

Радиолюбби

Журнал для радиолюбителей,
аудиофилов и пользователей ПК
№ 3(27)/ИЮНЬ 2002

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



Главный редактор
Николай Сухов

Редакционная коллегия
Георгий Божко (UT5ULB)
Евгений Васильченко
Александр Егоров
Сергей Кубушин
Евгений Лукин
Всеволод Марценюк
Олег Никитенко
Александр Торрес
Николай Федосеев (UT2UZ)
Георгий Члиянц (UY5XE)
Владимир Широков

Адрес редакции
Украина, 03190, Киев-190, а/я 568
Тел./факс: (044) 4437153
E-mail: radiohobby@mail.ru
Fido: 2:463/197.34
<http://radiohobby.go.to>
<http://radiohobby.da.ru>

Распространение
по подписке в любом отделении связи:

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

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

Дальнее зарубежье - по каталогу
«Russian Newspapers & Magazines
2002» агентства Роспечать
<http://www.rospr.ru>

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

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

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

Подписано к печати 03.06.2002 г.
Отпечатано на журнальном комплексе издательства
«Преса України», м.Київ, вул. Героїв космосу, 6
Тираж 11050 экз.

Заказ № 0130239, цена договорная
Учредитель и издатель ООО «Эксперт»
г. Киев, ул. Гончарова, 21

Журнал выходит шесть раз в год
60х84/8 бум. форм., 7,44 усл.печ.л., 12,8 уч.-изд.л.
Зарегистрирован Госкомитетом Российской
Федерации по печати 25.06.97 г., свид. №016258
Зарегистрирован Министерством информации
Украины 11.06.97 г., свид.серия KB №2678

СОДЕРЖАНИЕ

- 2 Радиосвязь в 1837 году? Реальность и домыслы** В.Пестриков
К 165-летию изобретения самопрерывателя Вагнера
- 5 Новая техника и технология: ИНТЕРНЕТ-обзор**
WirelessSWAT™ и LinkSIM™ - программы разработки радиосетей и оптимизации коммуникационных систем; FIDELITY 3.5 - трехмерный симулятор СВЧ устройств; COCAFIL и FilterSyn - программы синтеза фильтров на волноводах и микрополосковых линиях; универсальный электронный справочник Блаттенбергера; CD DAE v.0.4b - аудиориппер от Ahead Software с функцией индикации ошибок C2; выход новой программы распознавания образов FineReader 6; модуль проверки почты на вирусы для The Bat!; Ad-Aware 5.81 очистит ПК от spyware-компонентов; Saphion™ - технология литий-ионных аккумуляторов, не боящихся полного разряда и перезаряда; новые транзисторы IBM на основе углеродных нанотрубок в 500 раз меньше обычных; оптические диски InPhase с голографической записью емкостью 100 ГБ; JUMPTec® WEBasDISK, видеокарта Xcard™ с аппаратным MPEG-4 декодером; усовершенствованные спаренные аналоговые КМОП ключи NLAS323 ON Semiconductor; первый мощный N-канальный транзистор International Rectifier с рабочим напряжением 1000 В; недорогой ультраскоростной спаренный диод с прямым током до 35 А и временем восстановления 28 нс; широкополосные малошумящие трансимпедансные ОУ TSH11x STMicroelectronics; одночиповый модем TDK 73M2901; PIC18F6720/8720 - первые микроконтроллеры с встроенной памятью больше мегабита; сигнальные контроллеры dsPIC™; стереоаудиоЦАП PCM2702 BurrBrown с интегрированным USB-контроллером
- 10 Дайджест зарубежной периодики**
Универсальный High-End Circlotron; мостовой УМЗЧ автолюбителя; транзисторный УМЗЧ с общей ООС по переменному току, охватывающей большее число каскадов, чем ООС по постоянному; «цельнополевые» линейные High-End усилители; ФНЧ для сабвуфера; трехканальный УМЗЧ с сабвуфером на двух микросхемах; световой индикатор телефонного звонка; автоматическая мигалка для дискотек; сигнализатор превышения температуры; реле времени без реле; адаптер 1-Wire → RS232; приёмник для «охоты на ... мобильные телефоны»; синтезатор частот для УКВ радиостанции; приёмник прямого преобразования на 136 кГц; двойная дельта-петлевая антенна с рефлектором и другие наиболее интересные устройства из трех десятков зарубежных журналов
- 24 QUA-UARL** Информационный бюллетень ЛРУ. Международные соревнования второго полугодия. Адреса региональных QSL-бюро России
- 25 Вседиапазонная КВ антенна «VMA-10 No Problem»** Э.Гуткин
- 28 Вторая версия MixW от UT2UZ и UU9JDR** В.Ткаченко
- 31 Минисправочник** Цифровые мультиметры M-300, M-3900, M-93A, MY-61
- 35 Устройство амплитудно-фазового подавления помехи на входе приёмника радиостанции** В.Трубачев
- 36 Современные массовые телевизоры** И.Безверхний
Особенности каналов звука
- 40 Генератор испытательных телевизионных сигналов на базе игровой видеоприставки «DENDY»** Г.Ганичев
- 44 Видеозахват и сжатие видео - как добиться приемлемого** В.Болотов
- 48 Акустическая лаборатория аудиофила-радиолюбителя** И.Петрухин
- 52 Ламповый калейдоскоп** С.Симулкин
Продолжение цикла. В этой статье - SE и PP на 6П6С в режиме класса А и PP в ультралинейном
- 55 Доработка наушников KOSS A/130** В.Марценюк
Рекомендации «левши» XXI века
- 56 Универсальный велосипедный путевой прибор на PIC16F84** Ю.Сафонов
- 58 Зарядное устройство для автомобильного аккумулятора** С.Пипец
Очень компактное решение обычно громоздкого устройства
- 60 Сварочный полуавтомат в углекислотной газовой среде с автоматической подачей сварочной проволоки** В.Помелов
- 62 Преобразование файлов P-CAD в графический формат PCX** А.Горячкин
- 64 CD-ROM энциклопедия**
Новые электронные справочники «Схемы и сервис-мануалы» от фирмы Десси



Внимание, подписка на второе полугодие заканчивается 10 июня. Не опоздайте. ⌚

Радиосвязь в 1837 году? Реальность и домыслы

Виктор Пестриков, Санкт-Петербург

Изобретение электромагнита сыграло большую роль в появлении различных устройств в области электротехники и радиотехники. В телеграфном аппарате перо, записывающее сигнал на бумажную ленту, прижимается электромагнитом. Мембраны телефонных трубок и наушников, которые излучают звуковые волны, колеблются электромагнитом. Различные процессы переключения в автоматике и телемеханике производятся специальными электромагнитными устройствами, называемыми реле.

Изобретению электромагнита предшествовал ряд важных открытий в области электричества, которые связаны с именами Ханса Кристиана Эрстеда (14.08.1777-9.03.1851), Доминика Франсуа Араго (26.02.1786-2.10.1853) и Андре Мари Ампера (22.01.1775-10.06.1836).

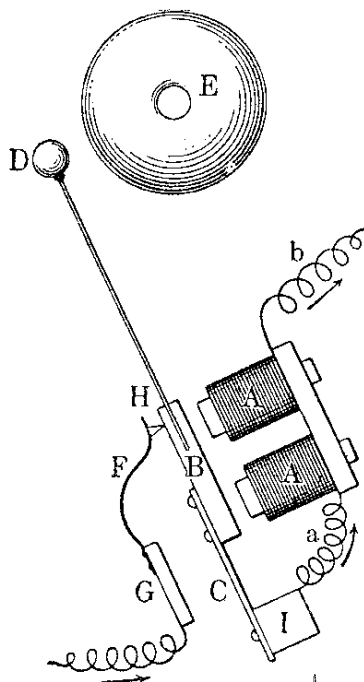
Первая конструкция электромагнита, пригодного для практических целей, в частности, подковообразного, была предложена не сразу, а только через 5 лет после появления работ А.М. Ампера. Это сделал английский ученый самоучка Вильям Стерджен (William Sturgeon, 1783-1850). В. Стерджен интересен для нас не только как изобретатель подковообразного электромагнита, но и тем, что знаменитый английский физик Джеймс Прескотт Джоуль был его учеником.

Первое сигнальное устройство – электрозвонок, появился благодаря изобретению электромагнита. В радиоприемных устройствах А.С. Попова, и не только его, использовавшихся для беспроводной телеграфии, факт приема радиоволн фиксировался звуком звонка.

В 1831 году американским физиком Джозефом Генри была сделана одна из первых попыток в реализации идеи электромагнитного телеграфа, в приемной части которого использовалась простейшая конструкция электрозвонка. Электрозвонок состоял из настольного колокольчика и насаженного на вертикально закрепленную иглу стального прутка длиной 250 мм. Пруток, благодаря такому устройству узла крепления, мог свободно поворачиваться в горизонтальной плоскости, когда один его конец притягивался электромагнитом, в случае появления электрического сигнала в телеграфной линии. В этот момент другой конец прутка ударял по колокольчику и раздавался звон (рис. 1). Первый

электрический звонок питался от источника постоянного тока и представлял обычный электромагнит, к которому притягивался молоточек, ударявший по колокольчику, когда нажимали на кнопку. Чтобы такой звонок звенел, необходимо было периоди-

Рис. 2. Конструкция электрического звонка с самопрерывателем Вагнера, изобретенным в 1837 году немецким электротехником И.Ф. Вагнером. Детали самопрерывателя: АА – электромагнит, В – якорь, С – плоская пружина, F – пружинистый контакт, H – острие контакта F.



чески нажимать на кнопку, что было очень неудобно. В принципе такой звонок не создавал знакомую нам ныне трель, а его звук скорее напоминал своеобразный стук.

Электрический звонок начал издавать трель только после изобретения самопрерывателя Вагнера, названного по фамилии его изобретателя. Это устройство позволяло быстро размыкать и замыкать ток в цепи звонка и тем самым придавать ему неповторимое звучание (рис. 2). Немецкий электротехник Иоганн Филипп Вагнер (24.01.1799-8.01.1879) представил свое изобретение Франкфуртскому физическому обществу 25 февраля 1837 года. Он оказался автором одного из самых распространенных не только в электротехнике, но и радиотехнике изобретения – электромагнитного молоткового прерывателя тока (другие названия: самопрерыватель Вагнера и Неферовский

молоточек), существующего и поныне в электрических звонках, питающихся от источника постоянного тока. Вагнеровский молоточек явился впоследствии важной составляющей частью в конструкции знаменитой катушки Г. Румкорфа. На заре радиотехники с помощью этой катушки создавались искусственные радиоволны (рис. 3).

Появление электрического звонка с электромагнитным молотковым прерывателем тока стало еще одним шагом к созданию устройства, которое стало составляющим элементом будущей системы радиосвязи. Речь идет о зуммере – устройстве, которое напоминает обычный звонок, но без колокольчика и молоточка. Зуммер – это электромагнитный прибор-прерыватель, превращающий постоянный ток в прерывистый или переменный. Во время работы он издает трещащий или жужжащий звук. Иногда зуммер называют пищиком, так как с помощью его можно получить звук высокого тона. Колебания в зуммере обусловлены наличием прерывистого контакта. При подключении к нему источника постоянного тока электромагнит притягивает якорь. В момент притяжения якоря разрывается контакт, и магнит перестает притягивать якорь. Якорь возвращается в исходное положение, и контакт замыкается. Электромагнит опять притягивает якорь к сердечнику катушки. Из-за попеременного включения и выключения тока электромагнита происходит вибрация якоря. В простейшем случае, зуммер состоит из катушки с сердечником, электромагнита и контактного регулирующего устройства, с помощью которого можно устанавливать требуемую частоту тона зуммера. Зуммер нашел применение в радиотехни-

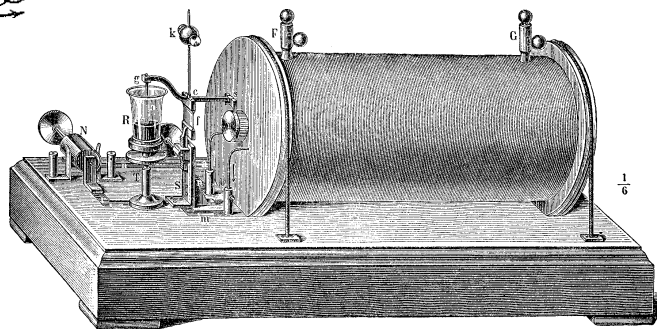


Рис. 3. Конструкция (сверху) и схема (снизу) катушки Г. Румкорфа с самопрерывателем Вагнера.

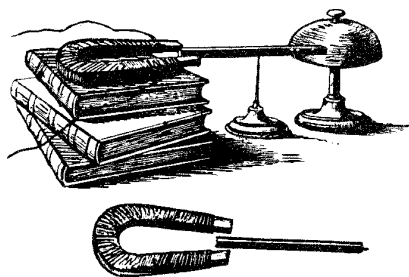
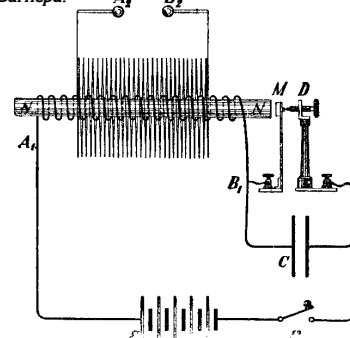


Рис. 1. Первый электрический звонок конструкции американского физика Д. Генри, 1831 г.

РАДИОИСТОРИЯ

кого порошка становится проводящим под действием разряда находящейся рядом электростатической машины, то есть в ре-

насыпкой обезжириваются в растворе этилового эфира, использующегося в медицине для наркоза. При этом часть опилок примагничивается к полюсам

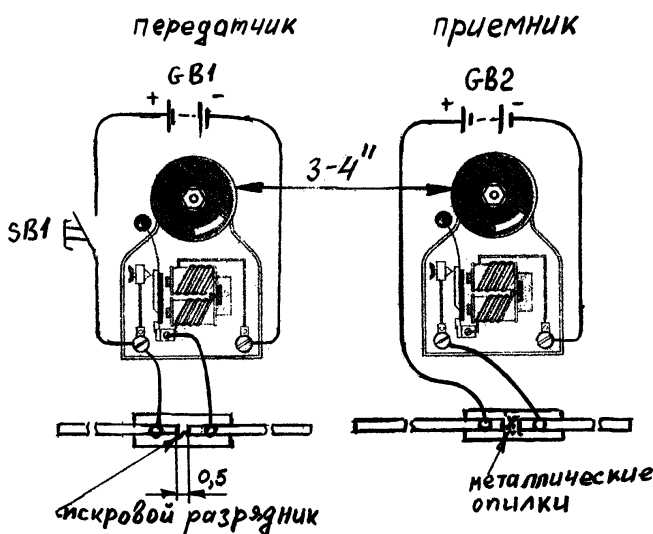


Рис.9. Система радиосвязи на основе электрических звонков с самопрерывателем Вагнера. 1912 г.

зультате появления искры, была открыта только в 1884 г. Онести. Если бы этот факт был известен ранее, то тогда возможно изобретение радиосвязи произошло бы гораздо раньше 1895 года, а так пришлось ждать ещё 58 лет.

Принципиальную возможность создания системы радиосвязи на базе электрозвонков с прерывателями Вагнера доказали русские радиолюбители В.В.Соловьев, К.Дубровский и Ф.С.-ов в 1912 году. Эта система радиосвязи содержала передатчик и приемник, которые были собраны на базе электрозвонков, питавшихся от двух гальванических элементов Лекланше (рис.9). Антенны передатчика и приемника представляли разрезной полуволевой вибратор. В качестве его элементов использовались две одинаковые по длине металлические вязальные спицы. Концы спиц располагались на одной прямой на расстоянии 0,5 мм друг от друга и крепились к деревянной дощечке с помощью винтов. В антенне передатчика концы спиц, образующие зазор, были заострены, в то время как в приемнике они были ровными. Перед сборкой антенны приемника концы спиц предварительно намагничивались. Крепление производилось подобно антенне передатчика, но с учетом того, что антенный зазор образовывали концы спиц с противоположными магнитными полюсами. Для присоединения антенн к передатчику и приемнику использовался длинный гибкий провод. Один конец антенны передатчика подсоединялся к регулировочному винту звонка, а другой – к подвижному его контакту с молоточком. Звонковый приемник не содержал кнопки, и антенна присоединялась к «+» источника питания и регулировочному винту. Можно было, конечно, кнопку в приемнике не удалять, а присоединить антенну прямо к ее контактам.

Перед передачей сигнала по радиоволнам следовало расположить антенны на некотором расстоянии друг от друга в одной горизонтальной плоскости и насыпать в зазор антенны приемника очень мелкие железные опилки. Опилки перед

нию радиоволн. Под действием образовавшихся радиоволн опилки в зазоре антенны приемника становятся проводящими, что и приводит к срабатыванию звонка. Звук звонка извещает, что радиосигнал принят. Для приема повторного сигнала следовало произвести механическую встряску опилок. Эксперименты показали, что такая система радиосвязи работает на расстоянии нескольких метров и ее дальность зависит от мощности звонка передатчика.

В заключение, на вопрос, поставленный в заголовке статьи – могла ли радиосвязь появиться еще в 1837 – можно ответить, перефразировав известное высказывание английского философа XVII века Френсиса Бекона: «Мы сделали столько, сколько знали».

Путь от молоточка Вагнера до системы радиосвязи А.С.Попова составил более половины столетия. Для создания системы радиосвязи в этот период времени не доставало знаний о существовании в пространстве радиоволн и эффекта влияния электрического разряда на металлические опилки, который был открыт позже. Невзирая на это, изобретение И.Ф.Вагнера стало важным звеном в цепи важнейших изобретений и открытий, приведших к созданию радиосвязи.

Литература

- 1.Карцев В.П. Магнит за три тысячи лет. – М. Энергоиздат. 1988. 190 с.
- 2.Митчел У. Американские ученые и изобретатели. Пер. с англ. – М. Знание. 1964. 151 с.
- 3.Цверва Г.К. Джозеф Генри. - Л. Наука. 1983. 184 с.
- 4.Краткий словарь электротехнических терминов. Под ред. В.А. Карпова// Энциклопедия электротехники. Т. XV. М. - Л. МАИО. 1927. С.83.
- 5.Ф. С.-ов. Беспроволочный телеграф, сделанный из двух электрических звонков// Электричество и жизнь. №1. 1911. С. 2-6.

Прибор для диагностики и восстановления кинескопов "КВИНТАЛ-7.03"



4 программы восстановления

"КВИНТАЛ-7.03Т" – со встроенным ГИС (PAL)

г. Киев (044) 547-86-82, 547-65-12
г. Львов (0322) 33-58-04 (после 16-00)

<http://www.kvintal.com.ua>

КУПЛЮ

Б/у телекамеры, видеоглазки, квадраторы, мультиплексоры, свестеры, спецвидеомагнитофоны и т.п. Все импортного производства. Тел. в Киеве (044)-451-72-19, днем. Юрий.

Подписка на белорусские журналы «Радиолобитель» и «Радиолобитель. КВ и УКВ» за 84 грн. в год с пересылкой по Украине.

CD International Callbook-2001.

Предлагаю также универсальные электронные шкалы для трансиверов до 60 МГц и частотомеры от 1 Гц до 1 ГГц.

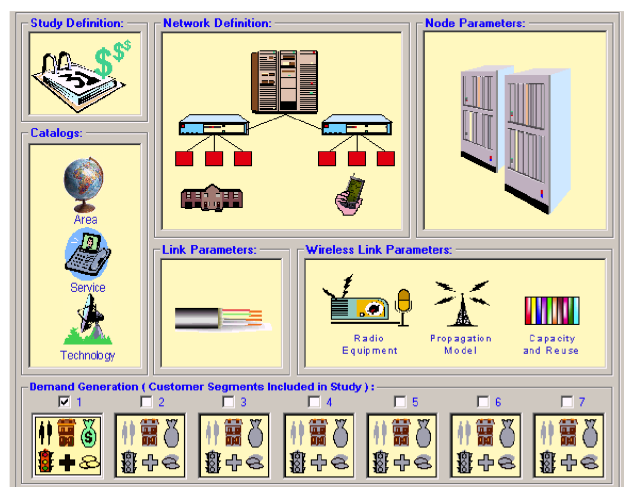
Телефон в Киеве: (044) 4751923, рынок «Радиолобитель» (ул. Ушинского, 4), торговое место №52.

Почтовый адрес: 03194, Киев-194, а/я 352/1, Фехтел Карел Георгиевич.

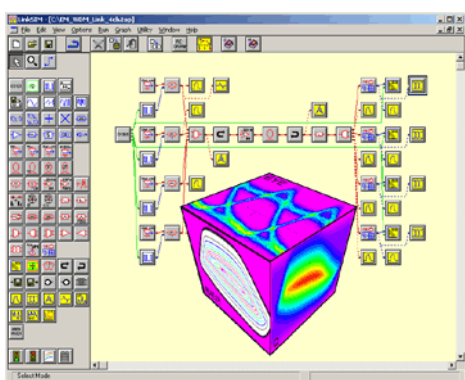
От редакции

Вниманию подписчиков. Если вы не получили по подписке какой-либо из номеров журнала «РХ», вам необходимо выслать в адрес редакции вашу подписную квитанцию и справку вашего почтового отделения, заверенную печатью и разборчивой подписью его начальника, в том, что этот номер «РХ» по подписке в почтовое отделение не поступил. Мы немедленно и бесплатно вышлем вам недостающий номер индивидуальной заказной бандеролью.

RSOFT Design анонсировала программу **WirelessSWAT™** (http://www.rsoftdesign.com/products/strategic_analysis/WirelessSWAT/), позволяющую быстро и полно разработать радиосети (1G, 2G, 2.5G, 3G, 4G, U-NII, WLAN, MMDS, LMDS)



и сервис-планы любого масштаба - от одного дома или улицы до крупного города и даже страны. Еще одна программа от RSOFT - **LinkSIM™ Version 3.2** (<http://www.rsoftinc.com/linksim.htm>) предназначена для разработки, симуляции и оптимизации оптических

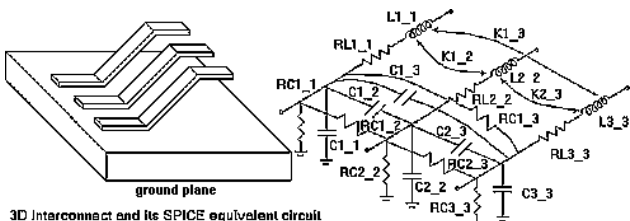


коммуникационных систем любой сложности с пропускной способностью до 40 гигабит/с. Кроме стандартных для таких программ блоков фотодетектора и усилителя имеется модель электроабсорбционного модулятора с задаваемыми пользователем нелинейными

(полиномиальная аппроксимация) модуляционной и импульсной характеристиками. Кроме «глазковой диаграммы» и распределения мощности по оптическому каналу можно наблюдать карты дисперсии, шум и поляризацию.

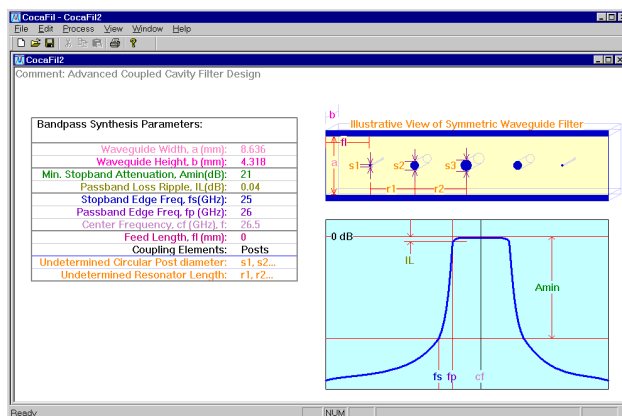


FIDELITY 3.5 фирмы **Zeland Software, Inc.** (<http://www.zeland.com/ieandfid/ie3dfid.zip>) - основанный на FDTD (Finite-Difference Time-Domain) трехмерный симулятор для моделиро-

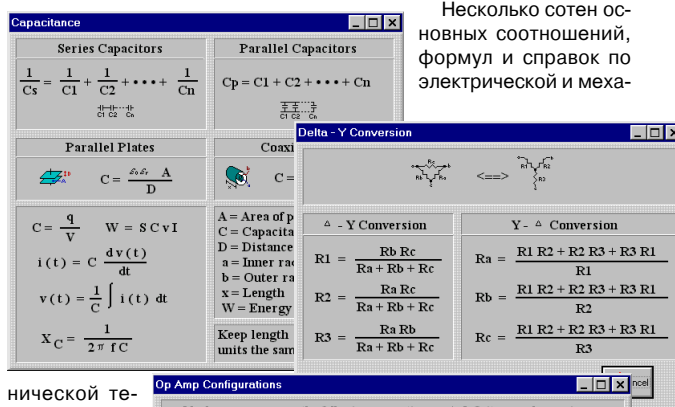


вания СВЧ цепей, компонентов, антенн и других скоростных высокочастотных структур. Электрическую и магнитную составляющие поля можно наблюдать отдельно, причем не только для двумерных или трехмерных объектов, но и элементов из неизотропных диэлектрических материалов. Автоматическая генерация s-параметров позволяет быстро и точно согласовать разработанное устройство с остальными частями радиосистемы. Для антенн моделируются диаграмма направленности, коэффициент усиления, эффективность и др. Для оптимального синтеза СВЧ филь-

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ



ров на волноводах этой же фирмой разработана программа **COCAFIL** (<http://www.zeland.com/cocafil.html>), а для синтеза микрорезонаторных (планарных) СВЧ фильтров 14 структур - программа **FilterSyn** (<http://www.zeland.com/filtersyn.html>).



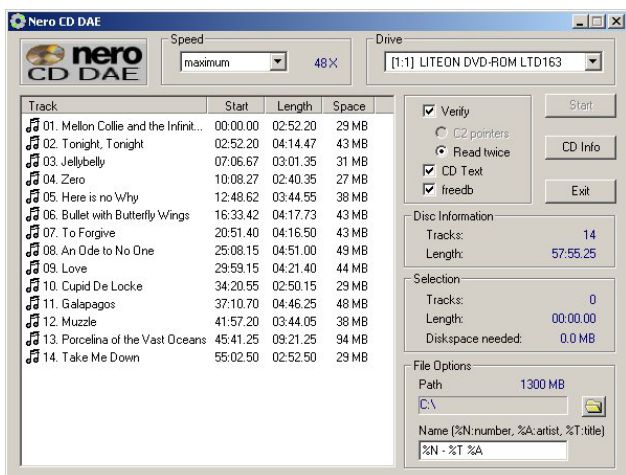
нической тематике, а также общепринятых, собранных в электронном справочнике **Electrical Engineering**

Return Loss to VSWR Conversions											
RL (dB)	VSWR	Coeff	RL (dB)	VSWR	Coeff	RL (dB)	VSWR	Coeff	RL (dB)	VSWR	Coeff
46.0	1.01	0.00498	26.0	1.11	0.0521	17.7	1.30	0.130	8.0	2.32	0.398
40.0	1.02	0.00990	25.0	1.12	0.0566	17.0	1.33	0.141	7.0	2.61	0.445
37.0	1.03	0.0148	24.0	1.13	0.0610	16.0	1.38	0.158	6.02	3.01	0.500
34.0	1.04	0.0196	23.5	1.14	0.0654	15.0	1.43	0.178	5.0	3.57	0.562
32.0	1.05	0.0244	23.0	1.15	0.0698	14.0	1.50	0.200	4.0	4.42	0.631
30.4	1.06	0.0291	22.0	1.17	0.0783	13.0	1.58	0.224	3.01	5.85	0.707
29.0	1.07	0.0338	21.5	1.18	0.0826	12.0	1.67	0.250	2.0	8.72	0.794
28.0	1.08	0.0385	20.7	1.20	0.0909	11.0	1.78	0.282	1.0	17.39	0.891
27.0	1.09	0.0431	20.0	1.22	0.100	10.0	1.92	0.316	0.5	34.75	0.944
26.4	1.10	0.0476	19.0	1.25	0.112	9.0	2.10	0.355	0.0	Infinity	1.00

Reference v1.5, составленном Киртом Блаттенбергером. В удобном меню можно найти формулы преобразования звезды в треугольник, пересчета КСВ в коэффициенты отражения и обратного затухания, преобразования s-параметров четырехполюсника в y, h, z-параметры и обратно, уравнения Максвелла, законы Кирхгофа и многое другое. В разделе References (Справочники) приведены цветовая кодировка маркировки резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, стандартные частоты DTMF, таблицы истинности для всех типов триггеров, карты Карно, распиновки параллельного и COM-портов, электротехнические характеристики разных материалов и др. И все это - в архиве меньше 300 килобайт! Загрузить программу можно с URL <http://www.wirelessdesignonline.com/content/downloads/Home.asp>, где есть и еще ряд полезных для радиолюбителей распространяемых бесплатно программ, например **Antenna Designer**.

Выпущенная фирмой **Ahead Software** программа-риппер **CD DAE v.0.4B** отличается от других «граблор» аудиоCD (CDex, AudioCatalyst и др.) тем, что умеет в графически наглядном виде

HEAD CD-RECORDING **nero**
SOFTWARE ULTRAFAST, RELIABLE AND USER-FRIENDLY BURNING ROM



отображать качество копируемого CD, т.е. процент некорректируемых (маскируемых интерполяцией или приглушением) ошибок типа C2. Она также поддерживает CD Text и freedb. Переводимый в wav-файл трек представляется в виде «осциллограммы», аналогичной изображаемой в звуковых редакторах Cool Edit, Sound Forge и т.п., причем в выполняемом по умолчанию двухпроходном режиме считывание выполняется дважды. При первом трек изображается серым цветом, а при втором, в зависимости от совпадения или несовпадения данных, - от зеленого при отсутствии ошибок до красного через желтый при их наличии и в зависимости от количества. Если CD-ROM-привод позволяет выводить данные об ошибках типа C2, то квалифицированные пользователи могут перевести программу в однопроводный режим, для чего необходимо ввести следующие данные в реестр Windows:

Name: C2 Pointers
Type: REG_DWORD
Data: 0x01

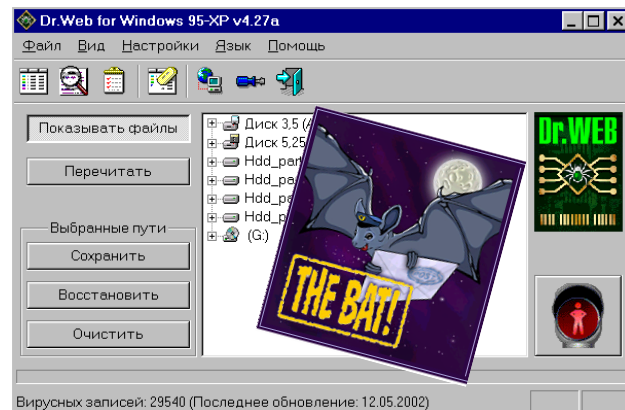
CD DAE v.0.4B распространяется бесплатно, загрузить ее (архив 276 KB) можно с адреса http://www.cdspeed2000.com/files/cdda_04.zip.



В апреле компания **ABBY** (<http://www.abbyy.ru>) выпустила новую версию самой популярной в СНГ программы распознавания текста **FineReader 6.0**. Использование новых алгоритмов адаптивной бинаризации и фильтрации текстуры обеспечило повышение точности распознавания документов сложного дизайна. Теперь FineReader без труда справляется с текстами на цветном фоне, многоколоночными текстами, цветными шрифтами и т.д.

Улучшенная процедура анализа документа позволяет точно воспроизводить даже такие сложные элементы верстки, как картинки неправильной формы, обтекание картинок текстом, различные шрифты, таблицы. Работа с форматом PDF включает открытие PDF-файлов, распознавание, редактирование и сохранение, причем шрифты для сохранения многоязычных текстов уже встроены в программу. Благодаря поддержке расширения CSS (Cascading Style Sheets) формата HTML FineReader абсолютно точно воссоздает оформление исходного документа при сохранении в HTML: колонки, картинки, шрифты, таблицы, - электронный документ будет точной копией бумажного. В новой версии FineReader стало намного удобнее просматривать результаты распознавания: теперь в окне встроенного редактора колонки текста, таблицы и картинки отображаются точно так же, как они были расположены на исходном изображении. Это означает, что качество сохранения форматирования документа вы сможете проверить сразу, не дожидаясь экспорта документа в MS Word или веб-браузер. Пробную (15 запусков, 15 часов) версию Finereader 6.0 можно бесплатно загрузить с адреса <http://www.abbyy.ru/download/index.htm#download>.

Выпущена бета-версия подключаемого модуля для проверки почты на вирусы в популярной почтовой программе **The BAT!**. Теперь пользователи **The BAT!** могут проверять на вирусы как принимаемые письма, так и приложенные к этим письмам файлы при попытке их «открыть». Модуль требует установленной программы



Dr.Web для Windows версии не ниже 4.27. Антивирусный модуль позволяет проверять на наличие вирусов входящую почту при ее получении и/или при открытии вложения. При обнаружении вируса модуль может произвести одно из следующих действий, которое настраивается в программе **The Bat!**, меню «Свойства», пункт «Антивирусная защита»:

- переместить письмо в специальную почтовую папку «Карантин» для последующего анализа (рекомендуемый режим);
- попытаться вылечить зараженные части письма;
- удалить зараженные части из письма;
- переслать самому себе (получателю) инфицированное письмо во вложении;
- удалить письмо.

При выполнении этих действий предусмотрена возможность послать уведомление отправителю письма (по настраиваемому шаблону). Данный антивирусный модуль работает с программой **The Bat!** версии 1.60 или выше. Для установки модуля нужно поместить файл DRWEB.BAV в любой каталог на жестком диске. После этого следует запустить **The Bat!**, открыть меню «Свойства», выбрать пункт «Антивирусная защита» и нажать кнопку «Добавить» в диалоговом окне «Антивирусные модули». В выпадающем меню нужно выбрать пункт «Внешний модуль» и указать путь к модулю DRWEB.BAV. Выбрать модуль DRWEB.BAV в диалоговом окне «Антивирусные модули» и нажать кнопку «Настроить» для указания пути к каталогу, в котором находится установленный на Вашем компьютере Doctor Web для Windows. Получить модуль для тестирования можно с <ftp.dials.ru/dsav/russian/drweb32/drwebbav.zip>.



Многие распространяемые бесплатно (freeware) и условно-бесплатно (shareware) программы, например **Gozilla**, на самом деле относятся к классу **spyware**: во время установки они без всякого уведомления могут устанавливать модули, выполняющие при подключении к Интернету **несанкционированные вами действия**. Фирма **Lavasoft** (<http://www.lavasoft.ru>) выпустила программу **Ad-aware 5.81** (<http://lavasoft.nordichost.net/>)

аав.exe , 864 КБ), которая проверит память, реестр и жесткий диск на наличие spyware-компонентов и рекламных «троянцев» и удалит их.

Компания **Valence Technology Inc.** (<http://www.valence.com>) анонсировала **Saphion™** - новую технологию изготовления литий-ионных аккумуляторов. В ее основе - новый катодный материал

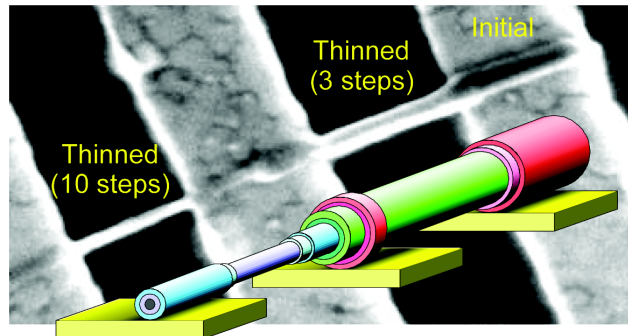
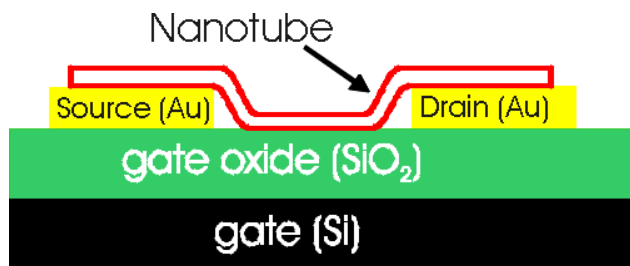


на основе фосфатов, который обеспечивает исключительно высокую термическую (диапазон рабочих температур -20...+60°C) и химическую стабильность - новые аккумуляторы не «боятся» ни перезаряда, ни полного разряда, ни даже короткого замыкания. Ни в одном из этих экстремальных случаев катодный материал не будет самовоспламеняться или взрываться.

Плюсом новой технологии является низкая цена - на 45% дешевле обычных никель-кадмиевых и никель-металлгидридных аккумуляторов, новые полностью свободны от «эффекта памяти» - заряд после неполного разряда несколько не снижает эффективную емкость. Saphion™ не содержит опасных веществ, что выгодно отличает новую конструкцию в экологическом смысле от NiCd, NiMH, свинцово-кислотных и литий-ионных аккумуляторов с обычными катодами.



IBM Corp. сообщила (<http://www.ibm.com/news/2001/04/27.phtml>) о создании технологии изготовления **новых транзисторов на основе углеродных на-**

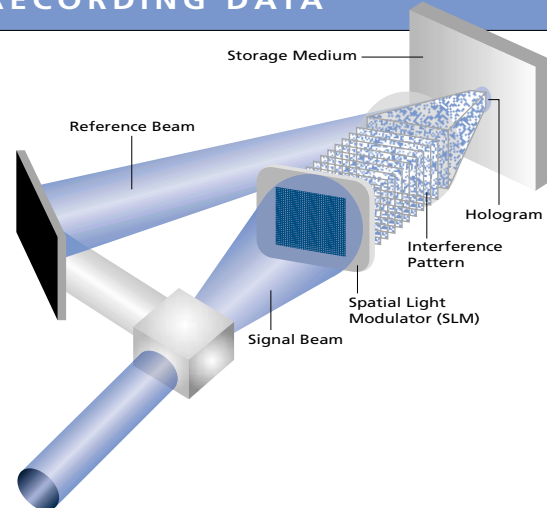


нотруб (carbon nanotubes), которые имеют размер примерно 10 атомов, т.е. **в 500 раз меньше современных кремниевых или в 10000 раз меньше диаметра человеческого волоса**. В созданном полевом транзисторе нанотрубы выполняют роль канала. Учитывая, что в современной кремниевой микроэлектронике количество транзисторов на одном кристалле удваивается каждые 18 месяцев, технологи IBM предсказывают переход на наноэлектронику уже в ближайшем десятилетии.

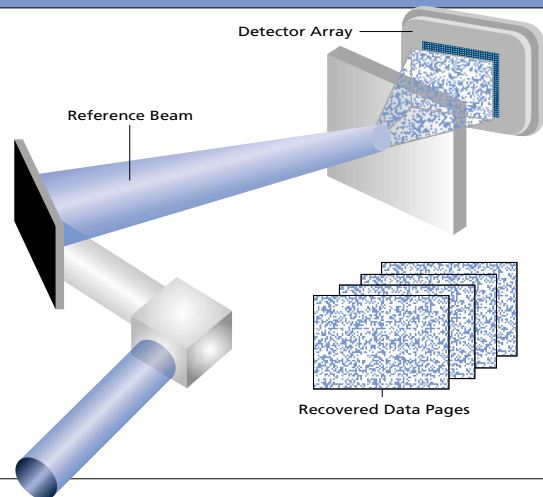


InPhase Technologies (<http://www.inphase-technologies.com>) объявила о разработке **технологии голографической записи информации на оптический диск**. В представленном прототипе **на диск размерами с обычный CD удается записать примерно 100 ГБ данных с потоком от 10 до 100 МБ/с**. Собственно диск изготовлен из фотополимера нового типа, состоящего из смеси двух полимеризуемых независимо друг от друга веществ. Новая технология обеспечивает объемную запись с эквивалентной поверхностной плотностью более 100 Гбит на квадратный дюйм. Фирма разработала и **ZeroWave™** - технологический про-

RECORDING DATA



READING DATA



цесс тиражирования голографических дисков.

JUMPTec® Industrielle Computertechnik AG (<http://www.jumpotec.de>) выпускает устройство **WEBasDISK**, подключаемое с одной стороны к IDE-порту ПК, а с другой - к заданному Интернет-серверу по протоколу TCP/IP через 10/100Base-T Ethernet-контроллер. В результате ПК получает еще один «жесткий логический диск», который физически может быть расположен где угодно, но доступен для записи/чтения так же просто, как



обычный HDD, причем одновременно много пользователей. Устройство выполнено в габаритах 2,5-дюймового HDD на 33-МГц процессоре **NetSilicon™ NET+ARM15™** и потребляет от шины +5 В не более 300 мА. В конфигурации предусмотрена возможность установки его как master или slave-устройства под ОС Windows NT/95/98/CE, MSDOS 6.22, DRDOS 7.03, Linux, а также загрузка ОС непосредственно с WEBasDISK.



PCI-видеокарта **REALmagic Xcard™** от **Sigma Designs, Inc.** (<http://www.sigmadesigns.com/products/xcard.htm>) выполнена на чипе EM8475 и является пер-

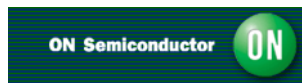
НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ



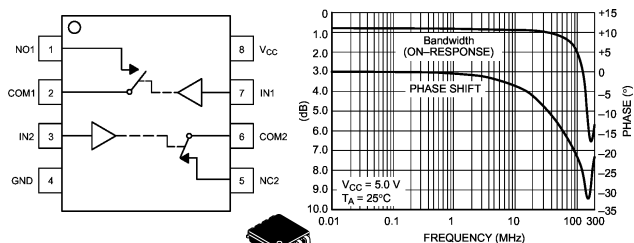
вым аппаратным MPEG-4 декодером для ПК (поддерживает MPEG-4, MPEG-2, MPEG-1). Работает с форматами DVD-Video, Superbit™ DVD, Video CD (VCD 1. X/2.0), Super Video CD (SVCD), DivX версий



4.02 и выше с максимальным разрешением 720 x 576, выводит видео в форматах NTSC/PAL. REALmagic Xcard™ обеспечивает также вывод MP3 и MPEG-4 (AAC) аудио, Dolby Digital (2 и 5.1 каналов) и DTS (через S/PDIF). Имеются композитный и s-video видеовыходы для передачи изображения на ТВ, а также аналоговый стереовыход. Возможно воспроизведение NTSC-программ на PAL ТВ и наоборот. Прилагаемые драйверы позволяют использовать карту с ПК под управлением Windows 98SE/ME/2000/XP. Размеры карты - 120 x 90 мм. В комплекте имеются пульт ДУ и набор кабелей, позволяющие управлять комплексом ПК+ТВ так же просто, как обычным видеоманитомом, а также программный плеер Xmedia player. Уже сейчас REALmagic Xcard™ доступен через онлайн-магазин Sigma Design (<http://www.buyrealmagic.com>) за \$99 без учета пересылки.



ON Semiconductor (<http://www.onsemi.com>) на основе 0,6-микронной технологии выпустила усовершенствованные спаренные аналоговые КМОП ключи для применения в сотовых телефонах, видеокameraх, аудиоплеерах и других малогабаритных устройствах. NLAS323/324/325 работают в диапазоне температур от -55 до +125 °C при напряжении питания 2...6 В (потребляемый ток < 4 мкА). Типовое сопротивление открытого ключа 20 Ом, полоса до 200 МГц (-3 дБ). Максимальный коммутируемый ток ±50 мА, время выключения/включения 7...20 нс, заряд переключения 5 пК. Микросхемы серии отличаются логикой КМОП/ТТЛ-совместимых сигналов управления: NLAS323 - в позитивной логике, 324 - негативной, 325 - один канал в позитивной, второй - в негативной. Конструктивное исполнение - SMD микрокорпус

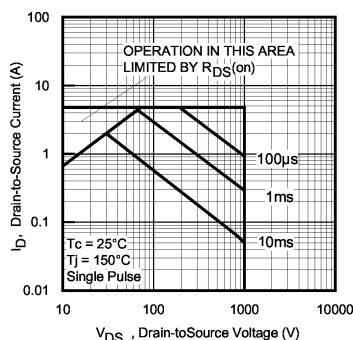


ренные аналоговые КМОП ключи для применения в сотовых телефонах, видеокameraх, аудиоплеерах и других малогабаритных устройствах. NLAS323/324/325 работают в диапазоне температур от -55 до +125 °C при напряжении питания 2...6 В (потребляемый ток < 4 мкА). Типовое сопротивление открытого ключа 20 Ом, полоса до 200 МГц (-3 дБ). Максимальный коммутируемый ток ±50 мА, время выключения/включения 7...20 нс, заряд переключения 5 пК. Микросхемы серии отличаются логикой КМОП/ТТЛ-совместимых сигналов управления: NLAS323 - в позитивной логике, 324 - негативной, 325 - один канал в позитивной, второй - в негативной. Конструктивное исполнение - SMD микрокорпус

US8/493-01 размерами 2x3,1x0,75 мм. Цена в оптовых поставках \$0,23.



Новый N-канальный мощный (50 Вт) МОП-транзистор **IRHY7G30CMSE RAD-Hard™** HEXFET® International Rectifier (<http://www.irf.com>) - первый штатно работающий при



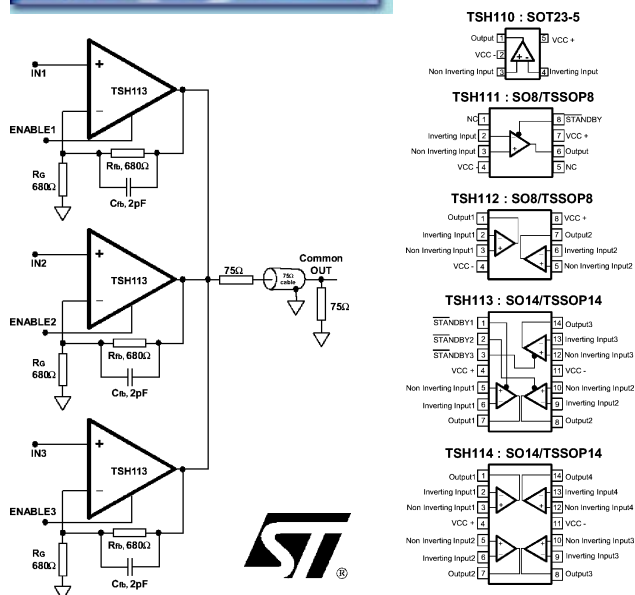
напряжении сток-исток **1000 В**. Изюминкой является и его работоспособность в условиях интенсивного ионизирующего излучения до 100 Крад, что достигнуто оригинальным технологическим процессом RAD-Hard™ радиационностойкого окисления затвора. В таких условиях биполярные транзисторы работать не могут - требуют специальных мер защиты. Основная область применения - усиление сигналов микроволнового диапазона в спутниковых телекоммуникационных системах. Выпускается в корпусе TO-257AA. Еще одна новинка от International Rectifier - **мощный ультраскоростной спаренный диод** с повышенной рабочей температурой **70CRU02**. При обратном напряжении и 200 В он выдерживает средний прямой ток 35 А (если оба диода в корпусе TO-218 включить параллельно, то ток удваивается), импульсный 300 А, при этом время восстановления не превышает 28 нс, а заряд переключения 50 нК. И все это при температуре кристалла до 175 °C. Отличное решение для любого выпрямителя, особенно если учесть цену чуть выше \$1.

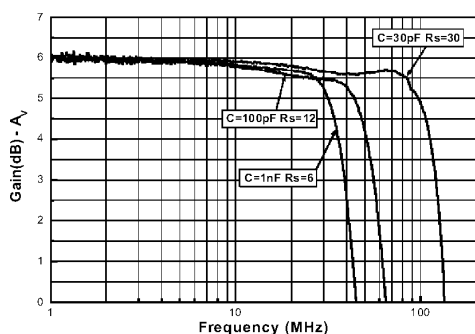


и 200 В он выдерживает средний прямой ток 35 А (если оба диода в корпусе TO-218 включить параллельно, то ток удваивается), импульсный 300 А, при этом время восстановления не превышает 28 нс, а заряд переключения 50 нК. И все это при температуре кристалла до 175 °C. Отличное решение для любого выпрямителя, особенно если учесть цену чуть выше \$1.



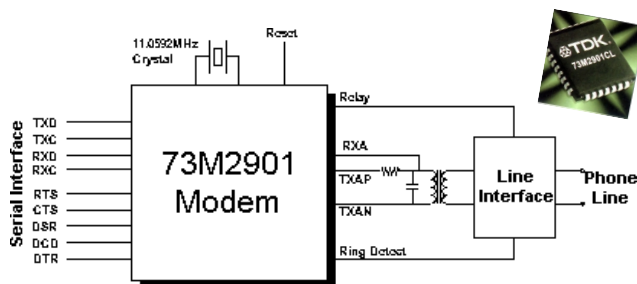
STMicroelectronics (<http://www.st.com>) разработала **серию недорогих широкополосных маломощных транзисторов с обратной связью (Current Feedback) ОУ TSH11x**. Одноканальные варианты TSH110 (в микрокорпусе SOT23-5) и TSH111, двухканаль-





мов 3 нВ/√Гц. При напряжении питания от $\pm 2,5$ до ± 6 В потребляемый ток не превышает 3,5 мА, а максимальный выходной ток достигает 47 мА. Линейность очень высока: даже с предельно низкой нагрузкой 100 Ом при размахе выходного напряжения 2 В на частоте 2 МГц гармоники не превышают -65 дБ, а интермодуляционные искажения на частоте 1 МГц ниже -90 дБ. При емкостной нагрузке 1000 пФ и усилении 6 дБ полоса достигает 30 МГц без нарушения устойчивости. Такие характеристики как нельзя лучше подходят для применений в широкополосных устройствах с несколькими несущими - видео, ADSL, АЦП, ЦАП. TSH111 и TSH113 имеют входы стробирования, переводящие выбранный ОУ в ждущий режим (потребление 26 мкА) с высоким выходным (> 30 МОм) сопротивлением - их удобно применять в электронных коммутаторах. Время перехода из активного в ждущий режим 13 мкс, из ждущего в активный - 2 мкс. Напряжение смещения нуля 0,3 мВ (тип.), входные токи 1...3 мкА.

73M2901CL - однокиповый модем
фирмы **TDK Semiconductor** (<http://www.tdksemiconductor.com>), в котором



объединены микропроцессор с интерпретатором «АТ»-команд, сигма-дельта АЦП и ЦАП, согласующие каскады - линейные драйверы, кварцевый тактовый генератор, ОЗУ и ПЗУ. Он предназначен для встраиваемых приложений, в которых необходим обратный канал проверки данных через телефонную линию (банковские автоматы, считыватели смарт-карт и т.п.). Обмен данными возможен по протоколам V.22bis – 2400 bps, V.22/Bell12 – 1200 bps, V.21/Bell103 – 300 bps, V.23 – 1200/75 bps, Bell202 – 1200 bps. Диапазон напряжений питания от 2,7 до 3,6 В, потребляемая в режиме работы мощность 30 мВт (ток около 9 мА, в дежурном режиме 0,9 мА). Уровень входного сигнала может составлять от -43 до -9 дБм. Конструктивное исполнение - 32-pin TQFP или 44-pin LQFP.

В мае **Microchip** (<http://www.microchip.com>) начинает поставки новых микроконтроллеров **PIC18F6720** и **PIC18F8720** - первых преодолевших мегабитный (128К) рубеж встроенной **flash-памяти**. Благодаря фирменной микроциповской технологии **PEEC Flash** время



программирования всей матрицы памяти не превышает двух секунд, а отдельное слово можно перепрошить за 3 мс при специфицированном сроке хранения данных 40 лет. Эти микроконтроллеры предназначены для сложных устройств, программируемых на языке C, функционирующих под RTOS или использующих стек таких коммуникационных протоколов как TCP/IP и т.п. Производительность составляет 10 MIPS при тактовой частоте 40 МГц; из периферийного набора можно отметить 16-канальный 10-разрядный АЦП, два восьми и три 16-разрядных таймера, два адресуемых USART модуля, поддерживающих RS485 и RS232. In-Circuit Serial Programming™ обеспечивает стандартную для микропроцессорных флэш-контроллеров возможность программирования после монтажа в устройство. Конструктивное исполнение - 80-контактный TQFP, цена в оптовых партиях \$9. **А новое семейство dsPIC™**



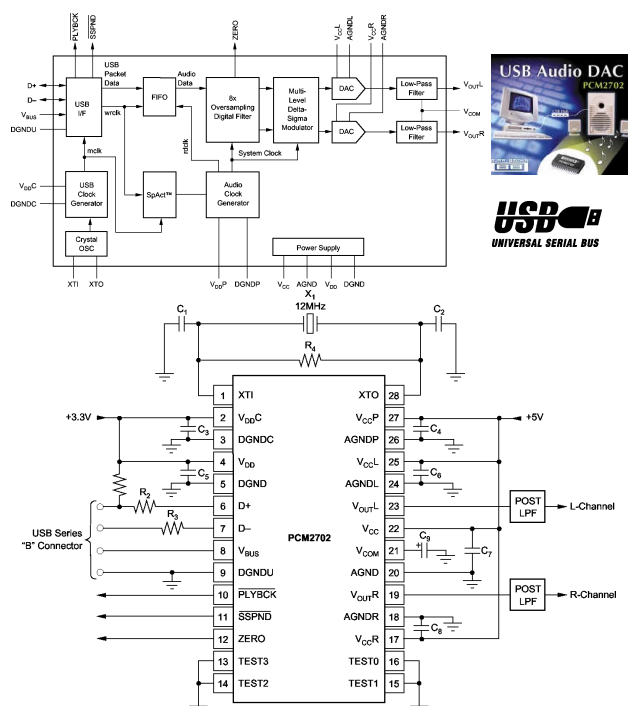
из 20 цифровых 16-разрядных сигнальных контроллеров **dsPIC30FXXX** объединяет в себе гибкость микроконтроллеров модифицированной Гарвардской RISC-архитектуры (MCU) с высокой производительностью (в данном случае до 30 MIPS) цифровых сигнальных процессоров (DSP). Семейство разбито на три подгруппы - управления ЭД, сенсоров и универсальных. Они оснащены встроенной программной флэш-памятью от 12 до 144 КБ и до 8 КБ SRAM. Диапазон напряжений питания 2,5...5,5 В, конструктивное исполнение - от 18 до 80-выводного.

