Радиохобби

Журнал для радиолюбителей, аудиофилов и пользователей ПК

№ 4(46)/СЕНТЯБРЬ 2005

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

Главный редактор
Николай Сухов

Редакционная коллегия
Георгий Божко (UT5ULB)
Евгений Васильченко
Сергей Кубушин
Евгений Лукин
Анатолий Манаков
Всеволод Марценюк
Олег Никитенко
Сергей Пипец
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
http://radiohobby.tk

Распространение
по подписке в любом отделении связи:

Украина - по «Каталогу видань України 2006» ДП «Преса», ***индекс 74221***

Россия *и другие страны СНГ, Литва, Латвия, Эстония* - по каталогу «Газеты и журналы 2006» агентства Роспечать, ***индекс 45955***

Дальнее зарубежье - по каталогу «Russian Newspapers & Magazines 2006» агентства Роспечать http://www.rosp.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

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

Подписано к печати 13.09.2005 г.
Отпечатано на журнальном комплексе издательства «Преса України», м.Київ, вул. Героїв космосу, 6 и РГУП ИПК «Чувашия», 428019, г.Чебоксары, пр. И.Яковлева, 13.
Общий тираж 12200 экз.
Заказ № 0148504, цена договорная
Учредитель ООО «Эксперт»
Издатель СПД Сухова Е.В.
г.Киев, ул.Гончарова, 21
Журнал выходит шесть раз в год
60x84/8 бум. форм., 7,44 усл.печ.л., 12,8 уч.-изд.л.
Зарегистрирован Госкомитетом Российской Федерации по печати 25.06.97 г., свид. №016258
Зарегистрирован Министерством информации Украины 11.06.97 г., свид.серия КВ №2678

СОДЕРЖАНИЕ

2 **Великий Никола Тесла** ..... *Г.Члиянц*

5 **Новая техника и технология: ИНТЕРНЕТ-обзор**
Скорая медицинская Интернет-помощь; xls-дешифровщик цветового кода резисторов; универсальная связная программа SkySweeper v.3.08; RFSim v.1.05 - линейный ВЧ симулятор, основанный на S-параметрах с функцией автосогласования и конструктивного расчета; очистка фонограмм грампластинок от щелчков, потрескивания и гладких шумов посредством программы Groove Mechanic 2.5c; лидер бесплатного VoIP - Skype; DivX 6; программа распознавания текста и сложных многоэтажных математических формул INFTY; QiuckGamma v.2.0.0.3 - бесплатное средство цветовой калибровки монитора; двухъядерные Intel D и Athlon X2 опять почти одновременно и одинаково; самая миниатюрная флэш-карта памяти SanDisk/Motorola TransFlash™; встраиваемые модемы серии ISOmodem Silicon Laboratories; чип ТВ-тюнера площадью 6 мм² и потреблением 20 мВт; гибкий сканер Такао Сомеа толщиной 0,4 мм и массой 1 грамм; новая функция PoC в «мобильниках»; наручные часы FOSSIL с функцией секретаря Wrist PDA; «мобильник» Siemens SK65 с 37-кнопочной QWERTY-клавиатурой; безопасные для детских игрушек батарейки Sanyo «Toy Cell»; одноплатный ПК фирмы Evalue Technology Inc. в размере 3,5-дюймового винчестера; новые сенсоры давления SensorTechnics с встроенными калибратором и термокомпенсатором; цифровые магниторезистивные изоляторы Rhopoint Ltd., пропускающие поток до 40 Мбд; усовершенствованные микрофонные предусилители THAT1512 с рекордно малыми шумами и искажениями; недорогие ОУ Microchip MCP624X с диапазоном рабочих температур от -40 до +125 °С; двухканальный 8-разрядный АЦП National Semiconductor ADC08D1000 в режиме перемежения может работать с частотой дискретизации до 2 ГГц; смещение нуля менее 1 мкВ без внешней подстройки в новых ОУ AD8628; ICEpower - новая серия блочных УМЗЧ класса D от Bang & Olufsen выдерживают удары до 70G, обеспечивая 1000 Вт при КПД=83%, Кг<0,01% и собственных шумах -119 дБ; самый миниатюрный Ethernet-контроллер Microchip ENC28J60 имеет размеры 6x6x0,5 мм; передатчик-постановщик помех, «отрубающий мобилки» в радиусе 300 м ZTG-GSM-10W фирмы TTS; программа для цифровых видов связи MMVARI; рисунки макетных печатных плат для ИМС в микрокорпусах SOIC и TSSOP

17 **Дайджест зарубежной периодики**
«Пентодный петит» - 20-ваттный УМЗЧ Тимоти Смита; простой эмулятор «лампового» звучания; «пассивный» линейный предусилитель; тестер аудиокабелей; тестер компьютерных кабелей; схемотехнические веяния автомобильных УМЗЧ; УМЗЧ с низким и высоколинейным выходным сопротивлением; УМЗЧ Тона Гизбертса на новейших комплементарных парах транзисторо-диодо-резисторов Sanken; УМЗЧ класса D Поля Роберса; 20-ваттный УМЗЧ для начинающих аудиофилов; усилитель Юргена Брицке для работы с аудиофильскими головными телефонами; бескомпромиссный High-End MC/MM винил-корректор Эрно Борбли; ИК-датчик препятствия с повышенной помехозащищенностью; кодовый замок, открывающийся DTMF-тонами мобильного телефона; 10-ГГцовый делитель для частотомера; активная КВ антенна на 3...30 МГц; CW и SSB приемник прямого преобразования на 3,5...3,8 МГц и другие наиболее интересные устройства из десятков зарубежных журналов

31 **Минисправочник. Микросхемы для цифрового звука** ..... *М.Вишнягов*

34 **QUA-UARL** Информационный бюллетень ЛРУ

38 **Контроллер синтезатора портативной радиостанции** ..... *А.Денисов*

41 **Усилитель диапазона 143…174 МГц мощностью 100 Вт** ..... *А.Титов*

43 **«Ангара» для радиолюбителей** ..... *Ю.Петров*

45 **О работе кварцевого генератора на нестандартных частотах** .... *В.Артеменко*

46 **Микроконтроллерное управление звуком** ..... *С.Рюмик*
Продолжение

49 **Цифровой предварительный усилитель «с претензией» на…** ..... *Д.Харций*
Окончание

55 **NF406 - 100-ваттный УМЗЧ класса АВ** ..... *С.Степаненко*

58 **Мастеркит - почтой. Посылторг для радиолюбителей по Украине**

61 **Весь «Радиохобби»** *(Пропустили интересную статью?)*

63 **Измерения. Тестовый CD «Аудиохобби»**

64 **Книга - почтой**

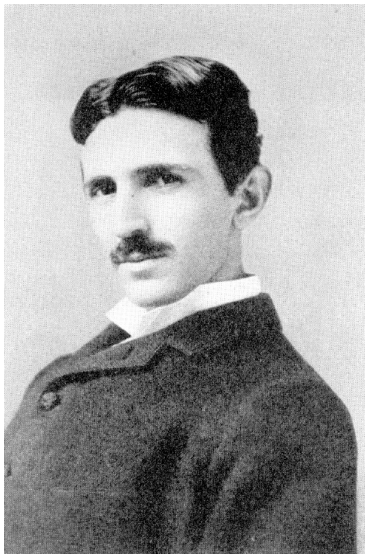
КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Загорелые, отдохнувшие... После больших летних каникул мы снова рады встретиться с вами на страницах нашего журнала. Следующий номер по нашей традиции выйдет в октябре, а последний номер года - в декабре. Кстати, уже началась подписка на будущий год. Проницательные читатели, наверное, догадываются, что её оформление в почтовом отделении прямо сейчас (а не после очередного «витка»… или «скачка» ☹ цен «на бензин» ☺) гарантирует минимум затрат.

ВЕЛИКИЙ НИКОЛА ТЕСЛА

Георгий Члиянц, UY5XE г.Львов

Гениальный инженер-изобретатель Никола Тесла вошел в историю за свой величайший вклад в развитие всемирной науки и технологических процессов. На его счету более ста патентов - главным образом в области электро- и радиотехники. Четыре привилегии были ему выданы в 1900-07 годах Министерством финансов России.



Н.Тесла в молодости

Серб по национальности, Никола Тесла родился 10 июля 1856 г. в семье православного священника в местечке Смилян около небольшого г.Госпич (находился в пограничной зоне Австро-Венгерской империи, ныне - Республика Хорватия).

Учился в Политехническом институте в Граце (1875-78), а в 1880 г. был зачислен на курсы естественной философии в Пражском Университете Чарльза. В 1981-82 годах работал инженером в Центральном офисе Телеграфа в Будапеште, в котором начал свою карьеру изобретателя: внес улучшение в усилитель для голоса телефонного приемника, а в феврале 1882 г. пришел к идее вращающегося магнитного поля.

В середине 1882 г. Тесла приезжает в Париж и поступает на службу в «Edison Continental Company» (ECC). В 1883 г. переезжает в Страсбург, где создает опытный образец индукционного двигателя.

На следующий год он возвращается в Париж и по рекомендации парижского Правления ECC переезжает в Нью-Йорк для работы на заводах компании «Edison Machine Works».

В начале 1885 г. Н.Тесла оставляет работу у Т.Эдисона (см. Прим.1, с.4) и основывает в Нью-Йорке свою собственную компанию - «Tesla Arc and Light Co.», которая начинает выпуск двигателей и генераторов многофазного переменного тока. 16 мая с.г. он подает свою первую заявку на патент - «Коммутатор для динамо электрических машин», за которой последовал ряд его патентов на «Электрические регуляторы для дуговых ламп».

В 1888 г. Никола Тесла дал строгое научное описание существа явления вращающегося магнитного поля (первые результаты им были получены независимо от и несколько ранее итальянского физика и электротехника Галилео Феррариса [1847-1897], в 1883 г.).

В том же году он получил свои основные патенты на изобретение многофазных электрических двигателей (в т.ч. асинхронного электродвигателя - «рабочей лошади» современной индустрии), генераторов переменного тока и системы передачи электроэнергии посредством многофазного переменного тока, которые предопределили генеральную линию развития мировой электротехники.

16 мая 1888 г. в американском Институте Инженеров-электриков (AIEE) Тесла прочитал свою первую лекцию - «Новые системы двигателей и трансформаторов переменного тока». Сразу после данной лекции «Westinghouse Electric Corporation» (WEC) подписывает с ним контракт на использование сорока его патентов, касающихся многофазных токов.

В течение двух лет в Питтсбурге Тесла занимается практическим воплощением своих патентов: с 1889 г. вместе с инженерами WEC начинает производство двигателей и ведет подготовку к строительству ряда пром. электроустановок с использованием двухфазной системы, которую Тесла считал наиболее экономичной. 12 января 1895 г. была пущена в эксплуатацию Ниагарская ГЭС - крупнейшая в те годы в мире электростанция, которая сразу была признана как «настоящее чудо света».

С 1890 г. Н.Тесла приступил к исследованию токов высоких частот (ВЧ), заложив тем самым фундамент современной техники ВЧ и высоких напряжений. Им были изобретены первые образцы электромеханических генераторов ВЧ (в т.ч. индукторного типа) и в 1891 г. - высокочастотный трансформатор (без металлического сердечника), вошедший в электротехнику под названием «Трансформатор Тесла» (см. Прим.2).

Трансформатор Тесла

В 1890 г. им были опубликованы результаты исследования физиологического воздействия токов ВЧ, а 20 мая 1981 г. Тесла в AIEE прочитал лекцию «Эксперименты с переменными токами очень высоких частот, и их применение для искусственного освещения».

В 1892 г. Н.Тесла по приглашению Лондонского Королевского Общества и французского Физического Общества приезжал в Лондон (февраль) и Париж, где прочитал лекции (с демонстрацией опытов) по «Экспериментам с переменными токами высокого потенциала и высокой частоты». Его выступления вызвали огромный интерес среди научной общественности. Известный английский физик Уильям Крукс [1832-1919], пожалуй, одним из первых ясно представил себе, какие перспективы таятся за новациями Теслы. В том же году Крукс писал в научном журнале: «Лучи света не могут проникать ни через стену, ни, как мы хорошо знаем, через лондонский туман. Но электрические лучи... с длиной волны в один ярд и более могут легко проникать через среды, являющиеся для них прозрачными. В таком случае здесь открывается ошеломляющая возможность телеграфирования без проводов».

Ровно через год, выступая в феврале 1893 г. во Франклиновском университете в Филадельфии, Тесла говорил: «В связи с резонансными эффектами... я хотел бы сказать несколько слов о предмете, который все время у меня на уме и который затрагивает благосостояние всех нас. Я имею в виду передачу осмысленных сигналов, а может быть, даже и энергии на любое расстояние вовсе без помощи проводов. С каждым днем я все более убеждаюсь в практической осуществимости этой схемы. И хотя я знаю, что большинство ученых не верит, что такие результаты могут быть реализованы в ближайшее время, все же я думаю, все согласятся с тем, что прогресс, достигнутый за последние годы многими исследователями, может поощрить дальнейшее обдумывание и эксперименты в этом направлении. Мое убеждение установилось так прочно, что я рассматриваю этот проект передачи энергии или энергии в пространстве без проводов не просто как теоретическую возможность, а как весьма серьезную проблему электротехники, которая должна быть решена со дня на день».

В период 1891-96 годов Тесла запатентовал различные варианты искрового генератора в сочетании с резонансным

трансформатором (т.н. его патент - «Трансформатор без металлического сердечника»), которые он использовал в своих исследованиях вместо генератора Герца (Генрих Герц [1857-1894]) и катушки индуктивности Румкорфа (см. Прим.3). Кроме того, он также зарегистрировал многочисленные патенты на различное вспомогательное оборудование: выключатели тока, конденсаторы и др.

В 1893 г. системой четырех резонансных контуров он наглядно доказал, что антенна, соединенная с землей и резонанс - это три необходимых условия для системы беспроволочной телеграфии. Об этом им была прочитана лекция, совмещенная с проведенной совместно с Д.Вестингаузем (см. Прил.4) демонстрацией, которая имела большой успех на Всемирной выставке в Чикаго. Следует отметить, что уже 15 октября того же года Александр Степанович Попов [1858-1905 (1906)] в своем докладе «Электрический отдел на Чикагской выставке», который был прочитан в Минном офицерском классе (МОК) утверждал, что «употребление мачты на станции отправления и на станции приема для передачи сигналов с помощью электрических колебаний - заслуга Теслы». Чуть позже в саду МОК данная антенна Теслы была продемонстрирована Поповым.

В 1895 г. он продолжил исследования токов ВЧ, используя трубки Ленарда (см. Прим.5), их эффектов в разреженных газах. Он был одним из первых ученых на американском континенте, сделавшим рентгеновские снимки частей тела и указавшим на вредность длительного воздействия рентгеновского излучения на человеческий организм. Случается непредвиденное - пожар уничтожает его лабораторию в Нью-Йорке, что на несколько лет исследователя «выбивает из колеи»... .

Первопроходческими и весьма плодотворными, открывшими новую широкую сферу применения радиоволн были начаты в 1897 г. труды Тесла по конструированию управляемых дистанционно автоматических механизмов, названных им самоходными автоматами или телеавтоматами (был получен патент на метод и аппарат для управления механизмами движущихся судов и транспортных средств). Именно с этих работ Теслы началось развитие телерадиоуправления. Он сконструировал ряд радиоуправляемых самоходных механизмов, названных им «телеавтоматами». Наиболее удачным и технически цельным автоматом оказалась модель управляемого по радио судна, которая в начале 1898 г. была опробована на озере в окрестностях Нью-Йорка, а в сентябре - демонстрировалось в бассейне на электротехнической выставке в Медисон-сквер-гардене. Судно (с палубой длиной 2 м и шириной 0,6 м) было полностью электрифицировано. Бортовая аккумуляторная батарея напряжением 60 В обеспечивала электроэнергией двигатели гребного винта, руля и других механизмов. К палубе крепились два стержня с электролампами, по которым контролировалась работа электродвигателей. Приемная аппаратура состояла из антенны, заземленной через металлическое днище лодки, и связанного с антенной зернистого когерера, действующего через электромагнитное реле и соответствующую кинематику на исполнительные органы электрохода. Установленный на берегу пульт управления представлял собой передатчик-осциллятор с четырехмостовым переключателем, с помощью которого подавались импульсы на приемное устройство лодки.

В дальнейшем Н.Тесла развил свою схему и предложил устройство, работающее на двух и более частотах. Позднее он писал, что его судно вызвало такую сенсацию, как ни одно другое его изобретение. Оно и понятно - в апреле 1898 г. разразилась испано-американская война и фабриканты оружия не прочь были использовать новшество для радиоуправления торпедами.

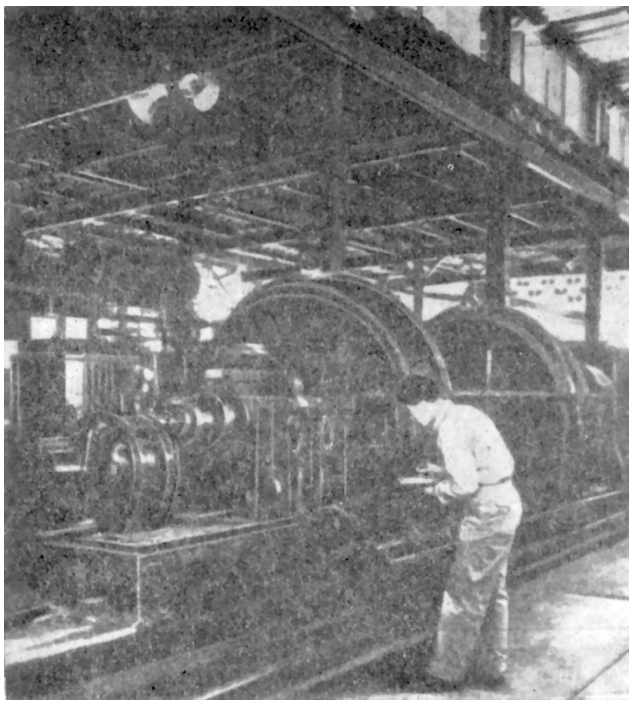
В декабре 1899 г., отвечая на вопросы журналиста, Тесла говорил: «Я убежден, что овладение электрической силой было великим достижением и очевидным благодеянием нашего века. Что касается будущего, то... возможность управлять на расстоянии движением и другими действиями автоматов показывает, что машину можно приспособить работать так, будто она наделена разумом». И далее: «Уже давно я задумал построить автомат, который, как и человек, реагировал бы на внешние воздействия. Важно, чтобы автомат функционировал наподобие разумного существа. Необходимо создать какой-то элемент, соответствующий мозгу, который управлял бы работой автомата, искусно и рассудительно руководил бы его действиями при непредвиденных обстоятельствах».

В тот год, когда Тесла делился этими провидческими мыслями, отцу кибернетики Н.Вагнеру было всего 4 года, а автор теории автоматов американец Джон фон Нейман [1903-1957] еще не родился... Тесле не удалось, да и не под силу было, в начале века сконструировать робот. Это выпало на долю следующего поколения. Но приоритет телеуправления остается за ним.

Исследуя токи ВЧ и уверовав в безграничные возможности электричества, он загорелся идеей передачи электрической энергии без проводов на большие расстояния, которое позволило бы избавиться от дорогостоящих линий электропередач. В 1989 г. Тесла обосновывается в г.Колорадо-Спрингс и при финансовой поддержке состоятельных лиц и энтузиастов в Скалистых горах штата Колорадо (на высоте 2000 м над уровнем моря) строит передающее устройство мощностью 200 кВт и высоковольтную лабораторию, в которой осуществил сенсационные опыты для реализации своего замысла - с помощью осциллятора получил сверхвысокие напряжения (порядка 12 миллионов В). В основе его изобретения по передаче электрической энергии без проводов лежала идея электрического резонанса, что опережало аналогичные идеи Томаса Эдисона [1847-1931]. В своих записках этого периода он заявил, что стоячие волны распространяются сквозь землю и, таким образом, этот эффект может быть использован для беспроводной связи.

В 1900 г. Н.Тесла публично заявил о возможности передачи электроэнергии через Атлантический океан при помощи радиоволн (см. Прим.7).

Свое устройство он назвал «Всемирная бепроводная система» или «Всемирный телеграф». В 1901-05 годах на острове Лонг Айленд (около Нью-Йорка) строится большая башенная антенна... . Но известный американский банкир - миллиардер Джон Морган (см. Прим.6) вдруг прекращает финансирование этого проекта, заявив о якобы его нереальности и фантастичности... . Следует отметить, что в конце прошлого столетия американские ученые (под руководством Джеймса Корума) доказали, что идея Теслы была не такая уж фантастика. Существует и версия, что все технические материалы проекта у Н.Теслы выкупил другой американский миллиардер - промышленник Генри Форд [1863-1947], который опасался громадных убытков от изобретения в своей автомобильной инду-



Генератор переменного тока Н.Теслы на одной из радиостанций США, 20-е годы

стрии.

Еще одна область радиотехники связана с именем Николы Тесла - радиолокация. Еще в 1900 г. в одной журнальной статье и в брошюре «Глобальная система» Тесла высказал вполне аргументированную мысль, что по аналогии с акустическим эхом можно добиться отражения и приема также и электромагнитных волн, что позволит определять точное местоположение не только земных, но и небесных объектов. «Существует возможность определить местоположение подводной лодки с помощью эл. магнитных волн, писал Тесла. - Если мы в ничтожно малую долю секунды направим сноп концентрированных волн сверхвысокой частоты и если после отражения от препятствия мы сделаем их видимыми на флуоресцирующих экранах, установленных как на судне с излучателем, так и на другом корабле, то мы, таким образом, сможем определить ее местоположение... Эти волны должны быть ультракороткими и обладать большой мощностью». Приложенный к статье рисунок облегчал понимание выдвинутой идеи радиолокации Теслы. Он же ранее других высказался в пользу радиолокации небесных тел (см. Прим.8).

После 1900 г. Тесла получил много др. патентов на изобретения в различных областях техники (эл. счетчик, частотомер, ряд усовершенствований в радиоаппаратуре, в паровых турбинах и пр.).

В 1908 г. он создает первую модель турбины, основанную на новом принципе: использование энергии жидкости и вязкости трения. Годом позже делает эскизы и чертежи аэромобиля.

В 1911-12 годах испытывает свои новые паровые турбины на электростанции Эдисона в Нью-Йорке (в 1913 г. получает на них патенты).

В 1913-14 годах Тесла сотрудничает с «Дрессел компани» по проекту генератора для переднего света локомотива; патентует механические устройства: несколько типов индикаторов скорости, расходомеры и безлопастный насос (применяется и в настоящее время); строит новые типы фонтанов.

Более подробно - с практической точки зрения - к теме радиолокации Н.Тесла вернулся в августе 1917 г., когда объявленная Германией подводная война (в рамках Первой мировой войны) достигла небывалых масштабов и в странах Антанты усиленно изыскивали средства противолодочной борьбы. Им был предложен принцип действия устройства для радиообнаружения подводных лодок.

В 1920-23 годах Тесла сотрудничает с «Бад Компани» по производству автомобильных двигателей, а в 1928 г. патентует самолет вертикального взлета.

В 1930 г. он изучает возможности усовершенствований в производстве и обработке железа, меди и серы.

В 1936 г. Тесла делает последнюю в своей жизни крупную работу - проектные предложения по телегеодинамике (передаче энергии сквозь землю) и оборонительному оружию, известному в те годы как «лучи смерти».

Никола Тесла был бессребренником, не имел семьи и даже не удосужился иметь собственное жилье. Последние годы жизни он провел в Нью-Йоркской гостинице «Нью-Йорк» и умер 7 января 1943 г. практически в полной нищете... .

Его именем названа единица магнитной индукции Международной системы единиц - Тесла (обозн. на русском яз. - тл, межд. обозначение - Т), которая равна магнитной индукции, при которой магнитный поток сквозь поперечное сечение площадью в 1 м.кв. равен 1 веберу.

А торговая марка одной из старейших в Европе фирмы TESLA, производительнице всевозможной продукции электро-радиотехнического назначения, хорошо известна во многих странах мира.

С 1955 г. в Белграде открыт для посетителей большой музей «Никола Тесла» <http://www.tesla-museum.org>, в котором собрано о нем много материалов (вкл. его личную библиотеку и архивы).

На фасаде Физического института (входит в состав Страсбургского Университета - одного из старейших ВУЗов Франции, который был осн. в 1621 г.), в ряду с именами Пьера Лапласа [1749-1827], Эрнеста Резерфорда [1871-1937], Макса Планка [1858-1947], Альберта Эйнштейна [1879-1955] и Нильса Бора [1885-1962] увековечено имя и Николы Теслы, ибо он, признанный многими учеными с мировым именем ПОЭТОМ электротехники, был равным им по мощи своего гения, фантастической работоспособностью и мерой своего служения человечеству.

Автор признателен Игорю Ходыко (UR5WBQ) и Александру Бабину (US5WEP) за оказанную помощь в подготовке материала к публикации.

Примечания по тексту:

1. Томас Эдисон [1847-1931] - американский изобретатель и промышленник, основатель компании «Edison Machine Works».

2. «Трансформатор Тесла», а также «Прибор для демонстрации вращающегося магнитного поля» (см. по тексту 1888 г.) были изготовлены А.С.Поповым в мастерских МОК. Интересен факт: 20 июля 1901 г. подпоручик 30-го пехотного Полтавского полка (дислоцировался в д.Бартники - около г.Прясныш, Плоц. губ.) Сергей Васильевич Тиминский в своем письме А.С.Попову по конструкции аппарата для беспроволочного телеграфа и телефона отмечает: «... мне представляется комбинация микрофона, введенного в цепь батареи и индукториума Румкорфа, а затем конденсатора и трансформатора Тесла, полюсы которого соединены с мачтой и землей. ...».

Н.Тесла в конце карьеры

3. Г.Д.Румкорф и Ж.А.Карпантье в те годы в Париже владели небольшой фирмой - «G.Ruhmkorff - J.Carpentier. Ing. Const.».

4. Джордж Вестингауз [1846-1914] - американский изобретатель и промышленник, основатель «Westinghouse Electric Corporation».

5. Филипп Ленард [1862-1967] - нем. физик, Лаур. Нобел. премии (1905).

6. В 1861 г. Джон Морган основал один из крупнейших акц. банков - «Morgan Guaranty Trust Company».

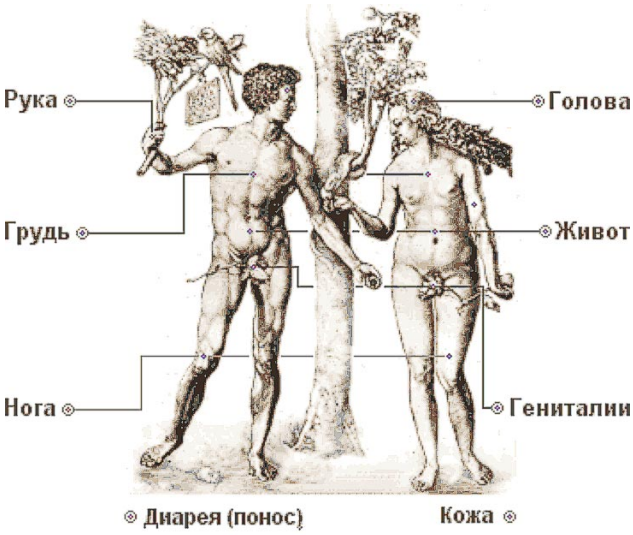
7. Это послужило основанием в 1943 г. Верховному Суду США принять решение об аннулировании (как неприоритетного в этой области) брит. патента под названием «Усовершенствования в передаче электрических импульсов и сигналов и в аппаратуре для этого», выданного 2 июля 1897 г. итальянскому радиотехнику-предпринимателю Гульельмо Маркони [1974-1937] - Лаур. Нобел. премии (1909).

8. Практические разработки в этой области начались только в 30-х годах минувшего столетия - когда П.К.Ощепков выдвинул концепцию о применении эл.магнитных волн для локации самолетов. А первая локация Луны была осуществлена 10 января 1946 г.

Литература и источники:

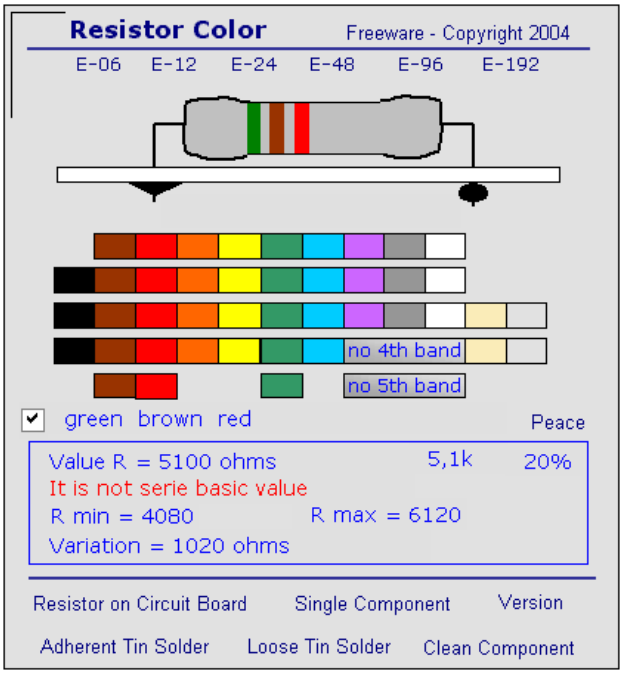
1. Nikola Tesla. «Lectures, Patents, Articles» (Beograd; 1956).
2. Цверава Г.Г. «Никола Тесла. 1856-1943» (Л.; 1974).
3. БСЭ, третье изд. (М: «Советская энциклопедия»; 1971-77; т.4, с.575; т.13, с.494; т.14, с.290; т.15, с.383; т.25, с.512-513; т.27, с.310).
4. «Коллекция А.С.Попова (каталог)» (ЦМС им. А.С.Попова, Санкт-Петербург; 1995, 141 с.).
5. М.М.Лобанов. «Мы - военные инженеры» (М.; из-во МО; 1977; 222 с.).
6. http://www.peoples.ru/science/physics/tesla/photo.html

Да простят нас радисты, но «все мы человеки» и иногда болеем. Поэтому считаем нелишним и в нашем журнале кратко указать **адреса сайтов, связанных с неотложной медициной и фармакологией**. **Скорая медицинская интернет-помощь http://www.03.ru** - адрес запоминается автоматически. Здесь можно получить консультацию практически у врача любого направления, а также в отдельном он-лайн-разделе почти моментально в режиме реального времени получить ответ на вопрос, не терпящий ожидания. Ана-



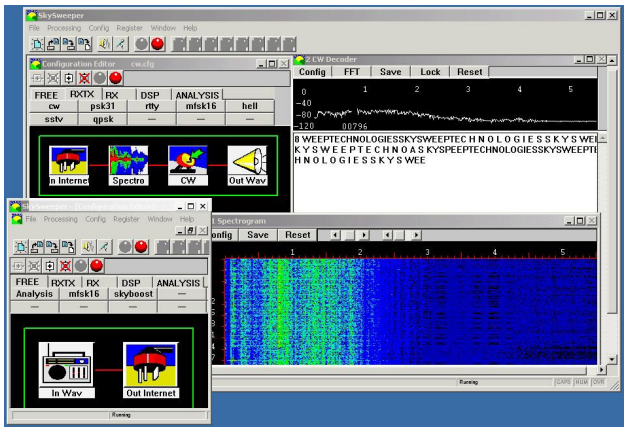
логичный украинский сайт **Медична допомога** доступен по адресу **http://www.dopomoha.kiev.ua/klinfrm.htm** . Здесь также можно получить консультацию специалистов разных медицинских профилей, а также **в разделе «Паспорт здоровья»** ответить на вопросник и **оценить объективно состояние своего организма.** На сайте **http://www.aptekaonline.ru** можно воспользоваться возможностью **определить свою болезнь по ее симптомам, щелкая мышкой на ту часть тела, которая беспокоит, и пошагово уточняя запрос**.

Карлос Альберто Гонзалес предлагает для **расшифровки цветного кода резисторов** пользоваться разработанной им программой в виде электронной таблицы MS Excel, на кото-

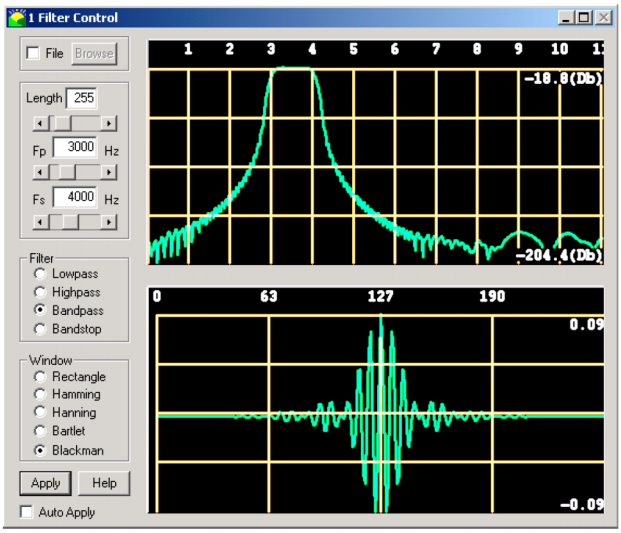


рой в цвете изображен корпус резистора, а вам достаточно выбрать из расположенных ниже цветовых гамм-полосок код из 3...5 цветных колец. В расположенной в самом низу рамочке сразу высветятся номинальное сопротивление, допуск, минимальное и максимальное (согласно допуска) сопротивление, а также попадание номинала в ряд стандартных значений E-06, E-12, E-24, E-48, E-96, E-192 или нестандартное. Не требующий инсталляции файл resistor_1.6.xls в архиве 040203-11.zip размером 85 кБ доступен бесплатно с адреса **http://www.elektor-electronics.co.uk/Portals/0/Magazine/Downloads/2005/040203-11.zip**

Финская компания **SkySweep Technologies** (**http://www.skysweep.com**) разработала **универсальную связную программу SkySweeper,** предназначенную как для КВ/УКВ связистов-профессионалов, так и для HAM/DXL. Системные требования к ПК: Pentium 800 MHz, Sound Card, 30 MB Hard Disk, 256 MB RAM, Windows

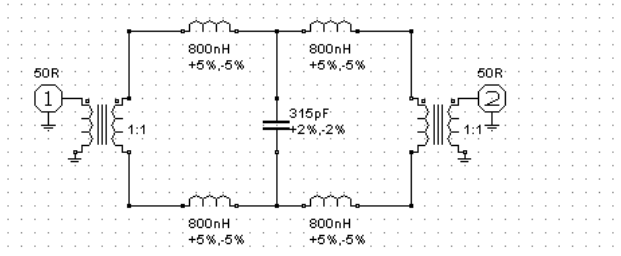


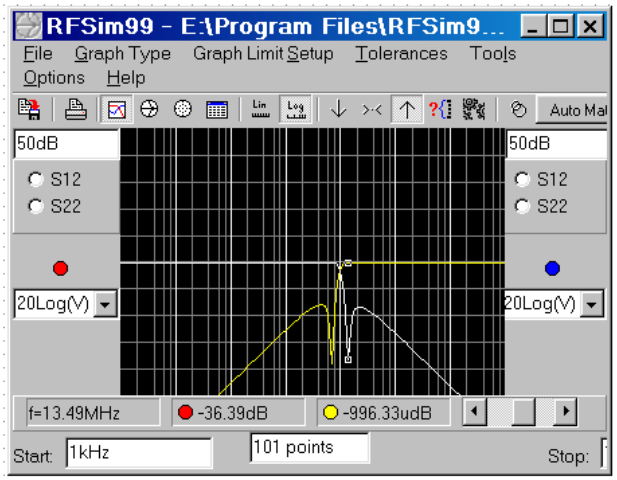
95\98\NT\2000\XP. После подключения к трансиверу и соответствующего конфигурирования SkySweeper позволяет выполнять функции декодера, DSP (фильтры, экспандер, шумоподавитель и др.), разнообразных анализаторов сигнала, TCP/IP сервера и т.п. Прием и передача возможны в режимах CW, RTTY, PSK31, PSK63, PSK125, MFSK16, 2MFSK16, 4MFSK16, QPSK31, SkyBoost, SSTV и HELLSCHREIBER, а только прием - ACARS, AX.25 packet, DGPS, GMDSS/DSC (HF), GMDSS/DSC (VHF), HFDL (HF ACARS), HF-FAX, MIL_ALE (MIL-STD-188-141A), PACTOR-1, ICAO SELCAL, SITOR-A (AMTOR), SITOR-B (NAVTEX), SHIP, SYNOP, WEFAX (NOAA/TIROS). Режимы DSP: FIR (designable filter), NOISEMIN, NOTCH (notch filter bank up to 8 filters), MIXER, SHIFT (freq shift), PITCH (sampling rate conversion), SigGen (signal generator (sine, noise etc)), RECORDER, HUM (hum removal). Режимы анализа сигнала: FFT, 3DFFT, SPECTROGRAM / WATERFALL и др. Входные и выходные сигналы могут быть как эфирные (через полнодуплексную звуковую карту к трансиверу; для управления RX/TX можно использовать как COM, так и LPT порты), так и в виде wav, ascii файлов или интернет. **Скачать SkySweeper**

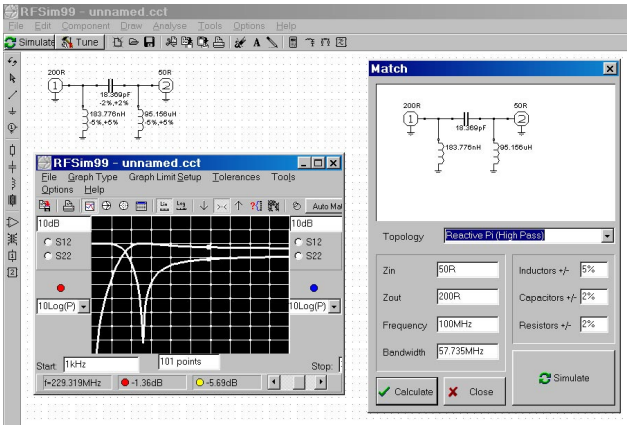


Standard v.3.08 (8 МБ) можно здесь http://www.skysweep.com/binaries/std/SkySweStd.zip

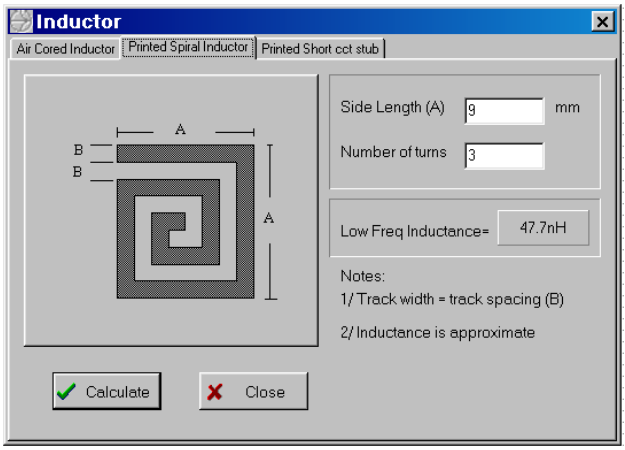
Разработчикам связной и высокочастотной РЭА будет полезна программа **RFSim v.1.05**, разработанная английской фирмой **HyDesign Ltd (http://www.hydesign.co.uk)**. Это **линейный схемный симулятор, основанный на S-параметрах** входящих в устройство радиокомпонентов. Он позволяет вводить схему, состоящую из пассивных (резисторы, конденсаторы, катушки, линии передачи и трансформаторы) и активных (ОУ) элементов, одно- и двухполюсников, задаваемых таблично S-параметрами. Причем модели, например, катушки и конденсатора можно задавать как упрощенными, так и физическими (т.е. учитывающими паразитные емкости, индуктивности и сопротивления). Результаты симуляции могут быть представлены как в ортогональном (привычном) виде, так и в диаграммах Смита, полярных координатах, а также в табличной форме. Из меню анализа особо ценной является возможность ***автосогласования симулируемого устройства с входными и выходными цепями***, причем целым набором



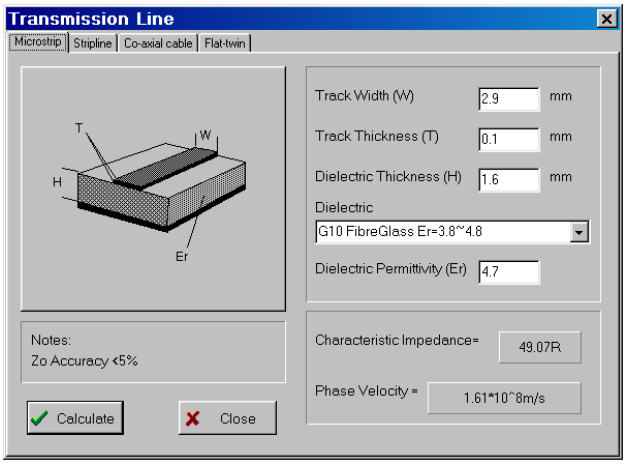




цепочек - от чисто резистивных с минимумом потерь (Minimum Loss R) до реактивных Г-, П- и Т-образных. Меню Tools позволяет проектировать согласованные аттенюаторы трех видов (Т-, П- и мостовой), а также ФНЧ, ФВЧ, ПФ Чебышева и Баттерворта вплоть до 15-го порядка. В этом же меню подменю ***Component выполняет конструктивный расчет*** как объемных



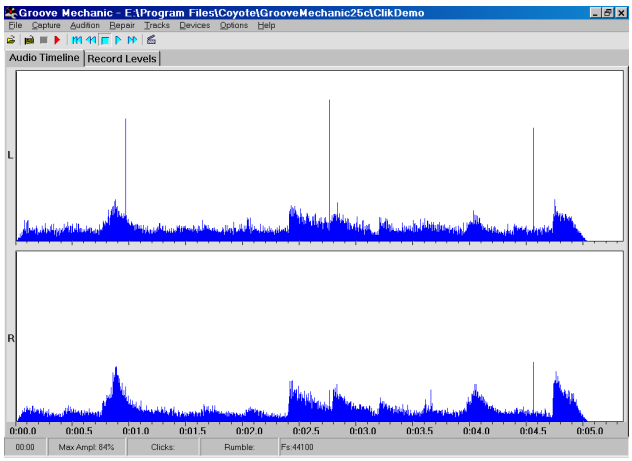
(проволочных), так и печатных катушек индуктивности, конденсаторов с возможностью выбора десятков разнообразных диэлектриков, полосковых линий, направленных ответвителей 5 типов, резистивного и реактивного (Вилкинсона) согласованных разветвителей. Отдельно предусмотрен вызываемый из любого меню ***Калькулятор***, который рассчитывает тепловой



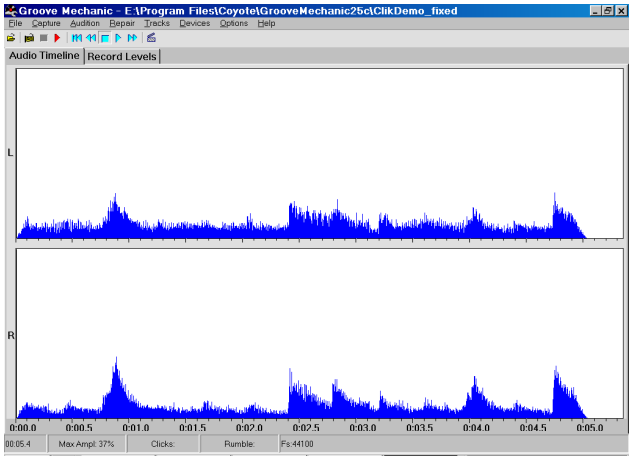
шум, частоту-фазу-длину волны, КСВ, уровень (dBm-W-Vp-Vrms). В заключение обрадуем, что программа **бесплатна**, а скачать ее (2 МБ) можно по адресу **http://www.101science.com/RFSim99.exe**

Канадская **Coyote Electronics Inc. (http://www.coyotes.bc.ca)** уверяет, что ее программа **Groove Mechanic 2.5c устраняет свойственные грампластинкам**

шумы, щелчки и потрескивание лучше, чем другие программы-аналоги (CoolEdit, SoundForge и др. - см. с.7-10 «РХ» N3/2005). Она позволяет выполнять захват звука из винил-корректора ЭПУ через линейный вход звуковой карты ПК с записью в wav-файл; далее автоматически анализирует качество фонограммы с точки зрения импульсных помех, потрескивания и шипа; выбирает оптимальный метод и степень подавления щелчков и помех; дополнительно может подавить и НЧ\инфразвуковые (ниже 30 Гц) помехи от вибрации движущего механизма ЭПУ или коробления грампластинки; автоматически выделяет паузы между композициями одной стороны грампластинки, распределяя каждую в свой wav-файл. Прилагае-

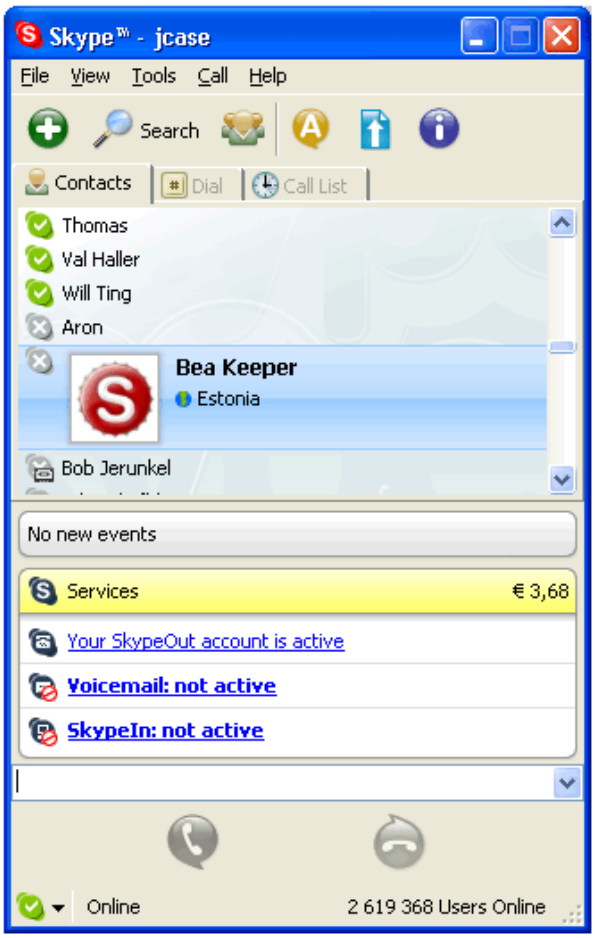


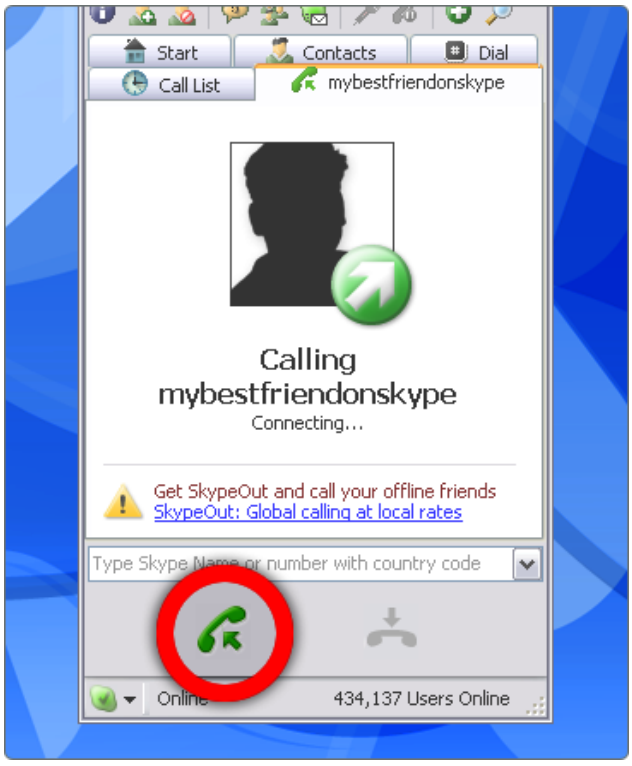
мый тестовый wav-файл с частью фонограммы Queen «Lily Of The Valley» с явными щелчками грампластинки (сверху) после обработки совершенно избавлен от треска - как субъективно - на слух, так и объективно - по осциллограмме (снизу). Очи-



щенная (субъективно «очистка» работает заметно быстрее, чем, скажем, в CoolEdit) фонограмма сохраняется в новый WAV-файл или MP3 (рекомендуется внешний Lame MP3 encoder) или OGG (кодер oggenc.exe v.1.0 входит в состав инсталлятора). **Загрузить Groove Mechanic 2.5c (15-дневная trial-версия, 1,3 МБ) можно бесплатно с http://www.coyotes.bc.ca/SetupGM.exe**

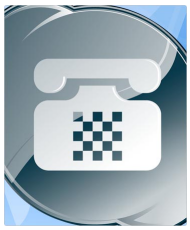
Голосовая (телефонная) связь через интернет (**Voice over IP - VoIP**) развивается уже довольно давно, но появление в конце прошлого года службы **Skype** (**http://www.skype.com**) существенно добавило число активных пользователей VoIP (к моменту выхода этого номера РХ выполнено около 150 млн. скачиваний ПО Skype). Skype обладает простым удобным интерфейсом и очень удачным аудиокодеком, позволяющим вести разговор нормально-





го качества даже при не самом скоростном dial-up коннекте (достаточно 33600 кб/с - V34.bis). Реально это означает, что посредством ПК, оснащенного звуковой картой с микрофоном, на котором установлено ПО Skype (его можно **бесплатно скачать с http://www.skype.com/go/getskype - 7,2 МБ**), можно бесплатно общаться голосом с любым абонентом, подключенным к сети интернет и имеющим аналогичный ПК. Если же вы

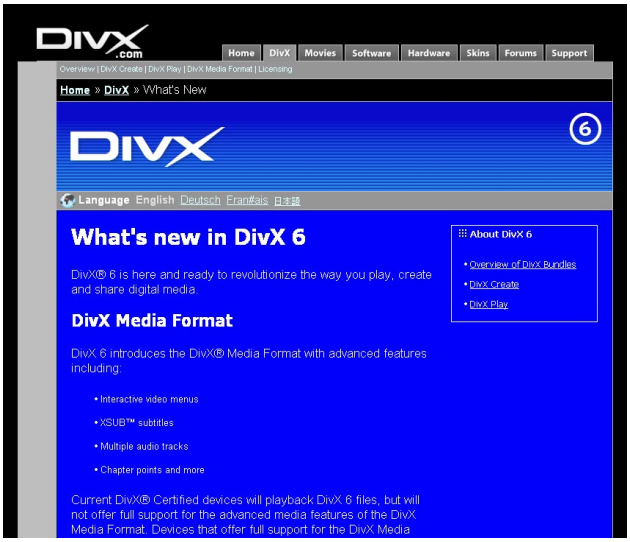
желаете пообщаться с друзьями, у которых нет ПК, компания Skype предоставит вам такую возможность посредством услуги **SkypeOUT** (вы звоните со своего ПК через интернет, а ваш абонент - через обычный телефон). Она небесплатна, но цены (**http://www.skype.com/products/skypeout/rates/**) значительно ниже, чем у любого другого вида международной телефонной связи - в среднем от $0,015 до $0,15 за минуту в любую точку земного шара в зависимости от удаленности и типа телефона - стационарный/мобильный. Дороже всех (около $0,5 в минуту) ст*О*ит звонок в Папуа-Новая Гвинея, дешевле всего - США и Великобританию. Отметим, что звонки в РФ и Украину тоже доступны уже сейчас, причем даже на мобильные телефоны и по ценам, находящимся примерно посередине между Новой Гвинеей и США ☺. В бетатестировании находится еще одна услуга - **SkypeIN**, это SkypeOUT «наоборот»: посредством ее установки на ваш ПК уже ваши друзья по всему миру смогут звонить вам по «местным» телефонным тарифам на специально выделяемый вам телефонный номер. Немного грустного: Skype работает *только под Windows 2000/XP, Mac OS и Linux*, отказываясь устанавливаться под более ранние Windows ☹. Успешное продвижение Skype активизировало и третьи фирмы - **DialCom (http://www.dialcom.com)**, на-



пример, выпустила бесплатную «примочку»-плагин к ПО Skype - **Spontania Video4IM (http://dialcom.com/download/spontania4IM085setup.exe - 656 КБ)**, посредством которой при работающем Skype можно в обоих направлениях бесплатно **общать-**

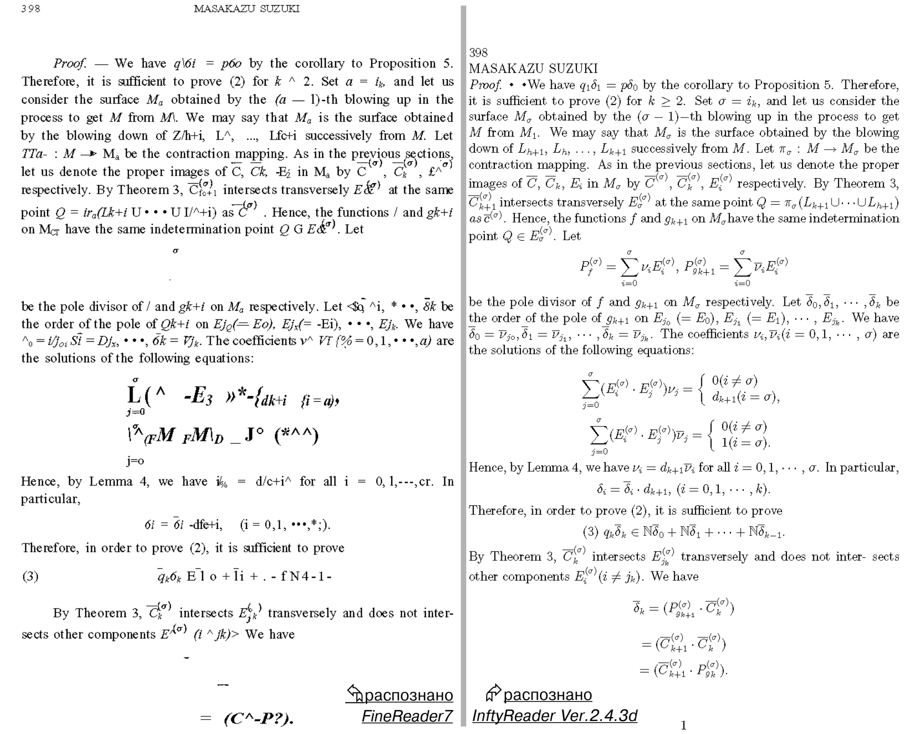
ся вебкамерами. А датская **RTX Telecom (http://www.rtx.dk)** выпустила **двойной беспроводной телефон 2-in-1 Cordless DUALphone (http://www.dualphone.net)**, который **можно подключать как к обычной телефонной проводной сети, так и через USB-порт - к ПК, оснащенному интернетом и Skype**. DUALphone даёт максимум свободы в выборе типа телефонного подключения, что существенно экономит и средства, и время для связи как в другой конец земного шара, так и в соседний дом.

DivX Networks представила (**http://www.divx.com/divx/whatsnew.php**) новую версию кодека **DivX 6**, который более точно теперь называется **DivX 6 Media Format**. Связано это с



тем, что помимо улучшения примерно на 40% качества сжатия видеоинформации (по сравнению с DivX 5; утверждается также, что сжатие DivX 6 лучше, чем в WMV 9), фирма добавила возможность создания интерактивных видеоменю, субтитров в формате **XSUB™** , точек-указателей серий (в многосерийном диске), а также многоканального звука. Т.е. добавлены удобства уровня DVD, но в то же время сохранено основное преимущество DivX - более сильное сжатие информации при субъективно эквивалентном качестве картинки. С сайта компании можно скачать два варианта кодека - **бесплатный DivX 6 Play Bundle** и **за $20 DivX 6 Create bundle**. Последний является более совершенным и с б*О*льшим числом функций. В третьем варианте вам предлагается бесплатно скачать с сайта оба кодека - **DivX 6 Play Bundle и DivX 6 Create bundle и специальными шагами при инсталляции (http://www.divx.com/divx/codec.php) включить все функции, но только на период 6 месяцев**.

Студентам, научным работникам, персоналу электронных библиотек просто незаменимой будет программа **INFTY**, разработанная японским ученым **Масакацу Судзуки** из Математического факультета Университета КюСю г.Фукуока. **Это система распознавания образов, аналогичная известной FineReader, но, в отличие от последней, «заточенной» на распознавание сложных многоэтажных математических и химических формул**. Впрочем, и с обычным текстом INFTY справляется отлично. На рисунках изображены результаты распознавания оригинала (сканированный из книги tif-файл) программой *FineReader 7* (слева на с.9 в верхнем углу) и *InftyReader Ver.2.4.3d* (справа). Программа **бесплатна, скачать ее можно с сайта http://www.inftyproject.org/download/InftyReaderE243d.zip (5,6 МБ)**, здесь же **(http://www.inftyproject.org/en/download.html) также бесплатно можно скачать редактор формул InftyEditor Ver.2.04d (http://www.inftyproject.org/**



398 MASAKAZU SUZUKI

Proof. — We have q\6i = p6o by the corollary to Proposition 5. Therefore, it is sufficient to prove (2) for k ^ 2. Set a = ik, and let us consider the surface Ma obtained by the (a — l)-th blowing up in the process to get M from M\. We may say that Ma is the surface obtained by the blowing down of Z/h+i, L^, ..., Lfc+i successively from M. Let TTa- : M → Ma be the contraction mapping. As in the previous sections, let us denote the proper images of C, Ck, -E2 in Ma by C(σ), Ck(σ), £^(σ) respectively. By Theorem 3, C(σ)fc+1 intersects transversely E&(σ) at the same point Q = ira(Lk+i U • • • U I/^+i) as C(σ). Hence, the functions / and gk+i on MCT have the same indetermination point Q G E&(σ). Let

σ

be the pole divisor of / and gk+i on Ma respectively. Let <$o ^i, * • •, δk be the order of the pole of Qk+i on EjQ(= Eo), Ejx(= -Ei), • • •, Ejk. We have ^0 = i/j0i Si = Djx, • • •, 6k = Vjk. The coefficients v^ VT (% = 0,1, • • •, a) are the solutions of the following equations:

L(^ -E3 »*-{dk+i (i = a),
j=0

\^(FM FM\D _ J° (*^^)
j=o

Hence, by Lemma 4, we have i% = d/c+i^ for all i = 0,1,---,cr. In particular,

6i = 6i -dfe+i, (i = 0,1, •••,*;).

Therefore, in order to prove (2), it is sufficient to prove

(3) qk6k E l o + li + . - f N 4 - 1 -

By Theorem 3, Ck(σ) intersects Ejk(6) transversely and does not intersects other components E^(σ) (i ^ jk)> We have

= (C^-P?).

