, в 486-х выводы абсолютно симметричны и дают хороший шанс счесть процессор и материнку (правда, на ней выходит из строя только стабилизатор, но все равно приятного мало, а процессор придется-таки выбросить). После установки процессора поверните ручку разъема вниз до упора-защелки. На процессоры мощнее 486DX2-66 сверху необходимо установить вентилятор (в некоторых процессорах он приклеен).

Перемычки (jumpers) на системной плате необходимо привести в соответствие с вашим процессором. Лучшее всего это делать, пользуясь таблицей из «Руководства пользователя» системной платы, ну а если такового нет, придется с долей риска пробовать соразмеряться в надписях, выполненных светлой краской рядом с перемычками. **Перемычками устанавливаются частота системной шины, множитель для процессора, для некоторых процессоров напряжение питания ядра**, для памяти типа DIMM — также напряжение питания, есть перемычки для сброса CMOS и ряд других, характерных для конкретной системной платы. Некоторые материнки позволяют устанавливать эти параметры без перемычек — автоматически или полуавтоматически — посредством установок в BIOS Setup (о них будет речь во второй части статьи). В любом случае постарайтесь максимально подробно ознакомиться с доступной информацией о перемычках, она очень пригодится, когда вы захотите «разогнать» процессор. Много полезной информации по напряжениям питания и коэффициентам умножения для разных процессоров содержится в [1].

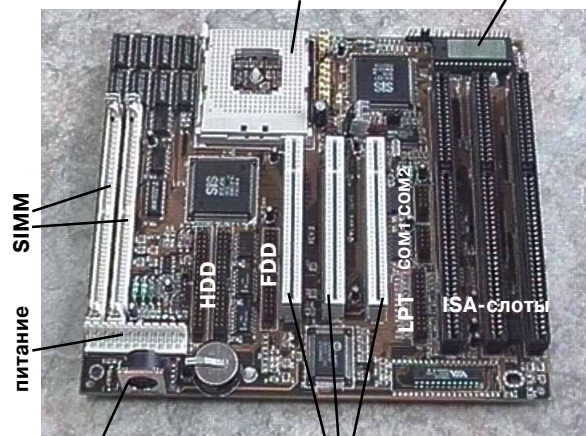
В IBM XT, 286-х, 386-х и некоторых 486-х процессоры запаяны на материнку, а Intel Celeron и Pentium II установлены вместе с вентилятором и рядом других элементов на небольшой печатной плате, которая вставляется в гнездо (Slot1), конструктивно исключая неверную ориентацию.

Далее системную плату необходимо закрепить на шасси (большая металлическая пластина), которое в наиболее распространенных корпусах Mini-Tower установлено справа. Крепеж выполняют посредством пластмассовых стоек с защелками и одного-двух металлических винтов-втулок с резьбой внутри (винты-втулки заворачивают до упора на шасси, а

Материнка для AMD/Cyrix/Pentium

разъем Socket7 под процессор

BIOS



клавиатура

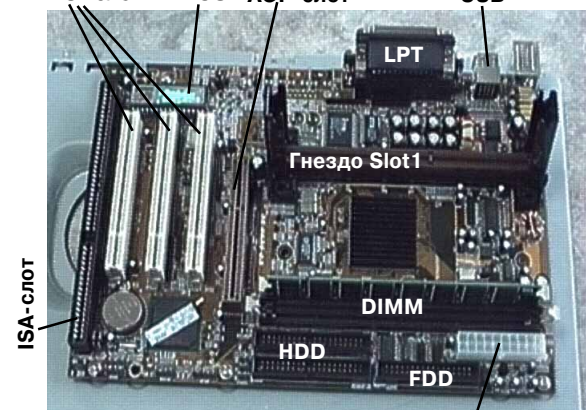
PCI-слоты

PCI-слоты

BIOS

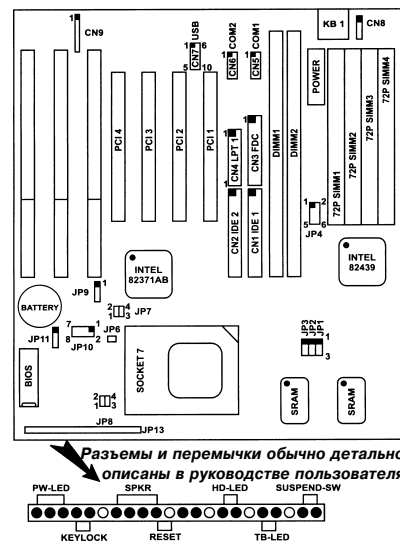
AGP-слот

USB



Материнка для Pentium II/Celeron

питание (ATX)

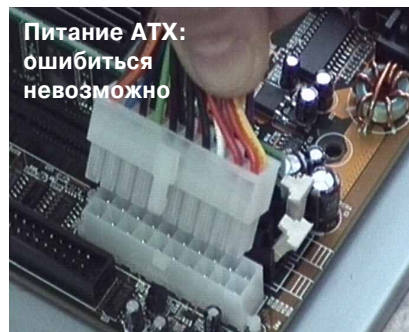
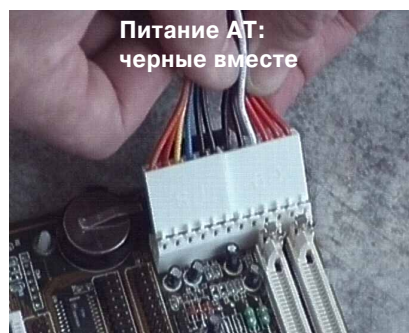


Разъемы и перемычки обычно детально описаны в руководстве пользователя

материнку фиксируют дополнительными винтами, вкручиваемыми в резьбовую «шляпку» втулок). Между материнкой и шасси должен быть гарантированный зазор, исключающий «козу». После этого шасси вместе с материнской платой переводят в «рабочее» положение и фиксируют двумя винтами.