СтереоаудиоЦАП РСМ2702



BurrBrown (<http://www.burr->

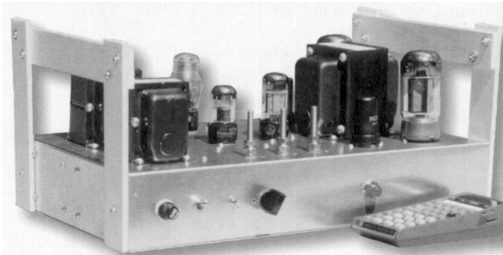
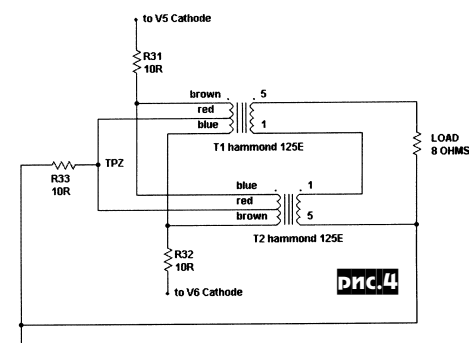
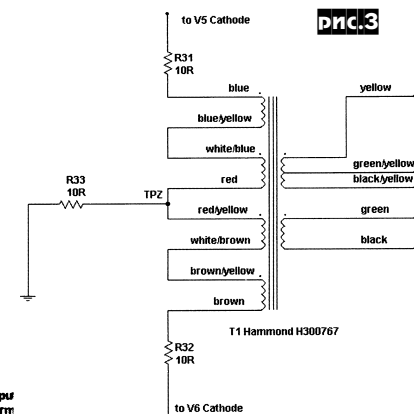
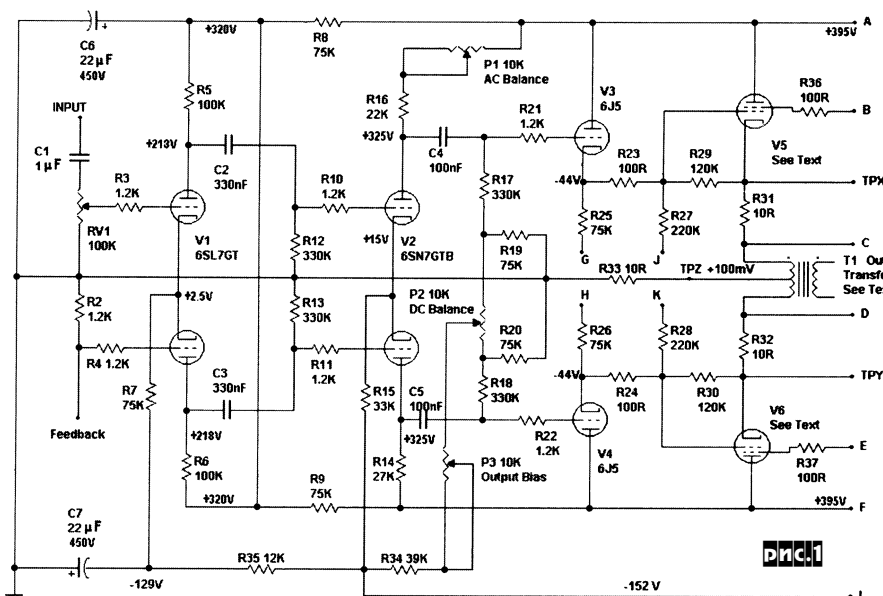
бrown.com, см. также «PX» 6/00, с.14) содержит интегрированный USB-контроллер и позволяет создавать цифровые внешние акустические системы для ПК. Новая патентованная система **SpAct™** (Sampling Period Adaptive Controlled Tracking) эффективно подавляет джиттер, восстанавливая стабильный тактовый сигнал из принятых USB-данных. Цифроаналоговое преобразование выполняется после $\times 8$ -кратного цифрового интерполирующего фильтра мультитурбоновым дельта-сигма модулятором с встроенным аналоговым послеЦАПовым ФНЧ. Имеется встроенный цифровой аттенуатор 0...-64 дБ с шагом 1 дБ. Микросхема работает с частотами дискретизации 48; 44,1 и 32 кГц и разрядностью 16, имеет динамический диапазон 100 дБ, коэффициент гармоник 0,002%. Питание - двойное: +5 В (18 мА) для аналоговой части и +3,3 В (22 мА) для цифровой. Цена в оптовых поставках \$5,45.





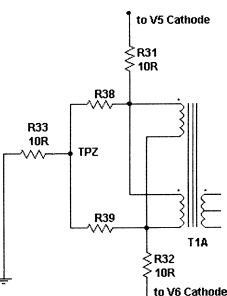
Обычно ламповые УМЗЧ по двухтактно-параллельной схеме Circlotron выполняют бестрансформаторными. Джон Стюарт свой вариант Цирклотрона (рис. 1) разработал с выходным транс-

форматором T1, благодаря чему удалось обойти некоторые компромиссные моменты, а также сделать усилитель очень универсальным как в смысле разнообразия применяемых ламп, так и собствен-

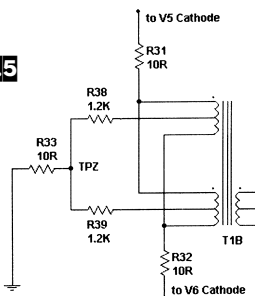


но трансформатора. Последнее утверждение объясняется тем, что низкоомный трансформатор для Цирклотрона существенно менее критичен в технологическом плане (по согласуемому импедансу в 4 раза,

что значительно снижает как индук-



T1A is a Push-Pull Output Transformer with separate primary windings but no UL taps



T1B is a Push-Pull Output Transformer with separate primary windings and has UL taps

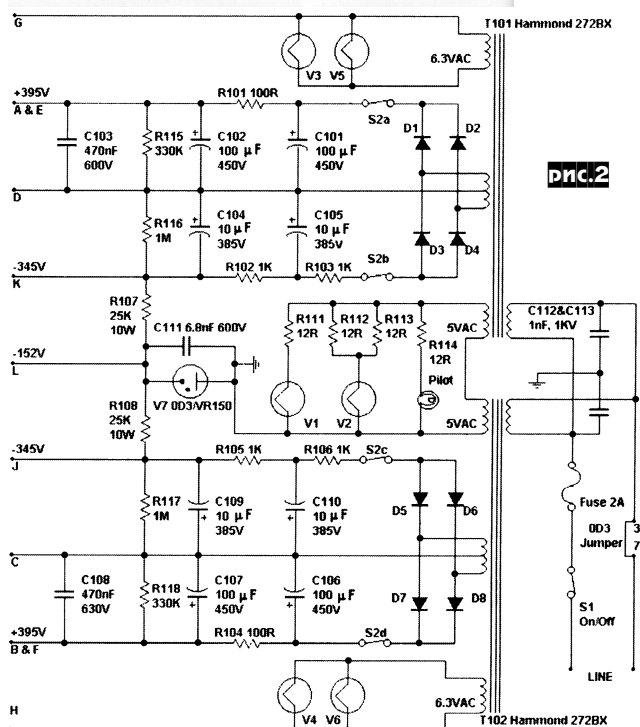


рис.2

тивность рассеяния, так и собственную распределенную емкость обмоток, определяющих завал АЧХ на ВЧ), чем высокоомные трансформаторы для обычных двухтактных схем. Относительно малая распространенность Цирклотрона в дотранзисторную эпоху объясняется сложностью блоков питания на кенотронах, в частности, источников напряжения отрицательной полярности. Современ-

ные быстродействующие выпрямительные диоды устраняют эту проблему - схема блока питания приведена на рис.2. Входной каскад на двойном триоде V1 (аналог 6Н9С) выполнен по схеме диффузителя и кроме регулировки усиления (RV1) позволяет в общую точку R2R4 подводить при необходимости напряжение ООС. Анодное питание второго каскада на V2 (аналог 6Н8С) оказывается с автоматической вольтодобавкой в такт со звуковым сигналом (к питанию +395 В добавляется переменное напряжение на первичной обмотке выходного трансформатора T1), благодаря чему без чрезмерного увеличения постоянного анодного напряжения достигается требуемая (и довольно большая - ведь следующие каскады на V3-V6 включены как катодные повторители и имеют коэффициент усиления по напряжению меньше

единицы) амплитуда неискаженного звукового напряжения. В этом же каскаде установлен триммер P1 симметрирования по переменному току (минимизация нечетных гармоник). Третий каскад - катодные повторители на одиночных триодах V3, V4 (можно применять 6SF5, 6C4; здесь двойные триоды применять нельзя из-за большого противофазного напряжения на катодах). Их назначение - исключить шунтирование второго каскада относительно большой выходной емкостью выходного каскада на высших частотах. Катоды V3, V4 подключены непосредственно к управляющим сеткам ламп выходного каскада V5, V6, поэтому режимы последних задаются в предыдущем каскаде резисторами, задающими величину (P3) и баланс (P2) напряжения фиксированного смещения. В показанном на схеме включении V5, V6 включены как лучевые тетроды, но соединение R36 и R37 с анодами соответствующих ламп дает возможность экспериментировать с триодным включением. В выходном каскаде можно применять как 6L6GC (аналог 6П3С), так и 6550С - в первом случае выходная мощность составляет 30 Вт ($K_g=1,6\%$), во втором - 50 Вт ($K_g=0,9\%$). В триодном включении выходная мощность для 6550С снижается до 20 Вт при $K_g=0,54\%$. Несколько вариантов выходных трансформаторов приведены на рис.3-5. На **рис.3** - полузаказной трансформатор Hammond H300767 с первичной обмоткой на эквивалент 1400 Ом для 6L6GC (с этим вариантом можно также применять лампы KT66) или 800 Ом для 6550С (годится и для ламп KT88 и EL34/6П27С). **Рис.4** - вариант с особым включением двух универсальных 15-ваттных выходных трансформаторов Hammond 125E для «обычных» двухтактных схем: здесь первичные обмотки включены параллельно, а вторичные - последовательно, поэтому достигается оптимальное согласование для Цирклотрона. На **рис.5** показан вариант соединения обычного выходного трансформатора от «обычного» двухтактного каскада на 6L6 (с приведенным межуанодным сопротивлением 6600 Ом) для применения в Цирклотроне: половинки первичной обмотки соединяются не последовательно, а параллельно, поэтому новое включение обеспечивает эквивалентное межуанодное сопротивление в 4 раза меньше, т.е. 1650 Ом - оптимум для Цирклотрона. При налаживании резисторами P2, P3 регулируют фиксированное смещение ламп выходного каскада так, чтобы токи катода (его измеряют по падению напряжения на R31, R32) составляли 53 мА для 6L6GC или 70 мА для 6550С («AudioXpress» №5/02, с.34-41).

УМЗЧ на двух недорогих ИМС TD2003 (рис.6), предложенный Рэймондом Хэем, работает с однополярным питанием напряжением от 6 до 15 В и нагрузкой от 2 до 8 Ом. Максимальная выходная мощность при этом достигает 10,5 Вт (12 В/2 Ома), 12,5 Вт (15 В/4 Ома) и 8,2 Вт (15 В/8 Ом), что приемлемо как для автоэлектроники, так и для

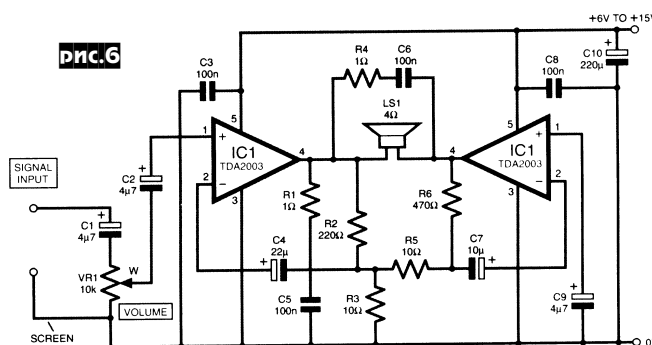


рис.6

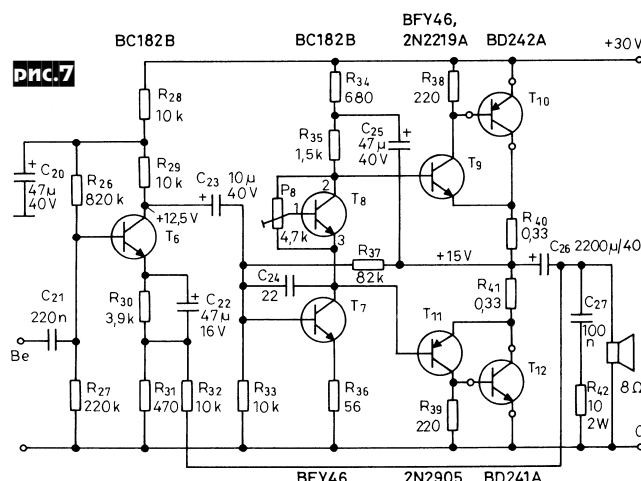


рис.7

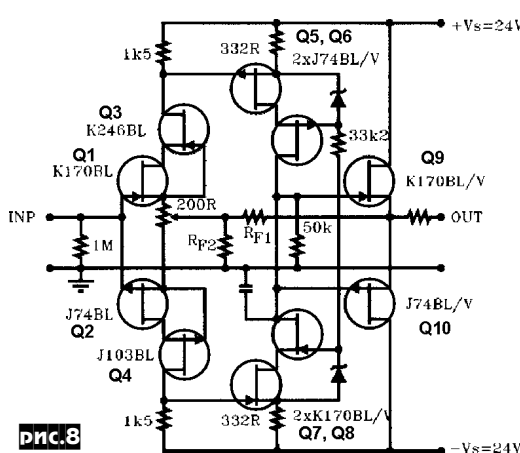


рис.8

HiFi-комплекса начинающего (устройство не требует налаживания и регулировок) аудиофила. Ток потребления в режиме покоя составляет 80 мА, чувствительность 70 мВ. Микросхемы необходимо установить на пластинчатом радиаторе 150x200 мм («Everyday Practical Electronics» №5/02, с.340-349 *).

10-ваттный УМЗЧ Дьеря Плаховича (рис.7) интересен тем, что цепь «внешней» общей ООС по переменному току R32R31 охватывает большее число каскадов, чем цепь «внутренней» общей ООС по постоянному и переменному току R37R33. В остальном усилитель ничем не отличается от многократно описанных разными авторами транзисторной эпохи - входной усилитель напряжения T6 с общим эмиттером, усилитель напряжения T7 с вольтодобавкой

C25R35R34, комплементарный двухтактный выходной каскад по схеме Шиклаи T9-T12, регулятор P8 и термостабилизатор T8 тока покоя выходных транзисторов. Коэффициент усиления устройства 26 дБ. T8 монтируют рядом с T10 и T12 на пластинчатом радиаторе 65x50 мм («Radiotechnika» №5/02, с.228, 229).

Аудиоэксперт из Германии Эрно Борбли разработал «цельнополевой» линейный High-End-усилитель (рис.8), который отлично подходит как активное дополнение регуляторов громкости, тембра, фильтров и т.п. Он состоит из двух двухтактных комплементарных

каскадных каскадов (Q1-Q4 и Q5-Q8), нагруженных на комплементарный двухтактный истоковый повторитель Q9Q10. Без ООС ($R_F=1R_F2$) устройство имеет коэффициент усиления более 70 дБ с частотой среза 20 кГц и коэффициент гармоник около 0,1% при выходном напряжении 8 В, а с замкнутой ООС ($R_F1=2,2$ кОм, $R_F2=220$ Ом) усиление снижается до 21 дБ, коэффициент гармоник до 0,0011%, а полоса расширяется более чем до 1 МГц. Входная емкость 2 пФ, выходное сопротивление 2 Ома. Усилитель работает на нагрузку до 1 кОм без ухудшения линейности. Умощненный вариант (рис.9; в связи с важностью типов примененных компонентов их номиналы указаны не на схеме, а в перечне элементов) способен раскачивать нагрузку до 100 Ом, т.е. может быть использован как усилитель для высококачественных головных телефонов. Для обеспечения на нагрузке 100 Ом напряжения 10 В ток покоя транзисторов выходного каскада должен быть не менее 70 мА. Поскольку таких jfet (полевые транзисторы с p-n переходом) не нашлось, приходится использовать более мощные МОП-транзисторы Q7, Q8, Q10, Q11. Входной каскад Q1-Q4 работает с токами стока 2 мА (подгонку режима можно выполнить R5, R6), второй каскад Q6-Q9 - с токами стока 10 мА, ну а Q10 и Q11 - 70 мА (в связи с чем их необходимо монтировать на радиаторах 75x37

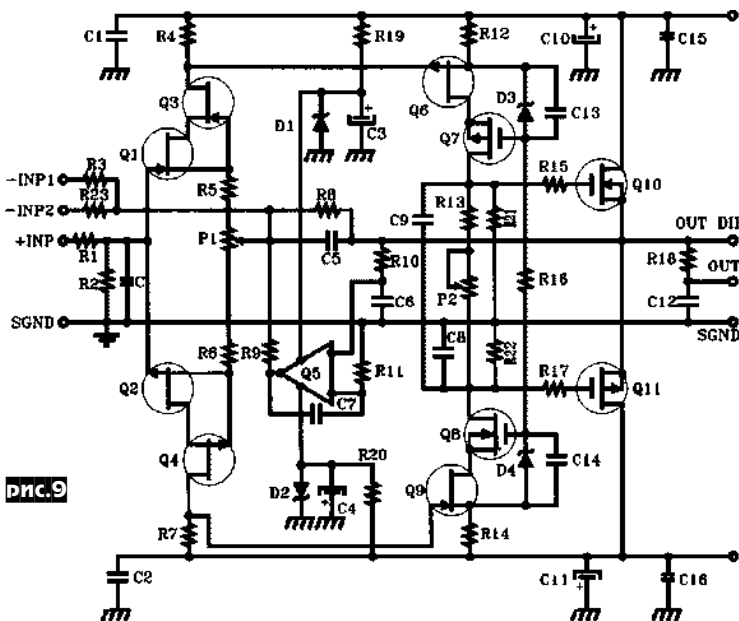


рис.9

R1	100R Caddock MK132
R2	100k Caddock MK132
R3	221R Caddock MK132
R4, R7	1k5
R5, R6	Adj. for 2mA drain current
R8, R23	2k21 Caddock MK132
R9, R21, R22	100k
R10, R11	1M
R12, R14	330R
R13, R15, R17	100R
R16	33k
R18	47R
R19, R20	1k ROE WK2 1.1W
P1	200R COPAL RJ5W
P2	500R COPAL RJ5W
C, C5	10pF/500V PS, MICA
C1, C2	0.1µF/100V ROE MKT-1826
C3, C4	100µF/25V ROE EKO
C6, C7	0.22µF/160V WIMA MKP4
C8	150pF/500V PS, MICA
C9, C13, C14	0.1µF/100V ROE MKT 1826
C15, C16	
C10, C11	47µF/35V ELNA CERAFINE
C12	560pF/500V PS, MICA
Q1	K170BL Matched to Q2
Q2	J74BL Matched to Q1
Q3	K246BL
Q4	J103BL
Q5	AD820AN Analog Devices
Q6	J74V Matched to Q9
Q7	K148
Q8	K982
Q9	K170V Matched to Q6
Q10	K216
Q11	J79
D1, D2	LM4040DIZ
D3, D4	LM336Z-5.0

мм). На ОУ Q5 с ФНЧ R10C6 и интегратором C7R11 выполнена сервосистема, поддерживающая нулевое выходное напряжение по постоянному току, благодаря которой в звуковом тракте отсутствуют разделительные конденсаторы. Без ООС устройство имеет усиление 66 дБ

нарастания менее 200 нс. Питается устройство рис.9 от нестабилизированного блока напряжением ± 29 В, ток потребления 100 мА. Слуховые тесты, проведенные Эрн, позволили поставить устройство в один ряд с лучшими ламповыми линейными усилителями («AudioXpress» №5/02, с.28-33).

ФНЧ для сабвуферов в системах «Домашнего театра» выполняют чаще всего на низкочастотном уровне - в предусилителях, поскольку низкая частота среза (50...100 Гц) требует значительных емкостей конденсаторов или индуктивности катушек фильтра. Но в случае модернизации существующей системы путем дополнения ее сабвуфером устанавливать дополнительную плату ФНЧ внутри корпуса бывает затруднительно. В таких случаях дополнительный пассивный ФНЧ, разработанный Г.Кунсом и Р.Райтом, можно выполнить «навесным монтажом» прямо на выходе основного стереоусилителя (рис.10). Устройство состоит из ФНЧ R1LC1L, R1RC1R, сумма-

тора R2LR2R, образующего с C2 еще одно звено ФНЧ, а также делитель напряжения R3R4, снижающий напряжение до уровня, типичного для линейного входа УМ сабвуфера. Формируемая АЧХ приведена на рис.11 («AudioXpress» №5/02, с.42-51).

Оригинально решил схему фильтрации НЧ сигнала для сабвуфера М.Сапожников. В его УМЗЧ (рис.12) для ПК/автомобиля конденсатор C6, во-первых, служит блокировочным для основных (боковых или «сателлитных») акустических систем BA1, BA2, а во-вторых - совместно с собственным сопротивлением акустических систем (8 Ом) создает сумматор-ФНЧ с частотой среза около 180 Гц, напряжение с которого через R4R5 подается на УМЗЧ сабвуфера DA2. Кроме простоты, плюсом такого решения является и то, что на НЧ сопротивление C6 возрастает и таким образом уменьшается нагрузка основных усилителей DA1 и АС BA1, BA2 на тех частотах, на которых уже эффективно работает сабвуфер. Т.е. для BA1, BA2 конденсатор C6 выполняет функции ФВЧ, снижающего энергопотребление и искажения. Выходная мощность основных каналов при «автомобильном» питании на нагрузке 8 Ом составляет 2x2,5 Вт, а сабвуфера (благодаря мостовому включению DA2) - 10 Вт. Коэффициент усиления DA1 40 дБ, монтаж обеих микросхем необходимо выполнить на радиаторе площадью 200 см² («Радио» №4/02, с.15).

На рис.13 изображена схема мощной регулируемой нагрузки, разработанной П.Хиршбрихом для автолюбителей (разрядное устройство для тренировки аккумуляторов) и аудиофилов (испытание УМЗЧ на разные нагрузки). Она заменяет привычные проволочные реостаты и способна работать как в режиме

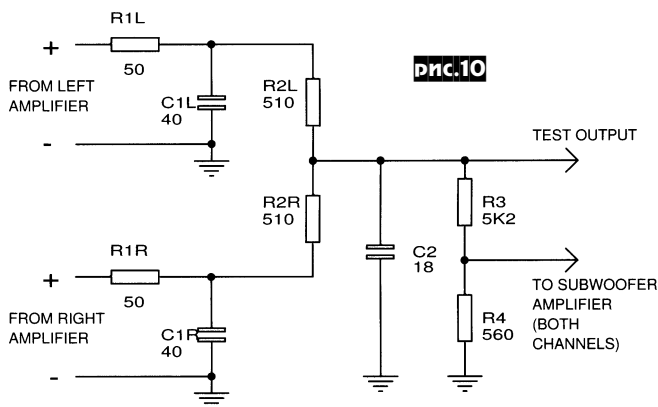
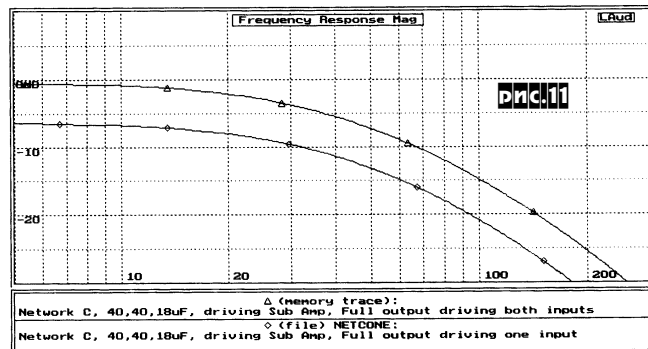


рис.10



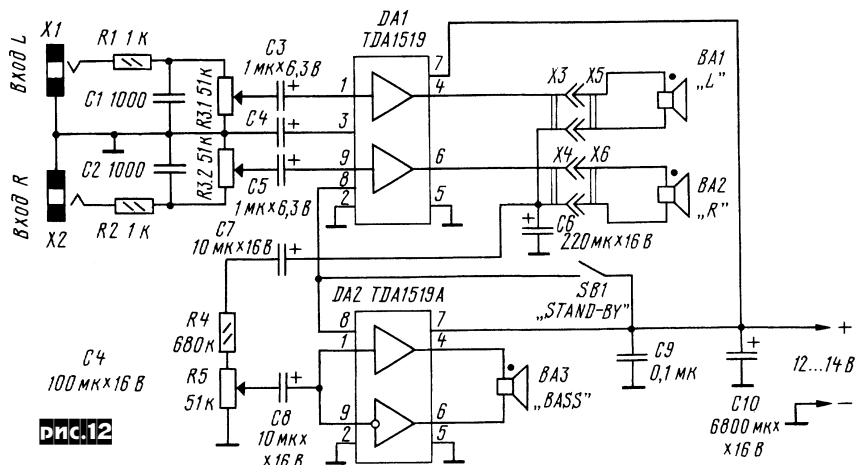


рис.12

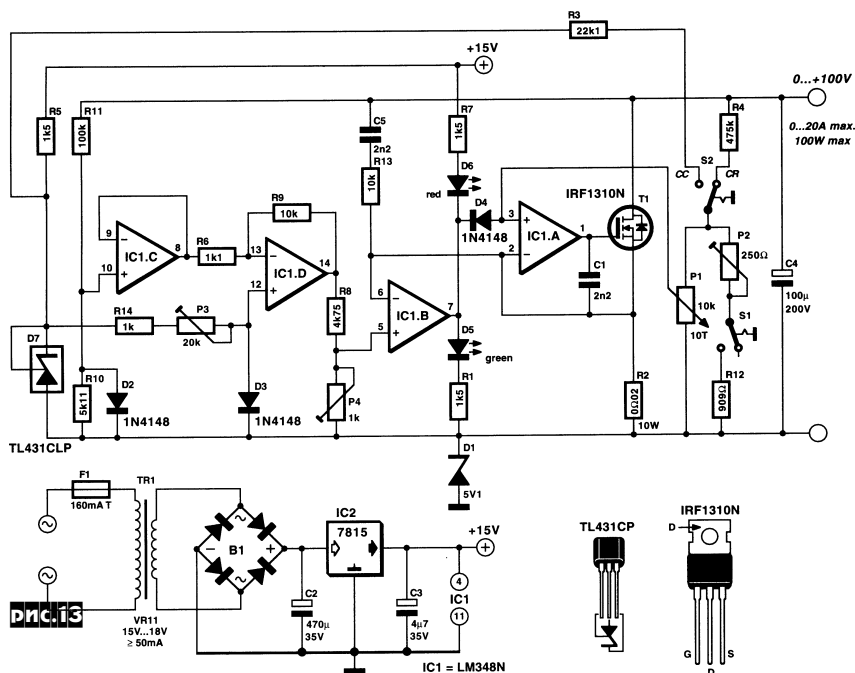


рис.13

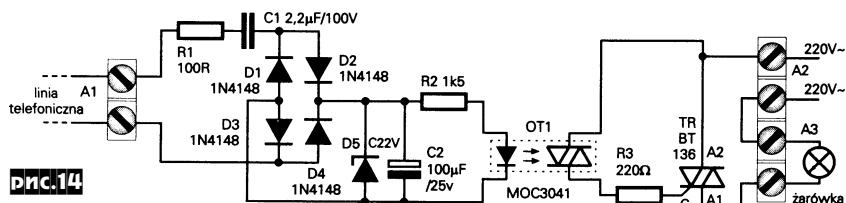


рис.14

эмуляции резистора (S2 в положении CR=Constant Resistance) от 100 кОм до 1 Ом, так и в режиме фиксированного тока (S2 в положении CC=Constant Current) от 0 до 20 А. Максимальное напряжение на входе устройства 100 В, максимальная мощность 100 Вт, нелинейность не более 0,5%. В основе схемы - мощный полевой транзистор T1 с токовым сенсором R2, охваченные следящей ОС через ОУ IC1A. В положении

СС переключателя S2 опорное напряжение на неинвертирующий вход IC1A поступает со стабилизатора D7 через делитель R3P1 и устройство работает как стабилизатор тока. P1 - многооборотный резистор, посредством которого задается требуемый ток от нескольких миллиампер до 20 А. Если S2 перевести в положение CR, то опорное напряжение на неинвертирующем входе IC1A формируется делителем R4P2R12 из входного и,

следовательно, входной ток оказывает пропорциональным входному напряжению, т.е. устройство ведет себя как резистор. Эквивалентное сопротивление этого «резистора» можно регулировать опять-таки многооборотным резистором P1; триммером P2 при калибровке устанавливают ток 10 А при входном напряжении 10 В (т.е. минимальное сопротивление устройства в верхнем положении P1 и S2 в положении CR). На IC1B-IC1D выполнена схема защиты от превышения мощности. Часть входного напряжения через R11R10D2 подается на IC1C и через УПТ IC1D подается на компаратор IC1B, сравнивающий это напряжение с падением напряжения на R2 (т.е. компаратор одновременно следит и за входным напряжением, и за входным током). В нормальном режиме напряжение на выходе IC1B высокое, свечение зеленого светодиода D5 индицирует, что все в порядке. Если мощность на T1 превысит допустимую, то IC1B переходит в состояние с низким выходом, D5 гаснет, красный D6 начинает светиться, сигнализируя перегрузку, а через D4 управляющий ОУ IC1A получает напряжение, ограничивающее ток и мощность. Охлаждение T1 обеспечено обычным кулером для процессора ПК («Elektor Electronics» №2/02, с.32-34).

Петр Войтович предложил устройство для световой индикации телефонного звонка (рис. 14), которое полезно в вечернее и ночное время (звонки в это время можно отключить, чтобы не беспокоить окружающих). Оно подключается к телефонной линии мостиком D1-D4, который выпрямляет напряжение вызова и через оптосимистор OT1 открывает мощный симистор TR, коммутирующий сеть 220 В на 100-ваттную лампу накаливания żarówka («Elektronika dla Wszystkich» №4/02, с.55*).

Автоматическая мигалка Яна Хорки (рис. 15) ориентирована на дискотеки - обеспечивает коммутацию четырех групп разноцветных ламп прожекторов мощностью до 400 Вт каждая. Коммутацию ламп осуществляют симисторы Tr1-Tr4, управляемые через оптосимисторы OP1-OP4, транзисторы T4-T7 и логические буферы I06A-I06D. В зависимости от положения переключателя Pr2 логический блок формирует 16-шаговую (с выходов двоичного 4-разрядного счетчика I07) или 4-шаговую (через I09, I03) последовательность из тактовых импульсов, которые могут задаваться как периодическим генератором на интегральном таймере I02 (частота в пределах от 0,2 до 10 Гц регулируется резистором P1), так и аperiodически в такт со звуковым сигналом. В последнем случае переключатель Pr1 переводит в верхнее по схеме положение, а звуковой сигнал с микрофона усиливается ОУ OZ1 с АРУ D1D2T3, выделенное активным ФНЧ (OZ2A) напряжение низкочастотной части спектра выпрямляется (D3D4C17), усиливается УПТ OZ2B и через триггер Шмитта T1T2 запускает ждущий мультивибратор I01 (длительность выходного импульса 150 мс). Питается устройство

°C) транзистор T1 открыт и коллектором заземляет вход Reset US1 - генератор заторможен. При достижении порога температуры обратный ток D1 возрастает настолько, что база T1 оказывается

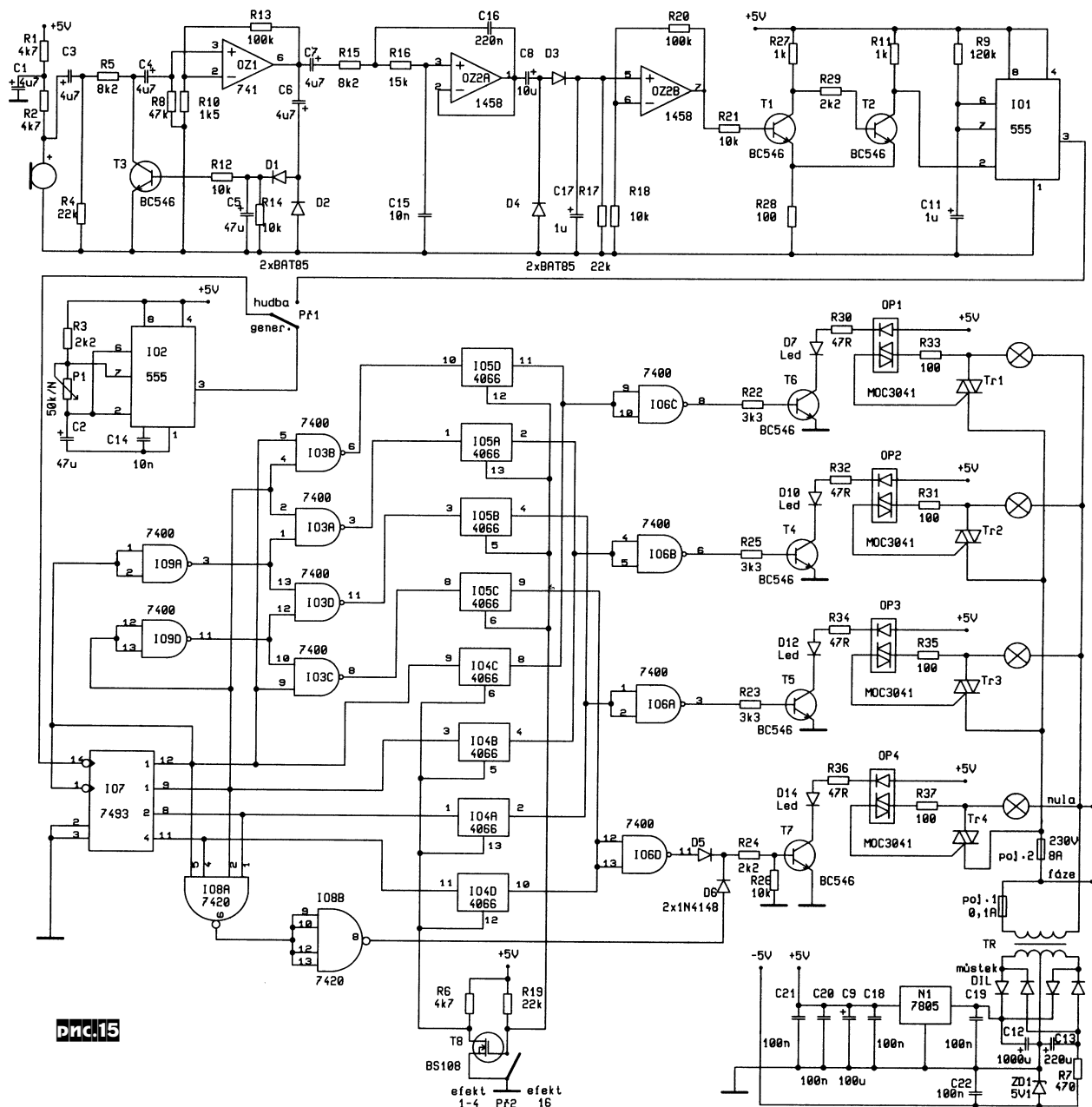


рис.15

(± 5 В) от стандартного сетевого выпрямителя, трансформатор TR мощностью 2,5 Вт имеет вторичную обмотку 2х6 В («Praktycka elektronika A Radio» №3/02, с.13-15*).

Сигнализатор превышения температуры (рис. 16) Кжиштофа Горски состоит из датчика температуры - обратносмещенного (через POT1, R4) германиевого диода D1, электронного ключа

T1 и генератора звуковой частоты на интегральном таймере US1 и динамика GI1. При температуре ниже пороговой (устанавливается резистором POT1, максимально +80

заземленной, а сам транзистор запертым; US1 начинает генерацию звукового сигнала тревоги, излучаемого динамиком GI1 («Elektronika Praktyczna» №3/02, с.87*).

Реле времени без реле (рис. 17) предложил Петер Жиман. Устройство включается в разрыв сетевого провода любой нагрузки переменного тока и обеспечивает выдержку 30 с (определяется емкостью электролитического конденсатора C2) подключенного к сети состояния нагрузки после кратковременного нажатия кнопки TL1: после быстрого разряда C2 через R1 симистор T1 поддерживается в открытом состоянии зарядным током этого конденсатора. На мостике D1 и стабилитроне D3 собран

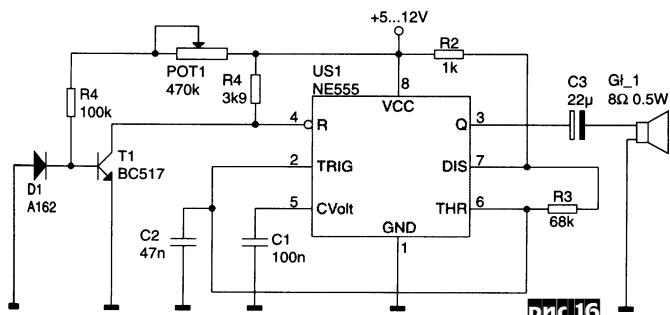
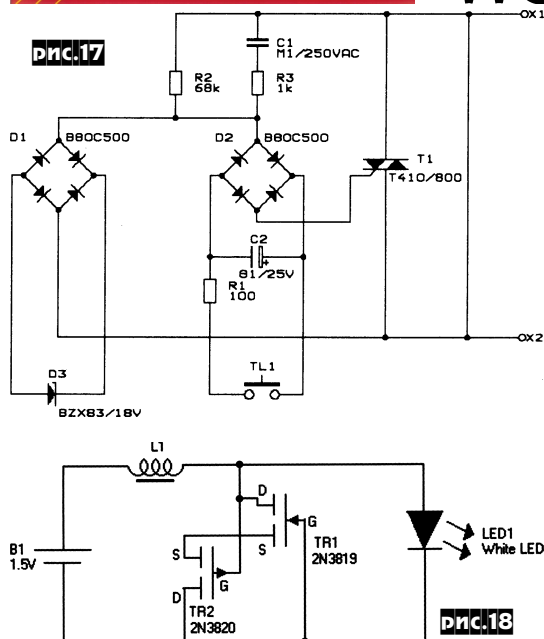


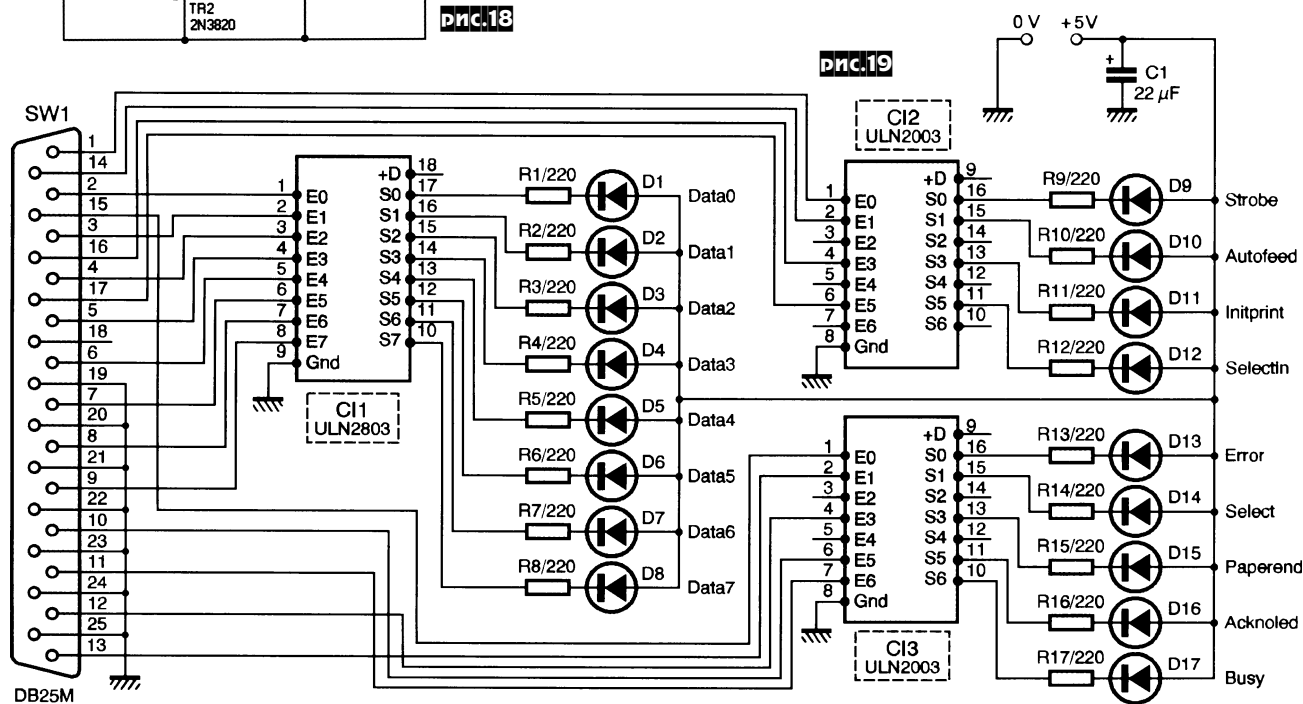
рис.16



> 200 мГц («*Electronics World*» №5/02, с.36).

Индикатор состояния параллельного порта ПК (рис. 19) Г.Кадиньо - хороший помощник при поиске неисправности компьютера и при разработке разнообразного ПО и оборудования, активизирующего PRN, LPT, Centronics. В основе устройства - 8-разрядный (C11) и два 7-разрядных (C12, C13) NPN-дарлингтоновских драйвера с TTL-совместимыми входами и открытыми коллекторами, коммутирующими обычные красные светодиоды D1-D17. Применение именно таких микросхем хорошо тем, что в отличие от обычных логических буферов они не требуют внешнего питающего напря-

другого. **Люк Лемменс** разработал **адаптер 1-Wire -> RS232 (рис.20)**, позволяющий подключать любые 1-Wire устройства к ПК для съема данных, питания и управления. Обмен данными с ПК производится по линиям RxD и TxD, а питание устройства формируется из RTS, DTR через диоды D1, D2 и стабилизатор IC2. В связи с тем, что для стандартного RS232 уровни логического нуля (+12 В) и единицы (-12 В) в корне отличаются от обычных для микроконтроллеров 0 и +5 В, соответствующее преобразование уровней и инверсию выполняют R1D3 и собственно ИМС IC1. D4 и D5 - микросхемы защиты от статического электричества, содержащие быстродействующие защитные диоды с напряжением Зенера 7,5 В, а также 5-омные резисторы. Свободно распространяемое ПО iButton Viewer и TMAX-драйверы доступны с <http://www.ibutton.com/software/tmax/index.html>. Они автоматизи-

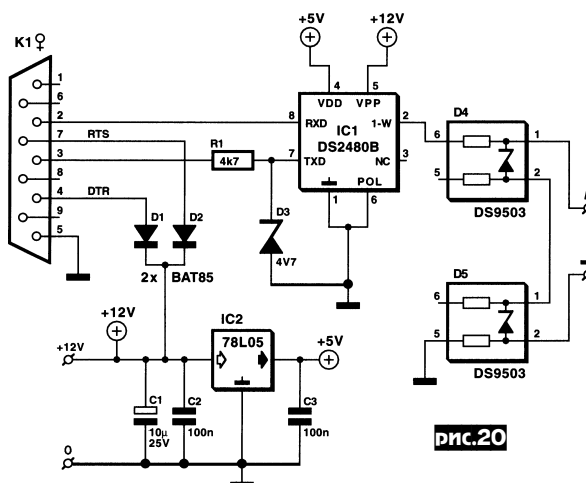


стабилизатор напряжения 20 В, резко снижающий требования по рабочему напряжению С2 («*Prakticka elektronika A Radio*» №4/02, с.27).

Повышающий преобразователь напряжения **Андре де Журина** содержит всего три элемента (рис.18), но тем не менее **обеспечивает нормальное свечение белого светодиода LED1** с прямым напряжением 2,9 В **от одного сухого элемента** напряжением 1,5 В. Удивительным свойством схемы является ее микропотребление - всего 250 мкА (вместе со светящимся - светодиодом!). Индуктивность катушки L1 не критична, но с целью снижения частоты генерации (и повышения КПД) желательно, чтобы L1

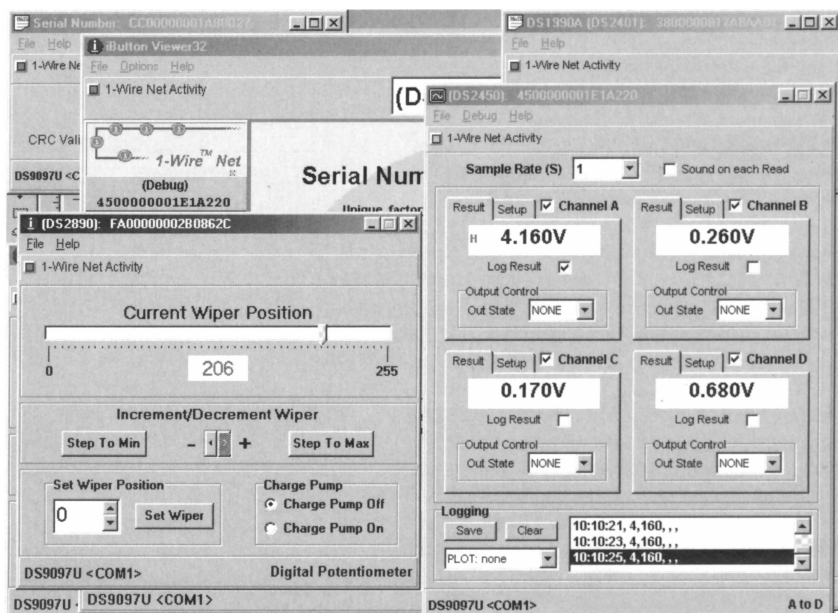
жения, а также способны коммутировать большой ток (500 мА) при большем (50 В) напряжении («*Interfaces PC*» №11, с.76-79*).

Однопроводный последовательный интерфейс 1-Wire поддерживается широкой номенклатурой микросхем фирмы Dallas Semiconductor (цифровые термометры и потенциометры, АЦП, таймеры и др.) и в ряде случаев удобнее любого

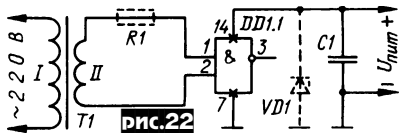


чески определяют подключенные к адаптеру 1-Wire-устройства, а также позволяют (**рис.21**) снимать данные и управлять ими («Elektor Electronics» №4/02, с.30-34*).

рис.21



А.Самойленко, основываясь на том факте, что в КМОП ИС входы стандартных логических элементов зашунтированы защитными диодами, предложил в простейших устройствах **использовать незадействованные в схеме элементы для выпрямления сетевого напряжения**. На **рис.22** показан вариант выпрямителя на одном логическом элементе



И-НЕ. Единственный дополнительный элемент - сглаживающий пульсации конденсатор C1. Остальные логические элементы микросхемы можно использовать по штатному назначению, а выход такого «выпрямителя» подключить к внешнему потребителю тока до 20 мА («Радио» №4/02, с.45).

Еще одну конструкцию, в которой КМОП ИМС используется не по прямому назначению, разработал **Е.Ковалев**. Это (**рис.23**) **приемник прямого усиления**, рассчитанный на прием местной

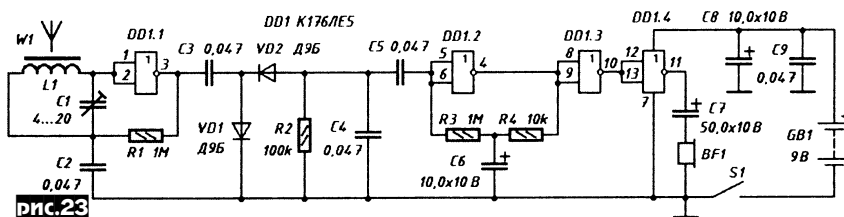


рис.23

радиовещательной станции в диапазоне длинных или средних волн. Логические элементы благодаря обратным связям по постоянному току (R1 и R3R4) «загнаны» в линейный режим усиления.

На DD1.1 выполнен УВЧ, согласующий антенный колебательный контур L1C1 с детектором с удвоением напряжения VD1VD2. Звуковой сигнал усиливается элементами DD1.2-DD1.4 и подается на телефон BF1. Магнитная антенна W1 выполнена на ферритовом стержне 600НН диаметром 8 мм. Для диапазона ДВ мотают 800...900 витков ПЭВ-1 0,1, а для СВ - 200...300 витков («Радиолобитель» №3/02, с.36).

Своеобразный **приемник для «охоты на лис»** разрабо-

тал **Б.Каинка**. Особенностью является то, что этот несложный индикатор-пеленгатор (**рис.24**) под «лисами» понимает **мобильные телефоны**, а также работающие примерно в этом же частотном

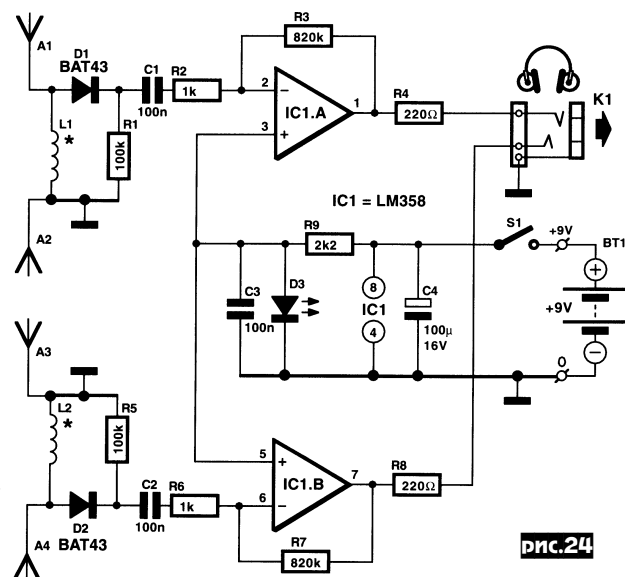


рис.24

диапазоне цифровые беспроводные телефоны (DECT). Дипольная антенна A1, A2 (и конструктивно расположенная перпендикулярно к ней A3, A4 - **рис.25**) совместно с катушкой индуктивности образуют резонансный контур, выделяющий требуемую часть диапазона. D1, D2 детектируют радиочастотные импульсы, а их дальнейшее усиление выполняет микросхема двойного ОУ IC1. Светодиод D3 одновременно с индикацией включения выполняет и функцию формирования виртуальной «земли» для питания неинвертирующих входов ОУ. Катушки L1, L2 - бескаркасные, намотаны на оправке диаметром 5 мм и содержат по 10 витков провода ПЭЛ 0,35. Антеннами служат отрезки обычного монтажного одножильного медного провода; для GSM900 длина каждого плеча диполя около 7,5 см, для GSM1800 - 3 см. В качестве диодов можно применять диоды Шоттки BAT43, BAT45, а также СВЧ германиевые AA112, AA116, AA119 («Elektor Electronics» №5/02, с.64-66*).

Андрей Хубер (9А7НРА) предложил схему **зарядного устройства** для никель-кадмиевых аккумуляторов (**рис.26**), с помощью которого можно одновременно заряжать от 5 до 10 соединенных по-

сериально аккумуляторов до 1,47 В на каждом током 0,1 от емкости аккумулятора. Стабилитрон ZD1 задает напряжение заряда. Его значение выбирают в зависимости от количества одновременно заряжаемых аккумуляторов: для заряда пяти аккумуляторов применяют стабилитрон на 7,35 В; семи - на 9,84 В; восьми - на 11,31 В; девяти - 12,78 В; десяти - на 14,25 В (автор предлагает дополнить схему переключателем на 5 положений и коммутировать стабилитроны). Переключателем S1 устанавливают ток заряда 25 мА (R3) или 50 мА (R2).



рис.25

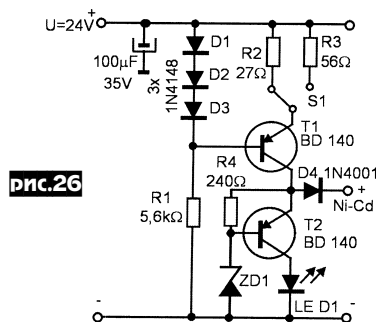


рис.26

Если добавить $R5=82\ \Omega$ и заменить $S1$ на трехпозиционный, появится возможность заряжать аккумуляторы током 15 мА. $D4$ защищает аккумуляторы от разряда через устройство при случайном отключении питания в процессе заряда и от «переплюсовки» при подключении. $D1$ (зеленого свечения) сигнализирует о завершении заряда («Radio T9», №1/02, с.31, 32*).

