

Радио хобби

№ 2 апрель 2009

High-End динамик
из винчестера

Береги автомобиль
всепrotocolным
адаптером
OBD-II AllPro

“Микрокапает” потенциально

Гибридный УМЗЧ
на базе повторителя
Andrea Ciuffoli

Весна: пора искать
золото на пляжах
высококчувствительным
“корзиночным” датчиком
микропроцессорного
“КОЩЕЯ”

Усилитель мощности
на четырёх ГУ-50



Применение блока NM8036 на даче

(к статье на с.58-60)



Извлеките
максимум
информации

Научно-технический журнал

Электронные компоненты и системы

Оформление подписки

- в любом отделении связи по каталогу ГП «Пресса» (индекс 40633)
- через курьерские службы доставки: «KSS» (индекс 10403), «Саммит» (индекс 12342), «Идея» (индекс 10236)
- через редакцию ЭКис: ekis@vdmals.kiev.ua, www.ekis.kiev.ua

в России

- в любом отделении связи по каталогу «Газеты. Журналы» (подписной индекс 21860)
- через редакцию ЭКис: ekis@vdmals.kiev.ua, www.ekis.kiev.ua

ЭКис



**НАУЧНАЯ
ТЕХНИКО-КОММЕРЧЕСКАЯ
ФИРМА «ЭЮВС»**

**Зарубежные радиокомпоненты
Проектирование и изготовление печатных плат
Проектирование и изготовление импульсных
блоков питания
Системы контроля и ограничения доступа
Автомобильные сигнализации системы «Сириус»**

**Украина, г. Львов,
ул. Научная 5а, к.237 тел./факс: (0322) 97-07-00;
(0322) 97-01-58**

**http: www.zyvs.lviv.net
e-mail: zyvs@zyvs.lviv.net**

Радиохобби

Журнал для радиолюбителей,
аудиофилов и пользователей ПК
№ 2(68)/АПРЕЛЬ 2009

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



Главный редактор
Николай Сухов

Редакционная коллегия
Георгий Божко (UT5ULB)
Евгений Васильченко
Сергей Кубушин
Анатолий Манаков
Всеволод Марценюк
Юрий Садиков
Александр Торрес
Николай Федосеев (UT2UZ)
Георгий Члиянц (UY5XE)
Владимир Широков

Адрес редакции
Украина, 03190, Киев-190, а/я 56
Тел. (+3)80949256096 (моб., главред),
факс: (044)4437153
E-mail: radiohobby@ukr.net
http://radiohobby.Ldc.net

Распространение
по подписке в любом отделении связи:

Украина - по «Каталогу видань України 2009» ДП «Преса», **индекс 74221**

Россия и другие страны СНГ, Литва, Латвия, Эстония - по каталогу «Газеты и журналы 2009» агентства Роспечать, **индекс 45955**

Дальнее зарубежье - по каталогу «Russian Newspapers & Magazines 2009» агентства Роспечать
<http://www.rospr.ru>

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

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

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

Подписано к печати 09.04.2009 г.
Отпечатано на журнальном комплексе издательства «Преса України», м.Київ, вул. Героїв космосу, 6 и РГУП ІПГК «Чувашия», г.Чебоксары, пр. И.Яковлева, 13.
Общий тираж 12000 экз.

Цена договорная
Учредитель и издатель ФЛП Сухов Н.Е.
г.Киев, ул.Гончарова, 21

Журнал выходит шесть раз в год
80х84/8 бум. форм., 7,44 усл.печ.л., 12,8 уч.-изд.л.
Зарегистрирован Госкомитетом Российской Федерации по печати 25.06.97 г., свид. №016258
Перерегистрирован Министерством юстиции Украины 22.02.2008 г., свид. серия КВ №13668-2642ПР