распознано FineReader7

398
MASAKAZU SUZUKI
Proof. • •We have $q_1\delta_1 = p\delta_0$ by the corollary to Proposition 5. Therefore, it is sufficient to prove (2) for $k \geq 2$. Set $\sigma = i_k$, and let us consider the surface M_σ obtained by the $(\sigma - 1)$–th blowing up in the process to get M from M_1. We may say that M_σ is the surface obtained by the blowing down of $L_{h+1}, L_h, \ldots, L_{k+1}$ successively from M. Let $\pi_\sigma : M \to M_\sigma$ be the contraction mapping. As in the previous sections, let us denote the proper images of $\overline{C}, \overline{C}_k, E_i$ in M_σ by $\overline{C}^{(\sigma)}, \overline{C}_k^{(\sigma)}, E_i^{(\sigma)}$ respectively. By Theorem 3, $\overline{C}_{k+1}^{(\sigma)}$ intersects transversely $E_\sigma^{(\sigma)}$ at the same point $Q = \pi_\sigma(L_{k+1} \cup \cdots \cup L_{h+1})$ $as\,\overline{c}^{(\sigma)}$. Hence, the functions f and g_{k+1} on M_σ have the same indetermination point $Q \in E_\sigma^{(\sigma)}$. Let

$$P_f^{(\sigma)} = \sum_{i=0}^{\sigma} \nu_i E_i^{(\sigma)},\ P_{g_{k+1}}^{(\sigma)} = \sum_{i=0}^{\sigma} \overline{\nu}_i E_i^{(\sigma)}$$

be the pole divisor of f and g_{k+1} on M_σ respectively. Let $\overline{\delta}_0, \overline{\delta}_1, \cdots, \overline{\delta}_k$ be the order of the pole of g_{k+1} on $E_{j_0}\ (= E_0), E_{j_1}\ (= E_1), \cdots, E_{j_k}$. We have $\overline{\delta}_0 = \overline{\nu}_{j_0}, \overline{\delta}_1 = \overline{\nu}_{j_1}, \cdots, \overline{\delta}_k = \overline{\nu}_{j_k}$. The coefficients $\nu_i, \overline{\nu}_i (i = 0, 1, \cdots, \sigma)$ are the solutions of the following equations:

$$\sum_{j=0}^{\sigma}(E_i^{(\sigma)} \cdot E_j^{(\sigma)})\nu_j = \begin{cases} 0(i \neq \sigma) \\ d_{k+1}(i = \sigma), \end{cases}$$

$$\sum_{j=0}^{\sigma}(E_i^{(\sigma)} \cdot E_j^{(\sigma)})\overline{\nu}_j = \begin{cases} 0(i \neq \sigma) \\ 1(i = \sigma). \end{cases}$$

Hence, by Lemma 4, we have $\nu_i = d_{k+1}\overline{\nu}_i$ for all $i = 0, 1, \cdots, \sigma$. In particular,

$$\delta_i = \overline{\delta}_i \cdot d_{k+1},\ (i = 0, 1, \cdots, k).$$

Therefore, in order to prove (2), it is sufficient to prove

$$(3)\ q_k\overline{\delta}_k \in \mathbb{N}\overline{\delta}_0 + \mathbb{N}\overline{\delta}_1 + \cdots + \mathbb{N}\overline{\delta}_{k-1}.$$

By Theorem 3, $\overline{C}_k^{(\sigma)}$ intersects $E_{j_k}^{(\sigma)}$ transversely and does not inter- sects other components $E_i^{(\sigma)}(i \neq j_k)$. We have

$$\overline{\delta}_k = (P_{g_{k+1}}^{(\sigma)} \cdot \overline{C}_k^{(\sigma)})$$

$$= (\overline{C}_{k+1}^{(\sigma)} \cdot \overline{C}_k^{(\sigma)})$$

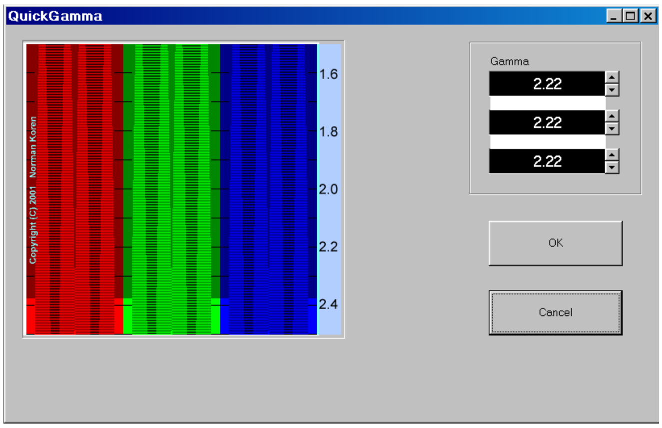
$$= (\overline{C}_{k+1}^{(\sigma)} \cdot P_{g_k}^{(\sigma)}).$$

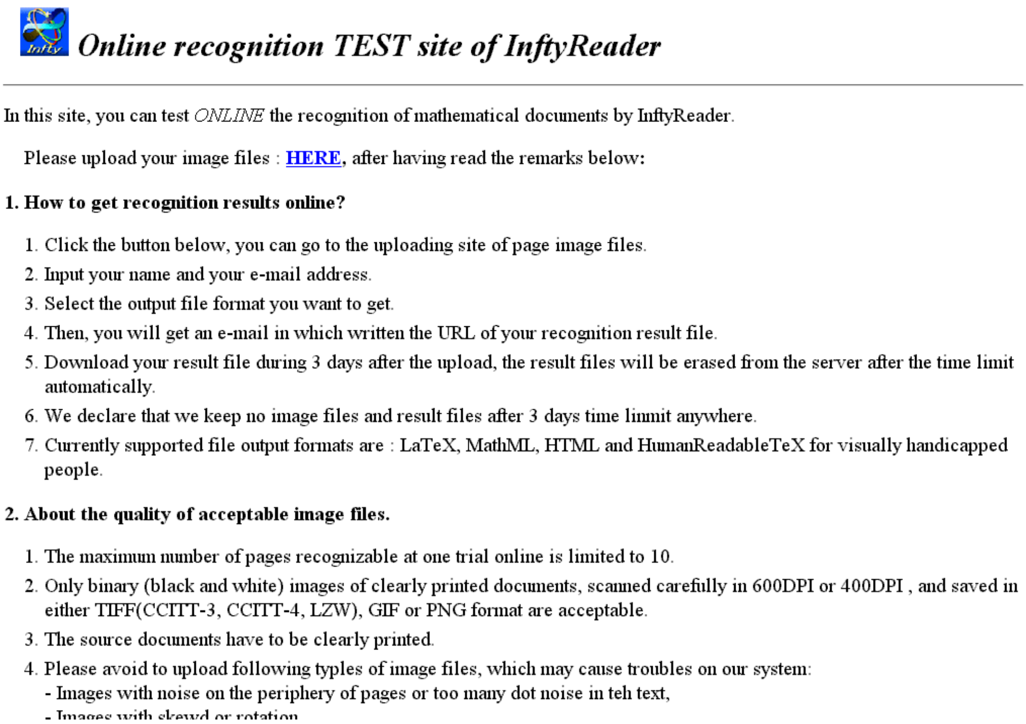
распознано InftyReader Ver.2.4.3d

1

download/InftyEditorE204d.zip - 3,1 МБ), обеспечивающий как ввод новых формул, так и корректировку ошибок распознавания, допущенных InftyReader-ом. Выходной формат файлов - XML, LaTeX, MathML, Human Readerble TeX for the blinds, PDF. Английская домашняя страничка проекта находится по адресу **http://www.inftyproject.org/en/index.html**. Если вы сомневаетесь в возможностях InftyReader, то до ее скачивания и инсталляции на своем ПК **вам предоставляется возможность проверки в режиме он-лайн**: заготовьте до 10 страниц сканированного вами материала, содержащего сложные формулы, с разрешающей способностью 400...600 DPI, обязательно в черно-белом (1 bit b\w) формате TIF (сжатие CCITT-3, CCITT-4, LZW), GIF или PNG. Зайдите по адресу **http://infty.math.kyushu-u.ac.jp/Online/Recognition_E.html** и следуйте указаниям, а именно, загрузите свои файлы, укажите свой email и имя, желаемый формат выходного файла. После некоторого времени вы получите на свой email адрес сайта (URL), на котором будут выложены результаты распознавания ваших материалов. Вам будет необходимо скачать их оттуда в течение трех дней, после которых они автоматически удаляются. Такой он-лайн услугой можно пользоваться **бесплатно и без ограничений**, но объемом не больше 10 страниц за один день.

Если встроенные в Windows стандартные **средства цветовой калибровки монитора** покажутся вам неудобными или недостаточными, а известная программа Nokia Monitor Test громоздкой, то попробуйте небольшую (инсталлятор всего 506 КБ) **QuickGamma v.2.0.0.3, доступную бесплатно с http://quickgamma.de/QuickGammaV2EN.exe** . С ее помощью вы быстро сумеете (встроенный help программы хоть и на английском языке, но хорошо иллюстрирован и интуитивно понятен) **подрихтовать цветопередачу вашего видавшего виды монитора** как в темных, так и в ярких местах так же точно, как и в





Online recognition TEST site of InftyReader

In this site, you can test ONLINE the recognition of mathematical documents by InftyReader.

Please upload your image files : HERE, after having read the remarks below:

1. How to get recognition results online?

1. Click the button below, you can go to the uploading site of page image files.
2. Input your name and your e-mail address.
3. Select the output file format you want to get.
4. Then, you will get an e-mail in which written the URL of your recognition result file.
5. Download your result file during 3 days after the upload, the result files will be erased from the server after the time limit automatically.
6. We declare that we keep no image files and result files after 3 days time linmit anywhere.
7. Currently supported file output formats are : LaTeX, MathML, HTML and HumanReadableTeX for visually handicapped people.

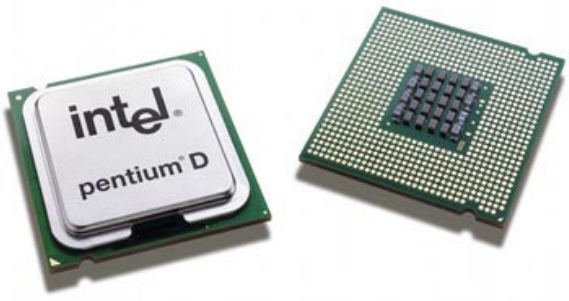
2. About the quality of acceptable image files.

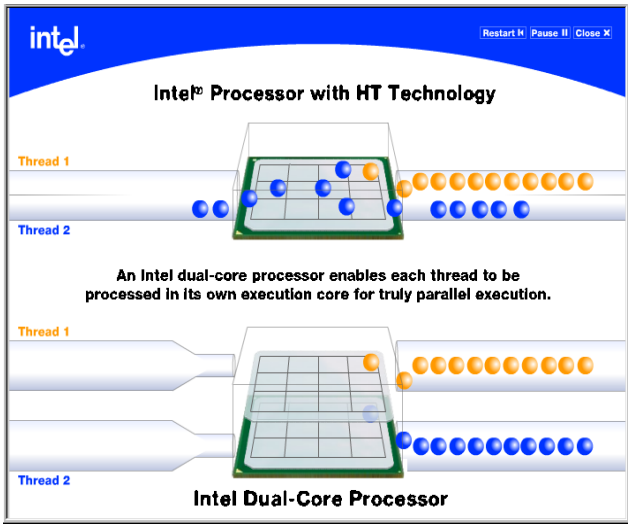
1. The maximum number of pages recognizable at one trial online is limited to 10.
2. Only binary (black and white) images of clearly printed documents, scanned carefully in 600DPI or 400DPI , and saved in either TIFF(CCITT-3, CCITT-4, LZW), GIF or PNG format are acceptable.
3. The source documents have to be clearly printed.
4. Please avoid to upload following typles of image files, which may cause troubles on our system:
- Images with noise on the periphery of pages or too many dot noise in teh text,
- Images with skewd or rotation

среднеосвещенных, и цветные картинки на нем будут смотреться ничуть не хуже, чем на только что приобретенном профессиональном мониторе.

Два основных изготовителя центральных процессоров для ПК в связи с приближением к технологическому пределу тактовой частоты 4 ГГц почти синхронно **предложили в качестве основных двухъядерные процессоры Intel D (http://www.intel.com/cd/corporate/europe/emea/rus/187626.htm) и AMD Athlon X2 (http://www.amd.com/us-en/Processors/ProductInformation/0,,30_118_9485_13041,00.html).** Оба выполнены по 90-нм технологии, содер-

жат около 230 млн. транзисторов, потребляют 110...130 Вт. Из архитектурных преимуществ ***Athlon X2*** обладает интегрированным контроллером памяти 128-bit + 16-bit ECC unbuffered

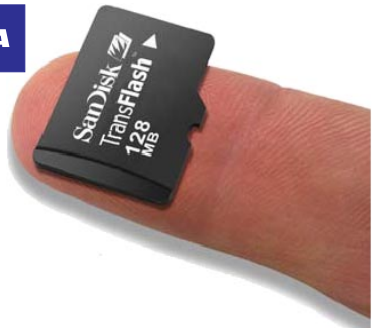




PC3200, PC 2700, а ***Intel D*** пользует внешний контроллер на материнской плате; системная шина Athlon X2 по технологии ***HyperTransport™*** обеспечивает дуплекс до 2000 МГц, в то время как у Intel D Front Side Bus работает на 800 МГц. Удивительно, но факт: новые процессоры в несколько раз меньше по стоимости топовых одноядерных. Например, двухъядерный Pentium D 820 с тактовой частотой 2,8 ГГц стоит $280, а топовый одноядерный Pentium Extreme Edition 840 с частотой 3,2 ГГц - $1000. А что же с производительностью? Первые тесты показали то, что и должны были показать: в связи с тем, что тактовая частота двухъядерных ниже, чем у топовых одноядерных, то преимущество при выполнении программ с «однопоточным» построением (например, компьютерных игр) имеют одночиповые ЦПУ с бОльшей тактовой частотой. А вот профессиональные приложения типа аудио/мультимедийных, обработки 3D-видео и т.п., активно использующие многопоточность, шустрее (в среднем на десятки процентов) работают на двухъядерных. Преимущество последних явно проявляется и в тех случаях, когда запущено одновременно несколько программ - mp3-плеер играет музыку, видеокодек сжимает видеофонограмму, архиватор производит бэкап логического диска, браузер обрабатывает принимаемые из интернета flash-баннеры, а DVD-привод прописывает болванку.

SanDisk

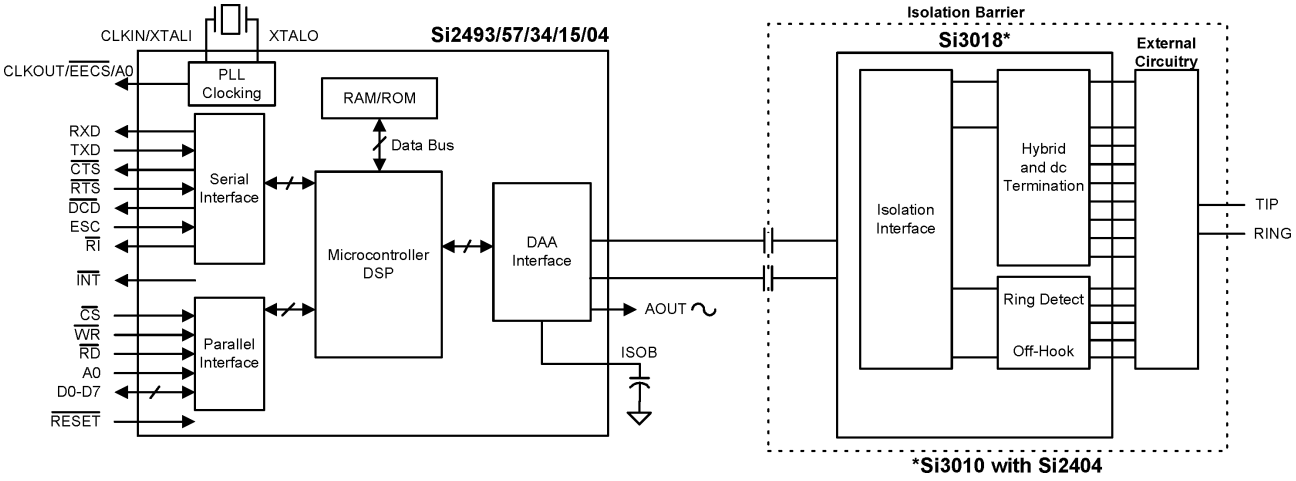
MOTOROLA

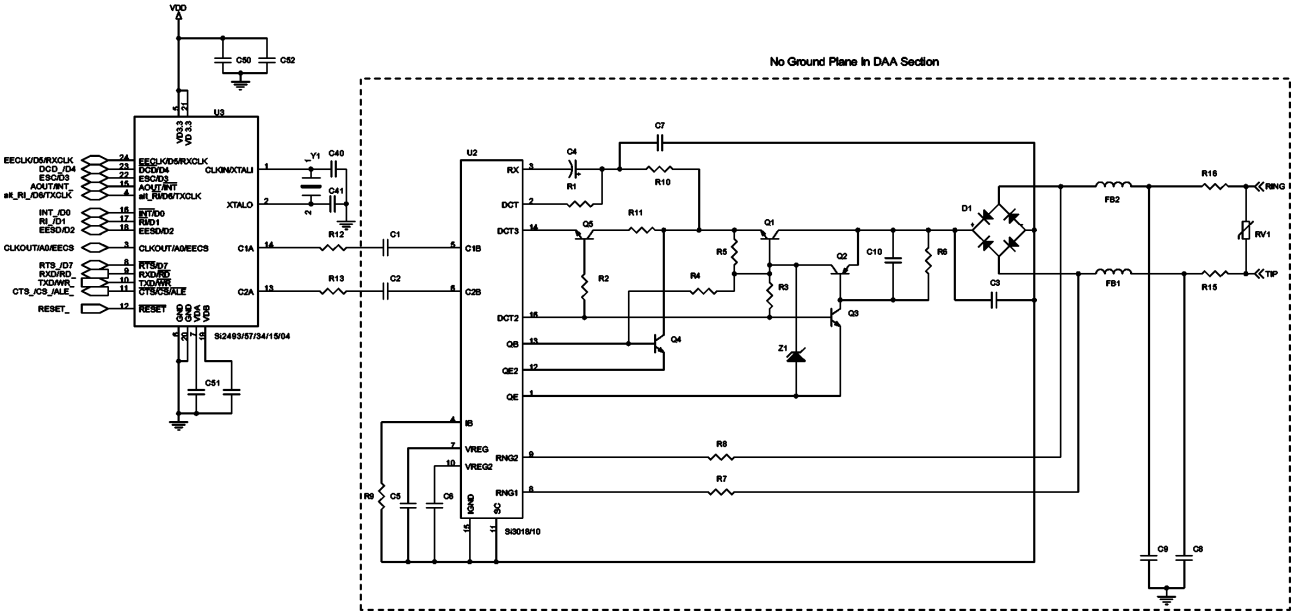


SanDisk вместе с Motorola разработали **самую миниатюрную внешнюю флэш-карту памяти**, названную **TransFlash™ (http://www.sandisk.com/oem/transflash.asp)**. Её 32-64-128-256 МБ упрятаны в корпус **11 x 15 x 1 мм**, что раза в 1,5 меньше предыдущего рекордсмена - xD Picture Card от Olympus. Кристалл TransFlash™ выполнен по 90-нм технологии SanDisk NAND Flash, которая позволяет сохранять в каждой ячейке 4 бита информации. Напряжение питания 3 В, ток записи 50 мА, чтения 45 мА, хранения <150 мкА, диапазон рабочих температур -25...+85 °С, ударостойкость 1000G, масса 0,4 г, ресурс >1000000 часов.

SILICON LABORATORIES

Встраиваемые двухкристальные модемы серии ISOmodem Si2493/Si2457/Si2434/Si2415/Si2404 Silicon Labs (http://www2.silabs.com/ISOmodem/) отличаются конденсаторной гальванической развязкой, которая значительно снижает габариты, вес и стоимость всего модема в целом, а также обеспечивает напряжение пробоя изоляции вплоть до 6000 В и выше. Кроме этого,

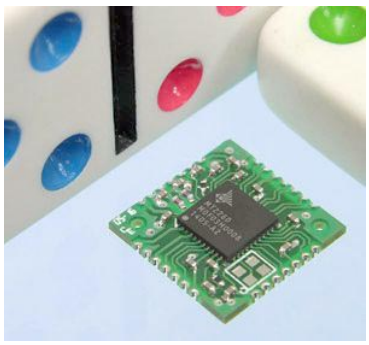


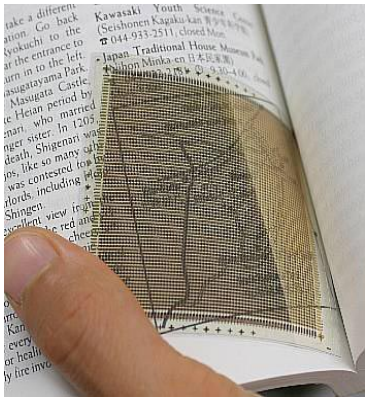


все модемы обладают возможностью быстрого соединения (V.92 Fast Connect), которая сокращает время установления соединения до нескольких секунд. Некоторые из модемов поддерживают передачу сообщений SMS/MMS по проводным линиям. Модемы этой серии созданы для работы со скоростями передачи данных от 300 до 56000 бит/с и поддерживают следующие протоколы передачи данных: V.90 (56 кбит/с), V.34 (33.6 кбит/с), V.32bis (14.4 кбит/с), V.32 (9.6 кбит/с), V.22bis (2.4 кбит/с), V.22/Bell 212A (1.2 кбит/с), V.22/Bell 103 (300 бит/с), V.23, а также протоколы компрессии данных MNP5 и протоколы коррекции ошибок V.42/MNP2-4 (http://www2.silabs.com/public/documents/tpub_doc/anote/Wireline/ISOmodem/en/an93.pdf). Основные сферы применения модемов серии ISOmodem от Silicon Laboratories: охранные системы, банкоматы, удаленное управление оборудованием, считыватели магнитных карт, системы видеотелефонии, счетчики физических величин, телевизионные приставки, видеорекордеры и т.п. Их также можно сконфигурировать как автономные HTTP Web Server, SMTP Mail Client, TCP Echo Client/Server, UDP Echo Client/Server (http://www2.silabs.com/public/documents/tpub_doc/uguide/Microcontrollers/en/MODEM-DK.pdf).

MICROTUNE HOME

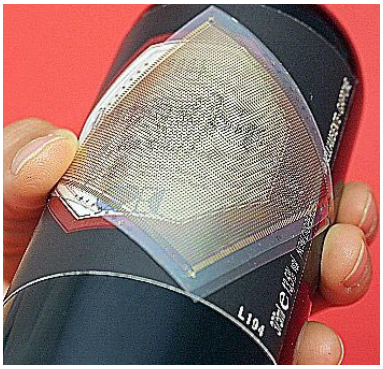
Чип ТВ тюнера MT2260 фирмы Microtune (http://www.mobilemag.com/redirect.php?companyurl=4083) занимает площадь **6 квадратных миллиметров** и потребляет 20 мВт (Uпит=2,7 В). Он принимает ТВ программы в двух диапазонах - УКВ\UHF (470-890 MHz) и L-Band (1670-1675 MHz) в стандарте Digital Video Broadcast - Handheld (DVB-H). При цене





около $5 он будет вполне привлекательной изюминкой в мобильных телефонах и наладонных компьютерах следующего поколения. В таких устройствах с экраном в 2...4 дюйма и питанием от литий-ионных аккумуляторов ёмкостью 700...1800 мАч станет возможным прием ТВ от одной подзарядки в течение примерно 10 часов.

Такао Сомея из Токийского Университета продемонстрировал (**http://www.electronicsweekly.com/Article38299.htm**) разработанный под его руководством **гибкий сканер размерами 50 x 50 мм, толщиной 0,4 мм и массой менее 1 грамма**. Он представляет собой полимерную матрицу, в которой тысячи микрофотодиодов размещены на расстоянии 700



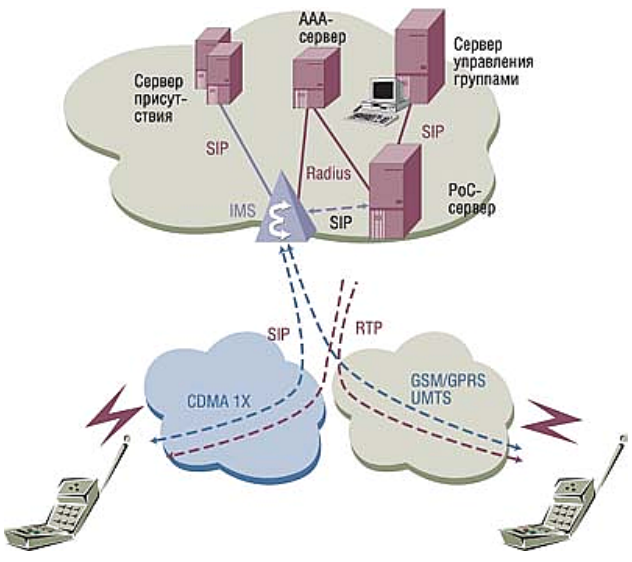
мкм от такой же матрицы микросветодиодов. Для получения изображения сканер просто плотно прилагают к объекту, которым может быть и ровный лист бумаги, и этикетка, наклеенная на цилиндрическую поверхность бутылки с пивом. В прототипе использована матрица из 72x72=5184 пар фото/светодиод, поэтому разрешающая способность сканера относительно невелика - 36 DPI. Но как утверждает Такао, это только пробный образец и их следующий предсерийный сканер будет обеспечивать уже 250 DPI. Учитывая совсем невысокую цену (ок. $10), ученые ожидают большой спрос на такие сканеры в том числе и для мобильных телефонов деловых людей, которым часто приходится сканировать и пересылать документы и изображения образцов продукции.

По отношению к системам сотовой связи аббревиатура PoC (**Push to Talk over Cellular - «нажми, чтобы говорить в сотовой сети»**) означает возможность двум или более абонентам сотовой сети общаться между собой, не набирая привычные номера, а лишь удерживая нажатой одну кнопку телефона (тангенту). Подобным образом происходит вызов в радиостанциях. При этом в большинстве случаев разговор осуществляется в режиме IP телефонии, например, через GPRS сеть, а значит, обходится абоненту дешевле обычных вызовов. Еще одна важная черта, сближающая PoC-сети с транкинговыми, - очень быстрое соединение с выбранным абонентом. По заявлению большинства разработчиков PoC систем, оно составляет в среднем 0,5-1,5 секунды (http://www.nokia.com/nokia/0,8764,46750,00.html). Чтобы воспользоваться функцией PoC, абонент должен выбрать собеседника (или группу собеседников) из списка контактов и нажать на клавишу «Разговор». При этом пока нажата тангента, можно говорить, а когда эта клавиша отпущена, появляется возможность услышать ответ собеседника. Такой режим связи давно известен как полудуплекс, когда одновременно возможна только односторонняя связь, что также сближает PoC системы с транкинговыми. Как и транкинг, PoC системы часто используются прежде всего для оперативной передачи краткой, иногда предопределенной или даже кодовой информации. Зачастую это какая либо инструкция или команда, иногда - короткое «статусное» сообщение, адресуемое группе лиц. В отличие от систем профессиональной связи (в частности, транкинговых, где функция PTT реализуется либо за счет прямой связи между двумя и более радиостанциями, находящимися поблизости, либо посредством контроллера транкинговой сети и ретрансляторов), услуга PoC основана на использовании подсистемы пакетной передачи данных сотовых сетей связи: GPRS, EDGE для систем GSM, PDSN для сетей CDMA 2000 или сетей поколения 3G (например, WCDMA или CDMA 1x EV). Речь при этом передается не по выделенному коммутируемому речевому каналу, а в пакетном режиме, в виде последовательно посылаемых блоков данных. По оценкам компании Northstream, одного из лидирующих мировых аналитических агентств в области мобильной связи, решения Push to Talk для сетей GSM с GPRS по меньшей мере в пять раз эффективнее, чем для сетей с коммутацией каналов (с точки зрения использования частотного ресурса), а дальнейшая модификация технологии GPRS EGPRS показывает 14 кратное преимущество. С экономической точки зрения реализация PoC в сетях с коммутацией каналов более чем в 6 раз дороже, чем в пакетной инфраструктуре. Что касается возможности непосредственной связи между терминалами (например, радиостанции типа walkie talkie), обычно для аппаратов PoC эта возможность не предусматривается, то есть пока вызываемые корреспонденты находятся в зоне покрытия сотовой сети оператора, их взаимное месторасположение не имеет значения в отличие от радиостанций walkie talkie, между которыми должен существовать постоянный физический радиоканал. Необходимо отметить, что для того чтобы пользоваться услугой PoC, не только сеть мобильного оператора, но и терминал абонента должен поддерживать эту услугу, причем сейчас стоимость таких терминалов довольно высока, а выбор невелик. Однако сегодня практически все **ведущие производители мобильных телефонов заявляют о поддержке режима PoC в ряде своих новых**

моделей - Motorola E398, E680, C650, V400p, Siemens - M65 и S65, SonyEricsson Z500, Nokia 5140 (http://citforum.ru/nets/wireless/push_to_talk/).

Первые **наручные часы с функциями персонального секретаря Wrist PDA выпустила фирма FOSSIL (http://www.fossil.com/shopping/product/detailmain.jsp?itemID=12768&itemType=PRODUCT&RS=1&keyword=Wrist+PDA).**

Устройство снабжено процессором на платформе Palm OS с 8 МБ ОЗУ, а также монохромным чувствительным к нажатию дисплеем 160x160 пикселей, ИК-портом для связи с другими устройствами Palm Powered и USB HotSync - для связи с ПК под Windows и Mac OS. Питания от литийионного аккумулятора хватает на 3-4 дня. Цена $250.



Активистам отправки sms-сообщений через мобильные телефоны понравится новый **Siemens SK65**, снабженный обычной для ПК 37-кнопочной **QWERTY-клавиатурой**, в которой каждой букве сопоставлена одна кнопка. В отличие от обычной «мобильной клавы», в которой на одну кнопку «повешены» 4 или 5 букв, ввод которых требует многократного нажатия (методом перебора), здесь ввод можно осуществлять на порядок быстрее - практически как на клавиатуре ПК или пишущей машинки. А чтобы габариты клавиатуры не выходили за привычные для мобильного телефона габариты, его корпус выполнен в виде «ножниц». В SK65 есть встро-

енный email-клиент, поддерживающий протоколы SMTP, IMAP, POP3, 64 МБ памяти, GPRS, Bluetooth. ИК-порт и даже система Push to Talk over Cellular. Размеры 120 x 47 x 22, вес 144 г (**http://www.ferra.ru/online/phones/25770/**).

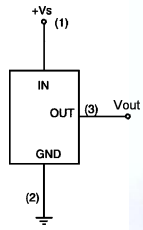
Sanyo Electric Co., Ltd. (http://techon.nikkeibp.co.jp/english/) начала выпуск никель-гидридных аккумуляторных ба-

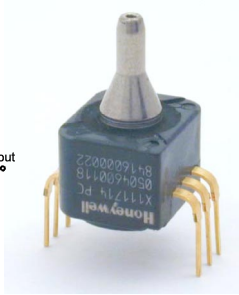
тарей **«Toy Cell»**, безопасных даже при некорректном использовании в детских игрушках и т.п. Встроенный в аккумулятор сенсор - резистивный элемент с положительным температурным коэффициентом (PTC) предотвращает перегрев элемента не только при перегрузке, но и коротком замыкании и даже переполюсовке при подзарядке. Гарантируется нормальная перезарядка аккумуляторов в течение не менее 500 циклов. Известный производитель игрушек Nintendo Co., Ltd. уже объявила о своем предпочтении использовать для переносных устройств с автономным питанием только такие безопасные элементы.

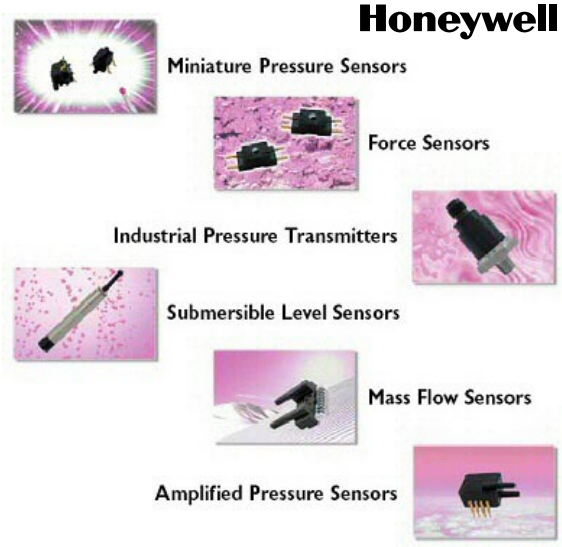
Тайваньская **Evalue Technology Inc.** представила (**http://www.evalue-tech.com/news/n050630.cfm**) **одноплатный ПК ECM-3612 в размере 3.5-дюймового винчестера** с пассивным охлаждением, минимальными габаритами и стоимостью. Примененный в нем процессор VIA ESP10K потребляет всего 7 Вт и не требует привычного вентилятора, хотя и работает на частоте 1 ГГц. На борту также интегрированы 128 MB SDRAM, 36-bit TFT, 2 x 18-bit LVDS, AC97 Audio, Realtek RTL8101L 10/100 Mbps LAN, 1 PC/104, Type I/II CF, 4 COM, 2 USB 1.1, питание 5 В. Система работает под Windows CE.NET, Windows XP Embedded, Linux и другими x86-совместимыми ОС.

SENSORTECHNICS

Новые малогабаритные сенсоры давления Sensortechnics (http://www.sensortechnics.com) серии **40PC** от **Honeywell** охватывают диапазон давлений от **67 мбар до 35 бар** в температурном диапазоне **-45...+125 °C**. Сенсоры содержат встроенные калибратор и термокомпенсатор и обеспечивают выходное напряжение в диапазоне 0,5...4,5 В, удобном для подачи на АЦП. Области их применения - медицинские, промышленные, лабораторные и домашние средства слежения за уровнями, давлением жидкости, газа и т.п. Конструктивно выполнены в миниатюрных корпусах DIP6.

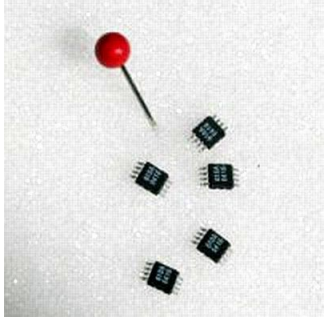




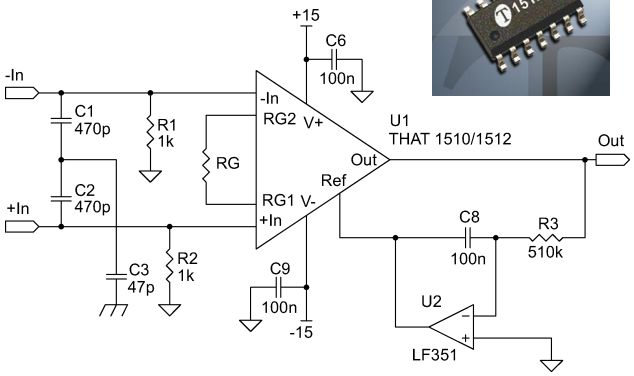


Цифровые изоляторы Rhopoint Components (http://www.rhopointcomponents.com/news.asp) основаны на магниторезистивном (GMR - Giant magneto resistive) эффекте и поэтому имеют меньшую мощность управления, чем оптоизоляторы, лучшее (7 нс) быстродействие, обеспечивающее поток до 40 Мбд. Вход устройства без внешних элементов штатно работает в диапазоне входных напряжений от 0.5 до 400 В, а прочность изоляции вход-выход составляет 2500 В. Предусмотрены два варианта выходов - КМОП и открытый сток. Конструктивно выпускаются в микрокорпусах PRIP\MSOP.

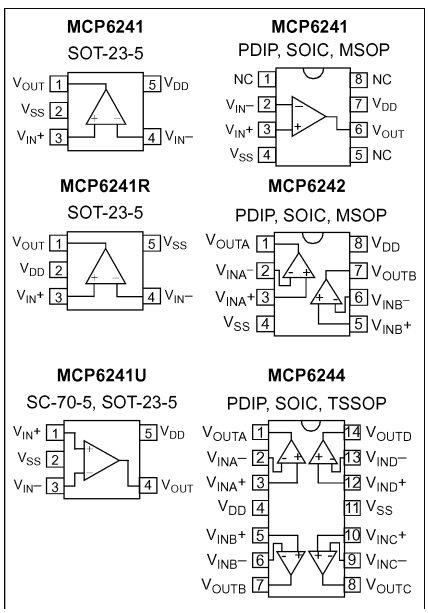
RHOPOINT LTD



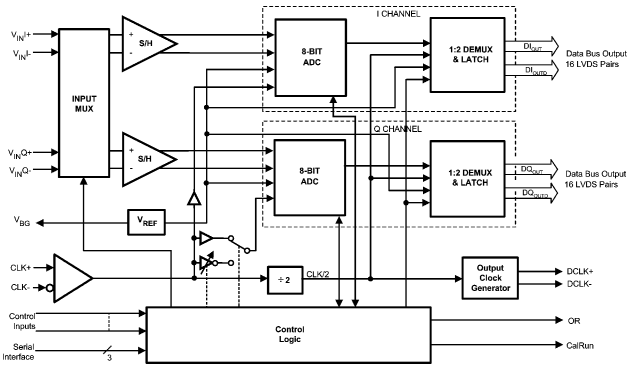
THAT Corporation (http://www.thatcorp.com) начала выпуск ИМС **усовершенствованных микрофонных предусилителей THAT1512 (http://www.thatcorp.com/press34.html)**. Примененная корпорацией новая технология **DI (Dielectric Isolation)** позволила критические элементы устройства разместить в собственных «кабинках», защитив от ухудшающих шумовые параметры примесей и окислов. В результате шумовые параметры THAT1512 при Ku=60 дБ (1 нВ/√Гц) соответствуют лучшим образцам-аналогам других фирм SSM2019 (1 нВ/√Гц), INA217 (1,3 нВ/√Гц), а при единичном усилении значительно лучше (34, 50, 90 нВ/√Гц соответственно для THAT1512, SSM2019, INA217). Кроме того, коэффициент гармоник, примерно одинаковый у всех (0,0005...0,0003%) в режиме единичного усиления, в реальном для микрофонного усилителя режиме с Ku=60 соответствует 0,005% для THAT1512, 0,017% для SSM2019 и 0,04% для INA217. Новые THAT1512 лидеры и по частотным свойствам: для Ku=60 дБ верхняя граница полосы пропускания составляет 3 МГц (THAT1512), 0,2 МГц (SSM2019) и 0,08 кГц (INA217). Скорость изменения выходного напряжения 19 В/мкс, напряжение питания ±5...20 В (6 мА). Входной импеданс 36 МОм\3 пФ. Конструктив - 8DIP/8SOIC.



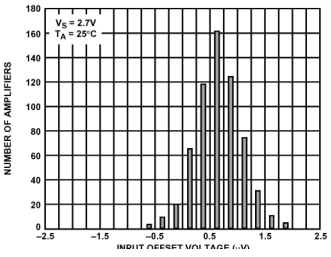
Новые недорогие **ОУ Microchip MCP6241-(44)** отличаются **расширенным диапазоном рабочих температур от -40 до +125 °С**. Они выполнены по усовершенствованной КМОП-технологии и заключены в микрокорпусы 5-pin SC-70 и SOT-23. Работают от однополярного источника 1,8...5,5 В, потребляя 50 мкА, макс. выходной ток 23 мА, спектральная плотность ЭДС собственных шумов 45 нВ/√Гц, частота единичного усиления 550 кГц (http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1335&dDocName=en019939).

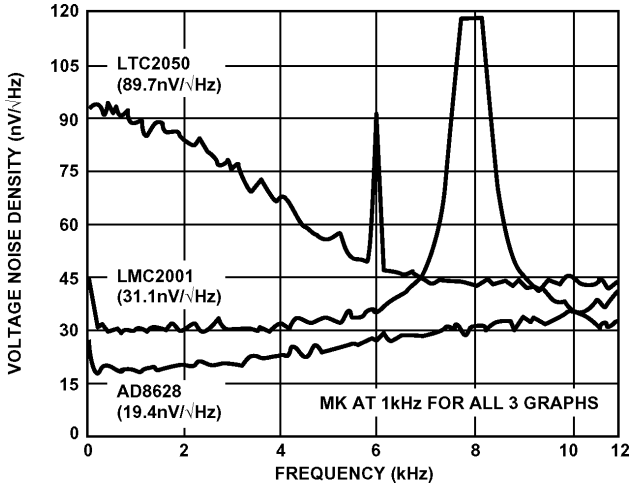


Вдогонку к одноканальному 1-гигагерцовому АЦП (см. «РХ» №5/2004, с.11) фирма **National Semiconductor** выпустила (**http://www.national.com/pf/AD/ADC08D1000.html**) **двухканальный 8-разрядный АЦП**, оба канала которых можно сконфигурировать в режиме перемежения с удвоенной частотой дискретизации как один **2-гигагерцовый АЦП**. При напряжении питания 1,9 В устройство потребляет 1,6 Вт. Выходные цифровые сигналы полностью соответствуют IEEE 1596.3-1996. Конструктивно БИС выполнена в корпусе 128 LQFP. Цена при единичных поставках $1100.



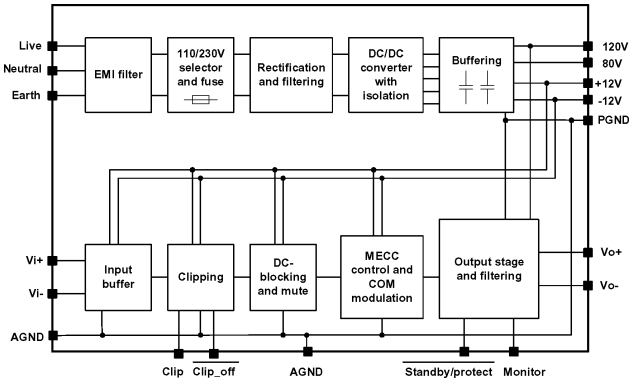
Смещение нуля ОУ в 1 мкВ без внешней подстройки? Такой миф стает реальностью с новой серией **Auto_Zero автокалибруемых ОУ Analog Devices AD8628/AD8629/AD8630 (http://www.analog.com/en/prod/0,,759_786_AD8628,00.html)**. В ТУ действительно нормировано максимальное смещение нуля 1 мкВ и температурный коэффициент не более 0,002 мкВ/°С. При 5-вольтовом питании входной ток не превышает 100 пА, а потребляемый 1 мА. Спектральная плотность





ЭДС шума 22 нВ/√Гц, скорость изменения выходного напряжения 1 В/мкс, частота единичного усиления 2,5 МГц. Технической «изюминкой» AD8628 является собственно новая патентованная схема автоподдержки нуля, не вносящая дополнительных НЧ помех. На рисунке изображены спектральные плотности ЭДС собственного шума AD8628 и конкурирующих LTC2050 и LMC2001. Конструктивно ОУ выполнены в 5-выводном корпусе TSOT-23. Цена новых ОУ вполне доступна - около $1.

Очередной шаг в усовершенствовании **УМЗЧ класса D сделала фирма Bang & Olufsen**. Как утверждают ее специалисты во главе с Карстеном Нильсеном, **ICEpower (http://www.icepower.bang-olufsen.com/sw1054.asp)** позволяет при КПД до 96% достигать качества звучания выше, чем у чисто аналоговых УМЗЧ класса АВ. Достигается это на патентованной **Balanced Phase Shifted Carrier Pulse Width Modulation (BPSCPWM)** - ШИМ со сбалансиро-



Typical Performance Characteristics

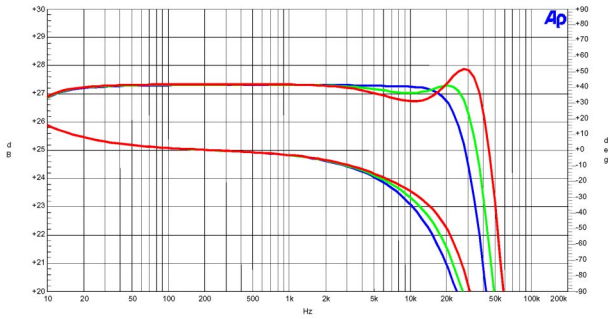
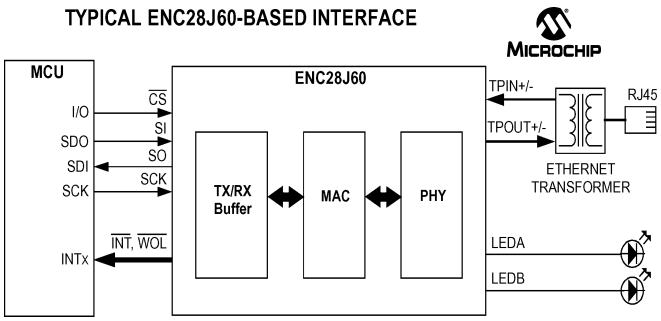


Figure 4, Frequency response in 4Ω, 8Ω and open load. Top – amplitude. Bottom – Phase.

ванным сдвигом импульсов несущей. Совместно с **Controlled Oscillation Modulation** (COM) и **Multivariable Enhanced Cascade Control** (MECC) - управляемой модуляцией входного аналогового сигнала и многопетлевой аналого-цифровой обратной связью как с выхода мощного коммутатора (до фильтра), так и после фильтра, удается устранить как нелинейности собственно ШИМ-модулятора, так и даже «тонкую» нелинейность мощного высокочастотного выходного фильтра. Наконец, в УМЗЧ серии ICEpower применен интеллектуальный метод управления громкостью **Intelligent Volume Control** (IVC), который обеспечивает динамический диапазон регулировки 140 дБ без щелчков и шорохов. Типичный представитель этой серии **УМЗЧ ICEpower1000ASP** обеспечивает **1000 Вт** в нагрузке 4 Ома при коэффициенте гармоник **<0,01%**. Относительный уровень собственных шумов **-119 дБА**, реальный **КПД 83%** при выходной музыкальной мощности 500 Вт, рабочая полоса частот **5,3...40000 Гц**. Специальные меры позволили снизить уровень излучаемых помех до полного соответствия требованиям стандартов EMI EN55103-1, EN55103-2, FCC part 15. Размеры блока **21,5 x 23,3 x 5,2 см**, конструкция выдерживает **удары до 70G** (**http://www.icepower.bang-olufsen.com/sw2049.asp**).

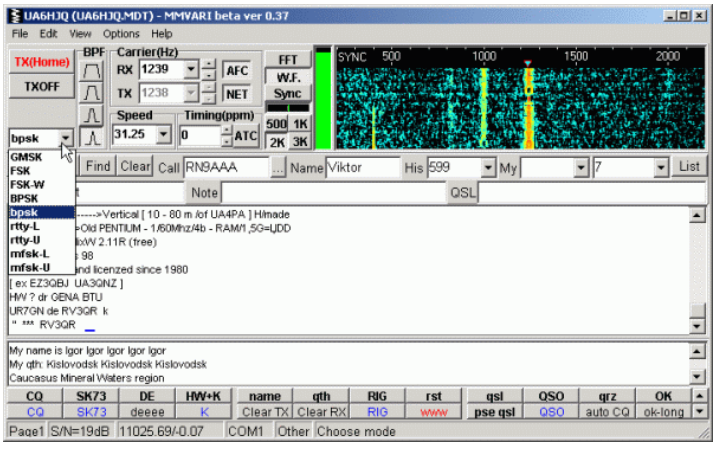
Самый миниатюрный в мире IEEE 802.3-совместимый Ethernet-контроллер реализовала **Microchip (http://www.microchip.com) в ИМС ENC28J60** размерами **6 x 6 x 0,55**



мм (28PQNLFP), выпускаются также технологические варианты в корпусах SPDIP, SSOP, SOIC, QFN. Поддерживается порт 10BASE-T с автоматическим определением и коррекцией полярности, *SPI*™ Interface с потоком до 10 Mb/s. Напряжение питания 3,14...3.45 В (http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/ENC28J60-Chi.doc).

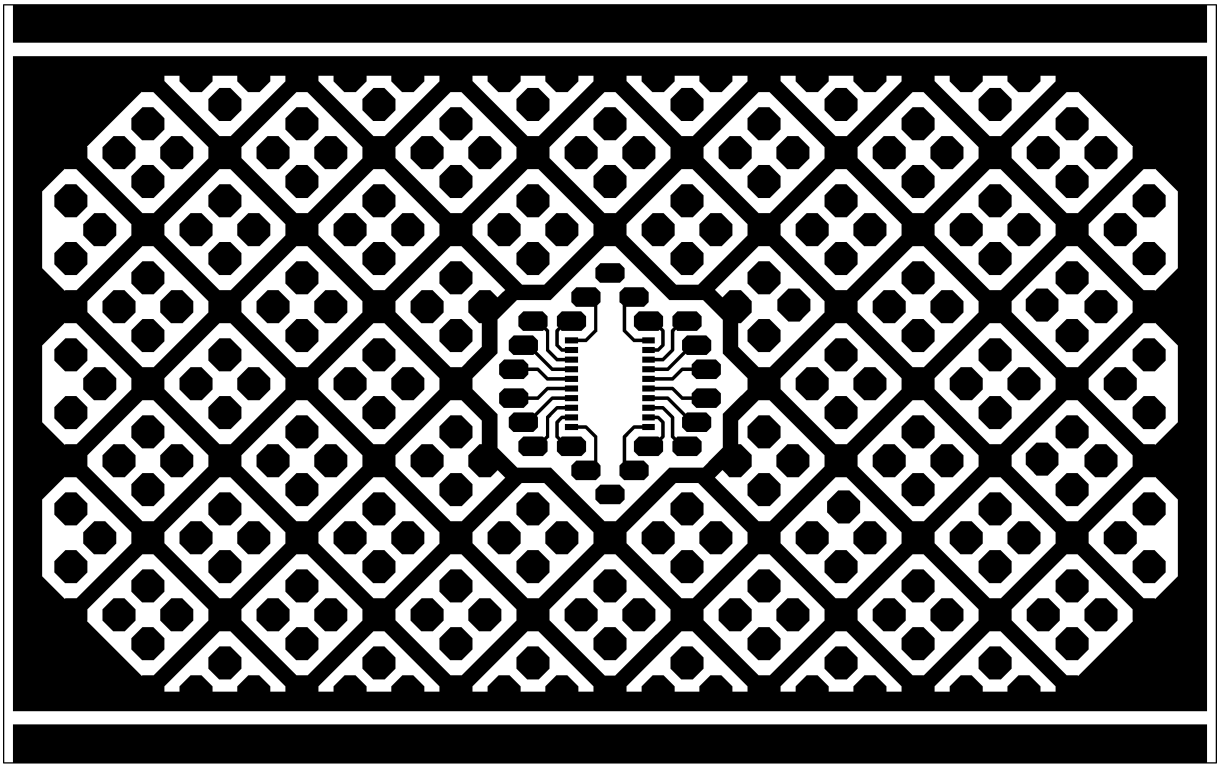
Передатчик-генератор помех для мобильных телефонов ZTG-GSM-10W фирмы **TTS** (http://www.ttstudio.pl) предназначен для подавления сигналов мобильных телефонов и базовых станций в радиусе 300 м в местах, где их использование нежелательно. Прибор оснащен эффективным анализатором сигналов и при большом количестве работающих телефонов может излучать помехи одновременно в двух диапазонах 850...985 и 1790...1900 МГц, при этом в каждом диапазоне обеспечивается мощность излучения по 10 Вт. Прибор эффективно блокирует работу мобильных телефонов разных систем: AMPS 900-1800 MHz (система автоматической обработки сообщений); TDMA 900-1800 MHz (временное разделение каналов с многостанционным доступом); CDMA 900-1800 MHz (кодовое разделение каналов с многостанционным доступом); TRS 900-1800 MHz (радиосистема с предоставлением свободного канала). Источник питания 12 В (5 А). Рабочий диапазон температур -15...+60°С. Размеры 15x200x45 мм.

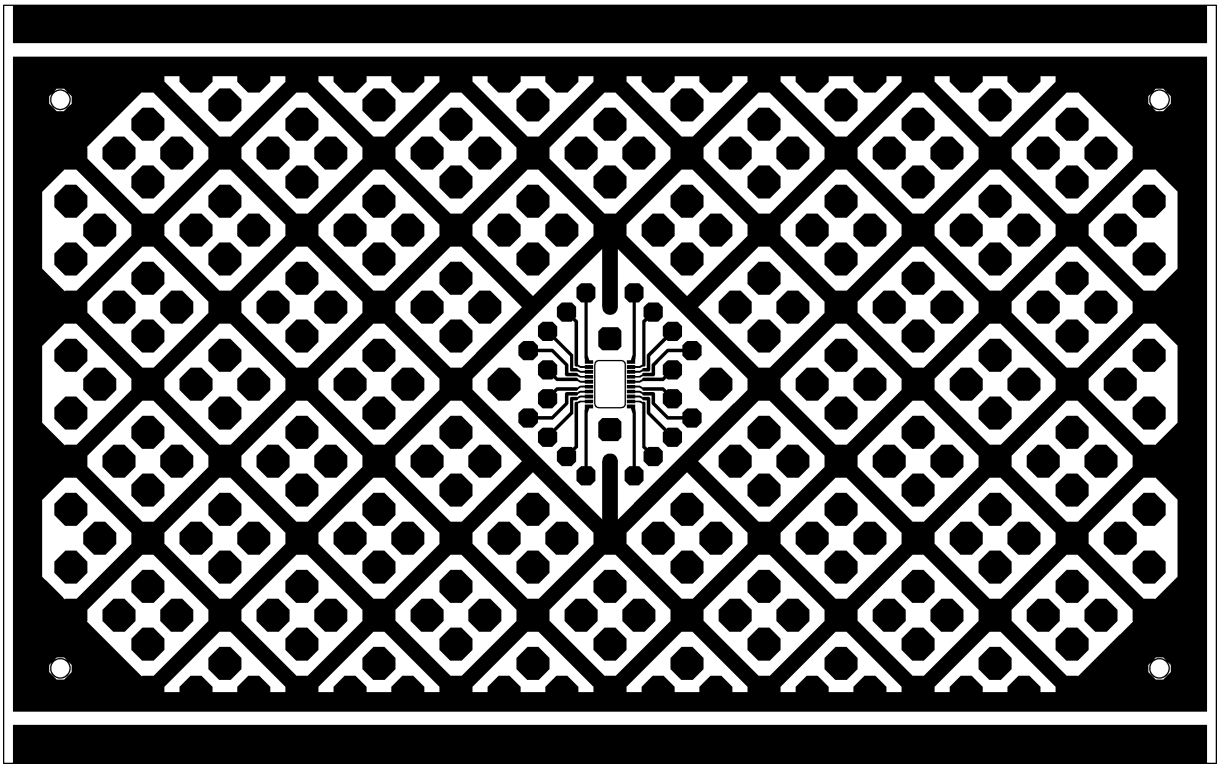
Программа для цифровых видов связи MMVARI японского радиолюбителя Макото Мори (JE3HHT), автора широко известных программ MMTTY, MMANA и MMSSTV, написа-



на качественно и продумано, легка в освоении и реальной работе. Она поддерживает следующие виды связи: GMSK - что-то среднее между PSK и FSK, этот протокол давно используется в GSM-сетях (не требуется линейный передатчик, а скорость изменяется от 20 до 250 бит/сек); FSK - этот режим рекомендуют для КВ радиостанций с низкой стабильностью частоты; FSK-W - широкополосный вариант FSK для УКВ со скоростями передачи информации от 20 до 250 бит/сек; BPSK - адаптирован для работы с иероглифами и несовместим с обычным bpsk; bpsk - стандартный режим, совместимый с другими программами; rtty-L/rtty-U - телетайп (L - LSB, U - USB). Программу можно скачать с сайта автора: http://www33.ocn.ne.jp/~je3hht/mmvari/ , а достаточно подробное ее описание на русском языке, подготовленное RN9AAA и UA6HJQ - с сайта: http://www.hamradio.cmw.ru/digital/mmvari.htm .