Клаус Бётчер (DJ8RW) предложил конструкцию универсального УНЧ для

следующих целей: испытание громкоговорителей и наушников, микрофонов разных типов (динамических, керамических, электретных), различных источников звука; снятие передаточной характеристики совместно со звуковым генератором и осциллографом; поиск неисправностей в схемах; усилитель для CW-генератора при обучении азбуки Морзе; **модуляционный усилитель для QRP передатчика**; как функциональный узел для встраивания в приемник или трансивер. Схема усилителя показана на рис.27, где на LF351 собран микрофонный усилитель, а на TBA820M выходной УНЧ, работающий на 4-х или 8-омный динамик, или головные телефоны. Устройство собрано на двух печатных платах и имеет следующие характеристики: выходной УНЧ - размер платы 45x40 мм, напряжение питания 3,5...16 В, ток покоя 8 мА, ток при максимальной выходной мощности 250 мА, выходная мощность 1 Вт при $U_{пит}=9\ В$ и $R_n=4\ \Omega$, $U_{вх}=100\ мВ$, АЧХ - 100 Гц...18 кГц; микрофонный усилитель - печатная плата

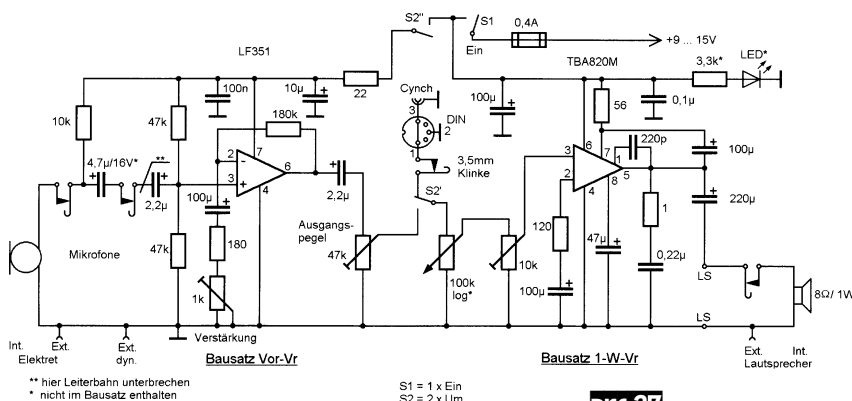
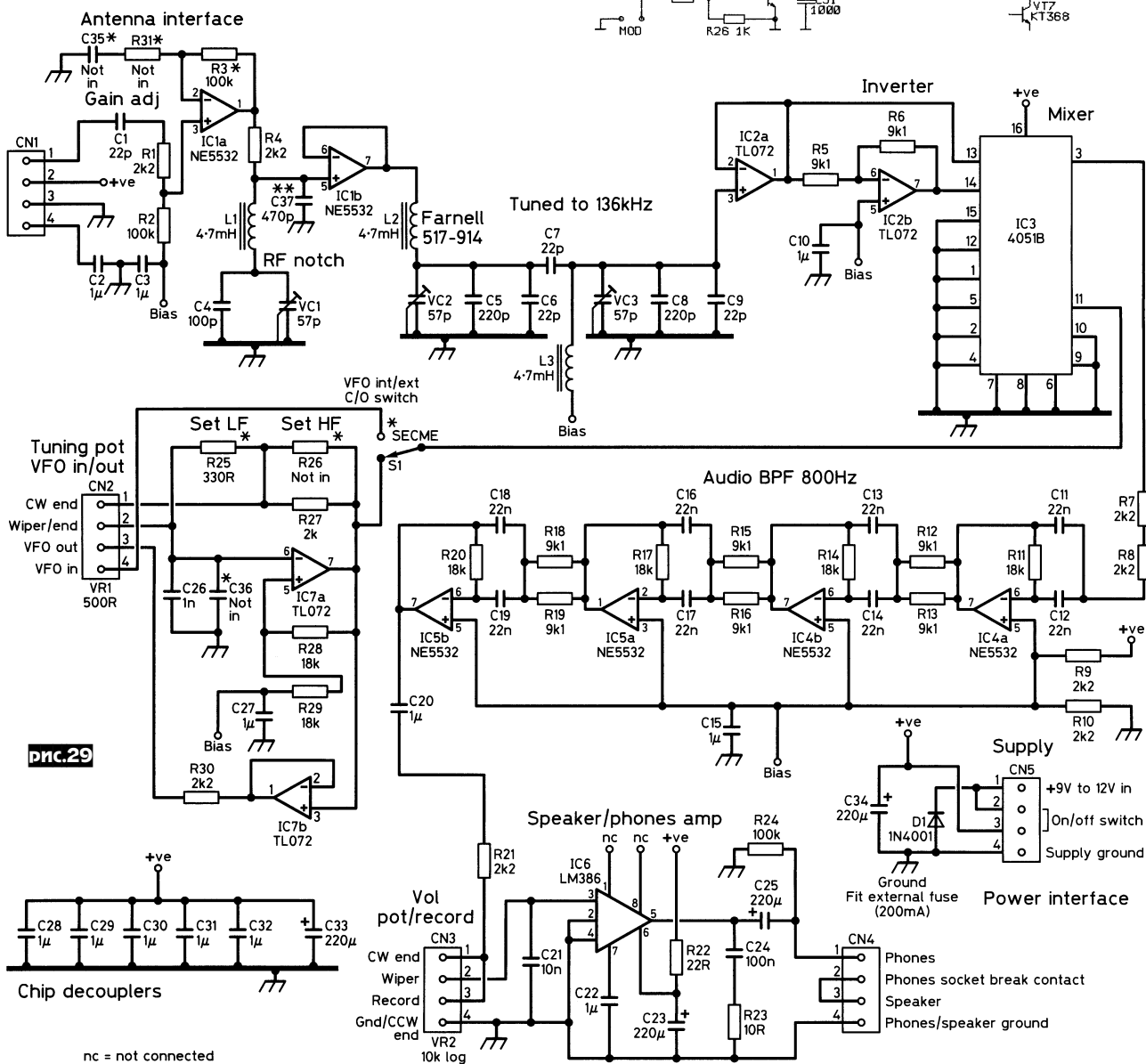
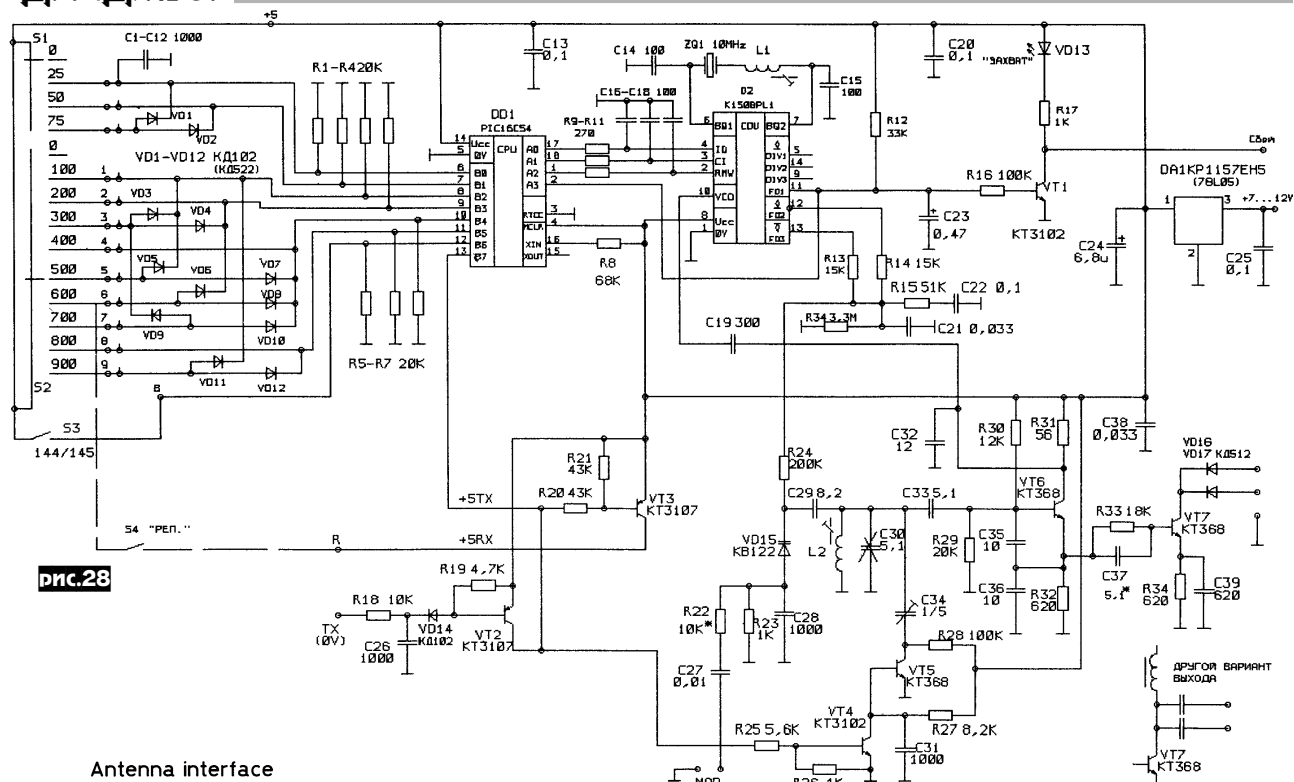


рис.27

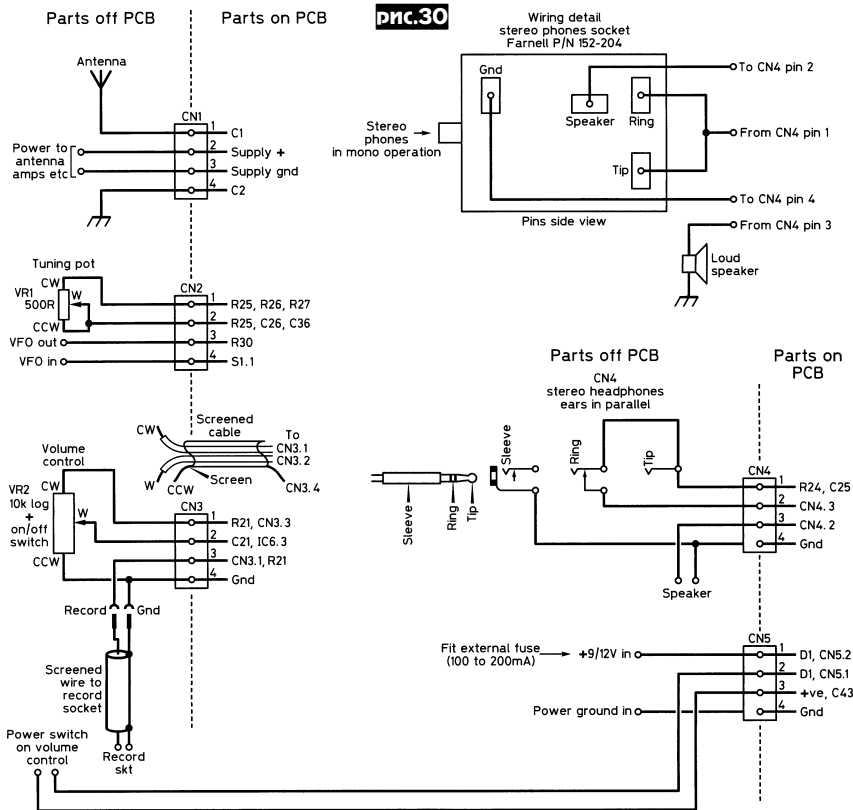
43x35 мм, $U_{пит}=9...15\ В$, потребляемый ток 2,5 мА, $U_{вх}=0,2...2,0\ мВ$, коэффициент усиления 150...1500, АЧХ - 50 Гц...20 кГц («Funkt» №3/02, с.30).

М.Кислинский (RX9CBI) предложил схему синтезатора частот для **УКВ радиостанции**, обладающего следующими характеристиками: шаг перестройки по частоте - 25 кГц; выходное напряжение на нагрузке 50 Ом - 0,2 В; время переключения RX/TX (TX/RX) - 60...70 нс; напряжение питания - 7...17 В; потребляемый ток - 17 мА; размеры печатной платы 50x100 мм. Собственно синтезатор (рис.28) собран на DD2 (K1508ПЛ1 - опорный генератор с делителем, ДПКД частоты ГУНа, фазовый детектор) и на VT6 (КТ368) - ГУН. На VT7 (КТ368) собран буферный усилитель, а на VT5 (КТ368) - ключ, подключающий $C34$ к колебательному контуру ГУНа для понижения частоты синтезатора в режиме приема (RX) на значение ПЧ. Для перехода в режим передачи (TX) соединяют контакт TX(0V) с общим проводом, при этом VT2 и VT4 открываются, а VT5 закрывается и отключает $C34$ от частотозадающих цепей ГУНа. Частотная модуляция осуществляется с помощью варикапа VD15 (KB122), на который подается НЧ сигнал (100...200 мВ) с микрофонного усилителя через контакты MOD, C27 и R22. Подбором сопротивления R22 устанавливают необходимую девиацию частоты. Управление синтезатором осуществляется микропроцессором DD1 (PIC16C54), диодной матрицей VD1-VD12 и переключателями установки частоты S1 (десятки кГц), S2 (сотни кГц), S3 (144/145 МГц), а также S4 «РЕП» (репитерный сдвиг частот приема/передачи на 600 кГц в пределах частот TX 145,000...145,175 МГц). При монтаже платы синтезатора необходимо принять меры по защите от статического электричества, особенно при пайке DD2. Для обеспечения спектральной чистоты сигнала синтезатора выв.1 DD2 соединяют с ее корпусом, а выв.8 DD2 - через безвыводный конденсатор 6800...47000 пФ с общим проводом. При правильном монтаже и исправных деталях настройка сводится к регулировке L1L2C34. На начальном этапе L1 закорачивают перемычкой, переключателями S1-S3 устанавливают 144 МГц (режим TX) и подстройкой L2 добиваются $U_{упр}=2\ В$ в точке соединения R13-R15. Затем в режиме RX с помощью $C34$ добиваются $U_{упр}=1,5\ В$. Эти операции имеют небольшую взаимозависимость, поэтому подстройку L2 и $C34$ выполняют несколько раз, переключая соответственно режимы TX и RX. При этом индикатор захвата частоты ГУНа петлей ФАПЧ VD13 должен светиться. Опорный генератор настраивают по соответствию выходной частоты синтезатора, измеренной на коллекторе VT7, который временно со-





ДАЙДЖЕСТ



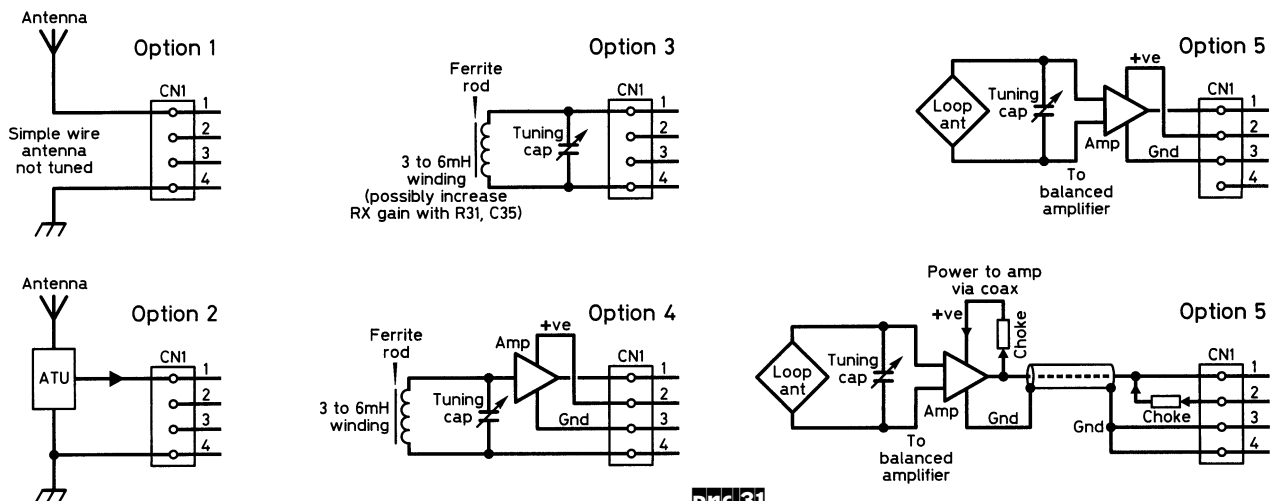
единают с шиной +5 В через дроссель 10...20 мкГн, частоте, установленной переключателями S1-S3. Если ее значение больше установленной, подбирают L1 (25...30 витков), если меньше - вместо L1 устанавливают конденсатор 20...200 пФ. В режиме RX выходная частота синтезатора должна быть меньше установленной переключателями на значение ПЧ (возможно понадобится подстройка C34). По результатам изготовления около 200 синтезаторов автор отмечает следующие недостатки: низкое качество K1508ПЛ1 (рекомендует заменить ее на КФ1015ПЛ3, имеющую, однако другой формат данных) и транзисторов КТ368

(попадают экземпляры с завышенным уровнем шума); не лучший вариант сдвига частоты ГУНа с помощью транзисторного ключа. Рекомендует осуществлять управление варикапом через буферный усилитель, а не напрямую с выходов DD2. ГУН необходимо поместить в экран, а саму плату синтезатора - в экранированном отсеке приемопередатчика. Листинг управляющей программы для PIC16C54 для ПЧ=10,7 МГц (файл sint_vhf.zip) можно скачать с <http://radiohobby.da.ru> («Радиолюбитель. КВ и УКВ» №3/2002, с. 19-21).

Тед Кроули (E13CY) разработал **приемник прямого преобразования** для

приема телеграфных сигналов в сверхдлинноволновом диапазоне 136 кГц. На **рис.29** показана схема приемника, собранного на печатной плате 101,6x101,6 мм. На **рис.30** - схемы подключения: антенны к CN1; потенциометра настройки VR1, частотомера и внешнего ГПД к CN2; регулятора громкости VR2 к CN3; головных телефонов и громкоговорителя к CN4; источника питания 9...12В через предохранитель на 100...200мА по шине «+» к CN5. Сигнал с антенны через разъем CN1 (рис.29) поступает на антенный усилитель IC1a (NE5532), обеспечивающий высокий входной импеданс, усиление и предварительную селекцию принимаемых сигналов (при C35=0,1 мкФ и R31=33 кОм коэффициент усиления будет 12 дБ, а полоса пропускания - 50 кГц; при C35=0,22 мкФ и R31=10 кОм - соответственно 20 дБ и 70 кГц). Перестраиваемый последовательный контур L1C4VC1 предназначен для подавления узкополосных помех, попадающих в полосу приема. ФНЧ R4C37 подавляет сигналы и помехи выше диапазона 136 кГц (C37 припаивается непосредственно к выводам 4 и 5 IC1). Далее сигнал поступает через буферный повторитель IC1b, двухконтурный полосовой фильтр L2VC2C5C6C7L3VC3C8C9 и IC2a, IC2b - на смеситель IC3 (HEF4051B). На выв.11 IC3 подается сигнал с ГПД, собранного на IC7a (TL072), или внешнего (коммутируются S1). Перестройка ГПД осуществляется VR1 (рис.30). R25 определяет нижний предел перестройки, а R26R27 - верхний. С выхода смесителя (выв.3 IC3) звуковой сигнал подается на активный четырехкаскадный полосовой фильтр с центральной частотой 800 Гц и полосой пропускания 800 Гц на IC4IC5 (NE5532) и затем через регулятор громкости VR2 (рис.30) на оконечный УНЧ IC6 (LM386) и (или) через CN3 на вход звуковой карты ПК. На **рис.31** показано несколько вариантов подключения к приемнику различных антенн. Автор отмечает лучшую чувствительность и избирательность в сравнении с широкодиапазонными приемниками промышленного изготовления («RadCom» №5/02, с.46-48, 53, 54).

Известно, что грозовые разряды могут вывести из строя дорогостоящее обо-



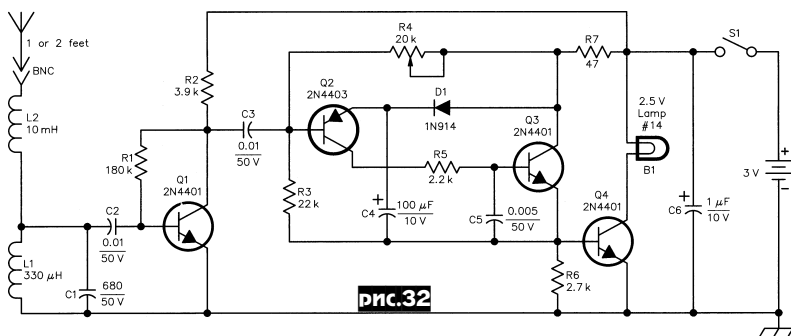
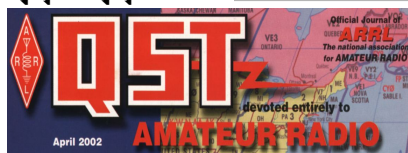


рис.32

рудование радиолобительской радиостанции не только прямым попаданием молнии, но и статическим электричеством. Для того, чтобы вовремя отключить и заземлить антенны и обесточить питание, необходимо знать о приближении грозы, а это не всегда удается даже прослушивая грозовые разряды по приемнику. **Боб Редмер** (N2PWP) предложил схему «Детектора молнии» (рис.32), позволяющего по «миганию» лампочки накаливания В1 визуально определить приближение грозы. Устройство представляет собой приемник прямого усиления на фиксированную частоту 300 кГц. Антенна - телескопическая, длиной 30...60 см; L2 - удлиняющая согласующая катушка индуктивности; контур L1C1 настроен на 300 кГц. В отсутствие грозовых разрядов с помощью R4 подбегается смещение Q2 на порог «загорания» лампы В1. Импульсы грозовых разрядов, усиленные Q1, поступают на базу Q2 и благодаря положительной обратной связи открывают Q2-Q4 до полного разряда C4, что приводит к «миганию» В1. Работоспособность схемы восстанавливается быстро за счет заряда C4 через D1. Настраивают устройство, предварительно выставив R4 на порог «загорания» В1, а затем проверяют работоспособность при помощи искровой зажимки для газовых плит, на которую «Детектор молнии» должен реагировать на расстоянии 1...1,5 метра («QST» №4/02, с.59-61).

В статье **Клауса Бётчера** (DJ3RW) отмечается важность устройства **качественного заземления радиостанции**. Но гальваническое заземление не все-

гда удается организовать так, чтобы убрать ВЧ напряжение с корпусов приемопередатчиков и других приборов. В результате могут появиться помехи телевидению (TVI) и даже выйти из строя некоторые приборы, особенно компьютер, соединенный с трансивером. Автор предложил дополнительно к гальваническому заземлению предусмотреть и так называемую «ВЧ-землю». Она в идеальном случае состоит из куска четвертьволнового провода для определенного диапазона. Поскольку радиолобители используют только на КВ 9 диапазонов, такая конструкция «ВЧ-земли» довольно сложна. Поэтому автор применил в качестве компромисса перестраиваемый последовательный контур (рис.33), «нагруженный» на кусок провода (чем длиннее, тем лучше) с изолированным концом, т.к. там будет максимум ВЧ напряжения. Вход устройства подключают непосредственно к «земляной» клемме усилителя мощности или (при его отсутствии) - к аналогичной клемме трансивера. Провод должен быть расположен по возможности перпендикулярно полотнам антенн и сетевым проводам. В качестве индикатора настройки «ВЧ-земли» используется токовый трансформатор (2 витка в первичной обмотке и 22 витка во вторичной на ферритовом кольце проницаемо-

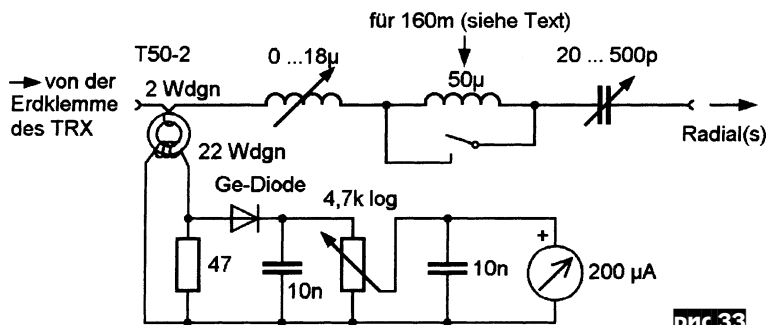


рис.33

стью 400...600НН (размеры не критичны) и индикатора как показано на рис.33 (диод - любой германиевый). Катушка 50 мкГн используется на 160-метровом диапазоне. Переменная катушка индуктивности 18 мкГн должна иметь минимально возможное начальное значение. Устройство настраивают в резонанс по максимальному показанию микроамперметра на используемом диапазоне. При этом автор отмечает исчезновение не только TVI, но и повышение излучаемой мощности («Funk» №4/02, с.28, 29).

Дейв Бенсон (K1SWL) предложил методику измерения резонансной ча-

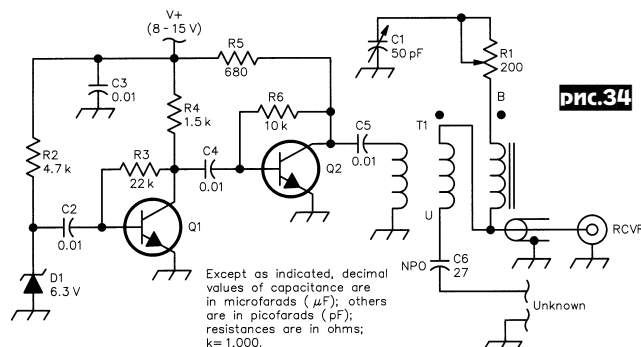


рис.34

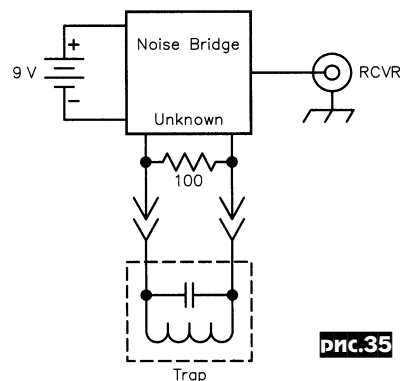


рис.35

стоты заграждающих контуров («трапов») многодиапазонных диполей с помощью ВЧ-моста с генератором шума, схема которых показана на рис.34. Здесь D1 (1N753A) - стабилизатор на 6,3 В, 0,5 Вт - источник шума; на Q1Q2 (2N4401) собран широкополосный усилитель; C1R1C6T1 - ВЧ-мост, где T1 - 4 витка трифилярной намотки на ферритовом кольце FT37-43 (9,5x4,8x3,2; проницаемость 550). Условием баланса моста, при котором уровень шума на разъеме «RCVR» минимален, является равенство импедансов двухполюсника, подключенного к клеммам «Unknown», и суммы C1 и R1. Перед измерением резонансной частоты «трапа» к клеммам «Unknown» подключают безиндукционный резистор 100 Ом и регулировкой C1R1 добиваются минимального уровня шума на выходе моста по контрольному приемнику, подключенному к разъему «RCVR». Затем подключают «Трап» как

показано на **рис.35** (при этом уровень шума увеличится) и находят частоту настройки приемника, на которой шум минимален, это и будет частота резонанса «трапа» или любого другого параллельного контура. От редакции: частоту резонанса последовательного контура можно измерить таким же способом, но включив его последовательно с резистором 100 Ом. Если разрешение по частоте приемника достаточное, можно попробовать измерить частоты последовательного и параллельного резонансов кварцевых резонаторов («QST» №3/02, с.28-30).

Гюнтер Грюнбек (DH1NAW) сконструировал направленную двойную дельта-петлевую антенну с рефлектором, оптимизировав ее характеристики с помощью «антенной» программы EZNEC. На **рис.36** показан эскиз антенны для диапазона 70 см, где стороны треуголь-

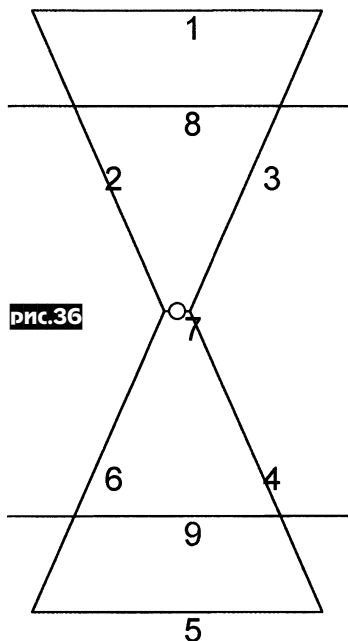


рис.36

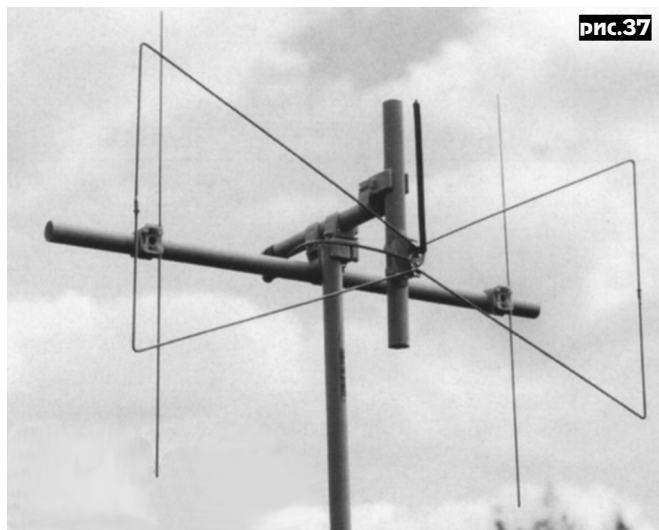


рис.37

ников 2, 3, 4 и 6 - по 24,4 см, 1 и 5 - по 21,45 см. Рефлекторы 8 и 9 (по 34,55 см) расположены на 11,5 см от излучателя и на расстоянии 30,6 см друг от друга. Все элементы выполнены из медного провода или трубки диаметром 3-4 мм. Антенна с этими размерами имеет следующие характеристики: усиление 13,2 дБи, входное сопротивление 75 Ом, отношение излучения вперед/назад 25 дБ, вперед/бок 17 дБ, KСВ не более 1,1 во всем диапазоне 70 см. На **рис.37** показан внешний вид антенны с четвертьволновым коаксиальным симметрирующим шлейфом, использовать который не обязательно («Funk» №4/02, с.37-39).

Классическая турникетная антенна состоит из двух взаимоперпендикулярных диполей, один из которых запитывается непосредственно 50-омным фидером, а второй - через фазосдвигающую четвертьволновую линию из 75-омного кабеля (**рис.38**). Основное достоинство таких антенн - круго-

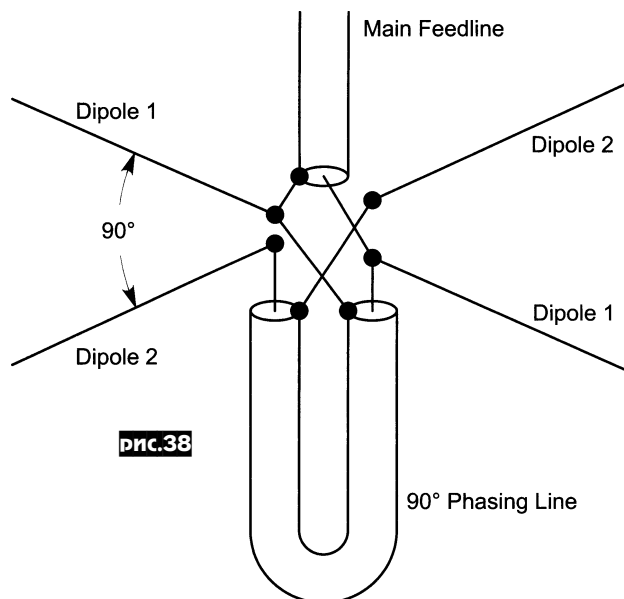


рис.38

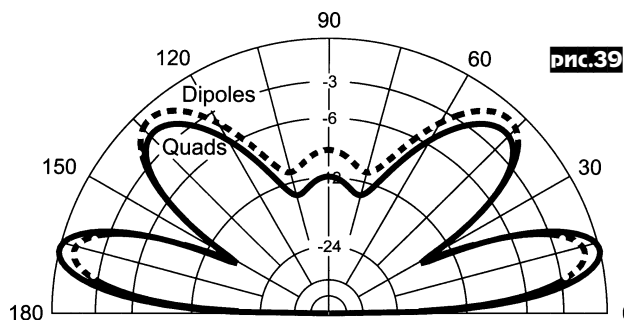


рис.39

Outer Ring = 5.70 dBi

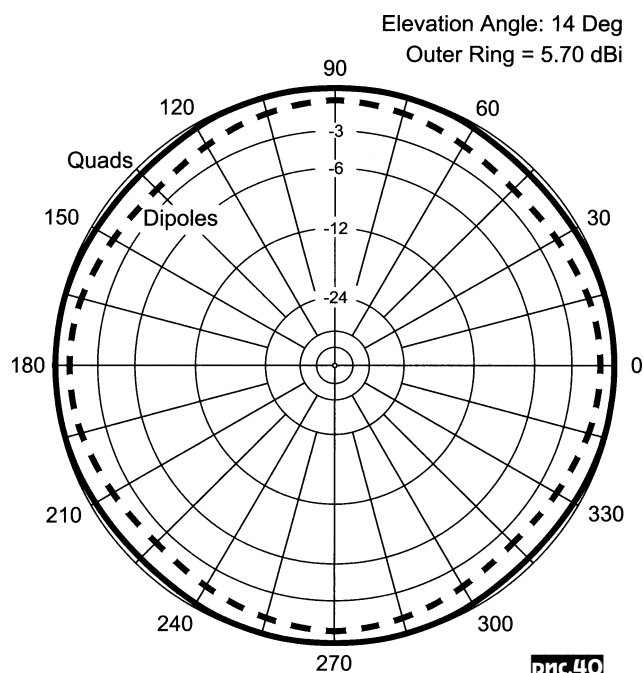


рис.40

Elevation Angle: 14 Deg
Outer Ring = 7.92 dBi

рис.41

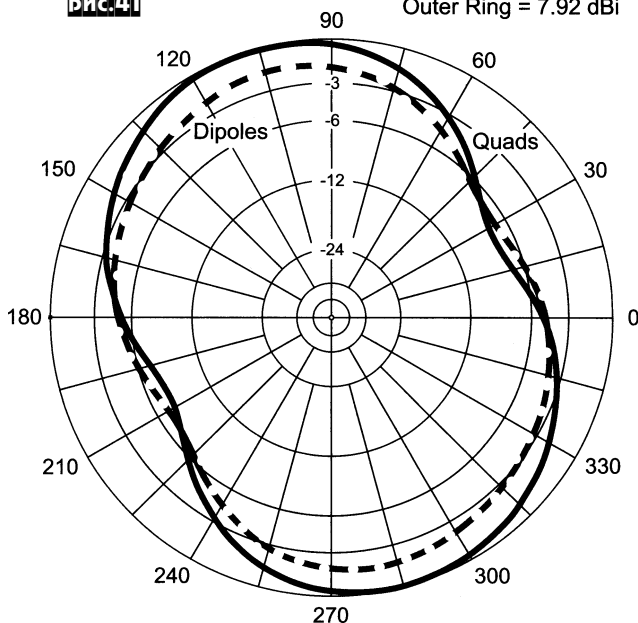
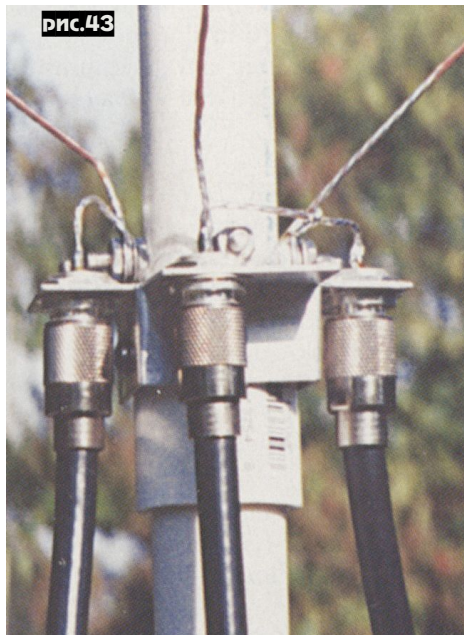


рис.43



вая диаграм-
ма в горизон-
тальной
плоскости.
Вместе с тем
антенна име-
ет импеданс
35 Ом и при
непосред-
ственном пи-
тании 50-ом-
ным кабелем
(без согласо-
ующего уст-
ройства) $K_{CB}=1,45$.
Л.Б.Цебик
(W4RNL)
предложил
использо-
вать в каче-
стве излу-
чателей тур-
никетной ан-
тенны две
квадратных
рамки. Т.к.
входное со-

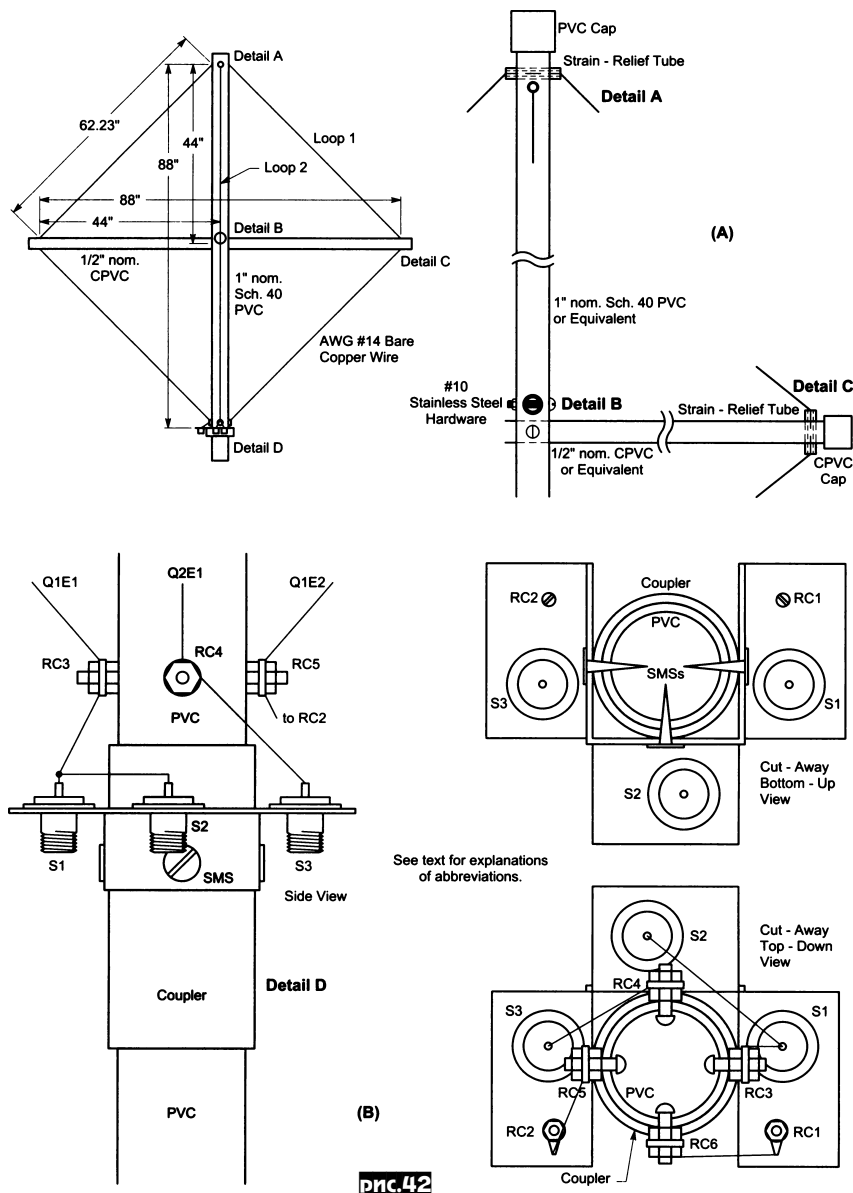


рис.42

противление рамки около 125 Ом, то результирующий импеданс «квадратной турникетной антенны» равен 62 Ом и при непосредственном питании 50-омным кабелем K_{CB} уменьшился до 1,25. Фазирующая линия в этом случае изготовлена из четвертьволнового отрезка 125-омного кабеля RG-63/U. В реальной конструкции этой антенны для диапазона 6 м, в сравнении с дипольной турникетной, увеличились уровни излучения под малыми углами к горизонту (рис.39) и усиление при меньшей неравномерности круговой диаграммы в горизонтальной плоскости на резонансной частоте 50,5 МГц (рис.40). Круговая диаграмма сохраняется при расстройке $\pm 2\%$ от f_{PE3} и немного искажается при 5-процентной расстройке (рис.41). Конструкция антенны показана на рис.42, а внешний вид узла питания - на рис.43. Несущая мачта и две горизонтальных распорки выполнены из ПВХ труб (диаметром 1 и 0,5 дюйма соответственно), рамки - из медного провода диаметром 1,628 мм (AWG #14). Длина фазосдвигающей линии из RG-63/U - 49,1 дюйма с учетом коэффициента укорочения 0,84 для этого кабеля («QST» №5/02, с.42-46).

В статье Дьеря Дёса освещены вопросы теории **логопериодических антенн** (ЛПДА) и в качестве примера рассчитана практическая конструкция ЛПДА с рабочим диапазоном частот **10-30 МГц**, усилением 9 дБ, входным импедансом 240 Ом, вертикальной поляризацией, шириной диаграммы направленности в вертикальной плоскости $25 \pm 5^\circ$ и в горизонтальной - $90 \pm 10^\circ$, подводимой мощностью 1 кВт. Антенна состоит из 15 вертикальных вибраторов (рис.44), подвешенных на синтетическом тросе, растянутом между двумя мачтами высотой 22 и 4 метра. Вибраторы, фазирующая линия и симметричный фидер с волновыми сопротивлениями 240 Ом выполнены из медного провода диаметром 3 мм

(их проводники зафиксированы на расстоянии 21 мм с помощью текстолитовых распорок). Размеры элементов $l_1...l_{15}$ и расстояния между ними $d_1...d_{14}$ представлены в **таблице 1**. Фидер подключается к самому короткому вибратору (**рис.45**), а к самому длинному - короткозамкнутый шлейф с волновым сопротивлением 240 Ом и длиной $0,125\lambda_{\max}$. К трансиверу антенну подключают через симметрирующий трансформатор 1:5 (**рис.45**). Его можно расположить непосредственно возле точек питания, тогда используется 50-омный фидер, или возле трансивера, в этом случае фидер - симметричная 240-омная линия. Максимум излучения такой антенны в вертикальной плоскости находится в

рис.44

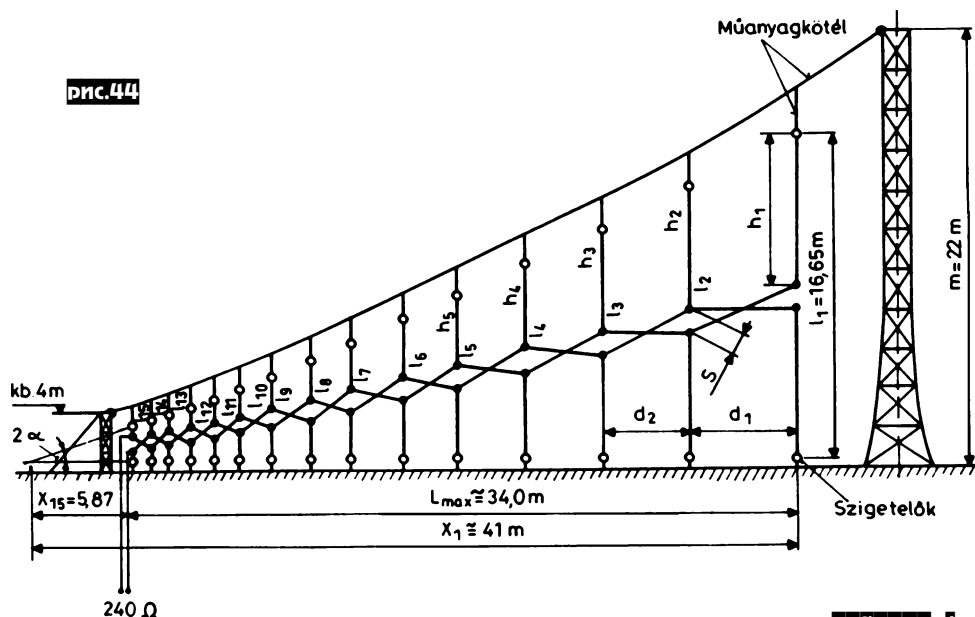
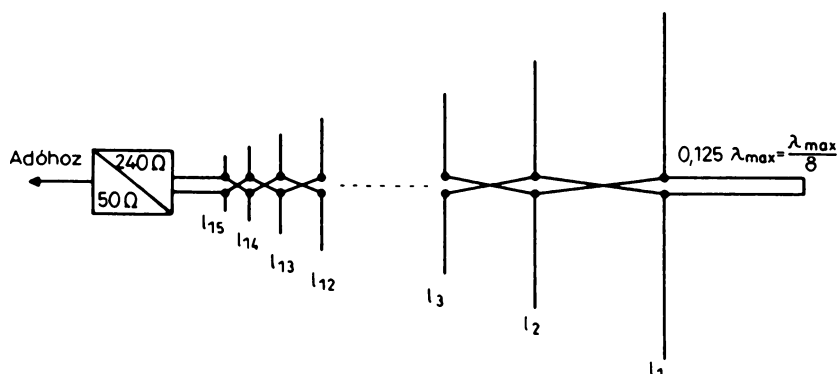


таблица 1

Длина вибраторов, м		Расстояние между вибраторами, м	
l_1	16,65	d_1	5,33
l_2	14,48	d_2	4,63
l_3	12,60	d_3	4,03
l_4	10,96	d_4	3,51
l_5	9,54	d_5	3,05
l_6	8,30	d_6	2,65
l_7	7,22	d_7	2,31
l_8	6,28	d_8	2,01
l_9	5,46	d_9	1,75
l_{10}	4,75	d_{10}	1,52
l_{11}	4,14	d_{11}	1,32
l_{12}	3,60	d_{12}	1,15
l_{13}	3,13	d_{13}	1,00
l_{14}	2,72	d_{14}	0,87
l_{15}	2,37		

16...18° к горизонту, что позволяет эффективно использовать ее для DX-связей на шести радилюбительских диапазонах («Radiotechnika» №2/02, с.85-87, №3/02, с.138-140).

рис.45



ПРЕДПРИЯТИЕ «ТРИОД»

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

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

VD MAIS ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ

Украина, 01033, г. Киев, а/я 942, ул. Жилианская, 29
Владимирская, 101

Дистрибьютор
AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, DDC, HARTING, HEWLETT-PACKARD, ELECTROLUBE, GEYER, INTERPOINT, MOTOROLA, MURATA, PACE, RECOM, ROHM, SCHROFF, SIEMENS, STM, SUNTECH, tyco/AMP, ZARLINK, Z-WORLD и др.

Электронные компоненты, оборудование SMT, конструктивы.
Проектирование и изготовление печатных плат.

тел.: (044) 277-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 277-13-56, 227-52-97, 227-42-49
факс: (044) 227-36-68, e-mail: info@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua

Лучшая КВ и УКВ аппаратура для профессионалов и любителей

Гарантийное обслуживание, сервисная поддержка

Отвечаем на любые вопросы по теле-фону:

(044) 246-46-46

АЛЕКС КОНЦЕРН АЛЕКС

НОВОСТИ

* Поздравляем абсолютных победителей подгрупп (обладателей главных призов - усилителей мощности) дней активностей радиолюбителей Республики Татарстан (23-26.03.02): UA9TQ и UT4IXZ. Высылка дипломов будет осуществляться в течение июня 2002 года. [Info RA4PO]

* IOTA:

** RSGB IOTA-комитетом засчитаны следующие экспедиции (info from G3KMA):

AS-049 JO1EPY/6 - Nakano Island, Tokara Islands (March 2002);
AS-076 JH4TEW/5 - Yuge, Iwagi & Ikina Islands (various times 2001/2);
AS-147 JR8KJR/8 - Rebun & Rishiri Islands (March/April 2002);
AS-157 3W3M - Tam Island (March 2002);
AS-162 3W3M - Cham Island (March 2002);
NA-008 VY0/7N2FGG - Ellesmere Island (February/March 2002);
NA-009 VY0/7N2FGG - Cornwallis Island (February/March 2002);
NA-188 XF4IH - Cacaluta Island (March 2002);
OC-056 VP6AJ - Henderson Island (March 2002);
OC-056 VP6MW - Henderson Island (March 2002);
OC-056 VP6VT - Henderson Island (March 2002);
OC-070 YC8VCC/P - Nusa Laut Island, Seram group (March 2002);
OC-070 YE8XM/P - Nusa Laut Island, Seram group (March 2002);
OC-099 P29VMS - Simberi Island, Tabar Islands (March 2002);
OC-103 P29VMS - Emirau Island, St Matthias Group (March 2002);
OC-182 VP6DI - Ducie Island (March 2002);
OC-209 YC8UFF/P - Salibabu Island, Talaud Islands (June to August 2001);

OC-237 YC3MM/P - Madura Island (November 2001 & January 2002).

* Положения всевозможных дипломов можно найти на <http://www.dxawards.com/>

* Выпущена новая (четвертая) версия программы EU1CJ LOG-EQF Printing. Вкратце ее отличия от предыдущих версий:

- конвертирование TR-LOG файлов в формат CABRILLO для всех CQ и ARRL contests, а также для OK-DX, YU-DX, JIDX, OCEANIA and IARU contests;

- конвертирование TR-LOG файлов в формат ADIF;
- конвертирование LOG-EQF файлов в формат ADIF;
- возможность просмотра из программы файлов формата CABRILLO и ADIF;
- исправлена ошибка по сохранению внешнего вида лог-файлов.

Подробное описание новой версии Вы можете скачать (420 Kb, zip file). Если у Вас есть предыдущая версия программы, то Вам достаточно только скачать Update File (387 Kb) с <http://www.qrz.ru/shareware/detail/320> и распаковать его в ту же директорию, где находится первая версия программы.

* Сайты островных дипломных программ:

RRA - file://www.hamradio.ru/rrc
CISA - file://www.tir.com/~wd8mgq/
DIA - file://www.qsl.net/oz2zb/
DIB - file://www.geocities.com/CapeCanaveral/6377/dib.htm
DICE - file://www.qsl.net/ce6tbn/dice.html
DIE/DIEI - file://www.qsl.net/ea4rcv/die.htm file://www.qsl.net/ea4rcv/diei.html
DIFM - file://people.freenet.de/troesne/DIFM_Rules.txt
file://people.freenet.de/troesne/DIFM_Directory.txt
DIFO - file://www.qsl.net/f5nod/difo.html
DIP - file://gpdx.netpower.pt/dip.htm
GIA - file://www.iota-post.de/GIA/hauptteil_gia.html
IIA - file://www.425dxn.org/ia
ILIA - file://web.tiscali.it/ILIA/
IOCA - file://www.qsl.net/9a6aa
IOSA - file://www.legend.yorks.com/~tanar/lohtml/losa.htm
IWDR - file://hamradio.vitebsk.net/award/iwdr.html
SPIA - file://www.qsl.net/sp6tpm/spia.htm file://people.freenet.de/troesne/SPIA_Directory.txt
UIA - file://www.qsl.net/uy5xe/index.html file://radio.cn.ua
USIA - file://www.eng.mu.edu/~usi/

DX, DX, DX...

CY9 - команда операторов в составе N0QJM, VE1AAO, VE9DH, W0OE, W0SD, W7XU и WV2B планирует работать 29 июня - 8 июля с St. Paul Island (NA-094) на KB и 6-метровом диапазоне на частотах: 50175 кГц (TX); RTTY - 7080, 10115, 14080, 18080, 21080, 24908, 28080 кГц; CW - 7005, 10105, 14020, 18100, 21020, 24900, 28020 кГц; SSB - 14195 (14145), 18145, 21295, 24945, 28495 кГц. QSL via W7XU.

3X - операторы DJ6TF, DJ7UC, DK1BT, DL4WK, DL7UFR, DL7BO, DL7DF будут работать позывным 3XY7C из Гвинеи с 30 октября по 13 ноября на всех KB диапазонах и 6 м CW, SSB, RTTY, PSK31 и SSTV). Координатор экспедиции Bernd, DF3CB (bernd@df3cb.com). QSL via DL7DF (direct) или через DARC qSL-бюро. Аппаратный журнал будет на <http://www.qsl.net/dl7df/3x>

5W - K8AQM и K8AA планируют работать 2 - 12 июля из Самоа (OC-097) позывными 5W0TR, 5W0AA (5W0DL).

TY - команда французских радиолюбителей будут работать из Бенина с 15 июля по 14 августа как TY7Z, TY9F, TY4DX, TY6FB.

HK0Z - команда немецких радиолюбителей и HC2DX планируют с 16 по 29 июля работать с San Andres Island (NA-033) позывным HK0ZZ.

К ВОПРОСУ О СОСТАВЛЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ

Многим из нас хорошо знакома ситуация, когда во всевозможных Положениях о наших радиолюбительских мероприятиях (особенно контестов) в р е м я их проведения указано в UTC - что, применительно к радиолюбительской деятельности, не совсем корректно по нижеизложенным моментам.

В основном, большинство коротковолновиков (заходя в свой SHACK), используют отсчет по среднему гринвичскому времени (Greenwich Mean Time - GMT), являющемся общим эквивалентом универсального времени (UT - см. ниже). Его шкала соответствует угловому положению Земли вокруг своей оси суточного вращения. GMT соответствует текущему времени на «нулевом» по долготе меридиану и помимо коротковолновиков его используют при астрономической навигации. GMT полностью соответствует системе UT или чисто радиолюбительскому обозначению всемирного времени - Z (Zeit).

UT - универсальное время. Это среднее солнечное время первичного (главного) меридиана, полученное при прямом астрономическом наблюдении и скорректированное из-за влияний незначительных движений Земли по отношению к своей оси вращения.