Следующий **ответственный момент - подключение к системной плате разъемов питания**. Несмотря на их специальное «рогатое-асимметричное» конструктивное исполнение, вроде бы исключающее неверную ориентацию, в АТ-корпусах питание на материнскую плату подается двумя совершенно одинаковыми по числу контактов разъемами, которые очень легко перепутать («левый с правым»). Правило тут такое: их надо подключить **так, чтобы черные провода обоих разъемов были рядом** (см. фото). В АТХ-корпусах эти «грабли» устранены - разъем питания один и его невозможно подключить неправильно.

Теперь самое время прикрутить **видеокарту (контроллер монитора)**. В зависимости от типа карты ее надо установить в любой разъем расширения материнки соответствующего типа - **ISA, VESA, PCI или AGP**, предварительно удалив металлическую заглушку на задней панели корпуса ПК. После этой операции ваш ПК уже способен к некоторым «осознанным» действиям. Особо нетерпеливые читатели могут провести первый проверочный пуск: для этого достаточно подключить к выходу видеокарты кабель от монитора и к соответствующему разъему материнки



(KeyBoard) - кабель от клавиатуры. Все, включайте питание системного блока и монитора, не бойтесь! Если все в порядке, то на экране монитора через несколько секунд появится изображение - результат зашитых в BIOS видеокарты и системной платы самопроверочных процедур.

Чтобы ПК заговорил и замигал разноцветными огоньками, соедините **разъемы динамика (Speaker), светодиодных индикаторов сети (Power), HDD (активности винчестера), а также кнопки холодного перезапуска (Reset)** с соответствующими контактами на материнской плате. Здесь неправильная полярность подключения ни к каким фатальным последствиям не приведет: динамики и кнопка Reset будут работать в любом случае, а светодиоды в худшем случае просто не будут светиться (если это так, просто переверните соответствующий разъем на 180 градусов). После подключения динамика вы получаете **дополнительное средство диагностики неисправностей**: при нормальном старте и исправности всех систем ПК он выдает один короткий «бип». При неисправности (или отсутствии) видеокарты динамик издаст один

длинный и три коротких «бипа», а при неисправности или отсутствии ОЗУ - непрерывные длинные гудки.

До окончания полной сборки остается совсем немного: установить и подключить дискковод (FDD), винчестер (HDD, а также, если есть CD-ROM, звуковую карту, внутренний модем и др.), а также COM и LPT порты.

Последние используются для подключения **мышки или внешнего модема** (последовательный порт COM), а также **принтера** и других устройств, например сканера, внешних накопителей IOMEGA ZIP (параллельный порт LPT). В новых материнских платах соответствующие контроллеры (COM, LPT, а также FDD, HDD) как говорят, «на борту», остается только найти по маркировке их контакты и соединить посредством многожильных кабелей-«шлейфов» со специальными разъемами на платах, аналогичных заглушкам на задней панели корпуса ПК. В новых АТХ-корпусах вид пластины с портами несколько иной (см. фото, на нем видны и разъемы нового скоростного последовательного порта USB). **Кроме маркировки краской первых контактов, других средств «защиты от дурака» для COM/LPT шлейфов не предусмотрено, поэтому будьте внимательны при подключении - на шлейфах первый номер выделен обычно красной полоской, а на контактных группах материнки - светлым треугольником, квадратиком или цифрой 1.**

Практически аналогично подключаются интерфейсные кабели к дискководу (FDD - он чуть Уже интерфейсного кабеля винчестера) и винчестеру (HDD). До подключения кабелей дискковод и винчестер надо закрепить в корпусе. Первый - четырьмя винтами на раме в отсеке, открывающемся после вынимания одной из пластмассовых заглушек на передней панели корпуса ПК. Винчестер же устанавливается изнутри корпуса в нижнюю часть рамы, наклейкой вверх, печатной платой вниз, и фиксируются тремя винтами (четвертый, как правило, труднодоступен :-). Да, не забудьте проверить перемычки на винчестере: они должны соответствовать режиму Master.

До подключения интерфейсных кабелей рекомендуем также подключить кабели питания. Они выходят в большом количестве из блока питания и имеют защищенные от неправильного включения 4-контактные разъемы (двух типов - «большие» и «маленькие») с красным (+5В), желтым (+12В) и двумя черными (общий) проводами. Заодно не забудьте подключить питание и на вентилятор процессора.