СОДЕРЖАНИЕ

- 2** Коротковолновники - добровольцы (1936-38 г.г.) Г.Члиянц
- 3** Новая техника и технология
Сайт Google 1 апреля в честь Н.В.Гоголя переименован в Gogol; программы и онлайн-сервисы, предназначенные специально для сохранения и дальнейшего офлайн-просмотра видео с YouTube - Save2PC, VDownloader, Keepvid; Google Translate теперь может работать с 41 языком для перевода текста или веб-страниц; осциллограф, генератор сигналов, мультиметр, спектроанализатор, 3-мерный спектроанализатор/спектрограф, LCR-метр, система сбора данных, система тестирования устройств в программе для ПК Multi-Instrument фирмы Virtins® Technology; Pocket Multi-Instrument Version 1.0 для наладочных КПК; Xandros разработала операционную систему Presto для ускорения почти на порядок старта ноутбуков; Sony продемонстрировала биобатарею, работающую на Кока-Коле; модификация формата аудио-CD-дисков, названная Blu-spec CD™; новые фотокамеры и медиаплееры Sony снабжены Wi-Fi-модулями для просмотра веб-страниц и видеороликов с YouTube; телевизор Philips Cinema 21-9 с разрешением 2560x1080p и пропорциями киноформата 2.39:1; Camileo S10 фирмы Toshiba является самой маленькой в мире видеокамерой массой 120 г, обеспечивающей запись высокой четкости Full HD; технология EXR фирмы Fujifilm в фотокамере FinePix F200EXR обеспечивает расширение динамического диапазона в 8 раз и чувствительность ISO 12800; цифровая панорамная камера Giropic делает снимки с обзором в 360°; привод для работы с дисками стандарта Blu-ray Pioneer BDR-203BK со скоростью чтения/записи 8X или 36 МБ/с; семейство «экологических» жестких дисков Samsung большой емкости EcoGreen F2EG: 1,5 ТБ - \$150; ячейки памяти на основе углеродных нанотрубок в Университете Оаяскы опередили в плане скорости флэш-память; накопители на флэш-памяти — solid-state drives Transcend SSD18M: 1,8" устройства с интерфейсами eSATA и USB и емкостью вплоть до 128 ГБ; Micron и Sun разработали Flash память Single-Level Cell (SLC) на основе 34-микронной технологии NAND, способную выдерживать до миллиона циклов перезаписи информации; Microchip Technology Inc. анонсировала новую серию микросхем ЭСПЗУ i²C™ EEPROM 24VLCX со сверхмалым напряжением питания 1,5 В; флэшки Buffalo RUF2-HSCL-U с аппаратным 256-битным AES-шифрованием хранимых данных и автоматическим сканированием содержимого на наличие вредоносных программ - вирусов; AMD Phenom II X3 может быть трансформирован в Phenom II X4 путем нехитрых манипуляций BIOS материнской платы; аудиотехника от Verbatim: гарнитуры для интернет-телефонии, наушники и клавиатура с динамиками; моноблочная стереосистема для туристов On Tour™ Portable Speaker System фирмы JBL; микроконтроллер ATtiny43U семейства tinyAVR® способен работать при напряжении питания 0,7 В; высокоскоростные оптроны с логическим выходом Fairchild Semiconductor FOD07xx обеспечивают скорость до 