UTC же - всемирное *координированное* время, которое было разработано в начале 50-х годов XX века (после изобретения атомных часов) для *тех служб и организаций*, кто *нуждается* во временной шкале, имеющей *епосредственное* отношение к вращению Земли. UTC соответствует точно по скорости /режиму/ TAI (международному атомному времени), но отличается от него по интегральному числу секунд. Шкала UTC регулируется добавлением или отниманием секунд (т.н. «прыжок» секунд) для того, чтобы убедиться, что UT не отличается от UT более, чем на 0,9 с.

В связи с вышеизложенным целесообразней всего указывать время проведения наших радиолюбительских мероприятий в UT. [Справка: Более подробно о существующих системах отсчета времени можно прочитать:

1. БСЭ, третье изд. (М: «Советская энциклопедия»; 1975; т.20, с.297-вкл.).

2. Георгий Члиянц (UY5XE). «Конвертация текущего времени». («Справочник DX-мена»; Львов: 1998, с.6-7; 2001 /второе издание/, с.4-5).]

И, если уж мы начали разговор о составлении Положений, то хочу порекомендовать придерживаться и единообразных написаний в терминах: QSO/QSOs (вместо употребляемых в *о д н о м и т о м ж е* *П о л о ж е н и и* - как связь и/и, так и радиосвязь/зи/), ЛРС (вместо - как станция, так и радиостанция, радиолюбители, коротковолновики и т.п.).

73! UY5XE

Основные международные соревнования на KB во втором полугодии 2002 года:

13/07-14/07 IARU Championship;
27/07-28/07 IOTA Contest;
10/08-11/08 WAE DX CW Contest;
17/08-18/08 International Lighthouse/Lightship Weekend;
14/09-15/09 WAE DX SSB Contest;
5/10 Autumn European Sprint Contest (SSB);
12/10 Autumn European Sprint Contest (CW);
26/10-27/10 WW DX SSB Contest;
23/11-24/11 WW DX CW Contest.

Список стран (территорий) мира, в которых **отсутствуют QSL-бюро**: 1A, 3C, 3W/XV, 3X, 3Y, 4W, 5A, 5R, 5T, 5U, 5V, 7O, 7Q, 8Q, 9N, 9U, A3, A5, A6, C2, C5, CN, D2, D3, D4, D6, E3, E4, FG, FH, FJ, FM, FP, FR (все территории), FT-W, FT-Y, FT-Z, FS, FW, FY, H40 (Temotu Is.), J5, J6, J8, P5, S2-3, S7, S9, S0, ST, SU, T2, T30, T31, T32, T33, T5, T8, TJ, TL, TN, TS, TT, TU, TX, V3, V4, V6, VK9C/Y, VK9L, VK9M, VK9N, VK0 (Heard I.), VK0 (Macquori I.), VK9N, VK9X, VK9W, VP2E, VP7, VP8 (все остальные территории, кроме Falkland Is.), VP6, XU, XW, XY/XZ, ZD7, ZD8, ZD9, ZK1, ZK2, ZK3.

[Info: UY5XE]



Адреса региональных QSL-бюро Российской Федерации

1А АРЛС, а/я 7, С.-Петербург, 191011
 1С АРЛС, а/я 7, С.-Петербург, 191011
 1N РТШ, ул. Правды 28-А, Петрозаводск, 185640
 1О АНКА, а/я 88, Архангельск-61, 163061
 1P RK1PWA, а/я 73, п. Амдерма, 164744
 1Q а/я 23, Вологда, 160035
 1T UA1TAN, а/я 189, Новгород, 173025
 1W Радиоклуб, ул. Коммунальная 19, Псков, 180016
 1Z РТШ, ул. Дзержинского 4, Мурманск, 183792
 2F РТШ, ул. Озерная 31, Калининград, 236029
 3А МГСПК, пр. Вернадского 9/10, Москва, 117311
 3D РТШ, ул. Добролюбовская, 17, Пушкино, 141200
 3E RA3EA, а/я 63, Орел, 302000
 3G РТШ, ул. М. Горького 10, Липецк, 398001
 3I а/я 74, Тверь, 170000
 3L РТШ, ул. Николаева 11, Смоленск, 214000
 3M РТШ, Силикатное ш. 19, Ярославль, 150030
 3N Радиоклуб, ГОС-13, Кострома, 156013
 3P РТШ, ул. Тимирязева 70, Тула, 300600
 3Q RN3OG, а/я 4, Воронеж, 394031
 3R RK3RWA, ул. Широкая 3, Тамбов, 392033
 3S а/я 85, Рязань-23, 390023
 3T RK3TM, а/я 94, Нижний Новгород, 603122
 3U РТШ, пр. Строителей 31, Иваново, 153040
 3V РТШ, ул. Ставровская 8, Владимир, 600022
 3W РТШ, ул. Сумская 5, Курск, 305007
 3X а/я 703, Калуга, 248030
 3Y РТШ, пр. Ленина 10-Б, Брянск, 241011
 3Z РТШ, 2-й Карьерный пер. 10, Белгород, 308001
 4А а/я 109, Волгоград-66, 400066
 4С а/я 5, Саратов, 410610
 4F RZ4RWA, а/я 20, Пенза, 440600
 4H РТШ, ул. Чкалова 90, Самара, 443001
 4L а/я 959, Ульяновск, 432026
 4N а/я 470, Киров, 610011
 4P RA4PO, а/я 19, Казань, 420045
 4S а/я 136, Йошкар-Ола, 424000
 4U РТШ, ул. Энергетическая 28, Саранск, 430026
 4W РТШ, ул. Красноармейская 130, Ижевск, 426057
 4Y RW4YU, а/я 88, Чебоксары-24, 428024
 6А ФРС, а/я 827, Краснодар-5, 350005
 6Е UA6EA, а/я 33, Черкесск, 369000
 6H Радиоклуб, ул. Лермонтова 189, Ставрополь, 355000
 6I 2 мкрн, 27-19, Элиста, 358014
 6J RA6JZ, а/я 1012, Владикавказ, 362003

6L UA6LHI, а/я 3278, Ростов-на-Дону, 344092
 6P Адрес неизвестен
 6Q Адрес неизвестен
 6U RU6UR, а/я 146, Астрахань, 414000
 6W Адрес неизвестен
 6X UA6XT, а/я 4, Нальчик-24, 360024
 6Y RA6YU, а/я 66, Майкоп, 385000
 8T Адрес неизвестен
 8V Адрес неизвестен
 9А RA9AE, а/я 13075, Челябинск, 454077
 9С Радиоклуб, ул. Малышева 33-А, Екатеринбург, 620014
 9F RA9FR, а/я 1601, Пермь-39, 614039
 9G Адрес неизвестен
 9H RZ9HT, а/я 4002, Томск, 634055
 9J а/я 34, Сургут, 628400
 9K DX-клуб, а/я 158, Надым, 626711
 9L РТШ, ул. Ямская 116, Тюмень, 625037
 9M а/я 438, Омск, 644099
 9O UA9OA, а/я 177, Новосибирск, 630032
 9Q RW9QA, а/я 1, Курган-38, 640038
 9S RU9TU, а/я 348, Оренбург, 460047
 9U РТШ, Кузнецкий пр. 83, Кемерово, 650055
 9W RW9WA, а/я 7056, Уфа, 450075
 9X UA9XC, а/я 1247, Сыктывкар, 167001
 9Y Адрес неизвестен
 9Z RZ9ZR, а/я 48, Главпочтамт, Горно-Алтайск, 649000
 0А UA0AP, а/я 13179, Красноярск-42, 660042
 0B RA0BA, а/я 1896, Норильск, 663305
 0C RA0CC, а/я 2048, Хабаровск-20, 680020
 0D а/я 64, Биробиджан, 682200
 0F Радиоклуб, а/я 75, Южно-Сахалинск, 693000
 0H а/я 88, пос. Тура, 663370
 0I а/я 1691, Магадан-24, 685024
 0J RZ0JWA, ул. Калинина 103, Благовещенск, 675011
 0K а/я 44, Певек, 686610
 0L а/я 728, Владивосток, 690010
 0O РТШ, ул. Ключевская 41, Улан-Удэ, 670013
 0Q а/я 046, Главпочтамт, Якутск, 677000
 0S RA0SS, а/я 2631, Иркутск-74, 664074
 0U а/я 613, Чита, 672007
 0W а/я 50, Абакан, 662600
 0X а/я 25, Палана, 664620
 0Y UA0YAY, а/я 040, Кызыл-11, 667011
 0Z а/я 12, Петропавловск-Камчатский, 683000

[Info: Алий Куйсоков - UA6YW mailto:ua6yw@mail.ru]

Всдиапазонная КВ антенна «VMA-10 NO PROBLEM»

(Окончание. Начало см. "PX" №2/2002, с.37-42)

Эрнест Гуткин (UT1MA), г. Луганск

2. Приложение

2.1. Термины – сопротивление, волновое сопротивление.

Сопротивление – коэффициент пропорциональности между напряжением и током на данном участке цепи. Например, если входное сопротивление антенны $R_a = 50$ Ом, при любой подаваемой мощности напряжение U на входе антенны в вольтах (В) в 50 раз больше входного тока в амперах (А).

В фидерной линии коэффициент пропорциональности называется волновым сопротивлением W . К примеру, в линии с $W = 75$ Ом в любом сечении линии **отдельно** для прямой и отраженной волн напряжение (В) будет в 75 раз больше тока (А).

Проводник антенны также характеризуется волновым сопротивлением W_a . Соотношение между напряжением и током в разных точках проводника разное, для расчетов применяют усредненное значение W_a . При выводе формулы для W_a используют ряд допущений, поэтому существует несколько формул, каждая из которых наиболее точна для своего вида антенн. Для вертикальных несимметричных полноразмерных антенн рекомендуется [4] формула

$$W_a = 60[(\ln 2\ell/d) - 1], \quad (П.1)$$

а для укороченных [5]

$$W_a = 60 \ln 1,15\ell/d, \quad (П.2)$$

где ℓ – длина и d – диаметр проводника антенны.

W_a может быть определено и для отдельных частей антенны по (П.2).

Реактивная составляющая входного сопротивления вибратора зависит от длины ℓ и волнового сопротивления W_a

$$X_a = W_a \operatorname{ctg}(360^\circ \ell/\lambda) \quad (П.3)$$

Аналогично, для верхнего участка – концевой секции (КС) вибратора $X_{KC} = W_{KC} \operatorname{ctg}(360^\circ \ell_{KC}/\lambda)$.

Величина активной составляющей входа антенны и вопросы согласования с фидером в данном приложении не рассматриваются.

2.2. На рис.5 показаны несколько вибраторов разной конфигурации, расположенных над «идеальной» землей, точки питания А–О.

А. Принимаем, что первый (исходный) вибратор А–В имеет резонансную длину $\ell = \lambda/4$.

Б. Уменьшить длину вибратора, сохранив его настройку $X_a = 0$, можно за счет применения т.н. емкостной нагрузки ЕН1 (рис.5б). Нагрузка характеризуется емкостным сопротивлением $X_{ЕН}$, которое зависит от количества n проводников ЕН, их длины $\ell_{ЕН}$ и диаметра $d_{ЕН}$.

В. Еще более короткий вибратор получится при использовании емкостной нагрузки больших геометрических размеров ЕН2 (рис.5в) и, соответственно, с меньшим значением $|X_{ЕН}|$.

Г. Уменьшить величину $|X_{ЕН}|$ нагрузки можно не только за счет увеличения размеров ЕН, но и искусственно, включив последовательно с ЕН реактивное сопротивление другого знака – индуктивность L с $X_L < |X_{ЕН}|$ (рис.5г). К примеру, допустим, что $X_{ЕН1} = -j1000$

Ом и $X_{EH2} = -j400$ Ом. Если добавить к EH1 катушку L с $X_L = j600$ Ом, получим результирующую нагрузку $X_H = -j1000 + j600 = -j400$ Ом. Таким образом, включение индуктивности позволяет с EH1 меньших размеров получить эффект большей EH2.

Однако надо иметь в виду, что вариант Г менее широкополосный, чем предыдущие.

Пример: Считаем, что при небольшом 1% изменении частоты все реактивные нагрузочные сопротивления также изменяют свое значение на 1%. В случае понижения частоты получаем $X_{EH1} = -j1010$, $X_{EH2} = -j404$ и $X_L = j594$ Ом и новое значение $X_H = -j1010 + j596 = -j414$ Ом. Таким образом, при чисто емкостной нагрузке изменение составило всего 4 Ома, а при комбинированной в 3,5 раза больше – 14 Ом.

Д. На вибраторе А-В (рис.5а) можно условно выделить концевую секцию (КС) В-С. Из условия равенства настроек вибраторов (рис.5а и 5б) следует, что $X_{КС} = X_{EH1}$. Следовательно, роль EH1 может выполнять и одиночный вертикальный штырь (КС), включенный выше катушки L (рис.5д). Отличие КС от EH состоит в том,

Проверка на макете антенны показала хорошее совпадение расчетных и опытных данных.

Пример: Применим формулу (П.1) к рассмотренным выше вариантам Б, В и Г. Расчет произведем отдельно для проволочного ($\varnothing 2$ мм) и трубчатого ($\varnothing 40$ мм) вибраторов, оба длиной 10 м. По формуле (П.1) находим

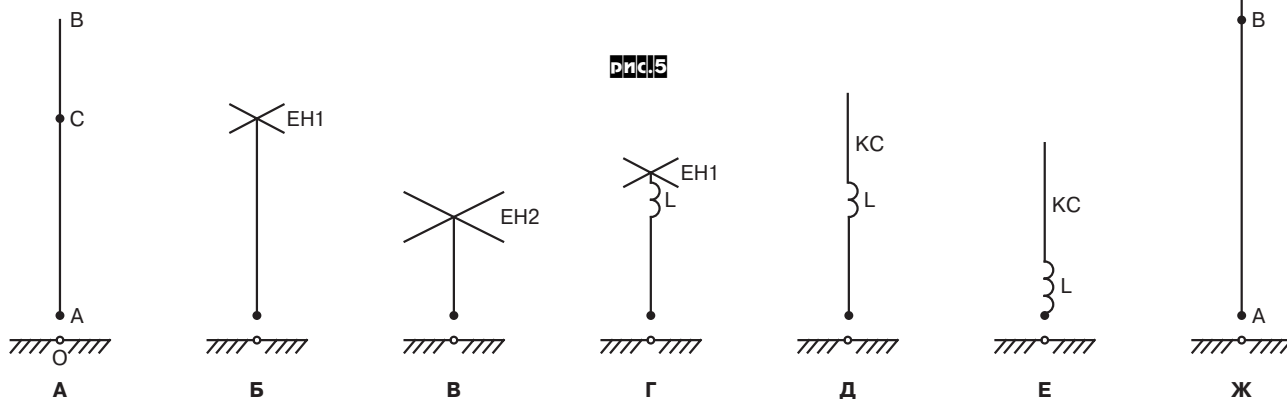
$$W_{a-пр} = 60[(\ln 20000/2) - 1] \approx 550 \text{ Ом, аналогично } W_{a-тр} = 313 \text{ Ом.}$$

Для варианта Б: $X_H = X_{EH1} = -j1000$ Ом, укорочение

$$\Delta \ell_{1-пр} = (\lambda/360) \arctg 550/-1000 \approx 0,08\lambda,$$

$$\Delta \ell_{1-тр} = (\lambda/360) \arctg 313/-1000 \approx 0,048\lambda.$$

Из этого расчета видно, что одна и та же емкостная нагрузка EH1 приводит к значительно большему укорочению «тонкого» вибратора, чем «толстого».



что КС участвует в излучении, повышая тем самым эффективность вибратора. Во многих случаях применение КС более рационально, чем EH, т.к. на КС требуется, как правило, меньше материала и получается более простая конструкция.

Входное $X_{КС}$ по известным геометрическим размерам определяется с помощью формул (П.2) и (П.3), возможна и обратная задача – по известному значению $X_{КС}$ найти её геометрические размеры, здесь возможны варианты.

Е. При равенстве (по абсолютной величине) обеих частей нагрузки $X_L = |X_{КС}|$ получится вибратор на рис.5е.

Ж. Если пойти дальше и задаться нагрузочной цепью с $X_L > |X_{КС}|$, для сохранения резонанса размер вибратора придется увеличить до $\ell > \lambda/4$ (рис.5ж).

Физика процессов в рассмотренных вариантах заключается в следующем. В резонансном вибраторе длиной $\ell = \lambda/4$ (рис.5а) поступившая из фидера «очередная порция» тока при движении сохраняет фазу неизменной и только в момент отражения от конца вибратора испытывает скачок фазы на 180° . Изменение фазы вновь поступающего из фидера тока, к моменту возвращения отраженного, также достигнет 180° , т.е. фазы обоих токов совпадут, что и составляет суть резонанса.

При реактивной нагрузке на конце вибратора также произойдет отражение тока. Если нагрузка емкостная, фаза отраженной волны будет меньше 180° (ток через емкость опережает напряжение), в результате для сохранения резонанса длину вибратора придется уменьшить на величину $\Delta \ell_1$ (т.е. уменьшить время движения волны по вибратору). Этот вариант иллюстрируется рис.5б, в, г. И, наоборот, если нагрузка индуктивная, фаза отраженной волны будет больше 180° (ток через индуктивность отстает от напряжения), что потребует удлинения вибратора на величину $\Delta \ell_2$ (рис.5ж).

Для расчета $\Delta \ell$ была опробована формула, применяемая в теории однородных длинных линий в случае реактивной нагрузки X_H на конце линии [5]. По аналогии

$$\Delta \ell = (\lambda/360^\circ) \arctg(W_a/X_H), \quad (\text{П.4})$$

где $X_H = X_L + X_{КС}$ (или $X_H = X_L + X_{EH1}$), а W_a вибратора определяется его конструктивными размерами.

Для варианта В: $X_H = X_{EH2} = -j400$ Ом, аналогично $\Delta \ell_{1-пр} = 0,15\lambda$ и $\Delta \ell_{1-тр} = 0,1\lambda$.

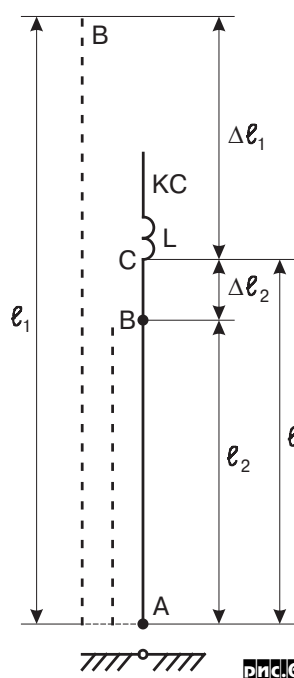
Для варианта Г: $X_H = X_L + X_{EH1} = -j400$ Ом, следовательно, $\Delta \ell$ такие же, как в варианте В.

Отметим, что в действительности ток отражается от конца проводников EH, роль реактивной нагрузки заключается в соответствующем изменении фазы тока.

Вариант Ж практически не применялся по понятной причине –

габариты и сложность больше чем у четвертьволнового вибратора. Однако, как выяснилось, он может быть использован для 2-х частотной работы (в частности, на смежных КВ диапазонах) и в этом плане представляет несомненный интерес.

В обычной практике включенную в укороченную антенну катушку принято называть удлиняющей (при $X_L < |X_{КС}|$), по аналогии при $X_L > |X_{КС}|$ катушку можно назвать укорачивающей. Разница в «поведении» определяется тем, какого вида будет результирующая реактивность связи L+КС – емкостной или индуктивной. Это обстоятельство можно использовать для 2-х частотной работы, подобрав величины L и КС таким образом, чтобы на одной (низшей) частоте f_H сопротивление связи было емкостным, а на другой (высшей) f_B – индуктивным. Разместив такую связку на вершине верти-



кального вибратора, получим антенну, у которой вместо прежней резонансной частоты появятся два новых резонанса на частотах ниже и выше прежней. Для антенн такого класса можно предложить название 2BLC-антенны (2 Bands Loading Coil - 2-диапазонная с нагрузочной катушкой).

На рис.6 условно пунктиром показаны резонансные четверть-волновые вибраторы А-Д длиной ℓ_1 и А-В длиной ℓ_2 на частоты f_H и f_B , а также призванный заменить их 2BLC-вертикал в составе вибратора А-С длиной ℓ_a , катушки L и окончания КС. С учетом (П.4)

$$\ell_a = \ell_1 - \Delta\ell_1 = \ell_1 - (\lambda_H/360) \arctg(W_a/X_{H1}), \quad (\text{П.5})$$

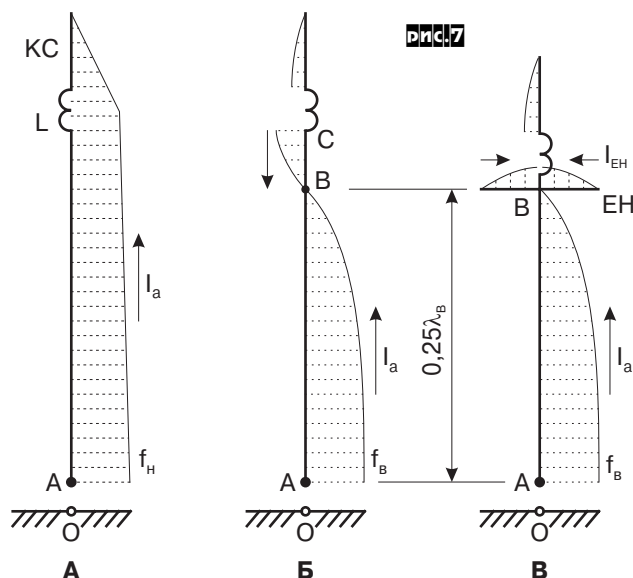
$$\ell_a = \ell_2 + \Delta\ell_2 = \ell_2 + (\lambda_B/360) \arctg(W_a/X_{H2}), \quad (\text{П.6})$$

где $X_{H1} = X_L + X_{KC1}$ - суммарное реактивное сопротивление связи (нагрузки) L + КС на низшей частоте f_H , аналогично $X_{H2} = X_L + X_{KC2}$ - на высшей частоте f_B .

В результате расчета должны быть найдены величины ℓ_a , L и геометрия КС. Т.к. в двух уравнениях (П.5), (П.6) содержится 6 переменных, для расчета необходимо сделать ряд подстановок и допущений. Методика расчета выходит за рамки статьи и здесь не приводится. В частном случае, когда $f_H = 0,5f_B$ (например, диапазоны 7 и 14 МГц) $\Delta\ell_1 + \Delta\ell_2 = \ell_2 = 0,25\lambda_B$. В VMA-7 $\Delta\ell_2 \approx 0,04\lambda_B$ и $\Delta\ell_1 \approx 0,21\lambda_B = 0,105\lambda_H$.

Распределение тока вдоль проводника 2BLC-антенны показано на рис.7. На нижней резонансной частоте f_H (рис.7а) ток от входной точки А до катушки L изменяется незначительно, а после катушки быстро убывает.

На f (рис.7б) наличие участка (В-С) с током обратного направления во многих случаях нежелательно, так как приводит к расширению ДН. Излучение участка В-С можно исключить, применив



небольшую емкостную нагрузку ЕН (рис.7в). Размеры ЕН выбирают с расчетом, чтобы $X_{EH} = -(X_L + X_{KC})$. Такую связь (ЕН+L+КС) можно рассматривать как своеобразный трап, в котором роль конденсатора выполняет ЕН, а индуктивным плечом является связка L+КС. На частоте f_H применение ЕН практически не отражается на настройке.

Для расчета 2BLC-антенн возможно создание компьютерной программы или использование уже существующих. Впрочем, понимание внутренних взаимосвязей делает экспериментальную отработку такой двухдиапазонной антенны несложной.

При этом необходимо иметь в виду, что настройка антенны зависит не только от индуктивности катушки (измеренной на невысокой частоте, что характерно для большинства измерителей L), но и от её собственной паразитной межвитковой емкости C_p , под влиянием которой эквивалентная индуктивность цепи увеличивается. Например, конкретная катушка на каркасе $\varnothing 39$ мм с $L_B = 13$ мкГн (измерено прибором Е7-9) имела собственную резонансную частоту $f_0 = 28,4$ МГц (измерено ГИР'ом). Отсюда, на f_0 $X_{C0} = -X_L$ и $C_p = 1/\omega X_C = 2,4$ пФ. На частоте 14,1 МГц $X_{C0} = -j4690$ Ом, $X_L = j1155$ Ом, сопротивление цепи из параллельно включенных X_{C0} и X_L будет $X_{\Sigma 14} = 1155(-4690)/(1155-4690) = j1532$ Ом и эквивалентная индуктивность $L_{\Sigma 14} = X_{\Sigma 14}/\omega = 17,3$ мкГн, соответственно, на 7 МГц $L_{\Sigma 7} = 13,8$ мкГн. Аналогичная катушка на каркасе $\varnothing 26$ мм показала $f_0 = 38$ МГц,

соответственно её эквивалентная индуктивность на частотах 7 и 14 МГц будет значительно ближе к номинальному значению 13 мкГн. Следовательно, настройка КС (т.е. её длина) будет зависеть не только от измеренной индуктивности катушки, но и от её исполнения.

Двухчастотная настройка антенны возможна и при отношении f_B к f_H отличном от двух.

Включая последовательно несколько катушек со своими КС (или ЕН), можно получить несколько резонансных частот, как это и сделано в VMA-10.

Возможно также использование нагрузочных катушек в симметричных антеннах, в частности, в активных и пассивных элементах YAGI антенн, вместо резонансных трапов (естественно, при других размерах элементов).

2.3. Проверка правильности приведенных выше соотношений производилась на макете антенны VMA-7 [1] с жестким противовесом ПР и радиалом Р4 (Р30/40), масштаб 1:10 (размеры в 10 раз меньше, частоты в 10 раз выше, величины X_{KC} и X_L - без изменений). В работе использовались мостовой КСВ-метр и генератор Г4-151. Для корректности результатов были отключены проволочные вибраторы ПВ и снята емкостная нагрузка ЕН. Измеренное значение индуктивности $L_B = 1,3$ мкГн, длина ЦВ регулировалась в широких пределах.

Были проведены следующие измерения:

1. При отключенных катушке L_B и КС изменением длины ЦВ получен резонанс на частоте $f_1 = 70,5$ МГц, при этом $\ell_{CB1} = 1250$ мм;

2. Аналогично, резонанс на частоте $f_2 = 141$ МГц, при этом $\ell_{CB2} = 740$ мм;

3. При включенной L_B настройкой ЦВ и КС снова получены частоты резонансов 70,5 и 141 МГц, соответствующая длина $\ell_{CBa} = 820$ мм, длина КС из провода $\varnothing 2$ мм составила 205 мм.

Итого: укорочение на частоте 70,5 МГц $\Delta\ell_1 = 1250 - 820 = 430$ мм; удлинение на частоте 141 МГц $\Delta\ell_2 = 820 - 740 = 80$ мм.

Расчетная разность между ℓ_{CB1} и ℓ_{CB2} должна равняться $\lambda_B/4 = 2120/4 = 530$ мм, реальная разность составляет $1250 - 740 = 510$ мм. Небольшое расхождение можно объяснить разной величиной эквивалентных индуктивностей катушки L_B на частотах f_1 и f_2 .

Во время измерений также фиксировалась полоса частот в пределах КСВ=2. В третьем варианте (включена L_B) полоса оказалась всего на 20...25% уже, чем в двух предыдущих. Это значительно лучше, чем при применении резонансных трапов. Используемые в эксперименте длины ЦВ1 и ЦВ2 отличались от четвертьволновых значений, что объясняется схемой VMA, но в данном случае это не имеет значения, т.к. важна была разность длин ЦВ1 и ЦВ2 по отношению к ЦВa, а не сами длины.

Параллельно проведена расчетная проверка полоса частот в эксперименте значений с помощью формул (П.1...П.6). Исходные данные: КС - длина 205 мм при $\varnothing 2$ мм, средний диаметр ЦВ - 3,5 мм, частоты настройки 70,5 и 141 МГц, эквивалентные индуктивности катушки на f_1 и f_2 приняты соответственно 1,35 и 1,7 мкГн.

Расчетные значения: $W_{KC} \approx 305$ Ом, $W_{CB} \approx 280$ Ом. На частоте 70,5 МГц $X_{KC} = -j940$, $X_L = j600$, $X_H = -j340$ Ом и $\Delta\ell_1 = 464$ мм; на 141 МГц - $X_{KC} = -j420$, $X_L = j1510$, $X_H = j1090$ Ом и $\Delta\ell_2 = 85$.

Учитывая относительную точность формул (П.1) и (П.2) и принятых значений эквивалентных индуктивностей L_B , совпадение расчетных данных с экспериментальными можно считать удовлетворительным.

2.4. Хотя рассмотренный выше способ создания двух- и многодиапазонных антенн вполне «конкурентен» по сравнению с другими известными способами, он стал применяться только в самое последнее время, пример - многодиапазонные антенны MFJ-1798 и AV-640 HY GAIN. Единственная известная автору работа на эту тему была опубликована в апрельском номере журнала QST за 1961 г. (tnx UA2BD за копию статьи). W.Lattin (W4JRW) в статье «Multiband Antennas Using Loading Coils» описал 2-диапазонную антенну на 40 и 80 м.д. в виде симметричного диполя с катушками в каждом плече. Данные из этой статьи были представлены в популярной книге [6] на стр.187. Lattin писал, что не смог обнаружить в литературе формул для определения взаимосвязи между длиной проводов, нагрузочными катушками и двумя частотами и свои антенны настраивал опытным путем с помощью ГИР'а. Возможно, что именно из-за неразработанности темы этот способ был предан забвению.

Литература

- Г.З.Айзенберг и др. «Коротковолновые антенны», 1985 г.
- Х.Мейнке и Ф.Гундлах. «Радиотехнический справочник», 1960 г.
- К.Ротхаммель. «Антенны», 1979 г.
- В.Овсянников. «Вибраторные антенны с реактивными нагрузками», 1985 г.

Вторая версия MixW от UT2UZ и UU9JDR

(Продолжение. Начало см. «РХ» № 1,2/2002)

Виктор Ткаченко (UT1UA), г. Киев

Работа в программе MixW в некоторых наиболее популярных видах уже была описана в журнале «Радиолюбитель» № 1 за 2000 г. Поэтому сейчас мы остановимся на работе в соревнованиях с использованием возможностей программы и «экзотических», по мнению автора, видах, таких как Hellschreiber, Throb, MT63 и некоторых других.

Работа в соревнованиях в программе MixW

Все мероприятия по подготовке и участию в соревнованиях на личной радиолобительской радиостанции можно разделить на несколько этапов:

1. Проверку и подготовку радиоаппаратуры – трансивера, усилителя, антенн, рабочего места (в настоящей статье не рассматривается).
2. Ознакомление с Правилами участия в конкретных соревнованиях.
3. Конфигурирование программы MixW для участия в соревнованиях, состоящее в следующем:
 - корректировка и проверка персональных данных (позывного, спецпозывного, координат QTH);
 - подключение статистических файлов, domain файлов (территориальных, зональных списков), настроек журнала связей;
 - составление набора функциональных клавиш с помощью макрокоманд для повышения оперативности в работе;
 - подключение сервисных функций (окна статистики, проверки на повторные связи и др.);
4. Тестирование программы в режиме соревнований.
5. Подготовку отчета об участии в соревнованиях:
 - просмотр журнала, выборка и группировка связей;
 - экспорт связей в формат, необходимый для представления судейской коллегии соревнований;
 - просмотр файла-отчета, редактирование и оформление;
6. Отправку отчета об участии в соревнованиях.
7. Резервное сохранение журнала связей (log).

Прежде всего, настоятельно рекомендуем производить изложенные здесь мероприятия по подготовке программы к работе в соревнованиях заранее, по крайней мере, за неделю-две до начала соревнований и после проверки аппаратного «железа» (трансивера, усилителя мощности, антенн и др.).

Сведения о предстоящих соревнованиях можно получить, например, из **425 DX Calendar** (<http://www.425dxn.org>).

Ознакомление с Правилами участия в конкретных соревнованиях необходимо для того, чтобы правильно сконфигурировать и настроить программу MixW, корректно отработать в соревнованиях, а также подсчитать полученный результат и подготовить отчет. Благодаря интернету в настоящее время не составляет труда найти правила для конкретных соревнований, скачать их себе на диск, перевести, при необходимости, на русский язык и проработать для правильного понимания.

Основными общими критериями, необходимыми для оператора-участника в соревнованиях, являются:

- дата и время проведения соревнований,
- форма и вид обмена рапортами,
- диапазоны и правила перехода с диапазона на диапазон,
- правила зачета повторных связей.

Могут быть и другие условия, с которыми необходимо внимательно ознакомиться в правилах, так, например, некоторые соревнования позволяют через определенное время проводить повторные связи, обмениваться блоками QTC, работать другими видами связи с одной и той же станцией и т.д.

URL правил некоторых международных соревнований (Rules of Contests) приведены ниже:

- <http://www.sk3bg.se/contest/index.htm> (SM3CER Contest service) - сервисный центр по многим соревнованиям (календарь и правила).
- <http://www.ar1.org/contests/> - сайт американской радиолобительской лиги;

Конфигурирование программы MixW для участия в соревнованиях

Корректировка и проверка персональных данных

Данную операцию необходимо выполнить в том случае, если в соревнованиях Вы используете специальный, а не основной позывной. Зарегистрированная в установленном порядке программа MixW позволяет использовать два и более позывных на

одного оператора. Для этого необходимо получить от регистратора специальный ключ в виде файла MixWReg1.dll. Подписчики «РХ» могут стать зарегистрированными пользователями MixW2 и получить этот файл бесплатно, обратившись в редакцию.

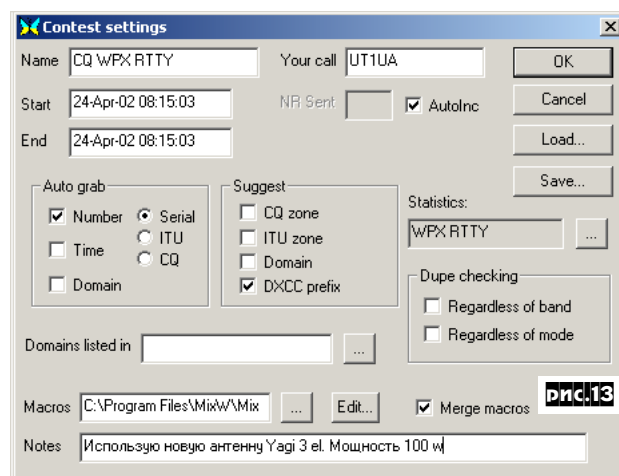
Открываем меню **Configure/Personal Data...** и в строке **Call** выбираем из списка в боксе нужный позывной. Заодно, проверяем и, при необходимости, корректируем координаты (долготу и широту) Вашего местоположения – **Latitude** – географическая широта в градусах, минутах, секундах и **Longitude** – географическая долгота в градусах, минутах, секундах, индексное наименование QTH-локатора программа выведет сама. Правильно введенные координаты позволяют корректно показывать на карте-глобусе азимутальное направление от вашего QTH до местоположения корреспондента, а также использовать ротор для автоматического управления поворотом антенны. Введите ваш региональный индекс в строку **Domain**, который можно взять из файлов russian.dom – для областей России или udxc.dom – для областей Украины, входящих в инсталляционный пакет программы. Для Киева, например, - KV, Полтавской обл. – PO и т.д. Закрываем настоящий диалог, нажатием кнопки «OK».

Подключение статистических файлов, domain файлов

Для правильной работы программы в соревнованиях и выполнения ряда функций по автоматизации процессов, оперативного отслеживания повторных связей, контроля за статистическими данными необходимо к программе подключить соответствующие вспомогательные модули. Такие модули выкладываются авторами программы на сайте <http://mixw.net/contests.htm>. Как правило, они имеют названия подобные наименованию соревнований в сокращенном виде, например, **StatsBartSpringRtty1.zip** – dll-модуль для подключения в соревнованиях **BARTG Spring RTTY Contest**. На указанном выше сайте можно найти модули и для других распространенных соревнований. Список таких модулей постоянно пополняется, следите за информацией на сайте.

Там же выкладываются для скачивания domain-файлы. Для их подключения к MixW необходимо:

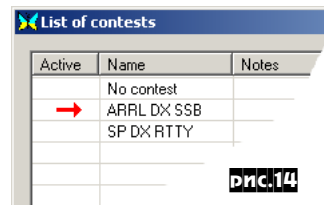
- скачать из сайта нужный файл на свой жесткий диск и распаковать;
- скопировать файл в директорию **MixW/Plugins**;
- внести наименование соответствующих модулей в соответствующие поля **Statistics** и/или **Domains listed in** окна **Contest settings** (рис.13).



Перевод программы в режим соревнований

В меню **View/Contest mode...** открываем диалоговое окно **List of contests** (рис.14) и нажимаем кнопку **Add new...** В появившемся окне **Contest settings** (рис.13) вносим необходимые данные.

В поле **Name** – наименование соревнований, **Start/End** – число и время начала и окончания соревнований, **Call** – выбираем из списка позывной (если есть специальный



позывной). В разделе **Auto grab** определяем, что необходимо захватывать автоматически из принимаемой информации: номер - **Number** (порядковый - **Serial**, зоны **ITU** или **CQ**), время - **Time** или региональный, зональный индекс - **Domain** (область, префектура и т.д.). Допускается группирование данных признаков.

В разделе **Suggest** (совет, предложение) - подсказчик по зонам, региональным индексам (каунти, префектуры, воеводства и др.), префиксам.

В поле **Domain listed in** необходимо ввести имя и местоположение файла содержащего сведения о региональных индексах.

В поле **Macros** можно подключить файл с заранее подготовленным набором макрокоманд для данных соревнований. Нажав кнопку **Edit...**, данный набор можно оперативно отредактировать. Отметив **Merge macros**, можно использовать набор макрокоманд на основе слияния из других наборов.

В поле **Notes** можно сделать заметки для данных соревнований, например, указать условия прохождения, используемую мощность, активность участников или иное.

В поле **NR Sent** - при необходимости можно вставить вашу зону, мощность, возраст или иное, если того требуют условия соревнований для передачи в рапортах.

Отметьте **Autolnc**, если необходимо использовать в передаваемом рапорте порядковые номера связей, и программа будет их автоматически начислять, начиная с 001.

В поле **Statistics** подключается статистический файл для данных соревнований из директории **MixW/Plugins**, на основе которого MixW будет вести статистику.

Dupe checking - проверка на повторные связи. Если необходимо игнорировать повторные QSO по диапазонам, отметьте - **Regardless of band**, если по видам связи - **Regardless of mode**. Выбор зависит от условий соревнований.

Если необходимо сохранить сделанные установки для применения их в последующем или в других аналогичных соревнованиях, нажмите кнопку **Save...** и присвойте имя файлу с расширением *.cst (contests-settings) по вашему усмотрению. Сохраненные таким образом установки можно впоследствии загрузить, нажав кнопку **Load...** этого же диалогового окна.

Нажатием кнопки **OK** - закрываем диалоговое окно и возвращаемся в предыдущее, со списком соревнований. Если в списке существуют установки для нескольких соревнований, выбираем курсором и кнопкой **Select** нужные (рис.14), закрываем окно кнопкой **OK** и программа переводится в режим соревнований (произойдет пересчет связей в журнале, изменится форма журнала на контестовский и поменяется набор функциональных клавиш макрокоманд, если была задана их смена). В верхней заголовочной строке программы появится надпись с наименованием соревнований (рис.15).

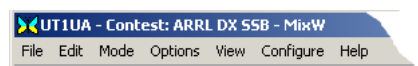


рис.15

Настройка журнала связей

При запуске программы по умолчанию журнал связей имеет обычный вид с полным набором колонок (вид связи, частота, дата, время, позывной и т.д.). Изменить форму журнала связей можно через меню **View/Log Bar>...** (рис.16):

>**Normal layout** - обычная форма, по умолчанию, полный набор колонок;

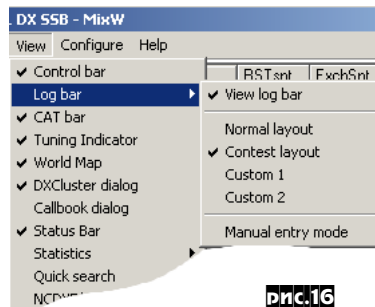


рис.16

>**Contest layout** -

форма журнала для соревнований. Изменяется состав колонок, удаляются колонки с именем и QTH и добавляются с данными по обменным рапортам, **ExchSnt** - переданный рапорт,

ExchRcv - принятый рапорт;

>**Custom 1, Custom 2** -

формы, настраиваемые пользователем.

Включив одну из этих опций, можно самостоятельно удалить (закрыть) ненужные колонки. Для этого необходимо подвести курсор мыши к верхней (серой) заголовочной строке журнала, установить его на правый край колонки, которую необходимо удалить и при изменении формы курсора на $\leftarrow\rightarrow$, удерживая левую кнопку мыши, сдвинуть влево правую границу колонки до ее закрытия. Обратная процедура восстанавливает колонку.

Составление набора функциональных клавиш с помощью макрокоманд

Для повышения оперативности работы в соревнованиях можно составить набор функциональных клавиш, в которые предварительно записать нужный текст или макрокоманду. Основные методы программирования функциональных клавиш были описаны в предыдущем номере журнала.

Для соревнований можно создать отдельные специальные файлы с набором наиболее подходящих макрокоманд и озаглавить их именем в соответствии с наименованием соревнований, например, **WpxRtty.mc**. Такой файл можно создать любым текстовым редактором или отредактировать уже имеющийся файл с переименованием, а также создать набор методом слияния уже имеющихся наборов (см. диалоговое окно **Contest settings**, кнопка **Edit...** пункта **Macros**, рис.13). Примерный набор файлов с макрокомандами для соревнований можно скачать с <http://mixw.net/files/macros.ZIP>.

Для выполнения автоматического вызова необходимо включить опцию **AutoCQ** (см. предыдущую статью).

Подключение сервисных функций (окна статистики, проверки на повторные связи и др.)

Для оперативного отслеживания связей на повторы можно вывести окно быстрого поиска по заданным признакам в позывном, меню **View/Quick**

search (рис.17). Включите показ окна быстрого поиска **Show dialog/Показать**. Если выбрать в подменю пункт **Using first letters/По первым буквам**, то в окне будут показаны имеющиеся в журнале позывные, у которых присутствуют в префиксе буквы, введенные в строку ввода журнала связей (рис.18). **Using last letters/По последним буквам** - по буквам в суффиксе позывного, а **Anywhere/Полный список** - в любом сочетании.

При этом позиция звездочки <*> в заголовочной строке окна (справа, слева или с обеих сторон введенных символов), будет напоминать вам о выбранном критерии отбора. Информационная строка, расположенная ниже строки ввода, также предоставит сведения о введенном позывном (новый префикс, новая страна по DXCC, новая территория и т.д.).

Полезно включить опцию **Beep on QSO before/Звуковой сигнал при повторной связи** для звукового сообщения о повторно введенном позывном. Открыв окно статистики, меню **View/Statistics>Show contests statistics/Статистика>Для соревнования...** можно просмотреть статистические данные соревнований на текущий момент (рис.19). В расширенном виде эти же данные доступны посредством просмотра

ришки журнала связей через **View/Statistics>Brief log statistics/Показать/Статистика>Сокращенная...** (рис.20).

	Calls	UR	EU	DX	Points	WPX
80m	36	3	31	2	142	35
40m	27	1	21	5	116	24
20m	10	0	3	7	27	8
15m	133	2	86	45	309	94
10m	93	2	24	67	251	52
Total	299	8	165	126	845	213
Score: 845*213 = 179985 points						

рис.19

Включите **Scheduler/Расписание**, чтобы MixW напомнил вам о начале и окончании соревнований в заданное время или для выполнения других действий в ходе соревнований, например, вовремя выпить чашечку кофе или сделать очень важный телефонный звонок (Hi..).

Тестирование программы в режиме соревнований.

Выполнив вышеуказанные настройки и установки, полезно перед началом соревнований протестировать программу. Результатом правильных установок в программе для соревнований можно считать перевод программы из обычного режима в конте-

Statistics for UT1UA, contest: WPX RTTY

Band	Total	CW	SSB	DIGI	RTTY	PSK31	SSTV	WPX
80m	36	0	0	36	36	0	0	35
40m	27	0	0	27	27	0	0	27
20m	10	0	0	10	10	0	0	10
15m	133	0	0	133	133	0	0	115
10m	93	0	0	93	93	0	0	80
Total	257	0	0	257	257	0	0	213

DXCC WKD/CFM:

Band	Total	CW	SSB	DIGI	RTTY	PSK31	SSTV
80m	18	0	0	18	18	0	0
40m	18	0	0	18	18	0	0
20m	7	0	0	7	7	0	0
15m	40	0	0	40	40	0	0
10m	30	0	0	30	30	0	0
Total	57	0	0	57	57	0	0

Domains (states) of United States

Band	Total	CW	SSB	DIGI	RTTY	PSK31	SSTV
20m	4	0	0	4	4	0	0
15m	9	0	0	9	9	0	0
10m	16	0	0	16	16	0	0
Total	19	0	0	19	19	0	0

Domains (states) of Argentina

Band	Total	CW	SSB	DIGI	RTTY	PSK31	SSTV
10m	2	0	0	2	2	0	0
Total	2	0	0	2	2	0	0

стовый при включении опций, описанных в предыдущих разделах (пересчет связей, изменение формы лога).

Важно получить положительный результат работы статистического файла (подсчет очков), «захвата» программой нужных сведений из принимаемого окна (**Auto grab: Number {Serial,ITU,CQ}**); региональных и территориальных индексов – **Domain** и **Suggest**), автоматическое начисление порядкового номера QSO для передачи (**Autolnc**), если это обусловлено условиями соревнований и др. Проверить это можно путем ввода различного рода позывных в строку ввода журнала связей, принимая сигналы станций в режимах RTTY, PSK31, CW, а также пробным QSO со знакомым корреспондентом.

В цифровых видах связи необходимо помнить о настройке уровня выходного сигнала, чтобы избежать перегрузки передающего тракта.

Подготовка отчета об участии в соревнованиях

Закончив участие в соревнованиях, переводим программу в обычный режим работы. Для этого в окне **List of contests** выделяем маркером пункт **No contest** и нажимаем кнопку **Select**. После нажатия кнопки снова произойдет пересчет связей, имеющихся в журнале, и журнал связей примет обычный вид.

Просмотр журнала, выборка и группировка связей

После окончания соревнований, обычно от усталости это делается на второй-третий день, просматриваем журнал связей. Нажимаем кнопку «**Очки**», убираем все «галочки» с боксов и отмечаем галочкой бокс **Contest** и выбираем из существующего списка наименование нужного конкурса. После этого нажимаем кнопку **Display** и в появившемся окне **Search results** – просматриваем связи, отобранные в соответствии с критериями соревнований. Здесь с помощью горизонтальной и вертикальной полос прокруток можно просмотреть все содержимое журнала по данным соревнованиям, при необходимости произвести корректировку, дважды щелкнув кнопкой мыши на выделенной записи, выделить все или группу записей для последующего преобразования. Для выделения используйте правую кнопку мыши и контекстное меню. Если возникла необходимость выделить отдельные группы записей, используйте дополнительно клавиши **Shift**, **Ctrl** и их сочетание. В любой момент вы можете просмотреть статистику выделенных записей, нажав кнопку **Statistics**.

Экспорт связей в необходимый формат

Судейская коллегия, которая принимает отчеты об участии в соревнованиях, часто требует присылать отчеты в электронном виде в определенном формате. MixW позволяет конвертировать записанные в журнал данные в форматы: **Text**, **CSV**, **Cabrillo** и **ADIF**. Для этого необходимо описанным выше способом выделить необходимые для конвертирования записи в журнале и нажать соответствующую клавишу окна **Search results**. Вам будет предложено по умолчанию имя файла с новым форматом и соответствующим расширением (*.txt, *.csv, *.adi). Имя файла с новым форматом можно изменить по своему усмотрению.

При конвертировании в формат CSV необходимо в окне **Select fields to export** выбрать (отметить галочкой) поля, кото-

рые должны присутствовать в новом формате.

При конвертировании в формат Cabrillo в окне **CABRILLO EXPORT** заполняются соответствующие поля заголовочной части отчета.

Для сохранения журнала связей об участии в соревнованиях полезно завести отдельную директорию на жестком диске, в которую «складывать» все отчеты, группируя их, например, по годам или по наименованиям соревнований.

Помните о необходимости архивного сохранения копии файла с отчетом во избежание потери информации в случае различного рода казусов с вашим компьютером.

Просмотр файла-отчета, редактирование и оформление

Выполнив группировку связей по соревнованиям, экспорт в нужный формат, можно с помощью любого текстового редактора просмотреть файл отчета, титульную страницу и внести при необходимости необходимые исправления. Переименовываем файл в соответствии с требованиями по отправке отчета, как правило, файл с суммар-

ным листом должен иметь наименование, соответствующее вашему позывному с расширением – sum, а файл со связями – log. Например, титульный лист – ut1ua.sum, связи – ut1ua.log. Но могут быть и другие требования, обозначенные правилами соревнований или сведениями о них на сайтах.

Отправка отчета об участии в соревнованиях

Отправлять отчет об участии в соревнованиях необходимо в оговоренный правилами срок, обычно – в течение месяца после их окончания, и по указанному адресу, который также можно найти то ли в правилах проведения соревнований, то ли в интернете на сайтах соответствующих радиолюбительских лиг, организаторов соревнований и т.д. Отправляются отчеты с помощью любой почтовой программы с указанием в теме предмета отправки, например, «DX Phone Contest results of UT1UA» и прикрепленными файлами отчета.

Ниже приведены некоторые электронные адреса для отсылки отчетов в электронном виде: ARRL Contest Robot robot@aptos.arrl.org - ARRL's Contests; Eddie Schneider edlyn@california.com - WPX RTTY Contest. Адреса для отправки отчетов других соревнований можно найти на сайте SM3CER Contest service <http://www.sk3bg.se/contest/index.htm>

Отправив отчет, вы можете через некоторое время получить на свой обратный адрес квитанцию с подтверждением о получении высланного материала. В ней может быть указан ваш персональный регистрационный номер, например, «**Your tracking number is [1758.wpxrtty]**»

Резервное сохранение журнала связей

Старайтесь как можно чаще делать резервное сохранение данных журнала связей, файл **mixw2.log**. Имели место случаи, когда операторы в результате различного рода манипуляций с логами или в результате вредоносных действий вирусов теряли до нескольких тысяч связей, восстановить которые не всегда удавалось.

Лучшим способом резервного сохранения, по мнению автора, считается периодическое сохранение лога на отдельной диске, надежнее на двух стандартно отформатированных на вашем ПК. Периодичность выполнения таких процедур вы должны определить сами, в зависимости от объема новой информации в журнале и ее важности.

Если Вы по каким-либо причинам не желаете, чтобы и обычные, и contestовские связи записывались в один и тот же журнал, можно:

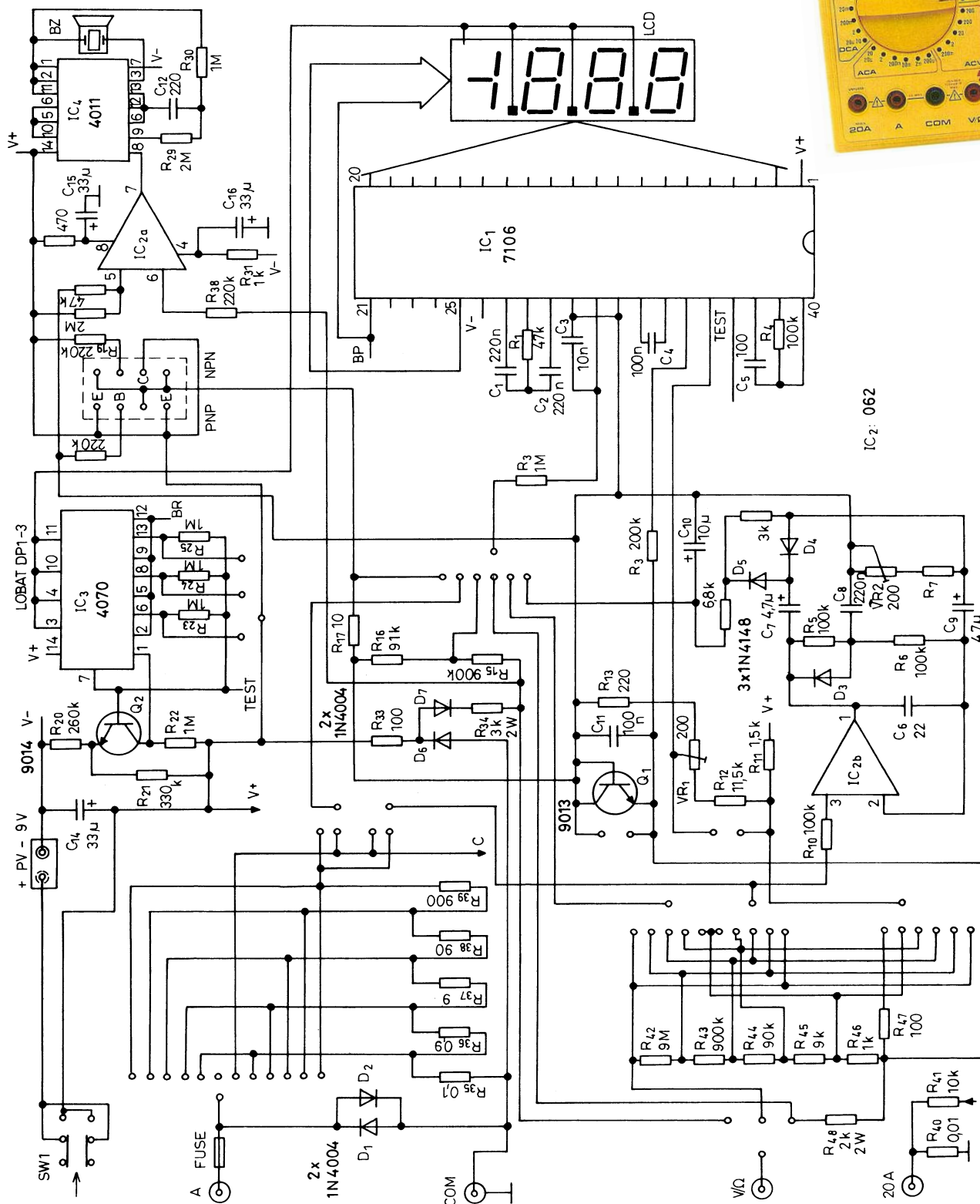
- в MixW открыть полный лог через кнопку «очки» и кнопку «Whole log», выделить в журнале связи, которые необходимо отделить в другой журнал, и экспортировать их в одном из предложенных форматов с другим именем, а выделенные – удалить;
- на время соревнований проинсталлировать в отдельную директорию новый пакет MixW с новым чистым журналом, провести соревнования и после них переименовать журнал MixW2.log в Name.log, где Name – наименование соревнований.