«Макетные» печатные платы, рисунки которых для «утюжно-лазерной» технологии (*см. «Радиохобби» №5/1999, с.35 - «Печатные платы при помощи утюга, лазерника и какой-то матери...» - обощенные рекомендации фидошников SU.HARDW.SCHEMES*) изображены ниже, значительно **облегчат макетирование** устройств с применением ИМС **в 20-выводных миникорпусах *SOIC/TSSOP***. Эти рисунки можно также скачать в виде pdf-файла с сайта http://www.elektor-electronics.co.uk/Default.aspx?tabid=28&mid=405&ctl=Buy&buy=040289-PCB.pdf&emid=403&art=52827&Free=True





Тимоти Смит разработал **«Пентодный петит»** - так он назвал свой **20-ваттный ламповый УМЗЧ** на распространенных «относительно недорогих, но хорошо звучащих» деталях, пригодный для повторения начинающими аудиофилами. В отличие от многих описанных, в том числе и в «AudioXpress», ламповых УМЗЧ, в этом усилителе лампы выходного каскада работают в настоящем пентодном режиме. В пользу такого (а не триодного или ультралинейного) включения автор приводит пример таких известных ламповых УМЗЧ «золотой эры» как MacIntosh MC275, Carver Silver Seven, Quick-Silver M135, множество моделей Scott, Fisher, Pilot и др. Наконец, сама E34L (6П27С) разрабатывалась для работы в пентодном режиме. Действительно, у чисто пентодного включения по сравнению с триодным/ультралинейным большее анодное сопротивление и повышенные требования к согласованию нагрузки с оптимальным анодным сопротивлением, и, как реальное следствие - худшая линейность. Но когда лампы подобраны в пару на обычном для аудиофилов уровне (т.е. действительно подобраны тестером из нескольких ламп одной партии, а не произвольно взяты из разных ящиков), то даже без ООС удается обычно получить Кг=2...5%. А вот положительное свойство пентодного включения - примерно на 25% бОльшая выходная мощность по сравнению с ультралиненйным включением и на 50-60% бОльшая по сравнению с триодным - часто из виду упускается. И, как считает Тимоти, напрасно - при пониженной на те же 25% или 50% выходной мощности (т.е. в равных условиях по выходной мощности в нагрузке, а не по максимальной выходной мощности конкретного включения) пентодное включение зачастую и по линейности совсем не уступает (если не превышает) ультралинейному/триодному, зато дает бОльшую перегрузочную способность для неограничения редких пиков уровня фонограммы. Что касается бОльшего анодного сопротивления и транслируемого через выходной трансформатор бОльшего выходного сопротивления, то, как показывают последние акустические веяния, меньший коэффициент демпфирования более близок к режиму генератора тока, что как раз благоприятно сказывается на минимизации искажений акустических систем. Входной V1B и фазоинверсный V2B каскады (***рис.1***) выполнены на двойных триодах. Первый является эквивалентом отечественной 6Н2П, но с 12-вольтовым накалом (300 мА), а вторая (аналог 6Н5П) также имеет накал 12 В/300 мА, и их питание осуществляется последовательно переменным током с выхода специального накального трансформатора T2 (***рис.2***, *см. с .18*) с напряжением вторичной обмотки 25 В. От него же также последовательно питаются и накалы четырех ламп выходного каскада. Решение оригинально тем, что позволяет во много раз уменьшить токи проводов накальных цепей, а значит, и наводки. Два разных входа J1/J2 соединены с переключателем выбора источника сигнала S1A экранированным четырехпроводным кабелем. Далее после регулятора громкости P1A (спаренный логарифмический Mouser part №31X3405) сигнал поступает на первый каскад, выполненный на триоде с высоким коэффициентом усиления (Ku=70). Архитектура схемы позволила применить непосредственную связь анода V1B с сеткой V2B, устранив лишний переходный элемент. Фазоинвертор с разделенной нагрузкой (V2B, R6=R7) без каких-либо подстроек обеспечивает противофазную раскачку ламп выходного каскада через разделительные конденсаторы C3, C4. Небольшие резисторы R12, R13 по 10 Ом в цепях катодов V3, V4 служат для контроля катодного тока и создают небольшую местную ООС. Смещение же выходного каскада - фиксированное (ок. -22 В), оно подается индивидуально на управляющие сетки выходных ламп с подстроечных резисторов P1A, P1B, P2A, P2B блока питания через разъемы X, Y. Выходной трансформатор T1 (*рис.1*) - 30-ваттный (первичная 5 кОм) Hammond 1645, обеспечивает полосу 30 Гц...20 кГц ±1 дБ. Переключатель S2A позволяет оптимально коммутировать его обмотки для нагрузки 8 или 4 ома. Усилитель охвачен общей ООС с выхода «+» вторичной обмотки выходного трансформатора в цепь катода лампы входного каскада, поэтому для обеспечения абсолютной стабильности и «безвыбросного» почти идеального меандра (***рис.3***) на любой нагрузке предприняты все схемотехнически необходимые меры: резисторы-»гридлики» R10, R11, R14, R15; цепочка R2C3 в анод-

Рис.3

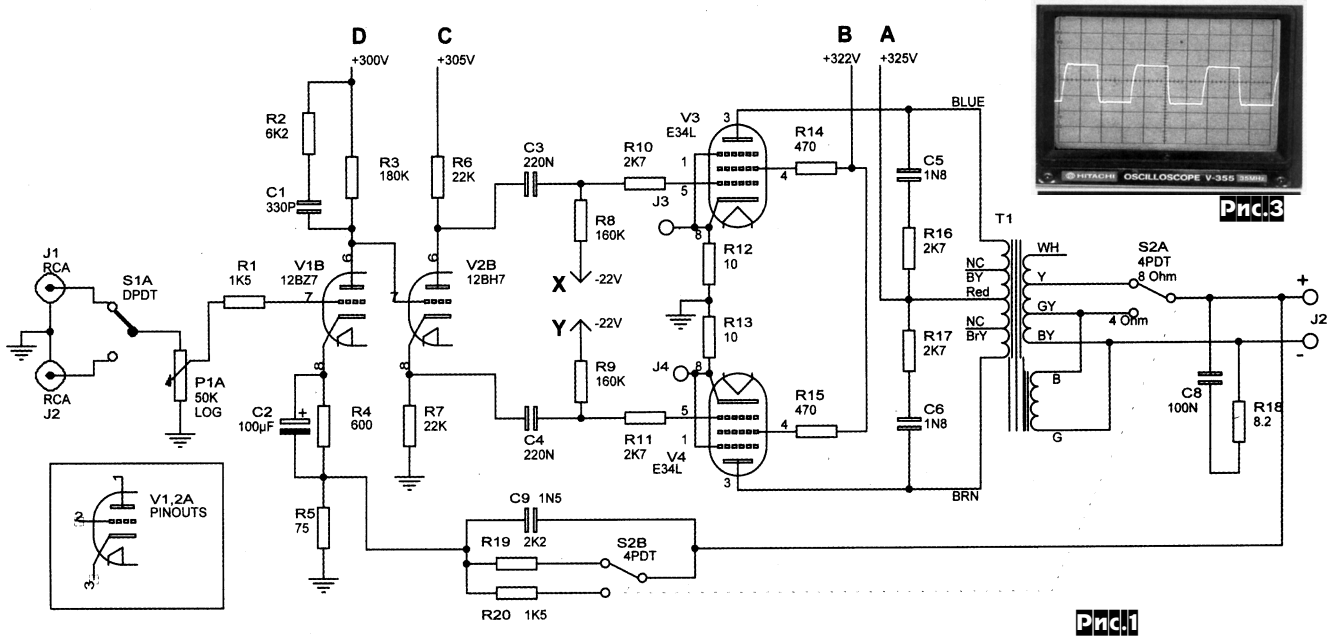


Рис.1

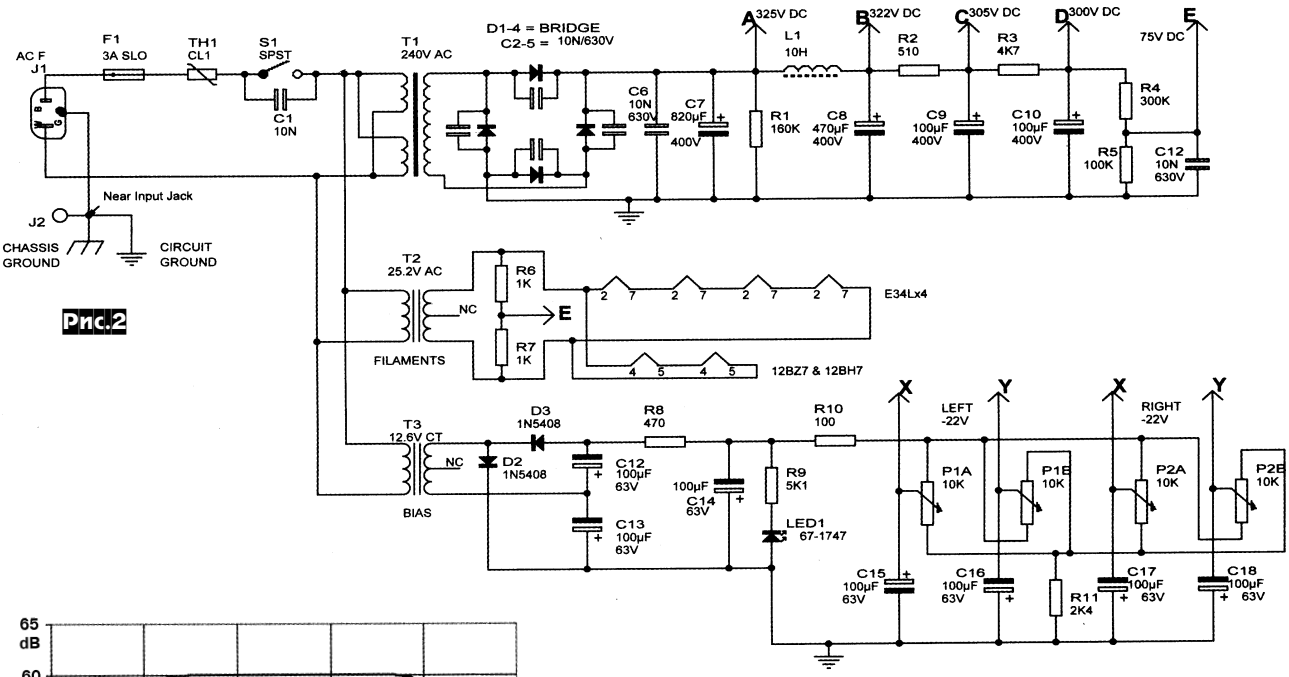


Рис.2

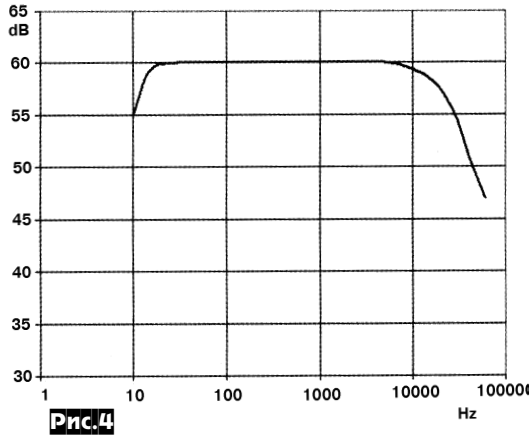


Рис.4

ной нагрузке входной лампы; R16C5, R17C6 параллельно половинкам первичной обмотки выходного трансформатора; наконец, цепочка Зобеля C8R18 параллельно нагрузке усилителя. Переключатель S2B (спареннный с S2A) также введен в схему для того, чтобы глубина общей ООС (11 дБ) не изменялась при переключении нагрузки 4 или 8 Ом. Несмотря на обилие сетевых трансформаторов (*рис.2*), схему блока питания Тимоти считает вполне оправданной. На практике индивидуальные сетевые трансформаторы с требуемыми обмотками оказываются чаще всего дешевле, чем один заказной, да и размещение их на шасси проще. Анодный сетевой трансформатор T1 - тороидальный 240-ваттный Hammond 182O240 с вторичной обмоткой 240 В 940 мА. «Хитростью», снижающей ВЧ помехи в цепи анодного напряжения, является применение пленочного (высокочастотного) конденсатора C6, включенного параллельно с основным «электролитом», имеющим довольно значительную собственную паразитную индуктивность. Катушка L1, входящая в состав первого звена пассивного П-образного сглаживающего фильтра, имеет индуктивность 10 Гн и должна быть рассчитана на постоянный ток не менее 100 мА. Накалы всех ламп питает 50-ваттный трансформатор T2 с вторичной обмоткой 25 В, 2А. Для снижения уровня фона на нити накала всех ламп через резисторы R6R7 подается небольшое положительное напряжение 75 В, формируемое последним звеном анодного сглаживающего фильтра R4R5C12. Небольшой (6-ваттный) трансформатор T3 с выходным напряжением 12,6 В через выпрямитель с удвоением напряжения C12C13 и цепочку триммеров P1A-P2B задают фиксированное смещение на управляющие сетки ламп выходного каскада. Собственно процедура налаживания состоит в установлении этими резисторами равных начальных токов всех выходных ламп порядка 60...80 мА (измерение производят по падению постоянного напряжения на 10-омных катодных резисторах R12, R13, которое должны быть равно 600...800 мВ). Особое внимание необходимо уделить равенству начальных токов ламп одной и той же пары (желателен разбаланс не более 2%, причем как через минуту, так и через 10 минут после включения). Автор подчеркивает, что, несмотря на отсутствие входного сигнала, любые процедуры налаживания ламповых УМЗЧ необходимо производить с подключенным к его выходу резистивным эквивалентом нагрузки во избежание неконтролируемого самовозбуждения. Еще одно ноу-хау. Если при первой подаче небольшого сигнала звук на выходе будет громким и искаженным, то это значит, что фазировка общей ООС неверная (положительная вместо отрицательной). Поменяйте в этом случае концы первичной обмотки выходного трансформатора. Коэффициент усиления всего УМЗЧ 26,5 дБ для Rн=8 Ом, т.е. 20 Вт достигаются при входном напряжении 0,6 В. Собственный уровень шумов и помех составляет -84 дБ. При выходной мощности 20 Вт Кг составляет примерно 1%, а при увеличении выходного напряжения до порога ограничения (Кг=3%) максимальная выходная мощность достигает 25 Вт. АЧХ усилителя при выходной мощности 5 Вт показана на ***рис.4***, выходное сопротивление при конфигурации для 8-омной нагрузки составляет 2,1 Ома. Для истинных экспериментаторов в устройство можно ввести трехпозиционный переключатель S3 (***рис.5***), обеспечивающий пентодный режим P, ультралинейный U , но в этом случае выходная мощность снижается до 16 Вт и триодный T - выходная мощность снижается до 10 Вт (*«AudioXpess» №6/2005, с.26-35*). *Примеч. ред. «Радиохобби». Самостоятельно выходной трансформатор можно выполнить на магнитопроводе Ш/ШЛ25х40. Количество витков первичной обмотки N1=3200...3600 проводом*

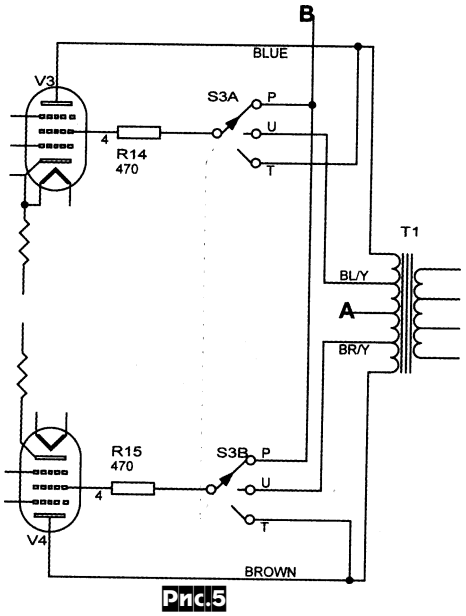


Рис.5

диаметром 0,25...0,28 мм. Количество витков вторичной обмотки рассчитывается по формуле N2=√(Rн/5000), диаметр провода 0,75...0,8 мм. Количество секций первичной обмотки 4 или 6, вторичной - 5.

Стефан Деллемэн разработал недорогую «вставку» в транзисторный аудиотракт, которая, по его мнению, **преобразует звучание даже среднего транзисторного УМЗЧ так, что создается впечатление звучания лампового УМЗЧ**. Устройство (***рис.6***) включается между предусилителем (или CD-плеером, кассетным магнитофоном, лин. выходом радиоприемника) и входом транзисторного УМЗЧ, но до его регулятора громкости. Это, по сути, обычный резистивный усилитель на триоде V1A (отеч. аналог 6Н5П; при некотором снижении R3 можно применить 6Н23П) с небольшим для ламповой техники анодным напряжением питания, который плавной «кривизной» своей амплитудно-амплитудной ($U_{вых}=f(U_{вх})$) характеристики эмулирует прохождение звукового сигнала по ламповому тракту. Наиболее характерное «ламповое» звучание достигается, если выходное напряжение устройства при номинальном уровне входного сигнала составляет 150 мВ .... 1,5 В. Для создания таких условий служит триммер чувствительности P1. 60-вольтовое анодное напряжение (его ток всего пару мА) формируется (***рис.7***) из переменного 24 В выпрямителем с удвоением напряжения D3D4C3C5 и стабилизируется элементами R5D1D2T1C6. Накал лампы формируется из 9-вольтового переменного напряжения выпрямителем и интегральным 6-вольтовым стабилизатором, схема которого показана на ***рис.8*** (*«Elektor Electronics» №7-8/2005, с.118*).

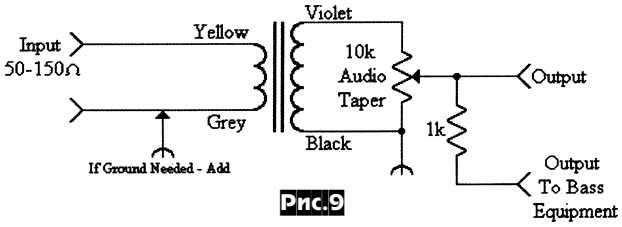


Рис.9

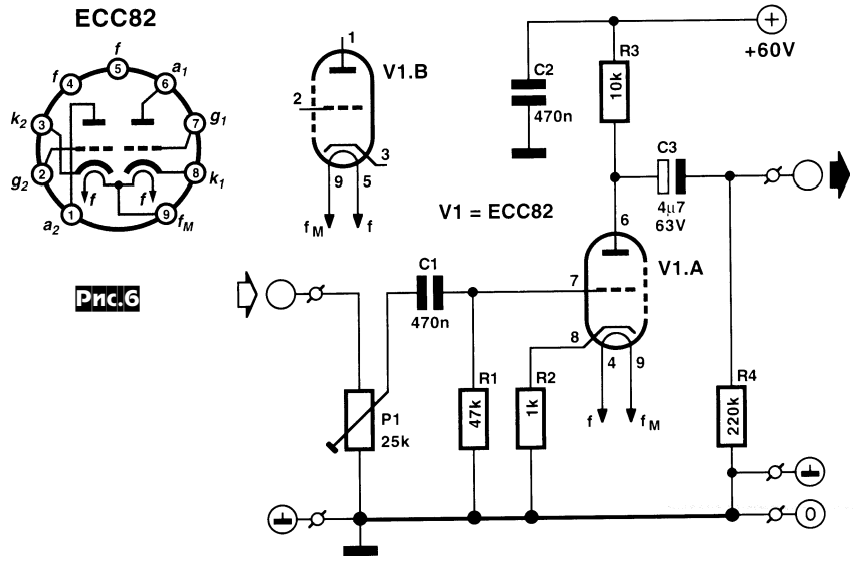


Рис.6

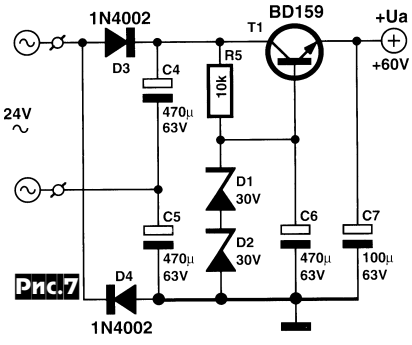


Рис.7

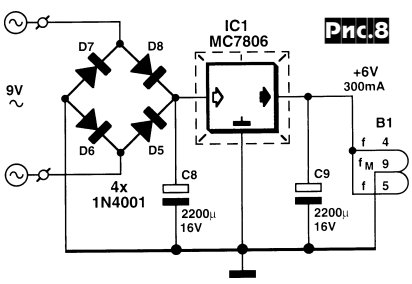


Рис.8

Джэк Эллиано решил сочленить свой CD-плеер с мощным ламповым УМЗЧ посредством High-End-подхода: **«пассивного линейного предусилителя»**, в качестве которого он применил ... малогабаритный повышающий трансформатор (***рис.9***). Доводы в пользу такого решения: *нет* блока питания - *нет* дополнительных наводок; низкое (порядка 100 Ом) выходное сопротивление линейного выхода CD-плеера на 2 порядка меньше, чем у ламповых схем, поэтому проблем с завалом высших звуковых частот из-за паразитной емкости межблочного кабеля не будет. Даже с повышающим коэффициентом трансформации $K_{тр}$=1:8 выход CD 100 Ом трансформируется в 6,4 кОм (т.е. в $K_{тр}^2$ раз), которые с самым плохим межблочным кабелем с погонной емкостью 400 пФ/м еще не затрагивают высшие звуковые частоты. Реально построенный на основе пермаллоевого магнитопровода трансформатор (PVE-3 Electra-Print) обеспечил АЧХ от 6 Гц до 55 кГц с завалом -1 дБ. Для исключения искажений желательно, чтобы входное напряжение на его первичной обмотке не превышало 3 В (*«AudioXpress» №1/2005, с.58-62*).

Тестер Берта Финка (***рис.10***) позволит быстро обнаружить обрыв или внутреннее замыкание в аудиокабеле любой конфигурации. Примененные батарейки (2xAAA)\светодиоды очень компактны и не затруднят микроконструктивное исполнение тестера. В его основе - многопозиционный переключатель S1,

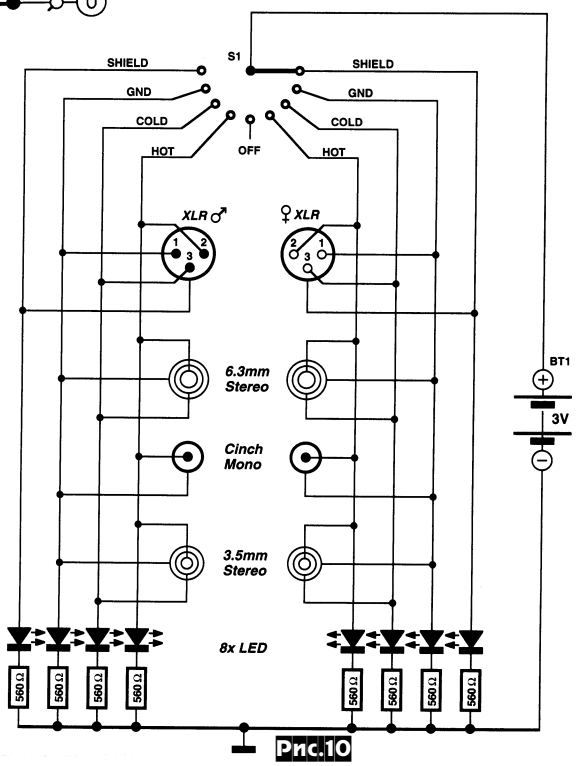


Рис.10

положения которого промаркированы контактами тестируемого кабеля. Идея проста - если одноименные разъемы соединены вместе, то переключение S1 будет вызывать обязательно попарное свечение одноименных светодиодов (в левом и правом «квартетах»). Свечение только одного светодиода свидетельствует о неконтакте противоположного одноименного контакта. Если же вдруг засветятся «не те» (т.е. неодноименные) светодиоды, то это верный признак внутрикабельного замыкания (*«Elektor Electronics» №7-8/2005, с.99*).

Тестер компьютерных кабелей Уве Райзера (***рис.11***) основан на примерно таком же принципе. Линейка светодиодов, включенных между положительным и отрицательным полюсами блока питания на интегральном стабилизаторе IC1 (ИМС включена как генератор тока 5 мА), образует «передатчик», выходы которого через разъем K2 соединяются с разъемом «приемника» K3. Если в кабеле между двумя интересующими точками приемника и передатчика (например, верхними по схеме) все в порядке, то оба светодиода D1 D10 одновременно светятся при отжатой кнопке S1 и одновременно гаснут при ее нажатии. Если же в кабеле ошибка, то возможны следующие случаи: ***1)*** если при нажатии S1 или другой кнопки парные светодиоды светятся попеременно (один загорелся - другой потух), то между этими точками линии кабеля перепутаны местами; ***2)*** если светится только светодиод со стороны «передатчика», то один или оба проводника, соединяющие парный светодиод «приемника», имеет обрыв; ***3)*** если не

светится один из «одиноких» светодиодов D2, D4, D6, d8, то некорректно замкнуты верхний и нижний провода обрамляющей данный светодиод пары. Пытливые читатели смогут определить еще целый ряд неисправностей кабеля, которые способен обнаружить данный простейший тестер (*«Elektor Electronics» №7-8/2005, с.53*).

Анатолий Шихатов, оценив последние **схемотехнические веяния** разработчиков современных **автомобильных УМЗЧ**, отметил, что чаще всего выходные ступени таких усилителей выполняют на мощных полевых транзисторах, имеющих преимущества перед биполярными в плане коэффициента усиления по мощности (можно обойтись меньшим числом каскадов) и близости ВАХ ламповым (мода есть мода). Топовые модели, как и в High-End стационарной технике, стараются выполнять с выходными каскадами, работающими в режиме класса А. Среди схем таких усилителей выделяется автомобильный УМЗЧ класса А, разработанный **Андреа Чиффоли** (***рис.12***), в котором *вместо обычного активного генератора тока выходной транзистор нагружен на катушку индуктивности L1*. Если на обычном активном генераторе тока падает половина напряжения питания, то здесь при начальном токе 2,9 А (его устанавливают при налаживании триммером R2) и сопротивлении катушки L1 постоянному току 0,5 Ом падает только 1,5 В и на стоке VT3 в состоянии покоя создается 12 В, что на нагрузке 4 Ома и стандартном автомобильном питании обеспечивает мощность 25 Вт против 8 Вт в схеме с активным генератором тока (*«Радиолюбитель», Минский, индекс 74996, с.14-15*).

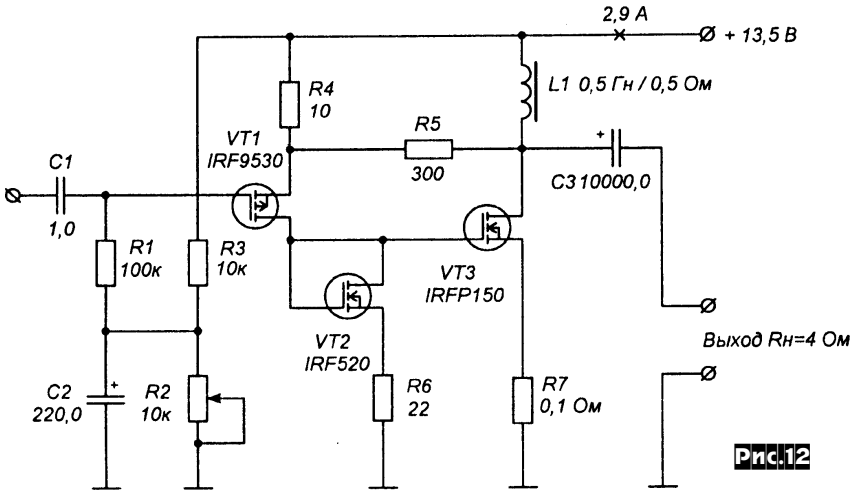
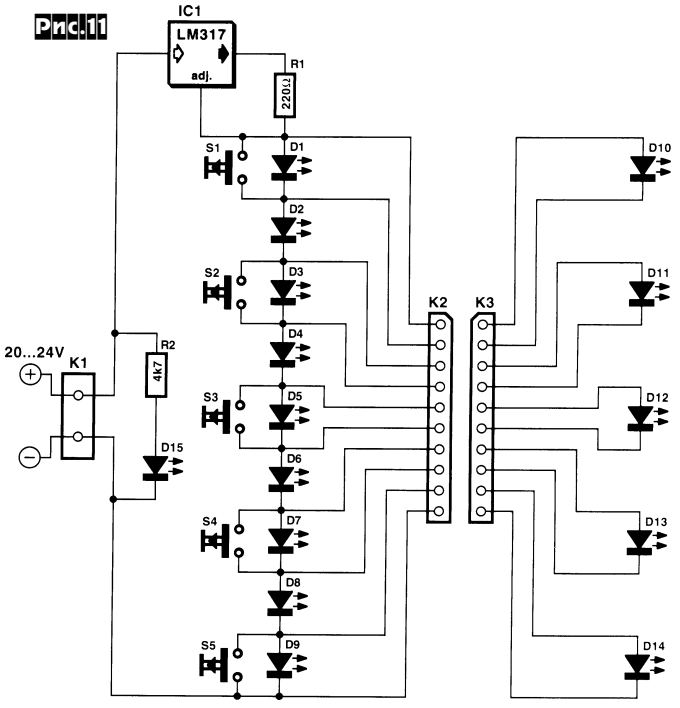


Рис.12

Все развивается по спирали. Очевидно, эту философскую истину вспомнил **А.Чумаков**, разрабатывая свой **УМЗЧ**, **основное внимание в котором уделил снижению и линеаризации его выходного сопротивления**. Доводы автора в пользу такого решения следующие. Вследствие того, что АС для усилителя является электромеханической нагрузкой с частотно-зависимыми и нелинейными параметрами, даже на небольшом (сравнимом с сопротивлением АС) выходном сопротивлении, которое, в свою очередь, тоже может быть значительно нелинейным и частотнозависимым, может образовываться невообразимая «каша», которую и приходится слушать аудиофилам-меломанам. Какой-то отдельно взятый инструмент, возможно, и будет звучать лучше, когда его «насытят» такими дополнительными искусственными звуковыми продуктами, но вот фонограммы с широким спектром однозначно потеряют свою прозрачность. В общем, как утверждает автор, амплитудно-фазовая конверсия качества звучанию не добавляет. На основании своих исследований автор пришел к выводу, что наиболее линейным выходное сопротивление УМЗЧ может быть достигнуто в схеме с мощными полевыми комплементарными выходными транзисторами с небольшим (20...40 мА, почти режим класса В) начальным током, раскачиваемыми биполярными транзисторами малой мощности. Усилитель напряжения

Рис.11



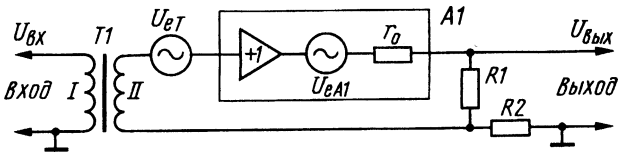


Рис.13

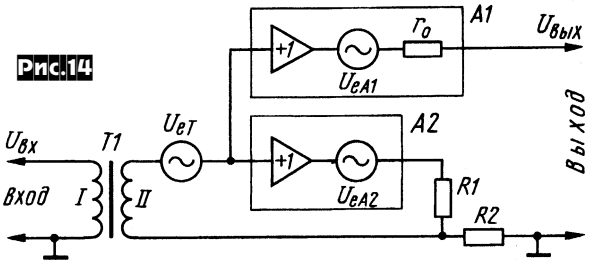


Рис.14

Мощный повторитель (А1 на *рис.14*) образуют VT3VT4,VT7-VT12. Начальный ток выходных транзисторов задает R22; R29 балансирует верхнее и нижнее плечо. DA1 и U1 - гальванически развязанная схема поддержки нуля на выходе УМЗЧ. Дроссель L1 - три проводника (в оригинале диаметр не указан), пропущенных через ферритовое кольцо М2000НМ1 К16х8х6. Т1 можно заменить на ТОТ153, ТОТ189 или намотать на пермаллоевом (Н50) сердечнике ША6х8 - первичная и вторичная по 1100 витков ПЭЛ-0,05. Указанные автором параметры усилителя: номинальное входное напряжение 1 В; выходное сопротивление в звуковом диапазоне частот <0,015 Ом; глубина общей ООС 17 дБ; Кг=0,1 % (100 Вт), номинальный диапазон частот по уровню -3 дБ 5...100000 Гц (*«Радио» №7/2005, с.20-23*).

Известный английский аудиосхемотехник **Тон Гизбертс**, воспользовавшись выпуском японской фирмой Sanken **новой комплементарной пары транзисторо-диодо-резисторов** (причем транзисторов в Дарлингтоновской, т.е. со-

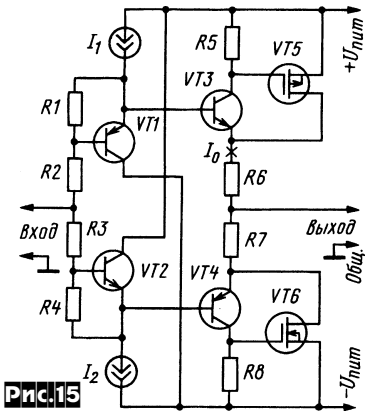
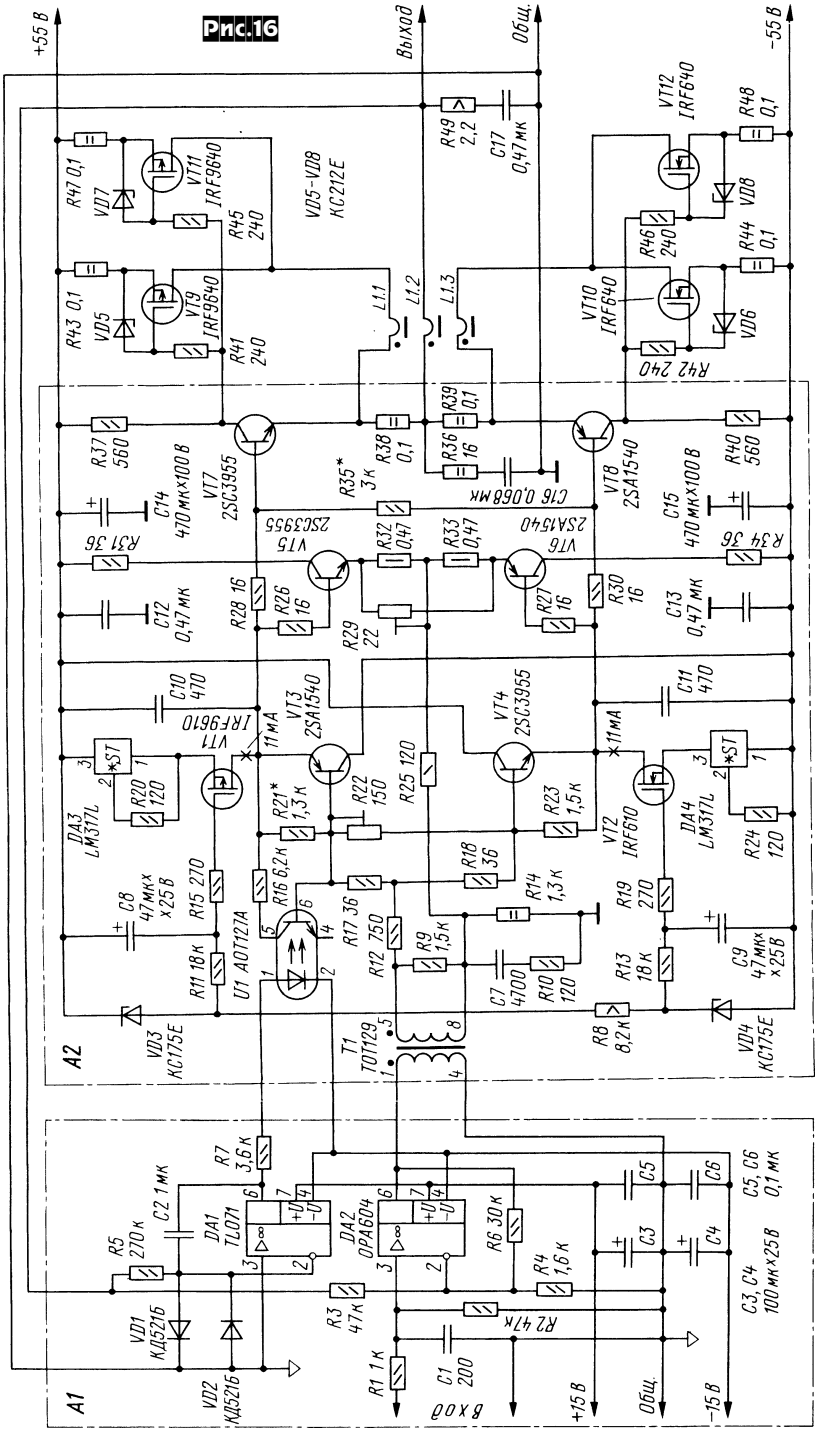


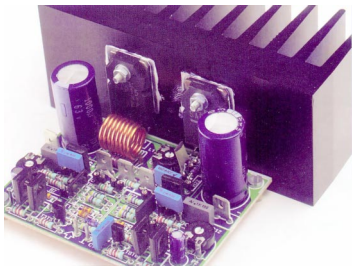
Рис.15

описываемой конструкции также выполнен оригинально - на межкаскадном трансформаторе ТОТ129, активными элементами при этом являются транзисторы выходного повторителя. В блок-схеме ***рис.13*** мощный неинвертирующий повторитель А1 охвачен ПОС через R2R1 и «вторичку» Т1. Учитывая, что трансформатор ТОТ129 имеет единичный коэффициент трансформации, коэффициент усиления каскада можно записать как K_U=1+R2/R1. К сожалению, ПОС в это же число раз увеличивает как нелинейные искажения, так и выходное сопротивление усилителя с его нелинейностью. Пытливый автор, осознав эти факты, руки не опустил и придумал схему ***рис.14***, в которой маломощный (нагружен *только* на R1R2) и потому высоколинейный А2 обеспечивает усиление по напряжению, а мощный А1 находится *вне* петли ПОС и поэтому его линейность/выходное сопротивление *не увеличиваются*. Скелет принципиальной схемы блока А1 из *рис.14* показан на ***рис.15***. Это в общем известный «параллельный усилитель», но с выходными полевыми транзисторами разного типа проводимости. В этой схеме глубокая местная ООС обеспечивает независящее от транзисторов (практически равное R6||R7) выходное сопротивление. Полная принципиальная схема УМЗЧ Чумакова приведена на ***рис.16***. Входной ОУ DA2 охвачен как местной (R6), так и общей (R3) ООС. VT3-VT6 выполняют функции усилителя А2 на блок-схеме *рис.14*, и нагружены на делитель R25R14, задающий общее усиление.

Рис.16



ставной конфигурации), решил испытать их **в УМЗЧ**. Приняв в качестве основы уже опробованную им симметрично-дифференциальную архитектуру с «дискретными» Дарлингтонами на выходе (см. «РХ» №2/2005, с.16-18, рис.24, 25), Тон создал (***рис.17***), на первый взгляд, упрощенный вариант уже хорошо зарекомендовавшего себя УМЗЧ. Он развивает максимальную (Кг=1%) мощность 200 Вт на 4 Ома или 125 Вт на 8 Ом, типовая зависимость Кг от выходной мощности показана на ***рис.18***. Входное напряжение 1 В, входное сопротивление 10 кОм, полоса частот 135 кГц, скорость изменения выходного напряжения 20 В/мкс, относительный уровень собственных шумов -104 дБА, демпинг-фактор >700 (1 кГц) или >400 (20 кГц). Встроенные эмиттерные резисторы и диоды смещения кардинально улучша-



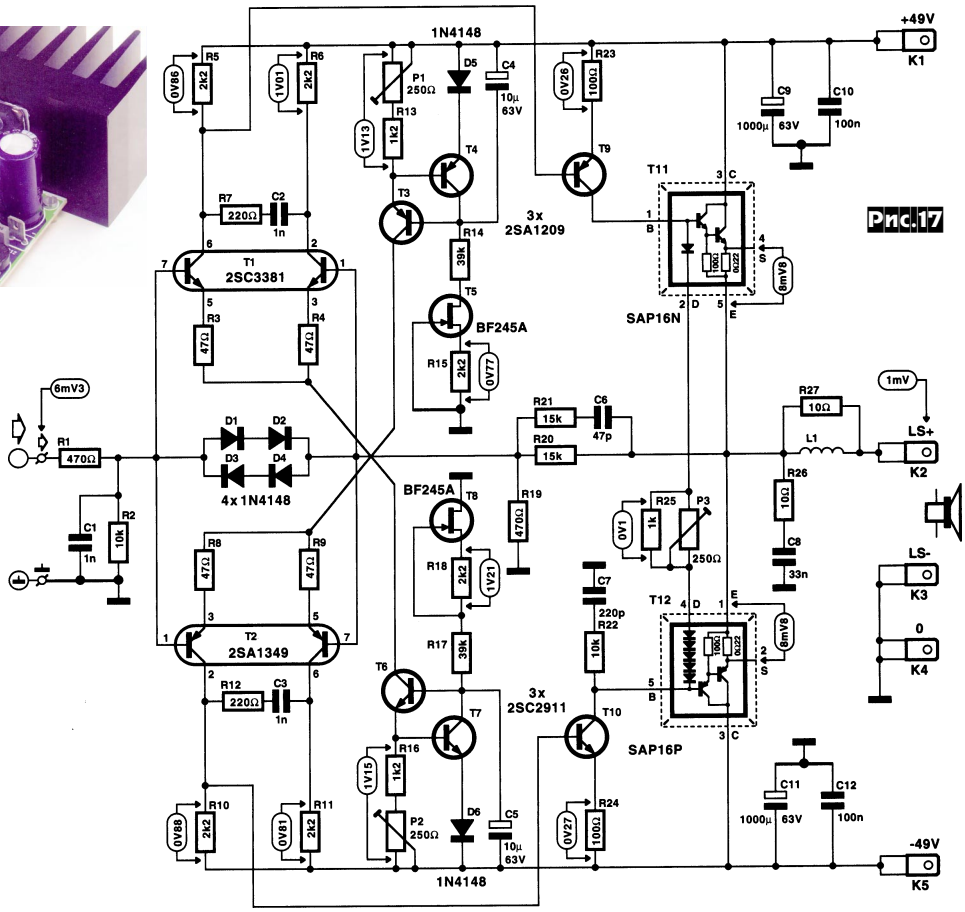


Рис.17

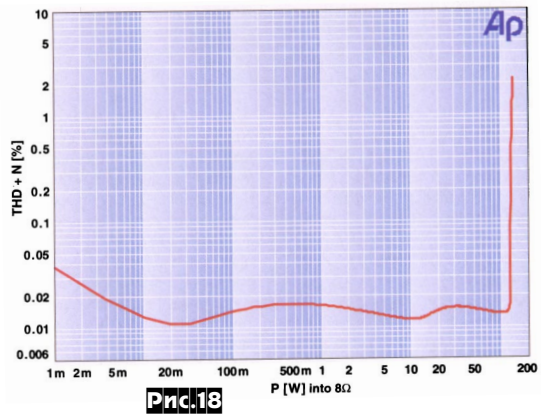


Рис.18

ют термостабильность режима транзисторов выходного каскада T11, T12, а также до предела упрощают цепочку R25P3, задающую начальное смещение 40 мА. Пара комплементарных дифусилителей на Тошибовских спаренных транзисторах T1, T2 делает идеальной симметрию входного каскада, практически устраняя входной ток (базовые токи n-p-n и p-n-p взаимно вычитаются) и смещение нуля. Далее они тривиально нагружены двухтактными буферами T9, T10 и всё - далее уже выходные «сэндвичи» T11, T12. Довольно сложные схемы генераторов тока, питающих эмиттеры входных пар, обеспечивают как независимость режимов всех каскадов от нестабильности и помех напряжений питания, так и обеспечивают точную термокомпенсацию режимов T9, T10 (эту функцию конкретно выполняют D5, D6). Кстати, ввиду малых базовых токов Дарлингтоновских T11, T12 мощность, рассеиваемая на T9, T10, невелика, и они не нуждаются в дополнительных радиаторах. Налаживание сводится к установке триммерами P1 и P2 постоянных токов эмиттеров T9, T10, равных 2,5 мА, для чего необходимо обеспечить падение напряжения на R23 и R24 по 250 мВ. Транзисторы выходного каскада T11 и T12 необходимо установить на общий радиатор с тепловым сопротивлением <0,5 °С/Вт, катушка индуктивности L1 - 8 витков ПЭЛ 1,5 мм на оправке диаметром 10 мм (*«Elektor Electronics» №7-8/2005, с.60-62**).

УМЗЧ класса D (***рис.19***), разработанный **Полем Реберсом**, предназначен для замены морально устаревших или вышедших из строя УМЗЧ небольших переносных конструкций с напряжением питания 5...12 В. Выполненный на SMD-

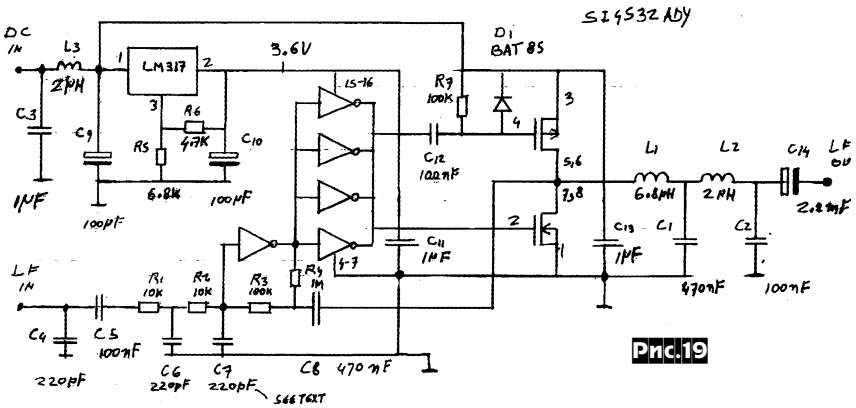
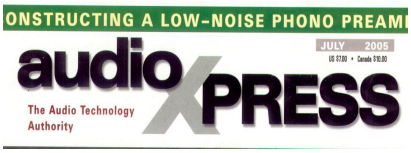


Рис.19



компонентах, он **занимает на печатной плате всего 7 см²**, а работа в импульсном режиме класса D позволяет избавиться от радиаторов выходных транзисторов. Первый слева по схеме hex-инвертор используется как ШИМ-модулятор (опорная частота около 1 МГц задается конденсатором C7) звукового сигнала, поступающего на клемму «LF in». Четыре запараллеленных hex-инвертора управляют попеременно двумя комплементарными ключами на мощных полевых транзисторах, оба из которых конструктивно объединены в одном корпусе SI4532ADY. Их можно заменить любыми полевыми транзисторами соответствующей структуры, но важно, чтобы они имели невысокое (<3 В) напряжение отсечки, малое (<0,1 Ома) сопротивление открытого канала и небольшую (<500 пФ) ёмкость затвора. Катушки выходных LC-фильтров можно намотать на кольцах (T37-2) из карбонильного железа - число витков подобрать так, чтобы индуктивность соответствовала указанной на схеме. Питание устройство получает от интегрального стабилизатора LM317 на 3,6 В. КПД устройства 90%, выходная мощность 0,7 Вт на нагрузке 4 Ома и питании 6 В, или 3 Вт на нагрузке 4 Ома при питании 12 В (выходной каскад вынесен за пределы петли стабилизатора LM317), Коэффициент усиления 12 дБ, коэффициент гармоник 0,1...0,4%,

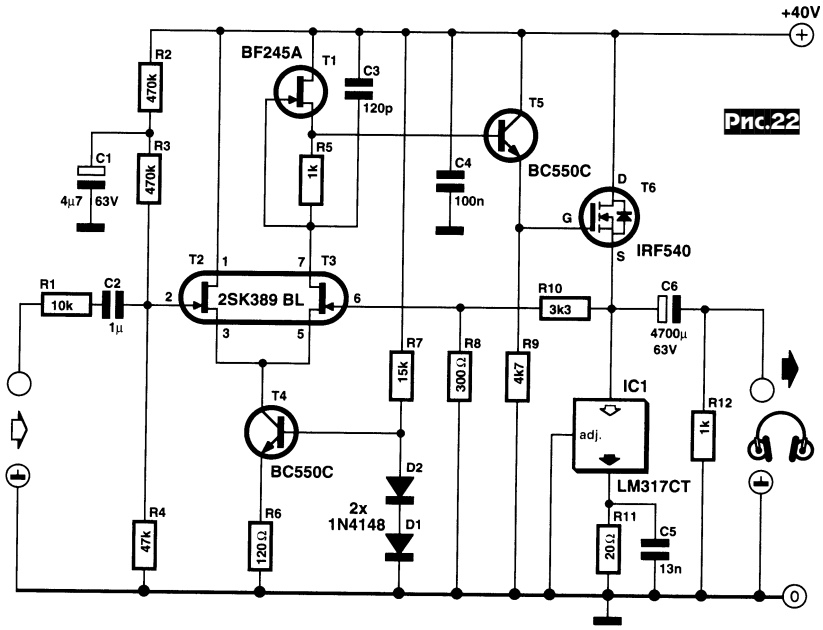


Рис.22

оправке диаметром 8 мм. Для исключения перегрева микросхему необходимо установить на алюминиевый радиатор, чертеж которого приведен на ***рис.21***. Коэффициент гармоник <0,2%, полоса частот 15...70000 кГц (*«Radiotechnika» №7/2005, с.376, 377**).

Юрген Брицке, оставшись недоволь-

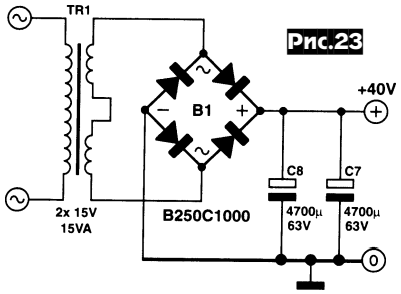


Рис.23

эмиттерный повторитель T5 совершенно исключает негативные проявления довольно большой и к тому же нелинейной ёмкости затвора T6. Транзистор выходного каскада T6 (полевой, структуры HEXFET™) работает в режиме класса A благодаря нагрузке в виде интегрального стабилизатора IC1, включенного в режим генератора тока 62 мА (ток задается резистором R11). Такой ток обеспечивает в нагрузке сопротивлением 32 Ома (типовые High-End наушники) мощность порядка 60 мВт, а в 300-омных профессиональных - до 100 мВт. Общий коэффициент усиления 21 дБ задан цепью общей ООС R10R8. Поскольку все каскады усилителя питаются от генераторов тока, для достижения относительного уровня фона и помех оказывается достаточным простейший сетевой блок питания (***рис.23***) на 15-ваттном трансформаторе TR1 с двумя вторичными обмотками по 15 В. Коэффициент гармоник устройства 0,0003%, полоса рабочих частот 5 Гц...300 кГц, демпинг-фактор в полосе частот от 100 Гц до 10 кГц составляет 800. T6 и IC1 рассеивают мощность по 1,6 Вт и поэтому должны быть установлены на небольшие радиаторы (*«Elektor Electronics» №7-8/2005, с.121, 122*).

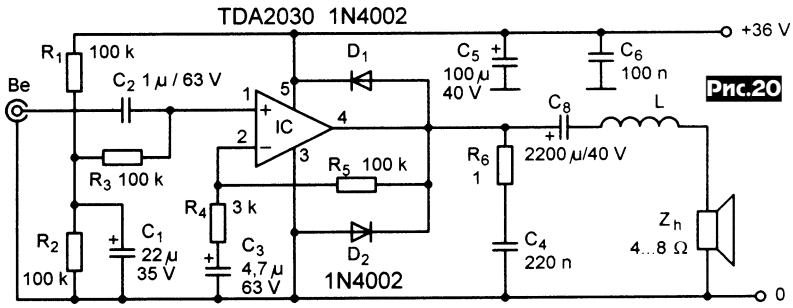


Рис.20

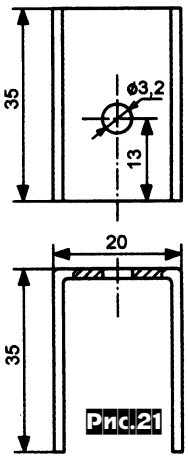


Рис.21

ток холостого хода 12 мА, полоса частот 10 Гц....50 кГц (*«Electronics World» №6/2005, с.48*).

Совсем **на новичков-аудиофилов рассчитан 20-ваттный УМЗЧ Дьеря Плахтовича** (***рис.20***), который выполнен по типовой схеме включения ИМС TDA2030 (IC) и не требует налаживания, т.е. при отсутствии ошибок монтажа начинает работать сразу после подачи питающего напряжения. Катушка L - 12 витков ПЭЛ 0,8 на

ным от прослушивания высококачественных фонограмм на свои новые дорогие головные телефоны (стоимость которых приближалась к стоимости полного УМЗЧ со специальным телефонным выходом, а телефонные выходы УМЗЧ оказались слишком «шумными» и маломощными), решил создать **конструкцию, специально оптимизированную для работы с аудиофильскими головными телефонами**. В первом же дифференциальном каскаде на полевых транзисторах T2, T3 (***рис.22***) можно обнаружить в качестве нагрузки T3 вместо привычного транзисторного токового зеркала каскад, позаимствованный из ламповой High-End техники - SRPP на T1, причём съем сигнала производится не со стока T3, а с истока T1, что выгоднее с точки зрения низкого выходного сопротивления T1. Далее еще один согласующий

При разработке **бескомпромиссного High-End винил-корректора Эрно Борбли** постарался применить все последние достижения схемотехники твердотельных винил-корректоров. Он решил сделать универсальный RIAA-корректор как для головок звукоснимателя с подвижной катушкой (MC), так и подвижным магнитом (MM). Оба типа пользуются популярностью у меломанов и трудно сказать, какая из них действительно лучше. В данном случае достаточно констатировать, что MC головки вследствие м*Е*ньшей массы подвижной системы (только катушка) дают лучшую высокочастотность, но зато примерно в 10 раз меньшую общую отдачу - всего 0,5 мВ вместо типовых 5 мВ для MM (для стандартной модуляции канавки грампластинки 5 см/с @ 1000 Гц). Часто MC головки подключают к MM-винил-корректорам через повышающие трансформаторы, но Эрно на своем богатом (более чем 40-летнем) опыте убедился, что проблемы с экранированием и ограничением полосы на ВЧ из-за паразитных параметров трансформатора сводят на нет все теоретические преимущества MC головок. Эрно решил построить свой винил-корректор, названный EB-804/419, из сверхмалошумящего предусилителя с линейной АЧХ (который используется при подключении MC) и предусилителя-корректора для MM, причем с целью «ламповой High-End солидарности» выполнить все усилительные каскады исключительно на полевых транзисторах. Основной проблемой применения MC головок является их низкая ЭДС, порядка 0,5 мВ (автор приводит в качестве примера «антирекордсмена» Ortofon MC2000 с номинальной ЭДС 0,05 мВ). Это при типовом сопротивлении катушки 50 Ом соответствует тепловым ($e_ш=\sqrt{(4kTR\Delta F)}$) шумам в звуковом диапазоне 0,128 мкВ или теоретически минимальному уровню собственных электрических шумов головки $N_{шмс}$=0,128 мкВ/0,5 мв=-71,8 дБ. В принципе, цифра приемлемая, но надо учитывать, что к ней по квадратичному закону добавятся еще собственные шумы MC-предусилителя: если последний выполнить на, скажем, одной из лучших малошумящих ламп ECC88/6DJ8 с «шумовым» сопротивлением 200 Ом, то собственные шумы лампы будут в 2 раза выше электрических шумов MC-головки, а их общий уровень шума возрастет в √3 раз и С/Ш еле дотянет до -60 дБ. Что *High-End*ом на шестом году XXI века назвать сложно. Наилучший результат в случае использования одного электронного прибора дает полевой транзистор 2SK170 (Toshiba), имеющий гарантированную спектральную плотность шума не более 0,95 нВ/√(Гц), а также LSK170 (Linear Integrated Systems - см. «РХ» 3/2005, с.12, 13) с гарантированным уровнем не более 0,9 нВ/√(Гц). Но даже такие уникально малошумящие приборы все равно дают уровень собственных шумов порядка 0,134 мкВ, что в квадратичном суммировании с собственными шумами головки дает 0,185 мкВ (-68,3 дБ) или на 3,43 дБ хуже теоретического предела. Чтобы приблизиться приемлемыми средствами к теоретическому идеалу, Эрно решил применить известный профессиональный прием - включил во входном каскаде параллельно 4 полевых транзистора (***рис.24***) и тем самым снизил их суммарный уровень шума на 6 дБ по сравнению с одиночным транзистором, достигнув 72 нВ. Такой «довесок» к 128 нВ собственно MC-катушки в квадратичном исчислении дает общий уровень шумов 146 нВ или в децибелах менее 0,5 дБ, что уже совершенно спокойно можно считать реальным пределом совершенства. Усилители с общим истоком, двухтактный истоковый повторитель и OOC RF1RF2 довершают схемотехнику MC-предусилителя. В реальной схеме (***рис.25;*** *здесь некоторые элементы, обозначенные* ***opt, opt.pass,*** *предусмотрены для экспериментов с чисто пассивной RIAA-коррекцией и в данном случае не устанавливаются*) ОУ Q9 выполняет роль интегратора-компаратора, поддерживающего нулевое смещение «вход-выход» без разделительных конденсаторов для MC части схемы (которая на *рис.25* заканчивается на стоках Q7Q8, контрольная точка TP). Для понимания дальнейшего описания обратимся к ***рис.26***, на котором изображена блок-схема всего устройства в режиме MC-корректора. Здесь первый усилитель - уже описанный каскад MC (с ли-

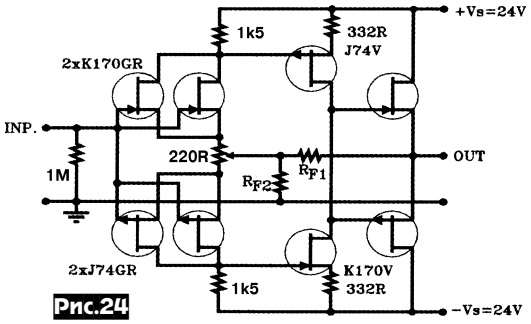


Рис.24

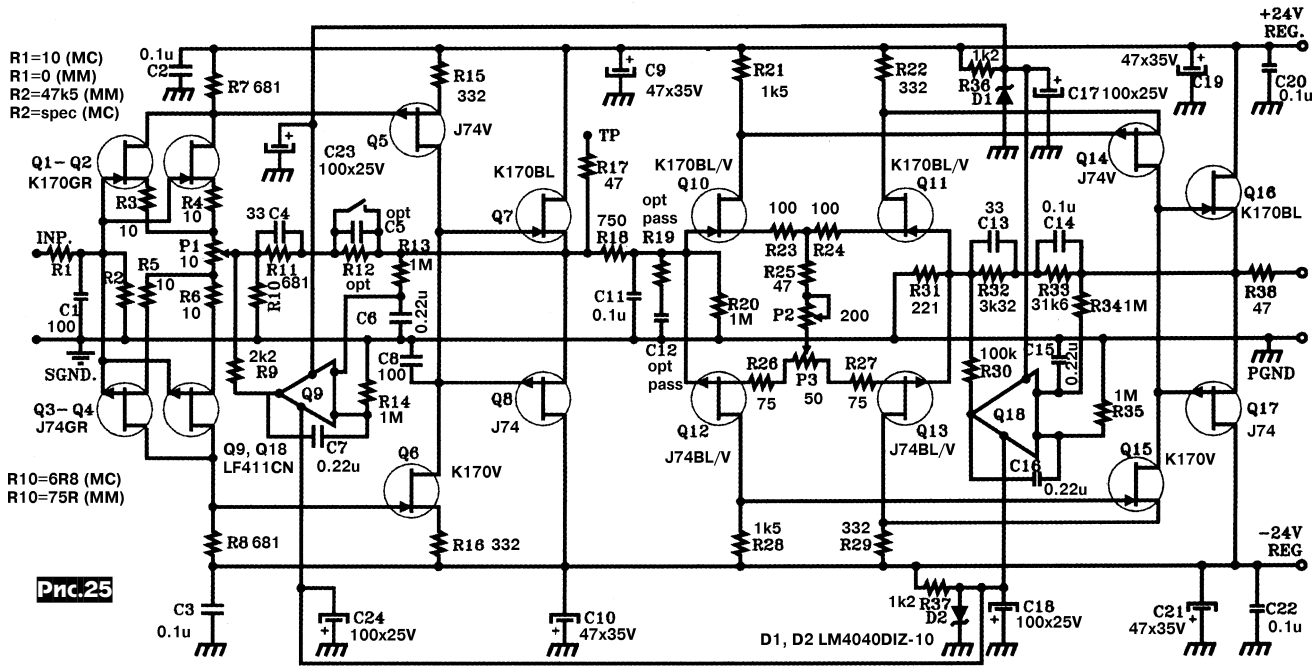


Рис.25

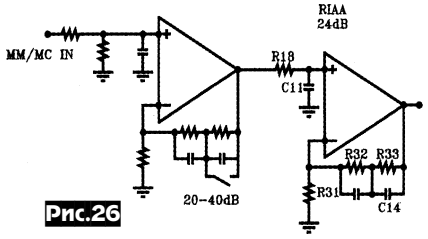


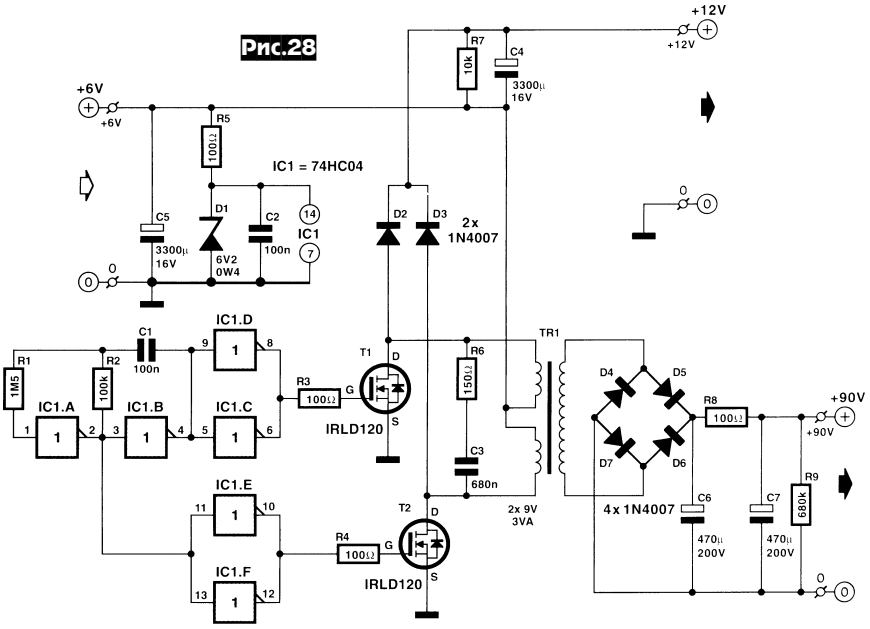
Рис.26

нейной АЧХ и K_U=40 дБ), а правый - «довесок», обеспечивающий дополнительное усиление и собственно RIAA-коррекцию АЧХ. Распределение RIAA-коррекции между двумя каскадами позволяет оптимизировать как шумовые свойства, так и точность самОй коррекции (соответствие стандартной), достаточное усиление и перегрузочную способность. В частности, пассивная цепочка R8C11 формирует «ВЧ излом» с постоянной времени 75 мкс. Второй усилитель выполняет дальнейшее усиление (F=1 кГц) сигнала на 24 дБ и частотнозависимой ООС R33R32R34C14 формирует средне- и низкочастотную «полочки» корректирующей АЧХ с постоянными времени 318 мкс и 3180 мкс. Питается устройство стабилизированными напряжениями ±24 В (70 мА). Параметры R12, C5 и включенного параллельно им переключателя (который должен быть замкнут) зарезервированы для будущих модификаций. Налаживание сводится сначала к установке нуля в контрольной точке TP триммером P1, а затем триммером P2 напряжения на резисторе R22, равного 3 В. Переключение между режимами MC/MM, к сожалению, требует перепайки некоторых элементов. Для MM R10=75, для MC R10=6R8; для MM R2=47 кОм, для MC R2= специфицированному для конкретной головки звукоснимателя (указывается в индивидуальном паспорте). Параметры устройства: Ku первого каскада 20 или 40 дБ, Кг=0,0033%; Ku второго каскада на частоте 1 кГц 24 дБ, Кг=0,003% (Uвых=3 В), максимальное выходное напряжение 9 В; отклонение АЧХ от стандартной RIAA ±0,2 дБ; относительный уровень собственных шумов для MC -70 дБА, для MM -80 дБА (*«AudioXpress» №6/2005, с.22-25; №7/2005, с.16-21*).

Дмитрий Данюк подметил, что неприятный **эффект локализации стереофонограммы внутри головы** слушателя при пользовании головными телефонами можно значительно уменьшить, **если к правому и левому каналам подмешать ограниченные по спектру и ослабленные** сигналы соответственно левого и правого каналов. Схема устройства, реализующего этот принцип, показана на ***рис.27***. Здесь VR1 и VR4 позволяют экспериментировать с частотой среза фильтров дополнительных сигналов, VR2, VR5 - их уровнями, а переключатели SW2, SW3 вообще отключать дополнительные сигналы (в этом случае устройство работает как простой пассивный регулятор громкости - VR3, VR6). Замыкание на землю SW1 при подаче на вход R моносигнала позволяет добиться псевдостереофонического эффекта (*«Electronics World» №8/2005, с.46*).

Профессор Мартин Осман очень любит ламповую технику на прямонакальных триодах, но сетует, что наилучшее качество звука достигается при питании не от сети, а от батарей. К сожалению, сегодня трудно найти высоковольтные батареи для анодного питания. Мартин для этой цели собрал **преобразователь** (***рис.28***), повышающий +6 В до автомобильных 12 В и до «анодных» +90 В, требуемых для раритетного лампового радиоприемника. Задающий генератор частотой 50...60 Гц выполнен на КМОП-ИМС IC1A, IC1B, которые через буферы IC1C\IC1D, IC1E\IC1F управляют мощными электронными ключами на полевых транзисторах T1, T2. Последние так «хитро» включены к вторичным обмоткам маломощного (2x9 В, 170 мА) сетевого трансформатора, что через D2 и D3 образуют удвоитель входного напряжения (которое выделяется на верхней по схеме обкладке конденсатора C4 пополам с C5), а с первичной обмотки TR1 после выпрямителя на D4-D7, C6R8C7 снимается высокое выходное напряжение. Резисторы R7 и R9 ограничивают высокое напряжение и обеспечивают рязрядку после выключения устройства. При 6-вольтовом питании устройство потребляет 277 мА и при этом отдает 12 В\80 мА, 90 В\5 мА; на холостом ходу потребляемый ток составляет 48 мА (*«Elektor Electronics» №2/2005, с.64-66**).