Со стороны винчестера интерфейсный кабель защищен от переполосовки упором с соответствующей ложбинкой (а если ее не видно, то существует правило: первый контакт интерфейсного разъема всегда ближайший к разъему питания), а вот **на материнской плате надо быть внимательным: тут обычно предусмотрено только цветовая маркировка** без какой бы то ни было «защиты от дураков» (хотя и бывают приятные исключения: в комплекте с материнками Chaintech и некоторыми другими бывают шлейфы с одним забитым изолирующей трубкой контактом-«мамой», а на контактных группах на самой материнке в этом месте пропущен контакт-«папа»). На материнской плате интерфейсный кабель винчестера подключите к контактной группе

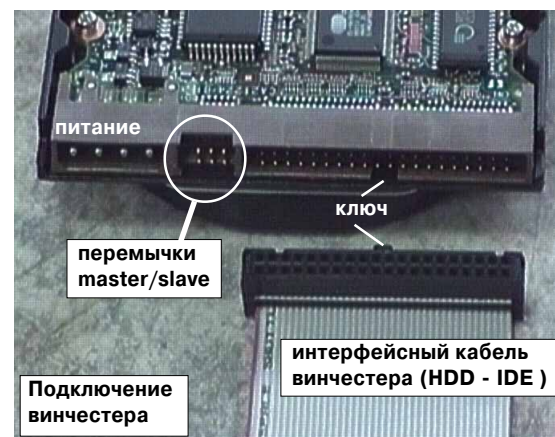
Primary IDE (если вы сразу же желаете и CD-ROM, то его подключайте отдельным интерфейсным кабелем к контактной группе Secondary IDE - тогда он не будет «тормозить» винчестер).

«Защита от дураков» при подключении интерфейсного кабеля со стороны дисковода имеется только у 5-дюймовых дисководов, у 3-дюймовых внимательно смотрите маркировку на самом дисковом. Признак неправильного подключения интерфейсного кабеля: при включении питания постоянно горит светодиод дисковода. Пусть от этого вас не бросает в дрожь, такая переполосовка не приводит к выходу его из строя, достаточно лишь перекинуть разъем и все станет на свои места.

Если на вашей материнке нет встроенных дисковых и портовых контроллеров, необходимо в один из ее разъемов расширения установить дополнительную плату контроллера ввода-вывода (Multi I/O или попросту «мультияху»). Подключения при этом абсолютно аналогичны описанным, но стоит проверить положение перемычек на этой плате (они позволяют запретить некоторые порты, а также переназначить адреса и прерывания для COM и LPT, что бывает необходимо при использовании ее только для организации второго LPT-порта). Стоит заметить, что многие звуковые карты также имеют дисковые контроллеры, правда они не отличаются высокой скоростью. Ну вот, компьютерное «железо» собрано. Но



это еще не компьютер. То есть вы можете включить питание и убедиться в том, что начинает «жужжать» винчестер, но пока что он невидим и бесполезен остальной части ПК и процесс после включения и тестирования остановится на том же самом месте, что и без винчестера. О том, как сконфигурировать BIOS и установить операционную систему - «вдохнуть жизнь в железо» - мы расскажем во второй части статьи.



Литература

1. Е.Музыченко. CPU для IBM-совместимых персональных компьютеров. «Радиолюбби» №4/98, с.40-43.

(Продолжение следует)



СХЕМОТЕХНИКА 99

Диск создан в ноябре 98 г., 674870455 байт в 4560 файлах и 17 директориях посвящены программам анализа электронных схем и трассировки печатных плат.

Из программ анализа представлены ActiveCad 3.0, Advanced Design System v1.01 (Hewlett Packard), CircuitMaker v5.0, CircuitMaster PRO 6.1a, DR.Spice 2000.A-D V8.20.9.8, PICS1D 3.1b, SignalScan DX v5.2.6, STAR H-SPICE 98.2, из трассировщиков - CadStar 2.4.2, InterPlot Professional V.09.00.01.07, OrCAD версий 4.0, 4.2, 4.42, 6.1 и 7.1 (capture), Pantheon V4.2.02F, PCAD 7.0 и 8.5, ProCAD PowerStation 32 5.0, Protel 98, CSIEDA 3.0, SYNARIO V3.1.

В общем, диск правильнее было бы назвать «Трассировщики 99».

СПРАВОЧНИК РАДИОЛЮБИТЕЛЯ том 3

Диск создан 27.05.98 и выполнен в стиле первых двух томов (см. «CD-ROM энциклопедию» в «РХ» №4/98, с.41).

603 мегабайта посвящены микросхемам для телевизионной аппаратуры (радиоканалы, каналы цветности, видеосигналы, коммутаторы, ДУ, СТБ, телетекст, БП, развертки и синхронизации, АЦП/ЦАП) и для видеоманитов (каналы цветности, САР двигателями, коммутации, синхронизации, управления, питания, звука).

Графический интерфейс доступен из-под Windows 95/98 и выполнен в виде удобной таблицы (см.рис.) с краткой характеристикой микросхем выбранного функционального назначения. Дополнительно можно вызвать данные по схеме включения и габаритам выбранной микросхемы, а также где в России ее можно купить (вплоть до микромаркета с расположением офиса фирмы-поставщика). Всего приведены данные на чуть более 1000 ИМС отечественных и зарубежных фирм-производителей (Sony, Matsushita, Samsung, Toshiba, Philips, Tesla, Motorola, Hitachi, Sanyo, Ti, NEC и др.). Инсталляции на винчестер не требуется.