(Продолжение следует)

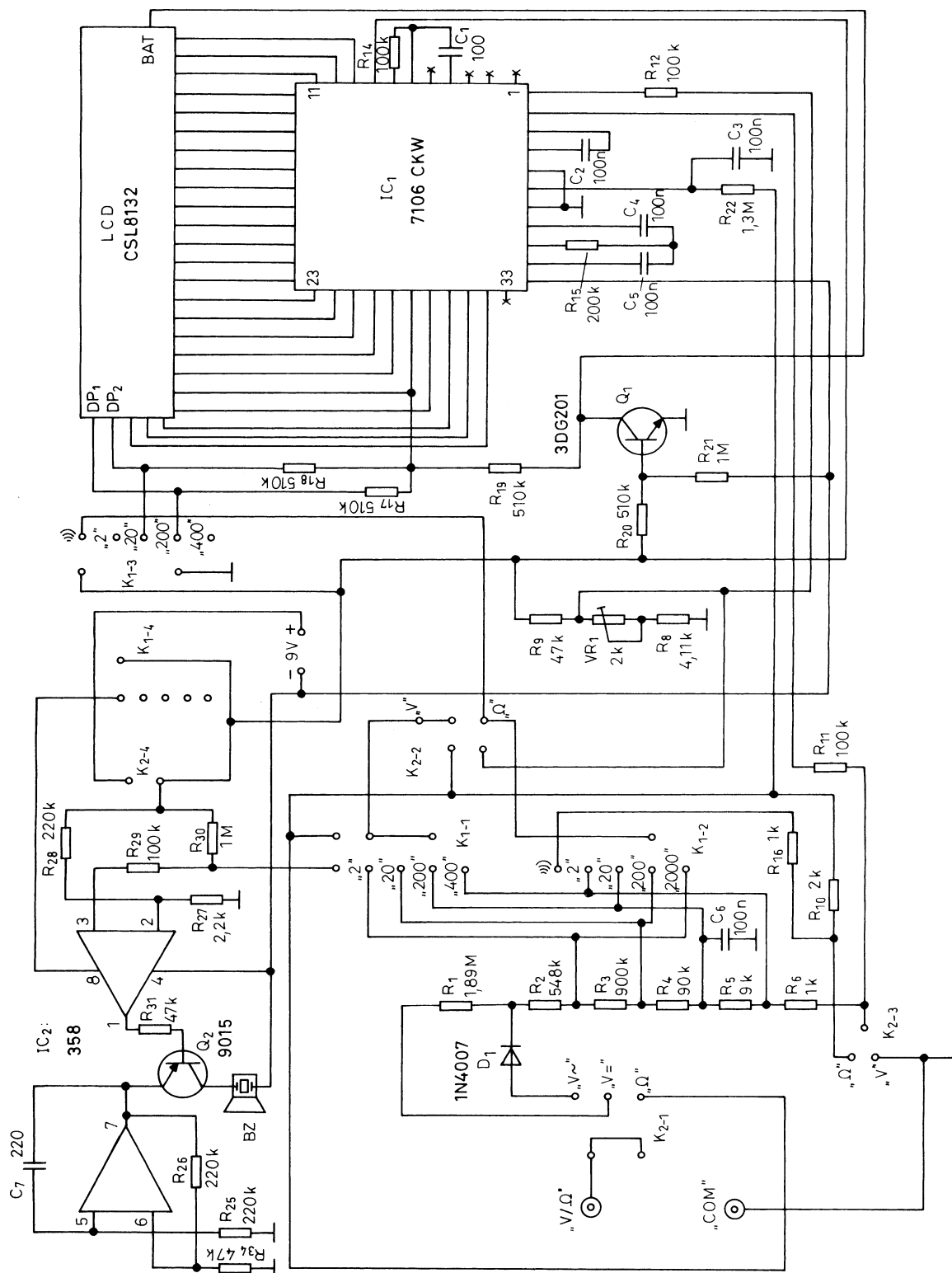
Радио**хобби** 3/2002

МИНИСПРАВОЧНИК

DCV: 0-200m $\pm$ 0.5%-2-20-200-1kV $\pm$ 0.8%
 ACV: 0-200m $\pm$ 1.2%-2-20-200 $\pm$ 0.8%-700V $\pm$ 1.2%
 DCA: 0-20u $\pm$ 2.0%-200u-2m-20m $\pm$ 0.8%-200m-2A $\pm$ 1.2%-10A $\pm$ 2.0%
 ACA: 0-20u $\pm$ 3.0%-200u $\pm$ 1.8%-2m-20m $\pm$ 1.0%-200m-2A $\pm$ 1.8%-10A $\pm$ 3.0%
 R: 0-200-2k-20k-200k-2M $\pm$ 0.8%-20Mohm $\pm$ 1.0%
 Audible continuity & Diode test
 Transistor h_{FE} : 0-1000
 Batt: 9V NEDA 1604 or 6F22



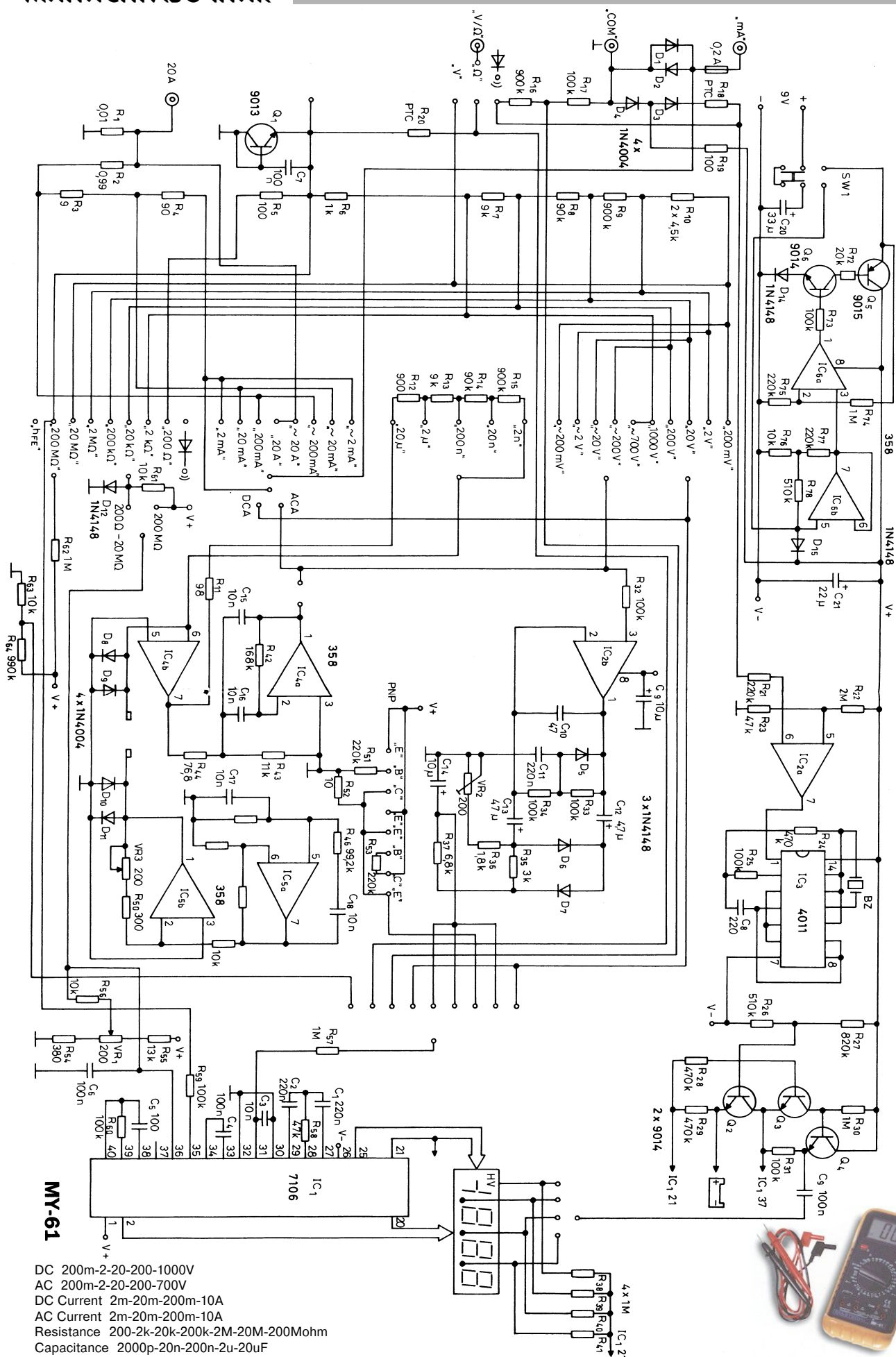
M-3900 Digital multimeter



M-93A digital multimeter

DCV: 2-20-200-400V, $\pm 0.5\%$
 ACV: 200-400V, $\pm 1.2\%$
 DCA: 200m, $\pm 1.5\%$
 OHM: 2k-20k-200k-2M, $\pm 0.8\%$
 Audible continuity (M93A only)
 Dimensions: 57 x 108 x 12.5mm
 Battery: 9Vx1, GP10A





Устройство амплитудно-фазового подавления помехи на входе приёмника радиостанции

Владимир Трубочев (RU3AKY), г. Москва

Радиолюбители желают друг другу чистого эфира, но реальная обстановка редко нас этим балует, особенно в условиях городского приёма на КВ и Си-Би диапазонах.

Данное устройство позволяет избавиться от помехи, источником которой может быть промышленная установка, спектр излучения которой попадает в полосу приёма радиостанции. Или радиостанция соседа, который не собирается вам мешать, а просто включается на другой частоте диапазона, но ваш приёмник не обладает необ-

электрическим способом. На самом деле это не совсем так. Во-первых, в отличие от направленных антенн, данное устройство не решает задачу концентрации энергии в одном направлении, а подавляет на входе приёмника сигнал от нежелательного источника излучения. Во-вторых, при переходе на передачу, излучает только одна антенна, и, при необходимости, в качестве излучающей антенны можно использовать направленную. Антенны не обязательно должны быть однотипными. Возможны любые их сочетания, в том числе работающих

напомню, что в любом случае на передаче сохраняются свойства только той антенны, которая выбрана в качестве передающей. На рисунке это Ant. 1. При приёме есть возможность воспользоваться преимущественно свойствами одной или другой антенны, переводя регулятор баланса амплитуд в крайние положения.

Технические требования к антеннам и их размещению

Обязательным условием является удалённость друг от друга. Расстояние между антеннами - чем больше, тем лучше, но не менее одной длины волны (для повышения «бинокулярности зрения») автор рекомендует две - три). Желательно, чтобы они были в одной «весовой категории». Например, плохо, если одна антенна на крыше, а вторая на балконе. Нет требования идентичности. Одна может быть штыревой, а другая тоже штыревой, но другой конструкции или направленной, или работать в другой поляризации. При несимметрии, особенно при разной поляризации, в конкретных случаях можно получить большую эффективность. Кабели снижения тоже не обязательно должны быть одинаковыми. Достаточно иметь близкие волновые сопротивления, например 50 и 75 Ом. Помехив местами кабели снижения, можно выбрать передающую антенну.

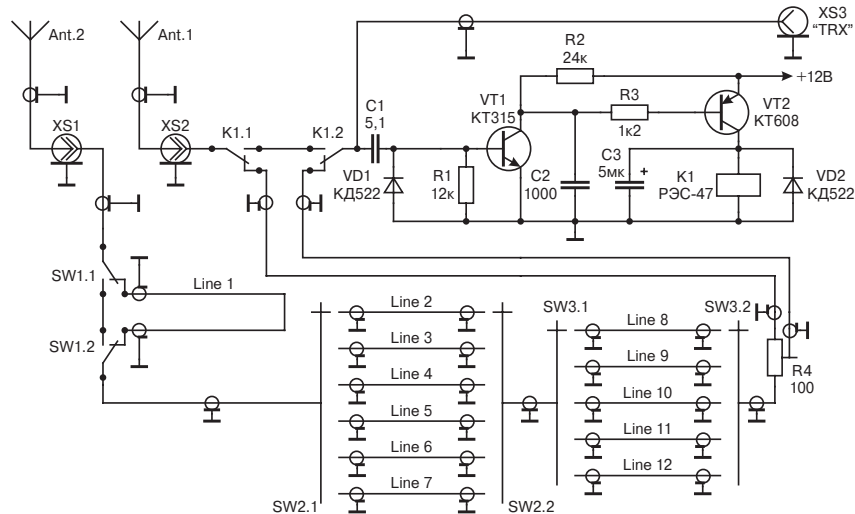
На схеме устройства стоит уделить внимание фазовращателю и регулятору баланса амплитуд. Последним является переменный резистор R4 с линейной характеристикой, слабо выраженной индуктивностью и величиной 75-150 Ом. Следует соблюдать условие: $R4 \leq \Sigma R_{\text{л}}$, где $R_{\text{л}}$ - волновые сопротивления антенных кабелей снижения. На этом резисторе складываются сигналы, пришедшие от двух антенн. Подбором величины задержки одного из них с помощью фазовращателя добиваются противофазности сигналов от нежелательного излучателя, а положением движка потенциометра R4 - равенства амплитуд.

Фазовращатель дискретный, выполнен на двенадцати отрезках коаксиального кабеля Line1 - Line12 и трёх переключателях SW1, SW2, SW3. Он изменяет фазу сигналов, поступающих от Ant.2 в пределах 0°-360° с шагом 6°. Максимальная погрешность подбора фазы составит половину шага, т.е. 3°. Расчеты показывают, что при максимальной ошибке фазирования, подавление помехи составит около 26 дБ.

Переключатели SW2, SW3 обеспечивают шесть больших шагов и пять малых (6+5) в двух поддиапазонах фазовращателя (0°-180° и 180°-360°), переключаемыми с помощью SW1, что в сочетании с правильно выбранными длинами линий Line1 - Line12 обеспечивает шаг 6°. Данное разбиение диапазона фазовращателя является компромиссом между точностью фазирования, технологичностью и удобством пользования.

Расчет длины отрезков коаксиального кабеля для Line1 - Line12

Для варианта 6+5 большой шаг (SW2) составит 30°, а малый (SW3) - 6°. В верхнем по схеме положении переключателей SW2, SW3, соответствующему нулевой задержке сигнала, длины линий Line2 и Line8



ходимым динамическим диапазоном, чтобы не замечать мощный внеполосный сигнал. Или просто кто-то решил «порадовать» вас своей несущей.

Как отстроиться от подобной помехи? Первое, что приходит в голову, - использовать направленную антенну. Предположим, что у вас есть неплохая антенна, диаграмма направленности которой имеет хорошие «нули». На открытой местности можно реализовать возможности антенны, направив «нуль» на помеху. А вот в городе хорошего эффекта в большинстве случаев не будет. Причиной тому является множество отражённых сигналов, которые «атакуют» антенну с разных сторон. А как быть, если помеха и полезный сигнал приходят практически с одного направления?

В данном случае для подавления нежелательного сигнала используется разнесённый приём и сложение на входе приёмника равных по амплитуде и противофазных сигналов от помехи. Схема устройства показана на рис. На ней изображены две удалённые друг от друга антенны, в фидер одной из которых (Ant.2) включен фазовращатель (Line 1...Line 12). Оба сигнала поступают на регулятор баланса амплитуд (R4), а с его выхода - на вход приёмника радиостанции. При переходе на передачу, к выходу передатчика подключается только одна антенна, что реализуется давно известным схемным решением на транзисторах VT1 и VT2 и реле K1.

На первый взгляд устройство похоже на конструкцию направленной антенны, в которой поворот диаграммы направленности осуществляется не механическим, а

в разной поляризации. В-третьих, направленная антенна обеспечивает подавление всех сигналов, находящихся на одном направлении. В этом смысле данное устройство избирательно. Оно создаёт в пространстве как бы «чёрные дыры», давая возможность принимать полезный сигнал с того же направления, на котором находится помеха. Представьте себе карту местности, на которой в какой-то точке находится источник помехи. Настроив фазовращатель и регулятор баланса амплитуд на подавление помехи, карта местности покроется редким растром точек, сигналы из которых подавляются, и в самой «тёмной» из них находится источник помех, на который вы настроились. Еще одно отличие. Тщательно сконструированная направленная антенна, имеющая в диаграмме направленности глубокие «нули», в городе этих свойств в полной мере не обнаружит, а со временем может расстроиться и потерять качество диаграммы. В данном устройстве такого недостатка принципиально не существует.

Перечисленные свойства характерны для эксплуатации устройства в городских условиях и особенно ярко выражены при наличии вблизи антенн строений, высота которых превышает или находится на уровне высоты подвеса антенн. Если поместить антенны устройства в свободном пространстве, то растровая избирательность исчезнет, но свойство хорошо «вырезать» сигналы останется. При использовании штыревых антенн в круговой диаграмме приёма вместо раstra появятся две радиальные линии сильного подавления. Ещё раз

должны быть равны нулю. Но на схеме они изображены, так как при монтаже соответствующие контакты переключателей могут находиться далеко друг от друга, и их следует соединить не длинным проводником, а отрезком коаксиальной линии. Конкретную технологическую длину этих линий следует добавить к расчетным величинам остальных линий, например, для Line3: $L=L3+L2$, где $L3$ - расчетная длина третьей линии, а $L2$ - технологическая длина Line2.

Расчетные величины коаксиальных отрезков получают для максимальной длины волны определенного КВ диапазона с учетом коэффициента укорочения длины волны в кабеле. Для удобства монтажа можно использовать самый тонкий коаксиальный кабель, а длинные отрезки сматывать в кольца. В таблице приведены длины отрезков коаксиального кабеля Line1 - Line12 для Си-Би диапазона при применении кабеля с полиэтиленовой изоляцией с коэффициентом укорочения 0,66. Длина кабелей снижения антенн и других соединительных отрезков произвольна.

На практике данное устройство, рассчитанное для Си-Би диапазона, хорошо функционировало на близком к нему 10-метровом КВ диапазоне. Возможность селекции источников сигналов, находящихся на одном географическом направлении, не является очевидной, поэтому проводился эксперимент, в котором участвовали два корреспондента. Их антенны находились на крышах соседних домов (через улицу). Один выступал в роли помехи, другой в

Линия	Задержка сигнала, град.	Длина, см
Line 1	180	367
Line 2	0	L2 (технологическая)
Line 3	30	61+L2
Line 4	60	122+L2
Line 5	90	183+L2
Line 6	120	245+L2
Line 7	150	306+L2
Line 8	0	L8 (технологическая)
Line 9	6	12+L8
Line 10	12	24+L8
Line 11	18	37+L8
Line 12	24	49+L8

роли полезного сигнала. Расстояние по прямой до антенн данного устройства - 5-6 км. Антенны устройства были установлены на расстоянии 20 метров друг от друга. Одна из них штыревая с 50-омным кабелем снижения, другая двухэлементная с 75-омным кабелем снижения. Резистор $R4 = 100 \text{ Ом}$. У всех вертикальная поляризация. Модуляция FM. Сигнал помехи превышал полезный сигнал на 18 дБ. При обычном приеме и таком соотношении наличие сигнала под помехой обнаруживалось, но разборчивости не было. После «вырезания» помехи картина изменилась на обратную. «Всплыл» полезный сигнал. Наличие помехи под ним ощущалось, но сигнал был слышен комфортно со 100% разборчивостью.

При работе с устройством наблюдается забавный побочный эффект «лакумсовой бумаги» для окружающего пространства. Если мощный сигнал подавлен на 30 - 36 дБ и находится на уровне шума, то появление неведальке крупного транспортного средства, например автобуса или трамвая, вызывает небольшую разбалансировку, и сигнал немного всплывает из шумов. После ухода транспорта баланс восстанавливается.

Недостатки кажущиеся и объективные

На схеме видно, что в режиме приема нет идеального согласования волновых сопротивлений фидерных линий, часть полезного сигнала теряется, что снижает реальную чувствительность. На самом деле потери не столь велики и не отражаются на приеме слабых сигналов, потому что в условиях городского приема уровень промышленных помех и шумов не позволяет реализовать возможности приемника, запас чувствительности которого позволяет компенсировать потери от неточного согласования. В условиях низкого уровня шумов и помех можно установить движок регулятора баланса амплитуд в крайнее положение и принимать сигнал преимущественно с одной из антенн почти без потерь. Можно добавить в схему маломощный усилитель с K_u около 6 - 8 дБ, но практической необходимости в этом нет. Подбор баланса фаз и амплитуд осуществляется методом последовательных приближений. Навыки работы с устройством появляются быстро, и не вызывают затруднений.

Современные массовые телевизоры

(Продолжение. Начало см. «РХ» №6/2001, №1, №2/2002)

Первая часть этой статьи («РХ» №6/2001) была посвящена общим вопросам развития схемотехники и функциональных схем современных массовых телевизоров, вторая («РХ» №1/2002) - схемотехнике и некоторым особенностям радиоканала, третья («РХ» №2/2002) - схемотехнике и некоторым особенностям каналов цветности и яркости. В этой части статьи речь пойдет об особенностях каналов звука многосистемных и стереофонических телевизоров. Чтобы читателю было проще ориентироваться в тематике этой и последующих публикаций, автор решил вносить основную тему публикации в заголовок статьи.

Во второй части («РХ» №1/2002) мы говорили о том, что в современных телевизорах используется как **совмещенный радиоканал**, так и **параллельный и квазипараллельный радиоканалы**, а также рассмотрели общие особенности таких телевизоров. Дальнейшее рассмотрение каналов звука начнем с **УПЧЗ-II** многосистемного телевизора. Практически все стандарты телевизионного вещания отличаются друг от друга значением второй промежуточной частоты звука, которая равна разности промежуточной частоты изображения и первой промежуточной частоты звука, а иногда видом модуляции (см. таблицу 1).

Если в пользовательском меню телевизора присутствует опция (установка) стандарта BG, DK, I и т.п., то это значит, что в телевизоре установлен коммутатор стандартов звука, обеспечивающий коммутацию полосовых фильтров на входе УПЧЗ-II, а в частотном детекторе канала звука параллельно включены как минимум два опорных контура (фильтра). Хотя в более новых аппаратах, где в ЧД используются **самоперестраиваемые фильтры на гираторах***, в этом нет необходимости. Во многих телевизорах с многосистемной обработкой сигнала звука на вхо-

Игорь Безверхний, г. Киев

де УПЧЗ-II установлен **конвертор (преобразователь частоты)** преобразующий промежуточные частоты звука разных стандартов в одну промежуточную частоту. На рис. 14 изображена функциональная схема такого конвертора, преобразующего сигналы стандартов BG (5,5 МГц), I

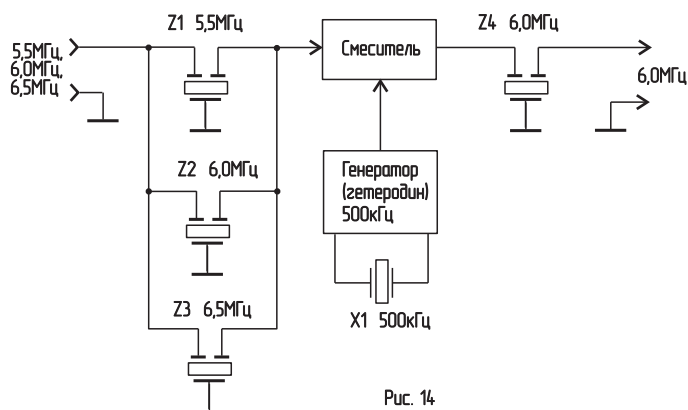
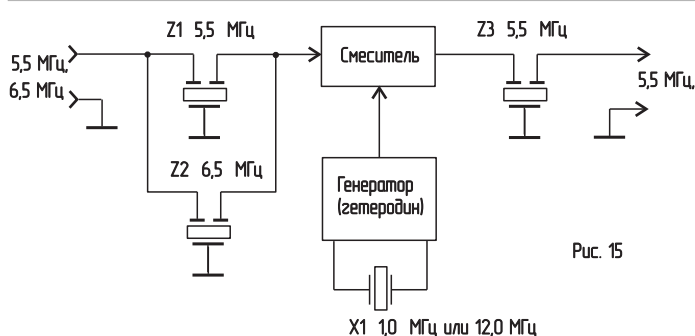


Рис. 14

Таблица 1

№	Стандарт	ПЧЗ-II, МГц	Модуляция	Где действует стандарт
1	BG	5,5	ЧМ	Германия, большая часть Зап. Европы и Ближний Восток
2	DK(K')	6,5	ЧМ	СНГ, Вост. Европа и Китай
3	M	4,5	ЧМ	США, Япония
4	I	6	ЧМ	Великобритания, Ирландия, Южная Африка
5	L	6,5	АМ	Франция

* Гираторы - это устройства, преобразующие реактивные сопротивления: емкостное в индуктивное и, если необходимо, то наоборот: индуктивное в емкостное. В микросхеме создан варикап, переменное емкостное сопротивление которого с помощью гиратора преобразуется в переменное индуктивное. Полученная таким образом «индуктивность» включается в контур. Этот контур можно перестраивать, управляя величиной постоянного запирающего напряжения на варикапе, меняя этим самым его емкость, а, значит, и величину индуктивного сопротивления, полученного с помощью гиратора.



Полученные в результате НЧ-сигналы $R+L$ и R вычитаются в матрице стереодекодера, в результате чего выделяется сигнал L . Далее сигналы R и L через схему коммутации поступают на стереоусилитель телевизора. Это происходит, если частота модуляции пилот-сигнала равна 117,5 Гц. Если пилот-сигнал промодулирован частотой 274,1 Гц, то это значит, что сигнал 5,5 МГц имеет модуляцию основным сигналом звукового сопровождения, сигнал 5,74 МГц - сигналом звукового сопровождения на другом языке (двухречевое вещание). В этом случае на оба входа стереоусилителя будет поступать один из двух сигналов звукового сопровождения по выбору телезрителя. Коммутация сигналов на входы стереоусилителя осуществляется в специальной схеме коммутации, управление которой происходит сигналом от схемы опознавания и управления (см. рис 17).

Для стандарта ДК существует сразу две системы стереофонического телевизионного вещания, аналогичных «германской» - с двумя ЧМ-несущими звука, отстоящими от несущей изображения в одной системе на 6,5 МГц и 6,25 МГц, а в другой на 6,5 МГц и 6,74 МГц. В обеих системах первая из несущих частот промодулирована сигналом $R+L$, а вторая - сигналом R . Иные значения несущих частот - это, пожалуй, все отличия этих систем от рассмотренной ранее системы стереофонического ТВ вещания.

Существует две системы стереофонического телевизионного вещания для стандарта М. Одна из них разработана в США, а другая в Японии. Действующая ныне в США система **BTSC-MTS** формирует комплексный стереосигнал (КСС), частотный состав которого изображен на рис. 18.

КСС системы BTSC-MTS может содержать:

- низкочастотный сигнал $L + R$ (соответствует обычному моно сигналу);
- сигнал первой поднесущей частоты звука $f_{\text{пн1}} = 31,468$ кГц, которая промодулирована методом балансной модуляции (БМ) сигналом $L - R$;
- пилот-сигнал 15,734 кГц (необходим для восстановления поднесущей частоты балансно-модулированного сигнала, т.к. она подавляется в балансном модуляторе, а БМ-сигнал содержит только боковые по-

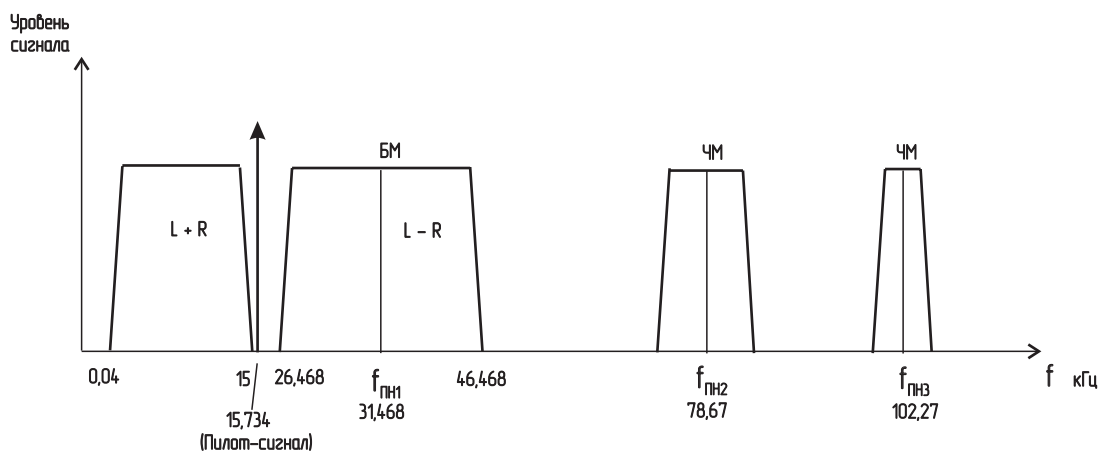


Рис. 18

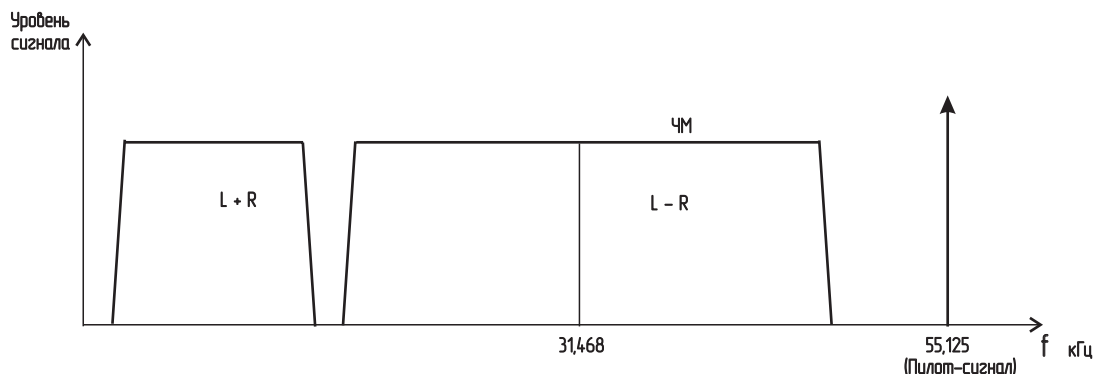


Рис. 19

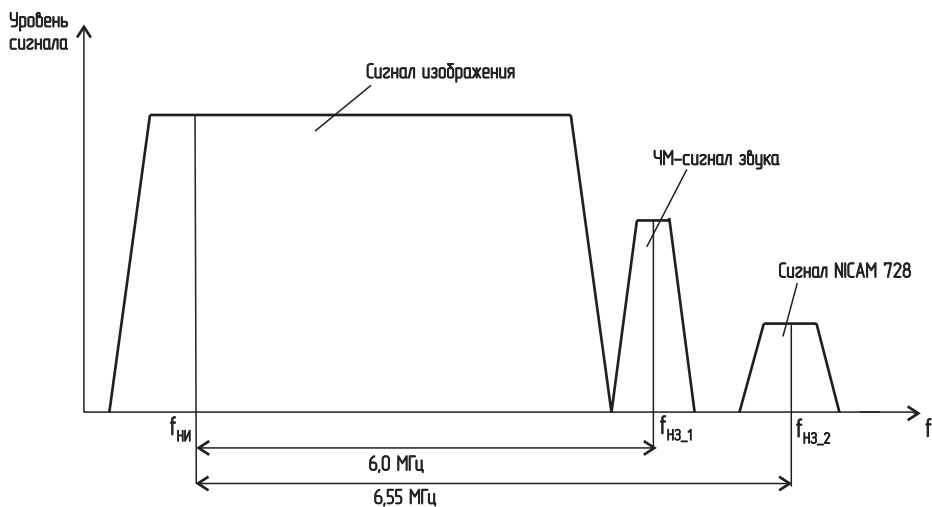


Рис. 20

лосы частот);

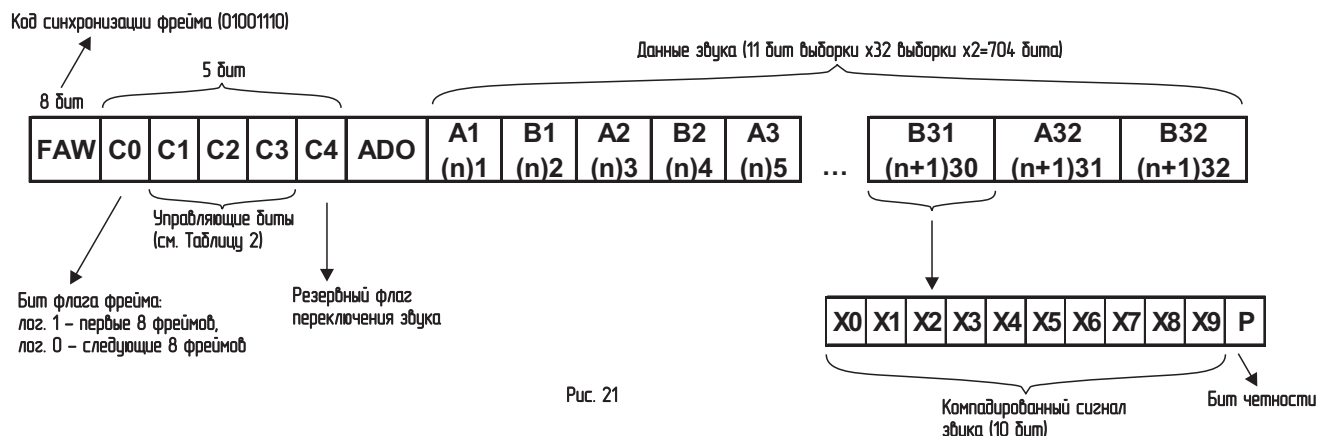
- ЧМ сигнал второй поднесущей звука $f_{\text{пн2}} = 78,67$ кГц для передачи второго сигнала звукового сопровождения;
- служебный (закрытый) ЧМ сигнал $f_{\text{пн3}} = 102,27$ кГц.

Комплексным стереосигналом модулируют по частоте сигнал несущей частоты звука (его частота на 4,5 МГц выше несущей частоты изображения).

Значения поднесущих частот звука выбраны не случайно: 31,468 кГц - это вторая гармоника строчной частоты стандарта М, 78,67 кГц - пятая гармоника ($5f_{\text{стр}}$), а 102,27 кГц = $6,5 f_{\text{стр}}$. Все это необходимо для уменьшения шумов от сигнала строчной развертки. Для дальнейшего увеличения отношения сигнал/шум сигнал $L - R$ обра-

батывают в компрессоре системы шумопонижения DBX. В телевизоре этот сигнал должен пройти обратную обработку.

Используемая в Японии система стереофонического телевизионного вещания получила название **ЧМ-ЧМ**. Комплексный стереосигнал этой системы, которым также модулируют несущую звука, содержит низкочастотный сигнал $L + R$ и сигнал поднесущей частоты звука $f_{\text{пн}} = 31,468$ кГц, которая промодулирована по частоте сигналом $L - R$ (см. рис. 19). Для повышения отношения сигнал/шум и улучшения помехозащищенности сигнала $L - R$, используется компандерная система шумопонижения. Система ЧМ-ЧМ может использоваться как для стереофонического, так и для двуязычного звукового сопровождения. Для опоз-



навания вида передачи в КСС содержится пилот-сигнал частотой 55,125 кГц, который при монофонической передаче модуляции не имеет, при стереопередаче имеет амплитудную модуляцию сигналом 982,5 Гц, а при двуязычной передаче – сигналом 922,5 Гц.

Наибольшее распространение в последние годы получила **цифровая система стереофонического телевизионного вещания NICAM (Near Instantaneous Compand Audio Multiplex)**, разработанная в Великобритании специалистами BBC. Система NICAM в вольном переводе на русский расшифровывается как «**Система одновременной передачи компандированных объединенных сигналов близких частот**». Иногда в названии системы присутствуют цифры 728 (NICAM 728). Число 728 показывает скорость передачи в Кбит/с. В системе NICAM 728 используются две несущие частоты звука, одна из которых совпадает по частоте с несущей звука (МОНО) используемого стандарта и отстоит от несущей изображения на 6,0 МГц для стандарта I, на 5,5 МГц для стандарта BG и 6,5 МГц для стандарта DK. Эта несущая имеет частотную модуляцию сигналом

звук, что необходимо для нормальной работы обычных телевизоров. Вторая несущая звука отстоит от несущей изображения на 6,552 МГц для стандарта I, на 5,85 МГц для стандарта BG и 6,85 МГц для стандарта DK. Частотный состав сигнала одного ТВ канала с передачей звука по системе NICAM 728 в стандарте I изображена на **рис.20** (для других стандартов отличие графика состоит только в цифрах). На второй несущей звука передается цифровой стереосигнал звука методом QPSK (Quadrature Phase Keying – квадратурно-фазовой манипуляции). Этот сигнал имеет вид пакетов (фреймов). Структура фрейма приведена на **рис.21**. В каждом фрейме информация о звуке передается в последние 704 бита. Причем, выборки сигналов правого и левого каналов передаются поочередно. Всего выборок в одном фрейме для каждого канала 32. Каждая выборка содержит 11 бит: первые 10 из них – это компандированный сигнал звука, а последний 11 бит – бит четности. Содержание 704-х бит данных может меняться и от режима, заданного управляющими битами C1, C2 и C3 (см. **таблицу 2**).

На **рис.22** изображена упрощенная функциональная схема канала звука системы NICAM (декодер и процессор NICAM) современного телевизора. Полосовой фильтр Z1 на входе обеспечивает выделение кодированного сигнала второй промежуточной частоты звука NICAM. QPSK де-

модулятор выделяет из этого сигнала два параллельных цифровых потока (кода), которыми была произведена модуляция, используя опорный сигнал от кварцевого генератора. Цифровой ФНЧ подавляет сигналы помех, а параллельно-последовательный преобразователь из двух параллельных цифровых кодов формирует два последовательных цифровых кода данных (DATA). Декодер NICAM обеспечивает окончательное выделение цифровых сигналов звука, устраняет ошибки преобразования и, расширяя динамический диапазон сигналов, обеспечивает заложенное в системе NICAM шумопонижение. ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) преобразует цифровые сигналы звука в аналоговые. Пройдя коммутатор, эти сигналы (или сигналы с других входов коммутатора) поступают на регулируемые усилители напряжения, в которых происходит регулировка громкости стереобаланса, а иногда регулировка тембра и стереобазы. После чего сигналы правого и левого каналов поступают на стереофонический УМЗЧ. В большинстве декодеров и процессоров NICAM управление их работой производится по цифровой шине I²C.

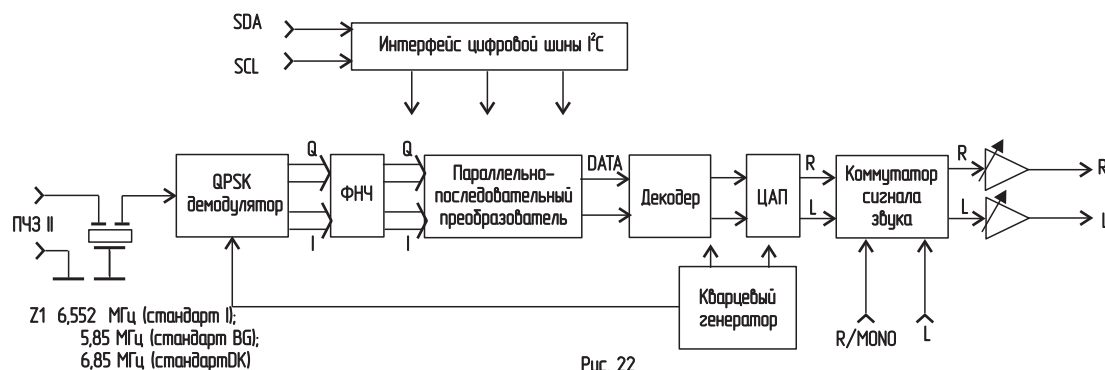
Во многих современных телевизорах (особенно с диагональю экрана 25" и выше) используются каналы звукового сопровождения с многосистемными декодерами и процессорами звука, в этих аппаратах могут быть установлены устройства **Псевдостерео** и **UBB**. Устройство Псевдостерео, используя сигнал монофонического звукового сопровождения, создает эффект, подобный стереозвучанию. Устройство UBB (Ultra Bass Booster) обеспечивает усиление самых низких частот звукового диапазона, улучшая этим качество звучания.

Учитывая все изложенное в этой публикации, напрашивается вывод, что канал звука – это, пожалуй, один из самых сложных узлов современного многосистемного телевизора. Сложнее его только цифровые каналы цветности и яркости 100-герцового телевизионного приемника.

(Продолжение следует)

Таблица 2

Управляющие биты			Звуковые данные (704 бита)
C1	C2	C3	
0	0	0	СТЕРЕО (Сигналы R и L передаются в каждой выборке поочередно)
0	1	0	Двухречевое звуковое сопровождение (M1 и M2). M1 передается в нечетных, а M2 – в четных фреймах.
1	0	0	Моно звук
1	1	0	Данные 704 кбит/с (704 бита)
X	X	1	Не задано





ГЕНЕРАТОР ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ НА БАЗЕ ВИДЕОПРИСТАВКИ «DENDY»

Григорий Ганичев, г. Москва

Новая разработка Мастер Кит даст новую жизнь Вашей старой игровой видеоприставке «DENDY», которая наверняка завалялась на самой верхней полке и покрылась пылью. С помощью предлагаемого картриджа Вы легко сможете превратить ее в достаточно функциональный генератор испытательных телевизионных сигналов (ГИТС) стандарта PAL, незаменимый при покупке нового или настройке Вашего телевизионного приемника. Теперь собрать такое устройство можно из набора «МАСТЕР КИТ» NM8511.

Многие из нас не понаслышке знакомы с проблемой настройки телевизора, когда под рукой не оказывалось нужного прибора и поэтому делалось все «на глаз» с соответствующим результатом. Для качественной настройки телевизора приходилось доставать у знакомых профессиональный ГИТС или покупать в магазине свой собственный, довольно дорогостоящий. Но, как оказывается, совсем не обязательно делать такие серьезные капиталовложения, поскольку основные компоненты для изготовления подобного устройства можно найти в каждом доме. Осталось только проделать несколько несложных операций и полноценный ГИТС типа «Электроника ГИС-02Т» в Вашем распоряжении.

Практически в каждом доме сохранилась видеоприставка «DENDY». На самом деле эта «игрушка» представляет собой достаточно мощный вычислительный комплекс на базе микропроцессора MC6502, оснащенный устройствами ввода команд (джойстиком), видео- и аудио подсистемами вывода. Освоив структуру и программирование этого микропроцессора, оказалось несложным написать программное обеспечение, эмулирующее практически все необходимые функции генератора тестовых телевизионных сигналов с дополнительной возможностью проверки аудиотракта телевизора.

В телевизорах, оснащенных декодерами PAL, с помощью предлагаемого картриджа с программой и Вашей видеоприставки можно оценить чистоту основных цветов, правильность матрицирования сигналов цветности, устойчивость синхронизации, чувствительность звукового тракта. Устройство незаменимо при настройке баланса белого, динамического сведения лучей, устранении геометрических искажений раstra.

Картридж с программой ГИТС пригодится и при покупке новой «DENDY» для оценки качества создаваемого ею видеопередаваемого изображения и звуковых эффектов. Известно, что на статических испытательных таблицах погрешности формирования видеосигналов более заметны, чем на динамически меняющихся экранах видеоигры. Поэтому можно довольно легко выявить неустраняемые заводские дефекты видеоприставки.

Технические характеристики:

Цветовой стандарт	PAL
Общее число тестовых изображений	81
Испытательные таблицы:	
Равномерно светящееся поле	
Вертикальные цветные полосы	
Горизонтальные цветные полосы	
Белые точки «мухи»	
Сетчатое поле	
Точечное поле	
Шахматное поле	
Градации цветовой насыщенности изображения	4 уровня
Частота звукового тона	500/1000 Гц
Амплитуда звукового тона:	
Постоянная/Изменяющаяся по пилообразному закону	
Размеры печатной платы, мм	79x47

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ МОДУЛЯ

Перечень элементов дан в табл. 1. Картридж с программой ГИТС необходимо установить в гнездо любой «DENDY»-совместимой видеоприставки (например «LIFA», «SUBOR» и им подобные) так, чтобы микросхемы «смотрели» на пользователя (вывод 1 - слева со стороны монтажа микросхем). Подключить видеоприставку к ТВ приемнику можно как по высокой, так и по низкой частоте, однако последний вариант подключения обеспечивает лучшее качество изображения, поскольку обычно применяемый ВЧ-модулятор обладает невысокими параметрами. Чтобы получить стабильное изображение с минимумом помех, рекомендуется его экранировать.

После включения видеоприставки на экране Вашего телевизионного приемника появится одна из 28 возможных испытательных таблиц (с учетом цветовых оттенков и градаций яркости можно получить 81 вариант изображения).

Управление ГИТС производится джойстиком, подключенным к любому игровому порту «DENDY». Смена тестовых изображений происходит при нажатии клавиш «ВЛЕВО» или «А» и сопровождается коротким звуковым сигналом. При нажатии клавиш «ВПРАВО» или «В» осуществляется откат на предыдущую тестовую таблицу. С помощью кнопок «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» выбирают одну из четырех градаций цветовой насыщенности изображений.

* RGB тона - позволяют оценить неисправность выходных усилителей цвета, работоспособность пушек, качество чистоты цветов кинескопа, отрегулировать размах сигналов цветности;

* Сетчатое поле - позволяет производить динамическое и статическое сведение лучей, регулировку геометрии изображения;

* Цветовые полосы - позволяют настроить весь канал цветности системы PAL;

* Шахматное поле - позволяет оценить и отрегулировать линейность по горизонтали и вертикали.

При необходимости проверки чувствительности звукового канала можно запустить звукогенератор клавишей «START» (прямоугольные импульсы со скважностью $Q = 4$), в зависимости от числа нажатий их амплитуда может быть постоянной, либо изменяющейся по пилообразному закону с периодом $T = 60$ мс. Нажатием клавиши «SELECT» осуществляется изменение частоты звуковых импульсов 500/1000 Гц.

Иногда, после установки картриджа и включения питания видеоприставки, на экране телевизора появляются медленно перемещающиеся темные горизонтальные полосы и в громкоговорящем слышен фон низкой частоты. Подобное поведение свидетельствует о перегрузке выносного блока питания «DENDY» по току. С этой проблемой можно справиться, заменив его более мощным, например с параметрами 10В/1,2А, применяемым в «SEGA MEGA DRIVE-2».

Для проверки и настройки телевизионных приемников с системой SECAM или черно-белых экземпляров доступны испытательные сигналы сетчатого, точечного и шахматного полей, а также градаций яркости.

КОНСТРУКЦИЯ

Внешний вид картриджа показан на рис. 1 (и обложке), печатная плата на рис. 2а (вид со стороны элементов) и рис. 2б (вид со стороны пайки), расположение элементов на рис. 3.

Конструктивно картридж выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм.

Конструкция предусматривает установку микросхем памяти РПЗУ с УФ стиранием двух типов: емкостью 2Кбайта (КР573РФ5, 2716, 27С16) и 8Кбайт (КР573РФ6А, 2764, 27С64).

Для выбора конкретного типа микросхемы на плате зарезервированы места под установку компьютерных съемных перемычек. При замыкании контактов 1-2 обоих разъемов осуществляется выбор микросхемы типа КР573РФ5, 2716, 27С16, а при замыкании 2-3 - КР573РФ6А, 2764, 27С64.

Микросхемы типа КР573РФ5 в отличие от КР573РФ6А имеют 24-выводной корпус, поэтому их установку необходимо производить так, чтобы вывод 1 КР573РФ5 попадал на вывод 3 КР573РФ6А.

РПЗУ программируют в соответствии с табл. 2 (DD1), см. с. 42 и табл. 3 (DD2), см. с. 43. Файлы прошивок также общедоступны с сайта журнала «Радиолюбитель» <http://radiohobby.da.ru>. Коды из последней строки табл. 2 (начальный адрес 1FF0H) заносят только в РПЗУ емкостью 8Кбайт. Все неуказанные ячейки памяти программой ГИТС не используются и могут содержать произвольные данные.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если Вам дорого время и Вы не хотите тратить его на поиск компонентов и разводку платы, МАСТЕР КИТ предлагает набор NM8511. Набор состоит из печатной платы, всех необходимых компонентов, руководства по сборке и эксплуатации картриджа.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом и техническими характеристиками можно с помощью каталога «МАСТЕР КИТ» и на сайте www.masterkit.ru.

На сайте вы найдете много интересной и полезной информации по электронным наборам и модулям. Вы сможете задать вопросы и подписаться на рассылку новостей, найти адреса магазинов Вашего города, где можно купить электронные наборы и модули, а также поучаствовать в конференции и найти новых друзей.

Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники. Спрашивайте наборы и модули МАСТЕР КИТ в магазинах радиодеталей Вашего города.

Рис.1

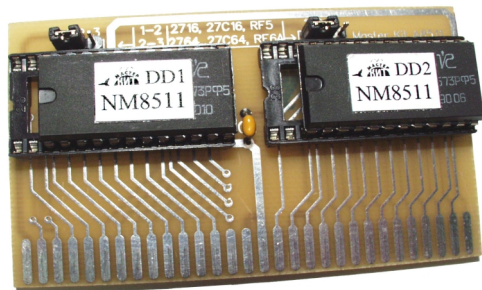


Таблица 1

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
C1	0,1 мкФ		1
DD1, DD2	KP573PФ5	Микросхемы с программой	2
		Колодка DIP-28	2
		Штыревой разъем тройной	2
		Съемная перемычка	2

Рис.2а

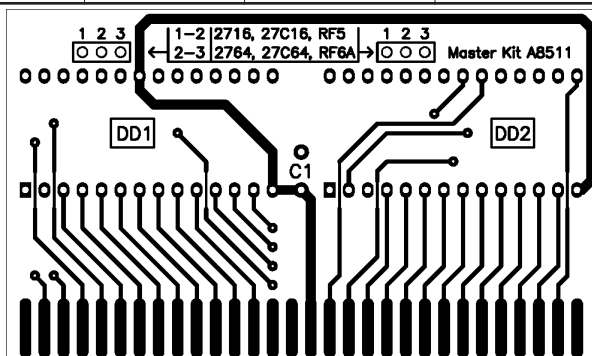


Рис.2б

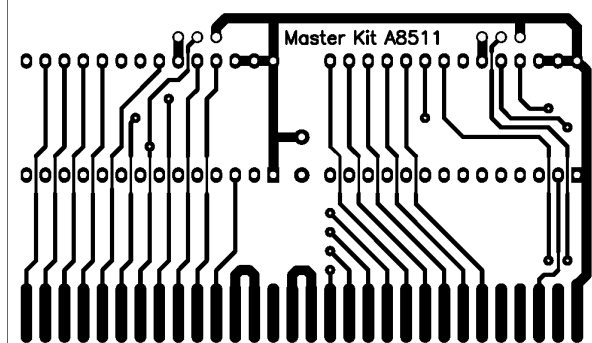
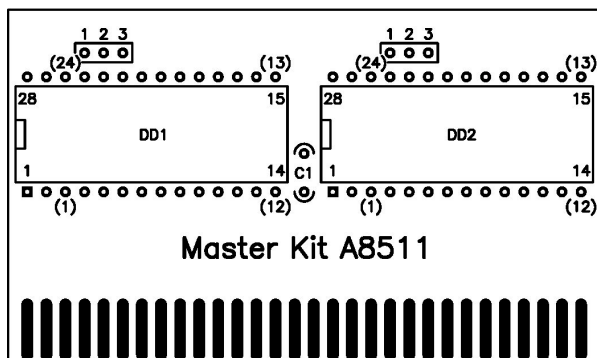


Рис.3



МАСТЕР КИТ подготовил набор для радиолюбителей NM8511.

Каждый набор включает в себя печатную плату с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты, включая микросхемы с защитой программой, и подробную инструкцию по сборке.

Подробную информацию смотрите в каталоге «МАСТЕР КИТ» и на сайте <http://www.masterkit.ru>.

Адреса некоторых магазинов, специализирующихся на продукции МАСТЕР КИТ:

Украина

«НикС», e-mail: chip@nics.kiev.ua

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

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

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

Россия

«МиТраКон», e-mail: mtk@mitracon.ru

Москва, Украинский бульвар, д.15. Тел: (095) 937-41-03, тел/факс: (095) 243-55-46

«Чип и Дип», e-mail: sales@chip-dip.ru, www.chip-dip.ru

Москва, ул. Беговая, д.2. Тел. (095) 284-56-78, 284-36-69

«Царицыно», радиорынок, место 126.