25 Мбит/с; ультракомпактные микроэлектромеханические трехосные линейные акселерометры STMicroelectronics LIS302DL; драйвер управления мощными светодиодами LM3445 от National Semiconductor обеспечивает возможность управления яркостью свечения светодиода внешним тиристорным регулятором; Maxim MAX3542 - ИС гибридного ТВ-тюнера с одним преобразованием несущей; микросхемы Techwell TW88xx для работы с автомобильными видеоприложениями; транзисторы серии MicroFET™ PowerTrench® фирмы Fairchild Semiconductor повышают КПД; онлайн ресурс FETBench; портфолио YM34 класса D Cirrus Logic Inc. дополнено IMC CS3511; интеллектуальная GPS-антенна Trimble Acute™ Gold фирмы обеспечивает привязку времени к шкале UTC с точностью не хуже 15 нс; компактный КВ УМ TOKYO HY-POWER HL-1.1Kfx
- 17** Апрельские тезисы
- 18** Дайджест зарубежной периодики
Однотактный двухкаскадный УМЗЧ Мирослава Пальцовича; модификация Томашем Орловски классического лампового УМЗЧ Вильямсона; микросхемно-полевой УМЗЧ К.Филатова с минимальным числом каскадов; усилитель напряжения Стюарта Яниджера для мощных повторителей напряжения «F4» Нельсона Пасса; 3 варианта стабилизаторов анодного напряжения Яна Диддена для высококачественных однотактных УМЗЧ; ламповый винил-корректор Милоша Мунзара; предусилитель Джона Кларка и Грегга Свэйна с уровнем шумов -125 дБ и искажениями 0,0005% для High-End аудиокomплекса; сверхвысоковольтный усилитель класса АВ Джозефа Тинга с развязкой на оптронах; активный кроссовер Джорджа Данзвераса для квазиленточных планарных акустических систем Magperan MC1; сверхуниверсальный микроконтроллерный индикатор уровня звукового сигнала Джона Кларка; мост-переходник USB-PC; лампа дежурного освещения с бесконечным ресурсом и высокой экономичностью на 125 белых светодиодах; ламповый SDR-радиоприемник SDRV - Software-Defined Valve Radio; минитрансивер Анджиа Янечка с чувствительностью около 1 мкВ для проведения SSB связей на 80-метровом диапазоне; дипольные антенны Джидра Макоуна с наилучшим отношением усиления/размер; конструкция простого в изготовлении мини балуна Лу Бурк (W7JL), способного пропустить 500 Вт от 3,5 до 30 МГц и другие наиболее интересные устройства из десятков зарубежных журналов
- 34** QUA-UARL
- 36** Код, жаргон или что всё это значит... В. Пахомов
- 36** Усилитель мощности на четырёх ГУ-50 А. Добрынин
- 39** Настраиваемый модуль управления усилителем А. Торрес
- 42** Всепроточный OBD-II AllPro адаптер А. Сидоренко
- 47** Корзиночный датчик для высокочувствительного импульсного металлодетектора Ю. Колоколов, А. Щедрин
- 49** Гибридный УМЗЧ на базе повторителя Andrea Ciuffoli И. Липавский
- 53** Динамик из ... винчестера С. Калиновский
- 54** Быстрое проектирование электронных устройств или «Микрокапем потенциально» Г. Прищепов
- 58** «Умный дом» на 4-канальном микропроцессорном таймере, термостате, часах NM8036 А. Квашин