В качестве бонуса прилагается полный (правда, весьма устаревший «докризисный») прайс-лист крупнейшего российского поставщика изделий электронной техники - екатеринбургской фирмы «Промэлектроника». В отдельной директории в формате doc приведен прайс-лист на почти 300 мультимедийных CD, предлагаемых фирмой ИДДК, которая выпустила и сам «Справочник радиолюбителя».

Никак не поладят изготовители диска с английской грамматикой: несмотря на наши уже ставшие традиционными замечания, фирма THOMSON с завидным упорством на обложке обозначается как TOMPSON - с двумя ошибками в одном слове, а Burr-Brown как Burr-Broun...

СПРАВОЧНИК РАДИОЛЮБИТЕЛЯ том 4

Диск создан 26.05.98 г. Как указано на обложке, посвящен цифровым логическим микросхемам ТТЛ, ТТЛШ и ЭСЛ. К сожалению, ни на одном из редакционных компьютеров попытки авто (autorun.inf) или ручного запуска (logic.exe) успехом не увенчались - ОС WINDOWS 98 неизменно сообщала «Программа выполнила недопустимую операцию и будет закрыта» (хотя физических дефектов на CD-ROM нет, все сектора читаются без сбоев). Так что проверить, действительно ли там на 482 мегабайтах описано «более 5000 логических элементов, шифраторов, дешифраторов, селекторов и мультиплексоров, триггеров и счетчиков, регистров, формирователей, арифметических устройств и др.» нам не удалось. К нашему частичному удовлетворению в отдельной директории \PDF в 436 акробатовских pdf-файлах на 106 мегабайтах имеются исчерпывающие данные на практически все микросхемы зарубежных серий 54 и 74.

Из «бонусов» - две чисто рекламных директории на 12 мегабайт, особого интереса не представляют.

РАДИОХОББИ 99

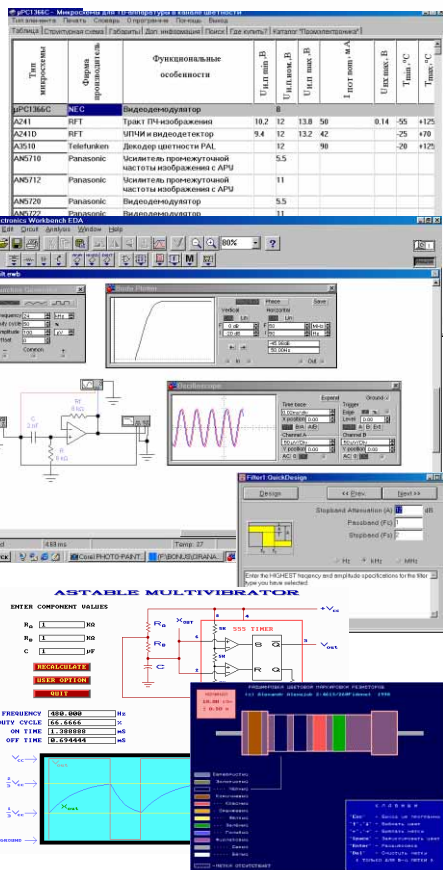
Этот «золотой» CD-R (однократно записываемый или «прожигаемый»; ВНИМАНИЕ! В связи с меньшим коэффициентом отражения CD-R по сравнению с штампованными алюминиевыми крупносерийными CD, «золотые» диски, как правило, плохо читаются старыми X2 и X4-скоростными CD-ROM-драйвами, не имеющими соответствующей АРУ, но не создают проблем при чтении современными) создан редакцией нашего журнала для новых (и не очень) подписчиков, которые не выписывали «РХ» в прошлом году, но хотят иметь доступ ко всем номерам. Электронные версии всех шести номеров «РХ» представлены в директории \PDF (180 мегабайт) в формате Adobe Acrobat PDF с полиграфическим качеством рисунков (1200 точек на дюйм) и цветными обложками. Весь журнал или любую его страницу можно читать на компьютере программами Acrobat Reader (их версии под WINDOWS 95/98/NT, WINDOWS 3.1 и DOC свободно распространяются в ИНТЕРНЕТе на сайте <http://www.adobe.com/acrobat/>, а также имеются на нашем диске в соответствующих поддиректориях) или распечатать с высочайшим качеством на любом инсталлированном у вас принтере.

В директории \PRN (14 мегабайт) дополнительно имеются электронные версии всех номеров «РХ» в формате образов для печати PRN на 9-игольчатом матричном принтере. Этот формат имеет ограниченное (144 точек на дюйм) разрешение, но существенно компактнее, мы его использовали для размещения электронных версий в сетях ИНТЕРНЕТ и ФИДО. PRN файлы можно преобразовать в графический формат BMP (конвертор, естественно, прилагаемый), который можно просматривать как в WINDOWS, так и в DOC прилагаемой программой sea.exe.