Москва, время работы: 9.00 - 16.00 без выходных.

«На Можайке», радиорынок, пав. 14/22.

Москва, время работы: 9.00 - 18.00. Выходной день: понедельник.

Проезд до ст. м. Киевская или Молодежная, далее бесплатным экспрессом до Радиорынка.

«Мега-Электроника», e-mail: info@megachip.ru,

www.icshop.ru - магазин электронных компонентов on-line

С.-Петербург, ул. Большая Пушкарская, д.41. Тел: (812) 327-32-71, факс: (812) 325-44-09

«Радуга», stayer@tsl.ru

Благовещенск, ул.Пионерская, 26, 2-й этаж. Тел: (4162) 38-54-35

«Электромаркет», e-mail: elektro@eastnet.febras.ru, www.elektro.febras.ru

Владивосток, Партизанский проспект, 20, к. 314. Тел: (8152) 40-69-03, факс: 26-17-27

«ChipSet», e-mail: chipset@interdacom.ru

Волгоград, ул. Петровградская, д.3. Тел: (8442) 43-13-30

«Мегатрон», e-mail: 3271@mail.ur.ru

Екатеринбург, ул. Малышева, 90. Тел: (3432) 56-48-36

«Радиоклуб», rclub137@aspol.ru

Мурманск, ул. Папанина, д.5. Тел: (8152) 45-62-91

«Дельта», e-mail: vic@nvkz.kuzbass.net, <http://delta-v.chat.ru/>

Новокузнецк, ул. Воровского, 13. Тел: (3843) 74-59-49

«Радиотехника», e-mail: wolna@online.sinor.ru

Новосибирск, ул.Ленина, д. 48. Тел/факс: (3832) 54-10-23

«Радиодетали», e-mail: wolna@online.sinor.ru

Новосибирск, ул. Геодезическая, д. 17. Тел/факс: (3832) 54-10-23

«Радиомагазин», e-mail: alex.minus@norcom.ru

Норильск, ул. Мира, д.1. Тел/факс: (3919) 48-12-04

«Радиотовары», stavit@mail.ru

Ставрополь, ул.Доваторцев, 4а. Тел: (8652) 35-68-24

«Телезапчасти», koketka@z-com.ru

Ставрополь, пер.Черняховского, 3. Тел: (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15

«Радиодетали», alexasa1@infopac.ru

Тольятти, ул.Революционная, 52; бульвар Кулибина, 6. Тел: (8482) 33-96-54

«Электронные компоненты», impulse@infopac.ru

Тольятти, ул. Дзержинского, 70. Тел:(8482) 32-91-19

«ЭЛКО», elco@tomsk.ru

Томск, пер. 1905 года, дом 18. Тел:(3822) 20-78-43

«Саша», e-mail: vissa@sibtel.ru

Тюмень, ул.Тульская, 11. Тел/факс: (3452) 32-20-04

«Электроника», bes@diaspro.com

Уфа, пр.Октября, 108. Тел: (3472) 33-10-29, 33-11-39

«Радиотовары», e-mail: chaterina@pisem.net

Уссурийск, ул. Некрасова, д.1. Тел/факс: (42341) 2-00-56

«ТВ Сервис», tvservice@pop.redcom.ru

Хабаровск, ул.Шеронова, 75, оф.13. Тел: (4212) 30-43-89

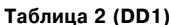
42

Таблица 3 (DD2)

[illegible][illegible]

Видеозахват и сжатие видео – как добиться приемлемого результата

Владимир Болотов, г.Гомель

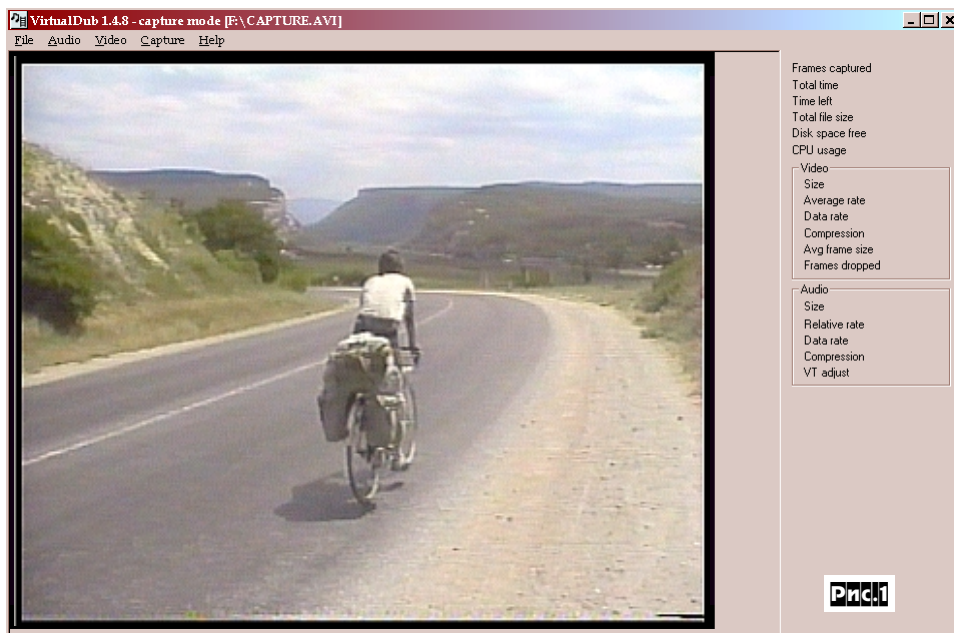
Стремительный рост быстродействия компьютеров значительно расширил их применение в быту. Теперь, имея компьютер средней производительности и карту видеозахвата, можно самостоятельно производить видеозахват и последующий монтаж видео. Однако на начальном этапе возникает целый ряд проблем, которые если не решить правильно, могут заметно повлиять на конечный результат. Особенно это касается случая оцифровки видео с видеоманитона формата VHS. Цель данной статьи помочь всем, кто хочет сохранить свой видеоархив путем перезаписи его на винчестер, последующего его сжатия и сохранения на компакт-диске.

При захвате видео сразу возникает дилемма: с одной стороны нужно максимально сохранить исходное качество, а с другой стороны уместить все на винчестере, имеющем конечный объем. Поэтому при захвате видео нужно применять кодек сжатия, который бы позволил выбрать разумный компромисс. В качестве такого кодека можно использовать **PicVideo mjpeg codec**. Адрес сайта в интернете: <http://jpg.com>. Но поскольку регистрация платная, то лучше поискать его же где-нибудь на www.divx-digest.com, поскольку ранее он предлагался совершенно бесплатно. В качестве альтернативы можно порекомендовать **RealTime MainConcept Motion-JPEG Codec**, который также показывает хорошие результаты. Итак, будем считать, что кодек установлен. Теперь можно перейти к программам захвата. Их с одной стороны достаточно много, но с другой стороны не все они подходят в каждом конкретном случае. Поэтому из множества программ хочется выделить наиболее известную – **VirtualDub**. Если на компьютере установлена ОС Windows 98, то эта программа по части захвата полностью себя оправдывает. Взять ее всегда можно с <http://www.virtualdub.org/index>. Программа абсолютно бесплатная. Если же на компьютере установлена ОС Windows ME или Windows 2000, XP, то с VirtualDub могут быть проблемы, т.к. начиная с Windows ME, Microsoft развивает новый интерфейс WDM (вместо ранее использовавшегося Video for Windows). Проблемы будут в случае, если драйвера на карту захвата написаны только с поддержкой WDM интерфейса. VirtualDub просто не найдет устройства захвата. И хотя в Windows ME существует для этого драйвер VFVWDM.drv, специально предназначенный для того, чтобы WDM устройства могли работать через программы, использующие интерфейс VfW, реально это все не всегда работает. Если после установки VirtualDub оказалось, что он не «увидел» Ваше WDM устройство захвата, то попытайтесь проделать нижеописанный «шаманский» эксперимент, кто знает, может повезет. Мне удалось таким способом заставить работать

VirtualDub с устройством захвата ATI WDM Rage Theater (Видеокарта ATI Radeon DDR VIVO) под ОС Windows ME. Действие первое – запускаем VirtualDub, переводим его в режим Capture и видим, что он не находит устройств видеозахвата. Закрываем его. Далее мышкой на **Мой компьютер – Панель управления – Система – Устройства** и далее ищем свое WDM устройство захвата (В данном случае это ATI WDM Rage Theater Video). Открываем свойства и ставим «птичку» против надписи «Отключено в данной конфигурации». После этого запускаем VirtualDub и переводим его в режим Capture. Он при этом будет «ругаться», но на это не стоит обращать внимания. Закрываем его и снова идем в Мой компьютер – Панель управления – Система – Устройства и далее снимаем «птичку» с надписи «Отключено в данной конфигурации». После этого снова запускаем VirtualDub, переводим его в режим Capture и... если повезло, то должно появиться устройство захвата, именуемое **Microsoft WDM Image Capture**. Если не повезло, то тогда придется использовать другую программу захвата. В качестве альтернативы VirtualDub у предлагается программа Ивана Ускова, которая называется **iuVCR**. Скачать ее можно с сайта www.iulab.com. Там же можно найти WDM драйвера для карт захвата на чипах BT848. У программы один «недостаток» – она не бесплатная, точнее скачать ее можно совершенно бесплатно, но за регистрацию нужно заплатить. Но для тестирования можно использовать и незарегистрированную программу. Что можно о ней сказать? Программа очень удобная. Есть масса настроек, можно установить любое разрешение, прекрасно работает как с VfW кодеками, так и с Direct Show кодеками сжатия. Производит захват видео сегментами заданной длины, что позволяет обойти ограничение на длину файла avi, которое равно 2 Гб. Умеет осуществлять запуск захвата видео по таймеру и

из командной строки. Практически отсутствует пропуск кадров, который не удается избежать, используя VirtualDub. Есть подробное описание на русском языке и главное, что автор постоянно работает над ее усовершенствованием. Хотя автор и рекомендует использовать ее для захвата под управлением ОС Windows 2000, но как показала практика, она прекрасно работает и под Windows ME.

Итак, кодек сжатия установлен, программа захвата выбрана и тоже установлена. Теперь необходимо немного настроить компьютер. В первую очередь необходимо установить фиксированный размер файла подкачки, а также дефрагментировать его. Это можно сделать в один прием, если оперативной памяти не менее 128 Мб. Для этого открываем **Панель управления – Система – Быстродействие – Виртуальная память**. В появившемся окне ставим «птичку» против надписи «Не использовать виртуальную память». После этого перегружаем компьютер и дефрагментируем диск, на котором установлена операционная система. После того как программа закончит дефрагментацию, снова открываем окно регулировки параметров использования виртуальной памяти. Снимаем «птичку», поставленную ранее и одновременно указываем «Параметры виртуальной памяти устанавливаются вручную». Далее устанавливаем одинаковый размер для минимума и максимума. Размер этот выбираем где-то на уровне 250-300 Мб. После этого перезагружаем компьютер. Далее необходимо установить другой режим использования виртуальной памяти. Он называется **Conservative Swap File Usage**. Это означает, что операционная система будет использовать файл подкачки только после того как ОЗУ будет полностью занято. Установить этот параметр проще всего, имея программу **Cacheman V4.1** или новее. Взять ее можно по ссылкам с <http://www.outertech.com>. После всех манипуля-



ций производим дефрагментацию диска, на который будет захватываться видео.

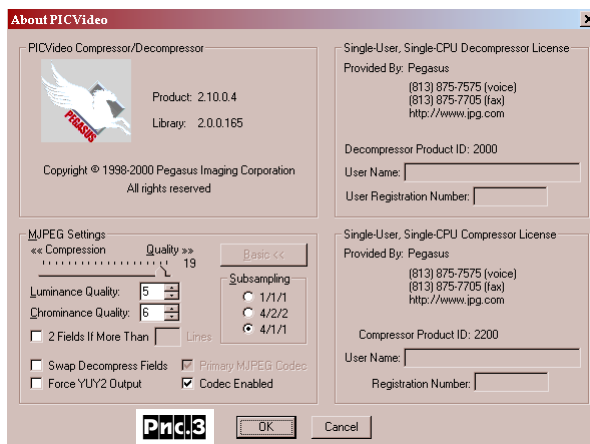
Теперь переходим к настройке программ захвата. Если установлен VirtualDub, то запускаем его и переходим в режим **Capture** (рис. 1).

Далее по закладкам: открываем **File** и указываем диск, на который будет производиться захват. Затем открываем **Audio** и указываем параметры компрессии звука. Устанавливаем PCM и 44100 16 бит стерео или моно в зависимости от источника звука. Также необходимо в свойствах микшера аудио включить соответствующий вход, на который будет подаваться звук (обычно это **Line In**). Далее открываем закладку **Video**. Если с оверлеем все в порядке, то оставляем «птичку» против **Overlay**. Если не повезло, то придется включить режим **Preview** и уповать на то, что производительности процессора будет достаточно. Далее открываем **Set custom Format**, в появившемся окне (рис. 2) ставим «птичку» **Use custom size** и устанавливаем желаемое разрешение.

Как показала практика, чтобы получить хорошее качество, достаточно установить разрешение видео 512x576. Здесь следует сделать некоторое отступление. Почему именно 512x576? Очень часто рекомендуется захватывать видео с VHS источника с разрешением не более 384x288. В качестве аргументов обычно говорится о том, что поскольку разрешающая способность VHS стандарта не превышает 250 ТВЛ, то нет смысла делать горизонтальное разрешение более 384. Что касается разрешения по вертикали, то исходя из соблюде-

ние установлено, то он будет виден в открывшемся окне.

Выбираем **PicVideo mjpeg codec** и нажимаем на **Configure**. В открывшемся окне (рис. 3) устанавливаем ползунок качества сжатия на отметку 19, снимаем все «птички» кроме **Codec Enabled**. **Subsampling** устанавливаем 4/2/2, хотя можно поставить

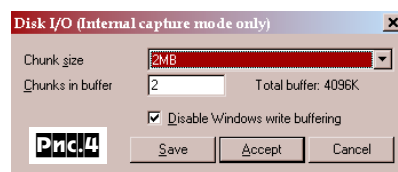


и 4/1/1. Как показали эксперименты для видео VHS качества вполне достаточно и 4/1/1, что несколько снизит битрейт и сэкономит немного места на винчестере. Закрываем окно настроек кода видео и закрываем закладку **Video** и переходим к закладке **Capture**.

Открываем **Setting**, в открывшемся окне ставим «птичку» против **Capture audio** и указываем **Frame rate** равным 25 к/с. Более можно ничего не трогать. Открываем **Capture drives**. В колонке **Path** указываем диск, на который будет производиться захват, и далее внизу вводим два числа. Одно означает минимальный размер файла, его можно установить равным 10 МБ. Второе число означает максимальный размер файла, т.е. после превышения которого будет автоматиче-

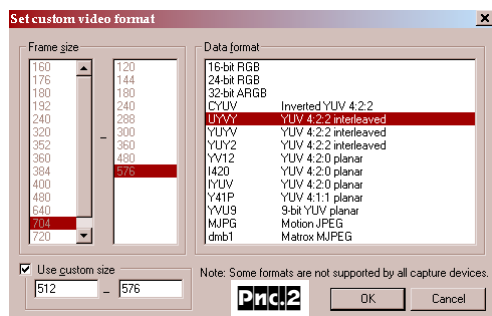
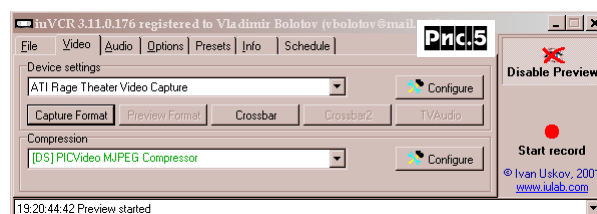
ски создаваться следующий файл видео. Устанавливаем его равным 1900 МБ. Нажимаем **OK**. Затем открываем **Preferences**. Там можно установить «птички» против всех параметров, начинающихся со слова **Save**. Закрываем **Preferences**. На закладке **Capture** указываем **Enable multisegment Capture**. Далее нажимаем клавишу **F6** для старта. Должен начаться видеозахват. При этом справа в виде чисел будет отображаться процесс захвата видео. Если параметр **CPU Usage** держится на уровне около 100% и при этом происходит пропуск кадров, то необходимо обратить внимание на ряд факторов. В первую очередь необходимо проверить, включен ли режим **DMA** для винчестера (**Панель управления – Система – Устройства – Дисковые накопители – Свойства**). Если **DMA** не включен, то это необходимо сделать. Далее можно поэкспериментировать с размером буфера, создаваемого VirtualDub_om. Для этого открываем закладку **Capture** и далее **Disc I/O**.

В появившемся окне (рис. 4) указываем **Disable Windows write buffering** и пробуем захват с другим размером буфера. Если



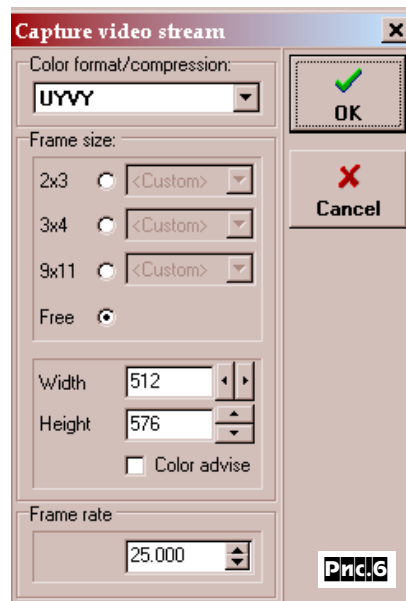
и это не помогает, значит производительности процессора просто не хватает. В этом случае нужно либо менять процессор на более мощный, либо снижать разрешение захватываемого видео, например установив его равным 384x288.

Если предполагается использовать **iuVCR** (рис. 5), то особых трудностей с этой программой не возникнет, т.к. к ней существует подробный **Help** на русском языке и интерфейс интуитивно понятен.



ния соотношения 4:3, оно должно быть 288. При этом отпадает дополнительная обработка изображения, связанная с преобразованием полей изображения (**deinterlacing**). Но как показали многочисленные эксперименты, если сделать захват с разрешением 720x576, а затем преобразовать его в размер 512x384, то визуально такое видео смотрится лучше, чем изначально захваченное с разрешением 384x288. Также, если предполагается конечный размер видео иметь с разрешением 512x384, нет необходимости делать захват с разрешением по горизонтали больше, чем 512, т.к. любое преобразование (с 720 до 512) вряд ли положительно скажется на конечной разрешающей способности. Что касается преобразования с 576 до 384, то это больше необходимость соблюдения пропорций видео (4:3).

Итак, возвращаемся к настройкам VirtualDub_a. Не нужно бояться, что видео получится квадратным (512x576) – после последующего преобразования до 512x384 (при окончательном сжатии) все станет на свое место. Далее открываем **Compression** и выбираем компрессор видео. Если кодек

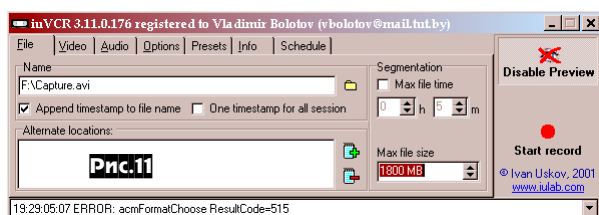
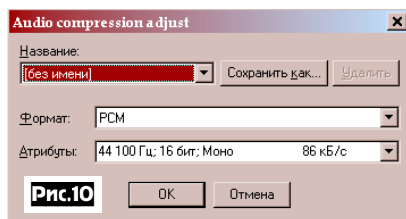
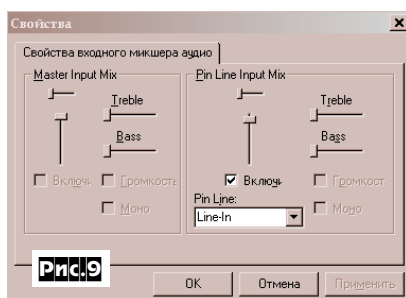
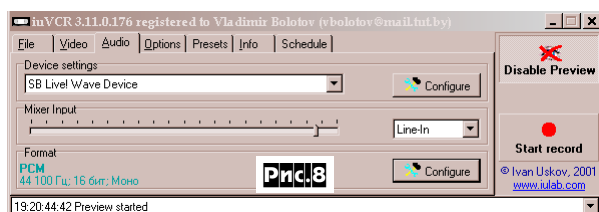
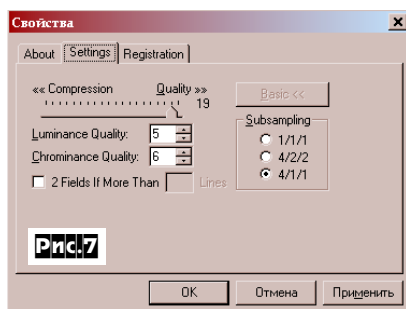


Устанавливаем разрешение видео и фреймрейт (рис. 6), выбираем кодек сжатия и устанавливаем параметры сжатия (рис. 7).

Затем устанавливаем параметры аудио (рис. 8-10).

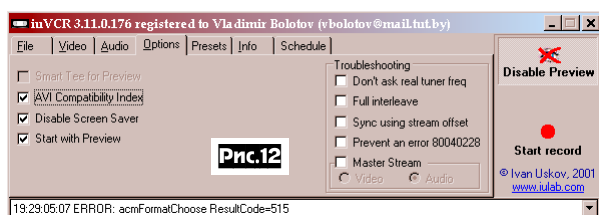
Далее устанавливаем максимальный размер файла видео (рис. 11).

При превышении этого размера автоматически будет создаваться новый файл и таким образом видео не будет прерываться. Также указываем диск, куда будет записываться видео, и указываем желаемое имя файла.



Затем открываем панель **Options** и устанавливаем параметры согласно **рис. 12**.

Несколько слов по поводу **синхронизации аудио и видео**. Как показала практика, установка **Master Stream** (Audio или Video) синхронизирует звук с изображением лишь при захвате видео. Но после монтажа и окончательного сжатия проблема сохранения синхронности может только усугубиться. Поэтому рекомендуется вни-



мательно прочитать **Help** касательно вопросов синхронизации звука и изображения и после этого путем эксперимента выбрать подходящую опцию.

Когда все настройки сделаны, нажимаем кнопку **Start record**. Видеозахват начался. Автоматически откроется закладка **Info** (**рис. 13**) с отображением процесса захвата. При этом в окне справа внизу будет графически отображаться загрузка процессора.

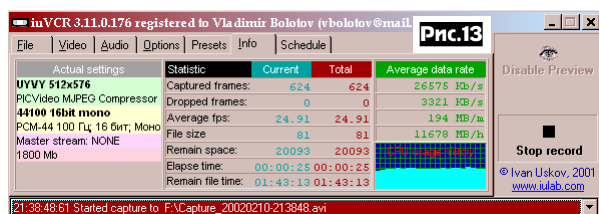
Итак, в результате мы должны получить один или несколько файлов avi. Что с ними делать дальше? Если предполагается дальнейший монтаж с наложением титров, переходов и эффектов, то это лучше сделать в специализированном

редакторе Adobe Premiere. Если же весь монтаж заключается лишь в том, что из исходного видео вырезаются ненужные эпизоды, то это можно сделать и при помощи VirtualDub. Опустим подробности монтажа и перейдем далее к заключительному этапу – окончательному сжатию видео. Для этого хорошо подходит VirtualDub, но и для любителей монтажа в Adobe Premiere тоже есть способ, когда монтировать можно в Adobe Premiere, а сжимать в VirtualDub_e. Эта возможность реализуется при помощи программы **Avisynth**. Но об этом позже. А сейчас пару слов о кодеках сжатия. Как показал опыт, видео, оцифрованное с VHS источника, не очень хорошо смотрится, если его сжать кодеком DivX (люблю версии). Все-таки VHS – это достаточно «шумное» видео, т.е. соотношение сигнал/шум невысокое. В результате большая часть битрейта расходуется на сжатие шумов, и в результате битрейта оказывается недостаточно для

качественного сжатия. Так, например, при одинаковом битрейте фильм, пережатый с DVD, может смотреться очень хорошо, а видео с VHS магнитофона будет смотреться про-

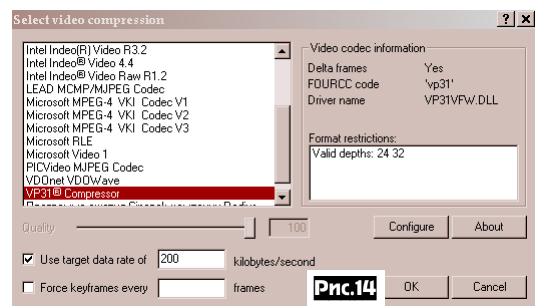
сто ужасно. Можно конечно увеличить битрейт, но тогда теряться все преимущество DivX. Где же выход? А выход в том, что для сжатия VHS видео лучше вообще воздержаться от применения DivX. К счастью фирма On2 Technologies выпустила кодек, который подходит для этого почти идеально. Этот кодек называется **vp3**. Распространяется он совершенно бесплатно. Взять его можно из интернета по адресу www.vp3.com.

В настоящий момент доступна для скачивания версия 3.2.4.0. При одинаковом битрейте он обеспечивает лучшее качество видео по сравнению с кодеком **DivX**. Из отрицательных моментов можно выделить лишь чуть меньшую четкость картинки, что несус-

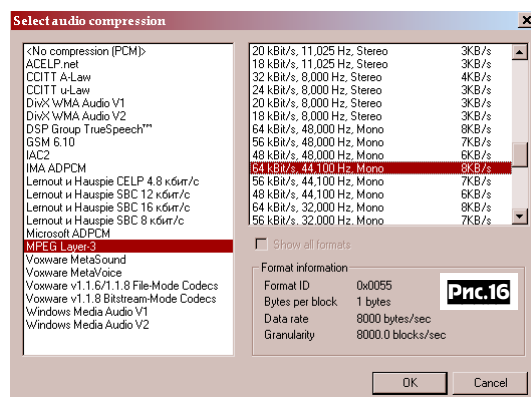


щественно для видео качества VHS, и также то, что нет возможности регулировать параметры яркости, контрастности и насыщенности при воспроизведении (Ну разве что, воспроизводя видео через Windows Media Player V7). Зато большой плюс – это меньшее количество артефактов сжатия, которые проявляются в виде «квадратичности» некоторых деталей изображения, особенно в динамичных сценах. Рассмотрим процесс сжатия видео с использованием VirtualDub_a. Запускаем VirtualDub, загружаем видеофайл. На закладке **Video** выбираем **Filters**. Из фильтров в первую очередь выбираем **Deinterlace**, в опциях которого выбираем **Blend fields together**. Если предполагается сделать обрезку краев, то нажимаем **Cropping** и в открывшемся окне указываем, сколько и от какого края обрезать. Далее добавляем **Resize** и устанавливаем размер 512x384. Режим фильтра **Precise bicubic**. Применение остальных фильтров сугубо специфичное. Если в качестве источника используется качественная запись, например запись с видеокamеры, то можно к примененным фильтрам добавить еще **Sharpen** с установкой указателя в районе отметки 20.

Далее выбираем (**рис. 14**) компрессор VP31 Compressor и устанавливаем желаемый битрейт. Необходимо обратить внимание, что битрейт нужно указывать в **килобайтах** в секунду. Затем переходим к настройкам кодека (**рис. 15**).



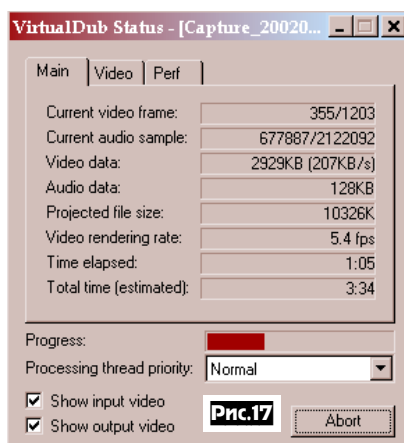
Можно использовать настройки по умолчанию. Снятие флажка с опции **Quick Compress** несколько замедлит сжатие с некоторым улучшением качества. Правда, разница в качестве едва заметна, и в ряде случаев этим можно пожертвовать, сократив время кодирования почти вдвое. Что касается параметра **Lowest Allowed Quality**, то нужно немного поэкспериментировать с различными значениями, чтобы выбрать лучший вариант. Необходимо учесть, что при уменьшении значения (увеличении качества) битрейт будет превышать установленный ранее, особенно в динамичных сценах. Поэтому здесь важно выбрать разумный компромисс. Установка **Sharpness** в **Smooth** несколько улучшит картинку при сжатии слегка зашумленного изображения. Что касается установок минимального и максимального интервала между ключевыми кадрами, то делать слишком малый интервал (например, 1 сек) не стоит, т.к. в результате это будет заметно на полученном видео в виде периодических изменений качества, особенно на медленных и неподвижных сценах. Для начала лучше оставить эти установки по умолчанию. Что касается установки порога чувствительности для автоматической записи ключевых кадров, то для видео, содержащего много динамичных сцен, этот порог желательно понизить, что улучшит их качество. На этом с установками видео закончим. Перед закрытием закладки **Video** важно не забыть установить **Full processing mode**. Далее переходим к настройкам **Audio**. Чтобы выбор компрессоров звука стал доступен, необходимо и там установить **Full processing mode**. После этого выбираем (рис. 16) кодек **MPEG Layer-3** или аналогичный, и устанавливаем параметры сжатия звука.



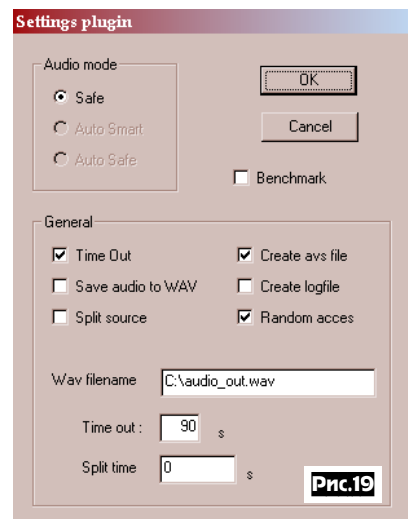
Далее закрываем окно настроек кодека звука, нажимаем F7 (или выбираем **File – Save as avi**), и указываем желаемое имя файла. После этого начнется процесс компрессии, который будет отображаться либо в виде цифр, либо в виде графика (рис. 17).

По окончании мы получаем готовый файл видео.

Теперь несколько слов для тех, кто хотел бы не просто оцифровывать и сжимать видео, но и производить его монтаж. Для монтажа существует достаточно много различных программ, но в данном случае рассмотрим случай, когда необходимо монтировать, используя для этого Adobe Premiere, а окончательное сжатие видео и аудио осуществлять, используя VirtualDub. Как уже говорилось выше, для этого существует программа фреймсервер **Avisynth**. Скачать ее можно отсюда:

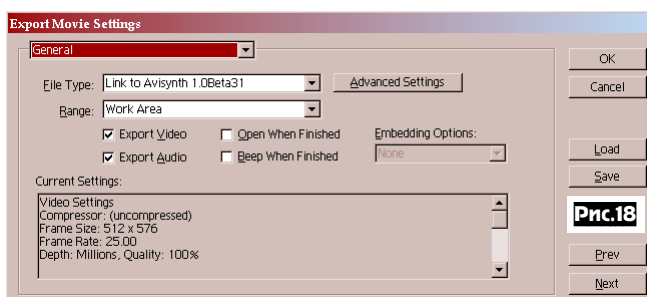


www.videotools.net. К сожалению, в полной мере удалось заставить работать только версию 1.0 Beta 31, поэтому желательно попытаться найти именно эту версию. Если на домашней страничке Avisynth ее не окажется, то можно попытаться найти ее по ссылкам с www.divx-digest.com. Установка ее проста, нужно распаковать архив, затем переименовать файл **Cm-avisynth.cm.flask** в **Cm-avisynth.cm.prm** и скопировать его в директорию **Plugin**, находящуюся в папке **Adobe Premiere**. После этого необходимо скопировать файл **avisynth.dll** в директорию **Windows/system** и затем дважды щелкнуть мышкой по файлу **install.reg**. Далее опустим по понятным причинам описание монтажа видео в Adobe Premiere и сконцентрируемся на процессе фреймсервинга в VirtualDub. В Adobe Premiere выбираем **File – Export Timeline – Movie**. Затем в качестве имени файла указываем **part.avi** и нажимаем **Setting**.



Windows Media Player 6.4. Если все прошло нормально, то медиаплеер должен начать воспроизведение видео, экспортируемого из Adobe Premiere. Далее можно прекратить воспроизведение и открыть файл **part.avi** из VirtualDub. Видео должно воспроизводиться. Все дальнейшие настройки VirtualDub а полностью соответствуют вышеописанным.

Теперь несколько слов о расчете предполагаемых размеров файла. Он довольно прост. Допустим, предполагается записать 1 час видео на болванку 700 МБ. Необходимо посчитать, какой максимальный битрейт при этом можно использовать. Первым делом переводим емкость болванки в КБ: $700 \times 1024 = 716800$ КБ. Далее делим полученное число на 3600 (1 час). $716800 /$



В появившемся окне (рис. 18) в качестве **File Type** выбираем **Link to Avisynth 1.0Beta31**.

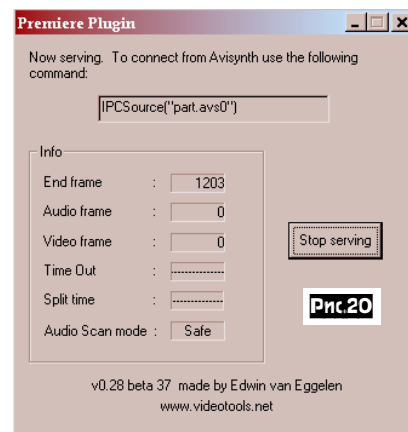
Далее нажимаем **Advanced Settings** и делаем соответствующие рис. 19 установки.

После этого нажимаем **OK** и указываем разрешение видео (его нужно оставить таким, каким оно было в редактируемом файле), а также указываем параметры аудио (их тоже нужно указать идентичными редактируемому файлу). После это закрываем все установки и в окне **Export movie** нажимаем кнопку **Сохранить**. В результате откроется соответствующее окно (рис. 20) свойств фреймсервера.

Далее необходимо, *ничего не закрывая*, создать текстовый файл с названием **part.txt** и любым редактором (блокнотом, например) написать в нем одну строчку:

IPCSrc("part.avi")

После этого закрываем блокнот и меняем расширение файла на **avs**. Затем открываем файл **part.avi** при помощи



$3600 = 199,1$. В результате получаем суммарный битрейт видео и аудио: 199

(окончание на с.54)

ИЗМЕРЕНИЯ

АКУСТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

аудиофила-радиолюбителя

Илья Петрухин, г.Северодонецк

В этом цикле статей будет описан один из возможных вариантов построения метрологически корректного акустического измерительного комплекса своими руками при разумных затратах времени и средств. С его помощью можно корректно выполнить сквозной процесс расчёта, изготовления акустических систем (АС) и контроля их параметров.

Много радиолюбителей и просто меломанов стремятся получить качественный звук за разумные деньги. Большинство начинает с постройки собственной АС. Этот путь позволяет проще всего добиться улучшения звучания с минимальными затратами. Однако, повторение уже готовых конструкций скорее всего разочарует мастера, так как все головки громкоговорителей

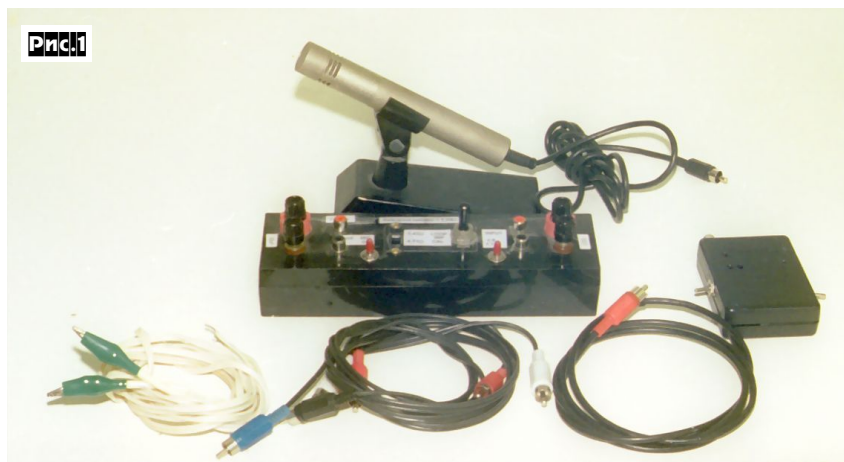
Особо отмечу: программа имеет нестандартный интерфейс, освоить который не просто (бесплатная программа, что есть). Поэтому привожу детальное описание работы. Также совет: чаще сохраняйте результаты. Остальные хитрости опишу в процессе работы.

Эта программа использует звуковую карту ПК как генератор белого шума и анали-

А.И.Шихатов (Железный Шихман) представлена на **рис.2**. Настоятельно рекомендую не делать упрощённого варианта, иначе вы лишитесь замечательных дополнительных возможностей. Балластный резистор R1 номиналом от 5 до 10 Ом нужен мощностью не менее 10 Вт, чтобы работать с мощными ГГ. Его, а также два образцовых сопротивления (R2 и R3), необходимо измерить с максимальной точностью - до 0,1 Ома. Желательно уже в схеме. Номиналы образцовых резисторов должны быть около 5 и 10 Ом. Я использовал источник питания и два цифровых авометра: измерял ток и падение напряжения, а затем вычислял сопротивление. Запишите на листочек и сохраните результаты измерений. Вид готовой «коробочки» изнутри представлен на **рис.3**.

Как показали опыты, сильное влияние на точность измерения оказывает соединение цепей «земли», особенно петли общего провода при подключении внешнего усилителя. Для устранения этого на линейный вход звуковой карты подключена схема дифференциального буферного каскада, не имеющая непосредственной связи с «землёй» компьютера (**рис.4а**).

Многие звуковые карты не имеют достаточно мощного усилителя, поэтому к линейному выходу подключён усилитель на микросхеме TDA2005. Схема его стандартна, только переходные конденсаторы увеличены для понижения минимальной рабочей частоты ниже 10 Гц (**рис.4б**). Регуляторы выходного и входного уровня позво-



(ГГ) индивидуальны, а конструкция сложной АС очень критична к параметрам ГГ. Также очень сложно объективно оценить качественные параметры АС, не имея доступа к беззвонной измерительной камере. Однако теперь существует способ заполнить этот пробел.

Для построения собственной акустической лаборатории требуются: персональный компьютер, доступ в интернет (временно), умение изготовить пару несложных схем, любой микрофон с известной АЧХ (с паспортом), около пяти вечеров свободного времени, знание английского языка для работы с программой. Всё необходимое представлено на **рис.1**.

Итак, у нас есть желание изготовить акустическую систему, пара динамиков (для примера 75ГДН-1-4). Начинаем.

Параметры ГГ, необходимые для расчёта АС, называются **параметрами Тилля-Смолла (ТС)**, по имени инженеров, введших их в употребление. Главные из них - резонансная частота подвижной системы (Fs); механическая, электрическая и полная добротность (Qms, Qes, Qts); эквивалентный объём воздуха (Vas). Измерять их вручную тяжело и долго.

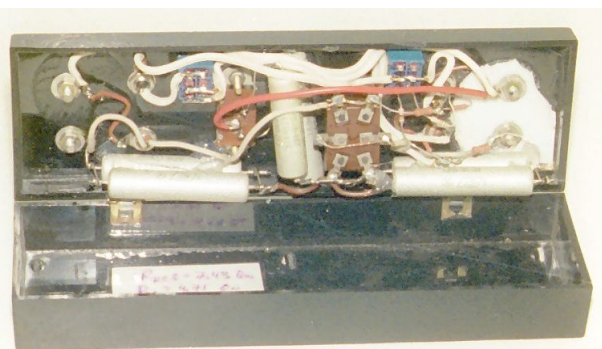
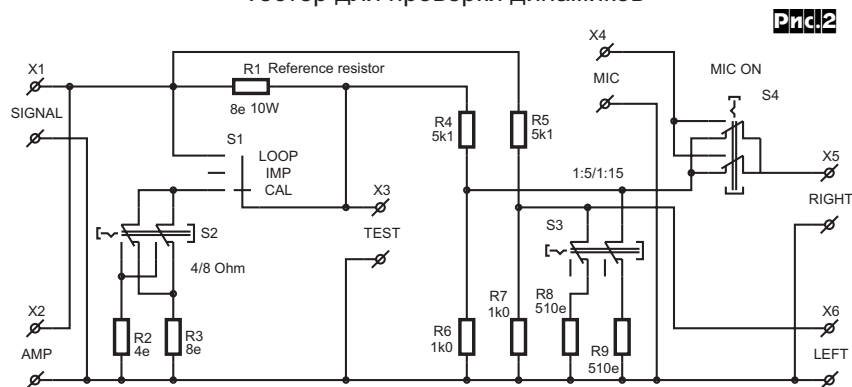
Для этой цели подойдёт прекрасная программа **Speaker Workshop (SW)** от фирмы AUDUA, до сих пор бесплатно доступная по адресу: <http://www.audua.com>

С неё и начнем. Пока загрузится программа, посмотрите на счётчик умных людей, нашедших до вас эту страничку. При моём последнем посещении там было около 25000!

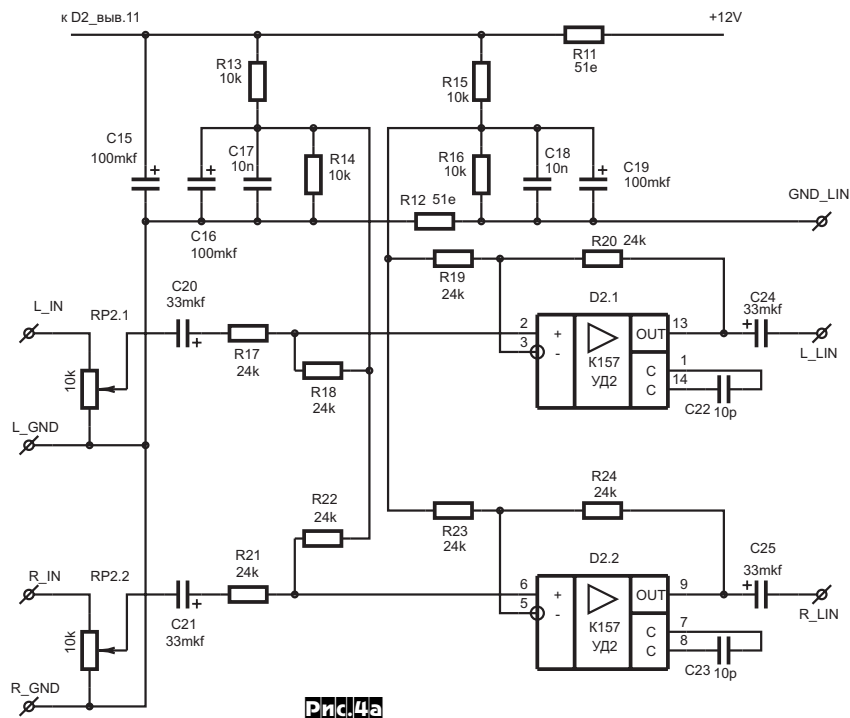
затвор спектра. Для этого **подойдут только звуковые карты, поддерживающие дуплексный режим**. То есть, необходимо одновременно генерировать сигнал и записывать его. Также требуется изготовить «коробочку» для проведения измерений, и рекомендуется изготовить буфер, чтобы случайно не «спалить» звуковую карту.

Схема Jig, «коробочки», как назвал её

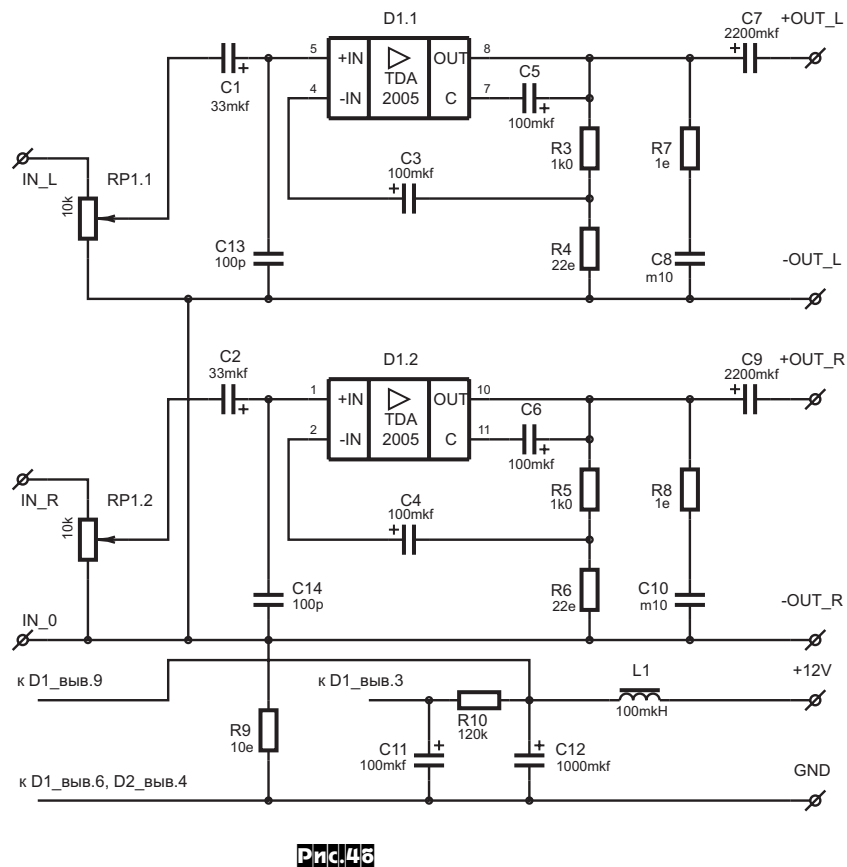
Тестер для проверки динамиков



Буфер линейного входа



Усилитель акустических систем



ляют оперативно изменять громкость и чувствительность. Плата «буфера» расположена внутри компьютера и подключена к свободному разъёму питания дисковода. На заглушку дискового отсека вынесены разъемы и регуляторы (рис. 5).

Итак, «коробочка» и буфер спаяны, подключены, программа SW установлена. Начинаем.

При первом запуске программы тестируем звуковую карту на совместимость: Меню Options/Wizard/Check sound card. В трёх окошках должны появиться сообщения «Fully Compatible». Поздравляю, у вас всё в порядке.

Устанавливаем входы-выходы звуковой карты: на панели задач дважды кликнем на значке регулятора громкости, выключаем все источники сигнала кроме «Wave», все регуляторы тембра ставим на «0», выключаем дополнительные эффекты (у кого какие). Выключать дополнительные неиспользуемые входы и выходы необходимо, так как это уменьшает и без того не маленький шум звуковой карты, и повышает точность измерений. Регуляторы громкости - на максимум. В меню Параметры/свойства/ ставим галочку «запись», переходим на источники записи сигналов, оставляем включенным только «Line-in». Регулятор уровня записи - тоже на максимум.

Устанавливаем параметры SW. Открываем меню установки: Options/Preferences, закладка «Measurements». Sample rate = 44100, Sample Size = 32768, I/O volume = 100, MLS установить галочку на «Use preemphasis». На закладке «Acoustics» выбираем Microphone - right, reference - left. На закладке «General» выбираем единицы измерения - metric, ставим галочки напротив «Single Click Open Resource», и, если у вас звуковая карта от Creative, то отмечаем «48kHz Sample Rate Cheking». Закладку «Impedance» оставим на закуску.

Перед началом измерения необходимо **откалибровать программу**. В начале необходимо добиться отсутствия ограничения выходного и входного сигнала. Для этого создаём тестовый сигнал: кликнем правой кнопкой мышки на дереве проекта (левая половина окна программы SW) и выберем New/Signal. Введём имя сигнала, например «SIN». На дереве проекта появится значок сигнала. На нём кликнем правой кнопкой мышки. Выбираем «Properties». На окне параметров выбираем закладку «General», тип сигнала - Sine, частоту дискретизации = 44100; на закладке «Sine» выбираем частоту 1000 Гц. Тестовый сигнал готов.

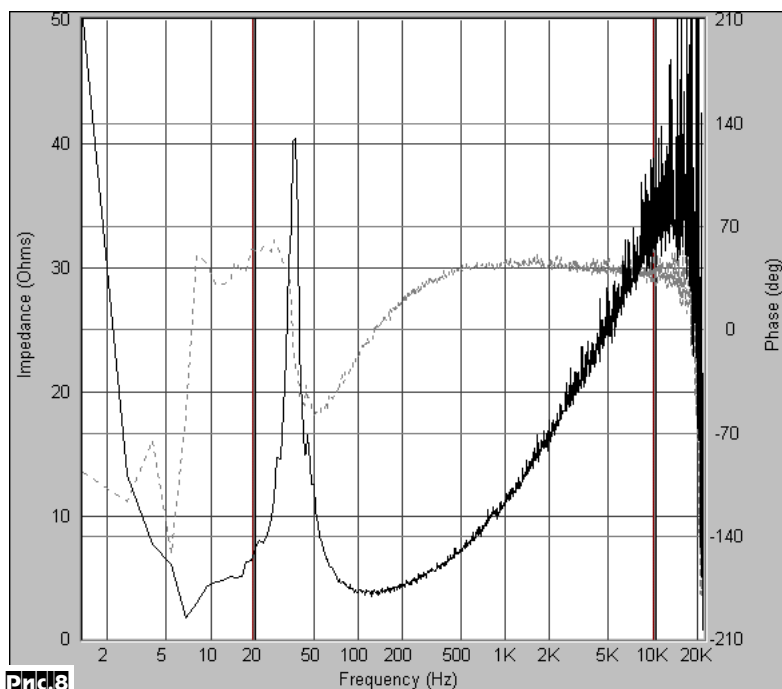
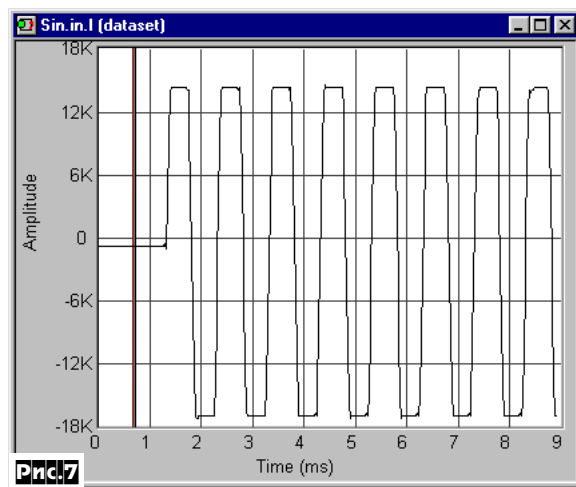
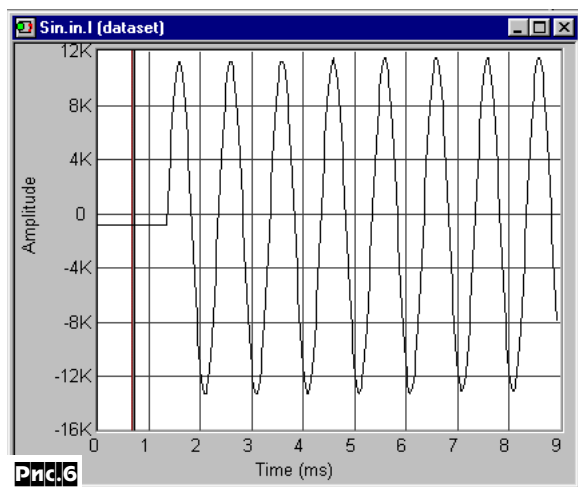
Выделяем полученный сигнал и в меню Sound/Record выбираем: Volume = 100, Channels = Both, Input Calibration = Left, Data = Right. Устанавливаем время воспроизведения Time Play = 0,02 с; время записи Time Record = 0,01 с.

Подключаем коробочку, выход усилителя к разъёму «SIGNAL», входы звуковой карты к гнездам «INPUT». Переключатели режимов: S4 - микрофон выключен, делитель S3 в положение 1:5, тройной переключатель S1 в положение «LOOP». Записываем сигнал. В дереве проектов появятся записи левого и правого каналов «Sin.in.l» и «Sin.in.r». На них должно быть около десяти периодов синусоиды амплитудой от 8к до 20к, не имеющей ограничений на пиках сигнала (рис. 6). Если есть ограничения (рис. 7), следует уменьшить громкость, если амплитуда выше



акустического белого шума и безэховая камера. В будущем я покажу вам, как это обойти. Не меняя положения регуляторов, исследуем импульсную характеристику усилителя: Amplifier Reference Response / Test. Получим «Measurement.Pulse».

Вот теперь то нам и нужны записанные результаты измерений образцовых резисторов! Открываем меню Options/Preference, закладку «Impedance». В окошке «Reference resistor» вносим сопротивление балластного резистора R1. «Series resistance» (сопротивление проводов) заполняем произвольно, например, 0,2 Ом. Будем измерять образцовые сопротивления! Переключатель режимов «коробочки» S1 в положение «CAL». Кликаем на кнопке «Test». Далее проводим два измерения: вносим значения образцовых сопротивлений, переключая их с помощью S2. Программа выдаст предполагаемые значения



25к, уменьшите чувствительность входа. Повторим несколько раз, добиваясь нужного результата.