Коротковолновники - добровольцы (1936-38 г.г.)

Посвящается 70-летию окончания гражданской войны в Испании

Георгий Члиянц (UY5XE) г. Львов

17 июля 1936 г. в Испании вспыхнула гражданская война (продолжалась до 1 апреля 1939 г.)... В октябре на ее территории начали формироваться Интернациональные бригады. За весь период таких было сформировано семь (их официальные номера: 11-я, 12-я, 13-я, 14-я, 15-я, 129-я и 150-я). Первая бригада была сформирована в конце октября 1936 г., а последняя - в конце 1937 г. Общее число интербригадцев достигало свыше 35 тыс. чел. из 54 стран мира. В их составе было и свыше 2 тысяч добровольцев из СССР (в основном это были летчики, танкисты и т.н. советники - военные специалисты). Естественно, что среди них были и радиолюбители-коротковолновники.

Вот, по-видимому, далеко не полный их список, который удалось воссоздать.

Орденом Ленина был награжден москвич Дмитрий Г. Липманов [установить его полное отчество не представилось возможным, так же как и некоторых других - см. ниже по тексту]. Расскажем о нем более подробно. В 1925 г. он получает наблюдательский позывной RK-83, а уже в следующем году - 20RA. В 1927 г. Д. Г. Липманов избирается заместителем генерального секретаря «Общества Друзей Радио» (ОДР СССР) и становится членом редколлегии журнала «Радио Всем». В сентябре-октябре 1927 г. был проведен первый Всесоюзный тест Ленинграда, Москвы, Нижнего Новгорода, Омска и Томска. В его рамках 1-3 октября состоялись первые соревнования коротковолновников по связи с отдаленными районами СССР. По итогам соревнований 20RA занимает второе место. О его активной работе в эфире (вкл. DX-инг) свидетельствует короткая информация, которая была приведена в приложении («RA-QSO-RK») к журналу «Радио Всем», где при подведении итогов 1927 г. отмечалось: «... 20RA - Липманов держит связь с Америкой. ...». В январе-феврале 1928 г. проводится «Test EU-EE» [СССР-Испания], в котором 20RA делит с 15RA второе-третье место (проводят по 7 QSOs с EE). 9 февраля 1928 г. 20RA провел первое QSO «Москва-США». УД. Липманова передатчик имел мощность 20 ватт. 17 марта 1928 г. был проведен опыт по установлению радиосвязи на КВ между аэростатом (воздушным шаром) и наземными ЛРС. Из Кунцево стартовал аэростат. Его полет продолжался 40 часов и 20RA, находившийся в корзине аэростата, провел под позывным X-euCSKW 200 QSOs с ЛРС Баку, Владивостока, Ленинграда, Москвы, Нижнего Новгорода, Томска и некоторыми голландскими и французскими коротковолновниками. Весной 1928г. 20RA избирается председателем ЦСКВ. На первой Всесоюзной конференции коротковолновников Дмитрий Липманов выступает с докладом. Во время работы конференции была организована выставка радиолюбительских конструкций ее участников. Результаты работы подводило жюри в составе которого был и 20RA. В конце 1928 г. он получает позывной eu2AM.



20RA на переднем плане в корзине аэростата, 9.02.1928 г., Кунцево

Орденом Красная Звезда были награждены: москвичи - Долгов Леонид Николаевич (ранее: eu2LT, U3BR; позже, во время ВОВ возглавлял спецгруппу радистов-разведчиков ГРУ на Балканах), Парицкий Дмитрий А. (ранее: eu2MZ, U3AV; S.K. в 1940 г.), Перфильев А.П. (ранее: eu2PM, U3BD), Тугорский Олег Григорьевич (ранее: eu2MC, U3BI; в 70-х годах - UA3IB), Ситников Г.Г. (ранее: eu2NF, U3AI; единственный из советских коротковолновников, кто в 1931 г. провел QSO с DENNE - позывной радиостанции арктической экспедиции дирижабля «Граф Цеппелин», оператором которой был Э.Т. Кренкель; с 1.1.1937 г. входил в состав Совета СКВ при ЦОАХ СССР), Павлов Сергей Павлович (ранее: 80RB, eu2DB, U3AB; со второй половины 30-х годов - сотрудник разведорганов, в 70-х годах - UA3AB; полковник в отставке Главного разведывательного управления Генштаба Сов. Армии - ГРУ), Хургес Лев Лазаревич (ранее - eu2LG; в 1937 г., по возвращению из Испании и получении ордена, был арестован и осужден по статье «шпионаж»; после освобождения в 1948 г. из ГУЛАГА проживал в г. Грозный) и молодой уманчанин



Одни из первых коротковолновников-орденоносцев, 1938 г. Слева направо: Д. Парицкий (U3AV), Н. Байкузов (U3AG), С. Павлов (U3AB) и В. Доброжанский (U1AB).



Встреча в редакции ж-ла «Радио», 1986 г. Слева направо: первый ряд - Л.П. Хургес, Г.Г. Ситников и А.П. Перфильев; второй ряд - Л.В. Долгов, А.Н. Макаренко и О.Г. Тугорский.



К. Покровский в Китае (г. Чукцин), 1939 г.

Игорь Берлянд (URS-981, оператор «передвижки» Киевской и Уманьской СКВ - UX5KA).

Следует отметить, что из Центра с ними держал радиосвязь один из старейших советских военных радистов-разведчиков (позже - полковник в отставке ГРУ Константин Михайлович Покровский; в 1946-58 годах - UA3CB).