Рис.28



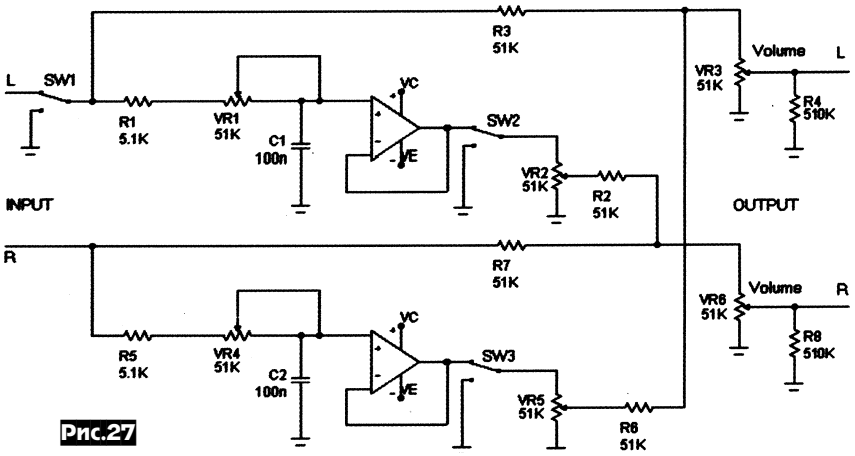


Рис.27

Таймер с трехчасовой выдержкой на доступных элементах (***рис.29***) описал **Збинек Мунзар**. Автогенератор на IO2 формирует меандр с периодом импульсов 20 минут (при налаживании подстраивают триммером P1). Далее сигнал поступает на счетчик IO1, нагруженный на индикаторные пары светодиодов D1-D10 и электронный ключ на транзисторе T1, который через мощное реле RE1 управляет мощной нагрузкой (в данном случае отключает автомобильный аккумулятор от подзарядки). Диоды D1-D10 промаркированы от 0 до 180 минут с интервалом 20 мин, чтобы можно было ориентироваться, сколько времени осталось до окончания периода зарядки или прошло от момента включения таймера

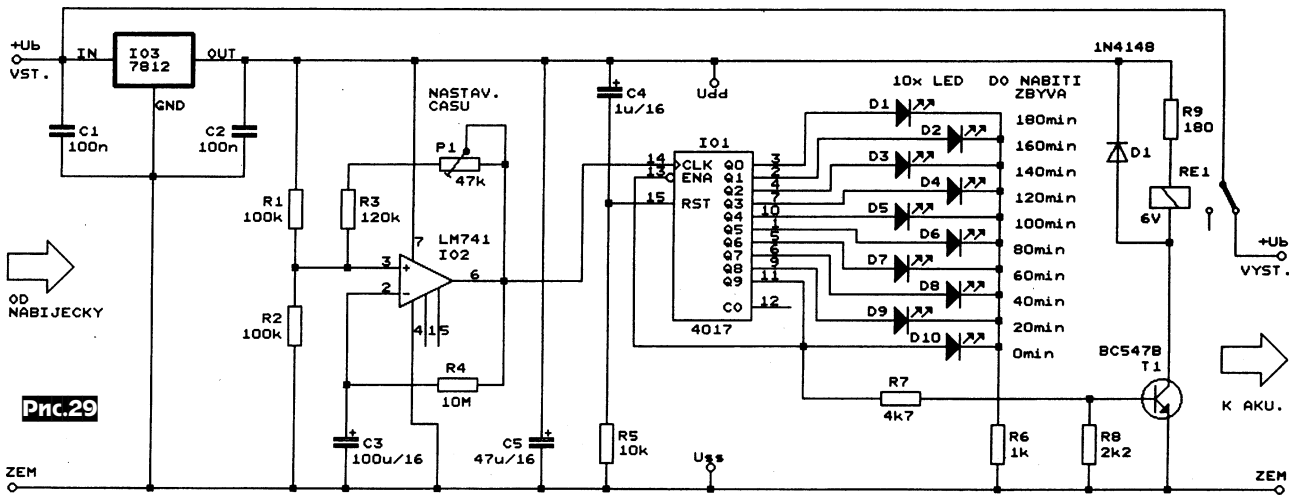


Рис.29

(*«Prakticka elektronika A Radio» №6/2005, с.8*).

ИК датчик препятствия (например, для охранной сигнализации) с повышенной помехозащищенностью и избирательностью предложил Юрий Килиба. Передатчик (***рис.30***) выполнен на

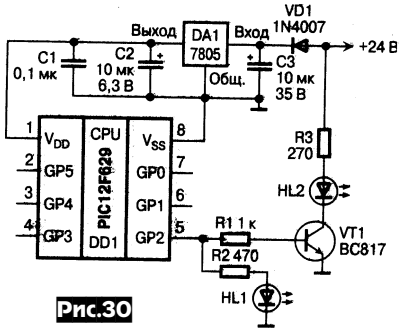


Рис.30

микроконтроллере DD1, транзисторном ключе VT1 и ИК светодиоде HL2. Он формирует в охраняемом пространстве инфракрасные «радиоимпульсы» длительностью 1 мс и промежутком 0,5 мс с частотой заполнения 36 кГц. Приемник (***рис.31***) состоит из специализированной ИМС DA1 TSOP1736, которая принимает только импульсное ИК-излучение частотой 36 кГц (засветка солнцем, лампами накаливания, дневного света и др. невозможны) и передает принятый сигнал на вход GP4 микроконтроллера DD1, который программно контролирует длительность импульса, и если она составляет 1±0,1 мс, а промежуток между ними 0,5±0,05 мс, то DD1 распознает их «своими» и начинает счет. По поступлении пятого «своего» импульса на выходе GP2 DD1 формируется логический «0» - охраняемый объект в порядке. В любой другой ситуации на выходе GP2 DD1 формируется логическая «1», которая далее через ключевые VT1, VT2 включает сигнал тревоги. Тексты программ и прошивки обоих контроллеров бесплатно доступны (все в zip-архиве 4 КБ) с адреса http://www.dian.ru/programs/2005_07_Kiliba.zip (*«Схемотехника» №7/2005, с.38, 39*).

Хотите открывать ворота своего гаража с помощью «мобилки»? Причем абсолютно бесплатно, т.е. без подключения к какому-либо оператору мобильной связи? Тогда воспользуйтесь схемой **кодового замка, разработанного Хейкки Каллиола** (***рис.32***) и реагирующего на т.н. звуковые DTMF-тоны, которые генерирует при нажатии клавиш любой современный мобильный телефон (иногда их генерация отключена по умолчанию, но легко включается через «Настройки-звуки-звук клавиш-тон сигнал»). Сигнал с электретного микрофона MIC1, усиленный транзисторным (T1) микрофонным усилителем, поступает на вывод 2 ИМС DTMF-приемника/дешифратора IC7. 4-разрядное выходное слово, соответствующее нажатой клавише, через выводы 11, 12, 13, 14 ИМС IC7 поступает на два двухразрядных регистра сдвига IC1, IC2 параллельно с сигналом корректности комбинации (выв. 15 IC7). По фронту этого сигнала (т.е. нажатию следующей клавиши «мабилы») регистры сдвига записывают коды сигналов на входах и сдвигают их на одну позицию. Выходы регистров сдвига соединены с двоично-десятичными (BCD to Decimal) дешифраторами IC3-IC6. Таким образом, статус регистров (или, что то же, набранные на «мобиле» 4 последние цифры) оказываются представлены в десятичном коде уровнями логических единиц на выходах ИМС IC3-IC6. Если заранее установленные микропереключателями (или перемычками) S1-S4 контакты замыкают именно эти выходы ИМС IC3-IC6 на входы элементов «И» IC9A, IC9C, IC9B (т.е., например, коду 2748 соответствуют замкнутый контакт 2 S1, контакт 7 S2, контакт 4 S3 и контакт 8 S4), то замок открывается - сигнал с выхода 10 IC9B запускает мультивибратор IC8 на время, которое можно регулировать триммером P1. Ключевой транзистор T2 и реле PE1 на это время активизируют исполнительный механизм (например, электродвигатель ворот гаража). Если устройство дополнить еще одним рядом переключателей S1-S4, схем «И» и мультивибратором, то его легко сделать многокомандным. Диапазон дальности срабатывания зависит от чувствительности микрофона, громкости «мобильника» и его направленности (*«Elektor Electronics» №7-8/2005, с.36, 37*).

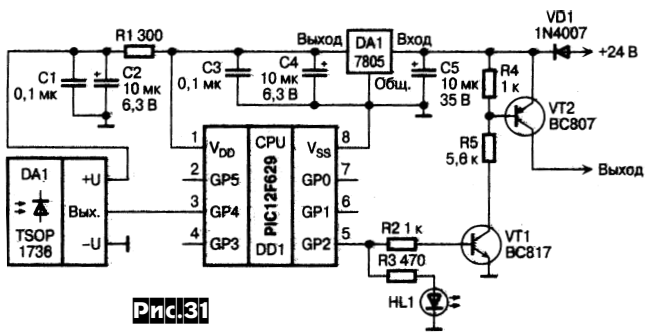


Рис.31

10 ГГц - такова верхняя граница рабочего диапазона **СВЧ-делителя** (***рис.33***), разработанного **В.Федоровым** для частотомера. После 50-омного согласующего резистора R1 и защитных диодов VD1, VD2 входной сигнал усиливается в 2 раза каскадом на полевом транзисторе VT1 и подается на DD1 (ZARLINK ZL40815) - делитель частоты на 4 с чувствительностью 200 мВ. Второй DD2 и третий DD3 делители MITEL SP8910 обеспечивают деление частоты на 100. Через преобразователь уровня VT2 дальнейшее деление частоты на 25 уже могут выполнять отечественные имс К1533ИЕ2 (DD4, DD5). На DD6 выполнены буферные повторители, позволяющие подавать сигналы од-

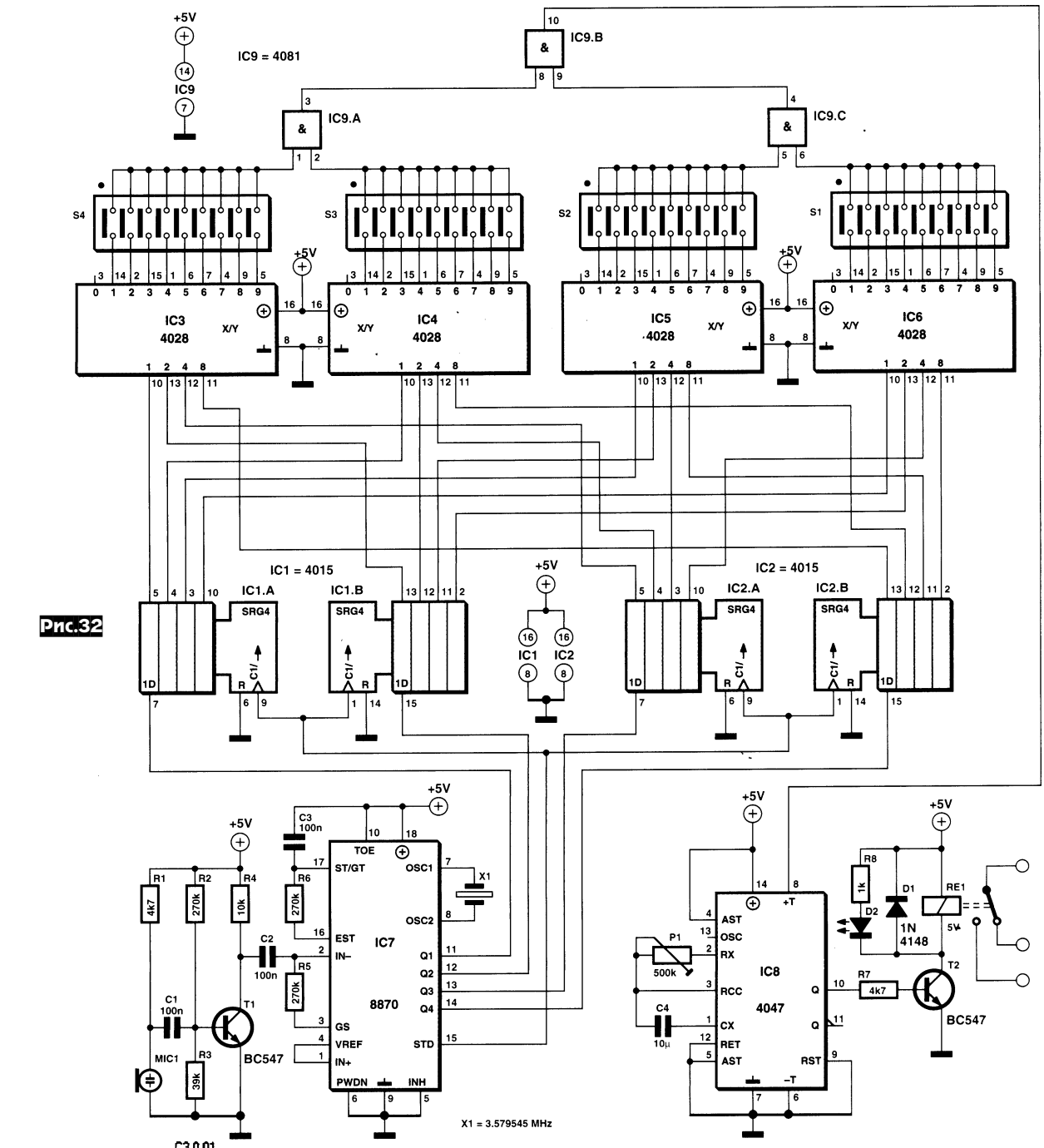


Рис.32

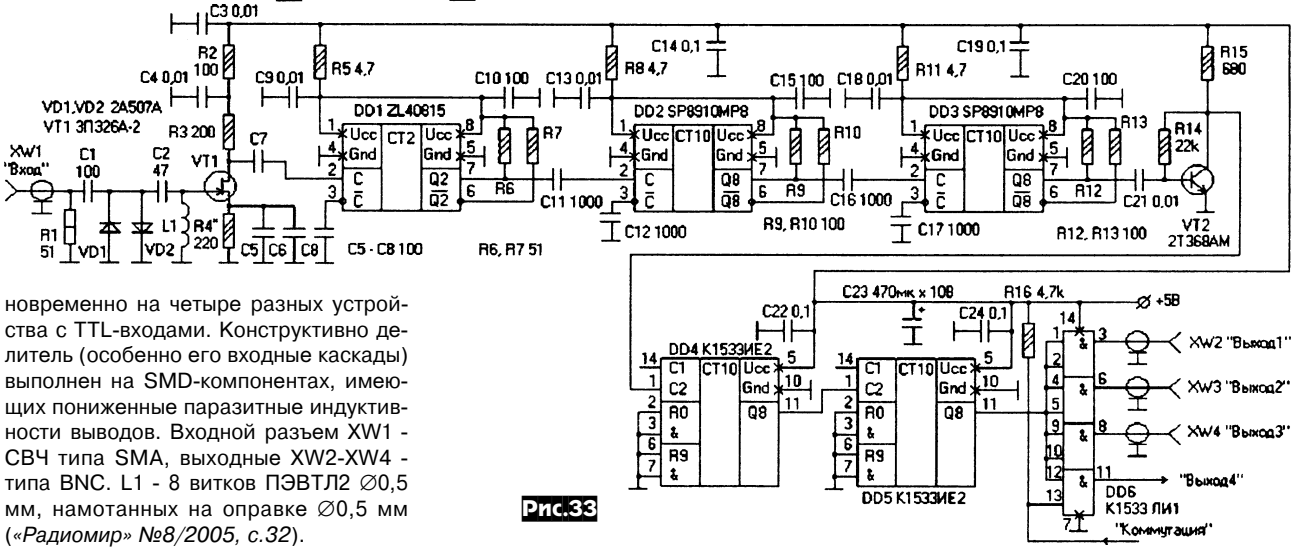


Рис.33

новременно на четыре разных устройства с TTL-входами. Конструктивно делитель (особенно его входные каскады) выполнен на SMD-компонентах, имеющих пониженные паразитные индуктивности выводов. Входной разъем XW1 - СВЧ типа SMA, выходные XW2-XW4 - типа BNC. L1 - 8 витков ПЭВТЛ2 ∅0,5 мм, намотанных на оправке ∅0,5 мм (*«Радиомир» №8/2005, с.32*).

Активная КВ антенна В.Пясецкого предназначена для работы в переносных приемниках с КВ диапазонами и телескопическими штыревыми антеннами. Она имеет рабочий диапазон 3...30 МГц, коэффициент усиления 10, потребляет 2,5...3 мА и состоит из телескопической антенны WA1 и усилителя на VT1 и VT2 (***рис.34***). L1 и L2 выравнивают АЧХ внизу и вверху частотного диапазона соответственно. R2 задает режимы по постоянному току VT1 и VT2. VD1 обеспечивает стабилизацию рабочей точки VT2 при изменении температуры и напряжения питания. R3C3 - цепь ООС для обеспечения постоянства коэффициента передачи каскада на VT2 в широкой полосе. Плата усилителя активной антенны заключается в экран и размещается внутри приемника в непосредственной близости к антенне, которая подключается к C1, а выход - непосредственно к входному контуру приемника (конденсатор приемника между штыревой антенной и входным контуром удаляют). L1 - 60 витков ПЭВ-1 диаметром 0,1 мм намотанных на R1; L2 и L3 - по 24 витка ПЭЛШО 0,12 мм на К7х4х2 2000НН или по 60 витков ПЭЛШО 0,08 мм на кольце 600НН того же размера (*«Радиомир» №2/2005, с.6,7*).

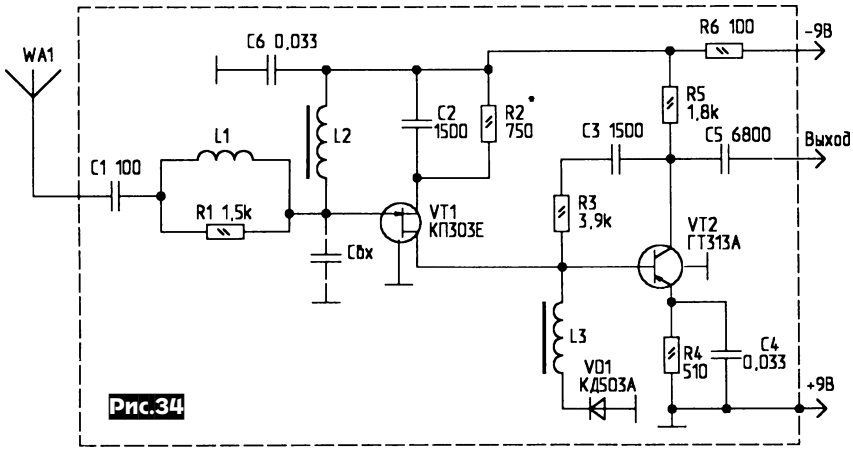


Рис.34

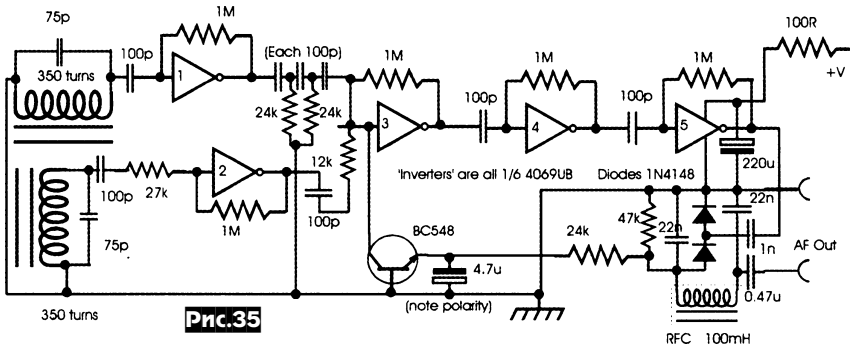


Рис.35

Как известно, диаграмма направленности ферритовой антенны имеет два глубоких минимума, что не всегда удобно в работе, особенно когда приемник с такой антенной нельзя повернуть в нужном направлении. **Эндрю Зимэки предложил использовать две магнитные антенны, расположив их под 90 градусов относительно друг друга, для получения круговой диаграммы.** Но если сигналы с таких антенн суммировать непосредственно, все равно получаются два минимума. Для устранения этого эффекта автор предложил суммировать сигналы с двух взаимно перпендикулярных магнитных антенн, предварительно получив между ними сдвиг фаз в 90 градусов, т.е. обеспечив их квадратурность. На ***рис.35*** показана схема АМ приемника на 198 кГц для приема радиостанции «Radio 4 UK». Приемник собран на 5 инверторах микросхемы 4069UB, смещенных в линейную область с помощью резисторов по 1 МОм. Необходимый сдвиг фаз 90 градусов между сигналами после инверторов 1 и 2 получен за счет последовательных резисторов 27 кОм и 12 кОм на входе и выходе инвертора 2 и его внутренней емкости и небольшой добавки в фазовом сдвиге за счет 2Т фильтра на выходе инвертора 1. Высокоэффективная схема АРУ построена на транзисторе ВС548 и срабатывает когда на его эмиттере появляется более 0,56 В после детектора на двух 1N4148 (*«Electronics World» №12/2004, с.38*).

Как известно, магнитные приемные антенны по сравнению с электрическими имеют следующие преимущества: плоскую, особенно подходящую для DX сигналов, диаграмму направленности; поворотом в разных плоскостях и на 90 градусов можно «задавить» сигналы мешающих станций, основные источники индустриальных и бытовых помех излучают электрическую составляющую поля, которая не воспринимается магнитной антенной; вследствие узкой полосы пропускания магнитная антенна обладает свойствами дополнительного преселектора, что в свою очередь уменьшает интермодуляционные и перекрестные искажения всего приемного тракта. **Известный конструктор «велосипедных» антенн Клаус Бетчер (DJ3RW) разработал магнитную антенну для диапазона 1,8...2,0 МГц из трех ободов от велосипедных колес** диаметром 24, 26 и 28 дюймов, расположив их концентрически через изоляционные стойки (по 9 шт.) в одной плоскости и закре-

Рис.36

пив полученную трехвитковую конструкцию на вертикальной деревянной стойке как показано на ***рис.36***. После этого в ободах делаются разрезы, и они соединяются электрически последовательно

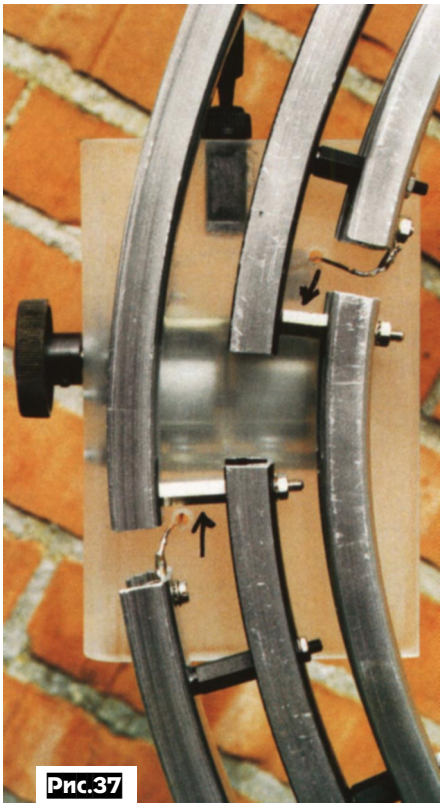


Рис.37

дюралевыми втулками как показано на ***рис.37***, чтобы получить плоскую спиральную конструкцию полотна антенны. Очень важно при этом между втулками и ободом проложить шайбы в виде пружинящих звездочек, чтобы получить надежный электрический контакт. Многовитковые магнитные антенны хотя и имеют меньший КПД, чем одновитковые, но занимают меньше места и удобны при эксплуатации даже в комнате или на балконе. Поскольку ободы диаметром 24 дюйма достаточно дефицитны, меньший виток антенны можно изготовить из алюминиевого п-образного профиля, изогнув его соответствующим образом. Индуктивность всей трехвитковой петли антенны получилась 7,9 мкГн. Поскольку магнитная антенна в первую очередь является колебательным контуром, для которого справедлива формула $39{,}5f^2LC=1$, и если принять верхнее значение частоты 2,0 МГц, то при L=7,9 мкГн величина C=800 пФ, а при нижнем значении f=1,8 МГц имеем C≈900 пФ. Т.е. чтобы перекрыть весь диапазон 160 м достаточно к концам полотна антенны подключить C=800 пФ и параллельно КПЕ 0-190 пФ. Эти конденсаторы должны иметь высокую добротность, например, быть стирофлексными, из ВЧ керамики или воздушными. Если предполагается, что антенна будет работать и на передачу, то они должны быть только слюдяными и воздушными с рабочим напряжением более 1000 В. Без постоянного конденсатора, только с КПЕ, трехвитковая антенна может быть настроена и на диапазоны 80, 40 и 30 метров, где будет работать с меньшей эффективностью, чем на 160 м. В авторском варианте для отключения постоянного конденсатора применен ВЧ переключатель. Узел конденсаторов и переключателя и его крепление показано на ***рис.38***. Связь 50-омного фидера с трехвитковым

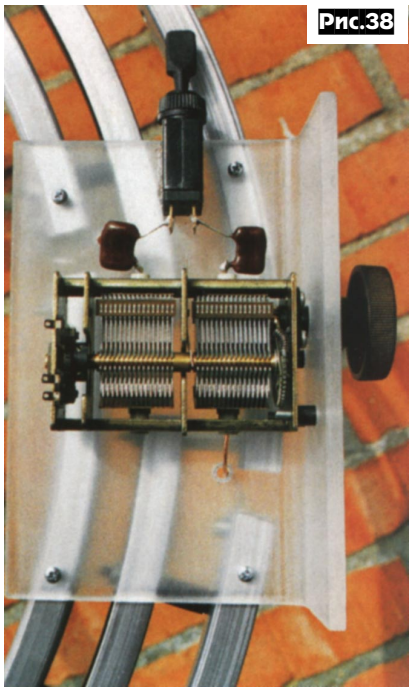


Рис.38

Рис.39

полотном антенны с конденсаторами осуществляется индуктивным способом через петлю связи, размещенную напротив узла конденсаторов, как показано на *рис.36* на переходной пластине из оргстекла (***рис.39***). При этом оптимальный диаметр витка связи определяется экспериментально. Используя вначале петлю из проволоки, подбирают ее диаметр по наименьшему КСВ на резонансной частоте при подаче в антенну около 5…10 Вт. Затем заменяют проволочное кольцо на более жесткое из алюминия, соответствующего диаметра. Автор получил КСВ=1 во всем диапазоне 160 м при диаметре петли связи 22,5 см. На ***рис.40*** показан способ крепления антенны к деревянной стойке (мачте) с помо-

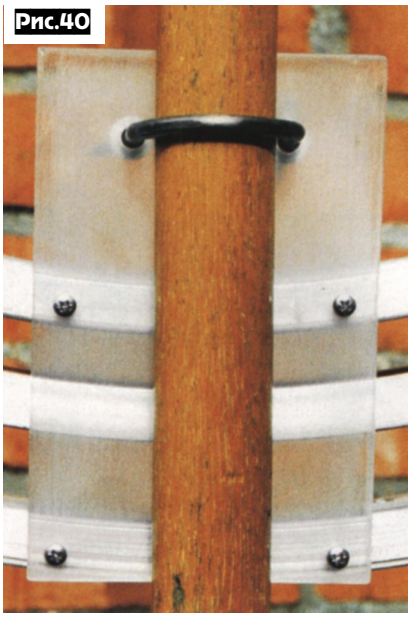


Рис.40

щью U-болта, саморезов и пластины из оргстекла. Антенна вследствие большой собственной емкости практически не подвержена емкостным влияниям от расположенных поблизости проводящих предметов (*«Funk» №6/2005, с.34-38*).

Портативная Inverted V антенна Джозефа Литтлпэйджа (WE5Y) занимает мало места при транспортировке, быстро собирается и устанавливается, и предназначена, прежде всего, для работы QRP в полевых условиях. Как видно из схемы на ***рис.41***, она представляет собой Inverted V диполь (3), середина которого поднята на телескопической фибергласовой мачте (10) на высоту около 10 метров. Две половинки этого диполя растянуты под углом 90 градусов с помощью распорок (1) из пластиковых телескопических удочек длиной по 10 футов (около 3 метров). Узел питания собран на треугольной пластине из оргстекла (***рис.42***). Удилища-распорки крепятся к мачте с помощью узла, показанного на ***рис.43***, состоящего из крестообразной ПВХ втулки и ПВХ трубок дли-

Рис.41

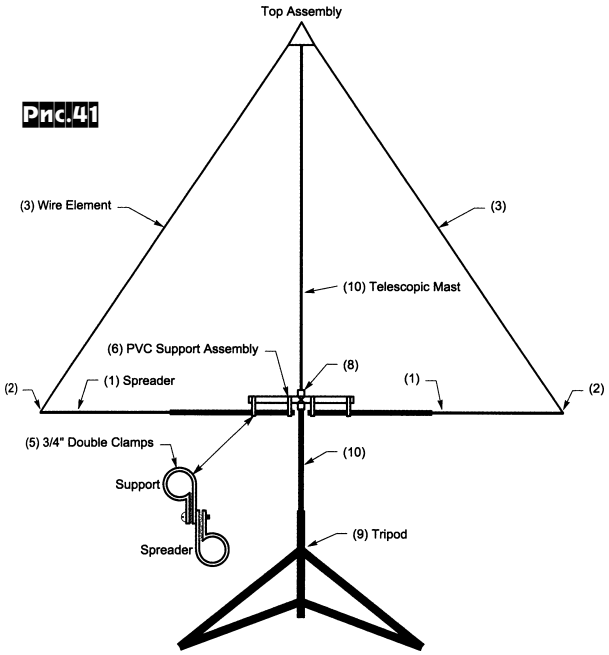


Рис.42

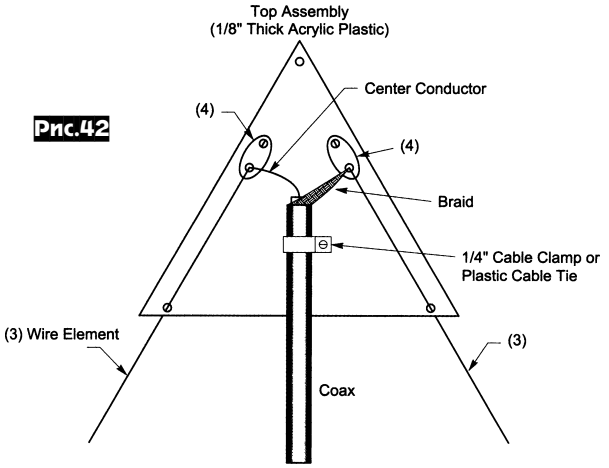


Рис.43

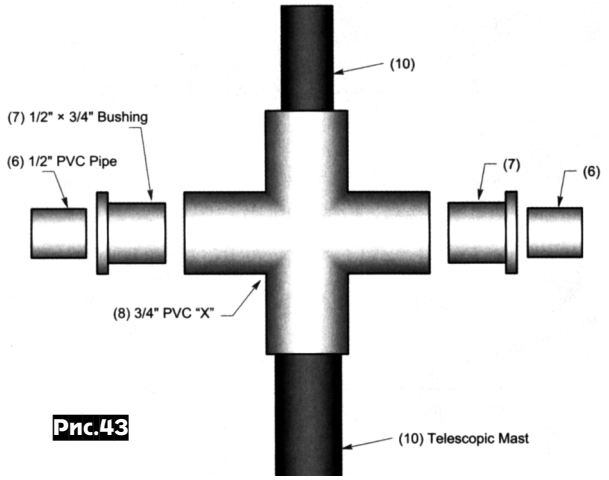


Рис.44

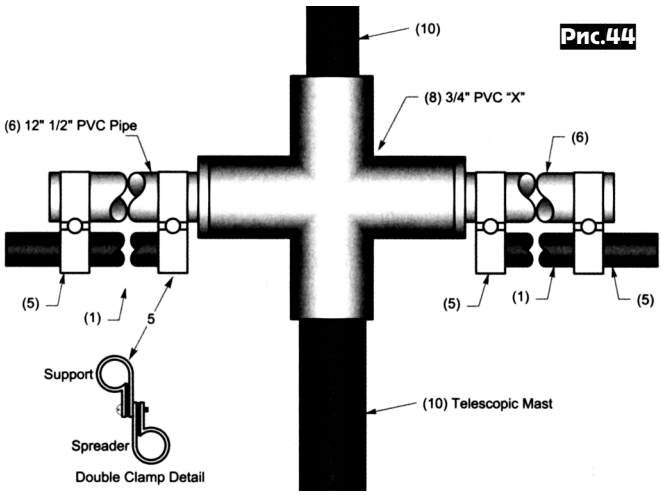


Рис.45

Рис.46

ной по 12 дюймов и четырех двойных хомутов, как показано на ***рис.44***. Кабель питания после подъема антенны прокладывается вдоль мачты, а мачта с антенной устанавлиаются на треугольный штатив-распорку. Полотно антенны выполняется из медного изолированного провода диаметром 0,812 мм. Длина каждой половинки полотна антенны должна быть по 503,6 см для $f_{РЕЗ}$=14,175 МГц, или 394,3 см для $f_{РЕЗ}$=18,1 МГц, или 337,1 см для $f_{РЕЗ}$=21,175 МГц, или 279,1 см для $f_{РЕЗ}$=24,94 МГц, или 246,9 см для $f_{РЕЗ}$=28,4 МГц. На ***рис.45*** показаны детали антенны в собранном для транспортировки виде, а на ***рис.46*** - антенна, установленная в рабочем положении (*«QST» №6/2005, с.36-39*).

Модернизированная V антенна Джона Рэйдо (K0IZ) представляет собой четыре одинаковых коммутируемых проволочных излучателя, расположенных горизонтально на высоте около 18 метров над землей под углом 60 градусов друг к другу как показано на ***рис.47***.

(Продолжение на с.35)

Микросхемы для цифрового звука (окончание. Начало см. «РХ» №3/2005, с. 31-34)

Таблица 3 (ЦАП) (продолжение)

Тип	Fs	DR	THD+N	SNR	Stop	выход	I2S	DSP	RJ	LJ	TDM	DSD	mode	Vol.	Deemp	DSP	AMP
AK4396	30-216	120	-100	120	75	2D	+		+	+			slave		+		
AK4524	32-96	110	-94	110	80	2D	+		+	+			slave	+	+		
AK4527	32-96	106	-90	106	56	6S	+		+	+			slave	+	+		
AK4528	32-96	110	-94	110	75	2D	+		+	+			slave	+	+		
AK4529	32-96	106	-90	106	56	8S	+		+	+	+		slave	+	+		
AK4584	32-192	104	-94	104	75	2S	+		+	+			master\slave		+		
AK4586	32-96	106	-90	106	54	6S	+		+	+			master\slave	+	+		
AK4588	32-192	106	-90	106	54	8S	+		+	+			master\slave	+	+		
AK4589	32-192	114	-94	114	54	8D	+		+	+			master\slave	+	+		
AK4591	8-96	107	-90	108	47	4D	+		+	+			master\slave		+		
AK4626	32-192	106	-90	106	54	6S	+		+	+	+		master\slave	+	+		
AK4628	32-192	106	-90	106	54	8S	+		+	+	+		master\slave	+	+		
AL1201	24-55	107	-90		70	2D			+				slave				
CS4220	4-50	100	-92	105	70	2D	+		+	+			slave		+		
CS4221	4-50	100	-92	105	70	2D	+		+	+			slave	+	+		
CS4223	4-50	105	-97	110	70	2D	+		+	+			slave		+		
CS4224	4-50	105	-97	110	70	2D	+		+	+			slave	+	+		
CS4228A	32-96	100	-90		70	6S	+		+	+	+		master/slave		+		
CS42406	2-200	102	-92		50	6S	+		+	+			master/slave	+	+		
CS42416	30-200	110	-100	110	90	6D	+		+	+			master/slave	+	+		
CS42418	30-200	110	-100	110	90	8D	+		+	+			master/slave	+	+		
CS42426	30-200	114	-100	114	90	6D	+		+	+			master/slave	+	+		
CS42428	30-200	114	-100	114	90	8D	+		+	+			master/slave	+	+		
CS42432	4-200	108	-98		50	6D	+			+	+		master/slave	+	+		
CS42436	4-200	108	-98		50	6D	+			+	+		master/slave	+	+		
CS42438	4-200	108	-98		50	8D	+			+	+		master/slave	+	+		
CS42448	4-200	108	-98		50	8D	+			+	+		master/slave	+	+		
CS4245	4-200	102	-95		50	2S	+		+	+			master/slave	+	+		
CS42516	4-192	110	-100		90	6D	+		+	+	+		master/slave	+	+		
CS42518	4-192	110	-100		90	8D	+		+	+	+		master/slave	+	+		
CS42526	4-192	110	-100		90	6D	+		+	+	+		master/slave	+	+		
CS42528	4-192	110	-100		90	8D	+		+	+	+		master/slave	+	+		
CS4265	4-200	102	-95		50	2S	+		+	+			master/slave	+	+		
CS4271	4-200	114	-100	114	90	2D	+		+	+			master/slave		+		
CS4272	4-200	114	-100	114	75	2D	+		+	+			master/slave		+		
CS43122	16-200	122	-102		102	2D	+		+	+			master/slave		+		
CS4334	2-100	93	-88		50	2S	+						slave		+		
CS4335	2-100	93	-88		50	2S				+			slave		+		
CS4336	2-100	93	-88		50	2S			+				slave		+		
CS4340	4-100	101	-91		50	2S	+		+	+			slave		+		
CS4340A	32-192	101	-91		50	2S	+		+	+			slave		+		
CS4341	4-100	101	-91		50	2S	+		+	+			slave	+	+		
CS4341A	32-192	101	-91		50	2S	+		+	+			slave	+	+		
CS4344	32-192	105	-95		50	2S	+						slave		+		
CS4345	32-192	105	-95		50	2S				+			slave		+		
CS4346 (04*)	32-192	105	-95		50	2S			+				slave		+		
CS4346 (99*)	2-100	90	-80		50	2S	+		+	+			slave	+	+	+	+
CS4351	4-200	112	-100		80	2S	+		+	+			slave	+	+		+
CS4360	4-200	99	-91		50	6S	+		+	+			slave	+	+		
CS4362	4-200	114	-100		90	6D	+		+	+		+	slave	+	+		
CS4365	4-216	114	-100		102	6D	+		+	+	+	+	slave	+	+		
CS4382	4-192	114	-100		90	6D	+		+	+		+	slave	+	+		
CS4385	4-216	114	-100		102	8D	+		+	+	+	+	slave	+	+		
CS4390	1-50	106	-98	115	75	2D	+		+	+			slave		+		
CS4391	4-200	105	-89	105	50	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
CS4391A	4-200	108	-94	108	50	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
CS4392	4-192	114	-100	114	90	2D	+		+	+			slave	+	+		
CS4396	16-200	120	-100		102	2D	+		+	+			slave		+		
CS4397	16-200	120	-100		102	2D	+		+	+		+	slave		+		
CS4398	32-216	120	-107	120	102	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
DAC3555A	8-96		-80	103		2S	+						slave	+	+		+
DSD1608	10-200	108	-98	108	60	8S	+		+	+		+	slave	+	+		
DSD1700		110	-100	110		2D						+	slave				
DSD1702	10-200	106	-96	106	60	1S	+		+	+		+	slave	+	+		
DSD1791	10-200	113	-100	113	82	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
DSD1792	10-200	127	-107	127	130	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
DSD1792A	10-200	127	-107	127	130	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
DSD1793	10-200	113	-100	113	82	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
DSD1794	10-200	127	-107	127	130	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
DSD1796	10-200	123	-106	123	98	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
PCM1600	10-100	104	-95	104	82	6S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1601	10-100	104	-95	104	82	6S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1602	5-200	100	-91	100	82	6S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1604	10-200	105	-95	104	82	6S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1605	10-200	105	-95	104	82	6S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1606	5-200	103	-87	103	50	6S	+		+	+	+		slave		+		
PCM1608	5-200	100	-91	100	40	8S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1704	16-96	110	-92	120		1S			+				slave				
PCM1716	16-96	106	-96	106	82	2S	+		+				slave	+	+		
PCM1720	16-96	96	-90	100	35	2S	+		+				slave	+	+		
PCM1723	16-96	94	-89	96	35	2S	+		+				slave	+	+		
PCM1727	44,1-96	92	-89	94	35	2S	+		+				slave	+	+		
PCM1728	16-96	106	-97	106	82	2S	+		+				slave		+		
PCM1730	10-200	117	-108	117	82	2D	+		+	+			slave		+		
PCM1732	16-96	104	-96	104	120	2D	+		+				slave	+	+		
PCM1737	10-200	106	-96	106	82	2D	+		+	+			slave	+	+		
PCM1738	10-200	117	-107	117	82	2D	+		+	+		+	slave	+	+		
PCM1739	10-200	105	-96	106	82	2D	+		+			+	slave		+		
PCM1740	16-96	94	-89	94	35	2S	+			+			slave	+	+		
PCM1741	10-200	98	-96	98	55	2S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1742	5-100	106	-104	106	55	2S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1744	16-96	95	-83	97	35	2S	+						slave		+		
PCM1748	5-100	106	-94	106	55	2S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1753	5-200	106	-94	106	50	2S	+		+	+			slave	+	+		

Таблица 3 (ЦАП) (окончание)

Тип	Fs	DR	THD+N	SNR	Stop	выход	I2S	DSP	RJ	LJ	TDM	DSD	mode	Vol.	Deemp	DSP	AMP
PCM1754	5-200	106	-94	106	50	2S	+		+				slave	+	+		
PCM1755	5-200	106	-94	106	50	2S	+		+	+			slave	+	+		
PCM1770	5-50	98	-60	98	50	2S	+		+	+			slave	+	+		+
PCM1771	5-50	98	-60	98	50	2S	+			+			slave		+		+
PCM1772	5-50	98	-81	98	50	2S	+		+	+			slave	+	+		+
PCM1773	5-50	98	-81	98	50	2S	+			+			slave		+		+
PCM1791	10-200	113	-100	113	82	2D	+		+	+	+	+	slave	+	+		
PCM1792	10-200	127	-108	127	130	2D	+		+	+	+	+	slave	+	+		
PCM1793	10-200	113	-100	113	82	2D	+		+	+			slave		+		
PCM1794	10-200	127	-108	127	130	2D	+		+	+		+	slave		+		
PCM1796	10-200	123	-106	123	98	2D	+		+	+	+	+	slave	+	+		
PCM1798	10-200	123	-106	123	98	2D	+		+	+			slave		+		
PCM3010	16-192	104	-96	104	65	2S	+		+	+			slave		+		
PCM4104	24-200	118	-100	119	82	4D	+		+	+	+		slave	+	+		
SM5865	16-192	117	-100,5	120		2S			+				slave				
SM5866	16-192	112	-106	120		2S			+			+	slave				
SM5885	32-96	96	-99	98	32	2S			+				slave	+	+		
STAC9460	32-192			104	85	6S	+		+	+			slave				
STAC9461	32-192			104	40	6S	+		+	+			slave	+			
STAC9462	32-192			104	85	2S	+		+	+			slave				
STAC9463	32-192			104	40	2S	+		+	+			slave	+			
TLC320AD77	16-96	100	-80	100		2S	+	+	+	+			slave		+		
TLV320AIC23B	16-96	90	-88	100		2S	+	+	+	+			slave/master	+			+
UDA1328	5-100		-95	106		6S	+		+	+			slave	+	+		
UDA1334	32-96		-90	100	50	2S	+			+			slave		+		
UDA1338	16-200		-100	114	75	6D	+		+	+		+	slave	+	+		
UDA1342	16-110		-90	100	60	2S	+		+	+			slave	+	+		
UDA1343	8-110		-85	100	65	2S	+		+	+			slave	+	+		
UDA1345	8-100		-85	100	65	2S	+		+	+			slave	+	+		
UDA1355	16-100		-88	98	60	2S	+		+	+			slave	+	+	+	
UDA1384	16-200		-98	110	75	6D	+		+	+		+	slave	+	+		
WM8590	32-192	110	-97	110	60	2D	+	+	+	+		+	slave/master	+	+		
WM8711	8-96	100	-65	100		2S	+	+	+	+			slave/master	+	+		
WM8714	8-96	95	-90	95		2S	+		+				slave		+		
WM8716	8-192	112	-92	112	82	2S	+		+	+			slave	+	+		
WM8718	8-192	111	-100	111		2D	+	+	+	+			slave	+	+		
WM8719	8-192	111	-100	111		2D	+	+	+	+		+	slave	+	+		
WM8720	8-96	101	-96	101	40	2S	+	+	+	+			slave	+	+		
WM8721	8-96	100	-65	100		2S	+	+	+	+			slave	+	+		+
WM8722	8-96	102	-95	102	40	2S	+		+				slave	+	+		+
WM8725	8-96		92	99	40	2S	+		+				slave		+		
WM8726	8-192	100	-88	100	40	2S	+	+	+				slave		+		
WM8727	8-192	98	-84	98	60	2S	+						slave		+		
WM8728	8-192	106	-97	106		2S	+	+	+	+		+	slave	+	+		
WM8729	8-192	106	-97	106	60	2S	+		+				slave		+		
WM8731	8-96	95	-88	100	50	2S	+	+	+	+			slave/master	+	+		+
WM8733	8-96		-100	102	40	2S	+		+				slave		+		
WM8734	8-96	95	-88	100		2S	+	+	+				slave/master		+		
WM8736	8-96	102	-96	110	40	6S	+		+				slave	+	+		
WM8740	8-192	117	-104	117	82	2D	+		+	+			slave	+	+		
WM8746	8-192	106	-95	106		6S	+	+	+	+			slave	+	+		
WM8756	8-192	106	-95	106	60	6S	+	+	+	+		+	slave	+	+		
WM8759	8-192	100	-72	100		2S	+	+	+	+			slave		+		+
WM8761	8-192	100	-90	100		2S	+	+	+	+			slave		+		
WM8762	8-192	98	-84	98		2S				+			slave				
WM8763	8-192	103	-90	103	60	6S	+						slave		+		
WM8764	8-192	103	-90	103	60	6S				+			slave		+		
WM8765	8-192	103	-90	103	60	6S			+				slave		+		
WM8766	8-192	103	-90	103	60	6S	+	+	+	+			slave/master	+	+		
WM8768	8-192	103	-90	103	60	8S	+	+	+	+			slave/master	+	+		
WM8770	8-192	106	-94	106	65	8S	+	+	+	+			slave/master	+	+		
WM8771	8-192	106	-94	106	65	8S	+	+	+	+			slave/master	+	+		
WM8772	8-192	103	-90	103	65	2S	+	+	+	+			slave/master	+	+		
WM8774	8-192	106	-97	106	65	6S	+	+	+	+			slave/master	+	+		
WM8776	32-192	108	-97	108	65	2S	+	+	+	+			slave/master	+	+		+
WM8777	8-192	108	-94	108	65	8S	+	+	+	+			slave/master	+	+	+	
WM8778	32-192	108	-97	108	65	2S	+	+	+	+			slave/master	+	+		
WM8786	8-192	106	-97	106		2S	+	+	+	+			slave	+	+		

Таблица 5 (SRC)

Тип	вх.частоты	вых.частоты	DR	THD	i2s	DSP	RJ	LJ	TDM	mode	deemp	Примечание
AD1895	6-215	6-215	128	-120	+		+	+	+	master/slave		
AD1896	6-215	6-215	142	-123	+		+	+	+	master/slave		
ADAV801	8-96	8-192	125	-110	+		+	+		master/slave		
ADAV802	8-96	8-192	125	-110	+		+	+		master/slave		
ADAV803	8-96	8-192	125	-110	+		+	+		master/slave		
ADAV804	8-96	8-192	125	-110	+		+	+		master/slave		
ADAV832	8-96	8-192	125	-110	+		+	+		master/slave		
AK4121	8-96	32-96	117	-113	+		+	+		master/slave	+	
AK4122	8-96	32-96	117	-113	+		+	+		master/slave	+	
AK4124	8-216	8-216	140	-130	+		+	+		master/slave		
CS8420	8-108	8-108	128	-117	+		+	+		master/slave		
CS8421	6,6-211	6,6-211	180	-161	+		+	+		master/slave		32bit
SM5849	2-100	4-200	110	-110	+		+	+		slave		
SM5950	20-100	30-50	96	-96	+		+	+		slave	+	
SRC4184	4-212	4-212	128	-125	+		+	+	+	master/slave	+	4 ch
SRC4190	4-212	4-212	125	-125	+		+	+	+	master/slave	+	
SRC4192	4-212	4-212	141	-141	+		+	+	+	master/slave	+	
SRC4193	4-212	4-212	141	-141	+		+	+	+	master/slave	+	
SRC4194	4-212	4-212	144	-141	+		+	+	+	master/slave	+	4 ch

Таблица 4 (SPDIF)

Тип	Fs	Jout	вход	выход	пр.вх	пр.вых	I2S	LJ	RJ	TDM	DSP	mode
ADAV801	27,2-220		1	1	1	1	+	+	+			master\slave
ADAV802	27,2-220		1	1	1	1	+	+	+			master\slave
ADAV803	27,2-220		1	1	1	1	+	+	+			master\slave
ADAV804	27,2-220		1	1	1	1	+	+	+			master\slave
AK4101	28-192			4		4	+	+	+			master\slave
AK4103	28-192			1		1	+	+	+			master\slave
AK4112	22-108		4	1	1							master\slave
AK4114	32-192		8	2	1	1	+	+	+			master\slave
AK4116	32-48		1		1		+	+	+			master
AK4117	32-192		2		1		+	+	+			master
AK4122	32-96		4	1	1		+	+	+			master\slave
AK4353	32-96			1		1	+	+	+			slave
AK4364	32-96			1		1	+	+	+			slave
AK4584	32-192		4	3	1	1	+	+	+			master\slave
AK4586	32-96		4		1		+	+	+			master\slave
AK4588	32-192		8	2	1	1	+	+	+			master\slave
AK4589	32-192						+	+	+			master\slave
CS42516	30-200	200	8	1	1		+	+	+	+		master\slave
CS42518	30-200	200	8	1	1		+	+	+	+		master\slave
CS42526	30-200	200	8	1	1		+	+	+	+		master\slave
CS42528	30-200	200	8	1	1		+	+	+	+		master\slave
CS4265	32-192			1		1	+	+	+			master\slave
CS8403A	8-108			1		1	+	+	+		+	slave
CS8404A	8-108			1		1	+	+	+		+	master\slave
CS8405A	8-108	1000	1	1		1	+	+	+			master\slave
CS8406	32-192	200	1	1		1	+	+	+			master\slave
CS8411	25-55	200	1		1		+	+	+			master\slave
CS8412	25-55	200	1		1		+	+	+			master\slave
CS8413	28,4-100	200	1		1		+	+	+			master\slave
CS8414	28,4-100	200	1		1		+	+	+			master\slave
CS8415A	8-108	200	7		1		+	+	+			master\slave
CS8416	30-200	200	8		1		+	+	+			master\slave
CS8420	8-108	200	1	1	1	1	+	+	+			master\slave
CS8427	8-108	200/1000	1	1	1	1	+	+	+			master\slave
DIR1701	32-96	80	1		1		+	+	+			master
DIR1703	32-96	75	1		1		+	+	+			master
DIT4096	22,05-96			1		1	+	+	+			master\slave
DIT4192	22,05-192			1		1	+	+	+			master\slave
LC89052	30-195	200	1		1		+	+	+			master
LC89057	30-195	200	7	1	1	1	+	+	+			master\slave
UDA1355	28-96		4	1	1	1	+	+	+			master\slave
WM8777	32-192	50	4	1	1	1	+	+	+		+	master\slave
WM8802	30-195	200	1		1		+	+	+			master\slave
WM8803	28-195	200	7	1	1	1	+	+	+			master

Таблица 6 (DF)

Тип	stop	over	I2S	RJ	LJ	частота	I2S	RJ	LJ	deem
DF1704	115	8	+	+	+	32-96		+		
DF1706	115	8	+	+	+	32-192		+		
SM5842	117	8		+	+	32-50		+	+	+
SM5846	75; 105	4; 8		+	+	32-96		+	+	+
SM5847	116; 117	4; 8		+	+	32-192		+	+	+

Таблица 7 (PLL)

Тип	Fmclk	Jmclk	Выходы	PLL	Возможности формирования частот	Jout
AD1958	27	60	3	2	768*44,1/(256; 384)*(44,1; 48)/384*44,1	110
AD1959	27	60	3	2	(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)/(512; 1024)*(32; 44,1; 48)/384*44,1	110
ADAV801	27/54		3	3	(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 512)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)	
ADAV802	27/54		3	3	(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 512)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)	
ADAV803	27/54		3	3	(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 512)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)	
ADAV804	27/54		3	3	(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 512)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)	
ADAV832	27/54		3	3	(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 384; 512; 768)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)/(256; 512)*(32; 44,1; 48)*(1; 2)	
AK4363	27		1	1	(128; 192; 256; 384; 512; 768; 1024; 1536)*(16; 22,05; 24; 32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)*	
AK4364	27		1	1	(128; 192; 256; 384; 512; 768; 1024; 1536)*(16; 22,05; 24; 32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)*	
CS42416	27		1	1	(256; 384; 512)*48	
CS42418	27		1	1	(256; 384; 512)*48	
CS42426	27		1	1	(256; 384; 512)*48	
CS42428	27		1	1	(256; 384; 512)*48	
MAX9485	27	28	2	1	(256; 384; 768)*(12; 32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)	37
PCM1723	27		1	1	(256; 384)*(16; 24; 32; 64; 22,05; 44,1; 48; 88,2; 96)	150
PCM1727	27		3	2	768*44,1/384*(44,1; 48; 96)/768*(44,1/48)<->384*96	150
PCM1740	27	100	1	1	(256; 384)*(16; 24; 32; 64; 22,05; 44,1; 48; 88,2; 96)	150
PLL1700	27	300	4	2	768*44,1/256*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)/384*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)/768*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)	300/300/150/300
PLL1705	27	50	4	2	768*44,1/(384; 768)*44,1/256*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)/384*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)	50
PLL1706	27	50	4	2	768*44,1/(384; 768)*44,1/256*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)/384*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)	50
PLL1707	27	50	4	2	768*44,1/(512; 768)*44,1/256*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)/384*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)	58/58/50/50
PLL1708	27	50	4	2	768*44,1/(256; 384; 512; 768)*48/256*(16; 22,05; 24; 32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)/384*(16; 22,05; 24; 32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)	58/58/50/50
SM8701	27	150	4	2	768*44,1/256*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)/384*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)/512*(32; 44,1; 48; 64; 88,2; 96)	150
SM8703	27	100	4	2	768*44,1/384*(44,1; 48)/512*(44,1; 48)/768*(44,1; 48)	100
SM8706	36,864		6	2	384*(44,1; 48)/768*(44,1; 48)/384*44,1/27MHz/54MHz	40
SM8707D	27	20	4	2	384*44,1<->768*48/512*(44,1; 48)/384*44,1/768*44,1	70
SM8707E	27	20	4	2	512*48<->512*44,1/768*44,1	55
SM8707F	27	20	4	2	768*(44,1; 48)/768*(44,1; 48)/384*44,1/768*44,1	40
SM8707G	27	20	3	2	768*44,1	40
SM8707H	27	20	4	2	512*(44,1; 48)/768*48/384*44,1/768*44,1	70
SM8707J	27		5	2	768*(44,1; 48)/512*48/384*48/768*48/768*44,1	60
SM8720	27	140	3	3	512*44,1/48MHz/(36; 45; 48,6)MHz	220

Таблица 8 Обозначение и назначение выводов

Обозначение	Назначение	Назначение
OUTLPx; OUTL+; AOUTL+; Vout+	аналоговый выход	выход позитивного напряжения, левый канал
OUTRPx; OUTR+; AOUTR+; Vout+	аналоговый выход	выход позитивного напряжения, правый канал
OUTLNx; OUTL-; AOUTL-; Vout-	аналоговый выход	выход негативного напряжения, левый канал
OUTRNx; OUTR-; AOUTR-; Vout-	аналоговый выход	выход негативного напряжения, правый канал
ADCLN; LIN-; AINL-	аналоговый вход	вход негативного напряжения, левый канал
ADCRN; RIN-; AINR-	аналоговый вход	вход негативного напряжения, правый канал
ADCLP; LIN+; AINL+	аналоговый вход	вход позитивного напряжения, левый канал
ADCRP; RIN+; AINR+	аналоговый вход	вход позитивного напряжения, правый канал
IOUTL+	аналоговый выход	выход позитивного тока, левый канал
IOUTR+	аналоговый выход	выход позитивного тока, правый канал
IOUTL-	аналоговый выход	выход негативного тока, левый канал
IOUTR-	аналоговый выход	выход негативного тока, правый канал
AINRx	аналоговый вход	вход правого канала
AINLx	аналоговый вход	вход левого канала
AOUTR; Voutx	аналоговый выход	выход, правый канал
AOUTL; Voutx	аналоговый выход	выход, левый канал
Avddx; Vss; VA	питание	питание аналоговых цепей
DVddx; VDD_IO; VDD_CORE; Vdd; VCOM; VL	питание	питание цифровых цепей
AGND	питание	земля аналоговых цепей
DGND	питание	земля цифровых цепей
CLATCH; CSN; ML	SPI - шина	тактирование
CDATA; CIN; CDTI; CDIN; MD	SPI - шина	данные (вход)
COUT; CDOUT	SPI - шина	данные (выход)
CCLK; MC	SPI - шина	синхронизация
L/RCLK; DLRCLK; ALRCLK; LRCLK; VD; FSYNC; IRLCLK; ORLCLK; LRCKO; PLRCK; WS; LRCIN	I2S - шина	выбор канала
BCLK; DBCLK; ABCLK; BICK; WDCLK; SCK; ISCLK; OSCLK; BCKIN; BCKO; PBCK; BCK	I2S - шина	синхронизация
SDINx; DSDATA; SDTIx; DIN; SDATA; PDATA; DATAI	I2S - шина	данные (вход)
SDOUTx; ASDATA; DAUXDATA; AAUXDATA; SDTO; DOUT; DATAO	I2S - шина	данные (выход)
MCLK; MCK; SYSCLK	I2S - шина	вход тактовых сигналов
TDMxx	I2S - шина	вход/выход данных в формате TDM
DSD_LDATA; DSDL; DSD_A	шина передачи DSD	данные левого канала
DSD_RDATA; DSDR; DSD_B	шина передачи DSD	данные правого канала
DSD_SCLK; DCLK; DSDSLK	шина передачи DSD	синхронизация
DSD_PHASE	шина передачи DSD	
SDA	I^2C - шина	данные
SCL	I^2C - шина	тактирование
DIRIN; RXx; DIN; SPDIFIN; RXIN	SPDIF	вход
DITOUT; SPDIFOUT	SPDIF	выход
RXPx	SPDIF	вход +
RXNx	SPDIF	вход -
TXPx	SPDIF	выход +
TXNx	SPDIF	выход -
Ux, Cx, Vx	SPDIF	данные соответствующих битов интерфейса SPDIF
PLL_LFx	сервосистемы	фильтр системы PLL
INT	сервосистемы	прерывание (как правило выход)
RESET; RST	управление	сброс
FILTx; ALIFTx	сервосистемы	фильтрующие емкости
M/S	управление	режим работы шины I2S мастер/ведомый
NC	неиспользуемый вывод	
ZEROxx; DSZx	выход	индикация нуля на цифровом входе
DEEMP; DEM; EMP; EMPH	управление	деемфазис
MUTE; SMUTE; MUTEC; AMUTEC; BMUTEC	управление	вход приглушения
CAPxx	сервосистемы	подключение блокирующего конденсатора
VREF	сервосистемы	опорное напряжение
SCLKx; SYSCLKx	тактирование	выход тактовых сигналов
XIN; XTI	подключение кварца	вход
XOUT; XTO	подключение кварца	выход
AUDIO	управление	индикация передачи компрессир. аудиоданных

QUA-UARL Соревнования

UKRAINIAN DX CONTEST 2005

Организаторы: Украинский контест клуб UCC, Лига радиолюбителей Украины UARL.

Дата проведения: 1-й полный weekend ноября. (**5-6 ноября 2005**). Время проведения: 12:00 - 12:00 UTC (суббота - воскресенье). Виды излучения: CW, SSB, RTTY. Диапазоны: 1.8 - 28 МГц.

Зачетные группы (категории): A - один оператор - все диапазоны - HP - MIXed (CW, SSB); B - один оператор - все диапазоны - LP (выходная мощность до 150 Ватт) - MIXed (CW, SSB); C - один оператор - все диапазоны - QRP (выходная мощность до 5 Ватт) - MIXed (CW, SSB); D - один оператор - один диапазон - MIXed (CW, SSB); E - один оператор - все диапазоны - RTTY; F - много операторов - все диапазоны - один TX - MIXed (CW, SSB); G - много операторов - все диапазоны - один TX - RTTY; H - наблюдатель - все диапазоны - MIXed (CW, SSB).