Теперь откалибруем нашу «коробочку». Переключатель режимов S1 в положение «LOOP». Выбираем меню Options/

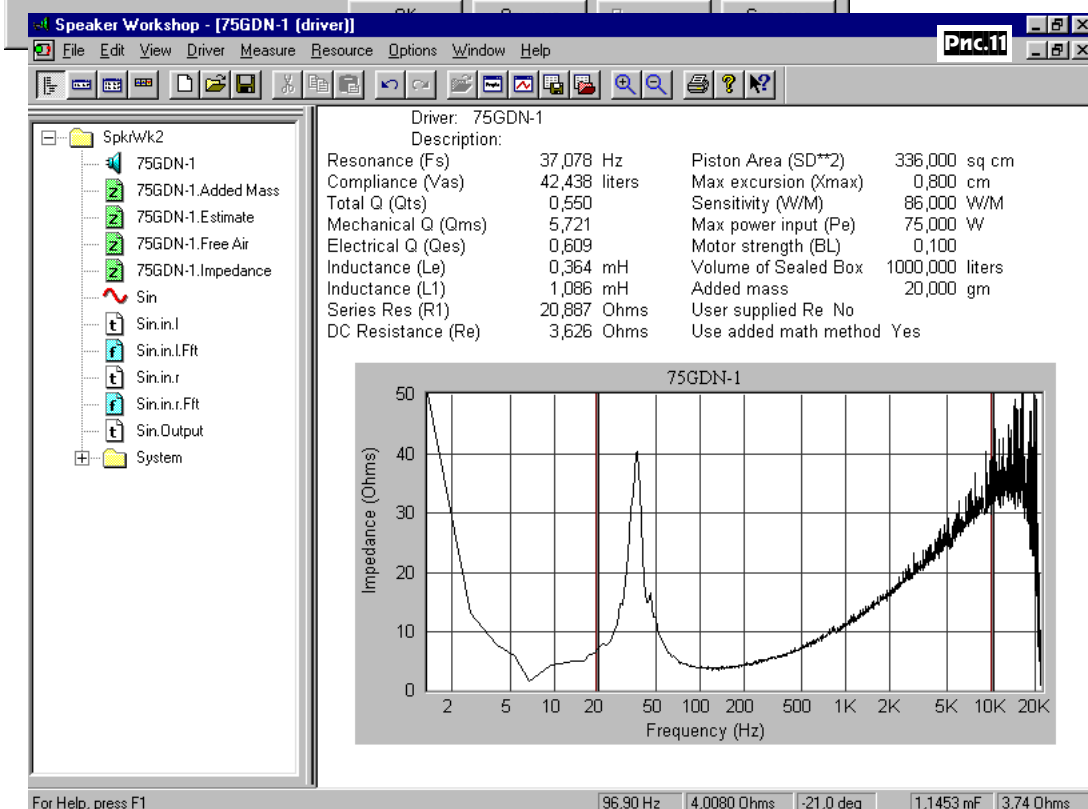
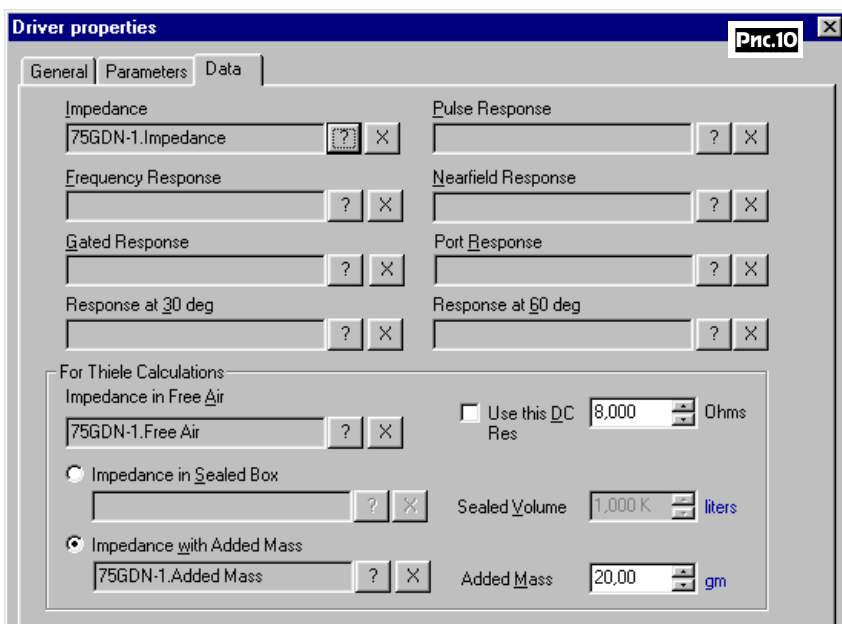
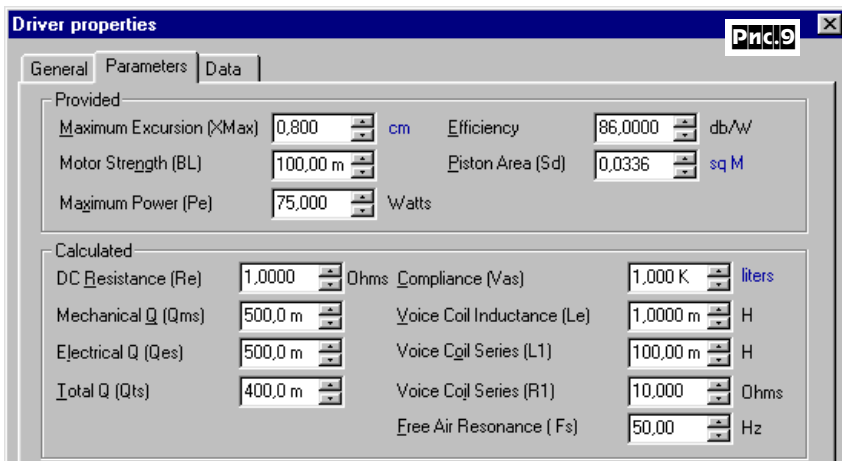
Calibrate. Проверим разницу усиления каналов. Channel Difference/Test. Каналы звуковой карты запараллелены, следуйте инструкциям. Получите в окошке отклик «Measurement.Calib». АЧХ микрофона не трогаем: для этого необходим генератор

балластного сопротивления и сопротивления проводов. Полное несоответствие может иметь место: вы просто поменяйте местами разъёмы правого и левого каналов линейного входа на «коробочке» и повторите калибровку. Вот здесь могут быть проблемы из-за плохой «земли»! Сопротивление проводов обычно около 0,2-0,5 Ом, Измеренное значение калибровочного сопротивления не должно отличаться больше, чем на 0,2 Ом от измеренного. Всё в порядке?

Теперь мы готовы что -нибудь измерять. Переключим S1 в положение «IMP» (импеданс). К зажимам «TEST» подключим, например, конденсатор ёмкостью от 10 до 100 мкФ. Выделим мышкой наш тестовый сигнал и проведём измерение: меню Measure/Passive component. Недолго подумав, компьютер выдаст вам результат. Есть что-то волшебное в том, что он сам определит тип пассивного элемента и выдаст нам его характеристики!

Мы узнаем о нашем динамике все!

К зажимам TEST подключим наш динамик. Кликнув правой кнопкой мышки на дереве сигналов, создадим новый драйвер New/Driver, назовем его, например, «75GDN-1». Выделим новый драйвер на панели сигналов, измерим его импеданс: меню Measure/Impedance. Полученный график «75GDN-1.Impedance» имеет примерный вид как на рис.8. Если масштаб слишком мелкий, кликните на графике правой кнопкой мышки, выберите «Chart Properties», закладка «Y-axis» поможет вам выбрать пределы шкалы. Одно такое измерение вручную занимает полчаса, а мы получили этот гра-



фик за 10 секунд!

Далее, измеряем характеристику сопоставления динамика в открытом пространстве: Measure / Impedance in free air. Затем прикрепляем к диффузору громкоговорителя несколько грузиков известной массы (всего до 5-50 гр. в зависимости от размера динамика, в данном случае 20 гр.). Я использовал свинцовые грузики на двухстороннем скотче. Измеряем характеристику с добавочным грузом: Measure / Impedance with added mass. Здесь могут быть проблемы. Непрочный диффузор вместе с грузиками может образовать дополнительный резонанс на Z-характеристике в районе 300-1000Гц. Это не даст программе правильно определить параметры динамика. Устранить это можно, прикрепляя грузики ближе к катушке и располагая их симметрично. В результате добавления грузиков частота пика резонансной характеристики должна понизиться на 15-25%. Кликнем правой кнопкой мышки на значке динамика, выбираем «Properties», заполняем параметры динамика в верхней рамке (рис.9). Максимальное смещение диффузора измеряется только в одну сторону от нейтрального положения! Площадь диффузора меряется посередине гофра.

Переходим на закладку «Data». Строки «Impedance», «Impedance in free air» заполнены. Отмечаем строку «Impedance with added mass» и записываем массу прикрепленного груза (рис.10). Выходим из этого окна. Снова (в который раз) выделяем наш динамик, и запоминаем корректное значение нижней частоты ниже резонансного пика (обычно 20 Гц), а также верхнее значение до завала характеристики (около 5 кГц). Эти частоты можно отметить красными вертикальными линиями - маркерами, перетаскивая их мышью.

Затем выбираем меню Driver / Estimate parameters и устанавливаем границы исследования Z - характеристики. После недолгой паузы появится график «75GDN-1.estimate», и компьютер заполнит таблицу параметров нашего динамика (рис.11). Всё это занимает около 5 минут (калибровать-то нужно один раз) вместо 2-х часов ручной работы!

Для сравнения корректности полученных параметров сравним измеренное значение с расчётным. Выделим график «75GDN-1. impedance», кликнем правой кнопкой мышки на графике, выберем пункт «Add...», в окне выберем расчитанный график «75GDN-1.estimate». Вот что получилось (рис.12). Совпадение отличное! Молодцы разработчики программы!

AUDIO HIGH-END

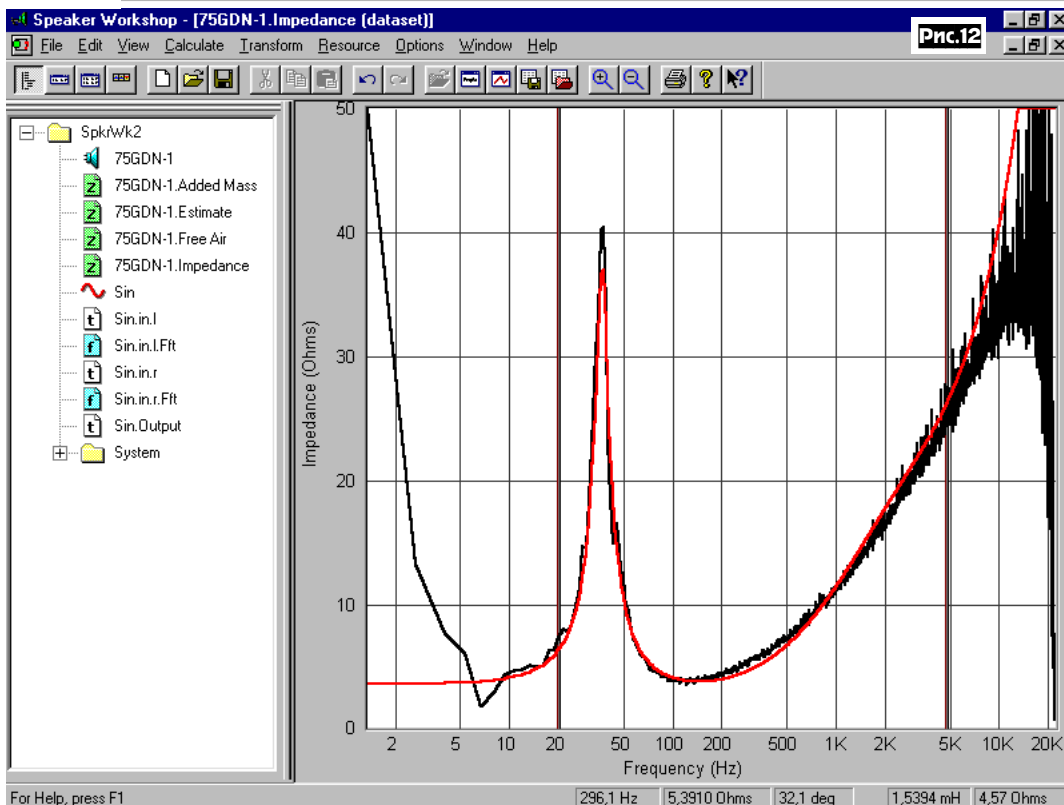
Главными параметрами головки громкоговорителя являются резонансная частота, полная добротность, эквивалентный объем. Эти заветные три цифры необходимы как воздух для любой программы расчета АС.

Если вы думаете, что это всё, то глубоко ошибаетесь! **Это только начало.** Speaker Workshop умеет ещё очень много полезного. Об этом далее.

(Продолжение следует)

Ссылки

1. Speaker Workshop Version 1.05. (c) 1996-2001 Audua incorporated. <http://www.audua.com>
2. Speaker WorkshopTM «Home Theater Project».
3. Шихатов А.И. «Концертный зал на колесах». М.: ДМК Пресс, 2000.

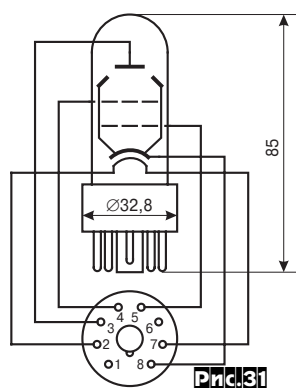


Ламповый калейдоскоп

(Продолжение. Начало см. «РХ» №2, 3, 4, 6/2001, 1/2002)

Станислав Симулкин, г.Алчевск Луганской обл.

6П6С - лучевой тетрод со стеклянным баллоном диаметром более 22,5 мм и октальным восьмиштырьковым цоколем типа РШ-5-1. Габаритный чертеж и схема соединений электродов лампы с внешними выводами показаны на **рис.31**.



450 мА; анод 250\350 В, 45\100 мА, 13,2 Вт (ном.\пред.); экранная сетка 250\310 В, 7,5 мА, 3,2 Вт; крутизна 4,1 мА/В, внутреннее сопротивление 52 кОм, выходная емкость 3,8...9,2 пФ. Аналоги: 6V6GT, 6AV5, 6П1П, EL90, 6AQ5, 6L31, 7184.

Пример практической реализации усилителя звуковой частоты с **однотактным оконечным каскадом класса А** с автоматическим отрицательным смещением показан на **рис.32**. Его входной каскад собран на одной половине лампы 6Н23П. Она представляет собой маломощный двойной ВЧ триод, предназначенный для работы в каскодных схемах. 6Н23П характеризуется невысоким внутренним сопротивлением, малым уровнем шумов и неплохой

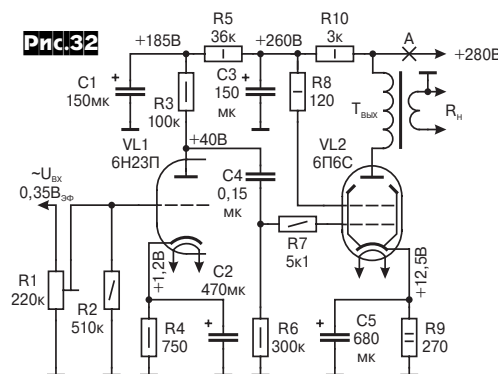
линейностью, что предопределило ее широкое применение в усилителях звуковой частоты. Низкое анодное напряжение, которое в данном случае составляет 40 В, значительно уменьшает собственные шумы лампы и ток анода. Последнее облегчает его тепловой режим, что предотвращает тепловой дрейф в сторону «саморазгона» лампы и устраняет опасность вторичной эмиссии. Чтобы получить требуемый коэффициент усиления при низком напряжении питания, в анодной цепи триода установлен резистор нагрузки сопротивлением 100 кОм, что позволяет довести коэффициент передачи до 27. Это обеспечивает номинальную чувствительность усилителя на уровне 0,35 В при разорванной петле ООС. Кроме того, большое нагрузочное сопротивление в цепи анода повышает линейность усиления.

Усиленный сигнал снимается с анодной нагрузки VL1 и через разделительный конденсатор C4 поступает в цепь управляющей сетки выходной лампы VL2. Эта цепь включает в себя сопротивление утечки R6

и антипаразитный резистор R7. Оконечная лампа типа 6П6С работает с автоматическим смещением, которое создается за счет падения напряжения на катодном резисторе, а ее анодная цепь нагружена первичной обмоткой выходного трансформатора. Резистор R9 зашунтирован конденсатором C5. Для макетного варианта данного усилителя выходной трансформатор специально не разрабатывался. Однако, ввиду того, что рабочие режимы ламп 6П1П и 6П6С отстоят друг от друга не очень далеко, имеется возможность применять «выходник», предложенный для схемы рис.5 («РХ» №2/2001, с.57), хотя режим работы VL2 будет не совсем оптимальным. В таком варианте без применения ООС усилитель имеет следующие характеристики: максимальная выходная мощность до 4,5 Вт; коэффициент гармоник при выходной мощности 3 Вт не превышает 5%, спад усиления на частоте 40 Гц составляет около 4 дБ.

Налаживание правильно собранного из заведомо исправных деталей усилителя не требуется, он сразу же начинает работать.

Иногда может потребоваться подбором резисторов скорректировать режимы ламп по постоянному току. При наличии осциллографа полезно убедиться в отсутствии самовозбуждения схемы. Впрочем, последнее можно сделать и при отсутствии осциллографа. С этой целью в разрыв цепи анодно-экранного питания, в данном случае А, включают миллиамперметр и запоминают его показания. Потом движок переменного резистора R1 устанавливают в среднее положение, а вход усилителя закорачивают. Теперь кратковременно через высокочас-



тотный (желательно слюдяной) конденсатор емкостью 0,01 мкФ управляющую сетку выходной лампы соединяют с общим проводом. Если при замыкании такой цепи показания миллиамперметра уменьшатся, то это говорит о наличии самовозбуждения. Для локализации возбуждающегося каскада аналогичную операцию проводят с предшествующей лампой. В том случае, когда замыкание управляющей сетки VL1 не приводит к изменению потребляемого тока, то можно с уверенностью предположить о неустойчивой работе выходного каскада. Причиной самовозбуждения усилителя является неудачная топология монтажа. Правильно работающая схема потребляет от источника анодного питания 55-60 мА. В заключение необходимо отметить, что в качестве выходного трансформатора возможно использование стандартных изделий ТВЗ-1-2 или ТВЗ-1-9, но с некоторым ухудшением качества работы аппарата.

Пример практической реализации усилителя звуковой частоты с **двухтактным оконечным каскадом в классе А** на лампах 6П6С при работе в схеме с автоматическим смещением на управляющих сетках показан на **рис.33**. Входной каскад данного усилителя собран на двойном триоде VL1 типа 6Н7С. Он представляет собой

Выходной каскад данного усилителя двухтактный, работает в режиме класса А. Он собран на паре лучевых тетродов 6П6С. В цепи управляющих сеток VL2, VL3 включены антипаразитные резисторы R9 и R10 соответственно. Автоматическое смещение 15 В создается за счет падения напряжения на резисторе R12 при прохождении через него катодных токов обеих ламп. Выбранная величина отрицательного напряжения смещения позволяет работать лампам в классе А при любых возможных уровнях усиленного сигнала от нуля вплоть до ограничения. По переменному напряжению катодный резистор зашунтирован конденсатором C5. Экранные сетки VL2, VL3 питаются от резистивного делителя напряжения, образованного элементами R16 и R15. Его начальный ток более чем в три раза превышает ток, потребляемый экранными сетками ламп в состоянии покоя. И хотя разница между токами этих электродов в состоянии покоя и при максимальной выходной мощности невелика, такая мера все же позволяет снизить уровень нелинейных искажений. Последовательно с экранными сетками включаются токоограничивающие резисторы R13, R14. Ток, потребляемый этим усилителем от источника анодного напряжения, составляет 130-140 мА.

Выходной трансформатор выполняется на витом магнитопроводе ШЛМ 40х50. Он имеет следующие геометрические размеры: сечение центрального окна 20 см², размеры окна 24х72 мм, площадь окна 17,2 см², средняя длина маг-

нитной силовой линии 25,5 см. Такие сердечники используются в промышленных трансформаторах ОСМ-0,4. Анодная обмотка содержит 6400 витков ПЭВ1-0,25, которые размещены в восьми секциях по 800 витков. Каждая из секций намотана в 4 слоя по 200 витков шириной около 60 мм. Все секции соединяются последовательно. Вторичная обмотка состоит из 6 секций-слоев по 80 витков провода ПЭВ1-0,71, которые включены последовательно-параллельно таким образом, чтобы получить общее эквивалентное число витков, равное 160. Именно такое соотношение количества витков обмоток будет оптимальным для акустических систем сопротивлением 8 Ом. При необходимости количество витков вторичной обмотки можно пересчитать стандартным способом (корень квадратный из соотношения сопротивлений). Размещение секций обмоток и схемы их соединений показана на **рис.34** *.

Настройка усилителя выполняется обычным способом. Остается лишь добавить, что предложенный усилитель имеет следующие технические характеристики: максимальная выходная мощность до 9 Вт, коэффициент нелинейных искажений при выходной мощности 6 Вт не превышает 2,5%, а диапазон рабочих частот составляет 25-16000 Гц при спаде усиления на краях не более 1 дБ. На частоте 20 кГц завал АЧХ около 2,5 дБ. Для первоначального макетного варианта этой схемы в качестве выходного трансформатора можно применить серийный ТВЗ-1-6 ТУ.0473.000 с некоторым снижением технических характеристик.

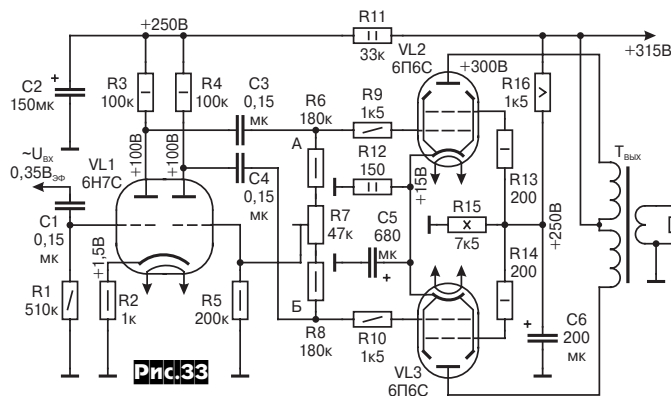
Необходимо отметить, что работа лампы 6П6С, так же как и лучевого тетрода типа 6П1П, с током в цепи управляющей сетки практикуется в усилителях звуковой частоты очень редко.

Очень широко лампы 6П6С применяются в оконечных каскадах усилителей звуковой частоты, построенных по ультралинейной схеме.

Пример практической реализации усилителя звуковой частоты с **двухтактным ультралинейным оконечным каскадом класса АВ** показан на **рис.35**. В его основу положена структурная схема усилителя «Narodny 1А» фирмы Spb Sound (г.Санкт-Петербург), которая была помещена в [14]. Его входной каскад собран на двойном триоде типа 6Н9С. Он выполняет функции фазоинвертора и одновременно является предварительным усилителем напряжения с коэффициентом передачи около 54. Такой коэффициент усиления позволяет получить номинальную чувствительность аппарата 0,7 В и 1,3 В при работе ламп оконечного каскада в ультралинейном и триодном включении соответственно. Собственно фазоинверсный каскад представляет собой разновидность самобалансирующейся схемы. Разделительные конденсаторы C1-C3 того же типа, что и применяемые в оригинальном варианте усилителя - полистирольные К71-7.

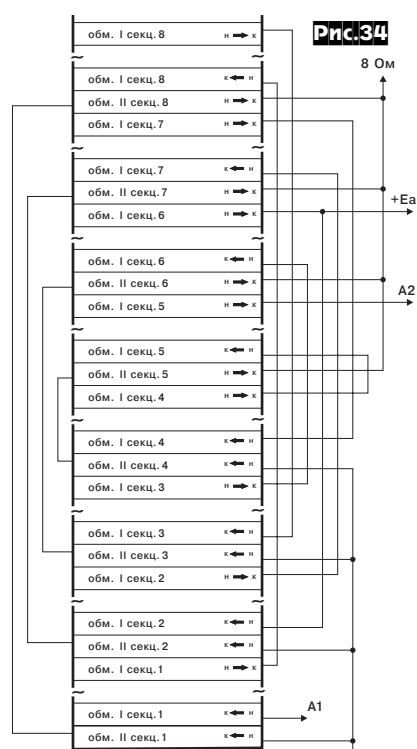
Оконечный каскад аппарата собран по двухтактной схеме на четырех лучевых тетрадах типа 6П6С. Его характерной особенностью является возможность переключе-

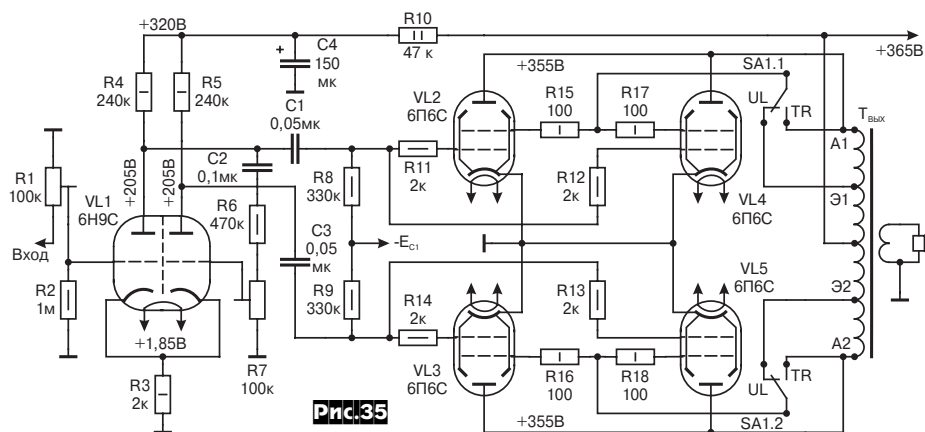
* От редакции. Значительно улучшить коэффициент демпфирования и фазовую характеристику трансформатора на краях диапазона можно уменьшив количество витков первички до 3500-4000, с увеличением диаметра провода до 0,31-0,28, соответственно. Индуктивность при этом составит около 100 Гн. Витки вторички - пропорционально уменьшить. Количество секций первички достаточно 6.



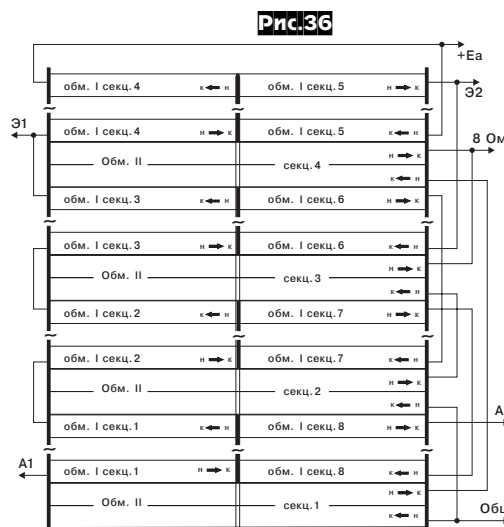
одну из разновидностей т.н. самобалансирующейся схемы фазоинвертора. Применение предложенного построения каскада, имеющего коэффициент передачи, практически равный с таковым у обычного усилителя с резистивной нагрузкой, совместно с лампой, которая обладает приличным статическим коэффициентом усиления $\mu=35$, позволило отказаться от предварительного усилителя напряжения. В данной схеме фазоинверсный каскад развивает усиление порядка 29-31, что обеспечивает номинальную чувствительность усилителя 0,35 В. Балансировка плеч фазоинвертора по постоянному току осуществляется за счет катодной связи между триодами лампы. Эти электроды объединены внутри баллона 6Н7С.

По переменному току симметрирование каскада происходит частично по катодам, а частично за счет связи анодной цепи «ведущего» триода с управляющей сеткой «ведомого» посредством резистивного делителя, состоящего из элементов R5-R8. Подстроечный резистор R7, который входит в этот делитель, служит для точной балансировки плеч фазоинвертора в процессе наладки. Кроме того, резисторы, входящие в этот делитель, являются сопротивлениями утечки для управляющих сеток ламп VL2, VL3, входящих в оконечный каскад.





ния выходных ламп из ультралинейной схемы в триодную и наоборот. И хотя в триодном включении оконечный каскад отдает мощность около 17-18 Вт, т.е. вдвое меньше, чем в ультралинейном режиме, благодаря изменению тонального баланса и снижению выходного сопротивления такое переключение может оказаться предпочтительным для некоторых музыкальных произведений. Коммутация режимов работы выходных ламп осуществляется переключателями SA1.1, SA1.2 и SA1.3. Последний на принципиальной схеме не показан. Он включается в цепь подачи отрицательного смещения управляющих сеток выходных ламп и служит для изменения величины отрицательного смещения -27 В / -45 В в ультралинейном и триодном режимах соответственно. Более точно величина напряжения отрицательного смещения, а оно может лежать в пределах от -(25...32) В и -(40...50) В, устанавливается в процессе наладки усилителя таким образом, чтобы ток покоя в цепи анода каждой лампы составлял 35 мА для ультралинейной схемы и 42 мА для триодной. Такие режимы обеспечивают работу ламп с углом отсечки анодного тока 105° в «UL» и 145° в «триоде» (SA1 - «TR»). Напряжение отрицательного смещения подается в общую точку резисторов R8, R9, которые служат сопротивлениями утечки в цепях управляющих сеток ламп выходного каскада. Эти же цепи также содержат и антипаразитные элементы - резисторы R11—R14. В цепи питания экранных сеток VL2-VL5 включены токоограничивающие резисторы R15-R18 индивидуальные для каждой лампы.



Выходной трансформатор собирается на ленточном витом магнитопроводе типоразмера ШЛ 32х64. Он имеет следующие геометрические характеристики: сечение керна 20,5 см², размер окна 32х80 мм, площадь окна - 25,6 см², средняя длина магнитной силовой линии - 27,3 см. Вполне возможно и применение сердечника, набранного из штампованных Ш-образных пластин с такими же геометрическими размерами. Каркас катушки должен иметь следующие внутренние размеры: ширина 75 мм, глубина 29 мм. При намотке выходно-

го трансформатора очень важно обеспечить строгую симметрию половинок его первичной обмотки. Для этого каркас катушки следует разделить по ширине на две равные части, установив перегородку, параллельную боковым щечкам. Эта перегородка изготавливается из диэлектрика толщиной 3 мм. При этом одна половина обмотки будет размещаться с левой стороны каркаса, а вторая - справа. Секции вторичной обмотки укладываются на всю ширину, для чего в перегородке имеется вертикальная прорезь. Более подробно выходные трансформаторы подобной конструкции рассматривались в [15]. Первичная обмотка содержит 4352 витка, размещенных в восьми одинаковых секциях по 544 витка. Каждая секция намотана в 8 слоев по 68 витков провода ПЭВ2-0,38, ширина намотки 35...36 мм. Все секции соединяются последовательно. Вторичная обмотка разбита на 4 секции. Каждая из секций содержит по 106 витков провода ПЭВ2-1,06 мм, намотанных в два слоя по 63 витка. Секции включаются последовательно-параллельно таким образом, чтобы получить эквивалентное количество витков вторичной, равное 212. Такое соотношение между числом витков обмоток обеспечивает оптимальный коэффициент трансформации при работе усилителя с акустическими системами сопротивлением 8 Ом. Размещение обмоток на катушке трансформатора и порядок соединения секций показан на рис.36*. С описанным трансформатором аппарат имеет нижнюю рабочую частоту 10 Гц при спаде

усиления на ней 3 дБ. Верхняя граница диапазона простирается до 25 кГц при неравномерности АЧХ не более 1 дБ. Остается добавить, что настройка предложенного усилителя осуществляется по обычной методике, принятой для двухтактных схем.

*** От редакции.** В трансформаторах с галетным секционированием целесообразно размещать секции половинок первички в шахматном порядке, иначе сердечник будет намагничиваться уравнивающими потоками!

(Продолжение следует)

(Окончание. Начало см. с.47)

КБ/с. Теперь, если аудио сжимать в mp3 в режиме моно, то его битрейт будет равен 64 КБ/с, или 8 КБ/с. Вычитаем его из суммарного и получаем 191 КБ/с. Итак параметры сжатия видео: 191 КБ/с, параметры сжатия аудио 8 КБ/с (64 КБ/с). Для большей уверенности можно несколько снизить битрейт видео со 191 до 190 КБ/с, что позволит помимо файла видео записать на диск и кодек сжатия.

Ваши отзывы и рекомендации присылайте в редакцию «Радиолюбби», а имеющие доступ в Internet и Fidonet могут подключиться к обсуждению в конференции на сайте «Радиолюбби» и в эхе RU.MPEG.



Доработка наушников KOSS A/130

Всеволод Марценюк, г.Харьков

Предыстория. Когда мне, наконец, надоело слушать **Звук** только у своих знакомых либо в студии, мне пришлось «угорорить свое земноводное» и купить нормальные наушники. Выбор пал на KOSS A/130 (рис. 1, с. 54) как на терпимые по цене. Когда я их заполучил в руки, они мне понравились: масса была в норме, на голове сидели нормально, звук был именно таким, каким он должен быть в студийных наушниках младшей ценовой категории.

Состояние эйфории продолжалось недолго. При прослушивании Энигмы выяснилось, что оба «уха» имеют ярко выраженные резонансы на НЧ. Противный дребезжащий звук портил все впечатление от прослушивания. Смена репертуара в сторону более мощных басов выявило проблему: дребезжание было настолько явным, что забивало даже bass drum в танцевальных композициях.

Источник проблемы. Нежелание мириться с такой неприятностью, праздничные дни (начались майские праздники, а остаться без контрольных наушников, да и везти из Харькова в Киев тоже весьма не хотелось) и наплевательское отношение к гарантии (напоминаю, что произведя действия, аналогичные моим, вы потеряете гарантию на «дорабатываемый продукт») подтолкнули меня к необходимости разобраться в источнике нежелательных звуков.

Выяснилось, что при покачивании головной раздавался стук, как будто что-то в наушниках не закреплено. Причем данный дефект был явно слышен в обоих «ушах».

Вскрытие показало, что капсюль динамика закреплен на своем месте с помощью трех подпружиненных ушек. Вывалиться, они, конечно, не дают, но и плотно не прижимают сам капсюль к посадочному месту, что приводит к появлению резонанса и посторонних призывков даже на небольшой мощности.

При более детальном исследовании самого посадочного места выяснилось, что капсюль прилегает негерметично, что вызывает акустическое короткое замыкание на низких частотах, и что, в свою очередь, снижает отдачу на НЧ и ухудшает общую картину.

Решение проблемы. Было принято решение устранить найденные недостатки. Итак, последовательно начинаем разбирать наушник:

1. Отстегиваем оголовье наушников (кто не знает как – посмотрите в паспорте на наушники - рис. 2).

2. Осторожно снимаем амбушюры наушников. Стараемся не оторвать или повредить двухсторонний скотч, которыми зафиксированы амбушюры в пазах (рис. 3).

3. Дорабатывать можно как по отдельности, так и оба канала сразу – только не забывайте либо пометить левый/правый наушник, либо вызванивать каналы.

4. Откладываем снятые амбушюры в сторону, а сами наушники кладем поролоновой защитной прокладкой вверх, после чего нам должны стать доступны по четыре винта с крестообразным шлицем. Аккуратно отвинчиваем, т.к. резьбовая часть очень нежная и пластмас-

совая – постарайтесь не повредить (рис. 4).

5. Снимаем заднюю крышку наушника. Теперь мы видим болтающийся капсюль в окружении поролоновой прокладки. Мягким покачиванием литой защиты шнура снимаем шнур. Теперь мы, стараясь не оторвать или надломить кабель, припаянный к капсюлю, убираем поролоновую герметизацию (рис. 5, позиция I).

6. По одной, прикладывая минимальное усилие, отгибаем подпружиненные фиксирующие ушки (поз. II) и слегка, на 1-2 мм, не вынимая, приподнимаем капсюль.

7. Теперь в образовавшийся тонкий зазор очень осторожно наносим герметик. В своем случае я воспользовался обычным сантехническим бесцветным герметиком Ceresit.

8. Сразу, пока герметик не начал застывать, ставим капсюль на место. При правильном нанесении герметика большая его часть должна выдавиться в наружный шов между посадочным местом и самим капсюлем. Любым тонким предметом наносим еще немного герметика в отверстия около подпружиненного крепежа, стараясь не переусердствовать, иначе герметик может попасть на пленку самого динамика, что не является нашей первичной задачей.

9. Еще раз проверяем равномерность шва, при необходимости удаляем лишнее.

10. Рекомендую нанести по капле герметика в точку пайки провода к капсюлю (поз. III) – это предотвратит выход их строя наушников по причине обламывания провода.

11. Даем всей конструкции подсохнуть, собираем в обратной последовательности.

Результат. После сборки 4 часа пришлось подождать полной фиксации герметика. При прослушивании **полностью** пропали посторонние призывки, в композиции Billie Jean появился различимый звук вибратора на бас-гитаре, вместо которого раньше было слышно только пластмассовое тахтенье. ☺



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

Вероятно, аналогичная доработка может помочь и другим наушникам – просто потрясите их ☺.



Рис. 5

Универсальный велосипедный путевой прибор на PIC контроллере

Юрий Сафонов, г. Киев

Путевые велосипедные приборы неоднократно описывались на страницах радиолюбительских журналов. Все они были реализованы либо на дискретных компонентах, либо на микросхемах цифровой логики, что приводило к громоздкости и ненадежности устройств, при этом практически невозможно без аппаратного вмешательства сменить параметры или внедрить дополнительные функции. Благодаря применению микроконтроллера удалось создать устройство с минимальным количеством элементов и широкими функциональными возможностями, трудно реализуемыми на дискретной элементной базе. Одной из особенностей данного устройства является определение скорости методом измерения периода, что на «жесткой» логике практически не выполнимо.

Управляющая программа **обеспечивает:**

- * Одновременное измерение расстояния от произвольной точки и общего пройденного пути с выводом на ЖКИ дисплей.
- * Измерение скорости 0-99,9 км/ч.
- * Измерение расстояния до 655350 метров с шагом 10 м.
- * Запись пройденного пути в энергонезависимую память данных (EEPROM) с целью продолжения дальнейшего измерения.
- * Корректировку погрешности измерения расстояния.
- * Подстройку под любой велосипед посредством меню «Установки» и сохранением параметров в EEPROM.
- * Часы
- * Параметры питания прибора:
- * Напряжение питания 3 В.
- * Потребляемый ток 0,2 мА.

Принципиальная схема (рис. 1). Параметрический стабилизатор напряжения +1,5 В для питания ЖКИ дисплея собран на светодиоде VD1 и резисторе R1. В зависимости от типа светодиода, номинал R1 возможно придется подобрать для получения +1,5 В. Прибор питается от одного

трехвольтового элемента. Если питание будет осуществляться от двух батарей 1,5 В, то параметрический стабилизатор можно вообще исключить, таким образом снизив потребляемый ток к минимуму, подключив точку соединения батарей к выводу питания ЖКИ. Электролитический конденсатор C1 служит для сохранения напряжения питания часов ЖКИ на короткое время при смене батареи. Резисторы R2, R3 ограничивают амплитуду сигналов управления ЖКИ. Вывод индикатора НК подключен к выводу порта A4 контроллера (выход с открытым коллектором), и при подаче питания на контроллер вывод НК замыкается на землю и переводит индикатор из режима часов в режим записи информации. Кнопки управления SA1-SA3, SA5 и датчик-геркон SA4 подключены к выводам порта В контроллера и нагружены на встроенные «подтягивающие» к плюсу источника питания сопротивления. Датчик-геркон подключается к устройству посредством разъема XS1, и реагирует на магнитное поле перемещающихся постоянных магнитов, укрепленных на спицах колеса. Для измерения скорости достаточно одного постоянного магнита, однако при необходимости увеличения точности измерения расстояния количество постоянных магнитов можно увеличить.

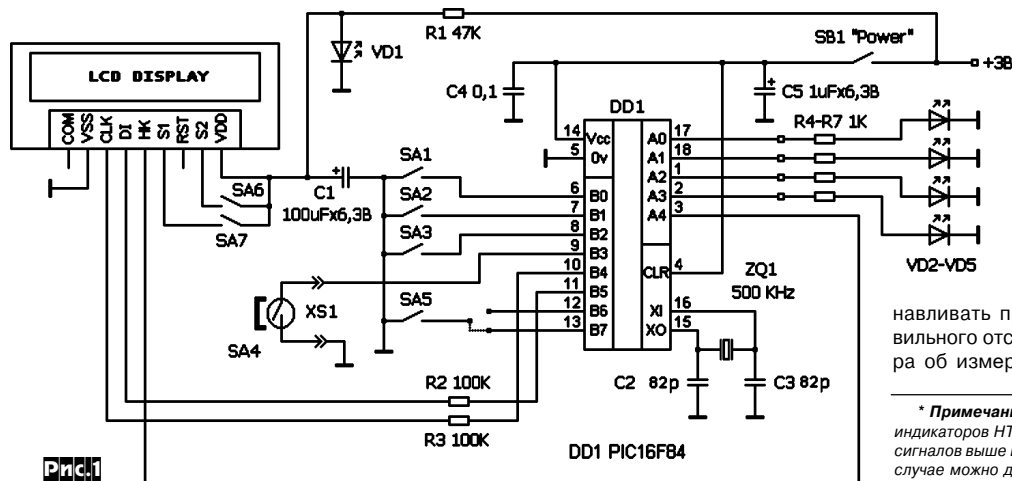
Кнопка SA5 может быть подключена к выводу 12 или 13 порта В контроллера, либо вообще отсутствовать в зависимости от того, будут ли использоваться дополнительные функции управляющей программы контроллера. Если SA5 будет подключена к выводу 13 контроллера, то нажатие на нее будет включать/останавливать/отключать попарное мигание светодиодов VD2-VD5, выполняющих функцию «огней безопасного ночного движения», которые подключаются проводом через дополнительный разъем и установлены в задней части велосипеда. Один вывод контроллера может отдавать ток до 25 мА, однако нагрузка на весь порт не должна превышать 50 мА. Сверхяркие светодиоды с последовательно включенным резистором 1 кОм (протекающий ток 1,2 мА) могут обеспечить вполне достаточную яркость свечения в ночное время и увеличить ресурс батарей. Подключение SA5 к выводу 12 контроллера обеспечит несколько дополнительных функций при управлении (см. далее управление).

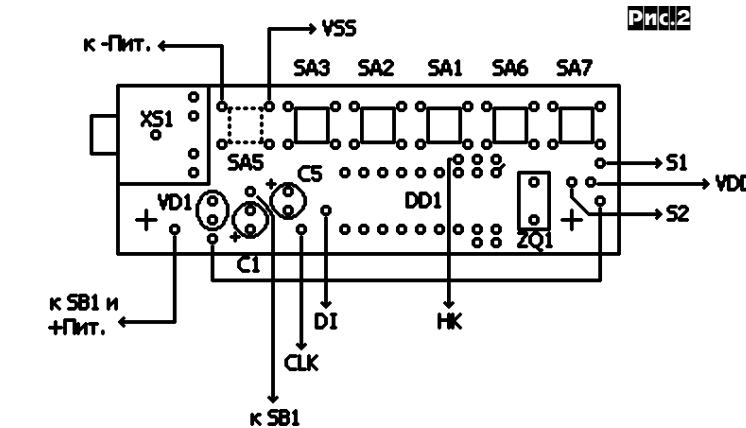
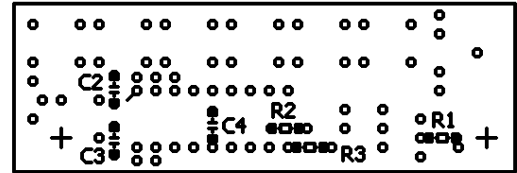
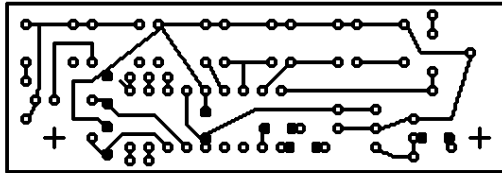
Вывод сброса контроллера (выв. 4) подключен на плюс источника питания, устойчивый сброс обеспечивает активизированный таймер сброса (PWRT) при включении питания контроллера. Керамический резонатор ZQ1 подключен к встроенному генератору контроллера (режим XT) и обеспечивает стабильность отсчета времени для измерений. Конденсаторы C2 C3 генератора можно подобрать для введения в резонанс резонатора ZQ1, за счет чего можно несколько снизить потребляемый ток.

Детали. ЖКИ индикатор десятиразрядный, со встроенным контроллером HT1611* от импортных телефонов. Светодиод VD1 малогабаритный, красного свечения. Светодиоды VD2-VD5 сверхяркие. Подойдут любые модификации контроллера PIC16F84 в DIP корпусе. Кнопки малогабаритные мембранного типа. Частота резонатора не существенна, она может находиться в пределах 500 ± 100 кГц и корректируется программно при настройке. Для подключения датчика использован разъем Ø3 мм, который обычно используется для подключения стереонаушников. Все пассивные компоненты типа SMD (компоненты для поверхностного монтажа) использованы для уменьшения габаритов конструкции.

Конструкция. Устройство выполнено на печатной плате (рис. 2) размерами 66,5x22,5 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Все соединения выполнены монтажным проводом МГТФ. Под контроллер DD1 необходимо установить панельку для его извлечения при программировании. Кнопку SA5 устанавливать при необходимости. Для правильного отсчета информации с индикатора об измеряемой скорости необходимо

* **Примечание редакции.** Некоторые экземпляры индикаторов HT1611 «не любят» подачу управляющих сигналов выше их собственного питания (1,5 В), в этом случае можно добавить последовательно со входами индикатора резисторы 5...10 кОм.





наличие десятичной точки. Так как данный индикатор не способен отображать точку, ее можно нарисовать маркером, предварительно наклеив на экран прозрачный скотч.

«Прошивка» контроллера. Оттранслированная управляющая программа (HEX-файл) приведена в **табл. 1**, ее также можно найти на сайте журнала «Радиолюбби».

Настройка и управление. После установки всех деталей, кроме ЖКИ и контроллера, на плату необходимо проверить наличие +3 В на 14 выводе контроллера и +1,5 В на аноде светодиода VD1. При наличии этих напряжений подпаять ЖКИ и подать питание, при этом индикатор должен включиться в режиме часов. Далее вставить в панельку «защитный» контроллер и при возможности проконтролировать работу генератора; на выводе 15 DD1 должны присутствовать импульсы частотой, равной частоте резонатора.

При включении питания на индикаторе должно появиться следующее:

Скорость, км/час	Путь, м
00	0

Функции кнопок управления:

SA1 - осуществляет запись пройденного пути в EEPROM память, а также сохранение изменений параметров в меню «Установки» как стартовых;

SA2 - производит считывание ранее занесенного расстояния из EEPROM, при этом текущее значение расстояния утрачивается. Значение измененных в меню «Установки» параметров не меняет;

SA3 - осуществляет вход в режим «Установки», предназначенный для настройки прибора под конкретный диаметр колеса велосипеда, количества магнитов и частоты используемого резонатора. На индикаторе появится следующее:

№ пар-ра	Setup	Значение
1	5	35

В этом режиме кнопки принимают следующие функции:

Радиолюбби 3/2002

SA1 - увеличивает на 1 значение параметра, при удержании происходит автоматическое прибавление;

SA2 - уменьшает на 1 значение параметра, при удержании происходит автоматическое вычитание;

SA3 - поочередно перебирает параметры (1-7), после последнего осуществляется выход в главный режим;

SA5 (если подключена к выв. 12) - осуществляет непосредственно выход в главный режим.

Установка часов доступна при отключенном питании велосипеда:

SA6 - нажатие на эту кнопку переводит ЖКИ в режим коррекции времени ;

SA7 - нажатие на эту кнопку производит перебор значений часов и минут в режиме коррекции времени.

Установка параметров для настройки прибора под велосипед. Для тех, кто не желает производить нижеописанные расчеты, была написана программа-калькулятор **velocalc.exe**, работающая в среде WIN, с помощью которой выс вычисления можно сделать «одним кликом мышки». Ее можно также найти на сайте журнала.

В зависимости от размеров колеса велосипеда для отображения на индикаторе скорости в км/ч необходимо время измерения **T** (в секундах) можно определить по следующей формуле:

$$T = 3,6\pi 2R/n,$$

где **R** - радиус колеса под нагрузкой (м), **n** - число постоянных магнитов на колесе.

Частоту прибавления счетчика периода надо выбрать таким образом, чтобы за время **T** счетчик не переполнился, т.е. увеличился не больше чем на 65535. Добиться этого нужно изменением коэффициента предварительного деления **m** частоты счетчика периода (см. ниже параметр №5):

$$(Fzq/0,4/m)T < 65536,$$

где **Fzq** - частота резонатора в Гц, **m** - коэффициент деления, заданный параметром №5.

Полученное число (Ч), удовлетворяющее приведенному условию, нужно разбить для ввода на 2 байта: старший байт (С), младший байт (М).

Таблица 1

```
:020000001929BC
:08000800B300B30E030EB200B9
:10010000B118E0A031D182800304120AA30302011
:10002000150830201608302017083020A030412055
:10003000320E8300330E090000308C000C0889005A
:10004000831608148312080894000C081C3E8400D0
:10005000140880008C0A0C08073A031D1E280800AB
:1000600092008C018C1503108301920D0318861E63
:10007000031C861200000616000006128C0B3428A2
:10008000003492008C010C1503103428031010303A
:100090008C00950196019701990D9A0D970D960D7B
:1000A000950D8C0B54280034173084005E201630D8
:1000B00084005E20153084005E204C280330000749
:1000C0008D008D1980000303000078D008D1B800061
:1000D00000340F301505031D7A28F0301605031D76
:1000E00080280F301605031D8628F0301705031DE4
:1000F0008C289228F0301605031D8028A030960425
:10010000F301605031D86280A309604F0301705B7
:10011000031D8C28A03097040F301705031D92286B
:100120000A3097040034031008308C0096019701C0
:10013000990D970D960D8C0BA2280F301605031DF7
:1001400086288C28173084005E20163084005E20BC
:100150009828031010308C00AD01AE01990D9A0D56
:10016000AE0DAD0D8C0BC128F0302E05031DBA2845
:10017000A030AE040F302E05031DC0280A30AE0497
:1001800000342E3084005E202D3084005E20AE28AE
:1001900010309B002808AC002708AB00A801A7017D
:1001A000AA01A9010310AB0AD0ACDA90DAAD2608DB
:1001B0002A02031DD2825082902031CE62825083C
:1001C000A902031CA0A32608AA02031A470DA80D5E
:1001D0009B0BD22800340F39990703189A0A031091
:1001E000190DB4001A0DB5000310990D9A0D0310E6
:1001F000990D9A0D0310990D9A0D3408990703185B
:100200009A0A35089A0700349A0115080F3999009F
:10021000BF201608EB201608EB201708EB20170828
:100220000F39990703189A0A0034A0308B00232253
:10023000BC298316003085000CF30860083128501EB
:100240000D308C000C08840080018C0A0C083F3AA9
:10025000031D2291C20208073983168108312E0
:10026000F0308D008C0B322980B3229013080001B
:10027000A0308B0023220608CF39CF3A031D4F2927
:10028000311C3B29AF0B3B29B00B3B29051C4A29EC
:1002900006308506093085062208B003B2906088D
:1002A000920006390319662A1208043903196D29C4
:1002B000120840390319662A120804390319C229A1
:1002C000120802390319362A1208013903194B2A78
:1002D000120880390319852938290108A5008101BD
:1002E0000E08A60080E01C08A7001D08A800C82043
:1002F0002708990020808A0A9202D0841202E08BD1
:1003000030208F0A900A0F081E06031D97298F01BF
:10031000A30A0319A40A2308990024089A00462076
:1003200010081F06031DA9298F019001A22910089A
:100330001F06031DAA298F0190012308990024089A
:100340009A0A4620F030970504211908A3001A08E6
:10035000A400692015083020160830201708302026
:10036000A0304120861DB2293B29B10A311C8C298D
:10037000B11C8C298501B1010608CF39CF3A031D54
:10038000BC293B298B0100309300FF29060847391F
:10039000473A0319C62921088D001F308C08C08A9
:1003A000CF298D0BCD2906084739473A0319C629AD
:1003B0000608920001390319E29120802390319E1
:1003C000EB29120804390319E291208008B010730D1
:1003D000F229940AFA299403FA29930A1308073A8E
:1003E000031DFF298F019001200807398316810022
:1003F0008312152913081C3E84001408800013087A
:100400001C3E840000089400140899009320130AED
:100410009800180E302005303020003030201608AB
:1004200030201708302021088D001F308C001D2A35
:100430008C0B172A8D0B152AC62906084739473A0F
:10044000031D182AC62900304120AA303020230875
:10045000990024089A0046206920150830201608C3
:10046000302017083020A030412008008B010730D1
:100470008C000C0889008316081483120808940065
:10048000C081C3E8400140880008C0A0C08093AF1
:10049000031D392A15298B0100308C000C088900B6
:1004A0000C081C3E8400000888008316081555308F
:1004B0008900AA3089008814081E5C2A0812831259
:1004C0008C0A0C08093A031D4E2A15298B0191014B
:1004D0007C2A06080F390F3A0319692A0608920088
:1004E000083903197B2A1208023903191529120841
:1004F00001390319662A910A1108990093200030E6
:10050000302000303020003030201608302017080E
:0E051000302006080F390F3A031D892A6E92A88
:0240E00F13F80
:104200002300CF0006004200060028001400000032
:024210000000AC
:00000001FF
```


ИЗМЕРЕНИЯ

Старший байт: $(Ч)/256=(С)$. Берем значение до запятой.

Младший байт: $(Ч)-256(С)=(М)$.