Оставшиеся 480 мегабайт дискового пространства содержат бесплатные (freeware) и условно-бесплатные (shareware) полезные в радиолюбительской и инженерной практике программы, которые посланы нам авторами, выложены пользователями на RADIOHOBBY BBS или получены нами из сети ИНТЕРНЕТ. Полный их список занял бы половину журнала, поэтому ограничимся перечислением тематических поддиректорий и некоторых программ.

AUDIO Здесь имеются программы, описанные в статьях «Программные генераторы звуковых сигналов» («РХ» 5/98) и «Программные анализаторы спектра» («РХ» 6/98 и 1/99 - GoldWave, CoolEdit Pro, SpectraLab и др.), последняя версия универсального проигрывателя звуковых файлов в формате mp3 (<http://www.mp3.com>) WinAmp 2.091 (<http://www.winamp.com>), поддерживающая переменную частоту дискретизации (Variable Bit Rate), кодеки для высокоплотного сжатия (VQF, AAC), копировщик-преобразователь аудиоCD в файлы звукового формата WinDAC 1.47 (<http://www.windac.com>), две программы для расчета акустических систем (JBL и AudioCad).

CIRANAL Программы для расчета и анализа электронных схем. Небольшие, но очень полезные программы - 555.exe (расчет схем на универсальном таймере 555/1006B11), 5 программ расчета активных фильтров (a-filter, FilterCad, Burr-Brown Filter Pro), радиочастотных усилителей ARRL Radio Designer V1.5, расчета шумов ОУ - Linear Technologies OPamp NOISE calculator, программы расчета катушек индуктивности, трансформаторов, блоков питания, а также обучающие программы по радиоэлектронике и электротехнике. Из серьезных программ анализа электронных схем



можно упомянуть облегченные (evaluation/lite/student) версии Electronic Circuit Designer, PSpiceLT, SpiceAge V5.158, ISISLite и, конечно же, Microcap 5 с библиотеками (в том числе звуковых ламп!) и апдейтом до MC5.2 (<http://www.spectrum-soft.com>), а также последнюю версию этой удачной программы под DOS - Microcap 4 (student version)

\COMPONEN Справочные данные по радиокомпонентам, как по зарубежным полупроводниковым (Semiconductors Cross-Reference Library - 243000 компонентов), так и по отечественным, в том числе пассивным. Особо хочется отметить программу расшивки цветовой маркировки g2mark.exe, которую представил Александр Алексеюк из Полтавы

\PCB Программы трассировки печатных плат. От маленькой, но удаленной и осваиваемой от силы за полчаса ДОСовой ArtWork до современных облегченных «тяжеловесов» ARESLite, EasyTrax, TANGO_EV, ORCAD

\HAMRADIO Самая объемная (176 мегабайт) директория содержит в поддиректориях \ANT_COAX - 15 программ расчета коаксиалов и антенных систем (в том числе программу расчета антенных П-контуров для УКВ передатчика Александра Алексеюка, NEC4WIN95, Yagi Optimizer 6.53, QuickYagi 4.0, Transmission Line 3.10, CoaxTrap ...); \DIGITAL - 1021 файлов в 80 поддиректориях по направлениям BAYCOM, CLUSTER, TCP/IP, TERMINAL, HISPEED, KISS, LANLINK, SCC..., включая последние версии программы PSK31SBW, описанной в этом номере «РХ» на с.28; \FAX_SSTV - 36 мегабайт в 51 поддиректориях программ для SSTV (в том числе описанные в статьях «РХ» 2/98 «SSTV программы для ПК IBM под DOS» (gshpc 2.2) и «РХ» 4/98 «SSTV программы для ПК IBM под ОС WINDOWS» (W95SSTV 1.10)) и приема карт погоды; \LOG - программы автоматизации аппаратных журналов (в том числе описанные в «РХ» 5,6/98 и 1/99 в цикле статей А.Ковалевского LOG-EQF 8.84); \MAP - планы частот и GMT временные зоны; \MORSE - тренажеры азбуки Морзе и автоматические декодеры/генераторы Морзе, наконец отдельная программа hamexam.exe позволит вам проверить свои знания для сдачи экзамена в каждой категории

\FIDO Полный комплект ПО для работы в сети ФИДО. Сконфигурирован для несуществующего гипотетического поинта Ivan Ivanov на несуществующем узле, но позволяет изучить ФИДОшное программное обеспечение. Содержит также мировой список узлов ФИДО (nodelist), по которому вы сможете найти ближайшего к вам «босса» узла ФИДО чтобы подключиться к этой мировой компьютерной сети. В поддиректории \DOC в текстовом формате находится Устав ФИДО, а также подробные описания программ и ответы на часто задаваемые вопросы