Подведение итогов по зачетным группам среди украинских станций производится отдельно. Для радиостанций, работающих с территории Украины, каждая из зачетных групп (A, B, D) подразделяется ещё на 3 подгруппы: только CW, только SSB, MIXed.

Для всех зачетных групп переход с диапазона на диапазон разрешается производить не чаще, чем один раз в 10 минут, но в то же время разрешено проведение связей, дающих новый множитель на других диапазонах. Нет ограничений на переход из CW в SSB и наоборот на одном диапазоне. Связи, не дающие нового множителя и проведенные ошибочно на другом диапазоне дают 0 очков, но не штрафуются и будут засчитаны вашим корреспондентам.

Начало работы на новом диапазоне определяется по времени первой связи с корреспондентом на этом диапазоне.

Для всех зачетных групп разрешено использование систем оповещения (кластеров), но использование режима селф-спотинг (информирование о самом себе) запрещено.

Разрешается проводить по одному QSO CW и SSB с одним и тем же корреспондентом на каждом диапазоне. Запрещено проводить телеграфные связи в SSB участках и наоборот. Повторными считаются радиосвязи, проведенные на одном и том же диапазоне одним и тем же видом работы. Такие связи оцениваются в 0 очков, если была зачтена первая связь между корреспондентами. Если первая связь не была засчитана, то засчитывается первая подтвержденная связь из числа повторных. Проведение повторных связей не штрафуется, удалять их из отчета не рекомендуется.

При работе в однодиапазонных зачетах, разрешается проводить связи на других диапазонах, такие связи следует указать в отчете (в этом же файле), они не оцениваются, но будут засчитаны вашим корреспондентам. Заявляемая категория участника указывается в шапке Cabrillo файла.

Контрольные номера. Радиолюбители Украины передают RST(RS) + две буквы, обозначающие область. Все остальные участники передают RST(RS) + NR, начиная с 001. Список сокращений, обозначающих области Украины: CH, CN, CR, DN, DO, HA, HE, HM, IF, KI, KO, KR, KV, LU, LV, NI, OD, PO, RI, SL, SU, TE, VI, VO, ZA, ZH, ZP,

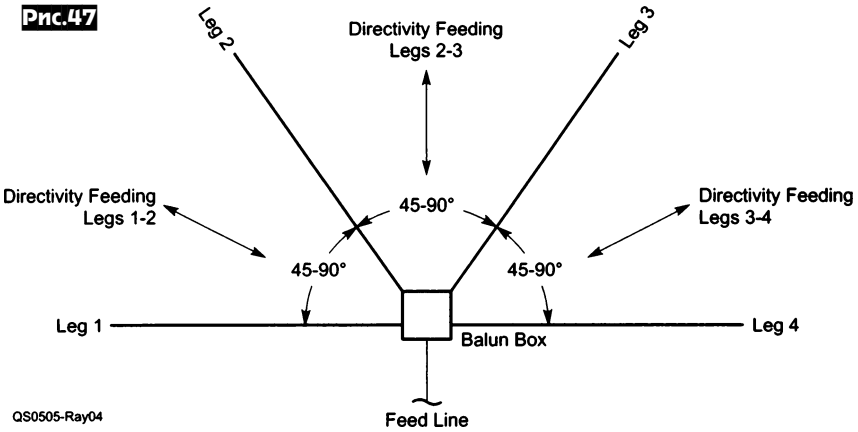
Начисление очков за QSO. Для радиостанций, работающих с территории Украины: а) с Украиной - 1; б) с Европой - 2; в) с другим континентом - 3; Для всех остальных станций: а) со своей страной - 1; б) со своим континентом - 2; в) с другим континентом - 3; г) с Украиной - 10.

Множители. Каждая страна по спискам DXCC и WAE, а также области Украины дают одно очко для множителя на каждом диапазоне, независимо от рода работы. (Для иностранных участников Украина также является множителем, как страна по DXCC, т.е. первое QSO на диапазоне дает 2 множителя.) *Для украинских станций множителем являются только страны, включая Украину. Окончательное количество очков получается путем перемножения суммарного количества очков за QSO на суммарный множитель.

Награждение участников. Абсолютные победители в своих подгруппах награждаются памятными плакетками или призами спонсоров, а победители по стране - дипломами, причем, если в подгруппе 11 участников, то дипломами награждается и участник, занявший 2-е место (21 участник - 3 место и т.д.).

(продолжение на с.37)

Рис.47



внешним диаметром 1,25 дюйма (длина намотки 3,25 дюйма); для 20 метров - 6 витков на ПВХ трубке с внешним диаметром 1,25 дюйма (длина намотки 4 дюйма); для 40 метров - 9,25 витка на ПВХ трубке с внешним диаметром 1,5 дюйма (длина намотки 4,5 дюйма). Трапы настраиваются отдельно путем сдвигания или раздвигания витков. После настройки витки фиксируются силиконовым герметиком. Часть полотна антенны для 20 метров длиной 154 фута состоит из двух многожильных витых медных холодно-тянутых проводов диаметром 1,628 мм зафиксированных параллельно друг к другу на расстоянии 12 дюймов с помощью 10 распорок из пластиковых трубок

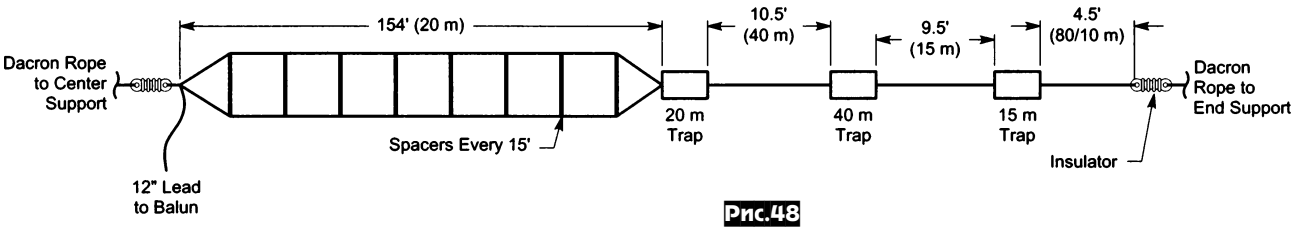
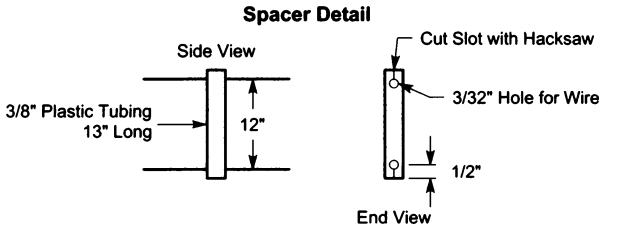
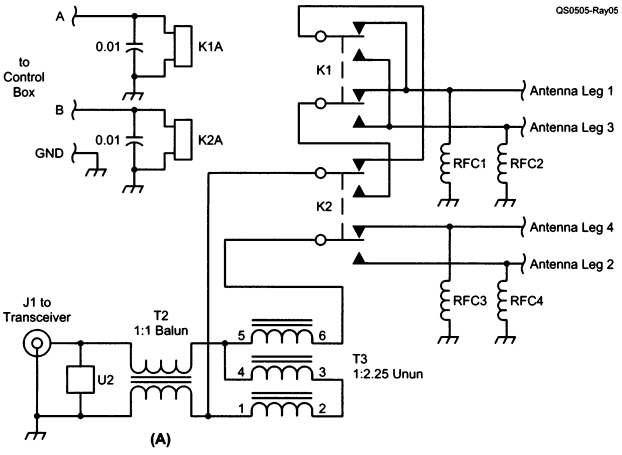


Рис.48



Segment	Center Freq (MHz)	Net Wire Length (Ft)
20 meter	14.225	154
40 meter	7.225	10.5
15 meter	21.3	9.5
80/10 meter	3.825	4.5



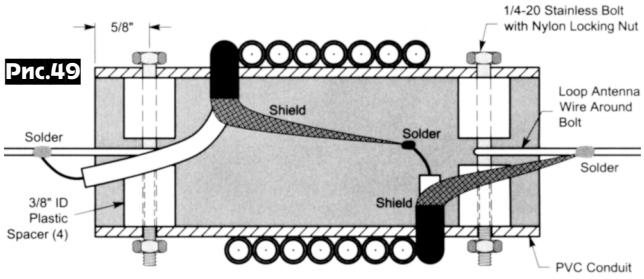


Рис.49

(продолжение со с.30)

С помощью блока коммутации и согласования можно выбирать три направления излучения при подключении лучей «Leg 1» и «Leg 2» или «Leg 2» и «Leg 3», или «Leg 3» и «Leg 4», плюс четвертое направление при использовании противоположных лучей «Leg 1» и «Leg 4». Автор отмечает, что углы между лучами V-бима могут быть от 45 до 90 градусов, при этом 67° оптимальный угол для 20-метрового диапазона, 45° - для 10 и 15 м, а 90° - для 40 и 80 м. Конструкция каждого луча одинакова и понятна из ***рис.48***. Антенна работает на пяти диапазонах - 10, 15, 20, 40 и 80 метров, где имеет резонансы на 29; 21,3; 14,225; 7,225 и 3,825 МГц за счет применения разделительных контуров (трапов) на 20, 40 и 15 метров (см. *рис.48*). Трапы выполнены из коаксиального кабеля морского класса RG-8X с твердым диэлектриком (не вспененным), при этом автор гарантирует их долговременную работу при сложных климатических условиях и подводимой мощности до 400 Вт. Отрезки кабеля наматываются на куски сантехнических ПВХ труб и распаиваются, как показано на ***рис.49***. Трап для 15 метров состоит из 4,125 витка на ПВХ трубке с

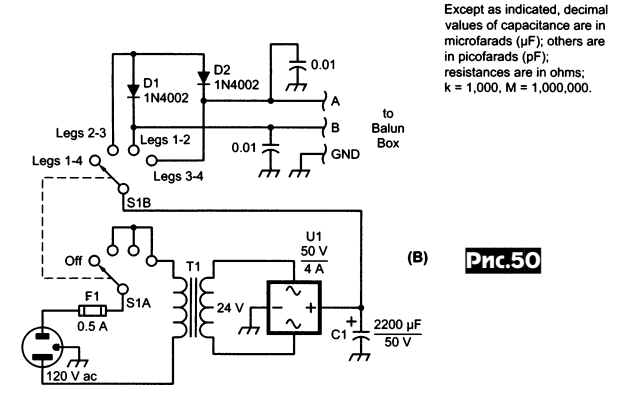


Рис.50

Рис.51

(*рис.48*). отрезки луча для 40, 15 и 80/10 метров выполнены из многожильного витого медного провода диаметром 2 мм. Схема блоков согласования и коммутации показана на ***рис.50А*** (он размещается непосредственно возле лучей V антенны), а управления - на ***рис.50В*** (располагается возле радиостанции). Эти блоки соединяются тремя проводами A, B и GND, а к J1 подводится 50-омный фидер от трансивера или PA. T2 - симметрирующий балун 1:1, состоящий из 2x9 витков медного эмалированного провода диаметром 1,628 мм, бифилярно намотанных на тороиде F-240-61 (2,4x1,4x0,5 дюйма, μ_i=125); T3 - согласующий унун 1:2,25 содержит 3x13 витков такого же провода на аналогичном T2 торе, обмотки соединяются последовательно. Эти трансформаторы после изготовления скрепляются вместе, как показано на ***рис.51***. На ***рис.52*** - блок коммутации и согласования в сборе. U2 на *рис.50* - газоразрядник, а K1 и K2 - сильноточные реле с допустимым током через замкнутые контакты 30 А и напряжением срабатывания 24 В. Настройку начинают при подключении любой из пары соседних лучей с подгонки длины 20-метрового отрезка, затем - 40 м, 15 м, 80 и 10-метрового. После этого полученные размеры отрезков лучей корректируют на остальных двух полотнах антенны. В результате автор получил следующие минимальные значения КСВ (на резонансных частотах): 1,0 (3,825 МГц); 1,2 (7,225 МГц); 1,2 (14,225 МГц); 1,3

Рис.53

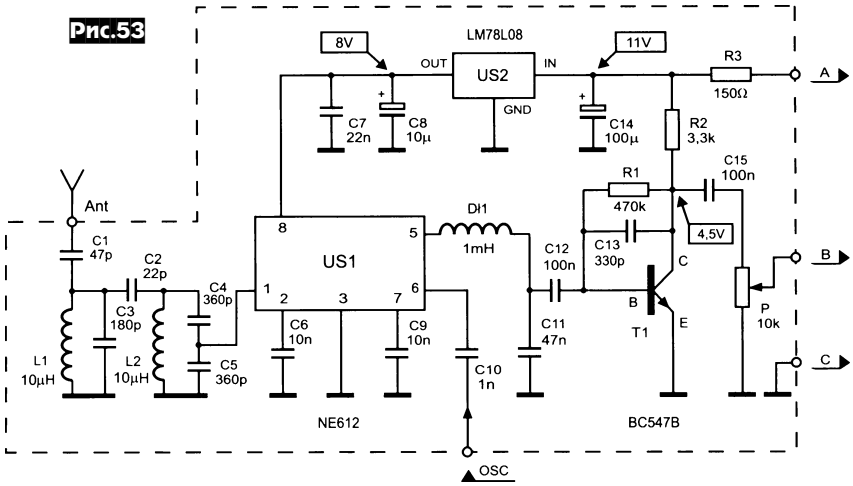


Рис.54

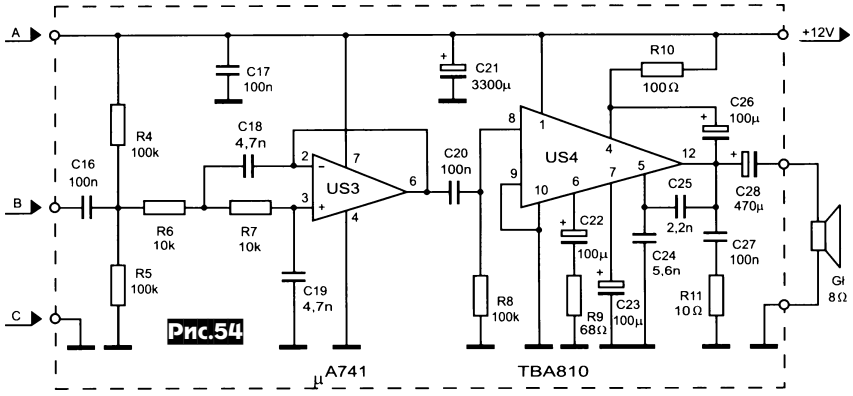
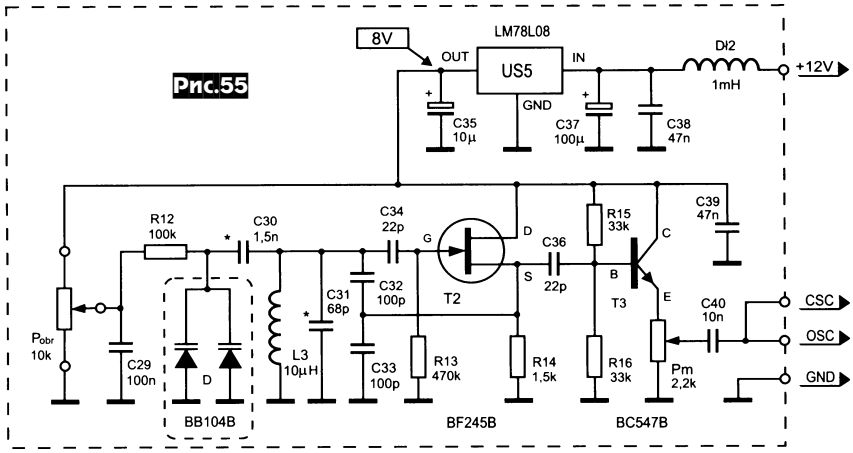


Рис.55



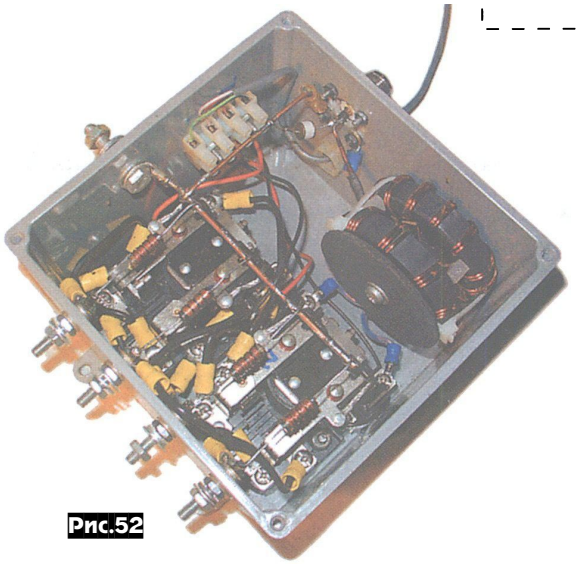


Рис.52

Рис.56

(21,3 МГц); 1,4 (29,0 МГц), а максимальные расчетные показатели усиления (МГц/угол к горизонту) следующие: 7,3 дБи (3,9/40); 11,3 дБи (7,225/25); 15,2 дБи (14,25/15); 14,8 дБи (18,1/10); 15,0 дБи (21,25/10); 15,1 дБи (29,0/10). Теоретически эта антенна может работать и на 18 МГц, но на практике с описанным согласующим устройством КСВ будет ≥3 (*«QST» №6/2005, с.40-44*).

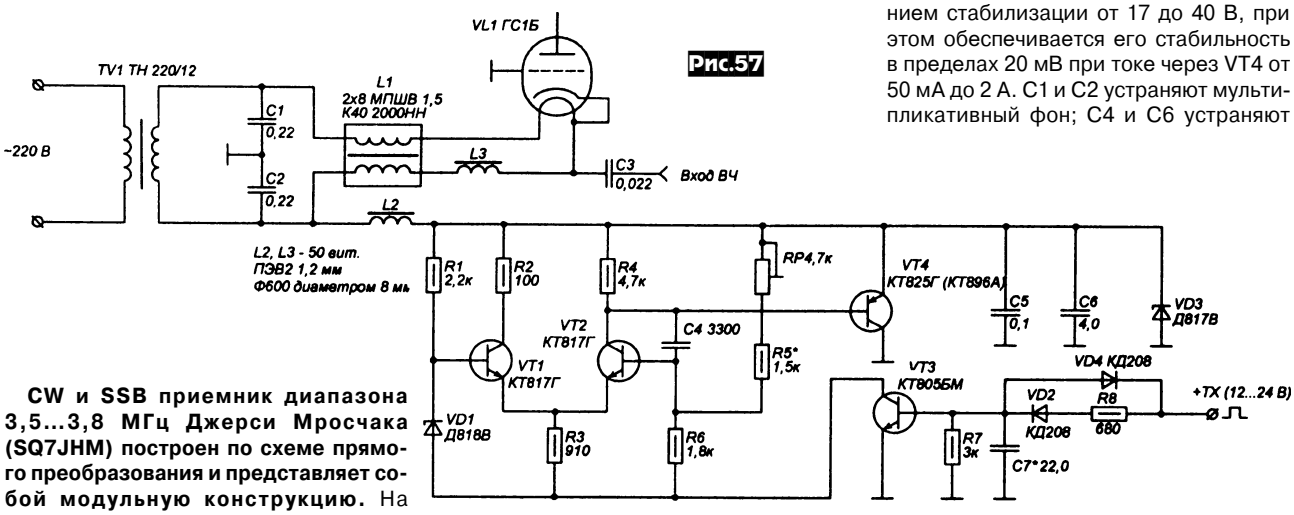


Рис.57

CW и SSB приемник диапазона 3,5...3,8 МГц Джерси Мросчака (SQ7JHM) построен по схеме прямого преобразования и представляет собой модульную конструкцию. На ***рис.53*** показана схема ВЧ модуля, где на L1L2C2-C5 собран диапазонный полосовой фильтр, US1 (NE612) - УВЧ и балансный демодулятор, T1 (BC547B) - высокочувствительный УНЧ, полоса пропускания которого ограничена сверху на уровне 3 кГц с помощью C13, P - регулятор громкости. На ***рис.54*** - модуль УНЧ. Где на US3 (μA741) - ФНЧ с частотой среза 3 кГц, US4 (TBA810) - выходной УНЧ, нагрузкой которого является громкоговоритель с сопротивлением 8 Ом. На ***рис.55*** - модуль ГПД, где на T2 (BF245B) собран перестраиваемый генератор с частотозадающей цепью на варикапной матрице BB104B и L3C30C31, а на T3 (BC547B) - развязывающий буферный каскад. ГПД перестраивается в пределах диапазона с помощью многооборотного потенциометра Pobr. Диапазон перестройки устанавливается подбором C30 и C31. Потенциометром Pm устанавливают оптимальный уровень сигнала ГПД, подаваемого на выв.6 US1 (*рис.53*) для достижения максимальной чувствительности. С контакта CSC ГПД (*рис.55*) сигнал подается на модуль цифровой шкалы, которую автор собрал из набора KIT (см., например, наборы «Мастер КИТ»). На ***рис.56*** показан внешний вид монтажа приемника (*«Swiat Radio» №6/2005, с.50-53*).

Идея **схемы стабилизатора автосмещения Виктора Кабанчука (RZ9AE) (*рис.57*) в цепи катода лампы усилителя мощности, включенной с общей сеткой,** заимствована из публикации Игоря Гончаренко (DL2KQ) в «Радиолюбитель. КВ и УКВ» №8/1998 г., но, **благодаря использованию дифкаскада VT1VT2 в схеме регулятора достигнут больший коэффициент стабилизации.** Эта схема по сути является аналогом стабилитрона с регулируемым напряжением стабилизации от 17 до 40 В, при этом обеспечивается его стабильность в пределах 20 мВ при токе через VT4 от 50 мА до 2 А. C1 и C2 устраняют мультипликативный фон; C4 и C6 устраняют паразитное ВЧ возбуждение и возбуждение при токах более 0,5 А соответственно; C7 определяет временную задержку формирования рабочего смещения VL1 после срабатывания антенного реле; VD3 задает уровень запирающего напряжения на катоде лампы; VD4 - для ускорения времени восстановления при запирании лампы (в режиме RX контакт «+TX (12...24 В)» соединяют с общим проводом (*«Радиолюбитель» №2/2005, с.61*).

(окончание со с.34)

Требования к отчетам. Файловые отчеты рекомендуется представлять в формате CABRILLO. Контест поддерживается большинством контест-программами: MixW (www.mixw.net), TRlog (www.qth.com/tr или ftp://ftp.qrz.ru/pub/hamradio/contest/trfree.rar), SD (www.ei5di.com), N1MM-log (www.n1mm.com), AAlog (www.dxsoft.com), Writelog (www.writelog.com), RCKlog (www.rcklog.de), Win-Test (www.win-test.com) и др. Программу для конвертации файлов отчетов популярной программы TRlog вида *.*.dat в формат CABRILLO можно скачать с http://lab3.ekb.ru/tr2c/tr2cbr.com (автор UA9CIR) или с http://www.ucc.zp.ua/dattocbr.zip (автор UA4WLI).

Отчет может быть отправлен по электронной почте или выслан по почте в течение 30 дней после окончания соревнований в адрес штаб-квартиры UCC: P.O.Box 4850, Zaporozhye, 69118, Ukraine. E-mail для отчетов в формате cabrillo: urdx@ham.kiev.ua . За каждый отчет, присланный по e-mail,будет высылаться подтверждение получения или причина отказа в приеме отчета.

Судейство URDXC осуществляется программными методами. Все связи проходят UBN (unique, bad, not in log) проверку. Связи с уникальными позывными к зачету не принимаются, но штрафные очки за них не начисляются. Связи с неправильно принятыми позывным или номером (bad), а также отсутствующие в другом отчете (not in log) к зачету не принимаются, за них начисляются штрафные очки в размере утроенной суммы очков за равноценную связь. Связь не засчитывается, но штрафные очки не начисляются если: позывной участника неверно принят корреспондентом; контрольный номер участника неверно принят корреспондентом; при расхождении времени (кроме систематических) более 3 минут; при несовпадении диапазонов и видов работ (кроме систематических); связь не подтверждена в отчете корреспондента, но фактически является повторной.

Решение судейской коллегии является окончательным и обжалованию не подлежит. Участник соревнований может быть дисквалифицирован за нарушение данного Положения или неспортивное поведение.

Полные итоги и положения Ukrainian DX Contest прошлых лет находятся на http://www.ucc.zp.ua .

ПІДПРИЄМСТВО
«ТРІОД»
Радіолампи від виробника:
Г, ГИ, ГК, ГМ, ГМИ,
ГС, ГУ, 6Н, 6П та ін.
Тіратрони, клістрони, магнетрони
розрядники, ЛБВ, ФЕУ, відикони
контактори ТКС,ТКД, ДМР та ін.
вакуумні конденсатори К15-11та ін.,
ВЧ-транзистори, радіолампи Hi-End.
Зі складу та під замовлення.
Гарантія, доставка, снижки
Tel./fax:(+38 044) 405-22-22, 405-00-99 (с 9⁰⁰ до 17⁰⁰)
www.triod.kiev.ua E-mail: ur@triod.kiev.ua

VD MAIS ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ
Украина, 01033, г. Киев, а/я 942, ул. Жилянская, 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@vdmais.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

Контроллер синтезатора портативной радиостанции

Александр Денисов (RA3RBE), г.Тамбов

Контроллер предназначен для использования в синтезаторах портативных УКВ ЧМ радиостанций и представляет собой модернизированный вариант синтезатора **SYN2WIN** [1], примененного в радиостанции **FM2004** [2]. Изменение в программном обеспечении вызвано уменьшением количества управляющих кнопок из-за малых габаритов портативных радиостанций и применением малогабаритного индикатора.

Технические характеристики, и возможности

* Напряжение питания 5 вольт.
* Минимальный шаг перестройки 2,5 кГц.
* Промежуточная частота - 10695 кГц.
* Поддержка репитеров CTCSS - 38 стандартных частот.
* 39 каналов памяти настроек.
* Раздельная запись частот приема и передачи в каналах (репитер с любым разносом).
* Назначение каждому каналу памяти определенной частоты CTCSS или режима выключено.
* Пошаговый или ускоренный перебор частот и каналов памяти.
* Сканирование по частоте и по каналам памяти.
* Отображение на дисплее частоты, номера канала, и включенных режимов (репитер, подтональник, Save Mode).
* Отображение на экране текстовых подсказок в режиме настройки.

Схема (***рис.1***) и программа контроллера разработаны для управления микросхемой 1015ПЛ4. Этот вариант контроллера был задуман как дальнейшее развитие синтезатора портативной радиостанции [3], поэтому с минимальными переделками он может использоваться именно с ней, а если уж кому-то захочется сделать что-то свое, то стандартные схемы включения 1015ПЛ4 и ГУНа можно взять из других конструкций, например тех, что перечислены выше и в [4].

Назначение кнопок

* Кнопка **«TX»** - режим передачи (Тангента).
* Кнопка **«Chan»** - переключение в каналы памяти и обратно в режим непрерывной шкалы.
* Кнопка **«UP»** - перестройка частоты на увеличение с выбранным шагом, или по каналам.
* Кнопка **«DWN»** - то же самое на уменьшение.
* Кнопка **«Scan»** - сканирование.

Назначение выводов синтезатора

* **J1** - напряжение питания +5 вольт.
* **J2** - «земля» (-5 вольт).
* **J3** - управление режимом малого потребления. «0» - приемник включен, «1» - приемник выключен.
* **J4** - выход сигнала подтональной частоты.
* **J5** - вход сигнала от шумоподавителя. «0» - шумодав сработал, входной сигнал обнаружен. Вход подключения кнопки принудительного открытия шумоподавителя.
* **J6** - выход данных на микросхему синтезатора 1015ПЛ4 (10 ножка).
* **J7** - выход стробирующего сигнала на микросхему синтезатора 1015ПЛ4 (7 ножка).
* **J8** - выход тактирующего сигнала на микросхему синтезатора 1015ПЛ4 (8 ножка).
* **J9** - выходной сигнал включения передатчика (тангента).
* **J10** - выход звукового сигнала подтверждения нажатия на клавиши и сигнала «К» - конец передачи.

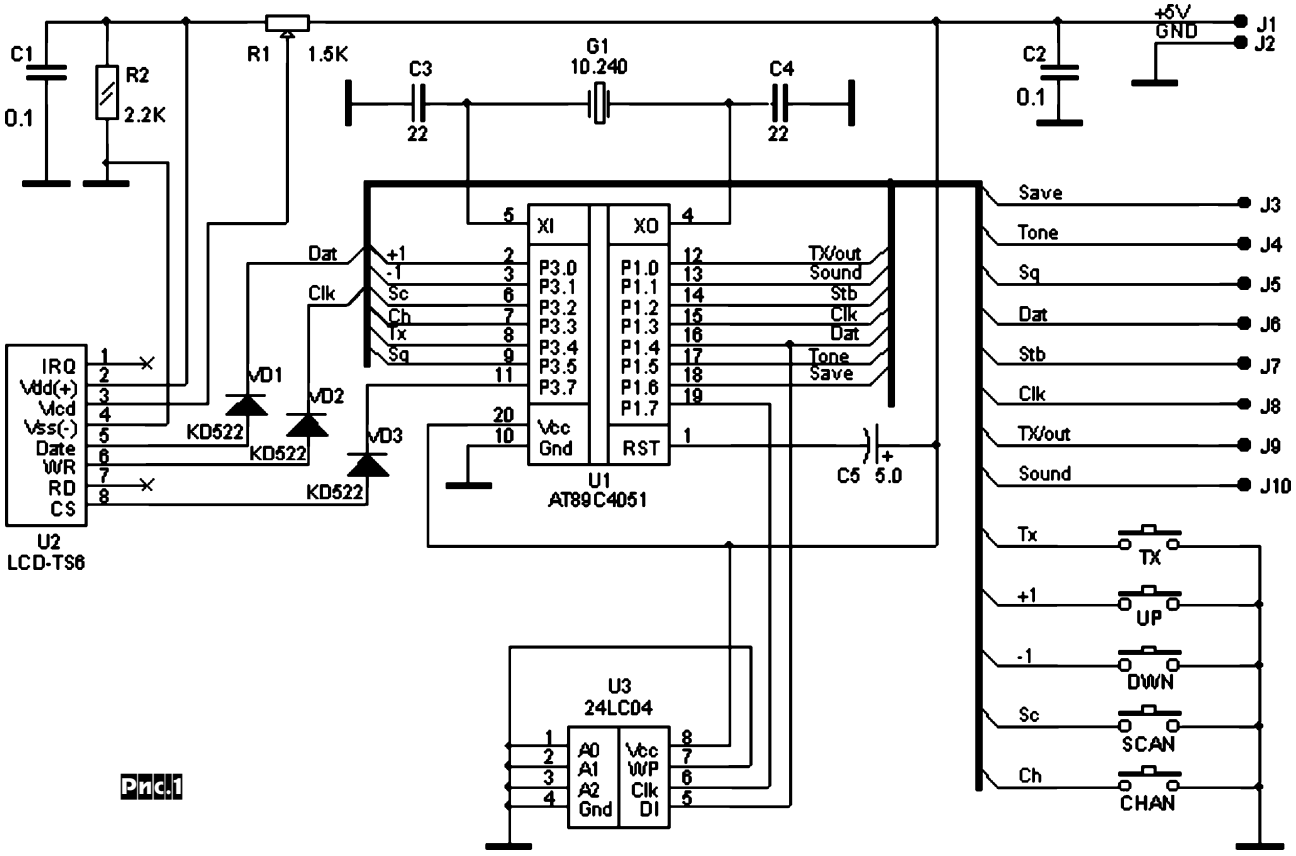


Рис.2

После первого включения синтезатора происходит начальная инициализация памяти. Этот процесс на индикаторе отображается семью маленькими ноликами, и продолжается 2-3 секунды (***рис.2***). В этом режиме вся память обнуляется, стартовая частота настраивается на 145300, настраивается 01 канал на частоту 145300, остальные каналы настраиваются на частоту 146025 (отключаются), границы диапазона устанавливаются 144000 - 146000, границы области сканирования устанавливаются 144500 - 145800, шаг - 25 кГц. (Для принудительной инициализации синтезатора, восстановления настроек «по умолчанию» нужно нажать одновременно кнопки **«UP»** и **«DWN»** и удерживая их в нажатом состоянии включить радиостанцию. Через 2 сек отпустить. Через несколько секунд синтезатор инициализируется.) На индикаторе появляется частота **145300.0** (***рис.3***). Синтезатор настроен и готов к работе.

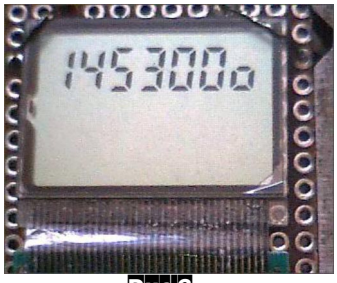


Рис.3

При отсутствии полезного сигнала на входе радиостанции, через 10-13 секунд на индикаторе появится мигающая надпись **«Sm»** - «Save mode» - радиостанция перейдет в ***режим экономного питания*** (***рис.4***). В режиме полного потребления на выходе J3 постоянно записан логический «0», В режиме экономного питания на выходе J3 появляются импульсы с соотношением положительного и отрицательного уровней - 3:1. В этом режиме станция включена на прием в течение 0,3 сек, а в течение следующих 0,9 сек выключена. Таким образом осуществляется экономия элементов питания. Выход из этого режима осуществляется по нажатию на любую клавишу или по срабатыванию шумоподавителя.

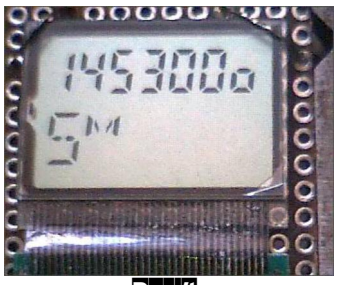


Рис.4

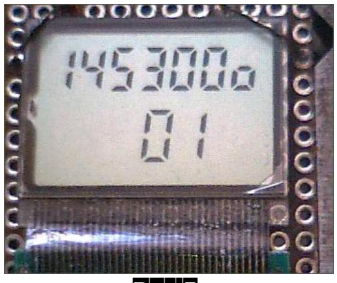


Рис.5

При нажатии на клавишу **«Chan»** происходит переключение в ***режим запомненных каналов***. Номер канала отображается на индикаторе. Переход между каналами осуществляется клавишами **«UP»** и **«DWN»**. После начальной инициализации настроен только канал 01 (***рис.5***). Кроме номера канала, отображается еще и режим канала - буква **«p»** для репитерного канала (канал, у которого частоты приема и передачи не совпадают) и буква **«t»** для канала с включенной подтональной частотой.

Настройка контроллера

При желании в контроллере синтезатора можно установить параметры, отличные от тех, которые устанавливаются по умолчанию.

Наверное, самая распространенная индивидуальная настройка - это ***настройка шага синтезатора в режиме плавной перестройки частоты***. Для того чтобы войти в этот режим нужно включить радиостанцию с нажатой клавишей **«UP»** или клавишей **«DWN»**. Синтезатор войдет в режим настройки шага. На индикаторе отобразится текущий шаг и индикатор режима **«St»** - «Step» (***рис.6***). Клавишами **«UP»** и **«DWN»** можно изменить этот шаг с градациями 2,5 кГц. Выход из этого режима - нажатие на тангенту (здесь и далее нажатие на тангенту в сервисном режиме не приводит к переключению радиостанции в режим передачи).

Если включить радиостанцию с нажатой тангентой, то синтезатор входит в ***режим настройки границ перестройки частоты***. Первая настраиваемая частота - нижняя граница диапазона «Band Low». На экране это отображается буквами **«bL»** (***рис.7***). Настраивается клавишами **«UP»** и **«DWN»**. Нажатие на тангенту - переход к следующему параметру. Следующий параметр - верхняя граница диапазона «Band High», на индикаторе отображается **«bh»** (***рис.8***). Настраивается клавишами **«UP»** и **«DWN»**. Нажатие на тангенту - выход из режима настройки.

При включении радиостанции с нажатой клавишей **«Scan»**, синтезатор входит в ***режим настройки границ диапазона сканирования***. Настраивается так же клавишами **«UP»** и **«DWN»**. Сначала настраивается нижняя

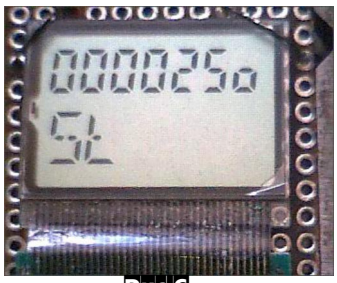


Рис.6

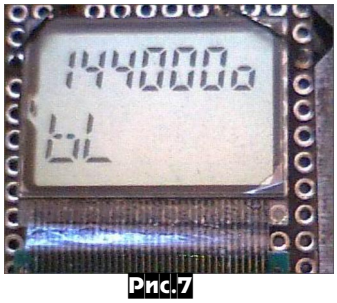


Рис.7

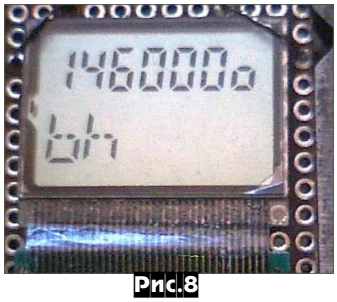


Рис.8

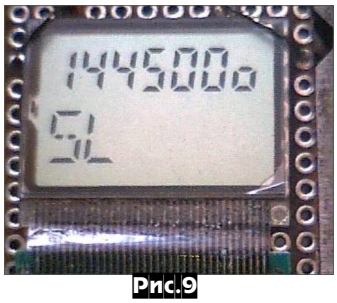


Рис.9

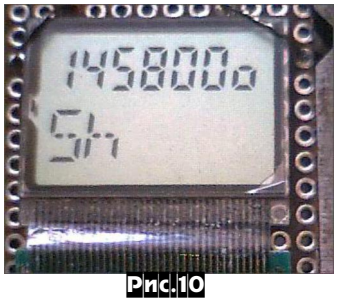


Рис.10

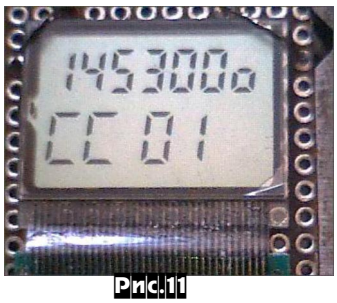


Рис.11

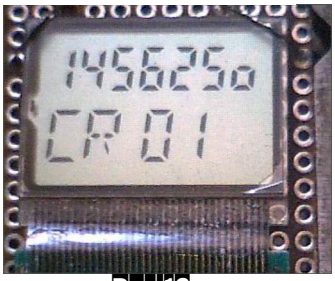


Рис.12

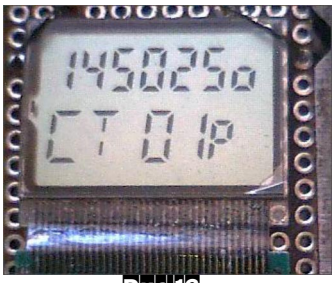


Рис.13

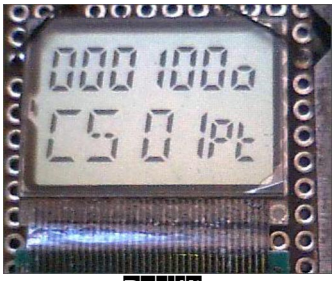


Рис.14

граница сканирования «Scan Low» - **«SL»** (***рис.9***). Нажатие клавиши «Scan» - переход к следующему параметру - верхняя граница сканирования «Scan High» - **«Sh»** (***рис.10***). Настраивается так же, нажатие на тангенту после окончания настройки - выход из режима настройки.

Если включить радиостанцию с нажатой клавишей «Chan», то синтезатор перейдет в ***режим настройки каналов***. Клавишами **«UP»** и **«DWN»** настраивается номер канала. На индикаторе этот режим обозначен буквами **«CC»** - «Change channel» (***рис.11***).

После выбора номера канала нужно нажать клавишу «Chan» для перехода к следующему параметру - ***настройке приемной частоты канала*** **«CR»** - «Channel RX» (***рис.12***). После настройки частоты приема канала клавишами **«UP»** и **«DWN»**, нужно нажать клавишу **«Chan»** для перехода к следующему параметру - ***настройке частоты передачи канала*** **«CT»** - «Channel TX» (***рис.13***). По умолчанию частота передачи равна частоте приема и если изменять ее не нужно, то нажмите **«Chan»** для перехода к следующему параметру. Если настраиваемый канал будет с разнесенными частотами приема и передачи, то кнопками **«UP»** и **«DWN»** выберите нужную частоту передачи. При этом рядом с номером канала появится буква **«p»** - «Репитер» (к сожалению, индикатор не позволил автору сделать здесь букву «R»). **«Chan»** - для перехода к следующему параметру.

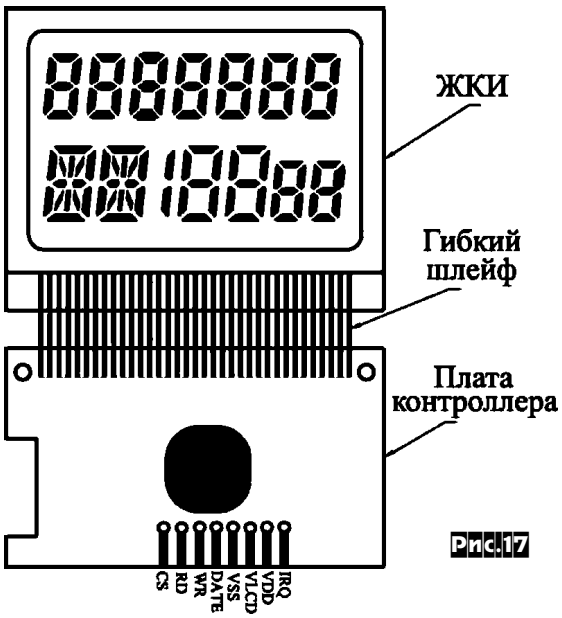


Рис.17

Следующий параметр - ***настройка частоты подтональника*** (если он нужен, например, для открытия репитера). Индицируется буквами **«CS»** - «Channel Set tone» (***рис.14***). Клавишами **«UP»** и **«DWN»** выбирается одна из 38 стандартных подтональных частот. Выход - нажатие на тангенту.

После выхода на индикации видно настроенный канал номер 01 с разнесенными частотами приема и передачи и включенной подтональной частотой (***рис.15***).

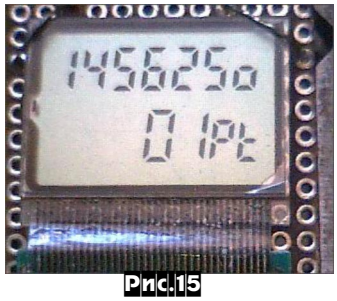


Рис.15

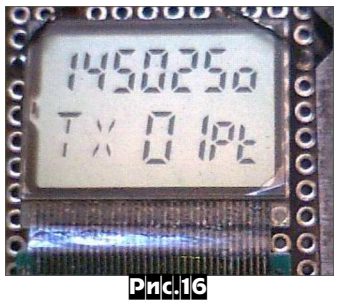


Рис.16

При переходе на передачу видим: режим «TX» и частоту передачи 145025, т.е. действительно репитерный режим (***рис.16***).

Сканирование и перестройка происходит только по запрограммированным каналам. Для того, чтобы отключить канал, вывести его из управления достаточно записать в него частоту за границами диапазона, например, 146025.

При разработке программы синтезатора автор старался сделать простой, интуитивно понятный интерфейс, надеюсь, это удалось.

Работа кнопок понятна из их названия, а включение радиостанции с нажатой кнопкой вызывает настройку этого параметра.

И последнее, включение радиостанции с нажатой кнопкой шумоподавителя, включает генерацию тонального телеграфного сигнала «К» при отпускании тангенты. Повторное включение радиостанции с нажатой кнопкой шумоподавителя выключает эту опцию.

HEX файл для программирования процессора можно взять в [5] и на сайте журнала «Радиохобби» (файл: *portable.zip)*. Исходный текст программы публиковаться не будет.

И в заключение о примененном индикаторе

Индикатор LCD-TS6 фирмы «Телесистемы» [6] имеет малые габариты и хорошо может быть встроен в портативную радиостанцию.

Технические характеристики индикатора

* Размер стекла 25x20x2 мм.
* Размер платы контроллера 25x14,5x2 мм.
* Тип соединителя: гибкий шлейф (ЖКИ по отношению к плате контроллера можно располагать под любым углом).
* Диапазон рабочих температур от 0 до 50°С.
* Напряжение питания 3 В.
* Ток потребления 200 мкА.
* Интерфейс - последовательный.
* Контроллер HT1620 (Holtek).

Обо всех замеченных недостатках прошу сообщать по E-mail: ra3rbe@r3r.ru

Литература и ссылки

1. http://ra3rbe.r3r.ru/syn2win.htm
2. http://ra3rbe.r3r.ru/fm2004.htm
3. http://ra3rbe.r3r.ru/mini144.htm
4. Денисов А., Шатун А. «Любительская радиостанция «FM-2003» на 144-146 МГц» Радиохобби №4/2003, с.35-39.
5. http://ra3rbe.r3r.ru/portable/portable.zip
6. http://www.telesys.ru/

Усилитель диапазона 143...174 МГц мощностью 100 Вт

Александр Титов, г.Томск

Технические характеристики усилителя:

* макс. уровень выходной мощности, не менее ..... 100 Вт;
* полоса рабочих частот ..... 143...174 МГц;
* неравномерность АЧХ ..... ±2 дБ;
* коэффициент усиления ..... 13 дБ;
* сопротивление генератора и нагрузки ..... 50 Ом;
* потребляемый ток в режиме молчания ..... 0,25 А;
* максимальное значение потребляемого тока ..... 20 А;
* потребляемый ток при коротком замыкании либо отключении нагрузки, не более ..... 6 А;
* напряжение источника питания ..... 13,8 В;
* габаритные размеры ..... 275x130x70 мм.

Принципиальная схема усилителя мощности приведена на ***рис.1*** и является модификацией схемы, описанной в [1].

Усилитель содержит два идентичных канала усиления на микросхемах М68702Н; кольцевые делитель и сумматор мощности; схемы защиты от перегрузки по входу, от рассогласования по выходу, от превышения напряжением питания номинального значения, термозащиту.

Рассматриваемый усилитель предназначен для работы от передатчика с выходной мощностью 5 Вт. Однако, ввиду большого коэффициента усиления микросхем М68702Н, для получения в нагрузке 100 Вт достаточно иметь одноваттный передатчик. Поглощение излишней мощности осуществляется благодаря применению направленного ответвителя НО1 и аттенюатора С6-1-10-1, нагруженного на резистор R1. Вместо аттенюатора и резистора R1 может быть использовано параллельное соединение четырёх двухваттных резисторов номиналом 200 Ом. При отключении НО1 коэффициент усиления усилителя увеличивается до 22 дБ. Направленный ответвитель НО1 выполнен из двух проводов марки МГТФ 1х0,35 длиной 80 мм, намотанных вплотную друг к другу на цилиндрический изолятор, который помещается затем в заземленный металлический цилиндрический экран. В рабочем диапазоне частот усилителя переходное затухание НО1 равно 8...9 дБ.

С целью сохранения работоспособности усилителя при перегрузке по входу на выходе НО1 включен биполярный транзистор VT1, играющий роль самоуправляемого ограничителя входных сигналов. Порог срабатывания ограничителя устанавливается делителем на резисторах R9 и R11. С уменьшением постоянного напряжения на базе VT1 уменьшается сигнальное напряжение, подаваемое на вход кольцевого делителя мощности и на входы микросхем соответственно. Подробное описание физики работы ограничителя и методика его настройки изложены в [2].

Ограничитель на транзисторе VT1 используется также в качестве управляемого ограничителя при срабатывании защиты от рассогласования по выходу, от превышения напряжением питания номинального значения, термозащиты.

С увеличением рассогласования нагрузки усилителя с его выходным сопротивлением увеличивается напряжение, снимаемое с выхода отраженной волны направленного ответвителя НО2. Это напряжение детектируется детектором на диоде VD6 и, открывая транзистор VT3, приводит к уменьшению порога срабатывания ограничителя на транзисторе VT1. Поэтому мощность сигнала на выходе усилителя будет падать пропорционально росту рассогласования нагрузки. Направленный ответвитель НО2 выполнен из двух проводов марки МГТФ 1х0,35 длиной 35 мм, намотанных вплотную друг к другу на цилиндрический изолятор, который помещается затем в заземленный металлический цилиндрический экран. В рабочем диапазоне частот усилителя переходное затухание НО2 равно 25...30 дБ. Порог срабатывания схемы защиты от рассогласования усилителя по выходу устанавливается выбором номинала резистора R14 и стабилитрона VD5. В качестве изоляторов НО1 и НО2 могут быть использованы деревянные цилиндры.

Схема термозащиты на транзисторе VT2 минимизирует напряжение управления при превышении температурой корпуса усилителя определенного значения. Терморезистор R4 схемы термозащиты приклеивается к корпусу усилителя эпоксидным клеем. С увеличением температуры корпуса сопротивление терморезистора падает, что приводит к запиранию транзистора VT2 и открыванию транзистора VT3. Установка схемы термозащиты на заданную температуру срабатывания осуществляется с помощью резистора R7.

Защита от превышения напряжением питания номинального значения выполнена на стабилитроне VD4 и приводит к па-

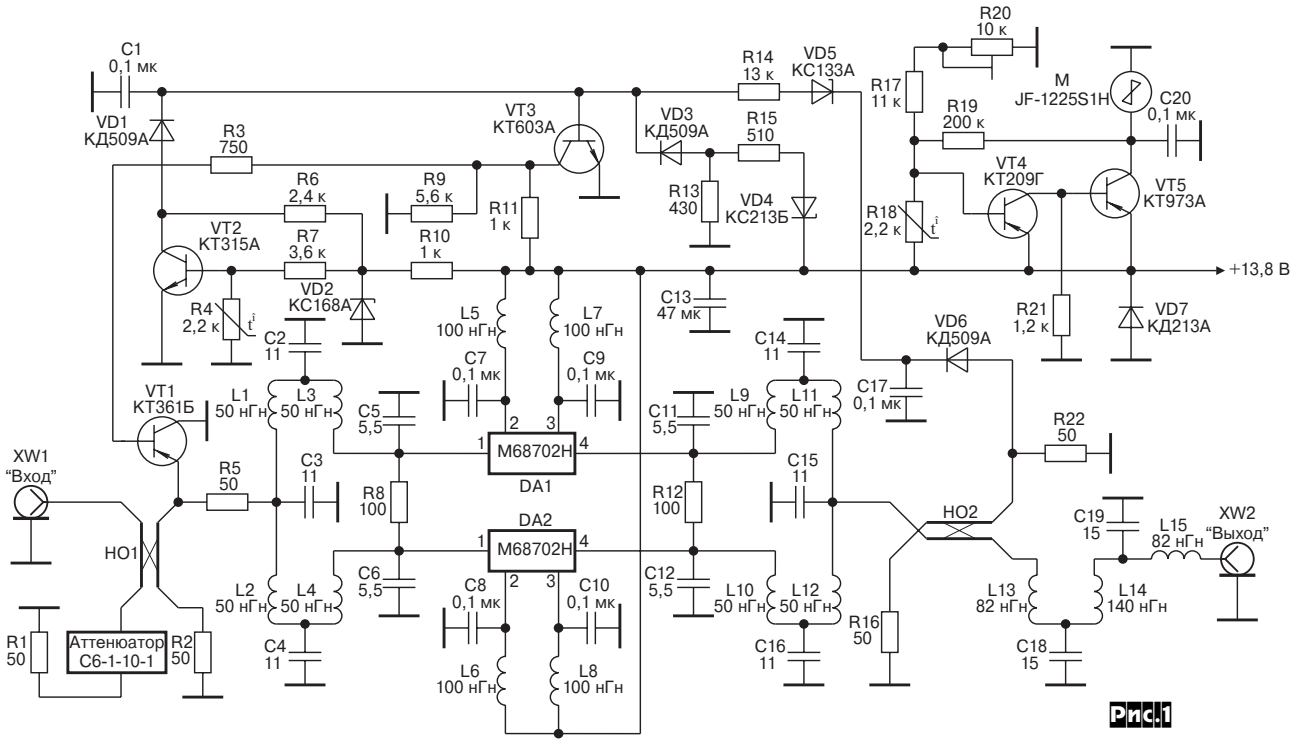


Рис.1

дению выходной мощности усилителя при величине питающего напряжения более 15,5 вольт. Диод VD7 установлен для защиты микросхем усилителя от пробоя при неправильном выборе полярности напряжения питания.

Усилитель собран на радиаторе 330x130 мм. При длительной работе усилителя площади радиатора для охлаждения усилителя оказывается недостаточно. Поэтому в усилителе предусмотрено использование принудительной вентиляции с помощью вентилятора М типа JF-1225S1H со схемой управления на транзисторах VT4, VT5 и датчиком на терморезисторе R18, приклеенном к корпусу усилителя, как и R4. Температура корпуса усилителя, при которой включается принудительная вентиляция, устанавливается потенциометром R20.

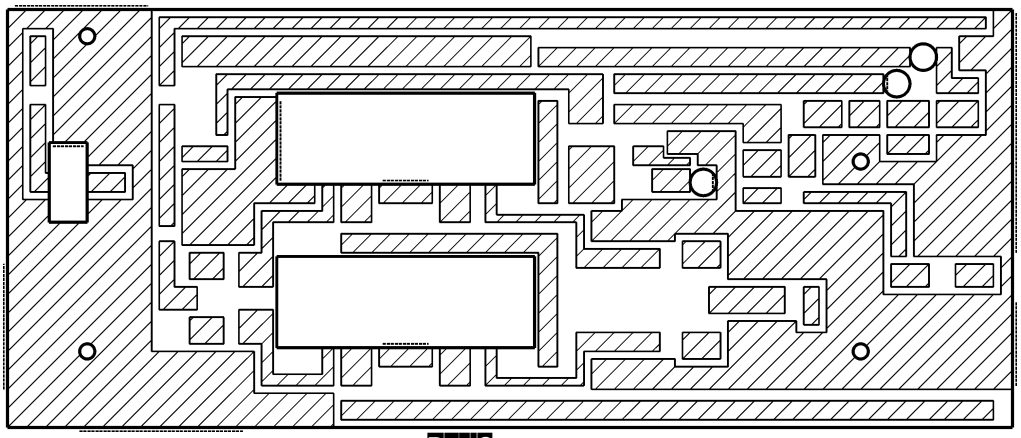


Рис.2

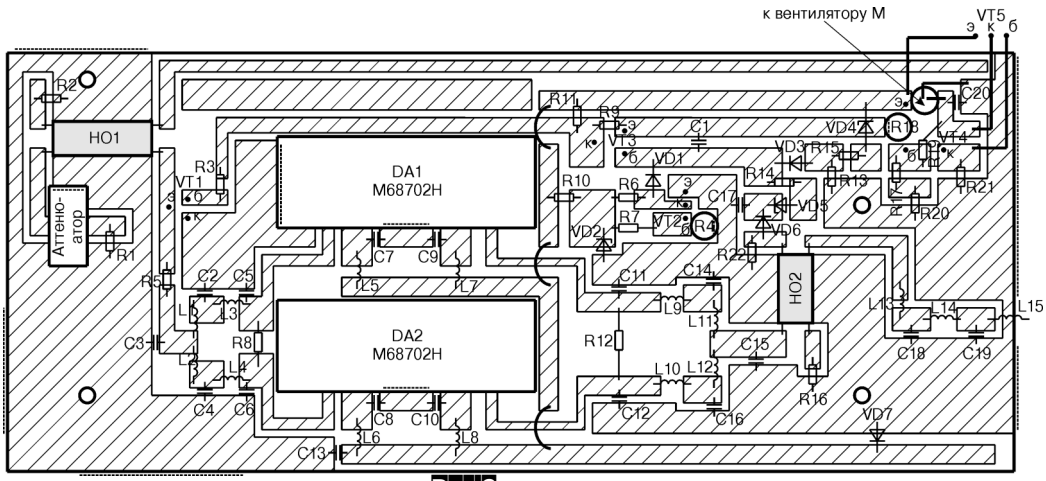


Рис.3

В усилителе использованы кольцевые схемы сложения, применяемые для синфазного возбуждения и суммирования мощности двух каналов усиления и позволяющие создавать усилители с полосой пропускания до 20...30 % [3]. При изготовлении кольцевых схем сложения на элементах с сосредоточенными параметрами значения этих элементов могут быть рассчитаны по формулам [4]:

$L_{\Sigma} = R_н/(2\cdot\pi\cdot f_{ср}); C_{\Sigma}=0{,}29/(R_н\cdot 2\cdot\pi\cdot f_{ср})$,

где $R_н$ - сопротивление нагрузки; $f_{ср}$ - средняя частота полосы пропускания усилителя.

В нашем случае для $R_н$=50 Ом и $f_{ср}$=160·106 Гц имеем: L1=L2=L3=L4=L9=L10=L11=L12=L_{Σ}=50 нГн; C2=C3=C4=C14=C15=C16=2·C_{Σ}=11,6 пФ; C5=C6=C11=C12=C_{Σ}=5,8 пФ.

На выходе усилителя установлен чебышевский фильтр нижних частот пятого порядка [5], обеспечивающий подавление высших гармонических составляющих в спектре выходного сигнала.

На ***рис.2*** приведен чертеж печатной платы усилителя (в уменьшенном в 2 раза масштабе), на **рис.3** - показано размещение элементов, а на первой странице обложки - фотография его внешнего вида.

Печатная плата (*рис.2*) размером 265x110 мм изготавливается из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 2...3 мм. Пунктирной линией на *рис.2* обозначены места металлизации торцов, что может быть сделано с помощью металлической фольги, которая припаивается к нижней и верхней части платы. Металлизация необходима для устранения паразитных резонансов и заземления нужных участков печатной платы.

Микросхемы крепятся к основанию с использованием теплопроводящей пасты, так же как и транзистор VT5. Однако между транзистором VT5 и основанием следует устанавливать слюдяную прокладку и перед настройкой усилителя с помощью тестера убедиться в том, что не нарушена изоляция между коллектором VT5 и земляной шиной.

Литература

1. Титов А.А. Усилитель мощности на 150-170 МГц с защитой от перегрузок // Радиоаматор - 2003. - № 3.- С. 54-55.

2. Титов А.А. УКВ усилитель мощности с защитой от перегрузок // Радиомир. КВ и УКВ. - 2002. № 10. - С. 17-18.

3. Мазепова О.И., Мещанов В.П., Прохорова Н.И. и др. Справочник по элементам полосковой техники / Под ред. А.М. Фельдштейна. - М.: Связь, 1979. - 215 с.

4. Карпов В.М., Малышев В.А., Перевощиков И.В. Широкополосные устройства СВЧ на элементах с сосредоточенными параметрами / Под ред. В.А. Малышева. - М.: Радио и связь, 1984. - 238 с.

5. Зааль Р. Справочник по расчету фильтров: Пер. с нем. - М.: Радио и связь, 1983. - 752 с.

Курсы дистанционного обучения программированию:
для микроконтроллеров AVR, PIC, x51 (ассемблер и C), ПЛИС, USB, компьютеров (VB, VC++) и др.

Разработка электронных устройств и программ на заказ

e-mail: micro51@mail.ru, zasia199@etel.ru

«Ангара» для радиолюбителей

Юрий Петров (UT5TC), г.Харьков

Многие радиолюбители используют для работы в эфире радиостанцию «Ангара», этому способствует простота переделки радиостанции для работы на нижней боковой полосе частот (LSB).

Доработка заключается в замене двух электромеханических фильтров, имеющих нижнюю боковую полосу, на фильтры с верхней боковой полосой. Однако, существуют варианты радиостанций, в которых установлены не два фильтра, а четыре меньших размеров, причем последние весьма дефицитны.

Описываемый вариант доработки, не требующий замены ЭМФ, предложен Ященко В.А. (UR5LBZ), TNX! Суть доработки сводится к замене частоты второго гетеродина с 10,2 МГц на 11,2 МГц.