Проверить вычисления можно так: $(М)+256(С)=(Ч)$, после чего ввести их в:

Параметр №1 - младший байт

Параметр №2 - старший байт

Определить количество импульсов **К** за 100 метров можно по формуле:

$$K=100n/L,$$

где L - длина окружности колеса ($2\pi R$) с шириной (m), n - число постоянных магнитов на колесе.

Параметр №3 определяет, сколько импульсов от датчика приходит за 10 метров.

Параметр №4 определяет количество импульсов от датчика, приходящих за 100 метров, и служит для коррекции погрешности измерения расстояния.

Количество импульсов за 10 метров равно уменьшенному в 10 раз числу **К**.

Также количество импульсов можно определить экспериментально по эталонной дистанции посредством режима «Тест» (см. ниже).

Параметр №5 определяет коэффициент предварительного деления частоты для счетчика периода. В следующей таблице приведены возможные значения и соответствующие ему коэффициенты деления.

Параметр №6 определяет скорость автоматического прибавления/вычитания при удержании кнопки в меню «Установки»

Значение параметра №5	Коэффициент деления, m
0	2
1	4
2	8
3	16
4	32
5	64
6	128
7	256

и при желании может быть изменен.

Параметр №7 определяет частоту мигания светодиодов «огней безопасного ночного движения».

Далее происходит выход в главный режим. При необходимости внесенные изменения в значения параметров можно сохранить нажатием **SA1** в главном режиме, и соответственно определить их как значения по умолчанию при последующем включении питания.

Режим «Тест»

Нажатие на кнопку **SA5** (если она подключена к выв. 12) в главном меню или **при одновременном удержании SA2 и SA3** и включении питания осуществляет вход в режим «Тест».

Этот режим представляет собой счетчик импульсов в диапазоне от 0 до 255 и предназначен для проверки работы датчика-геркона и измерения количества импульсов за определенное расстояние.

В этом режиме кнопки принимают следующие функции:

SA1 - осуществляет сброс счетчика в ноль;

SA2 - осуществляет выход в главный режим;

SA3 - осуществляет прибавление 1 (для проверки).

Рассчитаем параметры для велосипеда с радиусом колеса 24 см, датчике с одним постоянным магнитом и резонаторе на частоту 500 КГц.

$$T=3,6\cdot3,14\cdot2\cdot0,24/1=5,43,$$

$$m=6,$$

$$(500000/0,4/128)\cdot5,43=53027 < 65536.$$

Разобьем на два байта:

$$53027/256=207 (C)$$

$$53027-256\cdot207=35 (M)$$

$$\text{Проверяем: } 35+256\cdot207=53027.$$

$$K=1\cdot100/(2\cdot3,14\cdot0,24)=66$$

При «прошивке» контроллера установлены эти значения:

№ пар-ра	1	2	3	4	5	6	7
Значение	35	207	6	66	6	40	20

Успешных велопутешествий!

Зарядное устройство для автомобильного аккумулятора

Несмотря на наличие в магазинах зарядных устройств (ЗУ) для автомобильных аккумуляторов, любители продолжают разрабатывать и изготавливать собственные версии ЗУ, основные преимущества перед серийными у которых - бросовые комплектующие. Схема у этих зарядников обычно состоит из силового трансформатора, диодного моста и балластного сопротивления. В некоторых случаях в качестве балластного сопротивления используется управляемый выпрямитель на тиристорах, балластная емкость в высоковольтной части схемы, а то и просто активное сопротивление самой обмотки трансформатора. При этом зарядное устройство получается тяжелым (один только трансформатор на $15B\cdot5A=75$ Вт весит около двух килограммов) и громоздким.

Импульсные источники питания, по сравнению с классическими трансформаторными, имеют меньшие массу и габариты.

Данное устройство представляет попытку перевести довольно мощное зарядное устройство (расчетная мощность - 100 Вт)

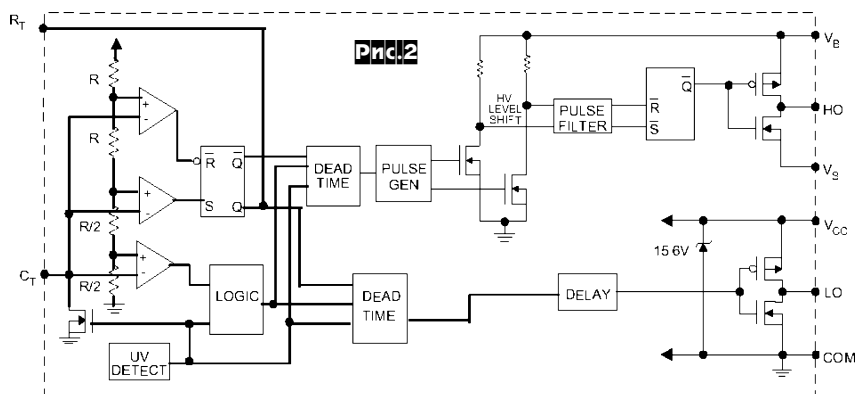
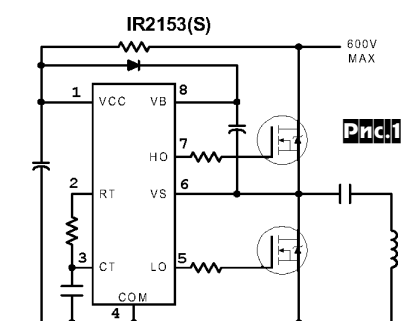
на современную элементную базу. Со схемотехнической точки зрения зарядное устройство - всего лишь специализированный блок питания. И если в настоящее время все шире нам встречаются импульсные БП, почему бы не быть импульсным ЗУ?

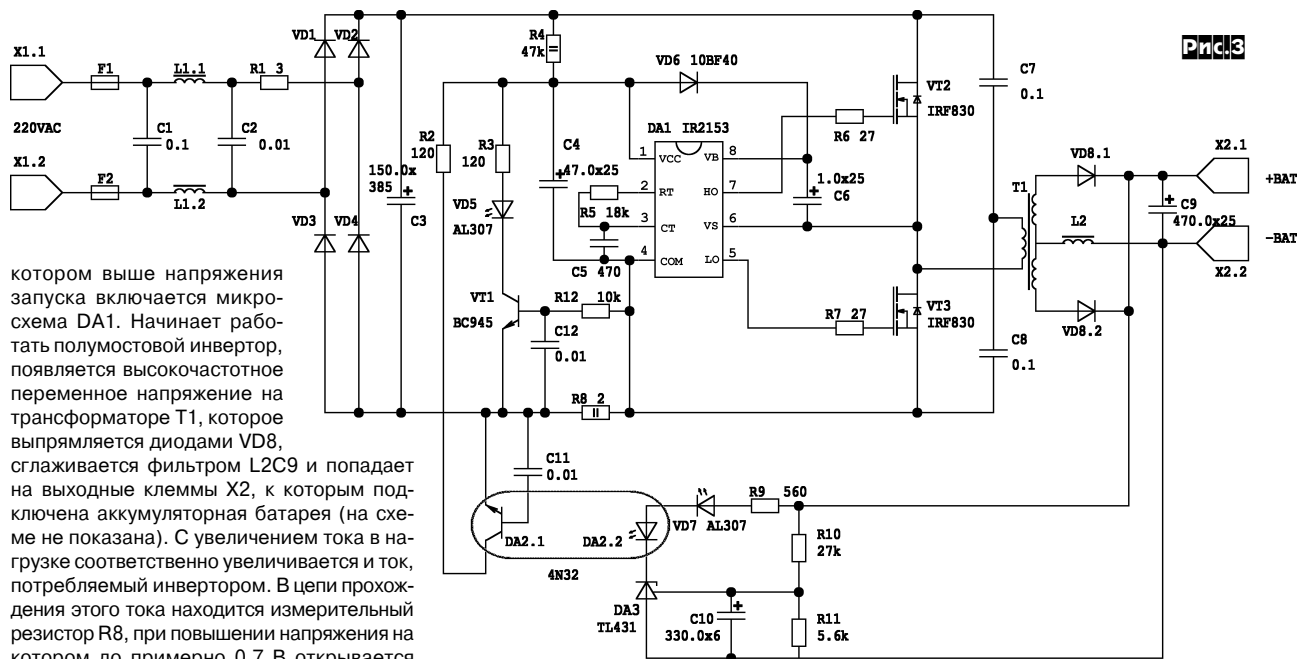
В основу предлагаемого устройства положен инверторный каскад на микросхеме IR2153 (типовая схема включения приведена на рис. 1). Микросхема разработана и выпускается фирмой International Rectifier ([1]) для использования в недорогих электронных балластах, основных и дежурных БП и зарядных устройствах. Широкому распространению данного семейства микросхем способствуют встроенные генератор по типу NE555 (KP1006BII1), встроенные драйверы управления мощными полевыми транзисторами в полумостовой схеме, схема контроля нижнего порога питающего напряжения с гистерезисом, малое количество внешних деталей, низкое собствен-

ное потребление (рис. 2).

В данном случае к базовой схеме, помимо входных фильтра и выпрямителя, добавлены схемы контроля потребляемого тока и выходного напряжения. Поскольку данная микросхема не умеет регулировать длительность импульса (не имеет ШИМ), регулировка производится снижением напряжения питания микросхемы ниже порогового, до отключения преобразователя. Таким образом, преобразователь работает в релейном режиме, что приводит к большим пульсациям выходных напряжения и тока, но для зарядного устройства, работающего на аккумулятор большой емкости, это допустимо.

При подаче сетевого напряжения через ограничительный резистор **R1** (рис. 3) и диодный мост **VD1-VD4** заряжается конденсатор **C3** до напряжения примерно 310 В. От него через резистор **R4** начинает заряжаться конденсатор **C4**, при напряжении на





котором выше напряжения запуска включается микросхема DA1. Начинает работать полумостовой инвертор, появляется высокочастотное переменное напряжение на трансформаторе Т1, которое выпрямляется диодами VD8, сглаживается фильтром L2C9 и попадает на выходные клеммы X2, к которым подключена аккумуляторная батарея (на схеме не показана). С увеличением тока в нагрузке соответственно увеличивается и ток, потребляемый инвертором. В цепи прохождения этого тока находится измерительный резистор R8, при повышении напряжения на котором до примерно 0,7 В открывается транзистор VT1, частично разряжающий конденсатор С4. Инвертор при этом останавливается и после небольшой задержки запускается снова. Таким образом ограничивается средний максимальный выходной ток.

Ограничение напряжения производится по типовой схеме с использованием микросхемы DA3 TL431. Резисторы R10 и R1 образуют измерительный делитель таким образом, чтобы напряжение на выводе ОС управляемого стабилитрона было 2,5 В при напряжении на выходе устройства 14,4 В. Передачу управляющего сигнала со вторичных цепей к первичным осуществляет транзисторным оптроном DA2, транзистор которого подключен и работает аналогично транзистору VT1, описанному выше.

Светодиоды VD5 «Ток» и VD7 «Напряжение» предназначены для индикации режима работы. Первый ярко мигает при ограничении выходного тока, второй – при ограничении выходного напряжения. Это крайние режимы, а в промежуточных при зарядке разряженной аккумуляторной батареи наблюдается уменьшение мигания индикатора «Ток», свечение обоих индикаторов с небольшой равной яркостью при напряжении на АКБ около 13 В, и мигании светодиода «Напряжение» по окончании зарядки, что определяется по достижению напряжения на аккумуляторе 14,4 В.

Обидно будет, если при первом включении выйдут из строя относительно дорогие микросхема и транзисторы (но все равно их суммарная стоимость меньше стоимости трансформатора ТН-61, рекомендуемого в [2], например). Для первого включения желателен регулируемый низковольтный (5-15 В) источник питания с ограничением тока на уровне 0,5-1 А, осциллограф, регулируемый источник переменного напряжения (в крайнем случае - ЛАТР с гальванической развязкой).

Нужно замкнуть резистор R4, подключить низковольтный источник ко входу устройства. При плавном увеличении напряжения до 8-9 В должен запуститься внутренний генератор микросхемы DA1, что можно контролировать по появлению импульсов на ее выходах LO и HO (5 и 7 выводы соответственно). Повышать напряже-

ние больше 15 В на данном этапе недопустимо, поскольку при этом может выйти из строя стабилизатор внутри микросхемы IR2153. На первичной обмотке силового трансформатора Т1 должно появиться переменное напряжение в форме меандра с небольшой «полочкой» посередине (dead time - пауза между открытиями плечей полумоста). Также необходимо проконтролировать появление небольшого (несколько вольт) напряжения на выходном конденсаторе С9.

Если что-то не так, необходимо выяснить причины. Если же работа соответствует вышеописанному, можно пробовать включение от сети.

Снимаем перемычку с резистора R4. Подключаем вход устройства к регулируемому источнику переменного напряжения. Плавно подаем напряжение, контролируя потребляемый ток. При входном напряжении 30-50 В на выходе LO должны появиться импульсы*, меандр на трансформаторе и зануленное выходное напряжение. Теперь повышаем входное напряжение, контролируя вольтметром выходное напряжение - при достижении на выходе 14,4 В должны появиться срывы генерации и вспышки светодиода VD7.

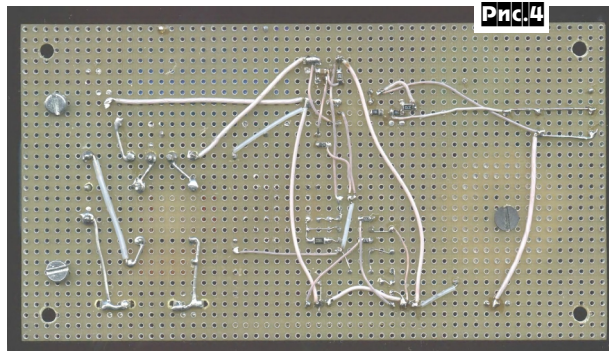
Далее увеличиваем ток нагрузки (лучше всего это делать реостатом) и убеждаемся, что при выходном токе около 5 А генерация также срывается.

Вся схема собрана на макетной плате размерами 140x75 мм. Высота монтажа - 30 мм, масса (без проводов, зажимов, корпуса - см. **рис.4**, а также обложку) - 210 г. Транзисторы VT2, VT3 и диодная сборка VD8 через изолирующие прокладки установлены на общем радиаторе из алюминия 1,5-мм листа размерами 20x80 мм. Некоторое отличие номиналов деталей на фотографии и на схеме объясняется использованием в макете комплектующих, «завалившихся за подкладку» при других работах.

L1: K14 M2000 2x14 вит. Силовой трансформатор T1: K28x16x9, M2000HM1, 106 вит. Ø0,4, 2x17 вит. Ø0,9. Дроссель L2: два сложенных вместе кольца K24x13x7, МП140, 50 витков Ø0,56x3 (500 мкГн). Микросхему IR2153 можно заменить на IR2151, IR2155, IR21531, IR2153D, IR21531D (в двух последних случаях не требуется установка диода VD6). Резистор R1 желательно использовать проволочный, мощностью не менее 2 Вт. Конденсаторы C1, C2 - пленочные (например, типа K73-17) на напряжение не менее 400 В; C7, C8 - не менее 250 В. Диоды VD1-VD4 - диодная сборка или отдельные диоды на 400 В, 5 А. Диод VD6 - высоковольтный высокочастотный выпрямительный (400 В, 100 кГц, 1 А). Диодную сборку VD8 можно заменить на два отдельных высокочастотных выпрямительных ди-

ода (100 кГц, 70 В, 10 А), например КД213. Оптрон 4N32 можно заменить на 4N35 или на отечественный АОТ128.

Литература
1. Сайт International Rectifier - www.irf.com
2. В. Воевода «Простое тринисторное зарядное устройство.» ж. Радио # 11, 2001 г, стр.35.
3. Б. Ю. Семенов «Силовая электроника для любителей и профессионалов» М., 2001. «Солон-Р»



Сварочный полуавтомат в углекислотной газовой среде с автоматической подачей сварочной проволоки

Владислав Помелов, г. Самара, radioam@nm.ru,

WWW-сайт «Радиотехника, Схемотехника, Электроника»: <http://radioam.nm.ru>

Вниманию любителей «починять» автотранспортные средства своими руками предлагается для самостоятельной сборки авторская схема и конструкция сварочного полуавтомата в углекислотной газовой среде с автоматической подачей сварочной проволоки в зону сварки.

Назначение и описание устройства

Автолюбители знают, что для сварки кузова «железных» коней одного лишь аппарата дуговой электродной сварки переменного тока недостаточно – тонкий металл кузова требует аккуратной и желательно быстрой точечной сварки. Конечно, существует несколько типов сварочных аппаратов разного рода, доступных для частных автовладельцев, например – ацетилено-кислородная сварка или сварка в среде углекислого газа. Но по сравнению с ацетилено-кислородной сваркой полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа имеет существенные преимущества:

- зона термического влияния очень узкая, поэтому деталь деформируется очень мало или вовсе не деформируется;
- краска на детали выгорает тонкой полосой, что уменьшает объем подготовки, рихтовки и окраски изделия;
- т.к. скорость расплавления электродной проволоки очень высока – общая производительность сварки выше в 2-3 раза;
- качество сварочного шва лучше;
- не требуется очень точной подгонки деталей перед сваркой;
- качественный шов получается даже при разных толщинах свариваемых деталей;
- углекислый газ менее дефицитен, чем кислород или ацетилен;
- способ сварки осваивается легко и быстро.

Для полуавтоматической сварки в среде углекислого газа отечественной промышленностью выпускается различное оборудование: А-537, А-537У, А-547Р, А-825М, А-1230М и др., поэтому организациям более интересными могут оказаться именно эти готовые промышленные устройства, а любителям, державшим в руках паяльник, автор предлагает самим собрать разработанный им подобный несложный аппарат, который он эксплуатирует уже третий год.

С одной стороны углекислый газ защищает расплавленный металл от воздействия кислорода и азота воздуха, с другой стороны – он разлагается на окись углерода (угарный газ) и кислород, который окисляет металл. Для компенсации окисления применяют специальную омедненную электродную проволоку, содержащую кремний и марганец: Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-10ГС, Св-12ГС, как нетрудно догадаться из обозначений – 0.8, 0.8, 1.0 и 1.2 мм диаметром

соответственно. Практические числовые данные, которые должны достаточно точно выдерживаться (**особенно это касается напряжений**) во избежание плохого качества сварки, приведены в **табл. 1**.

Автор в своей конструкции использовал 0.8 мм омедненную электродную проволоку, которую удалось купить на рынке. Поэтому схема рассчитана именно на режим работы, соответствующий первой строке **табл. 1**.

Схема аппарата приведена на **рис. 1**. Его основа – мощный сварочный трансформатор Т1, который подключается к сети 220 В коммутатором на включенных встречно-параллельно оптотиристорах VS1, VS2, управляемых ключом VT1-VT2 и обеспечивает:

- сварочное напряжение с выходной обмотки II (согласно первой строке **табл. 1**), выпрямленное мостом VD1...VD5, сглаженное фильтром L1-C1 (R3 балластный резистор, разряжает C1 на холостом ходу);

• напряжение питания (с выходной обмотки III) электродвигателя, подающего сварочную проволоку, который включается ключом VT8 через стабилизатор напряжения C6-DA2-R11-R12-C7 и выходной мощный транзистор VT7;

• напряжение питания (с выходной обмотки III, пониженное до 12 В резистором R9) газового клапана KL1, который включает-ся электронным ключом VT5-VT6.

Переключателем SA2 первичной обмотки можно изменить выходное напряжение примерно от 18... 21 В.

Включение аппарата производится нажатием на кнопку SA1 «Пуск», которая подключена на вход каскада на VT3 (с R4C2-цепью на входе), который представляет собой антидребезговый ключ с двумя проводами от кнопки (если желаете, то можно применить стандартные антидребезговые решения на ИМС триггеров, логических элементов, но они требуют три провода от кнопки, а внутри примененного автором стандартного промышленного «держака» сварочного полуавтомата проложено только два провода для кнопки).

К аналогичному ключу на VT4 подключен кремниевый диод VD14, который может быть закреплен в качестве термодат-

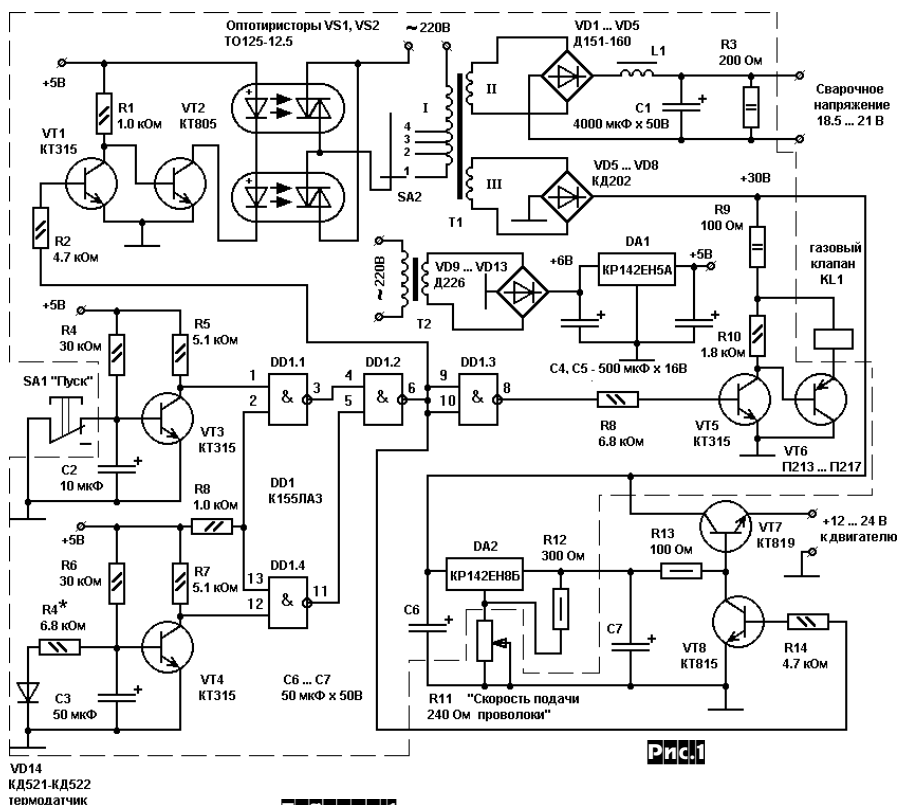
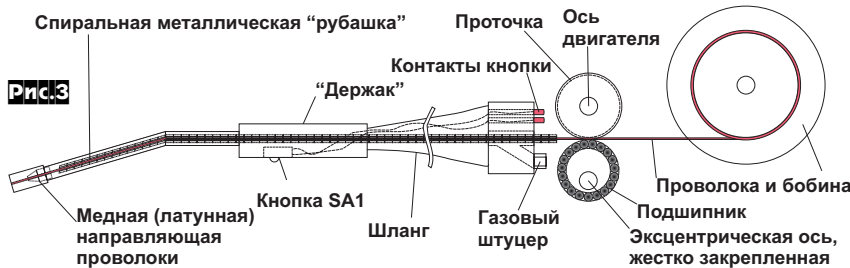
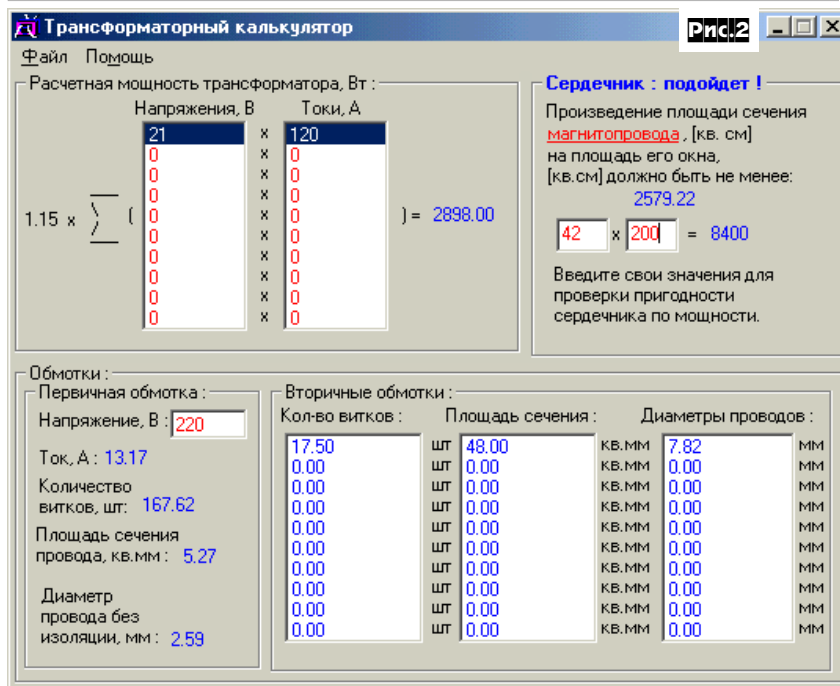


Рис.1

Таблица 1

Диаметр проволоки, мм	Толщина детали, мм	Сварочный ток, А	Напряжение, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин
0.8	1...2.5	70...150	17...21	20...35	7...9	6...7
1.0	1...3	100...180	18...23	25...40	8...10	6...8
1.2	2...4	140...300	20...28	30...45	9...24	7...9

чика на самом горячем узле схемы при его продолжительной работе, подберите резистором R4 подходящий температурный порог срабатывания, при котором VT4 закроется и через DD1.4 отключит все узлы аппарата. Но если Ваша конструкция нигде не перегревается при продолжительной работе, то весь узел VD14-R4-R6-C3-VT4-R7-DD1.4 можно удалить из схемы.



Необходимые фазы управляющих сигналов для выходных узлов аппарата (Т1, газового электроклапана KL1, электродвигателя) обеспечивает всего одна ИМС DD1 155ЛА3, которая вместе с VT1, VT2, VS1, VS2, VT3, VT4 питается стабилизированным DA1 напряжением 5 В от низковольтного выпрямителя T2-VD9...VD13.

Выпрямительные диоды VD1-VD5 – мощные, на соответствующий сварочный ток, они могут быть следующих типов: Д151-160 (максимальный прямой ток 160 А), Д161-200 (максимальный прямой ток 200 А), В200-6 (максимальный прямой ток 200 А), В2-200-9 (максимальный прямой ток 200 А). Остальные радиоэлементы, думаю,

сложностей в выборе или замене не представляют.

Конструкция

Сварочный Т1 должен иметь мощность около 2,5-3 кВт. Автор рассчитывал его исходя из имеющегося обмоточного материала, т.е. медной шины сечением 6 x 8 мм для вторичной обмотки II Т1 и стержневого (О-образного) магнитопровода (площадь сечения сердечника 40 кв.см., площадь «окна» сердечника 200 кв.см.) на напряжение 21 В и ток 120 А при помощи своей программы «Трансформаторный калькулятор» (http://radioam.chat.ru/zip/tr_calc.zip; http://radioam.nm.ru/zip/tr_calc.zip, а также на сайте «Радиолюбители»

которая использует усредненный расчет сетевых трансформаторов 220 В - 50 Гц – (см. **рис.2**). Обе обмотки мотаются симметрично, т.е. на стержневой (О-образный) сердечник половину обмотки на каждую сторону. И не забудьте правильно соединить половинки между собой, синфазно (конец одной с началом другой), иначе получите 3-киловаттный электрообогреватель ☹. И то ненадолго: сгорит обмотка или электропроводка без предохранителя. Если будете использовать в своей схеме SA2, то сделайте отводы по 1 витку от края обмотки.

Первичная обмотка I и вторичная III трансформатора Т1 намотаны одним и тем же проводом диаметром 2,5 мм в бумажной изоляции.

Низковольтный трансформатор Т2 рассчитывается аналогично на выходное напряжение 6 В и ток нагрузки 1 А.

Дроссель L1 намотан толстым сварочным кабелем внавал до заполнения сердечника на статоре какого-то двигателя (Ø12 см) с прорезью, его индуктивность получилась порядка 1...2 мГн (не критична). Конденсатор С1 имеет емкость 4000 мкФ, но можно поставить и больше. От стабильности напряжения зависит качество дуги, а следовательно шва сварки.

В качестве двигателя автор использовал двигатель на 24 В стеклоочистителей от «КамАЗ»-а. Он потребляет ток порядка 3 А.

Газовый клапан – опять-таки с автомобиля – 12-ти вольтовый клапан подачи воды к стеклоочистителю с «восьмерки» (ВА3 2108). Потребление – около 0,4 А.

«Держак» сварщика – промышленного производства для сварочных полуавтоматов (тип, к сожалению, не знаю): резиновый пустотелый шланг ~3 см в диаметре, внутри проходит стальная витая «рубашка» для сварочной проволоки и два изолированных провода для кнопки «Пуск». По шлангу подается углекислый газ из баллона. На одном конце шланга – разъем с контактами, штуцером для газового шланга, отверстием для «рубашки» и гайкой, крепящей весь разъем к ответной части. На другом конце шланга – сам «держак»: пластмассовая ручка с нишей под кнопочный переключатель и трубка с наружной резьбой, на которую устанавливается наконечник, сквозь который выходит проволока – **рис.3**.

Большинство узлов схемы аппарата размещены в металлическом корпусе на колесиках (обведенное штриховой линией на схеме), сварочное напряжение снимается с контактных болтов, выведенных в стенку этого корпуса, а остальное размещено так, как показано на **рис.4**:

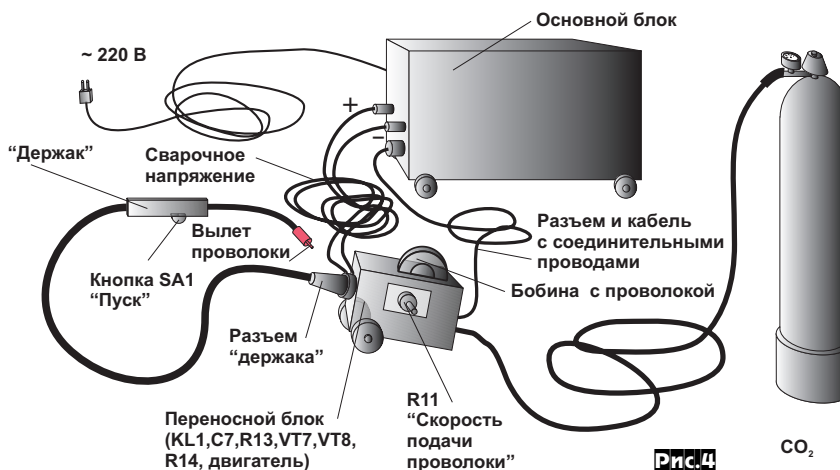
- газовый клапан KL1, а также C7, R11, R13, VT7, VT8, R14 размещены в отдельном небольшом корпусе (тоже с колесиками на одной стороне), на котором также размещен разъем, коммутирующий выше перечисленные элементы с основной платой устройства;

- SA1 «Пуск» – кнопка, размещенная в нише «держака» сварщика.

От редакции. Рекомендуем в цепь эмиттера VT2 установить резистор сопротивлением 1...2 Ома мощностью 1 Вт для prolongации ресурса светодиодов оптопары VS1, VS2.

Литература

1. Виноградов В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки.: Учебник для проф. учеб. Заведений. М.: Высш. шк.: Изд. центр «Академия», 1997. - 320 с. ил.
2. Рютман Х.Я. Ремонт легковых автомобилей. - М.: «Патриот», 1992. - 320 с., ил.



Преобразование файлов P-CAD в графический формат PCX

Анатолий Горячкин, г. Кыштым

Для радиолюбителей, инженеров-конструкторов и разработчиков печатных плат существует потребность преобразования файлов P-CAD в графические форматы. Конвертирование может понадобиться для вывода чертежей печатных плат на принтер или плоттер, при размещении рисунков печатных плат в популярных журналах, на Web-страницах в Интернете, для изготовления фотошаблонов печатных плат. Не раз по этой теме были публикации в различных журналах. Описываемые ранее способы были сложны, неудобны для повседневного пользования, требовали дополнительного редактирования.

Вниманию читателей предлагается ещё один, простой и удобный способ преобразования файлов P-CAD. Этот способ отличается от остальных высоким профессиональным уровнем получаемого качества и верности преобразования, при полном отсутствии каких-либо искажений. Это способ преобразования файлов формата PostScript (*.psc), созданных в САПР P-CAD v4.5, которая до последнего времени считалась одной из наиболее популярных программ для автоматизированного проектирования и разводки печатных плат на персональных компьютерах IBM PC.

Для преобразования файлов P-CAD в графический формат PCX применяется программа BRD. Программа BRD представляет собой конвертер файлов формата PostScript (*.psc) в растровый графический формат PCX. PostScript – это язык описания страниц, созданный фирмой Adobe Systems. Файлы формата PostScript создаются входящей в САПР P-CAD v4.5 программой PC-PLOTS. Программа BRD в процессе работы интерпретирует исходный файл формата PostScript, а результат помещает в битовую карту. Затем битовая карта выводится в растровый графический формат PCX.

Программа BRD была разработана в Новосибирском институте автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской Академии Наук (<http://www.iae.nsk.su>). Дата разработки используемой версии программы BRD – май 2000 года.

Итак, начинаем готовить файлы формата PostScript. Предполагается, что файл описания топологии печатной платы *.psb уже создан. Используя программу PC-CARDS, сохраните в отдельных файлах *.plt рисунки с проводниками для каждого слоя печатной платы. Например, если плата двухсторонняя, то следует создать два файла *.plt.

Для просмотра на экране файлов *.plt предлагается применять программу PltView. Программа PltView представляет собой простой и удобный просмотрщик plt-файлов, созданных в САПР P-CAD v4.5. Рабочее окно программы PltView показано на **рис. 1**. Программа PltView, состоящая из одного файла **pltview.exe**, допускает произвольное её размещение на жёстком диске и может

быть расположена в любом месте по желанию пользователя, например в C:\Brd\Exe.

Далее загружаем программу PC-PLOTS. В меню программы выбираем опцию Configure PC-PLOTS и вносим изменения в конфигурацию программы PC-PLOTS в следующих строках:

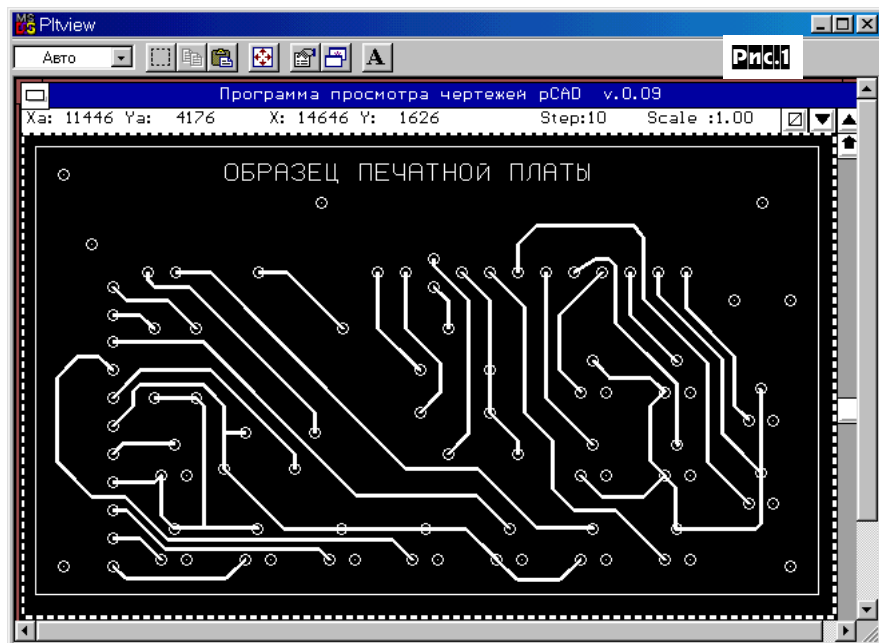
Output device disk
Default plotter PostScript

В результате внесённых изменений конфигурация программы PC-PLOTS должна соответствовать приведённой в **таблице 1**.

Таблица 1

PC-PLOTS Configuration

Default configuration	PCPLOTS.CFG
Plotter port	PORT1
Output device	disk
Output record length	---
Plot Flash-Apertures	No
Aperture List	Gerber Model 32(33, 41)
Default plotter	Postscript
Paper Size Setting	US
Default paper size	A
Plot	slow
Zero-width line diameter	0.020 "
Polygon cross hatch aperture width	0.250 "
Polygon cross hatch spacing	0.250 "
Text dimensions (% of text size) :	
Text character width (including space)	70 %
Text character height	80 %
Space below text line	10 %
Space above text line	10 %
Space from top of text to bar	20 %



Далее, сохранив изменения в файле конфигурации **pcplots.cfg**, нужно загрузить полученные файлы *.plt в программу PC-PLOTS и получить файлы в формате PostScript (*.psc). Важным параметром в процессе задания генерации файла формата PostScript является масштаб. Программа PC-PLOTS автоматически подбирает масштаб прорисовки так, чтобы область прорисовки вписывалась в лист жёстко заданного размера. Необходимо управлять этим параметром так, чтобы при конвертировании файла из формата PostScript в формат PCX можно было восстановить первоначальный масштаб. При задании масштаба прорисовки (параметр Scale Factor) его нужно округлять в меньшую сторону. Например, если программа PC-PLOTS предлагает масштаб 1,159, то его нужно задать равным 1, если же программа PC-PLOTS предлагает масштаб 0,683, то его нужно задать равным 0,5 и т.д. Заданное значение масштаба нужно запомнить, а лучше записать на бумаге. Оно потом понадобится при внесении изменений в конфигурационный файл программы BRD, размещённый в

C:\BRD\brdx.cfg.

И вот, наконец, наступил заключительный этап преобразования файлов. Полученные файлы формата PostScript (*.ps) нужно скопировать в директорию C:\BRD, которая обязательно

[brdx] **Таблица 2**

```
Resolution: 40
BandHeight: 0
MemFactor: 0.25
OutputFile: x.pcx
[plot]
PCPlotPage: 250.0 250.0
PCIndent: 0.0
PCPlotScale: 1.0
PCSwapAxis: 0
[pcad]
PCScaleX: 1.0
PCScaleY: 1.0
PCNegative: 0
PCMirror: 0
```

должна находиться в корневом каталоге, и внести следующие изменения в конфигурационный файл C:\BRD\brdx.cfg. В блоке [plot] в строке PCPlotScale нужно указать масштаб, использованный при создании файла в формате PostScript. В результате внесённых изменений файл **brdx.cfg** должен иметь вид, как указано в **таблице 2**.

Для версии PCAD 4.5 требуется PCSwapAxis = 0, для других = 1. Остальные параметры в конфигурационном файле можно также изменять. Программа универсальна и позволяет при необходимости создавать негативное (строка PCNegative: 1) и зеркальное (строка PCMirror: 1) изображения, а также увеличивать или уменьшать мас-

и сама программа Dos Navigator:

```
psc {C:\Brd\Exe\brdx.exe -p !!
ren x.pcx !.pcx}
plt {C:\Brd\Exe\pltview !!}
```

Наличие ключа -p при запуске файла **brdx.exe** обязательно, его отсутствие лишает возможности работать с этой программой. После окончания редактирования файла **dn.ext** нужно перезагрузить Dos Navigator для принятия внесённых изменений. Далее указываем курсором на нужный файл формата PostScript и нажимаем на клавишу Enter, программа запускается и на экране монитора должно появиться диалоговое сообщение, как указано на **рис. 2**. Выходные размеры в строке Output Size указываются в миллиметрах и при правильно указанном масштабе равны Plot-области и должны быть немного больше (но никак не меньше!) габаритных размеров печатной платы. Они настолько получаются больше, насколько сделаны отступы при создании plt-файлов.

Если нажать клавишу Y или Enter, то программа начнёт преобразовывать файл формата PostScript в графический формат PCX, и сохранит его на диске под именем **file_name.pcx** в каталоге C:\BRD. Нажав клавишу N, завершим работу программы без выполнения преобразования.

PCB-файлы желательно создавать в метрической системе единиц измерения, а не в дюймовой. Иначе после распечатки файлов формата PCX на принтере можно обнаружить, что габаритные размеры печатных плат получились немного больше фактических размеров платы. Для решения этой проблемы можно применить масштабирование, внося следующие изменения в конфигурационный файл **brdx.cfg** в блоке [pcad] в строках

```
PCScaleX: 0.983196
PCScaleY: 0.983196
```

Адрес для скачивания программ BRD и PltView: <http://www.geocities.com/cvttograph/soft.zip>

От редакции. Часто более корректные результаты можно получить, выводя при помощи PC-PLOTS не в постскрипт, а в HPGL, для чего надо в конфигурации PC-

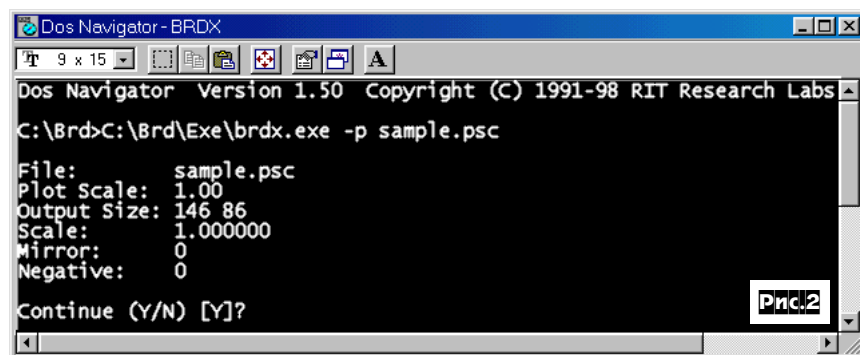
PLOTS установить тип плоттера HP-7475, а затем обрабатывать полученный файл программой PrintGL, которую можно взять на <http://www.geocities.com/altor.geo/files/PRGL158.ZIP>

Литература

1. Горячкин А. Преобразование файлов P-CAD в графические форматы. – Радио, 2002 г., № 1, с. 24

штаб по каждой из осей в отдельности (строки PCScaleX и PCScaleY).

Для более удобной работы с программами BRD и PltView лучше всего использовать файловую оболочку Dos Navigator v1.50 или выше. Предварительно перед началом работы нужно внести следующие изменения в файл обработки по расширению **dn.ext**, который должен располагаться в том же каталоге, где находится



Издательство ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
109044, Москва, а/я 19
Телефон: (095) 925-6047
Факс: (095) 928-0406
e-mail: elcom@elcomp.ru
<http://www.elcp.ru>

«Ремонт электронной техники»
издается с 1999 года,
периодичность – 9 номеров в год.

Бытовая теле-, аудио-, видеоаппаратура, средства связи, оргтехника и компьютеры, приборы и инструменты, Интернет для ремонта.

Подписные индексы:
по каталогу «Роспечать» – 79459 для РФ,
72209 для других стран,
по каталогу АРСМИ – 39458.

«Живая электроника России»
ежегодный спецвыпуск журнала
«Электронные компоненты».

Лучшие аналитические материалы:
оценка рынка, итоги года, перспективы развития. Презентация российских производителей и дистрибьюторов электронных компонентов. Входит в комплект подписки на «Электронные компоненты».

«Живая электроника России. Том 2»
Электронная техника российского производства. Средства связи, компьютеры, система безопасности, средства автоматизации и другие разделы. В каждом разделе – обзор рынка. В конце издания телефонно-адресный справочник российских производителей электроники.
Подписные индексы: по каталогу «Роспечать» – 79934 для РФ,
по каталогу АРСМИ – 39457

«Электронные компоненты»
издается с 1995 года,
периодичность – 8 номеров в год.

Рынок электронных компонентов. Обзоры, описания, рекомендации по применению электронных компонентов. Активные, пассивные компоненты, разъемы, источники питания, печатные платы, материалы, оборудование.

Подписные индексы:
по каталогу «Роспечать» – 47298 для РФ,
47546 для других государств:
по каталогу АРСМИ – 39459.

CD-ROM ЭНЦИКЛОПЕДИЯ



Известный автор Евгений Турута и фирма Десси (www.dessy.ru) в мае выпустили серию CD-электронных справочников «Схемы и сервис-мануалы», охватывающую мониторы (в т.ч. TFT), копиры, телефаксы, принтеры (лазерные, светодиодные, термо, струйные, матричные, кассовые), сканеры. Документация в формате pdf.

МОНИТОРЫ. DISK 1



CRT МОНИТОРЫ:

Acer 7134
ARX DA-456 AA
ARX DA-456 BA
ARX DA-1565
ARX DB-1765
ARX MA-1450
Bridge CAD-451S
Bridge CAE-3645G
Bridge CAE-5645G
CTX 1565MS
CTX 1569S1
Daewoo CMC 1418AD
Daewoo CMC 1424S
Daewoo CMC 1425S
Daewoo CMC 1427X
Daewoo CMC 1502B
Datsun NM 1449
DEC CA6415DS
DEC CA6415DL
DEC CA6515DS
DEC CA6515DL
DEC CA6536DS
DEC CA6536DL
DEC CA6536SS
DEC CA6536SL
DEC CA6736DS

DEC CA6736DL
DEC CA6738SS
DEC CA6738SL
DELL 17FS-EN
GoldStar Studioworks 56m
GoldStar GS-556
GoldStar CS767
GoldStar CS1725
GoldStar CS1725DM
Hitachi CPX1498MS
Hitachi HM-4119D
IBM 6543
IBM G50
Mazellan 17PX
Mitac L1766PD-11U
Mitsubishi C-6401
Mitsubishi C-6479
Mitsubishi FA34 SERIES:
FA31WEK
FA3115ATK
FA315ATKE
FA3115ATKJ
FA3125
FA3425
FA3415
FA3525
FA3435
Mitsubishi TFS6705SK
OPTIQUEST DA-456 AA
OPTIQUEST DA-456 BA
PANASONIC 21GV3 CHASSIS:
TX-D2171
PANASONIC TX-T1562
PANASONIC PanaSync E70
SERIES:
CHASSIS T17HV9K
TX-T7F21A
TX-T7F21G

TX-T7F21M
TX-T7F21U
TX-T7F75TC1
TX-T7F75TR1
TX-T7F75TT1
PANASONIC PanaSync E70i
SERIES:
CHASSIS 17THV11W
TX-T7F22G
TX-T7F22M
TX-T7F22U
TX-T7F22TC1
TX-T7F22TR1
PANASONIC P70 SERIES:
CHASSIS 17HV10
TX-D7F54E
TX-D7F54G
TX-D7F54M
TX-D7F54SW
TX-D7F54U
PANASONIC PanaSync P110
SERIES:
TX-D1F72E
TX-D1F72G
TX-D1F72M
TX-D1F72SW
PANASONIC S50 SERIES:
CHASSIS 15THV7J
TX-T5F69PC1
S50
S50EC1, S50ET1
S50-RC1
S50-TC1
S50-TR1
S50-UC1
PANASONIC PanaSync SM70i
SERIES:
CHASSIS 17THV15A

SAMSUNG SyncMaster 1000s:
CGP1607L
SAMSUNG CKA4217L
SAMSUNG CKA4227L
SAMSUNG CKA5227L
SAMSUNG CKB5237L
SAMSUNG CKB7227L
SAMSUNG CKE5507L
SAMSUNG CKE5507LM
SAMTRON SC-528DX
SAMTRON SC-528DXL
SAMTRON SC-728FXL
SCEPTRE
SONY V-3 CHASSIS:
CPD-101VS
SONY N3P CHASSIS:
GDM-F400
GDM-F400T9
ViewSonic 1569GS-1
ViewSonic 1569GS-2
ViewSonic E655
ViewSonic EA771
ViewSonic GS771
ViewSonic P775
ViewSonic V773
LCD МОНИТОРЫ:
SAMSUNG SM 320TFT и 520TFT

В бонусе диска ряд полезных программ - Winscope (осциллограф на базе звуковой карты), ResistorColorCode (расшифровка цветовой кодовой маркировки резисторов), а также несколько сотен pdf-файлов с даташитами разных радиокомпонентов.

ТЕЛЕФАКСЫ И КОПИРЫ DISK1



КОПИРЫ:

CANON FC210
CANON FC230
CANON PC300
CANON PC320
CANON PC325
PANASONIC DP-150
PANASONIC FP-D250
PANASONIC FP-D350
PANASONIC FP-D450

PANASONIC FP-D600
RICOH FT2050
RICOH FT2070
RICOH FT3020
RICOH FT3050
RICOH FT3060
RICOH FT5233
RICOH FT5433
RICOH FT5733
RICOH FT6765
RICOH FT8880
SHARP SF-2052
SHARP SF-2150
SHARP SF-2014
SHARP SF-2114
SHARP SF-2214
SHARP Z-810
SHARP Z-820
SHARP Z-830
ТЕЛЕФАКСЫ:
CANON FAX-L260i

CANON MultiPASS C50
OKIFAX 1000
OKIFAX 1050
OKIFAX 2350
OKIFAX 2450
OKIFAX 5750
OKIFAX 5950
OKIFAX 4500
OKIOFFICE 84
OKIFAX 5400
OKI TF-300P
PANASONIC KX-F50
PANASONIC KX-F76
PANASONIC KX-F90
PANASONIC KX-F120B
PANASONIC KX-F130
PANASONIC KX-F206TW
PANASONIC KX-F230
PANASONIC KX-F390
PANASONIC KX-F500
PANASONIC KX-F750

PANASONIC KX-F910BX
PANASONIC KX-F1000
PANASONIC KX-F1020
PANASONIC KX-F1100BX
PANASONIC KX-F3000
PANASONIC KX-FM131AL
PANASONIC KX-FM131RS
PANASONIC KX-FM330E
PANASONIC KX-FP86
PANASONIC KX-FP320E
PANASONIC KX-FP101AL
PANASONIC KX-FP105RS
PANASONIC KX-FP121AL
PANASONIC KX-FPC91
PANASONIC KX-FPC95
PANASONIC KX-FPC96
PANASONIC KX-F212RS
PANASONIC UF-305
PANASONIC UF-315
PANASONIC PX-305
PANASONIC UF-A8300

В бонусе этого диска есть справочные данные строчных трансформаторов, а также программа поиска неисправностей в ТВ Филипс - SymptomCure.

ТЕЛЕФАКСЫ И КОПИРЫ DISK 2



КОПИРЫ:

CANON FC200
CANON FC220
CANON PC400
CANON PC420
CANON PC430

CANON GP605
CANON GP605V
CANON NP-6621
PANASONIC FA-A355
PANASONIC FA-DS725
PANASONIC FA-DS825
PANASONIC FA-TR355
RICOH FT 3113
RICOH FT 4421
RICOH FT 4430
RICOH FT 4460
RICOH FT 5540
RICOH FT 5550
RICOH FT 5570
RICOH FT 6645
RICOH FT 8780
RICOH M5

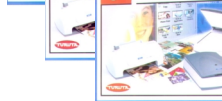
SHARP SF-2022
SHARP SF-2027
SHARP SF-D20
SHARP SF-D21
SHARP SF-DM11
SHARP SF-2116
SHARP SF-2118
SHARP SF-2216
SHARP Z-20
SHARP Z-23
SHARP Z-25
SHARP Z-52
ТЕЛЕФАКСЫ:
CANON FAX-L350
CANON MultiPASS C70
CANON MultiPASS C80
CANON FAX-B210C

CANON FAX-B230C
OKIFAX OF-17H
OKIFAX OF-17L
OKIFAX 360
OKIFAX 380
OKIFAX 740
OKIFAX 740mf
OKIFAX 1050
OKIFAX 2350
OKIFAX 2450
OKIFAX 2200
OKIFAX 2400
OKIFAX 2600
OKI F125
OKI F130
PANASONIC KX-F7B
PANASONIC KX-F110

PANASONIC KX-F500 BX
PANASONIC KX-F680 BX
PANASONIC KX-F2510 BX
PANASONIC KX-F2681 BX
PANASONIC KX-F3000 BX
PANASONIC KX-FP80
PANASONIC KX-FP101
PANASONIC KX-FP105
PANASONIC KX-FP300E
SAMSUNG SF-4500
SAMSUNG SF-4500C
SAMSUNG Msys4700
SAMSUNG Msys4800
SAMSUNG MJ-4500C

Бонус аналогичен предыдущему диску.

ПРИНТЕРЫ И СКАНЕРЫ, DISKS 1, 2, 3



Практически все популярные лазерные принтеры HP Laser Jet (от LJ II до LJ2100 TN, цветные LJ8500), Panasonic, Epson, светодиодные OKI, струйные Canon, Epson, матричные Epson, OKI, кассовые Canon, Epson. Цифровые фотопринтеры Sony. Сканеры Epson, Canon, Avision. К сожалению, только подробные описания, без схем. В бонусе - те же полезные утилиты, что и в дисках Мониторы.

Для получения дисков жителям России необходимо письмом (открыткой) по адресу 111401, г.Москва, а/я 1, Коваленко Ирине Михайловне сообщить свой полный адрес, ФИО и название заказываемых дисков. Диски высылаются наложенным платежом. Стоимость диска 180 рублей с учётом почтовых расходов оплачиваете при получении в своём почтовом отделении.

К сожалению, в Украину наложенного платежа нет. Вам следует перевести 30 грн. за каждый диск по адресу 111401, г.Москва, а/я 1, Коваленко Ирине Михайловне и сообщить свой полный адрес, ФИО, перечень заказываемых дисков.

Имеющие доступ в Интернет могут заказать диски в он-лайн магазине по следующим ссылкам:
<http://www.dessy.ru/cgi-bin/shop.cgi?do=describe&code=16845> - факсы N1
<http://www.dessy.ru/cgi-bin/shop.cgi?do=describe&code=16845> - принтеры N3
<http://www.dessy.ru/cgi-bin/shop.cgi?do=describe&code=16944> - принтеры N2
<http://www.dessy.ru/cgi-bin/shop.cgi?do=describe&code=16960> - принтеры N1
<http://www.dessy.ru/cgi-bin/shop.cgi?do=describe&code=16946> - факсы N2
<http://www.dessy.ru/cgi-bin/shop.cgi?do=describe&code=16838> - мониторы N1