\INTERNET Имеются 2 альтернативных браузера - NeoPlanet 2.03 (гораздо красивее и компактнее, чем MS Internet Explorer и Netscape Navigator, но даже имеет встроенную почтовую программу; настоятельно рекомендуем, особенно для установок на 386/486/младшие Пентиумы и при ограниченном объеме ОЗУ/винчестера), а также Arachne 1.4b2 (это полноценный браузер под DOS! Незаменим для 286 и особенно IBM XT и XT-совместимых компьютеров. Работает даже с монохромными CGA дисплеями). Программа WebDownloader 2.2 очень полезна для корректного (со всеми картинками и гиперссылками) и быстрого сохранения на вашем винчестере любого ИНТЕРНЕТовского сайта и дальнейшего просмотра в отключенном (off-line) режиме. Автоматические декодеры кириллицы Shtirlitz и TotalRecode помогут избавиться от головной боли при получении сообщений с перепутанной кодировкой русских букв (WIN-KOI-DOS-ISO-MAC). Программа DjVuier (<http://www.djvu.att.com>) - позволяет перекодировать графические файлы из/в новейший графический формат djvu, разработанный в конце 1998 года фирмой AT&T. Одно и то же цветное изображение в формате djvu занимает в 5-8 раз меньший объем, чем в форматах jpg или gif (типичный размер djvu файла RGB 300 dpi A4 от 30 до 100 килобайт), а черно-белое в 3-8 раз меньше, чем tif CCIT-Group 4 (типичный размер djvu файла b/w 300 dpi A4 от 12 до 40 килобайт). На диске также имеется инсталлятор djvu-плагинов (дополнений) для браузеров IE и Netscape Navigator, позволяющих просматривать сайты с картинками в формате DjVu. Наконец, в поддиректории \INFO имеется самораскрывающийся архив с обучающей информацией в формате html с большим количеством внутренних гиперссылок и картинок, которая раскрывает недокументированные секреты ИНТЕРНЕТ и позволяет научиться работать в ИНТЕРНЕТЕ, не подключаясь к нему, причем даже из DOS (для просмотра этой информации отлично подходят упомянутые выше браузеры NeoPlanet и Arachne)

\ARC Тут собрано 18 наиболее популярных архиваторов

\BASIC Два QuickBasic - для создания и выполнения программ на самом простом и распространенном языке и создания из ваших программ exe файлов

\PIC и \TOOLS51 - инструмент для занимающихся разработкой систем на микропроцессорах PIC и 51

Приобрести эти и сотни наименований других CD-ROM (кроме CD-R Радиолюбби) можно в фирме АСТРОН (тел./факс в Киеве 2167456, 2167498, 2137909, E-mail: astron@astroncom.kiev.ua), а CD-R Радиолюбби 99 вы можете заказать, вырезав и отправив в адрес редакции талон, который отпечатан в правом нижнем углу этой страницы .

Мы продолжаем обработку «Анкет-98» («РХ» №6/98, с.47, а также на нашем WWW-сайте), в целом ваши и наши точки зрения совпадают, ведь все члены редколлегии сами тоже являются радиолюбителями. Более детальный анализ-отчет мы представим позже, а сегодня лишь отметим, что большинство пожеланий о новых рубриках и тематике будут реализованы уже в ближайших номерах благодаря дополнительным 16 страницам (в частности, мы увеличим объем Hi-Fi-тематики).

Вниманию подписчиков России. В связи с 3-5 недельной задержкой доставки журналов в Россию следующий июньский номер «РХ» вы получите, скорее всего, уже после окончания подписной кампании на второе полугодие. По нашим данным окончание подписки приходится на середину мая, так что не забудьте вовремя ее продлить, а также сообщить о «РХ» вашим друзьям - нашим потенциальным подписчикам (при увеличении количества подписчиков снижается себестоимость и мы можем без повышения цены увеличивать объем; то есть, сагитировать еще одного-двух подписчиков, выигрываете и вы). К нам поступают сигналы, что в некоторых почтовых отделениях отказывают в приеме подписки, обосновывая это прошлогодним осенним кризисом, вызвавшим закрытие ряда периодических изданий. Мы к таким изданиям не относимся, радиолюбительский «запас прочности» и ваша поддержка позволили нам выстоять и избежать спаривания номеров или уменьшения объема, более того с этого номера мы увеличили объем до 64 страниц и намерены тенденцию продолжить (тыфу-тыфу, не повторилось бы только опять прошлогоднее 17 августа!).

Надеемся, что вас не удивит возросшая рублевая цена журнала, ведь бумага, полиграфические и почтовые услуги привязаны к доллару гораздо крепче, чем нам того хотелось бы. А рубль с момента установления цены в июне 98 года (таков был срок подачи данных в каталог «Роспечати» на первое полугодие 99-го) упал почти в 4 раза и продолжает катиться вниз. Поэтому прежняя цена (10 рублей за номер) сегодня не покрывает даже одну только пересылку (себестоимость журнала составляет примерно доллар, а пересылка простого письма ныне стоит 5-10 рублей). В то же время злоупотреблять рекламодателями мы не хотим.