В штатном варианте частота второго гетеродина 10,2 МГц расположена на 500 кГц ниже частоты первой промежуточной частоты (10,7 МГц). В результате преобразования на выходе второго смесителя выделяется вторая промежуточная частота 500 кГц. Аналогичным образом можно получить вторую промежуточную частоту 500 кГц, если второй гетеродин будет работать на частоте, которая на 500 кГц выше первой промежуточной частоты, т.е. 11,2 МГц, с той разницей, что в этом случае произойдет смена боковой полосы с USB на LSB. Именно это нам и

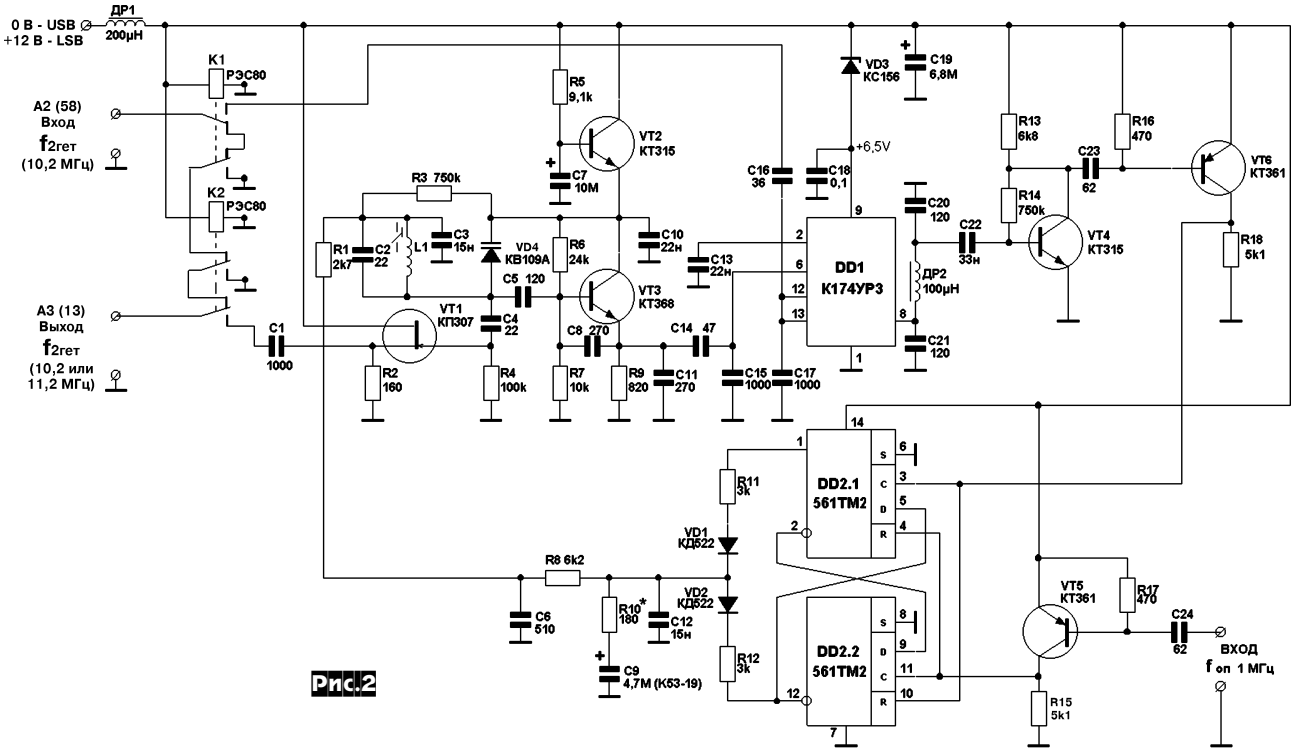


Рис.2

Примечание: Если USB не нужна, реле K1 и K2 не ставить. A2 (58) соединить с C18, а A3 (13) - с C1.

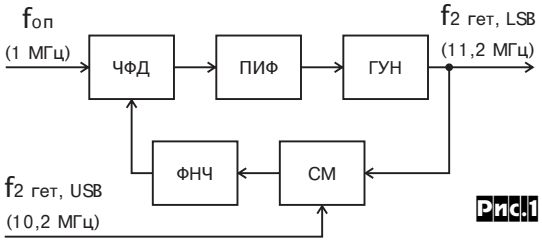


Рис.1

ГУН - генератор управляемый напряжением
ПИФ - пропорционально- интегрирующий фильтр
ЧФД - частотнофазовый детектор
ФНЧ - фильтр нижних частот
СМ - смеситель сигналов гетеродинов

требуется.

Определенная сложность схемы для получения нового значения частоты второго гетеродина связана с тем, что он работает не на фиксированной частоте, а в диапазоне частот шириной 10 кГц. Шаг перестройки второго гетеродина 100 Гц определяет и общий шаг перестройки всей радиостанции.

В дальнейшем для упрощения описания будут указываться фиксированные частоты второго гетеродина 10,2 МГц - в штатном режиме и 11,2 МГц - в новом.

Работу предлагаемого узла рассмотрим по структурной схеме, приведенной на ***рис.1***. ГУН генерирует сигнал с частотой 11,2 МГц. Этот сигнал подается на СМ, сюда же подается сигнал частоты второго гетеродина с «Ангары». На выходе смесителя присутствует сумма и

разность входных частот. ФНЧ выделяет разностную частоту 1 МГц, которая подается на один из входов ЧФД, на другой его вход подается опорная частота 1 МГц от «Ангары». На выходе ЧФД формируется управляющее напряжение постоянного тока, которое, пройдя через ПИФ, попадает на варикап ГУН. Частота ГУН может изменять свое значение в зависимости от величины управляющего напряжения.

ПИФ необходим для подавления пульсаций напряжения с частотой сравнения 1 МГц, а так же для обеспечения устойчивой работы кольца фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).

Узел ФАПЧ автоматически поддерживает разность частот в 1 МГц между ГУН и штатным вторым гетеродином, перестраиваемым ручками установки частоты, расположенными на передней панели радиостанции.

Настройка и регулировка

Прежде всего необходимо, изменяя индуктивность катушки L1 (см. схему на ***рис.2***), настроить ГУН на частоту примерно 11250 кГц. Эта операция производится после подключения точки соединения R8 и C6 на корпус. Измерительные приборы - осциллограф, частотомер и ВЧ вольтметр можно подключить к левому (по схеме) выводу конденсатора C1.

Проверить наличие ВЧ напряжения ГУН на выводе 6 и ВЧ напряжения 10,2 МГц на выводах 12 и 13 микросхемы DD1. Убедившись в наличии ВЧ напряжений, проверяем работу смесителя (DD1). Контроль удобно проводить с помощью осциллографа, который подключается к точке соединения C20, C22 и Др2. Смеситель правильно работает, если на его выходе присутствует ВЧ напряжение с частотой 1 МГц.

Усилитель-формирователь на VT4 и VT6 усиливает сигнал с выхода смесителя и формирует узкие положительные импульсы, необходимые для правильной работы ЧФД (DD2). Аналогичную роль выполняет каскад на VT5, только в этом случае обрабатывается опорный сигнал с частотой 1 МГц, поступающий с «Ангары».

Перед проверкой ЧФД (DD2) необходимо убедиться с помощью осциллографа в наличии на выводах 3, 10 и 11, 4 микросхемы положительных импульсов с амплитудой 9...10 В.

Для проверки работоспособности ЧФД к точке соединения R8 и C6 подключить тестер с входным сопротивлением не менее 10 кОм/В. Затем, поочередно замыкая на корпус через конденсатор 0,1 мкФ выводы 3 и 11 микросхемы DD2, убедиться в том, что выходное напряжение ЧФД изменяется от max до min (0...+12 В).

Далее, подстраивая катушку L1, ввести кольцо ФАПЧ в режим захвата, при этом управляющее напряжение, подаваемое на варикап, принимает некоторое промежуточное значение между 0 и +12 В и изменяется в зависимости от положения сердечника катушки L1. Управляющее напряжение на варикапе при работе устройства должно изменяться в пределах 3...8 В. в зависимости от положения ручки установки частоты «Х 1 кГц».

Установка и подключение платы к «Ангаре»

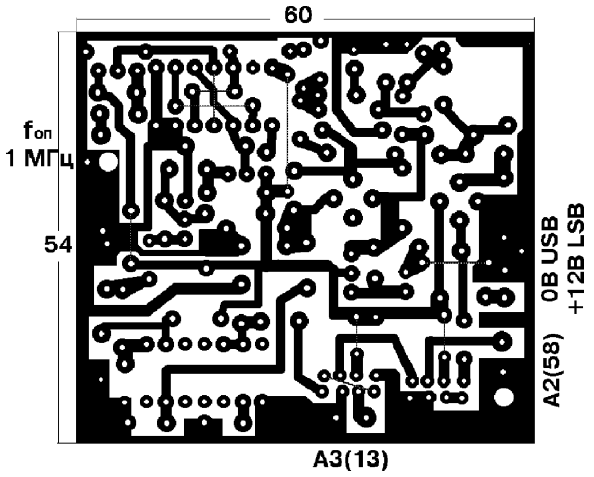
Узел второго гетеродина устанавливается на плате синтезатора частот (А2) «Ангары».

В малоканальном варианте «Ангары» на плате А2, в задней ее части, с правой стороны, (если смотреть со стороны передней панели) установлена плата дешифратора, которую необходимо демонтировать, а на ее место установить узел второго гетеродина.

В многоканальном варианте «Ангары» плата дешифратора отсутствует, но отверстия для ее крепления имеются, поэтому узел второго гетеродина устанавливается, как и в предыдущем варианте.

Для соединения узла второго гетеродина с «Ангарой» желательно использовать тонкий фторопластовый коаксиальный кабель, т.к. он не боится перегрева.

Рис.3



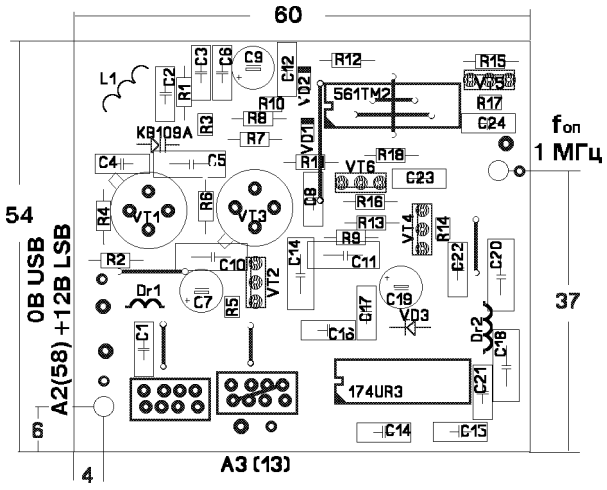


Рис.4

Сигнал с частотой 1 МГц снимается с микросхемы DD1 (133ИЕ2) вывод 11, расположенной на плате синтезатора частот А2 «Ангары». Питание +12 В на узел второго гетеродина можно найти в любом удобном для подключения месте радиостанции. Оставшиеся 2 контакта на плате узла имеют прямое указание места их подключения.

Например, А2(58) означает, что необходимо подключиться к контакту 58, расположенному в блоке А2 «Ангары». К контактам 58 и 13 подключены штатные кабели, их необходимо отпаять и отвести в сторону, а на их место подпаять новые кабели согласно *рис.2*.

Если предполагается использовать обе боковые полосы, необходимо предусмотреть оперативное включение/выключение подаваемого на узел второго гетеродина напряжения +12 В (реле К1 и К2 на *рис.2*).

На ***рис.3*** приведена печатная плата в натуральную величину со стороны дорожек, обратная сторона платы полностью металлизирована. Расположение элементов на плате приведено на ***рис.4***.

Топологию печатной платы в формате Sprint Layout 4.0 можно взять на сайте журнала «Радиохобби» в разделе, посвященном сентябрьскому номеру за 2005 г. (файл - angara1lay.zip).

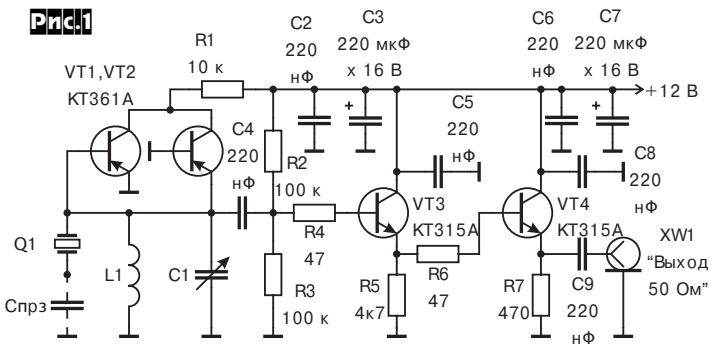
О работе кварцевого генератора на нестандартных частотах

Владислав Артеменко (UT5UDJ), г.Киев

Обычно в литературе по кварцевым генераторам (далее КГ) такие генераторы рассматриваются как работающие либо на основной частоте кварца, либо на его механических гармониках, как правило, нечетных.

Как известно, кварц, как и любой другой пьезоэлектрик, будучи твердым телом, может совершать колебания на целом ряде частот, которые зависят от его конфигурации, способа токоподвода к нему, метода крепления, наличия микродефектов и пр.

Рис.1



Большинство из таких частот принято называть «паразитными». Все известные схемы КГ на этих частотах не работают, и это несмотря на то, что такие частоты выявляются даже простейшими методами исследований! С одной стороны, это можно рассматривать как определенное достоинство таких КГ, поскольку всегда можно быть уверенным, что данный КГ будет работать либо на известной первой (основной) гармонике, либо на нечетной (механической) гармонике. Однако с другой стороны данное обстоятельство значительно ограничивает в использовании большое количество других стабильных частот, которые можно получить с помощью этого кварца.

Логично предположить, что при работе кварца на т.н. «паразитных» частотах получается примерно такая же стабильность частоты генерируемых колебаний, как и на обычно используемых (стандартных) частотах.

Рассмотрим в первом приближении реализацию идеи использования «скрытых» возможностей кварцев. Натурная реализация идеи проста и иллюстрируется ***рис.1***. Если убрать кварц Q1 и паразитную емкость монтажа $C_{ПРЗ}$ из схемы, получается известная схема LC-автогенератора с буферным каскадом, которая при надлежащем исполнении может представлять собой высококачественный ГПД. Заметим, что барьерный LC-автогенератор выбран только для того, чтобы амплитуда колебаний на ненагруженном кварце не была бы излишне высокой.

С помощью КПЕ C1 реализуется перестройка по частоте. Такая схема (при отсутствии Q1) должна перестраиваться по частоте на несколько мегагерц выше/ниже частоты, обозначенной на корпусе кварца. Так, например, если на корпусе кварца написано 20 МГц, то схема при отсутствии Q1 должна перестраиваться с помощью C1 в диапазоне частот примерно 18…22 МГц.

Теперь, если подключить к схеме кварц и попробовать перестроить частоту с помощью C1, то, используя частотомер, можно обнаружить ***эффект резкого возрастания временной стабильности генерируемых колебаний на некоторых частотах***. При этом наблюдается «захват» частоты LC-автогенератора кварцем и перемещение ротора C1 (в некоторых пределах) практически не влияет на частоту генерируемых колебаний. «Просканировав» весь диапазон частот путем полного изменения емкости C1, можно наблюдать эффект «захвата» на целом ряде частот, где наблюдается кварцевая стабильность частоты генерируемых колебаний.

Интересно отметить, что «захват» происходит на частотах, которые при обычном (классическом) подходе квалифицировались бы как «паразитные». Так, например, один кварц импортного производства обеспечивал «захват» частот LC-автогенератора на 20,168 МГц, 20,374 МГц и других, и это несмотря на то, что на его корпусе было указано значение "20,000" (MHz). Вместе с тем, в «классических» схемах кварцевых автогенераторов такой кварц работал надлежащим образом, генерируя на частотах, весьма близких к указанному на корпусе значению 20,000 МГц.

Таким образом, если рассматривать случай работы кварца только на первой гармонике, данный кварц в «классических» схемах будет работать только на одной частоте 20,000 МГц, тогда как предлагаемая схема (*рис.1*) позволит ему работать как минимум еще на двух частотах! Это, по сути, означает, что от одного кварца можно получить стабильные колебания не только в диапазоне частот, весьма близких к 20,000 МГц, но также и в диапазоне частот, близких (применительно к данному кварцу) к 20,168 МГц, 20,374 МГц и др.

Рассматривая далее работу кварцев и на механических гармониках таких «паразитных» резонансов, можно еще более расширить количество генерируемых частот (точнее, узких диапазонов частот), получаемых от одного кварца!

При этом кварц можно присоединять не только к L1, но и к эмиттерам VT1, VT2 (в большинстве случаев проявляются все те же эффекты).

Опыт работы автора показал, что обычно отечественные кварцы, выпущенные еще в период СССР, часто вообще не работают на «паразитных» частотах, что свидетельствует об их высоком качестве с этих позиций (особенно это характерно для кварцев на частоты до 5…10 МГц). Вместе с тем, большинство дешевых импортных кварцев, используемых обычно в радиолюбительской практике, с «удовольствием» работают прежде всего на частотах «паразитных» резонансов. Это качество можно всесторонне использовать применительно к решению данного вопроса.

Величина $C_{ПРЗ}$, достаточная для «захвата» частоты кварцем, настолько малая, что ***кварц может быть подключен к схеме даже одним своим выводом*** (см. ***рис.2***). Это, в свою очередь, позволяет практически полностью избежать шунтирования кварца схемой и использовать полностью его высокую добротность. Такая схема (с точки зрения практического ее использования) с полным правом может быть классифицирована как ***«одноточечная»*** (!) схема КГ. Поскольку любые выпускаемые кварцы изначально были предназначены все же для работы в «классических» схемах, такое условие подключения для них не предполагалось, поэтому некоторые из кварцев в предлагаемой схеме могут и не осуществлять стабилизацию на частотах, близких к указанной на корпусе этих кварцев.

Рис.2

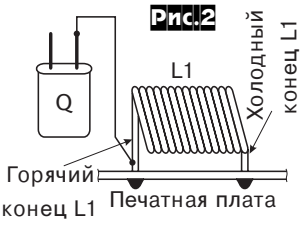
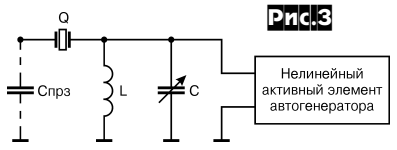


Рис.3



С позиции натурной реализации схемного решения (*рис.1*), семейство схем генераторов, обладающих сходным поведением с предложенной схемой, может быть представлено одной эквивалентной схемой по ВЧ (см. ***рис.3***). Как показывают проведенные исследования, значительное расширение количества стабильных частот, получаемых с помощью кварца, позволит создавать более совершенную приемно-передающую и измерительную аппаратуру в любительских условиях.

Микроконтроллерное управление звуком

Сергей Рюмик, г.Чернигов

(Продолжение. Начало см. «РХ» №2/2005, с.50-53, №3/2005, с.47-51)

Тем, кто успешно преодолел первую тестовую программу на языке Си, приведенную в предыдущей статье цикла, не составит особого труда разобраться в хитросплетениях еще одной программы. В итоге будут получены навыки по программированию микроконтроллера (МК) ATmega8 и по составлению управляющих алгоритмов.

Вторая тестовая программа.

Если задачей первой тестовой программы было убедиться в правильности монтажа светодиодов аудиоусилителя, то сейчас предстоит разработать пользовательский интерфейс. Согласно определению официальной педагогической науки: «Интерфейс - это совокупность информационной модели проблемной области средств и способов взаимодействия пользователя с информационной моделью, а также компонентов, обеспечивающих формирование информационной модели в процессе работы программной системы» (http://ito.edu.ru/2004/Moscow/VII/VII-0-3792.html).

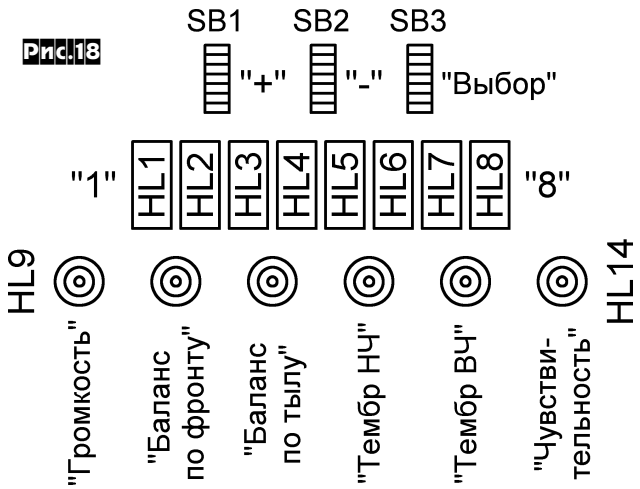
Вчитываясь в этот каламбур, становится жаль учеников, обучаемых информатике. А ведь в применении к микроконтроллерным устройствам все гораздо проще - существуют датчики (в нашем случае, кнопки SB1-SB3, см. *рис.6* «РХ» №2/2005, с.52) и табло отображения информации (светодиоды HL1-HL14). Необходимо придумать такой алгоритм управления, чтобы было удобно, быстро и однозначно. Если это получится, стало быть, и пользовательский интерфейс в порядке.

Разумеется, «на вкус и цвет товарищей нет». Каждый вправе сам определить, на какую кнопку и в какой последовательности удобнее нажимать. Однако, прежде чем решиться изобретать свой интерфейс, логично проанализировать пример, который удовлетворяет других.

Алгоритм управления аудиоусилителем.

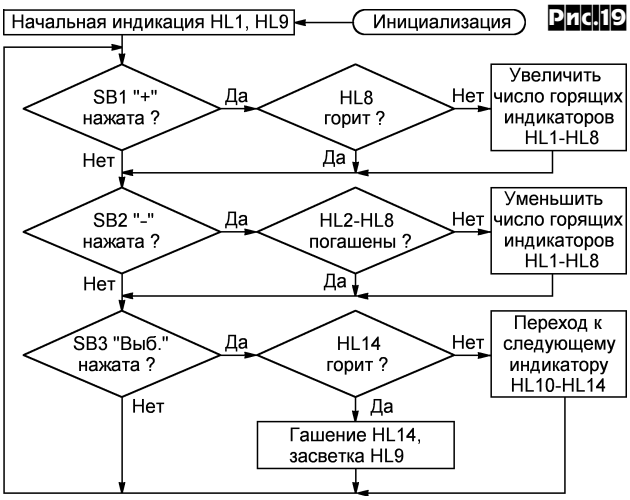
В качестве исходных данных на ***рис.18*** приведен схематичный рисунок внешнего вида устройства. При нажатии на кнопку SB3 «ВЫБОР» загорается один из нижних светодиодов HL9-HL14, указывающий на текущий параметр: громкость, баланс по фронту, баланс по тылу, тембр НЧ, тембр ВЧ, чувствительность. Одновременно с этим вверху засвечивается горизонтальная шкала из 1...8 индикаторов HL1-HL8, которые обозначают условную величину параметра. Чем больше горит на шкале светодиодов, тем громкость (глубина тембра, баланс, чувствительность) больше и наоборот. Регулируют число светодиодов кнопками SB1 «+» и SB2 «-».

Рис.18



Словесное описание алгоритма удобно дополнить блок-схемой (***рис.19***), где подробно разрисован порядок действий. Не все программисты любят составлять подобные рисунки, предпочитая держать все в памяти. С другой стороны, надо уметь их читать, ведь лишних знаний в программировании не бывает. Главное, внимательно следить за направлением стрелок.

Рис.19



В ***листинге 2*** приведена Си-программа для МК ATmega8, составленная по *рис.19*. Она позволяет смоделировать управление режимами аудиоусилителя на микросхеме TDA7314S без включения последней в работу.

Пояснения к листингу 2.

Строки 1-4, 37-41, 44, 60, 61 рассматривались в листинге 1. Объяснения к остальной части программы уже не будут столь подробными как ранее. Предполагается, что читатель получил начальное «ускорение», кое-что изучил и теперь может сам выстраивать логические цепочки.

Строки 5-7 присваивают условные имена линиям кнопок SB1-SB3. Это удобно на практике. Например, если при разводке печатной платы выяснится, что кнопку SB1 лучше подключить к выводу PB6, а не PB2, то в программе потребуется скорректировать только строку 5: «#define PLUS PB6», остальное сделает компилятор.

Название константы «PLUS» придумывает разработчик программы. По традиции основателей языка Си, оно пишется заглавными буквами, чтобы отличалось от названий переменных и функций.

Строка 8. «Глобализация» переменных «p» и «v» удобна тем, что их имена сохраняются неизменными во всех последующих строках программы. Это ускоряет коррекцию, отладку и правку листинга. Но увлекаться не следует, т.к. глобальные переменные требуют для своего обслуживания, как правило, больше места в памяти.

Строки 9, 10. Слово «функция» в языке Си родственно понятиям «подпрограмма» или «процедура» в языках Basic, Pascal. Ранее в листинге 1 были рассмотрены системные функции «while» и «for». Теперь же будет составлена своя собственная функция с самодельным именем «pause». Формат её объявления взят из ***табл.7***. Взаимодействие пользовательской функции с основной программой показано на ***рис.20***.

Таблица 7

Формат функция "function"	Комментарии
void function (void)	Основная программа не передает и не принимает из функции данных
void function (unsigned char a)	Основная программа передает в функцию число из переменной "a"
unsigned char function (void)	Основная программа принимает от функции число из оператора "return"
unsigned char function (unsigned char a)	Основная программа передает и принимает из функции данные
Примечание - вместо "unsigned char" может быть другой любой тип данных	

Листинг 2

```
//=Тестирование кнопок=, журнал РадиоХобби №4, 2005 г.   =1
//Makefile: Name=rh2, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab  =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="0" (внутрен. 1 МГц)  =3
#include <avr/io.h>              //Библиотека ввода-вывода =4
#define PLUS   PB2       //Условное имя для кнопки SB1 "+" =5
#define MINUS  PB6       //Условное имя для кнопки SB2 "-" =6
#define VYBOR  PB7 //Условное имя для кнопки SB3 "ВЫБОР" =7
unsigned char p=1, v=0;   //Глобальные переменные для HL  =8
//---------Функция задержки на 50 миллисекунд----------  =9
void pause (void)   //Нет входных и выходных аргументов =10
{  unsigned int delay=0; //Счетчик для задержки времени  =11
   while (delay++ < 7000);        //Цикл на 7000 итераций =12
   return;                  //Возврат в основную программу =13
}                 //Окончание внутренней функции "pause" =14
//----------Функция проверки нажатия кнопки-----------  =15
unsigned char key (unsigned char kn)    //"kn" - кнопка  =16
{  if (bit_is_clear(PINB, kn)) //Если кнопка нажата, то  =17
   {  pause();    //Пауза 50 мс для устранения "дребезга" =18
      if (bit_is_clear(PINB, kn))    //Повторная проверка =19
      {  return (0);      //Возврат "0" при нажатии кнопки =20
      }              //Окончание функции "if" в строке 19 =21
   }                 //Окончание функции "if" в строке 17 =22
   return (1);       //Возврат "1" при отсутствии нажатия =23
}                    //Окончание внутренней функции "key" =24
//--------Функция свечения индикаторной шкалы---------  =25
void ind (unsigned char number) //"number"-длина шкалы  =26
{  if (number == 1)  PORTD=0xFE;    //Светится только HL1 =27
   if (number == 2)  PORTD=0xFC;      //Светятся HL1, HL2 =28
   if (number == 3)  PORTD=0xF8;       //Светятся HL1-HL3 =29
   if (number == 4)  PORTD=0xF0;       //Светятся HL1-HL4 =30
   if (number == 5)  PORTD=0xE0;       //Светятся HL1-HL5 =31
   if (number == 6)  PORTD=0xC0;       //Светятся HL1-HL6 =32
   if (number == 7)  PORTD=0x80;       //Светятся HL1-HL7 =33
   if (number == 8)  PORTD=0x00;       //Светятся HL1-HL8 =34
   return;                 //Возврат в основную программу =35
}                    //Окончание внутренней функции "ind" =36
//===============ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА==================  =37
int main(void)                 //Начало основной программы =38
{  unsigned char a;       //Локальная переменная, счетчик =39
   PORTB=0xFF;     //Линии порта B - входы с резисторами =40
   PORTC=PORTD=DDRC=DDRD=0xFF; //PC и PD-выходы с лог.1  =41
   ind (1);             //Начальная засветка HL1 на шкале =42
   PORTC = 0xFE;    //Начальная засветка HL9 (громкость) =43
   while (1)     //Бесконечный цикл между строками 44-60 =44
   {  if ((key(PLUS)) == 0) //Проверка нажатия кнопки"+" =45
      {  if (++p > 8) p=8;     //Если максимум, то останов =46
         ind (p);     //Индикация нового значения на шкале =47
         for (a=0; a < 5; a++) pause(); //Пауза на 250 мс =48
      }              //Окончание функции "if" в строке 46 =49
      if ((key(MINUS)) == 0) //Проверка нажатия кноп."-" =50
      {  if (--p < 1) p=1;      //Если минимум, то останов =51
         ind (p);     //Индикация нового значения на шкале =52
         for (a=0; a < 5; a++) pause(); //Пауза на 250 мс =53
      }              //Окончание функции "if" в строке 50 =54
      if ((key(VYBOR)) == 0) //Проверка нажатия кн.ВЫБОР =55
      {  if (++v > 5) v=0;    //Если максимум, то в начало =56
         PORTC = ~(1 << v);           //Индикация HL9-HL14 =57
         for (a=0; a < 5; a++) pause(); //Пауза на 250 мс =58
      }              //Окончание функции "if" в строке 55 =59
   }              //Окончание функции "while" в строке 44 =60
}               //WinAVR-20050214, длина кода 446 байтов =61
```

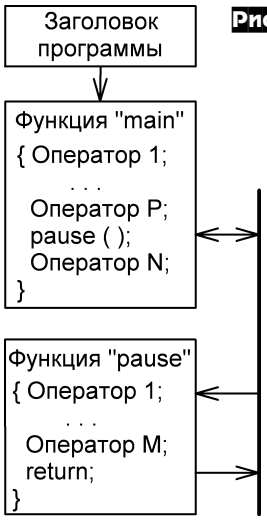


Рис.20

Строки 15-24. Функция «key» принимает из основной программы название кнопки SB1-SB3 "kn", а обратно возвращает число «0», если было или «1», если не было ее нажатия (строки 20, 23).

Строка 17. Стандартный прием проверки состояния любой линии любого порта МК. Системная функция «bit_is_clear» (в переводе «бит очищен») уникальна для пакета WinAVR, в других компиляторах используются другие конструкции. Расшифровка оператора: «Если в линии порта B с номером «kn» имеется лог.0, то выполнить операторы в строках 18-22, иначе пропустить их и сразу перейти к строке 23". Переменная «kn» в зависимости от номера кнопки будет принимать значение PB2, PB6, PB7.

Строки 18, 19 организуют проверку на механический «дребезг» контактов кнопки. Считается, что переходные процессы заканчиваются через 30-40 мс, поэтому длительность паузы выбрана 50 мс. Если вторая проверка будет успешной, то делается вывод, что кнопка нажата, иначе выход из программы через строку 23. Без проверки на «дребезг» пользовательский интерфейс станет трудно управляемым из-за непредсказуемых перескоков величин.

Строка 26. Входным параметром у функции «ind» служит переменная «number», обозначающая число индикаторов HL1-HL8, которые надо засветить. При числах 1...8 «срабатывает» одна из строк 27-34 и в порт D выставляется соответствующее число лог.0. Если при входе в функцию будет задано число вне диапазона 1...8, то изменение засветки не произойдет, поскольку строки 27-34 будут пропущены.

Строка 38. Начало основной программы оказалось в самом конце листинга, хотя выполнение будет начинаться именно отсюда, а не с функций. Противоречия здесь нет, поскольку компилятор при вызове внутренних функций из основной программы должен предварительно знать, из чего они состоят. Такое построение напоминает известный армянский способ каркасного строительства зданий, когда первым возводят верхний этаж, а последним - нижний.

Строки 11-14. Тело любой функции начинается и заканчивается фигурными скобками. Переменная «delay» является локальной и, в отличие от своих глобальных собратьев, действует только в рамках применяемой функции. Цикл «while» длится ровно 7000 проходов за счет увеличения на 1 содержимого переменной «delay» в каждой итерации. Изменяя число 7000, можно регулировать длительность паузы в программе, которая при тактовой частоте МК 1 МГц (строка 3) составляет примерно 50 мс.

Строка 42. Цифра «1» в скобках означает число светящих-

ся на шкале индикаторов. Это непосредственное указание параметра функции. Бывает и косвенное указание (строки 47, 52), когда вместо цифры используется переменная «p».

Строка 46. Знак «++» указывает, что переменную «p» надо увеличить на 1 до проверки условия, а не после, как в строке 12. Дать однозначную рекомендацию, когда и какой способ применять - нельзя, это издержки языка Си, философия которого заключается в предоставлении максимальной свободы (а заодно и ответственности!) программисту.

Строки 48, 53, 58. Пауза 250 мс необходима, чтобы при длительном нажатии любой из кнопок не происходил мгновенный переход к следующей градации, иначе «серединку» параметров нельзя будет выставить. Изменяя значение переменной «a», можно подобрать плавность перехода от одной градации к другой по своему вкусу.

Строка 51 аналогична строке 46 с точностью до наоборот, т.е. при достижении минимума числа светящихся индикаторов дальнейшее уменьшение останавливается. Физически при многократном нажатии кнопки SB2 на шкале останется светящимся только индикатор HL1.

Строка 56, в отличие от строк 46, 51, организует циклическое изменение переменной «v». В результате по индикаторам HL9-HL14 будет перемещаться «бегущая волна» света.

Строка 57. Стандартный прием установки в лог.0 одной из нескольких линий порта. Например, если v=2, то лог.0 будет только на линии PC2, на остальных - лог.1. Следовательно, светиться будет только индикатор HL11.

Моделирование в среде VMLab.

Прежде, чем зашить управляющую программу из листинга 2 в реальный МК, имеет смысл промоделировать его работу в симуляторе. Тем самым экономится число перепрограммирований кристалла, которое хоть и велико (более 10000), но не бесконечно.

Листинг 3

```
D1 VDD PD0
D2 VDD PD1
D3 VDD PD2
D4 VDD PD3
D5 VDD PD4
D6 VDD PD5
D7 VDD PD6
D8 VDD PD7
K0 PB2 vss
K1 PB6 vss
K2 PB7 vss
.PLOT v(PB2)
.PLOT v(PB6)
.PLOT v(PB7)
```

О том, как работать с VMLab, было рассказано в предыдущей статье цикла. Для второй тестовой программы потребуется лишь изменить мнемоническое описание электрической схемы, для чего во вновь созданный файл проекта «rh2.prj» дописываются в конце строки из ***листинга 3***. Буквами «D» в VMLab принято обозначать светодиоды, а буквами «K» - кнопки. Символы VDD указывают, что аноды светодиодов соединены с источником питания, а символы VSS обозначают «землю» общего провода, к которой подключаются кнопки.

Светодиоды HL9-HL14 в листинг 3 не попали, т.к. в VMLab их суммарное число должно быть не более 8. Однако понаблюдать за состоянием индикаторов можно через раскладку логических уровней порта PC.

Порядок действий. Поместить файлы листинга 2 «rh2.c» и проекта «rh2.prj» в папку C:\RHobby\Rh2\. Добавить к ним make-файл, созданный программой MFile по методике из предыдущей статьи цикла. Запустить на выполнение VMLab. Открыть проект «Project - Open Project - <указать путь к файлу «rh2.prj»> - Открыть». После этого нажать кнопки <F9> (Build) и <F5> (Go/Continue). Открыть меню «View - Control Panel», «View - Scope», «View - I/O Ports» и, нажимая виртуальные кнопки-ключи «Kx instances» 0-2 (SB1-SB3), следить за состояниями уровней PB2, PB6, PB7 на осциллографе. Если при нажатии кнопок уровни меняются с лог.1 на лог.0, значит проект работает правильно.

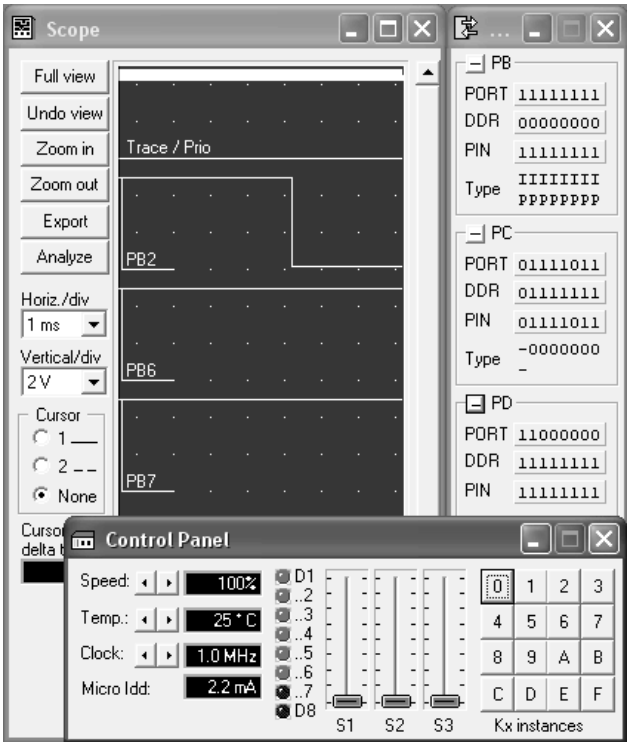


Рис.21

Однако VMLab сильно тормозит процессы во времени, поэтому, чтобы дождаться засветки очередного виртуального светодиода D1-D8 надо непрерывно удерживать кнопки нажатыми в течение от 3-4 с (процессор 2 ГГц) до 1 минуты (процессор 300 МГц). Текущее состояние линий портов B, C, D отображается в двоичном коде в окне PORT. На ***рис.21*** для примера изображен случай, когда выбран режим управления тембром НЧ (светится HL12, лог.0 в разряде 2 порта PC), глубина регулировки установлена на отметку 6 единиц (светятся HL1-HL6), нажата кнопка SB1 (линия PB2 на осциллографе).

ОТ РЕДАКЦИИ. Тема о микроконтроллерах для начинающих вызвала живой интерес у наших читателей, поэтому вместо предполагаемого окончания цикла материал будет продолжен. Читатели, не имеющие доступа к интернету, могут заказать в редакции CD-R с упоминаемыми в тексте программами (общий объем около 320 МБ), стоимость CD-R - 5 грн, пересылка (наложенным платежом, оплата при получении на почте) по Украине - 7 грн, в Россию 120 руб (в РФ с 1.09.05 бандероли с налож. платежом из Украины не принимаются, поэтому просьба к россиянам - обращайтесь в редакцию «РХ» по email или по телефону, может быть к тому времени, как вы получите журнал, что-то в этом плане изменится).

УМЗЧ ВВ на новой элементной базе
Предлагаем наборы для самостоятельной сборки усилителя РА-2020
Дополнительную информацию можно получить на сайте www.spetspribor.com
ПК ОДО "СПЕЦПРИБОР", тел. (+375) 17 284-24-88, e-mail: info@spetspribor.com

Цифровой предварительный усилитель «с претензией» на...

(Окончание. Начало см. «РХ» №1/05, с.53-56, №2/05, с.42-45, №3/05, с.56-59)

Дмитрий Харций, г.Запорожье

Плата блока питания выполнена из односторонне-фольгированного текстолита (***рис.9***). Расположение деталей показано на ***рис.10***. Диоду D1 места на плате «не нашлось», он подпаян к выводам реле Rel1 прямо со стороны дорожек. Впоследствии, ввиду необходимости, также со стороны дорожек были «досыпаны» конденсаторы емкостью по 0,1 мкФ параллельно конденсаторам C15 - C18, и конденсаторы номиналом по 0,47 мкФ между «землей» и входами стабилизаторов IC1, IC3, IC4 (на схеме не показаны). Все микросхемы стабилизаторов (IC1 - IC4), а также транзисторы T2, T4 и T5 установлены через изолирующие прокладки на одном общем радиаторе, выполненном в виде буквы «П» (показан на схеме расположения деталей утолщенной линией).

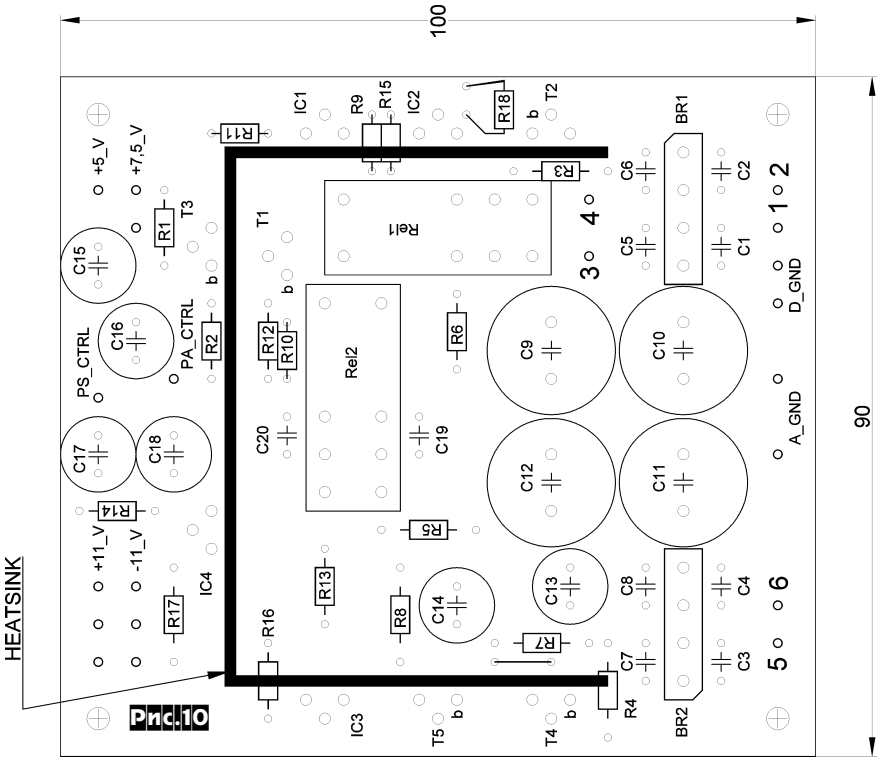
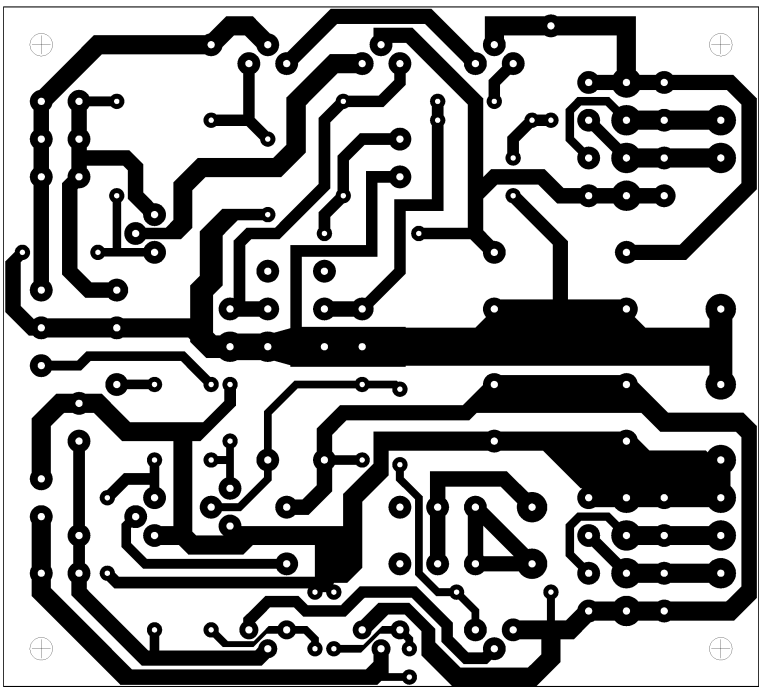


Рис.10

Рис.9



Детали. Стабилизаторы LM317 имеют аналог КРЕН12. Наверняка, уже есть отечественная копия и «отрицательного» стабилизатора LM337, просто я её не знаю ☺. Да и найти на базаре LM317 и LM337 труда не составило. Диоды D1 и D2 - любые кремниевые. Мосты BR1 и BR2 - должны быть рассчитаны на ток 1 А (например, КЦ412). Транзисторы - составные. Реле - мной были использованы выпаянные из «битых» мониторов, можно использовать, например, [18]...

Схема соединения блоков

Схема соединения блоков показана на ***рис.11***. Как видно, навесным монтажом установлены - кнопка включения/выключения усилителя POWER (S1), гнездо подключения наушников PHONES (XS1), гнезда XS2...XS9 входов Input 1...Input 8 (в случае, если все входы будут коаксиальными), дисплей LCD1, и два интегральных стабилизатора IC1 и IC2. Применение двух последних - результат банальной невнимательности ☹ при выборе микросхемы телефонного усилителя. Максимальное напряжение питания использованной OP279 ±6 В, именно его и формируют микросхемы IC1 и IC2. Их можно закрепить на шасси (через изолирующие прокладки) или, как это сделал я, на небольшой монтажной плате. Не стоит также забывать о блокирующих емкостях, расположенных возле выводов стабилизаторов IC1 и IC2 (на схеме не показаны). Дисплей LCD1 - символьный ЖКИ на 2 строки по 16 символов, основанный на чипе HD44780. Такие дисплеи выпускает множество фирм, при этом каждая маркирует их по-своему. Мной был использован дисплей A162 фирмы Ampire. Желательна (но не обязательна) поддержка дисплеем кириллицы - так как индикация возможна на двух языках (английском и русском) и по умолчанию установлен английский. Также, на схеме соединений изображен блок клавиатуры (его полная принципиальная схема).

Плата клавиатуры

На плате установлены пять кнопок управления (UP, DOWN, LEFT, RIGHT, MENU), интегральный фотоприемник сигналов дистанционного управления IC101 и транзистор T101, управляющий подсветкой дисплея. Ничего «военного». Сигналы кнопок и ИК-приемника поступают на процессор управления основного блока и обрабатываются им. Сигналы ИК ДУ в данной версии прошивки (выложенной на сайте РХ), увы, не обслуживаются (не разобрался я еще с этим ☹, но плох тот солдат, который не мечтает стать генералом ☺).

Плата выполнена из односторонне-фольгированного текстолита (***рис.12***). Микросхема IC101 и кнопки S101~S105 припаяны в плату со стороны дорожек. Этой же стороной (дорожками) плата ориентируется к лицевой панели при установке в корпус.

Плата оптических входов

Для возможности работы ПУ с источниками, имеющими только оптический выход TOSLINK, была изготовлена (разрабатывать-то

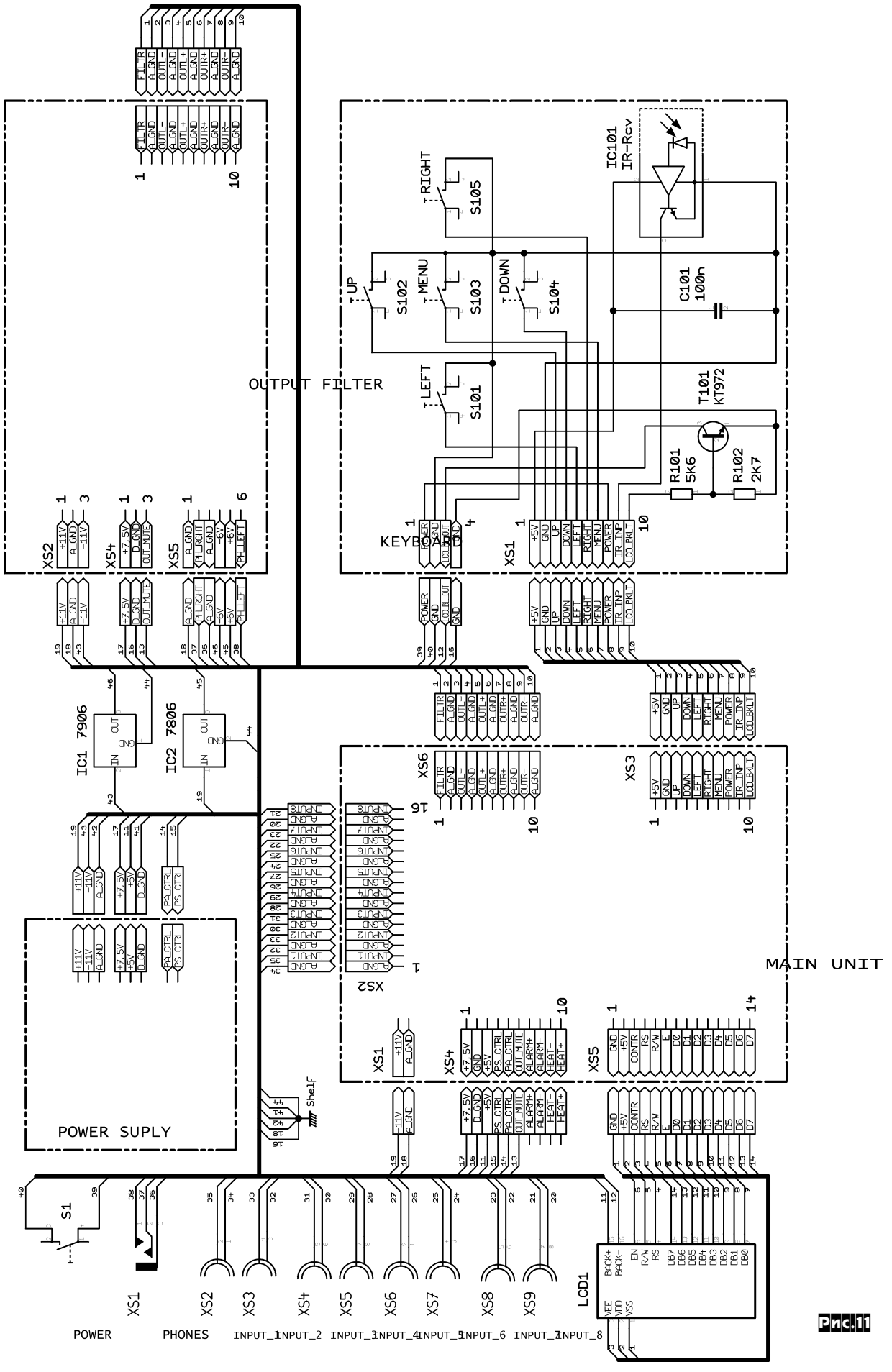

OUTPUT FILTER
KEYBOARD
MAIN UNIT
POWER SUPLY
IC1 7906
IC2 7806
IC101 IR-Rcv
S101
S102
S103
S104
S105
C101 100n
T101 KT972
R101 5k6
R102 2K7
LCD1
XS1
XS2
XS3
XS4
XS5
XS6
POWER
PHONES
INPUT_1
INPUT_2
INPUT_3
INPUT_4
INPUT_5
INPUT_6
INPUT_7
INPUT_8

Рис.11

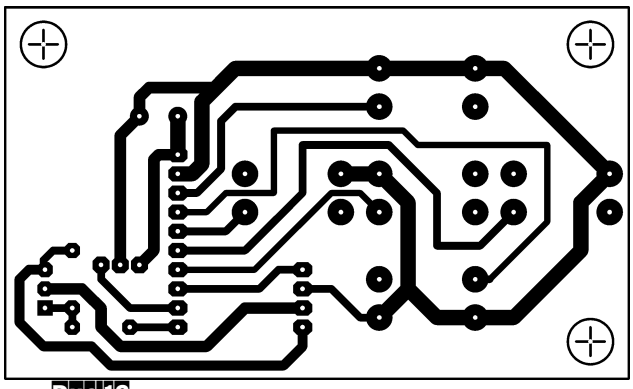


Рис.12

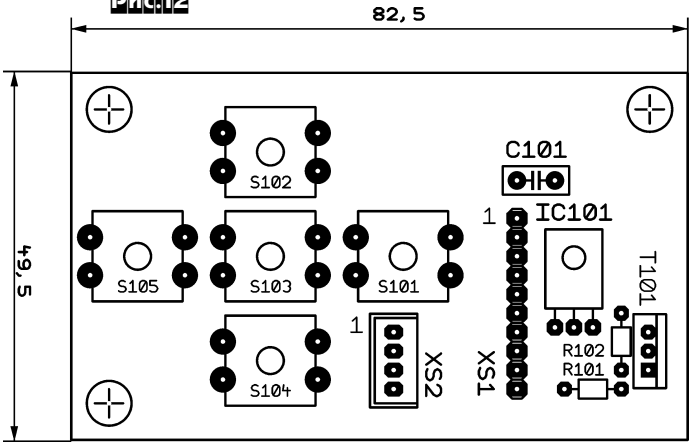
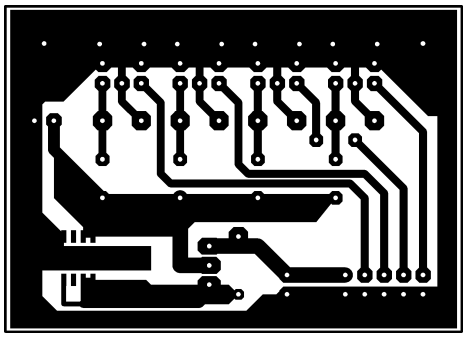


Рис.14



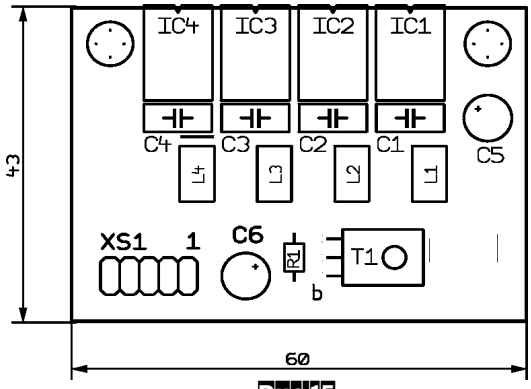


Рис.15

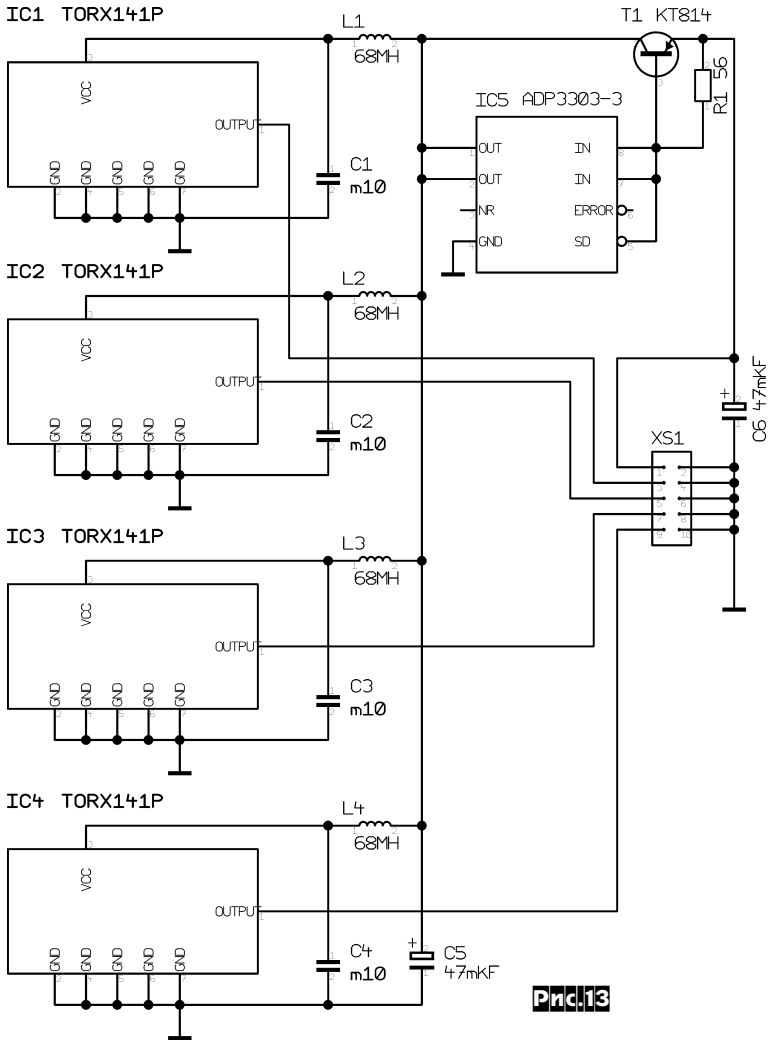


Рис.13

тут нечего - все в «типаже») плата оптических входов. На ней расположено четыре оптических приемника IC1~IC4 (TORX141P [19]) и «умощненный» транзистором T1 стабилизатор IC5 (ADP3303), формирующий питающее напряжение 3 В (см. схему на ***рис.13***). На контакт 1 разъема XS1 подается питающее напряжение, с контактов 3, 5, 7 и 9 снимаются выходные сигналы, все четные контакты - «земля». Выбор оптических приемников TORX141P фирмы TOSHIBA обусловлен их параметрами: максимальная скорость принимаемых данных равна 15 Мб/с, при этом джиттер не превышает 20 пс. Плата выполнена из односторонне-фольгированного текстолита (***рис.14***). Расположение деталей на ней показано на ***рис.15***. Выходные сигналы подаются на любые четыре входа основного блока. Таким образом, в моем ПУ четыре входа - коаксиальные, а четыре - оптические. Установить можно и меньшее число оптических приемников, при этом, если их будет два или меньше, транзистор T1 можно не устанавливать, а резистор R1 заменить перемычкой.

Управление

Этот раздел я хотел бы начать со слов благодарности Л.Ридико и А.Торресу, чьи идеи, советы, подсказки и критика (однозначно!) значительно изменили алгоритм управления усилителем - без их помощи все это было бы более «убогим» или (в некоторых местах) довольно «тормознутым».

Основным элементом управления является, естественно, микропроцессор IC7 (PIC18F458), расположенный на основной плате (*рис.1*, см. первую и вторую части статьи). С целью минимизации помех его тактирование выбрано внешним и осуществляется от счетчика IC6, и как следствие, синхронно частоте, на которой работают микросхемы аналогового тракта. Непосредственное управление усилителем осуществляется при помощи 6 кнопок. Каков алгоритм обработки клавиатуры? При нажатии кнопки выполняется соответствующее ей действие. Если после этого кнопку не отпускать, первые шесть шагов действие повторяется с интервалом, равным 0,8 с. При дальнейшем удержании кнопки интервал повтора сокращается до 0,3 с. Получаем такой себе «двухскоростной» автоповтор. Все управление отображается на символьном ЖКИ дисплее из двух строк по 16 символов. Язык, на

котором выводятся сообщения, пользователь может выбрать самостоятельно: английский (по умолчанию) или русский (выбирается в меню настроек параметров усилителя). В случае использования русской индикации использованный дисплей, естественно, должен быть с поддержкой кириллицы.

При подаче питания (включении усилителя в розетку или восстановлении сети после пропадания) усилитель входит в дежурный режим - работают только генератор IC2, счетчики IC6 и IC10 и процессор IC7. Пока усилитель в «дежурке», обрабатывается только лишь нажатие кнопки POWER. На нажатие остальных кнопок усилитель никак не реагирует! Кнопка POWER включает/выключает усилитель. Порядок включения следующий - вначале в блоке питания включаются оба реле и открывается транзистор T2. Как итог - подается 220 В на трансформатор УМ (или на внешнюю розетку), подается 7,5 В на цифровые цепи и ±11 В на аналоговые цепи ПУ. Через время на основной плате снимается сигнал сброса с цифровых микросхем тракта и выполняется инициализация их параметров. Также, параллельно производится считывание всех параметров из ЭНЗУ процессора управления и установка их в системе. Еще через некоторое время (об этом ниже) срабатывает реле на плате выходного фильтра, размыкает выходы ПУ и на них появляется сигнал. Всё - усилитель готов к работе. В промежуток времени между нажатием кнопки POWER и окончанием процесса включения (срабатывания реле, размыкающего выход) ВЫКЛЮЧИТЬ УСИЛИТЕЛЬ НЕЛЬЗЯ. Порядок выключения иной - первым выключается реле на плате выходного фильтра, закрывая (замыкая на землю) выходы ПУ. Это избавляет от хлопка на выходе УМ при отключении питания ПУ. Затем выключается реле Rel1 блока питания, снимая 220 В с трансформатора УМ (или внешней розетки). Также, синхронно производится запись всех параметров в ЭНЗУ процессора, чтобы при следующем включении усилителя все было так, как находилось в момент выключения. После этого выключаются напряжения (+7,5 и ±11 В), питающие цифровую и аналоговую части тракта ПУ. В течение примерно 7 с. после выключения продолжает гореть подсветка дисплея - ВКЛЮЧИТЬ УСИЛИТЕЛЬ ВО ВРЕМЯ ЭТИХ 7 СЕКУНД НЕЛЬЗЯ.

Теперь рассмотрим управление включенным усилителем. На лицевой панели усилителя кнопки UP, DOWN, LEFT и RIGHT расположены в виде «креста», в центре которого находится кнопка MENU. Усилитель имеет три варианта индикации во включенном состоянии. По умолчанию (если ничего не менять в настройках) отображаются номер выбранного входа + его название (первая строка) и текущая громкость (вторая строка). Так называемый «default screen». Но цифровой приемник тракта может предоставлять информацию (имеющуюся в цифровом потоке) о номере трека и текущем времени (причем, два варианта: от начала диска или от начала трека). Два других возможных варианта индикации - комбинация этих данных (номер трека и время) либо с номером и именем выбранного входа, либо с текущим значением громкости. Что именно отображать выбирается пользователем. Как это сделать - описано в настройках.