С наилучшими пожеланиями,

 Николай Сухов,
главный редактор

Отрезной талон заказа аудиоCD-R «Аудиохобби-99» с измерительными сигналами для испытаний проигрывателей 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 «Аудиохобби-99» с электронными версиями всех номеров «Аудиохобби» 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 «Аудиохобби-99» по адресу:

Оплату наложенного платежа гарантирую

_____ (подпись)

Вниманию читателей «Радиолюбби» в Болгарии

Если вы не успели подписаться на «Радиолюбби» по экспортному каталогу «Russian Newspapers & Magazines 99» агентства Роспечать, то некоторые номера «РХ» можно приобрести у наших партнеров:

- София:
 - магазин фирмы «AMI-KORT» - ул. Поп Богомил, 42, тел. 835-973;
 - магазин фирмы «КСР Электроника» - ул Солунска, 52, тел. 540-062;
 - магазин фирмы «Танко-2» - ул. Екзарх Йосиф, 41 тел. 983-25-68;
 - магазин фирмы «РАТ» - ул. Лавеле, 8, тел. 808-636;
 - магазин фирмы «София электроник» - ул. Екзарх Йосиф, 7, тел. 83-28-95;
 - газетный киоск в 1-м корпусе Технического Университета
- Варна:
 - магазин фирмы «Пегас электроник» - бул. Владислав, 13, тел. (+359 52) 608-195;
 - в электрофакультете Технического Университета;
- Бургас:
 - магазин электроники «Панда электроник», ул. Д.Бракалов, 9 (напротив Свободного Университета), тел. (+359 56) 3-87-35;
 - книжный магазин «Белканто» - ул. Ал. Батенберг, 6 (центральный вокзал), тел. 4-85-21;
- Благоевград:
 - магазин электроники и запчастей - ул. Парангалица, 1, тел. (+359 489) 7-14-10;
- Русе:
 - магазин «Радиус» - ул. Коледница, 2, тел. (+359 82) 23-38-11
- Сливен:
 - магазин электроники фирмы «Паско Пасков» - бульв. Х. Димитър, 41, тел. (+359 44) 3-29-01;
- Стара Загора:
 - магазин «Мегават» - бульв. Руски, 3, тел. (+359 42) 3-51-46;
- Ямбол:
 - магазин «Майстор» - ул. Търговска, 62, тел. (+359 46) 5-29-24

РЕКОМЕНДУЕМ ПРОЧИТАТЬ

Ю.Г.Синдеев. **Телевизионные антенны** (184 стр., 7 грн.). Подробно рассмотрены метровые и дециметровые антенны - диполь, волновой канал, зигзагообразные, рамочные, логопериодические, синфазные решетчатые. Описаны симметрирующие и согласующие устройства, антенные усилители, сумматоры и разветвители. Даны рекомендации по правильной установке антенны, а также методы ориентации спутниковых антенн.

Руководство по ремонту и эксплуатационному обслуживанию радиотелефонов SENAО SN-868 (108 стр. и схемная вклейка, 10 грн.). Перевод на русский язык фирменного руководства популярного радиотелефона диапазона 252/308/336/382 МГц с мощностью передатчика базовой станции 25 Вт и 4 Вт трубки, с дальностью устойчивой связи 30-40 км. Подробно рассмотрены НЧ и РЧ тракты трубки и базового блока, таблица возможных неисправностей, регулировка и контроль.

Ю.Ф.Авраменко. **Схемотехника проигрывателей компакт-дисков** (128 стр., 22 грн.). Рассмотрены структурные и принципиальные схемы, оптические преобразователи, ВЧ предусилители, процессоры цифрового сигнала, ЦАП, сервосистема, процессоры системы управления, выходные аудиопеи стационарных и портативных CD проигрывателей Panasonic, Technics, Sony, Aiwa. Приведены методики регулировки уровня RF сигнала, фокусировки, усиления, трекинга, баланса, а также сведения об элементной базе.

В.В.Козлов. **Ремонт музыкальных центров** (229 стр., 28 грн.). Рассмотрены популярные модели музыкальных центров различных классов сложности Aiwa, Philips, JVC, Hitachi, Samsung. Приведены структурные и принципиальные схемы, а также подробные описания основных режимов работы музыкальных центров. Даны рекомендации по обнаружению и устранению характерных неисправностей, регулировке основных узлов и блоков.

А.А.Пономаренко. **Телевизионные микросхемы Philips** (183 стр., 14 грн.). Основные параметры и сравнительные характеристики микросхем, блок-схемы внутренней структуры и типовые схемы включения современных ИМС тюнеров, демодуляторов ПЧ, все гаммы обработки видео и звукового сопровождения.

Н.В.Лукин. **Источники питания моноблоков и телевизоров** (136 стр., 14 грн.). Описание принципов работы и схемотехника источников питания, в которых используются ИМС HM9207, IX1148, IX1779, SDH209, STK730-080, STK7348, STR451, STR40090, STR41090, TEA2162, TEA2164, TEA2165, TEA2260, TEA2261, TAE2262, а также преобразователей на дискретных элементах с трансформаторной ПОС.

И.Н.Балахничев, А.В.Дрик, А.И.Крупа. **Борьба с телефонным пиратством** (127 стр., 11 грн.). Подробный анализ вероятных способов несанкционированного использования телефонных линий, а также разнообразные методики противодействия этому. Описаны как организационные мероприятия, так и технические устройства пассивной и активной защиты.

И.Н.Балахничев, А.В.Дрик. **Практическая телефония** (119 стр., 11 грн.). Информация по различным аспектам эксплуатации телефонных линий связи, телефонных приставок и аппаратов. Предложены разнообразные схемы телефонных приставок на современной элементной базе с питанием от сети или от телефонной линии.