Во включенном состоянии, если не нажимать кнопку MENU, кнопки UP и DOWN управляют громкостью в пределах от 0 до -63 дБ с остановкой на максимуме и минимуме. Это единственный параметр усилителя, изменение которого не «закольцовано». При этом показания дисплея меняются: на него выводится числовое значение громкости в дБ (в верхней строке) и полоска пропорциональной длины (и высоты ☺) - в нижней. Выглядит это как показано на ***рис.16***.

Рис.16

С другой стороны, если во включенном состоянии не нажимать кнопку MENU, то кнопками LEFT и RIGHT мы переключаем селектор входов с 1 по 8 (по кольцу). При этом, если на только что выбранном входе присутствует сигнал от источника, то на десять секунд выводится информация о входном потоке: формат данных (PCM/IEC/DTS), частота дискретизации и разрядность аудиоданных, оригинал это или копия, а также наличие в сигнале предыскажений (Emphasis).

Кроме того, во включенном состоянии процессор управления, как уже указывалось ранее, контролирует два сигнала: аварии и перегрева УМ. Реакция на них различна. При поступлении сигнала аварии сразу же снимается выходной сигнал ПУ и выключается реле, подающее 220 Вольт на блок питания УМ. После этого через 256 секунд (однобайтный счетчик ☺) выключается и сам предварительный усилитель. В течение этого времени на дисплее мигает сообщение «Авария усилителя» («Amplifier Alarm»). Ситуация считается аварийной (об этом ниже). Защита от аварии УМ - триггерного типа, чтоб сбросить ее, усилитель необходимо выключить. При поступлении сигнала перегрева УМ уровень сигнала на выходе ПУ сбрасывается ниже -40 дБ (если был выше), а на дисплей выводится сообщение «Перегрев усилителя» («Amplifier Overheat»). Сделать «погромче» не получится до тех пор, пока не будет снят сигнал перегрева УМ. Эта защита - не триггерная, ее действие прекращается, как только снимается сигнал с оптрона. Ситуация также считается аварийной. И еще - во включенном состоянии контролируется наличие цифрового потока на входе усилителя. Если сигнала на входе нет, на дисплее выводится номер и название выбранного входа и сообщение «Нет сигнала» («No signal»). И эта ситуация считается аварийной. Реакция усилителя на нее зависит от установленного значения двух параметров («Автопоиск» и «Автовыкл.»), описанных ниже.

Кнопка MENU служит для входа в меню настроек. Первое нажатие этой кнопки вызывает режим ввода имени для текущего выбранного входа. Название у каждого из 8 входов своё собственное и может состоять из 6 символов как латинского, так и кириллического шрифта, а также цифр или символов. Причем, для имени могут использоваться и латинские, и русские буквы вне зависимости от текущего выбранного языка сообщений дисплея. По умолчанию, пока имя входа еще не разу не программировалось пользователем, выводится шесть точек. Чтобы ввести имя для другого входа, нужно выйти из настроек, переключиться на требуемый вход, а уж потом ввести имя. При входе в режим ввода имени на дисплее на первом символе названия мигает курсор. При этом кнопки LEFT и RIGHT по кольцу меняют положение курсора (знакоместо вводимого символа). Кнопки UP и DOWN «крутят» алфавит на текущем символе, при этом мигающий курсор выключается. Если не менять букву более 1-й секунды, мигающий курсор включается вновь. Также, курсор сразу же включается при переходе на другое знакоместо. Через 10 секунд после последнего нажатия любой из кнопок усилитель выходит из режима ввода названия. При этом введенное имя входа записывается в ЭНЗУ процессора управления.

Если после ввода названия не дожидаться 10 секунд, а снова нажать кнопку MENU, введенное название входа сохраняется в ЭНЗУ, а мы попадаем в меню установок параметров усилителя. Общая инструкция по управлению такова. На дисплее в верхней строке отображается текущий выбранный регулируемый параметр, а в нижней строке - все его возможные значения, причем, если параметр, например, имеет три значения, на дисплее выведены все три: два как обычно - черными буквами на светлом фоне, а выбранное - светлыми буквами на черном фоне (инверсно). Исключение составляют лишь два первых параметра: «Язык индикации» и «Режим дисплея» - там «влезло» только отображение текущей установки ☹. В «установках» кнопки LEFT, RIGHT, UP и DOWN меняют по кольцу значение выбранного параметра. Кнопка MENU осуществляет переход на следующий параметр. Когда по прошествии 10 секунд система вываливается в «default screen», проверяется - были ли какие-то изменения и, если таковые были, то происходит сохранение изменений в ЭНЗУ процессора. Теперь «пройдемся» по списку параметров.

Самым первым параметром стоит язык индикации. Вариантов два: английский (по умолчанию) и русский. Коротко и ясно.

Второй параметр - информация, отображаемая на дисплее в то время, когда усилитель включен (т.н. default screen). По умолчанию установлено: «Вход+громкость» («Input+Volume»). При этом на дисплее в верхней строке отображается номер и название выбранного входа, в нижней строке - текущая громкость. Второй вариант - «Вход+Время» («Input+Time»). При этом в верхней строке дисплея отображается номер и название выбранного входа, а во второй строке - номер воспроизводимого трека и время (данные из цифрового приемника). Третий вариант - «Время+Громкость» («Time+Volume»). При этом на дисплее в верхней строке отображается номер воспроизводимого трека и время, а во второй строке - текущая громкость.

Следующий параметр: какое именно время отображается - трека (по умолчанию) или общее («Total»). В рабочем режиме (в «default screen») визуальное различие заключается в следующем: при отображении общего времени присутствуют показания часов:минут:секунд, а при выводе времени трека - только минуты:секунды.

Следующий параметр - «Подсветка» («Backlight») - управление подсветкой дисплея. Вариантов три: «Да» («On») - подсветка включена все время, пока включен усилитель; «10 сек.» («10 sec. «) - подсветка горит в течение 10 секунд после последнего нажатия любой кнопки, затем гаснет; «Нет» («Off») - подсветка выключена все время, кроме описанных выше аварийных случаев (в этом случае подсветка включена всё время, вне зависимости от выбранного значения параметра). Значение параметра по умолчанию - «Да».

Следующий параметр - «Предыскаж.» («Emphasis») - управление цепью предыскажений ЦАП-а. Вариантов три: «Авто» («Auto»), «Да» («On») и «Нет» («Off»). Варианты «Да» и «Нет» соответственно своим названиям принудительно включают или отключают цепь предыскажений в ЦАП-е. Если выбран пункт «Авто», то текущее состояние цепи предыскажений определяется сигналом EMPHASIS, поступающим на процессор управления от цифрового приемника. Значение параметра по умолчанию - «Авто».

Следующий параметр - «Автопоиск» («Autosearh»). Вариантов два: «Нет» («Off») (по умолчанию) и «Да» («On»). Суть параметра проста - при включенном автопоиске усилитель автоматически переключает входы по кольцу, пока не найдет на одном из них сигнал.

Следующий параметр - «Автовыкл.» («Autooff»). Вариантов два: «Нет» («Off») (по умолчанию) и «Да» («On»). Если параметр включен, то усилитель автоматически выключится, если на выбранном входе (при выключенном автопоиске) или на любом из входов (при включенном автопоиске) нет цифрового потока в течение 256 секунд. То же самое (автоматическое выключение усилителя) произойдет, если

параметр «Автовыкл.» включен, и при этом источник, подключенный к выбранному входу, в течение тех же 256 секунд выдает «цифровую тишину» - например, проигрыватель компакт-дисков находится либо в режиме «Стоп», либо в режиме «Пауза». Косвенным показателем того, что «отсчет начался» служит принудительное включение подсветки дисплея (для режимов «10 сек.» и «Выкл»).

Последний параметр - «Задержка» («Delay»). Параметр определяет, через сколько секунд после включения усилителя кнопкой POWER сработает реле выходного фильтра, откроет выход, и на выходе появится сигнал. Вскользь об этом упоминалось при описании алгоритма включения усилителя. Параметр может иметь значение от 1 до 5 секунд. По умолчанию параметр равен «1». Если данный предварительный усилитель установлен в одном корпусе с усилителем мощности, то сигнал с выхода «Mute_Ctrl» основного блока может использоваться для управления реле, коммутирующего выходы УМ на акустику. В этом случае, установка параметра «Задержка» позволяет подобрать время задержки так, чтобы в УМ на момент включения реле закончились все переходные процессы. Это может потребоваться, так как в течение этого времени:

* Не обрабатывается факт отсутствия сигнала на входе (не работает автопоиск);
* Не производится отсчет автовыключения;
* Не обрабатываются сигналы от датчика аварии УМ;
* Не обрабатываются сигнал от датчика перегрева УМ.

Вернемся к кнопке MENU. Если ее нажать еще раз после параметра «Задержка», на дисплей на 10 секунд выводится информация о входном потоке: формат данных (PCM/IEC/DTS), частота дискретизации и разрядность входного потока, оригинал это или копия, а также наличие предыскажений (Emphasis).

Последующее нажатие кнопки MENU возвращает нас в «default screen».

ВАЖНО - Сервисные режимы !!!

В управляющей программе процессора есть два т.н. «сервисных» режима. Создавались они на этапе «разборок» с использованными микросхемами, да так там и остались ☺. Тем более, что один из них Вам понадобится, чтобы определить версию чипа CS8416 и установить в плату требуемые номиналы фильтра PLL.

Первый из них позволяет прочитать содержимое любого из регистров CS8416. Чтоб попасть в этот режим, необходимо при включенном усилителе одновременно нажать три кнопки: MENU, LEFT и RIGHT (как бы весь горизонтальный ряд «креста»). При этом на дисплей будет выведено: в верхней строке слово «Регистр» и его номер (адрес), представленный в шестнадцатеричной форме, а в нижней строке «Данные» и их значение, также в шестнадцатеричной форме. При этом кнопки UP и DOWN меняют номер регистра, из которого будут прочитаны данные, а любая из кнопок LEFT и RIGHT вызывает процедуру считывания, после чего на дисплей выводится обновленное значение текущего содержимого выбранного регистра. Адреса регистров CS8416 и смысл получаемых из них данных описаны в [5]. Именно этот режим позволяет узнать, какая версия чипа CS8416 Вам досталась (о чем упоминалось ранее). Для этого нужно войти в данный режим, кнопками UP или DOWN выставить адрес регистра равным 7F(hex) и кнопками LEFT или RIGHT произвести считывание. Полученный код будет соответствовать следующим версиям (revision) ИМС: 21(hex) - версия A; 22(hex) - Версия B; 23(hex) - версия C. В соответствии с полученным результатом в плату впаиваются детали фильтра PLL с номиналами, согласно [10].

Второй сервисный режим позволяет послать любую команду на чип AD1853. Чтоб

Рис.17

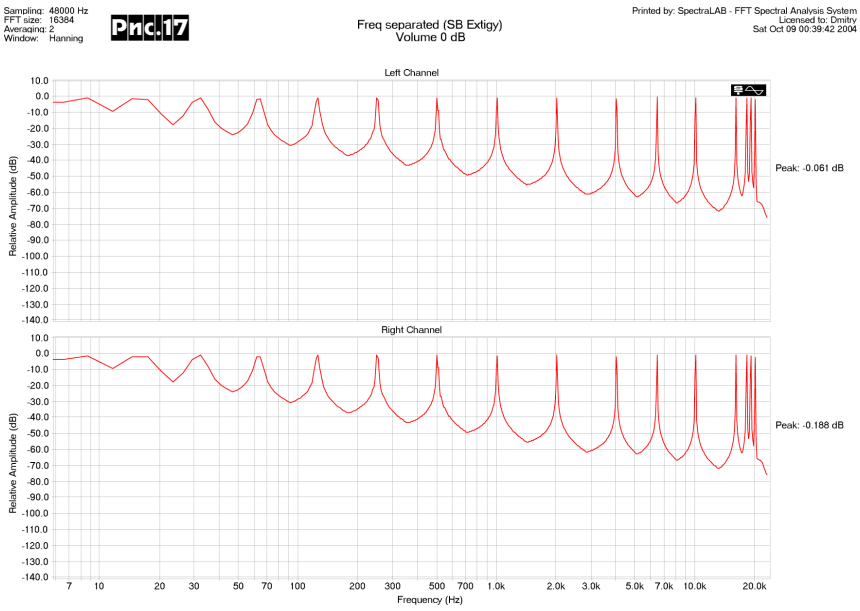


Рис.18

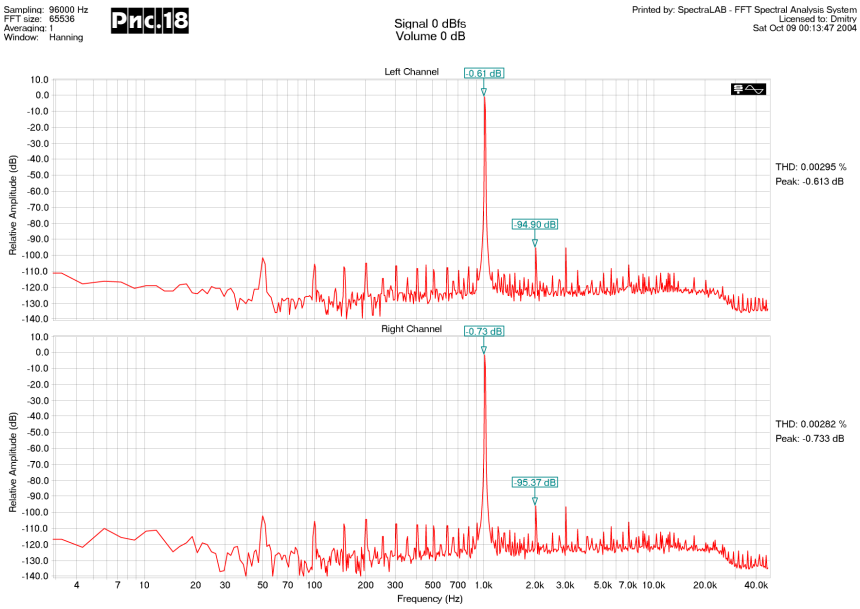
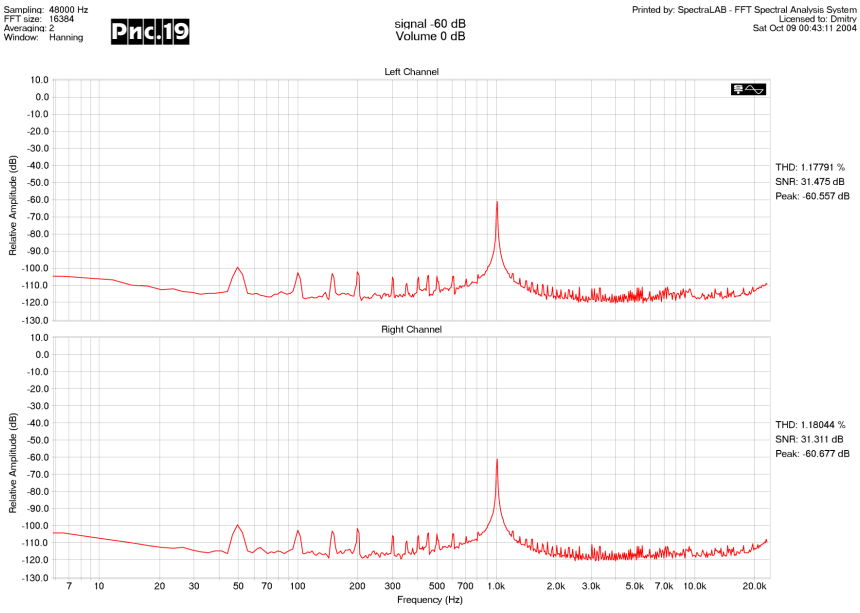
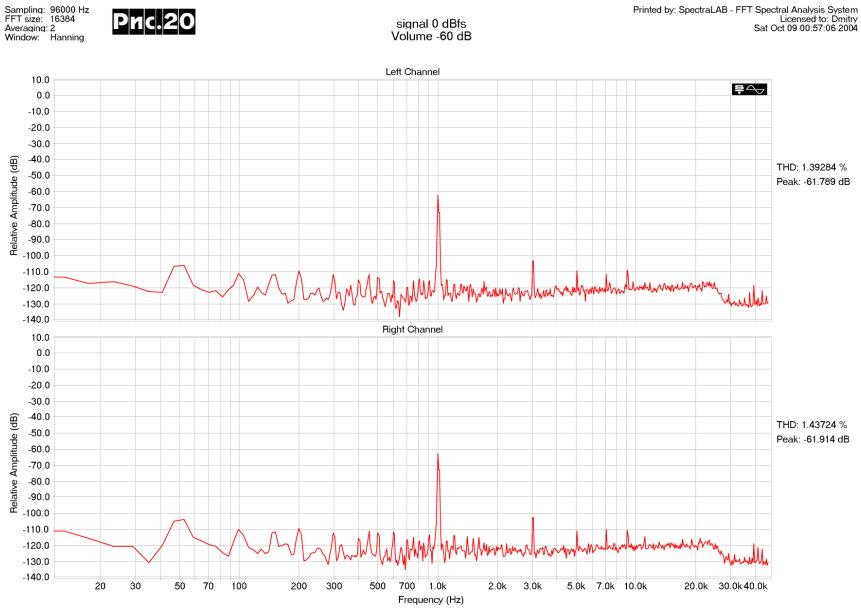
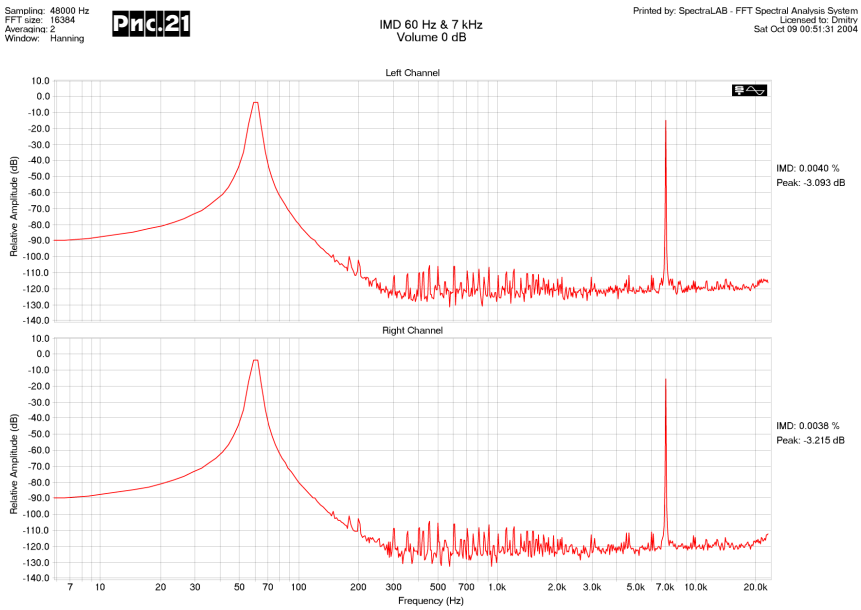
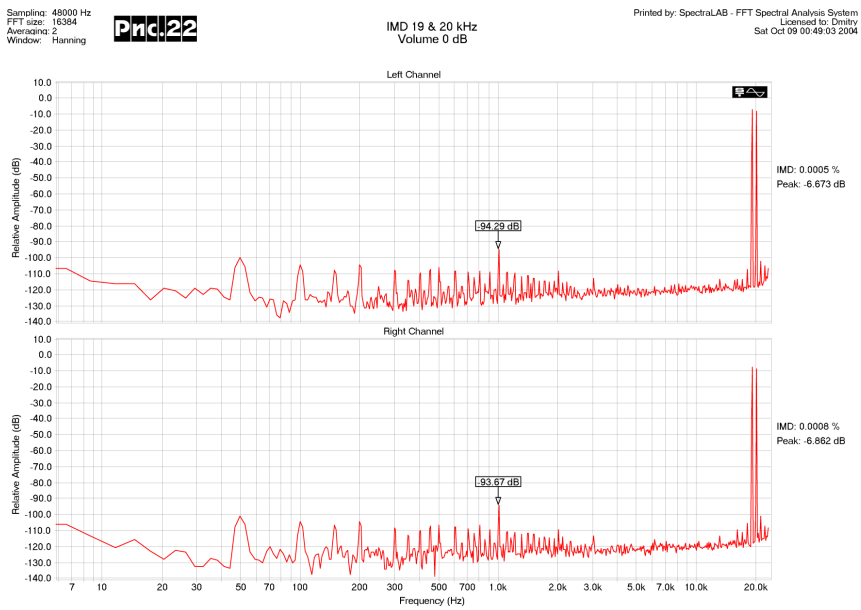


Рис.19









попасть в этот режим, нужно при включенном усилителе одновременно нажать три кнопки: MENU, UP и DOWN (т.е. весь вертикальный ряд «креста»). При этом на дисплей в верхней строке будет выведено 16 бит команды, представленных в двоичной форме. Биты в ряду представлены следующим образом - крайний левый - 15-й (MSB), крайний правый - 0-й (LSB). Назначение битов подробно описано в разделе Control Register в [3]. Под одним (по умолчанию, первым) битом будет мигать курсор. Кнопки LEFT и RIGHT перемещают курсор, кнопка UP меняет значение бита («0» или «1»), а кнопка DOWN посылает команду на AD1853. Нюанс - все изменения параметров, посланные из этого режима в AD1853, действительны только до момента выхода из него, после этого управляющая программа «автоматом» пошлет в чип нужные значения...

Измерения

Как это происходило. Источником сигнала служил проигрыватель Technics SL-PG390, подключенный по «опти0ке» к данному ПУ. Тестовые сигналы воспроизводились с болванки, на которую была записана копия Philips Test CD, образ которого «нашелся в безграничных просторах интернета» ☺. Выход ПУ был подключен к линейному входу компьютерного звукового адаптера SB Creative Extigy. Измерения выполнялись программой SpectraLab. АЧХ (***рис.17***) аппарата измерялась «по точкам» - последовательное воспроизведение треков с 7-го по 23-й указанного диска, при этом у SpectraLab-а был включен режим Peak Hold. Следующий график (***рис.18***) - спектр искажений при воспроизведении сигнала частотой 1 кГц и уровнем 0 dBfs (трек 32). ***Рис.19*** - спектр на выходе ПУ при подаче на вход сигнала с уровнем -60 dBfs (трек 41) и установленном уровне громкости 0 dB. А ***рис.20*** - при подаче сигнала уровнем 0 dBfs (трек 32), и регуляторе громкости установленном в -60 dB. ***Рис.21*** - стандартный (DIN) тест интермодуляционных искажений (трек 54). ***Рис.22*** - спектр при воспроизведении двух сигналов с частотами 19 и 20 кГц и уровнем 0 dBfs. ***Рис.17-22 повторены и на обложке журнала***.

Ссылки

1. Харций Д. Современный предусилитель с микропроцессорным управлением. «РХ», 2003, №5, с. 48.

2. Харций Д. Ресивер с цифровой обработкой сигнала. «РХ», 2004, №1, с. 48.

3. http://www.analog.com/UploadedFiles/Data_Sheets/401172167AD1853_a.pdf

4. http://www.analog.com/UploadedFiles/Data_Sheets/326447608AD1895_b.pdf

5. http://www.cirrus.com/en/pubs/proDatasheet/CS8416-4.pdf

6. http://www.analog.com/UploadedFiles/Data_Sheets/31653297ADP3303_a.pdf

7. Радиохобби №5 2000 г. с. 20. Дайджест зарубежной периодики, П. Збисински «АудиоЦАП с S/PDIF входом».

8. http://www.analog.com/UploadedFiles/Data_Sheets/294553517AD1892_0.pdf

9. Радиохобби №4,1998 г., с. 27. Дайджест зарубежной периодики, УНЧ A-9510 фирмы Onkyo.

10. http://www.cirrus.com/en/pubs/errata/ER578B5.pdf

11. http://perso.wanadoo.fr/softelec/index_us.htm

12. http://radiohobby.go.to

13. Универсальный мультистандартный ЦАП LYNX15 - http://www.lynxaudio.narod.ru/schemes/sch_19.pdf

14. Широков В. Hi-Fi 24-разрядный аудиоЦАП. «Радиохобби», 2000, №6, с.52.

15. Внешний ламповый High-End аудиоЦАП для CD-DA, CD-ROM, R-DAT и других цифровых источников. «Радиохобби», 1999, №6, с.36.

16. http://www.lynxaudio.narod.ru/articles/article9.pdf

17. http://www.lynxaudio.narod.ru/articles/article2.zip

18. http://www.tai-shing.com.tw/relay/PDF/TRI.PDF

19. http://www.semicon.toshiba.co.jp/td/en/Opto/TOSLINK/en_20011004_TORX141P_datasheet.pdf

NF406 - усилитель мощности звуковой частоты класса АВ

Сергей Степаненко, Свердловская обл., пос. Арти

Усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ), о котором пойдет речь в этой статье, при высокой выходной мощности, отдаваемой в нагрузку, создает малые искажения усиливаемого сигнала. Такое стало возможным, поскольку выходной каскад усилителя работает в режиме класса АВ, который используется, преимущественно, только в высококачественных УМЗЧ. В режиме АВ ток покоя выходного каскада усилителя стараются уменьшить лишь до определенного предела, выбирая соответствующее ненулевое напряжение смещения база-эмиттер. Поэтому расплатой за качественное звучание УНЧ класса АВ является их заметное энергопотребление в режиме покоя, когда напряжение усиливаемого сигнала на его входе равно нулю. Стоит, наверное, сказать, что те выходные каскады, где ток протекает практически только в течение одного полупериода сигнала, работают в режиме класса В. Такой режим хорош в экономичных недорогих усилителях, к которым не предъявляются высокие требования качества звучания. В подобных УМЗЧ ток покоя сводится практически к нулю за счет нулевого смещения между базой и эмиттером у каждого выходного транзистора. В результате усилителям класса В свойственны значительные нелинейные искажения усиливаемого сигнала.

Предложенный здесь УМЗЧ успешно может использоваться вами в домашнем аудио, видеокомплексе и дает возможность ощутить всю полноту передаваемой звуковой картины. Высокая выходная мощность усилителя позволит применять его и при озвучивании культурно-массовых мероприятий.

Важной конструктивной особенностью устройства является отсутствие в его выходной цепи развязывающего электролитического конденсатора, приводящего к резкому снижению полезной мощности в нагрузке и коэффициента полезного действия выходного каскада на низких частотах, и следовательно, ухудшению демпфирования громкоговорителя, увеличению нестационарных процессов в его подвижной системе, что проявляется на слух в виде неприятного «бубнения» на низших звуковых частотах. Поскольку постоянная составляющая на выходе УМЗЧ (благодаря использованию в усилителе двуполярного напряжения питания) равна нулю, необходимость в конденсаторе отпадает. В этом случае выход усилителя эквипотенциален с общей шиной по постоянному току. Вот почему этот усилитель целесообразно использовать как сабвуферный.

Основные технич. характеристики усилителя NF406:

Напряжение питания	±36...±50 В
Выходная мощность	100 Вт
Полоса частот	10...100000 Гц
Сопротивление нагрузки	8 Ом
Коэффициент усиления	20
Входное сопротивление	20 кОм
Коэффициент гармоник	0,02 %
Уровень входного сигнала	1 В
Класс усилителя	АВ
Размеры печатной платы	149x62 мм

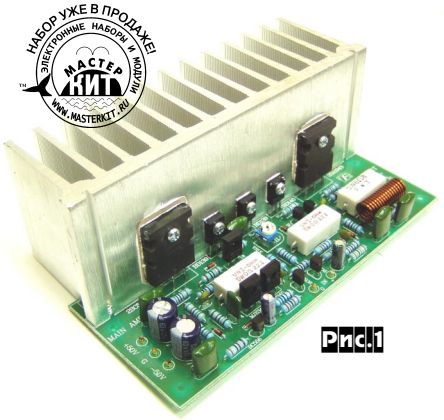


Рис.1

Общий вид собранного усилителя показан на ***рис.1*** и обложке журнала, а принципиальная схема приведена на ***рис.2***.

Усилитель выполнен по классической трехкаскадной схеме. Первый каскад усиления - дифференциальный усили-

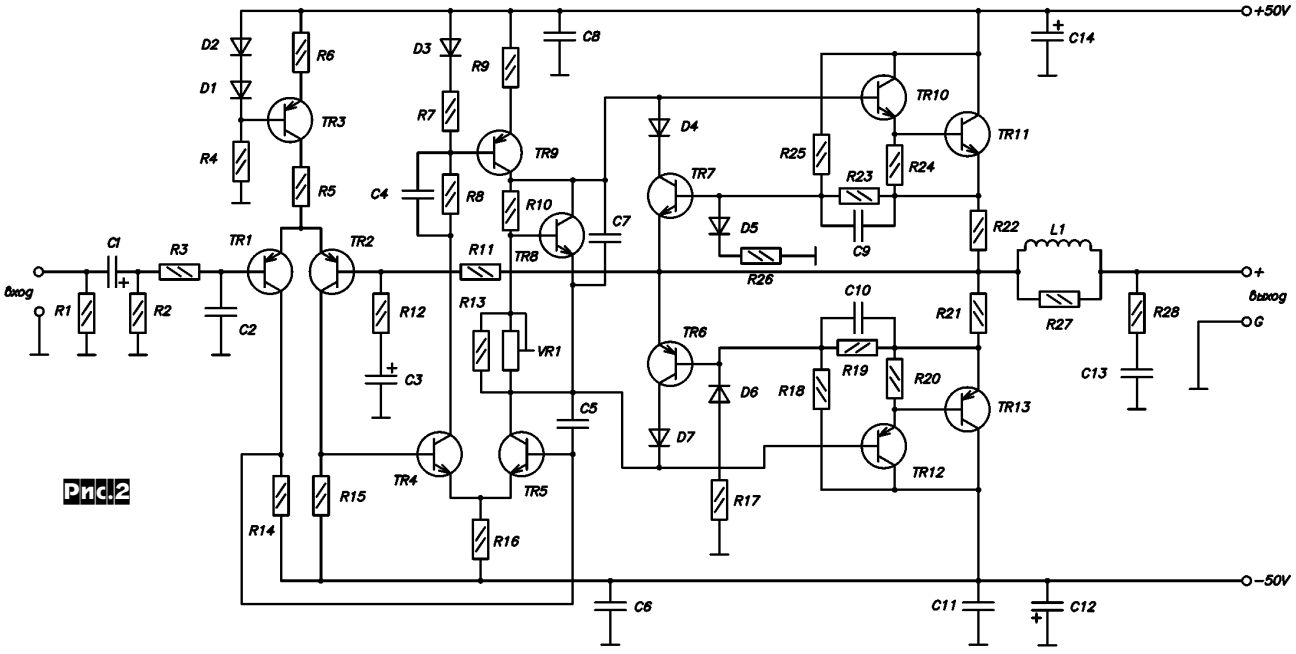


Рис.2

R1-180k; R2,R5-22k; R3,R14,R15-4k7; R4-39k;R6,R10-680; R7,R9-180; R8-6k8; R11-27k; R12-560; R13,R19,R23-1k; R16,R20,R24-100; R17,R26-15k; R18,R25-150k; R21,R22-0,22/5W; R27-6,8/5W; R28-10; VR1-1k; C1-1mk/16V; C2-220pf; C3-47mk/16V; C4-0,015mk; C5-68pf; C6-C8,C11,C13-0,1mk; C9,C10-1000pf;C12,C14-100mk/63V;TR1-TR3-BC556;TR4,TR5-MJE340,TR6-BC557;TR6-BC557;TR7-BC547; TR8,TR10-BD139;TR9-MJE350;TR11-2SC5200;TR12-BD140;TR13-2SA1943;D1-D7-1N4148;L1-50mkG

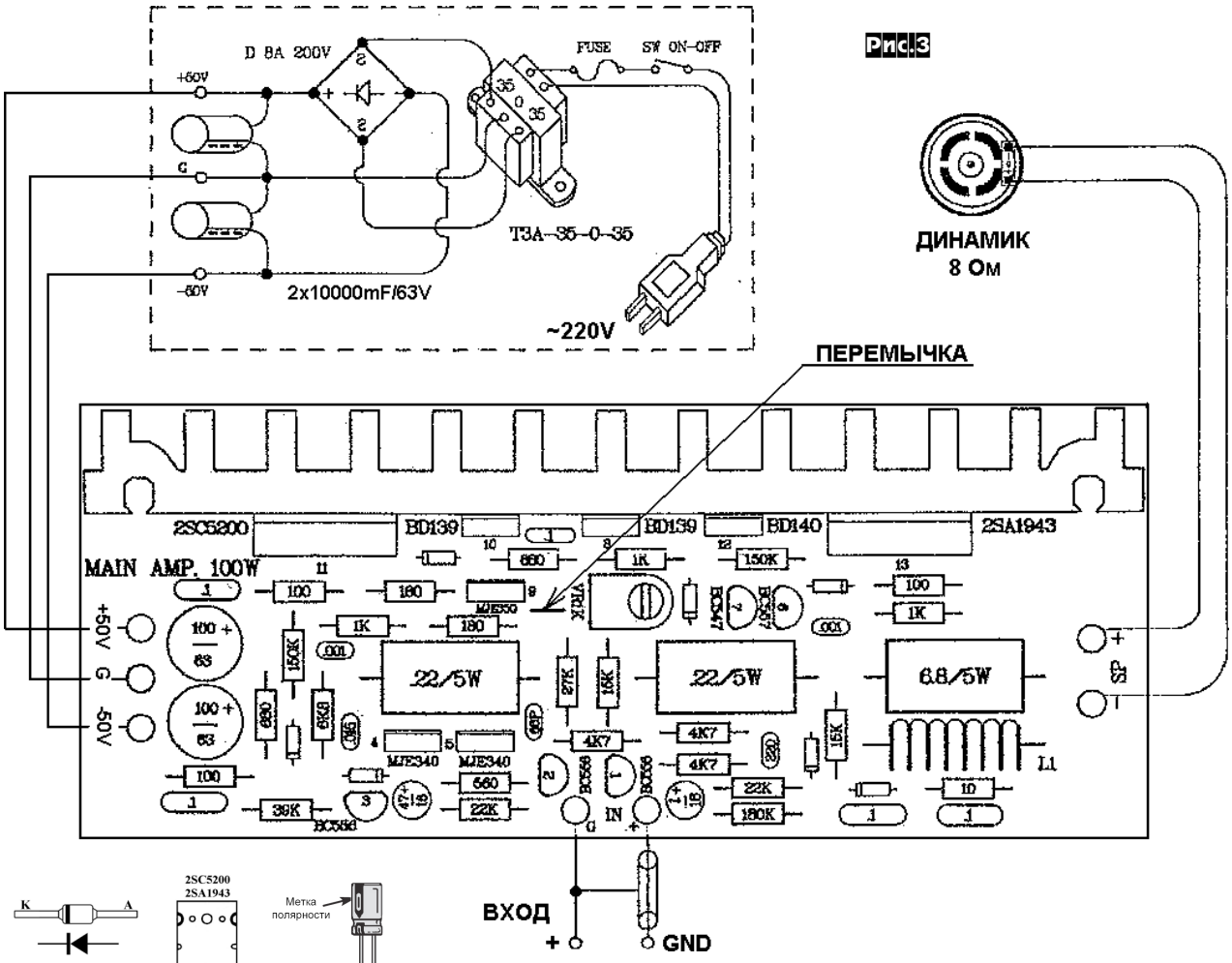


Рис.3

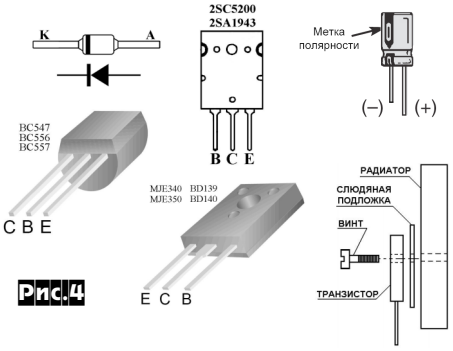


Рис.4

тель. Он выполнен на транзисторах TR1 и TR2. Рабочий ток каскада стабилизирован источником тока на транзисторе TR3. Диоды D1 и D2 формируют для транзистора TR3 опорное напряжение. Такое построение дифференциального усилителя позволило добиться большого коэффициента усиления каскада, малого дрейфа нуля и стабильных характеристик в широком диапазоне питающих напряжений.

Второй каскад усиления - дифференциальный усилитель на транзисторах TR4 и TR5. Его коллекторный ток также стабилизирован источником тока на транзисторе TR9 через резистор R8.

Транзистор TR8 обеспечивает термостабилизацию выходного каскада и устанавливается на общем радиаторе с транзисторами TR10, TR11, TR12 и TR13.

Транзисторы TR6, TR7 защищают выходной каскад от перегрузок по току, обеспечивая подзапирание соответствующих пар выходных транзисторов.

Выходной каскад реализован на транзисторах TR10, TR11, открывающихся во время положительного полупериода сигнала и на транзисторах TR12, TR13 при отрицательном полупериоде. Транзисторы TR10, TR12 и TR11, TR13 образуют так называемые «комплементарные» пары, то есть пары транзисторов разного типа проводимости, имеющие достаточно близкие характеристики. Это позволило отказаться от введения в усилителе глубокой отрицательной обратной связи (ООС), применяемой для уменьшения нелинейных искажений.

Катушка L1 намотана на оправке диаметром 7 мм эмалированным проводом ПЭВ-2 диаметром 1 мм и содержит одну рядовую обмотку из 16 витков.

Усилитель смонтирован на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 149x62 мм. Выходные транзисторы и транзисторы-драйверы устанавливаются на радиатор размером 148x55x47 мм (входит в состав набора).

Монтажная схема усилителя показана на ***рис.3***, цоколевка радиоэлементов и порядок установки транзисторов на радиатор - на ***рис.4***. Внешний вид печатной платы (её размеры 149x62 мм) представлены на ***рис.5*** (со стороны элементов) и ***рис.6*** (со стороны проводников).

Для удобства монтажа на шасси корпуса по краям платы имеются крепежные отверстия диаметром 3 мм.

Для настройки усилителя его следует подключить согласно схеме, приведенной на *рис.3*. При необходимости блок питания УМЗЧ можно также изготовить самостоятельно. Для этого вам понадобится трансформатор с двумя вторичными обмотками, рассчитанными на напряжение 35 В и ток не менее 3 А, диодный мост (любой, на напряжение не ниже 200 В, рассчитанный на ток не менее 8 А), а также два электролитических конденсатора 10000 мкФ/63 В. Схема блока питания показана на *рис.3*.

После того, как все готово, можно приступить непосредственно к установке тока покоя выходного каскада усилителя. Для этого перед подачей напряжения питания выведите движок подстроечного резистора VR1 против часовой стрелки до упора. При отключенном питании усилителя подключите миллиамперметр в цепь «+50 В». После включения блока питания, медленно вращая движок подстроечного резистора VR1, добейтесь показаний миллиамперметра, равных 25 мА.

Усилитель готов к работе.

Заключение

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению

Рис.5

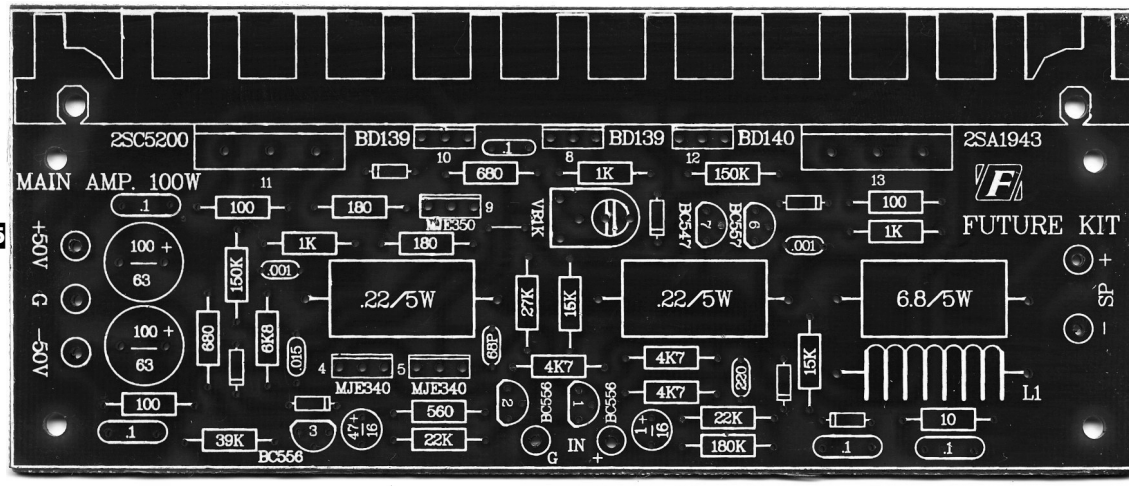
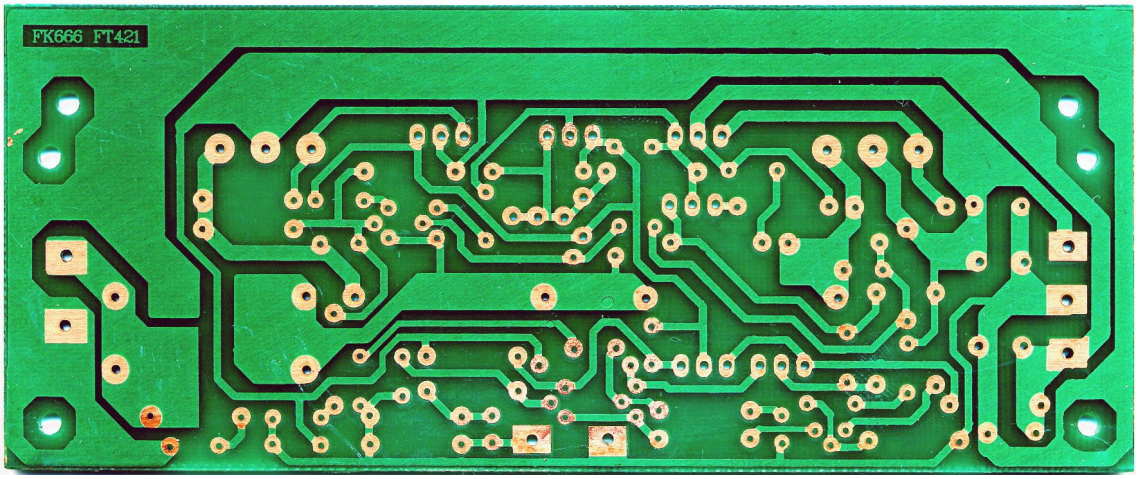


Рис.6



печатных плат МАСТЕР КИТ предлагает набор NF406.

Набор состоит из заводской печатной платы, радиатора (148x55x47 мм), слюдяных подложек под транзисторы TR8, TR10, TR11,TR12, TR13, штыревых контактов, крепежа (винт 3x15 мм-3 шт., винт 3x12 мм-2 шт., винт-саморез 3x6 мм- 2 шт.), всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью каталога «МАСТЕР КИТ-2005» и на сайте WWW.MASTERKIT.RU, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ и приведены адреса магазинов, где их можно купить.

На сайте МАСТЕР КИТ работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей, в разделе «КИТы в журналах» предложены радиотехнические статьи, а также много интересной информации для радиолюбителей и специалистов. Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Наборы, блоки и модули МАСТЕР КИТ, а также журналы «Радиохобби» можно купить в магазинах радиодеталей вашего города.

Адреса некоторых магазинов, в которых можно приобрести продукцию МАСТЕР КИТ и журналы «Радиохобби»

Украина

«Кедр-плюс» - посылторг: наборы по почте наложенным платежом (в пределах Украины, **см. с.58-60**), e-mail: kedrplus@mail.ru, тел. 8-067-7825591; 04073, Киев-73, а/я 84.

Киев

«Инициатива», e-mail:ic@mgk-yaroslav.com.ua .
Тел.: (044) 234-02-50, 235-21-58, факс: (044) 235-04-91, ул. Ярославов Вал, 28, помещение сервисного центра «SAMSUNG»; рынок «Радиолюбитель» (ул. Ушинского, 4), торговые места №43,44.

«Имрад», e-mail: masterkit@tex.kiev.ua
ул. Дегтяревская, д. 62, 5-й этаж, офис 67. Тел/факс: (044) 495-21-09, 495-21-10, рынок «Радиолюбитель» (ул. Ушинского, 4), торговые места № 45, 46, 47.

«НикС», e-mail: chip@nics.kiev.ua , http://www.nics.kiev.ua
ул.Флоренции, 1/11, 1 этаж, 24. Тел: (044) 516-47-71, 290-46-51,
рынок «Радиолюбитель» (ул. Ушинского, 4), торговые места № 108, 109.

«Радиоман», http://www.radioman.com.ua
ул. Урловская, д. 12. Тел. (044) 255-15-80

Одесса. «NAD ПЛЮС», e-mail: nad@paco.net.
ул. Успенская, д. 26 (во дворе) . Тел. (0482) 34-48-84, факс 47-69-94.
Радиорынок, место № 10, по воскресным дням с 8.00 до 14.00.

Россия
Москва

«Радиохобби», e-mail: radiohobby@dessy.ru, http://www.dessy.ru
ул. 2-я Владимирская, дом 3. В помещении 123-го отделения связи. Вход со двора. Тел. 8-916-927-67-65. Время работы: понедельник - пятница: с 10 до 19; суббота: с 10 до 17, перерыв на обед: 13 - 14. Выходной: воскресенье.

«МиТраКон», e-mail: mtk@mitracon.ru, http://www.mitracon.ru
3-й Павловский пер, д. 14/18, стр. 1. Тел: (095) 237-10-95, 237-11-29.
Факс 959-96-32.
Проезд до ст. м. «Серпуховская», «Павелецкая», далее 10 мин. пешком.

«Чип и Дип», e-mail: sales@chipindustry.ru , http://www.chipindustry.ru
ул. Беговая, д. 2. ул. Гиляровского, д. 39. ул. Земляной вал, д. 34.
Тел. единой справочной: (095) 780-95-09, опт. 780-95-00, факс 671-31-45.

«Посылторг», наборы по почте наложенным платежом, e-mail: post@solon.ru, http://www.solon.ru
111401, г. Москва, а/я 1. Тел. (095) 304-72-31.

«На Можайке», радиорынок, пав. 14/22.
Проезд до ст. м. «Киевская» или «Молодежная», далее бесплатным экспрессом до магазина «Три кита». Время работы: 9.00-18.00. Выходной день: понедельник.

«Царицыно», радиорынок, место 126.
Проезд до ст. метро «Царицино», далее пешком 5 мин. Время работы: 9.00-16.00 без выходных.

С.-Петербург. «Мега-Электроника», e-mail: info@icshop.ru,
www.icshop.ru - магазин электронных компонентов on-line
ул. Большая Пушкарская, д. 41. Тел: (812) 327-32-71, факс: (812) 320-86-13

Барнаул. «Поток», e-mail: escor_radio@mail.ru
ул. Титова, д. 18, 2-ой этаж. Тел. (3852) 33-48-96, 36-09-61

Владивосток. «Электромаркет», e-mail: elektro@eastnet.febras.ru, www.elektro.febras.ru
Партизанский проспект, д. 20, к. 314. Тел: (4232) 40-69-03, факс: 26-17-27

Волгоград. «ChipSet», e-mail: chipset@interdacom.ru
ул. Петроградская, д. 3. Тел: (8442) 43-13-30

Екатеринбург. «Мегатрон», e-mail: 3271@mail.ur.ru
ул. Малышева, д. 90. Тел: (3432) 56-48-36

Ижевск. «Радио», e-mail: rdo@udmnet.ru
ул. Коммунаров, 230, пер. Широкий, 16, ул. 40-лет Победы, д. 52а.
Справки по тел/факс 8 (3412) 43-72-51, 43-06-04

Киров. «Алми», e-mail: mail@almi.kirov.ru
ул. Степана Халтурина, д. 2а. Тел. (8332) 62-65-84

Красноярск. «Чип-маркет», e-mail: sergals@mail.ru, http://www.chip-market.ru
ул. Вавилова, д.2а, радиорынок, строение 24. Тел. (3912) 58-58-65

Мурманск. «Радиоклуб», e-mail: rclub137@aspol.ru
ул. Папанина, д. 5. Тел: (8152) 45-62-91

Новокузнецк. «Дельта», e-mail: vic@nvkz.kuzbass.net, http://www.delta-n.ru
ул. Воровского, д. 13. Тел: (3843) 74-59-49

Новосибирск. «Радиотехника», e-mail: wolna@online.sinor.ru
ул. Ленина, д. 48. Тел/факс: (3832) 54-10-23

Новосибирск. «Радиодетали», e-mail: wolna@online.sinor.ru
ул. Геодезическая, д. 17. Тел/факс: (3832) 54-10-23

Норильск. «Радиомагазин», e-mail: alex.minus@norcom.ru
ул. Мира, д. 1. Тел/факс: (3919) 48-12-04

Ставрополь. «Радиотовары», e-mail: stavtvt@mail.ru
ул. Доваторцев, д. 4а. Тел: (8652) 35-68-24

Ставрополь. «Телезапчасти», e-mail: koketka@koketka.stavropol.net
пер. Черняховского, д. 3. Тел: (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15

Тольятти. «Радиодетали», e-mail: alexasa1@infopac.ru
ул. Революционная, д. 52. Тел: (8482) 37-49-18

Тольятти. «Электронные компоненты», e-mail: impulse@infopac.ru
ул. Дзержинского, д. 70. Тел: (8482) 32-91-19

Томск. ООО «Элко», м-н «Радиодетали», e-mail: elco@tomsk.ru , http://elco.tomsk.ru
пер. 1905 года, д. 18, оф. 205. Тел. (3822) 51-45-25

Тюмень. «Саша», e-mail: vissa@sibtel.ru
ул. Тульская, д. 11. Тел/факс: (3452) 32-20-04

Уфа. «Электроника», e-mail: bes@diaspro.com
пр. Октября, д. 108. Тел: (3472) 33-10-29, 33-11-39

Хабаровск. «ТВ Сервис», e-mail: tvservice@pop.redcom.ru
ул. Шеронова, д. 75, оф. 13. Тел: (4212) 30-43-89

Беларусь
Минск.
«Радио-дело», e-mail: sales@radiodelo.com
Наборы и журналы наложенным платежом
а/я 202, Минск-5, 220005, Беларусь
Тел. (017) 259-51-57,
моб. тел. для СНГ: +375-297-73-88-01,
моб. тел. для Республики Беларусь 8-0297-73-88-01

«Продажа под заказ», срок до 5 дней, e-mail: service@imelcom.by.
Пересылка наборов почтой наложенным платежом.
Тел. (375-17) 288-13-13, 285-24-13, моб. 8-029-682-03-37, 8-029-771-50-32.

Брест. ОДО «Лебедь»
ул. Гоголя, д. 82. Тел. 21-38-87, 21-37-06.

Могилев, «Электронные компоненты», e-mail: fek@fek.belpak.mogilev.by
ул. Королева, дом 20. Тел. +375 (22) 46-83-76.

Мозырь. УП «Гала».
ул. Я. Коласа, д. 21. Тел. 8-(023-51)-2-64-74.

Казахстан
Алматы, «IC FOR US», e-mail: alexander@diy-ic.net,
пр. Сейфуллина, д.534. Время работы: с 9.00 до 19.00. Тел. +7 (3272) 61-64-29, 61-03-04, факс 72-87-24.

Уважаемые читатели, идя навстречу вашим пожеланиям, редакция нашего журнала и предприятия «МастерКит», «Кедр-плюс» и «Ропла Украина» рассылают **наборы для радиолюбителей «МастерКит» по Украине**. Каждый набор состоит из печатной платы, всех радиокомпонентов, необходимых для сборки устройства, схемы и инструкции по сборке и налаживанию. Более подробные данные по наборам «МастерКит» можно получить в публикациях нашего журнала (в рубрике «МастерКит»), а также на сайте www.masterkit.ru

Вы имеете возможность заказать наборы, выбрав их из приводимого ниже перечня и указав в заявке код, название набора и ваш полный обратный адрес с почтовым индексом и Ф.И.О. *без сокращений* (*будьте внимательны, заявки с неполным адресом к исполнению не принимаются*). Цена*, указанная в перечне, не включает в себя почтовые расходы (*внимание, с 1 июня Укрпочта ввела новые существенно повышенные тарифы*), которые *необходимо учитывать дополнительно*: при общей сумме заказа до 49 грн. почтовые расходы составляют 8 грн, от 50 до 99 грн. - 10 грн., от 100 до 149 грн. - 15 грн., от 150 до 199 грн. - 20 грн., от 200 до 499 грн. - 28 грн., от 500 до 699 грн. - 33 грн., от 700 до 999 грн. - 40 грн.

Для получения набора направьте заявку по адресу 04073, Киев-73, а\я 84, на email: kedrplus@mail.ru или по телефонам 8-067-7825591, 8-066-7246165. Заказ высылается ценной бандеролью наложенным платежом (оплата при получении на почте) в течение 2...4 недель со дня получения вашей заявки. Цены действительны до выхода в свет следующего номера журнала.

Код	Название	Цена*, грн.
BOX-G006	Корпус защитный 61x35x23 мм	8,08
BOX-G007	Корпус защитный 67x65x37 мм	11,07
BOX-G009	Корпус защитный для кодового замка 130x80x50 мм	35,52
BOX-G010	Корпус защитный 95x135x45 мм	28,89
BOX-G01B	Корпус с отсеком для элементов питания 101x60x26 мм	14,45
BOX-G020	Корпус для звуковых устройств 72x50x28 мм	11,40
BOX-G021	Корпус прозрачный 72x50x40 мм	21,29
BOX-G022	Корпус пластиковый с крепежными кронштейнами 72x50x63 мм	19,85
BOX-G023	Корпус пластиковый с крепежными кронштейнами 72x50x27 мм	15,19
BOX-G024	Корпус пластиковый с крепежными кронштейнами 72x50x40 мм	15,03
BOX-G025	Корпус пластиковый 72x50x21 мм	11,56
BOX-G026	Корпус пластиковый 72x50x28 мм	10,54
BOX-G027	Корпус пластиковый 72x50x35 мм	13,21
BOX-G028	Корпус пластиковый 72x50x42 мм	12,63
BOX-G029	Корпус пластиковый 72x50x63 мм	14,66
BOX-G02B	Корпус с отсеком для элементов питания 123x72x39 мм	29,75
BOX-G070	Корпус защитный 120x50x24 мм	10,65
BOX-G080	Корпус стандартный 120x70x20 мм	21,08
BOX-G081	Корпус стандартный 120x70x35 мм	24,50
BOX-G082	Корпус стандартный 120x70x50 мм	24,13
BOX-G083	Корпус стандартный 120x70x65 мм	29,75
BOX-G084	Корпус стандартный плоский 120x70x20 мм	27,12
BOX-G085	Корпус стандартный 120x70x35 мм	29,75
BOX-G086	Корпус стандартный 120x70x50 мм	33,71
BOX-G087	Корпус стандартный высокий 120x70x65 мм	31,08
BOX-G088	Корпус стандартный плоский с прозрачной крышкой 120x70x15 мм	25,89
BOX-G089	Корпус стандартный с прозрачной крышкой 120x70x30 мм	29,91
BOX-G100	Корпус для дисплея 130x130x17 мм	36,17
BOX-G103	Корпус со съемными панелями 210x110x80 мм	69,34
BOX-G201	Корпус с прозрачной панелью 284x160x76 мм	89,45
BOX-KA01	Корпус-вилка 85x60x50 мм	11,24
BOX-KA02	Корпус-вилка 80x55x40 мм	10,65
BOX-KA03	Корпус пластиковый 210x120x80 мм	23,54
BOX-KA04	Корпус пластиковый 180x100x75 мм	18,03
BOX-KA05	Корпус пластиковый 155x80x60 мм	14,87
BOX-KA06	Корпус пластиковый 120x75x70 мм	14,98
BOX-KA08	Корпус пластиковый 65x45x22 мм	6,26
BOX-KA08	белый	6,53
BOX-KA08	бирюзовый	7,81
BOX-KA08	желтый	7,81
BOX-KA08	красный	7,81
BOX-KA08	оранжевый	7,81
BOX-KA08	п/прозрачный	7,81
BOX-KA10	Корпус пластиковый 118x78x40 мм	14,61
BOX-KA10	белый	14,61
BOX-M01	Корпус пластиковый с крышкой 43x31x22 мм	10,49
BOX-M016	Корпус с проушиной 32x32x36 мм	10,22
BOX-M19	Корпус пластиковый с крышкой 67x60x20 мм	10,49
BOX-M21	Корпус с проушинами 70x55x20 мм	13,48
BOX-M22	Корпус пластиковый 83x59x22 мм	14,12
BOX-M27	Корпус пластиковый с проушинами 48x68x25 мм	10,75
BOX-M31	Корпус пластиковый с ушками и крышкой 65x40x31 мм	10,81
BOX-M31NP	Корпус с проушинами 110x78x32 мм	18,62
BOX-M32	Корпус пластиковый с окном 89x60x35 мм	23,91
BOX-M33	Корпус с перфорацией (для динамика) и батарейным отсеком 74x118x29 мм	23,33
BOX-M33A	Корпус с горизонтальным окном и батарейным отсеком 74x118x29 мм	21,61
BOX-M33B	Корпус с батарейным отсеком 74x118x29 мм	22,95
BOX-M33C	Корпус с окном и батарейным отсеком 74x118x29 мм	22,31
BOX-M35BN	Корпус со съемными панелями 64x88x35 мм	15,41
BOX-M42BN	Корпус пластиковый со съемными панелями 90x64x42 мм	14,98
BOX-M47	Корпус-вилка с решёткой 52x70x47 мм	13,64
BOX-M48	Корпус-вилка с решёткой 62x73x48 мм	16,59
BOX-M49	Корпус-вилка с решёткой 65x90x55 мм	24,08
BOX-M51	Корпус с окном и батарейным отсеком 45x170x80 мм	27,18
BOX-M52	Корпус пластиковый, цилиндрический (D=52 мм, H=30 мм)	15,68
BOX-M54P	Корпус пластиковый 90x63x32 мм	16,80
BOX-M55	Корпус пластиковый с крышкой 118x66x38 мм	17,76
BOX-M56B	Корпус с розеткой 100x115x56 мм	17,39
BOX-STG10	Корпус-вилка 110x65x62 мм	24,29
BOX-STG20	Корпус-вилка 104x87x74 мм	18,62
BOX-Z10	Корпус-вилка 58x72x52 мм	10,86
BOX-Z13	Корпус-вилка 47x65x37 мм	10,11
BOX-Z13A	Корпус-вилка (без решётки) 45x70x40 мм	10,75
BOX-Z14	Корпус для пульта дистанционного управления 49x150x22 мм	10,70
BOX-Z21	Корпус-вилка 64x82x55 мм	14,66
BOX-Z24	Корпус пластиковый 47x66x38 мм	12,95
BOX-Z24A	Корпус пластиковый 47x66x24 мм	12,89
BOX-Z24AU	Корпус пластиковый с проушинами 48x66x15 мм	10,00
BOX-Z24U	Корпус пластиковый с проушинами 48x66x30 мм	10,00
BOX-Z25	Корпус со съемными верхней и задней панелями 220x220x78 мм	47,67
BOX-Z27	Корпус-вилка с розеткой 70x120x46 мм	36,97
BOX-Z30	Корпус-вилка (без розетки) 70x120x46 мм	32,58
BOX-Z31	Корпус с розеткой (без вилки) 70x120x46 мм	32,58
BOX-Z32	Корпус с батарейным отсеком 65x110x27 мм	18,67
BOX-Z35	Корпус-вилка (с решёткой) 61x85x52 мм	13,70
BOX-Z42	Корпус-вилка (с решёткой) 50x80x45 мм	12,20
BOX-Z48	Корпус с батарейным отсеком 80x145x35 мм	21,56
BOX-Z49	Корпус с окном и батарейным отсеком 80x145x35 мм	21,56
BOX-Z55K	Корпус с батарейным отсеком 105x64x28 мм	17,44
BOX-Z60	Корпус со съемной передней панелью 67x74x36 мм	16,42
книга	Собери сам 65 электронных устройств из наборов МАСТЕР КИТ (304стр.)	33,28
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель (полоса частот 2500-45000 Гц)	39,48
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель, полоса частот 2500-45000 Гц	42,59
AK095	Инфракрасный отражатель с ИК-барьерами, ИК-прожекторами для рассеивания или изменения напрвления инфракрасного луча	26,38
AK109	Датчик для охранных систем на окна и двери . (43x10x11)	32,00
AK110	Датчик для охранных систем на окна и двери (торцевой)	30,00

AK157 Ультразвуковой пьезоизлучатель с д-ном воспр. частот 6000-45000 Гц 67,00
BM2032 Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто) 108,34
BM2033 Усилитель НЧ 100 Вт (TDA7294) 70,73
BM2034 Усилитель НЧ 70 Вт (TDA1562, авто) 100,42
BM2042 Усилитель НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi) 88,06
BM2051 2-х канальный микрофонный усилитель 39,11
BM2115 Активный фильтр НЧ для сабвуфера 46,33
BM2117 Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала 79,45
BM8031 Прибор для проверки строчных трансформаторов 116,42
BM8032 Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов 125,03
BM8037 Цифровой термометр (до 16 датчиков) 113,63
BM8041 Микропроцессорный металлоискатель (AT90S2313-10PI, NE555, 78L05) 173,71
BM8042 Импульсный микропроцессорный металлоискатель (AT90S2313-10PI) 245,57
MK035 Ультразвуковое устройство для отпугивания грызунов, площадь воздействия до 30 кв.м (напряжение питания 220В, диапазон регулировки частот 18..28 кГц) 80,09
MK056 3-х полосный фильтр для АС (полоса пропускания 800-5000Гц, 6дБ) 48,95
MK063 Универсальный усилитель НЧ 3,5Вт (готовый блок, пр-ва Германия) 55,69
MK064 Бегущие огни 220В/3х700Вт 86,94
MK067 Модуль регулировки переменного напряжения 1200Вт/220В 91,49
MK071 Регулятор мощности 2200Вт/220В 84,53
MK072 Усилитель НЧ 18Вт, (готовый залитый компаундом блок, пр-ва Германия) 78,06
MK074 Регулируемый модуль питания 1,2В...30В/2А 75,38
MK075 Универсальный ультразвуковой отпугиватель грызунов (напряжения питания 9..14В, площадь действия до 30кв.м) 102,61
MK077 Имитатор лая собаки (напряжение питания 9..12В) 76,56
MK079 Усилитель НЧ 32Вт (вых. Мощность 32Вт) 81,53
MK080 Электронный отпугиватель подземных грызунов (рабочая площадь 1000 кв.м.)83,09
MK084 Усилитель НЧ 12Вт, (готовый залитый компаундом блок, пр-ва Германия) 55,16
MK107 УЗ отпугиватель грызунов площадь воздействия до 30 кв.м. 67,20
MK113 Таймер 2 сек…10 минут (Ток потребл. : реле вкл. - 80мА, реле выкл. - 20 мА) 63,13
MK152 Блок защиты электропр. от молнии, токопроп. спос-сть до 400А (22х18х10) 44,46
MK153 Индикатор микроволновых излучений, напряжение питания 9В, для определения СВЧ излучения , вредного для здоровья. 40,02
MK284 Детектор инфракрасного излучения (тесты передатчиков и пультов инфракрасного излучения), напряжение питания 9В 49,54
MK287 Имитатор видеокамеры наружного наблюдения 55,91
MK301 Лазерный излучатель напряжение питания 3В (3,5мВт) 132,89
MK302 Преобразователь напряжения 24В в 12В 81,43
MK304 4-канальный LPT-коммутатор для управления двигателем постоянного тока (в комплекте с MK304) 101,76
MK305 Программируемое устройство управления ЭД пост. тока, Uпит 4..18 В 133,00
MK308 Программируемое у-во управл. шаговым ЭД пост. тока, Uпит 4..18 В 132,36
MK317 Модуль 4-канального ДУ 433 МГц напряжение питания 12(23А12V) В 150,01
MK318 Модуль защиты аккум. батарем 12 В, максимальная допустимая нагрузка 8А 67,78
MK319 Модуль защиты от накипи, частота электромагнитного поля меньше 2000Гц .. 51,57
MK320 Проблесковый маячок 5…12 В/1 А/1…2,5 Гц 46,49
MK321 Модуль предусилителя 10 Гц…100 кГц, напряжение питания 9..24 В 57,14
MK322 Усилитель НЧ 40 Вт, (готовый залитый компаундом блок, пр-ва Германия) ... 105,66
MK324 Программируемый модуль 4-х канального ДУ 433 МГц 165,96
MK324 П Дополнительный пульт для MK324 102,56
MK324 ПР Дополнительный приемник для MK324 77,79
MK325 Лазерное шоу, напряжение питания 9В 95,82
MK326 Декодер VIDEO-CD (Ele-680-M1-VCD MPEG Card) 248,13
MK327 Телеграфный манипулятор "Альманах-ПРО" 386,91
MK328 Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС" (150х70х55) 263,17
MK329 Телеграфный манипулятор "ЗЕРО" (115х80х45) 337,80
MK331 Модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220В/2,5А), напряжение питания 12(23А12V) В 203,94
MK332 Сенсорный регулятор мощности 1000Вт/220В 133,00
MK333 Программир. 1-кан. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А) ... 243,85
MK334 Программируемый одноканальный модуль ДУ 433 МГц 179,23
MK335 Радио-выключатель 433 МГц 146,06
MK350 Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО", площадь действия 30кв.м.(напряжение питания 220В, потребляемая мощность 7ВА) 155,04
NF191 Электронная игра "Кости" 41,03
NF192 3-х канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220В 70,57
NF194 Крик обезъяны (наборы NF194-NF218 выполнены на специализированой ИМС с "прошивкой" звукового эффекта и комплектуются динамиком) 26,75
NF195 Голоса животных "Корова" 26,75
NF196 Голоса животных "Волк" 26,75
NF197 Голоса животных "Лев" 26,75
NF198 Голоса животных "Динозавр" 26,75
NF199 Голоса животных "Слон" 26,75
NF200 Голоса животных "Собака" 26,75
NF201 Голоса животных "Петух" 26,75
NF202 Голоса животных "Свинья" 26,75
NF203 Голоса животных "Овца" 26,75
NF204 Голоса животных "Лошадь" 26,75
NF205 Голоса животных "Тигр" 26,75
NF206 Голоса животных "Пума" 26,75
NF207 Голоса животных "Лягушка" 26,75
NF208 Голоса животных "Цыпленок" 26,75
NF209 Голоса животных "Кошка" 26,75
NF210 Имитатор пения птицы 23,49
NF211 Звук разбитого стекла 26,75
NF212 Крик ведьмы 26,75
NF213 Имитатор смеха ребенка 26,75
NF214 Пронзительный крик 26,75
NF215 Детский плач 26,75
NF216 Голос приведения 31,08
NF217 Сирена скорой помощи 28,89
NF218 Пожарная сирена 25,73
NF219 Музыкальный генератор 28,62
NF220 Дверной звонок 24,98
NF222 13 канальный мини-орган 28,62
NF235 Сумеречный переключатель 12В 42,37
NF238 Таймер 2 сек...3 час /300 Вт 52,70
NF245 Регулятор мощности 500Вт/220В 27,07
NF246 Регулятор мощности 1000Вт/220В 37,99
NF247 Регулятор мощности 2500Вт/220В 123,59
NF249 Оптореле 220В/10А 45,42
NF251 Циклический таймер 1...180 минут/ секунд 220В/ 200Вт 75,97
NF406 Усилитель НЧ 100 Вт *(см. с.55-57)* 187,68
NK005 Сумеречный переключатель (КР544УД1, печ. плата 61х36мм) 55,37
NK005/в корпусе 68,05
NK008 Регулятор мощности 2200Вт/220В (печатная плата 62х43мм) 55,53
NK010 Регулируемый источник питания 0…12В 38,68
NK013 Электронный предохранитель (д-зон регулировки тока срабатывания 0,1-3 А) 48,58
NK014 Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003, авто) 53,98
NK016 Полицейская сирена 15Вт 31,83
NK017 Переносной электрон. балласт для люминесц. лампы 10…15 Вт (авто, 12 В) ... 83,35
NK017/1 Переносной электрон. балласт для люминесц. лампы 10…15 Вт (авто, 12В) .. 110,37
NK022 Стереофонический темброблок для УМЗЧ (напряжение питания 9-18 В) 130,54
NK024 Проблесковый маячок на двух светодиодах 23,59
NK028 Ультразвуковой свисток для собак (диапазон частот 8-25 кГц) 58,32
NK030 Стерео усилитель НЧ 2Х8 Вт (А205К) 93,79
NK032 Голос робота (4007) 61,85
NK037 Регулируемый источник питания 1,2…30 В/5А 63,24
NK038 Сенсорный дверной звонок (выходная мощность 2,0 Вт) 29,37
NK040 Стереофонический усилитель НЧ 2Х2,5Вт (А211) 62,60
NK043 Электронный гонг (3 тона) (SAB0600) 65,22
NK045 Электронный фильтр (максимальная нагрузка 750 Вт) 45,58
NK046 Усилитель НЧ 1Вт (LM386) 33,54
NK050 Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А 56,12
NK051 Большой проблесковый маячок на светодиоде (ч-та св. имп. 60-120 в мин.) ... 24,77
NK052 Электронный репеллент (отпугиватель насекомых - паразитов) 24,77
NK057 Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост) 45,10
NK058 Имитатор звука паровоза (вых. мощность 1Вт) 73,30
NK082 Термо-фотореле -40..+150 °С, (основа - тригер Шмидта, датчик - терморезистор или фотодиод) 52,64
NK083 Инфракрасный барьер 50м (передатчик NE556, приемник TSOPI736CB1) 86,40
NK086 Фотоприемник (размер печатной платы B194 - 45х15, рекомендуется использовать с набором NK146) 29,37
NK089 Управляемое фотореле (комутируемый ток при 28В - 10А, основа - тригер Шмидта, датчик - терморезистор) 43,98
NK092 Инфракрасный прожектор. (32 светодиода, потребляемый ток 300мА, напряжение питания - 12…14В) 74,74
NK096 УКВ радиоприемник. (TDA7000) 84,10
NK102 Таймер 0…10 минут, размер корпуса 48х43х22 64,63
NK105 Радиоприемник ДВ-СВ-КВ (U413) (выходная мощность до 1Вт) 74,10
NK106 Универсальная охранная система, 58х45 (к системе можно подключать последовательно друг к другу до 20 датчиков. Напряжение питания 12В) 90,68
NK108 Термореле 0... 150 °С (основа - тригер Шмидта, датчик - терморезисто) 51,90
NK112 Цифровой электронный замок (Kemo063) 94,48
NK114 Миниатюрная охранная система для защиты чемоданов, шкатулок, шкафа. Напряжение питания 9В, размер печатной платы 25х24мм 33,87
NK116 УКВ приемник 1Вт (TDA7000,U2822B) 119,20
NK121 Инфракрасный барьер 18м (коммутируемый ток реле фотоприемника 10А) ... 78,86
NK127 Передатчик 27МГц (рекомендуемый корпус BOX-G01B) 67,41
NK131 Преобразователь напряжения 6… 12 В в 12… 30 В/1… 1,5 А 101,81
NK134 Электронный стетоскоп (MC34119P) 61,95
NK137 Микрофонный усилитель (работа с любым микрофоном) 50,83
NK139 Конвертер 100…200МГц 111,82
NK140 УНЧ 200 Вт (TDA2030+ по паре КТ818 и КТ819 в каждом плече моста) 156,33
NK143 Юный электротехник (набор - электродвигатель, лампа накаливания, компас, катушка индуктивности, клемники, гвоздь оцинованный, провода монтажные(25, 50 см),светодиод со встроенным резистором) 51,36
NK146 Исполнительный элемент 12В для обеспечения управления силовыми электроприборами от слаботочных выходов различных датчиков 29,37
NK146/в корпусе Исполнительный элемент 12В для обеспечения управления силовыми электроприборами от слаботочных выходов различных датчиков 51,79
NK147 Антенный усилитель 50…1000МГц (со 2 по 65 ТВ канал) 65,06
NK148 Буквенно-цифровой инд-р на светодиодах 12В (ток потребл. 100…300 мА) 58,05
NK149 Блок управления буквенно-цифровым индикатором (CD4017)(Четыре переключаемых канала, напряжение питания 12…15В, прявляемый ток до5А на канал) 70,57
NK150 Программируемый 8-канальный исполнительный блок (513D) 174,73
NK289 Преобразователь постоянного напряжения 12В в 220В/50Гц (рекомендуемый трансформатор TR01) 67,52
NK291 Сигнализатор задымленности 67,52
NK292 Ионизатор воздуха (рекомендуется применять сетевой источник питания) 67,30
NK293 Металлоискатель (глубина закладки до 60 мм) 52,75
NK294 6-канальная светомузыкальная приставка 220В/500 Вт 123,37
NK295 "Бегущие огни" 220В 10х100 Вт (NE555(DIP-8), CD4017) 104,27
NK296 "Бегущие огни" 220В 3х500 Вт (рекомендуемый корпус BOX-G081) 134,77
NK297 Стробоскоп (регулировка частоты вспышек в пределах 1…10 Гц) 72,12
NK298 Электрошок (выходное нпряжение 1000 В) 124,41
NK299 Устройство защиты от накипи (В315) 37,66
NK300 Лазерный световой эффект (513D) 137,07
NK303 Устройство управления шаговым двигателем 42SPM-24D, (В221) 84,42
NK314 Детектор лжи (напряжение питания 9 В) 36,38
NK315 Отпугиватель кротов на солнечной батарее, площадью действия 500-1000 м² 82,07
NK316 Ультразвуковой отпугиватель грызунов с рабочей частотой 16…28 кГц, площадью действия 20 м² 52,70
NK340 Компьютерный программируемый лазерный эффект 162,91
NM1011 Стабилизированный источник питания (LM7805) 5 В/1 А 38,84
NM1012 Стабилизированный источник питания (LM7806) 6 В/1 А 33,44
NM1013 Стабилизированный источник питания (LM7809) 9 В/1 А 37,29
NM1014 Стабилизированный источник питания (LM7812) 12 В/1 А 36,81
NM1015 Стабилизированный источник питания (LM7815) 15 В/1 А 42,27
NM1016 Стабилизированный источник питания (LM7818) 18 В/1 А 45,42
NM1017 Стабилизированный источник питания (LM7824) 24 В/1 А 40,82
NM1021 Регулируемый источник питания (LM317) 1,2…20 В/1 А 54,52
NM1022 Регулируемый источник питания (LM317) 1,2…30 В/1 А 55,11
NM1023/1 Сетевой нестаб. однополярный источник питания 220 В/27 В (3 А) 164,03
NM1023/2 Сетевой нестаб. однополярный источник питания 220 В/35 В (3 А) 187,57
NM1023/3 Сетевой нестаб. однополярный источник питания 220 В/45 В (3 А) 209,67
NM1024/1 Сетевой нестаб. двуполярный источник питания 220 В/+ 27 В (2 А) 226,68
NM1024/2 Сетевой нестаб. двуполярный источник питания 220 В/+ 35 В (2 А) 210,04
NM1024/3 Сетевой нестаб. двуполярный источник питания 220 В/+ 45 В (2 А) 232,51
NM1025 Преобразователь напряжения 12 В/+-45 В, 200 Вт (авто) 186,34
NM1031 Преобразователь однополярного пост.напр.в двуполярное (LM258N) 25,52
NM1032 Преобразователь 12В/220В (КР1211ЕУ1, 78L06) 114,76
NM1034 Преобразователь 24 В в 12 В/3А (1N5822, ZEN 15V0) 70,46
NM1035 Преобр. напряж.(универсальн.) 7... 30 В в 1,5... 20 В/3 А (1N5822, ZEN 7V5) .. 78,11
NM1041 Рег. м-ти с малым уровнем помех 650 Вт/220 В (К561ТМ2, LM393, 4N35) 58,96
NM1042 Терморегулятор с малым уровнем помех (К561ТМ2, LM393, 4N35) 62,01
NM1043 Устройство плавного включения/выключения ламп накаливания 220В/150Вт .. 42,21
NM2011 УНЧ 80 Вт с радиатором, (20…100000 Гц, напряжение питания 5…40 В) 95,07
NM2011/ MOSFET ... Усилитель НЧ 80 Вт на полевых транзисторах с радиатором (полоса частот 20…100000 Гц, напряжение питания 15…40 В) 102,61
NM2012 УНЧ 80 Вт (20…100000 Гц, напряжение питания 5…40 В) 81,37
NM2021 Усилитель НЧ 4х11 Вт/2х22 Вт (TDA1514) 63,83
NM2031 Усилитель НЧ 4х30 Вт (TDA7385, авто) 95,87
NM2032 Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто) 101,65
NM2033 Усилитель НЧ 100 Вт (TDA7294) 62,01
NM2034 Усилитель НЧ 70 Вт (TDA1562, авто) 97,85
NM2035 Усилитель НЧ 50 Вт (TDA1514, Hi-Fi) 118,72
NM2036 Усилитель НЧ 32 Вт (TDA2050, Hi-Fi) 51,04
NM2037 Усилитель НЧ 18 Вт (TDA2030A) 48,26
NM2038 Усилитель НЧ 44 Вт (TDA2030A+BD907/908, Hi-Fi) 65,81
NM2039 Усилитель НЧ 2х40 Вт (TDA8560Q/8563Q) 63,83
NM2040 Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA8571J, авто) 91,16
NM2041 Усилитель НЧ 22 Вт (TDA1516BQ/1518BQ, авто) 44,73
NM2042 Усилитель НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi) 90,31
NM2043 Усилитель НЧ 4х77 Вт (TDA7560, авто) 182,97
NM2044 Усилитель НЧ 2х22 Вт (TA8210AH/AL, авто) 74,04
NM2045 Усилитель НЧ 140 Вт или 2х80 Вт (D-класс, TDA8929+TDA8927) 253,64
NM2051 Двухканальный микрофонный усилитель (К548УН1) 29,91
NM2061 Электронный ревербератор 87,47
NM2062 Цифровой диктофон 113,42
NM2111 Стереофонический темброблок (LM1036, КР142ЕН8Б) 88,28
NM2112 Стереофонический темброблок (TDA1524, КР142ЕН8Б) 81,53
NM2113 Электронный коммутатор сигналов (TDA1029) 71,21
NM2114 Процессор пространственного звучания (TDA3810) 51,41

NM2115 Активный фильтр НЧ для сабвуфера (LM538) ... 45,53
NM2116 Активный 3-х полосный фильтр (78L09, LM324) ... 49,92
NM2117 Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала (LM324, LM358) 71,80
NM2118 Предварительный стереофон. регул. усилитель с двумя балансными входами (LM324) ... 45,58
NM2202 Логарифмический детектор (157ДА1) ... 28,14
NM2222 Индик. уровня "светящийся столб" (двухканальный) (157ДА1, UAA180) ... 84,85
NM2223 Индикатор уровня "бегающая точка" (двухканальный) (157ДА1, UAA180) ... 83,25
NM2901 Разветвитель видеосигналов (полоса частот 6МГц, вх/вых сопр.75Ом) ... 48,90
NM2902 Усилитель видеосигнала (полоса частот (видео) 6МГц, входное сопротивление 75Ом, коэффициент усиления 0…15 дБ) ... 27,23
NM2905 Декодер телевизионного стереозвукового сопровождения формата NICAM 197,52
NM3101 Автомобильный антенный усилитель 12 В ... 28,73
NM3201 Стереофонический УКВ ЧМ приемник с низковольтным питанием (коэффициент усиления 20 дБ) ... 118,24
NM3204 Устройство для беспроводной коммутации аудио компонентов (BA1404) ... 76,51
NM3311 Система ИК ДУ (приемник), (AT90S2313, TSOP1736CB1) ... 106,36
NM3312 Система ИК дистанционного управления (передатчик), (SAA3010) ... 82,28
NM4011 Минитаймер 1... 30 секунд ... 22,15
NM4012 Датчик уровня воды (ток нагрузки 75мА) ... 22,63
NM4013 Сенсорный выключатель (ток нагрузки 75мА) ... 25,89
NM4014 Фотоприемник (ток нагрузки 75мА) ... 29,48
NM4015 Инфракрасный детектор напряжение питания 9,0В ... 31,19
NM4016 Термореле 20… 120 °С ... 45,15
NM4021 Таймер 1...99 минут на микроконтроллере (AT90S1200, 78L05) ... 135,68
NM4022 Термореле 0... 150 °С (максимально допустимый ток нагрузки не менее 10А) 50,61
NM4023 Таймер 1...99 секунд на микроконтроллере (AT90S1200, 78L05) ... 127,44
NM4411 4-х канальное исполнительное устройство (блок реле), максимальные параметры каналов 6А/277В ... 89,51
NM4412 8-ми канальное исполнительное устройство (блок реле), максимальные параметры каналов 6А/277В ... 162,16
NM4413 Исполнительный блок реле 4 с блоком питания и розетками в корпусе "Пилот" (ULN2803A, LM7805) ... 169,33
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12В/50А (LM358) ... 53,98
NM5017 Электронный репеллент (отпугиватель насекомых - паразитов), диапазон частот 8…32 кГц ... 27,50
NM5021 Полицейская сирена 15 Вт ... 31,83
NM5022 Кояк-сирена 15 Вт ... 31,78
NM5023 "Космическая" сирена 15 Вт ... 31,78
NM5024 Сирена ФБР 15 Вт ... 31,78
NM5031 Сирена воздушной тревоги 1Вт ... 36,81
NM5033 Корабельная сирена 5Вт ... 36,81
NM5034 Корабельная сирена "ТУМАН" 5Вт ... 28,09
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды, макс. выходная мощность 2,0 Вт ... 26,75
NM5036 Генератор Морзе, макс. выходная мощность 2,0 Вт ... 26,75
NM5037 Метроном, макс. выходная мощность 2,0 Вт, ритм с частотой ударов 20…300 в минуту ... 28,46
NM5039 Музыкальный оповещатель (BT66T-19L - мелодия "к Элизе", BT66T-68L - мелодия "Мой маленький мир") ... 58,48
NM5101 Синтезатор звук. эффектов (AT90S2313 - микроконтроллер с программой) .. 117,49
NM5102 Большое сердце на микроконтроллере ... 147,07
NM5103 Новогодняя елка с игрушками ... 72,87
NM5201 Блок индикации "светящийся столб" (UAA180) ... 43,12
NM5202 Блок индикации - вольтметр (UAA180) ... 45,21
NM5301 Блок индикации "бегающая точка" (UAA180) ... 43,98
NM5302 Блок индикации - вольтметр (UAA180) ... 45,31
NM5401 Автомобильный тахометр с индикатором "бегающая точка" (CD4013) ... 55,37
NM5402 Автомобильный тахометр с индикатором "светящийся столб" (CD4013) ... 53,50
NM5403 У-во управления стоп-сигналами автомобиля (NE555,таймер корпус DIP-8) 57,14
NM5421 Электронный блок зажигания для ВАЗ, ЗАЗ, «Москвич» с контакт. датч ... 83,09
NM5422 Электронный блок зажигания с корректором детонации «Пульсар-М» ... 124,07
NM5423 Электронный блок зажигания для переднеприводных автомобилей ... 142,47
NM5424 Электронный блок зажигания для ГАЗ, УАЗ с индукционными датч ... 120,21
NM5426 Автоматич. зарядное устройство "АРГО-1", (батарея 12В, емкость 75А/ч) 231,12
NM5427 Зарядное устройство "Супер Импульс" ... 292,43
NM6011 Контроллер электромеханического замка (AT90S2313-10PI) ... 134,29
NM6013 Автоматический включатель освещения на базе датчика движения (LM324) . 114,33
NM8021 Индикатор уровня заряда аккум. бат. DC-12 V (рабочий диапазон 2,5…18В) .. 25,95
NM8022 Электронное зарядное устройство NiCd/NiMh аккумуляторов (MAX713) ... 113,90
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов (LM393, MC14015BCP) ... 88,01
NM8032 Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов ... 97,26
NM8033 Устройство ИК пультов ДУ (NE555) ... 69,34
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара" (CD4017, NE555) ... 155,79
NM8041 Металлоискатель на микроконтроллере (AT90S2313-10PI, NE555, 78L05) 142,90
NM8042 Микропроцессорный металлоискатель (импульсный) (AT90S2313-10PI) ... 199,45
NM8051 Частотомер - универсальная цифровая шкала (базовый блок) (AT90S2313, 74HC164) ... 143,33
NM8051/1 Частотомер (приставка - делитель 100 кГц... 1 ГГц) (TSA5511) ... 58,21
NM8051/3 Частотомер (приставка для измерения резонанс. ч-ты динамика к NM8051) ... 57,78
NM8052 Логический пробник (К1401УД1) ... 42,64
NM9010 Телефонный "АНТИПИРАТ" (АОТ101) ... 41,84
NM9211 Программатор микроконтроллеров серии AT 89S/90S фирмы ATMEL ... 117,59
NM9212 Универс. адаптер подключения сотовых телефонов к компьютеру (HIN232) 86,03
NM9213 Универсальный автомобильный адаптер K-L-линии (для автомобилей с инжекторным двигателем) (HIN232, MC33199, 78L05) ... 88,28
NM9214 Устройство обработки ИК-сигналов управления для ПК (TSOP1736, 78L05) 76,67
NM9215 Программатор универсальный (базовый блок) (LM2936Z-5) ... 92,34
NM9216/1 Плата-адаптер для NM9215 (для ATMEL) ... 75,33
NM9216/2 Плата-адаптер для NM9215 (для PIC) ... 54,09
NM9216/3 Плата-адаптер для NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx) ... 34,13
NM9216/4 Плата-адаптер для NM9215 (I^2C-Bus EEPROM) ... 41,14
NM9216/5 Плата-адаптер для NM9215 (EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI 25xxx) ... 45,26
NM9217 У-во защиты компьют. сетей (витая пара) скорость пер. данных 10 Мбит/с ... 108,87
NM9218 У-во защиты комп. сетей (коаксиал), скорость пер. данных 10/100 Мбит/с .. 101,65
NM9221 У-во для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI ... 224,33
NS006 Электронная сирена 5Вт (частота сигнала 2кГц) ... 67,46
NS007 Сенсорный электронный переключатель (CD4011) ... 68,91
NS009 Генератор звуковой частоты (TL082 или LF353) ... 145,79
NS011 Электронное охранное устройство (CD4093) ... 85,28
NS015 Автомобильная охранная система (LM555) ... 93,25
NS018 Микрофонный усилитель (чувствительность 1-2 мВ) ... 61,85
NS019 Металлоискатель (обнаружение на глубину 15-20см) ... 106,73
NS020 Индикатор заряда аккумулятора (максимальный потребл. Ток 40мА) ... 53,66
NS023 Регулируемый источник питания 3...30В/2,5А (LM723) ... 150,12
NS026 Усилитель НЧ 7 Вт (TBA810S) ... 68,64
NS031 Электронная 4-х голосная сирена 8Вт (CD4001) ... 83,35
NS034 Усилитель НЧ 60Вт ... 224,86
NS041 Предварительный усилитель НЧ для динамической магнитной головки ... 59,55
NS042 Тестер для транзисторов (CD4049) ... 57,99
NS047 Генератор звуковых частот (NE555) ... 70,83
NS048 Акустическое реле (7400 ,74LS00) ... 98,91
NS049 Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515) ... 133,22
NS053 Выпрямитель двуполярный +40 В/8 А ... 142,63
NS054 Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003) ... 84,05
NS061 Телефонный усилитель (LM386) ... 117,11
NS062 Стабилизированный источник питания (LM7812) 12 В/1 А ... 65,43
NS065 УКВ радиоприемник 64-108 МГц (TDA7000, LM386N-1) ... 93,46
NS065/в корпусе - УКВ радиоприемник 64-108 МГц (TDA7000, LM386N-1) ... 126,63
NS066 Термореле 20… 70 °С ... 89,88
NS068 Голосовой коммутатор (UA741) ... 78,59
NS069 Светодиодный индикатор мощности (красные и зеленые светодиоды) ... 58,69
NS070 Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей (TL081) ... 85,28
NS073 Маленькое сердце на 20 светодиодах ... 49,01
NS087 Разветвитель видеосигналов ... 73,19
NS090 Высококачественный усилитель НЧ 100Вт ... 259,69
NS093 Блок защиты акустических систем. (время задержки 3-5 сек) ... 61,42
NS094 Живое сердце (HA17555) ... 51,79
NS099 Блок задержки (CD4049) ... 53,82
NS122 Таймер 0…5 минут (LM555) ... 93,25
NS123 Генератор звуковых эффектов (CD4040BCN, HEF4049BP) ... 62,17
NS162 Блок защиты акустических систем 1...100Вт (CD4049) ... 65,06
NS164 Регулятор света 220В ... 95,12
NS165 Стробоскоп ... 153,12
NS166 Усилитель НЧ 2х25 Вт (TDA1515) ... 176,18
NS168 Регулируемый источник питания 8… 20 В/8 А ... 219,72
NS172 Автоматический фоточувствительный выключатель сети ... 79,18
NS173 Охранная сигнализация дом/магазин ... 217,48
NS174 Регулируемый источник питания (LM317) 2…30 В/5 А ... 206,88
NS175 Усилитель НЧ 2х18 Вт (TDA2030) ... 118,66
NS177 Миниатюрное охранное устройство ... 104,91
NS178 Индикатор высокочастотного излучения ... 98,92
NS179 Влюбленное сердце с блоком управления (CD4094, CD40106) ... 117,11
NS180 "Новогодняя елка" на светодиодах ... 65,06
NS181 Светомузыкальные колокола 3 мелодии (BT66T-68L - муз. генератор) ... 65,43
NS182 Четырехканальные часы-таймер-терморегулятор с энергонезависимой памятью/ходом и исполнительным устройством (PCF8583, AT90S2313, 74HC164) ... 155,79
NS182.2 4-х канальные часы-таймер-терморегулятор с энергонезависимой памятью/ходом и исполнительным устройством (PCF8583, AT90S2313, 74HC164) ... 193,40
NS311 Детектор валюты (TL082) ... 74,53
NS312 Цифровой термометр с ЖК дисплеем (ICCL7106) ... 215,82
NS313 Электронная рулетка на микроконтроллере (PIC16C55, LM7805) ... 188,00
P5111 Шаговый двигатель AEG S026/48-4 pin ... 42,75
P5337 Шаговый двигатель AEG S021/24 ... 42,75
P5339 Шаговый двигатель 42SPM-24DJA ... 42,75
P5338 Шаговый двигатель ... 42,75
P5341 Шаговый двигатель ... 42,75
P5342 Шаговый двигатель ... 42,75
каталог МАСТЕРКИТ 2005г ... 16,00
детектор 8041 - Корпус для катушки металлоискателей NM8041, NM8042 ... 49,54

ЛЬВОВ (Ропла-Украина) ...
AC202 Усилитель напряжения ... 29,70
AC203 Сирена с изменяемым тоном напряжение 4,5-9В.Сопротивление катушки динамика не <8 ОМ. ... 20,25
AC204 Звонок-соловей ... 22,35
AC209 Предварительный усилитель RIAA ... 45,91
AC210 Сигнализатор 4-звуковой UM3561 ... 26,68
AC211 Электронная сирена большой мощности (ULY7855, мощность 5Вт, напряжение питания 9В) ... 24,15
AC217 Усилитель мощности стерео TDA20300 2х15Вт ... 31,99
AC225 Активний корректор графический (TL072 DIL8, TL074 DIL14, диапазон частот 50Гц - 14кГц) ... 43,01
AC226 Графический корректор с регулятором мощности (потребление тока 1мА, напряжении питания 12В) ... 31,13
AC228 Активный стереорегулятор тембра (TL084, DIL14) ... 41,37
AC234 Активний фильтр к савбуферу (TL072 DIL8, полоса частот 80-250Гц) ... 31,38
AC235 Ультразвуковой отпугиватель животных (CD4093, частота 20кГц, радиус действия 2м, потребляемый ток 4мА) ... 26,21
AC237 Акустический сигнализатор заднего хода (12-24В)) ... 27,75
AC239 Миниусилитель акустический стерео 2х4Вт,(КА2206) ... 24,62
БЖ1101 Регулированный блок питания 1.2-25В, 3А (LM317, КР142) ... 44,40
БЖ1103 Блок питания 5В, 12В 1А; 1.2-24В 3А, (LM317, В3170) ... 51,64
ВП501 Метроном (частота 0,1-2Гц) ... 23,40
ВП503 Индикатор уровня стереосигнала ... 48,60
ВП504 Вольтметр цифровой (ICL7107) ... 50,70
ВП506 Детектор состояния логических уровней, (74LS74, 74LS00) ... 26,55
ВП508 Индикатор мощности светодиодный, (UL1111) ... 25,50
ВП510 Индикатор уровня стереосигнала, Питание 10 - 14В/600мА ... 35,41
ВП525 Индикатор напряжения аккомулятора ... 22,83
ВС101 Видеокоректор, (два выхода с сопротивлением 75 Ом. Напряжение питания 12В, ток потребления 50 мА.) ... 22,35
IC801 Электронные кости, (постоянное напряжение 9В, (7490, 7405)) ... 24,45
IC802 Игра "Однорукий бандит", (UCY 7474, UCY7400, CD4093) ... 53,10
IC803 Электронные кости для игры, (напряжение от 4,5В до 5,5В., UCY7493, UCY7406) 24,43
IC804 Электронная рулетка, (UCY7493, UCY74154) ... 26,21
ІЧ1001 Дистанционный виключатель, (приемник - NE555, передатчик - NE567, CD4093, CD4013) ... 44,40
ІЧ1002 Инфракрасный детектор, (TSOP17XX) ... 24,45
ІЧ1003 Инфракрасный барьер, (приемник - NE555, передатчик - NE567) ... 35,58
МП901 М/п градусник, (датчик температуры KTY73. R=500 Ом для -55°С, R=2535 Ом для 175°С)) ... 55,95
МП904 М/п часы с будильником ... 81,44
МП905 Таймер включения/выключения ... 115,00
МП911 М/п кодовый замок, (AT89C2051, включает в себя 2кБ постоянной памяти, 128Б оперативной памяти, а также 15 портов ввода-вывода.) ... 51,58
МП916 Часы/градусник для помещений (AT89C205, UCY74164) ... 323,82
МП929 М/п градусник LCD с сигнализацией ... 91,44
ОС701 Охранная система, (NE555) ... 29,70
ОС703 Кодовый замок ... 31,80
ОС704 Симулятор присутствия жильцов, (CD4093, CD4060) ... 33,90
ОС707 Электронное блокирование автомобиля ... 32,68
ПМ401 Управление звуком, (NE555, CD4013) ... 26,55
ПМ402 Сумеречный выключатель, (позволяет управлять лампочками мощностью до 300Вт) ... 36,00
ПМ404 Автоматический включатель света (автомоб.) ... 23,40
ПМ405 Сумеречный включатель (с трансформатором), (uA741) ... 40,14
ПМ407 Включатель акустический, (uA741) ... 28,31
ПМ409 Устройство задержки подключения динамиков ... 26,78
ПМ411 Детектор влажности, (CD4011) ... 22,54
ПМ415 Детектор дождя, (CD4093) ... 25,98
ПМ417 Устройство управления внутренним освещением автомобиля ... 24,07
РС302 Радиомикрофон (радиус действия от 10м до 100м, напряжения питания (3-12В)) 22,35
РС305 Минипередатчик УКВ, (напряжение 1,5-15В потребление тока около 2,4мА) .. 21,15
СЕ601 Модулятор 3-канальный 12В, 3х1А, (741) ... 38,10
СЕ604 Световой "уж" 16 с\диодов, (UCY7400, UCY7404, UCY74193, UCY7442) ... 32,85
СЕ604 Гирлянда 220В, 8х400Вт ... 69,60
СЕ605 Блуждающий свет, (CD4047, CD4011) ... 25,50
СЕ607 Мигающее сердце, (NE555) ... 22,08
СЕ613 Пульсирующее сердце, (CD4093) ... 31,09
СЕ620 Ёлочная звездочка ... 37,26
СЕ625 Мигающая стрелка ... 23,23
СЕ630 Двухцветный столбик LED ... 25,69

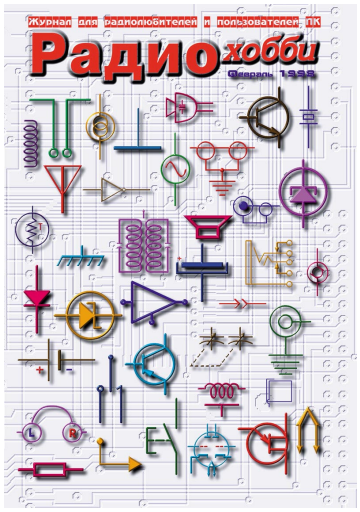
ПРЕДЫДУЩИЕ НОМЕРА

Пропустили интересную статью?

Мы доставим вам недостающий номер индивидуальной ценной бандеролью с наложенным платежом (без предоплаты) - просто пришлите в адрес редакции *«Радиохобби» а/я 568, Киев-190, 03190* заявку, в которой аккуратно укажите интересующие вас номера журнала и год выхода, а также ваш полный почтовый адрес обязательно с почтовым индексом и ваши имя, отчество без сокращений. *Будьте внимательны и аккуратны, заявки с неполными или неразборчивыми адресами к исполнению не принимаются!* Стоимость одного номера журнала 5 грн, плюс почтовые расходы на доставку индивидуальной бандеролью, которые для одного или двух номеров составляют 7 грн, трех-четырех номеров - 8 грн, пяти-девяти номеров - 10 грн, десяти-пятнадцати номеров - 14 грн. Т.е. при заказе, например, одного номера вам придется уплатить при получении бандероли на почте 5+7=12 грн, четырех номеров 5x4+8=28 грн, шести номеров - 5x6+10=40 грн, а пятнадцати 5x15+14=89 грн. К сожалению, указанные расценки доставки бандеролей почтой действительны только на территории Украины, для СНГ они в несколько раз больше. Жители России могут заказать журналы Радиохобби наложенным платежом (35 рублей за один номер без учёта почтовых расходов) в почтовом агентстве Десси: 107113, г.Москва, а/я 10, тел. (095) 304-72-31, e-mail: post@dessy.ru. *Указанные цены действительны до выхода следующего номера журнала.*

Некоторые «хиты» некоторых номеров вы можете узнать из публикуемых ниже аннотаций (с №4/1999 по №6/2000 - на с.62, 63 *«РХ» N3/2005*; с №1/2001 по №3/2003 - на с.62-64 *«РХ» №2/2005*, а с №4/2003 по №6/2004 - на с.60, 61 *«РХ» №1/2005*), полное содержание всех номеров каждого года можно найти на последних страницах декабрьского (№6) номера интересующего года, а также на интернет-сайте нашего журнала http://radiohobby.go.to. Редакционные запасы предыдущих номеров ограничены, поэтому мы не можем гарантировать отправку вам всех номеров: если какой-то конкретный номер будет к моменту поступления вашего заказа полностью распродан, то, к сожалению, «кто не успел, тот опоздал».

Нашим читателям, узнавшим о существовании «Радиохобби» недавно, - ***специальное предложение***. Вы можете заказать все уже вышедшие номера за 2005-й (3 номера за первое полугодие), 2004-й (все 6 номеров) и 2003-й год (все 6 номеров), т.е. 15 «настоящих» бумажных номеров за 89 грн. (с учетом пересылки только по Украине) и при этом в **виде бонуса бесплатно получить CD со всеми номерами «Радиохобби» с самого первого за 1998 г. по декабрьский за 2002 г**. То есть вы будете располагать информацией всех номеров журнала с момента его основания, несмотря на то, что настоящие «бумажные» номера за 1998-2000 гг. уже раритет и некоторых в «бумаге» просто нет. В заявке на такой вариант указывайте «**Весь РХ 2003/4/5 + CD98-2002**». Это предложение и его цена действительны только для рассылки по Украине и до выхода следующего номера журнала.



№1/1998

Прибор для отбора пар лучевых тетродов или пентодов для High-End применений

Гибридный лампово-полевой УМЗЧ

Декодер Dolby Pro-Logic и Dolby 3 для «Домашнего кинотеатра»

Трансивер TS-830S фирмы Kenwood

Измеритель КСВ и мощности

«Второе дыхание» малокадрового любительского телевидения (SSTV)

Как «поймать» телеспутник

ГСП для кассетного маг-на класса High-End

№2/1998

Три УМЗЧ (Иво Линненберга, Карела Бартона и Иштвана Урбана) с выходными каскадами на полевых транзисторах

Винил-корректор с активным противошумным формированием входного сопротивления

Ионизатор на двух транзисторах

ЖКИ-пробник

Hi-Fi правда и High-End сказки

Радиостанции Си-Би - диапазона

Простой тахометр для автомобиля

№3/1998

Малошумящий антенный усилитель диапазона 1296 МГц

У-во автоматического управления и сбора данных на основе AT89C52, подключаемое к стандартному Hayes-совместимому модему

Мультимедийный УМЗЧ с лимитером

Выходной каскад Майка Ренардсона с линейностью класса А и экономичностью класса В

Трансивер «Аматор-КФ»

Универсальный конвертер для цифровых видов связи

№4/1998

Лампы и звук: назад, в будущее или новое - это хорошо забытое старое?

Дискоконусные антенны на диапазоны 2 м и 70 см из велосипедных колес

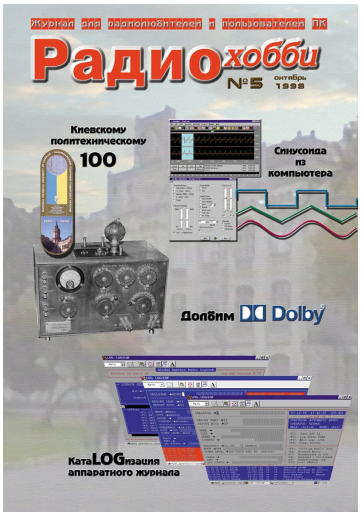
Динамический шумоподавитель NR-2 фирмы Nakamichi

8-полосный графический эквалайзер

Профессиональный винил-корректор на SSM2015

Лампы для звукового High-Enda

«Неуязвимая» система охранной сигнализации



№5/1998

Полный УМЗЧ на ИМС TDA1029 + TDA4292 + 2TDA1514A

Мостовой 240-ваттный эстрадный УМЗЧ

АЦП на основе LPT-порта ПК

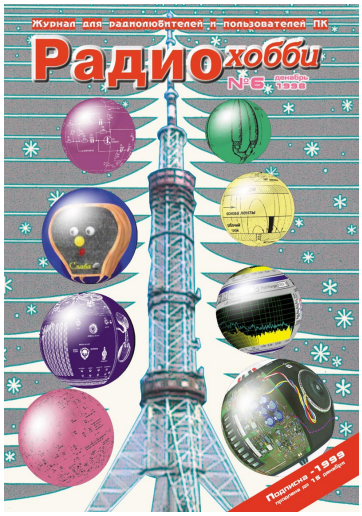
Кассетный дупликатор GRAFF

Пассивный послеЦАПовый ФНЧ для High-End CD-проигрывателя

BASIC-программы для расчета сетевых трансформаторов

Еще один САДП-совместимый УЗ

Применение матричных ЖКИ



№6/1998

High-End УМЗЧ Джованни Сточино на комплементарных HEXFETах

Waa-Waa, Waa-Groover, Ricky Sound Tone Booster - для гитаристов

Устройство резервного электропитания

УМ на 50 Вт для КВ радиостанции Р.Блоксэма

CROSS-BAND репитер

Программа LOG-EQF

Электронный регулятор напряжения бортовой сети автомобиля

COM1 COM2 COM3 COM4 одновременно

№1/1999

Сверхмалошумящий согласующий предусилитель для МС - звукоснимателя

Качественные УМЗЧ на LM3886

Эстрадный УМЗЧ мощностью до 550 Вт

Доплеровское у-во охранной сигнализации

Ремонтируем блоки питания IBM PC своими руками

№2/1999

Мир радио ниже 500 кГц

PSK31sbw - революция в цифровой любительской связи

IDE2LPT !!!

300 звуковых ватт в «чистом английском классе А»

DjVu - самый компактный формат для сканированного текста и графики

№3/1999

Внешний контроллер для IDE-CDROM

Долбим DOLBY-S

FidoNet-Internet и обратно

Винил-корректор Creek OBH-8SE

Аппаратные хитрости применения PIC-контроллеров

Секреты ламповой High-End технологии

Многие наши читатели, увлекающиеся аудиотехникой, знают, что без элементарного набора измерительных приборов (осциллограф, генератор, тестер) сборка, налаживание и особенно отыскание неисправности усилителя или другого элемента звукового тракта превращаются зачастую в «поиск черной кошки в темной комнате». Более опытные аудиофилы уже не мыслят создание и доводку своих конструкций без измерителя нелинейных искажений, многотональных генераторов, генераторов розового и белого шумов, спектроанализатора. Меломаны - High-Endщики тоже не возражают против тестирования и тюнинга своей аудиотехники, правда, предпочитая при этом ориентироваться не на объективные показания измерительных приборов, а на субъективную слуховую оценку той или иной (зачастую специфической по содержанию) фонограммы. Ранее набор «спектроанализатор + генератор розового/белого шума + генератор звуковой частоты с низким коэффициентом гармоник + генератор тональных посылок для визуального измерения АЧХ магнитофонов» стОил непомерную для радиолюбителя сумму денег.

Идя в ногу со временем, аудиоэкспертная группа редакции нашего журнала (преимущественно Владимир Широков и Николай Сухов) несколько лет назад создала первый вариант аудиотестового CD, который содержал несколько десятков тестовых сигналов для объективных испытаний аудиотехники со специальными средствами измерений, а также десяток «живых» фонограмм для субъективной оценки аудиотракта «слухачами-хайэндщиками». Дело в том, что при соответствующем съеме аудиосигнала не с выхода CD-привода ПК, а с выхода качественной звуковой карты ПК, а также анализе сигнала с выхода тестируемого аудиоустройства программными спектроанализаторами (SpectraLAB, RightMark Audio Analyzer и т.п.) ПК с качественной звуковой картой, удается получить результаты, погрешность которых практически такая же, что и у специальных средств аудиоизмерений пятисемилетней давности, но стоимостью в тысячи и даже десятки тысяч ам. долларов.

За несколько лет нами было создано несколько вариантов тестового диска, которые были испытаны многими аудиофилами-энтузиастами из числа читателей журнала (которые заказывали их по отрезным талончикам в некоторых номерах нашего журнала). Сегодня самый универсальный и информативный наш взгляд последний вариант тестового CD мы назвали «Аудиохобби». С его помощью можно довольно точно измерить практически все объективные характеристики усилителей, CD-плееров, аудиоканалов CD-приводов ПК, магнитофонов, акустических систем и другой аудиотехники. Диск содержит 69 специальных тест-сигналов, синтезированных на компьютере и поэтому свободных от погрешностей АЦП (как в некоторых других тест-дисках-аналогах других фирм), а также 6 фонограмм, записанных «живьем» в концертном зале и акустически нейтральных помещениях. Все 77 сигналов в рамках данной статьи описать невозможно (это сделано в Инструкции на 5 листах формата А4, прилагаемой к каждому диску), но отметим, что, кроме 43 стационарных синусоид и «цифровой паузы», используемых для снятия АЧХ «по точкам», юстировки максимального уровня 0 dBfs (0 дБ), измерения коэффициента гармоник при этом уровне, уровня собственных шумов «живой (реальной) паузы», имеются также непрерывный «свип-тон» 20 Гц - 20 кГц для автоматического измерения АЧХ самописцем и контроля паразитных резонансов акустических систем и акустической обстановки.

Любителям магнитной записи понравится сигнал т.н. «тональных посылок», позволяющий наглядно и практически мгновенно наблюдать АЧХ канала магнитной записи-воспроизведения.

Синусоиды частотой 1 кГц и уровнями 0; -20 дБ; -40 дБ; - 60 дБ и -80 дБ позволят оценить линейность компандеров и АЦП-ЦАП. Еще одна низкоуровневая синусоида с тарированными уровнями -50 дБ; -60 дБ; -70 дБ; -80 дБ и -90 дБ совместно с узкополосным фильтром позволяет оценить монотонность и линейность High-End ЦАП; в частности, в системах класса High-End должен быть различим сигнал с уровнем -80 дБ, а в профессиональной аппаратуре - с уровнем -90 дБ. Кроме смешанных синусоид для измерения интермодуляционных искажений (60 Гц+7 кГц 4:1), имеются сумма меандра 1 кГц и синусоиды 15 кГц для контроля т.н. «динамических интермодуляционных искажений». Уникальный сигнал - сумма 40 синусоид с одинаковой амплитудой, но частотой от 60 Гц до 20 кГц предназначен для испытания индикаторов уровня, детекторов, систем с АРУ: его среднеквадратическое значение равно -16,1 дБ, а пиковое 0 дБ. Имеются несколько сигналов для калибровки детонометров - как канала дрейфа скорости (0%; -1%; +1%), так и канала измерения коэффициента детонации (1%; 0,2%; 0,01%) . Не забыты любители многоканального звука - белый шум равной мощности, но с инверсией фазы позволяет отрегулировать баланс уровней «левый-фронтальный-правый-тыловой» в системах Dolby Pro Logic и других системах 3D-audio.

Упомянутые выше «живые» фонограммы записаны на уникальном студийном оборудовании с фазолинейным трактом вплоть до АЦП без какой-либо дополнительной обработки. Две из них позволяют субъективно оценить точность передачи «атмосферы зала», остальные (пианино, орган, контрабас, ударные) - качество ВЧ, СЧ и НЧ звеньев аудиоканала.

Запись наших тестовых сигналов и фонограмм на «обычные» CDR-болванки показала их довольно большой (с точки зрения норм High-End и студийных фонограмм) джиттер, «убивающий» точность некоторых тест-сигналов и нарушающий точность восприятия звуковых картин «живых фонограмм», поэтому из множества испытанных нами выбраны «болванки» CDM-G74S производства Pioneer Optical Disc Europe, которыми известная фирма комплектует свои профессиональные CD-рекордеры. Они довольно недешевы, но имеют отражающий слой из настоящего золота, а рабочий - типа «AZO». Запись производится на специальном оборудовании HHB BurnIt со 100% контролем после записи.

Вы можете заказать тестовый диск «Аудиохобби» вместе с кратким описанием и назначением всех сигналов, направив заявку в адрес редакции журнала «Радиохобби». Его стоимость 27 грн. плюс почтовые расходы на пересылку заказной бандеролью с наложенным платежом 8 грн. (только в пределах Украины). В заявке укажите «Прошу выслать тест-диск Аудиохобби по адресу...» .

Фирменный магазин Микроника книги и инструмент **предлагает КНИГИ-ПОЧТОЙ**

код	Наименование	цена с уч.доставки
4310	100 лучших радиоэлектронных схем., (ДМК), 2004	27,00
780	100 неисправностей телевизоров., Лоран, (ДМК), 2004	27,00
1	300 схем источников питания., Шрайбер, (ДМК), 2005	18,00
3400	33 устройства на микросхеме КР1436АП1., Кольцов, (Горячая линия-Телеком), 2003	26,00
4894	Bios и оптимизация работы ПК., Попов С., (МК-Пресс), 2005	21,00
4429	CorelDRAW 12 на примерах., Ковтанюк Ю., (МК-Пресс), 2005	32,00
4803	Delphi. Только практика., Парижский С., (МК-Пресс), 2005	21,00
5071	Delphi. Учимся на примерах., Парижский С., (МК-Пресс), 2005	26,00
5056	LabVIEW для всех., Джеффри Т., (ДМК), 2005	58,00
3415	LabVIEW для новичков и специалистов., Пейч Л.И., (Горячая линия-Телеком), 2004	56,00
3689	P-CAD. Проектир. и конструир. электронных устройств., Уваров А.С., (Горячая линия-Телеком), 2004	91,00
3750	P-CAD. Технология проектирования печатных плат., Стешенко, (BHV-СПб), 2004	65,00
3763	VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное мат. моделирование, Дьяконов В., (Солон), 2004	42,00
1761	Аналоговая и цифровая электроника ., Опадчий, (Горячая линия-Телеком), 2002	50,00
3754	Аналоговые и импульсные устройства., Бойко В., (BHV-СПб), 2004	46,00
3354	Антенны. Городские конструкции., Григоров, (РадиоСофт), 2003	33,00
1552	Антенны. Настройка и согласование. , Григоров, (РадиоСофт), 2004	31,00
4211	Асинхронные двигатели в трех и однофазном режимах., Алиев И.И., (РадиоСофт), 2004	18,00
2569	Взаимозаменяемые интегральные схемы., Нефедов, (РадиоСофт), 2003	21,00
3771	Все отечественные микросхемы., (Додэка), 2004	42,00
1368	Зарубежные транзисторы. Справочник.+CD, Турута, (Горячая линия-Телеком), 2002	90,00
3669	Зарубежные электромагнитные реле., Вовк П., (МК-Пресс), 2004	24,00
5132	Защита информации в телекоммуникационных системах., Конахович Г.Ф., (МК-Пресс), 2005	29,00
5113	Измерительная лаборатория на базе радиоприёмника., Тигранян Р.Э., (РадиоСофт), 2005	17,00
855	Искусство схемотехники., Хоровиц, (Мир), 2003	79,00
601	Как улучшить работу телевизоров., Никитин, (Солон), 2001	26,00
1766	Карманный справочник инженера электронной техники. , Бриндли, (ДОДЭКА), 2002	27,00
1767	Карманный справочник инженера-метролога., Болтон, (ДОДЭКА), 2002	24,00
1768	Карманный справочник радиоинженера. , (ДОДЭКА), 2002	30,00
4248	Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования., Бабич, Жуков, (МК-Пресс), 2004	41,00
4802	Компьютерні мережі військового призначення. , Антонов В.М., (МК-Пресс), 2005	24,00
3980	Комп'ютерна схемотехніка. Підручник для ВУЗів., Бабич, Жуков, (МК-Пресс), 2004	35,00
1946	Кондиционеры., Коляда, (Солон), 2002	38,00
4103	Конструкционные материалы: металлы, сплавы…, (Додэка), 2004	27,00
573	Концертный зал на колесах. , Шихатов, (ДМК), 2005	49,00
1114	Маркировка электронных компонентов., Бахметьев, (ДОДЭКА), 2004	16,00
4223	Мик-леры 16-разрядные Flash семейства 16LX фирмы Fujitsu., (Горячая линия-Телеком), 2004	164,00
4792	«Микр-леры фирмы «»Philips»» семейства x51.., Фрунзе, (ИД Скимен), 2005"	40,00
5114	Микроклимат. Электронные системы обеспечения., Тигранян Р.Э., (РадиоСофт), 2005	24,00
2308	Микрокомпьютерные системы управления., Суэмацу, (ДОДЭКА), 2002	36,00
2304	Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному., Голубцов, (Солон), 2004	39,00
1944	Микроконтроллеры Microchip., Яценков, (Горячая линия-Телеком), 2004	42,00
4854	Микроконтроллеры PIC16X7XX., Ульрих В., (Солон), 2005	31,00
4357	Микропроцессоры и микроконтролеры., Бойко, (BHV-СПб), 2004	46,00
5129	Микросхемы АЦП и ЦАП. Справочник. +CD., (Додэка), 2005	68,00
4845	Многоканальные телекоммуникационные системы., Гордиенко В.Н., (Горячая линия-Телеком), 2005	61,00
4311	Мобильные телефоны и ПК:секреты коммутации., Адаменко, (ДМК), 2004	24,00
4503	Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение., Швец В.А., (МК-Пресс), 2005	21,00
897	Операционные усилители и компараторы., , (ДОДЭКА), 2004	38,00
4543	Основы робототехники., Юревич Е.И., (BHV-СПб), 2005	38,00
3587	Основы цифровой обработки сигналов., Солонина А, (BHV-СПб), 2005	50,00
1780	Отечественные полупроводниковые приборы спец. назначения, Аксенов, (Солон), 2002	39,00
1579	ПЛИС фирмы ALTERA ., Стешенко, (ДОДЭКА), 2002	25,00
4309	Подробно о сотовых телефонах., Надеждин, (Солон), 2004	21,00
890	Практическая радиоэлектроника., Виноградов, (ДМК), 2000	20,00
3613	Прецизионные усилители низкой частоты, Данилов, (Горячая линия-Телеком), 2004	61,00
4281	Применение микр. AVR: схемы, алгоритмы, программы, (Додэка), 2004	37,00
4349	Пространственное моделир. и проект. в Компас 3D LT., Третьяк Т., Фарафонов А., (Солон), 2004	27,00
4546	Пульты дистанционного управления для бытовой аппаратуры., (Додэка), 2005	61,00
3208	Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах., Заец Н., (СОЛОН), 2003	38,00
4849	Радиосистемы передачи информации., (Горячая линия-Телеком), 2005	63,00
2520	Радиотехника: энциклопедический словарь., Мазор, (Додэка), 2002	123,00
5116	Ремонт электрооборудования., Кисаримов Р.А., (РадиоСофт), 2005	31,00
4753	Сверхширокополостная связь., Урядников Ю., Аджемов С., (Солон), 2005	47,00
4921	Семейство микр-в MSP430., Пер. с англ., (Компэл), 2005	39,00
4922	Семейство микр-ллеров MSP430x1xx., Пер. с англ., (Компэл), 2005	33,00
5112	Семейство микр-ллеров MSP430x4xx., , (Компэл), 2005	43,00
1232	Силовые полупроводниковые ключи., Воронин, (ДОДЭКА), 2005	35,00
1584	Системы на микр-ллерах и БИС программируемой логики , Бродин, (Эком), 2002	37,00
3047	Собери сам.55 электронных схем., (ДОДЭКА), 2003	22,00
4074	Собери сам.60 электронных устройств., (ДОДЭКА), 2004	24,00
4867	Собери сам.65 электронных устройств. , (Додэка), 2005	24,00
604	Современные видеопроцессоры., Коннов, (ДОДЭКА), 2000	10,00
4208	Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx., Кузелин М., (Горячая линия-Телеком), 2004	59,00
4282	Соединения в конструкциях и режущий инструмент. , (Додэка), 2004	35,00
1137	Справочник электрика., Кисаримов, (РадиоСофт), 2002	25,00
1945	Справочник по PIC-микроконтроллерам., Предко, (ДМК), 2004	36,00
4986	Справочник по микросхемам. Том 1-4, Шрайбер Г., (ДМК), 2005	по 32,00
1135	Спутниковое ТВ. Практическое руководство. , Стивенсон, (ДМК), 2005	30,00
4801	Сучасні компьютерні мережі., Антонов В.М., (МК-Пресс), 2005	43,00
4814	Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых устройств., (Додэка), 2005	65,00
3793	Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D., Потемкин, (BHV-СПб), 2004	44,00
4095	Телевизоры Sony., Безверхний, (Солон), 2004	28,00
3835	x51 - совместимые микр-леры фирмы Silicon Laboratories., Николайчук, (ИД Скимен), 2004	55,00
443	Цифровая схемотехника., Угрюмов, (BHV-СПб), 2005	54,00
4358	Цифровые устройства. , Бойко, (BHV-СПб), 2004	43,00
1783	Шина I2C в радиотехнических конструкциях., Семенов, (Солон), 2004	39,00
4640	Электроника., Щука А.А., (BHV-СПб), 2005	63,00
3625	Электрооборудование жилых зданий., Коннов, (Додэка), 2005	31,00
4476	Электротехнические материалы и изделия., Алиев, (Радиософт), 2004	28,00
2303	Электротехнический справочник., Алиев, (РадиоСофт), 2004	15,00
2165	Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. , Дьяконов, (Солон), 2002	38,00
531	ЭР- 1 М/с для современных импортных ТВ., (ДОДЭКА), 2001	25,00
215	ЭР- 4 М/с для современных импортных ТВ. , (ДОДЭКА), 2001	21,00
532	ЭР- 7 М/с для современных зарубежных УНЧ., (ДОДЭКА), 2000	21,00
533	ЭР- 9 М/с для современных зарубежных УНЧ., (ДОДЭКА), 2000	21,00
905	ЭР-16 М/с для современных импортных телевизоров., (ДОДЭКА), 2004	21,00
1073	ЭР-18 Микроконтроллеры для видео- и радиотехники., (ДОДЭКА), 2001	17,00
1569	ЭР-20 М/с для импульсных источников питания. , (ДОДЭКА), 2002	21,00
2198	ЭР-21 М/с для аудио- и радиоаппаратуры., (ДОДЭКА), 2002	21,00
3323	ЭР-22 М/с для современных импортных телевизоров., (Додэка), 2003	28,00

Цены указаны в гривнях с учетом доставки по Украине. Любое из вышеперечисленных изданий можно получить наложенным платежом, оформив заявку по E-mail, телефону, факсу и почте (02002, Киев, ул.М.Расковой, 13, к.106, магазин «Микроника»). В заявке должны быть разборчиво указаны код и название книги, а также индекс, адресс и Ф.И.О. получателя.

Юридические лица могут получить книги через Спецсвязь, оплатив заказ по безналичному расчету.

Полный прайс-лист (около 1500 наименований) можно получить, заказав его по E-mail: info@micronika.com.ua или тел. (044) 517-7377. На сайте компании www.micronika.com.ua можно ознакомиться с аннотациями и содержаниями книг.