Энциклопедия ремонта. **Микросхемы для современных импортных телефонов** (288 стр., 23 грн.). Описание около 400 микросхем, используемых в современной импортной телефонной аппаратуре и аппаратуре средств связи.

Микросхемы для линейных источников питания и их применение (издание второе, 400 стр., 20 грн.). Около 1500 отечественных (142, 1033, 1114, 1155-58, 1168, 1170, 1180-89, 1446, UA, C78Mxx серий и др.) и зарубежных (AD, Dallas Semiconductors, NS, LT, Maxim, Motorola, Philips, SGS-Thomson, Silicon General, Lintfinity Microelectronics, TI, Unitorde) ИМС - стабилизаторы положительного и отрицательного фиксированного и регулируемого напряжения, low-drop стабилизаторы, многоканальные стабилизаторы, источники опорного напряжения, супервизоры. Характеристики, рекомендации по применению, типовые схемы применения.

В.С.Иванов, Д.И.Панфилов. **Компоненты силовой электроники** фирмы Motorola (144 стр., 20 грн.). Импульсные диоды, управляемые полупроводниковые ключи, непрерывные стабилизаторы напряжения, системы управления импульсными источниками электропитания, корректоры коэффициента мощности, супервизоры и мониторы, специализированные схемы управления, микросхемы управления зарядом аккумуляторных батарей, электронные балласты. Таблицы замен отечественных элементов на компоненты Motorola.

А.М.Юшин. **Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги** (510 стр., 23 грн.). Классификация, условные обозначения, оптические и электрические характеристики, габаритные размеры более 900 типов оптоэлектронных приборов (светодиоды, мнемонические индикаторы, шкальные индикаторы, инфракрасные излучающие диоды, резисторные, диодные, тиристорные, транзисторные оптопары, оптопары на однопереходных транзисторах и с открытым оптическим каналом).

Однокристальные микроконтроллеры PIC17C4х, PIC17C75х, M3820 (384 стр., 23 грн.). Полные описания высокопроизводительных микроконтроллеров фирм Microchip Technology и Mitsubishi Electric.

Р.Ю.Петелин, Ю.В.Петелин. **Звуковая студия в РС** (255 стр., 12 грн.). Рассказано о процессе обработки звука в домашней студии на основе ПК, сущности звуковых эффектов. Подробно описаны редактирование звука средствами Cool Edit, создание оригинальных сэмплов для WT-синтезатора с помощью Vienna SoundFont Studio, сведение MIDI и Wave композиций в Cakewalk Pro Audio 6.0.

А.Иванов. **Видеомонтаж на компьютере** (234 стр. плюс компакт-диск, 26 грн.). Особенности работы с цифровым видео, видеомонтаж в Adobe Premiere 5.0, дальнейшая обработка компьютерного видео, подготовка к архивации на CD, практические советы по видеосъемке, созданию музыкального видеоклипа, заставки для домашнего фильма, краткий обзор видеокарт и видеокамер.

А.Жаров. **Железо IBM 99 или все о современном компьютере** (5-е издание, переработанное и дополненное, 350 стр., 25 грн.). Описано, как самому выбрать необходимые блоки и собрать из них персональный компьютер. Рассмотрены устройство и вопросы выбора «железа» - процессоров, материнских плат, модемов, видеокарт, звуковых плат, накопителей, принтеров, сканеров и др.

Н.Г.Волченков. **Учимся программировать: Visual Basic 5** (365 стр., 14 грн.). Классические основы программирования, введение в среду программирования VB 5, которая обладает богатым арсеналом инструментов, позволяющим создавать разнообразные приложения под ОС WINDOWS 95/98 - от простых текстовых редакторов до мультимедиа-приложений с мультимедийной и звуковым сопровождением.

Жители Украины могут заказать эти книги, направив в адрес редакции «Радиолюбби» заявку: «Прошу выслать заказной бандеролью наложенным платежом следующие книги... по адресу... . Оплату при получении на почте гарантирую. Подпись». Просим разборчиво и без сокращений указывать ваши Ф.И.О., а также почтовый индекс. Цены указаны без учета почтовых расходов (в зависимости от массы бандероли дополнительно от 0,6 до 5 грн. плюс страховый почтовый сбор 10% от суммы заказа) по состоянию на 01.04.99 г. при курсе грн./\$ 4,0. Цена книг изменяется пропорционально курсу на момент отправки бандероли.

В редакции также имеется ограниченное количество журналов «Радиолюбби» N6/98 (2 грн.) и N2/99 (3 грн.), остальные номера за 1998 год и N1/99 полностью распроданы.

Ввиду непримлемых сроков и стоимости доставки почтовых отправок за пределы Украины, жителям России, опоздавшим с оформлением подписки на «Радиолюбби», рекомендуем обращаться по вопросам приобретения журналов «Радиолюбби» прошлых выпусков в агентство Товары-почтой «Десси» по адресу 107113, г.Москва, а/я 10, Биняковскому Александру Анатольевичу, тел. (095) 3047231, e-mail: dessy@mail.sitek.ru.