Литература и источники

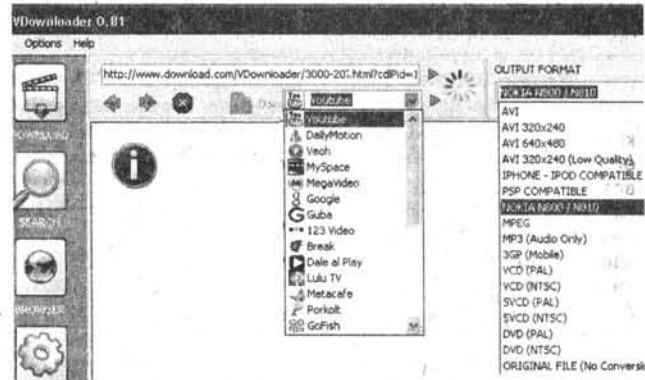
1. Георгий Члиянц (UY5XE), Борис Степанов (RU3AX). «Листая старые «Call Book» и не только... (1925-1941)» [Львов-Москва, «СПОЛОМ»; 2008, 304 с., ил.].

2. Авторский архив.

Сайт **YouTube** (принадлежит компании **Google**, которая 1 апреля, в этом году совпавшее с 200-летием нашего великого соотечественника Николая Васильевича Гоголя, в знак уважения его таланта, на один день с юмором переставила букву «o» в своем названии, а вместо последней английской «e» для «смягчения» изобразила в профиль характерный нос Писателя) является лидером рейтинга популярности видеопорталов США. За месяц видеосайты **Google** посещает свыше 100 миллионов американских пользователей, говорится в исследовании Comscore (<http://www.comscore.com>). На долю **YouTube** приходится около 40%, остальные распределены между **GodTube**, **Google Video**, **Myspace Video**, **Break.com**, **DailyMotion.com**, **TeacherTube.com**, **Fox Interactive Media** и **Yahoo! Video**. Каждый зритель **YouTube** за месяц в среднем просматривает 53,2 видеоролика средней длительностью 3 минуты. Всего интернет-видео смотрело 77% онлайн-аудитории США. Растет популярность онлайн-видео и в нашей стране, особенно у аудитории зритель от 18 до 34 лет (80%), имеющих высокоскоростной (более 512 Кб/с) доступ на безлимитных тарифных планах (<http://supreme2.ru/za-mesyac-youtube-posetili-100000000-amerikancev/>). Строго говоря, первоначально **YouTube** задумывался как развлекательный сервис, на котором пользователи могли бы выкладывать занимательные видео, записанные при помощи камеры мобильного телефона. Смешной любительский ролик интересно посмотреть один раз, отправить ссылку другу, прокомментировать, возможно, поместить видеответ. Но сохранять на жестком диске вроде бы ни к чему, поскольку завтра ведь появится что-то другое, не менее интересное. Именно такой была логика создателей **YouTube**, поэтому они уделили внимание простоте загрузки и просмотру клипов, но о том, насколько удобно их сохранять, не подумали. Тем не менее, **YouTube** давно стал больше, чем просто развлекательным порталом. Тут можно найти ценные и, нередко, уникальные видеофайлы, которые хочется не просто посмотреть и забыть, а сохранить в личном архиве. Это редкие видеоклипы музыкальных исполнителей, авторские видеосюжеты по разным программам, мультфильмы известных студий и многое другое. Строго говоря, для загрузки видео с **YouTube** не нужны никакие программы или сервисы – все ролики, просмотренные в браузере, уже сохраняются на вашем жестком диске в кэше браузера. Именно поэтому, если вы уже просмотрели клип в **Opera** или **Firefox**, то можете найти его на жестком диске и переписать в безопасное место, то есть, в другую папку (кэш не является безопасным местом, поскольку старые файлы из него удаляются). Однако на практике этот способ не очень удобен, поскольку, во-первых, видео в кэше сохраняется с абра-кадабрисным названием, а во-вторых, не имеет расширения, и понять, что перед вами видеофайл можно разве что по дате его создания и по размеру. Поэтому чтобы сохранить такой файл, вам нужно сначала блуждать в дебрях папок, затем искать нужный файл, переименовывать его, чтобы просмотреть в плеере и, наконец, копировать. Избежать проблем можно некоторыми популярными программами и



онлайн-сервисами, предназначенными специально для сохранения и дальнейшего оффлайн-просмотра видео с **YouTube**. Утилита **Save2PC** (<http://www.save2pc.com>) проста в использовании и работает следующим образом: вы заходите на **YouTube**, выбираете видео, которое нужно загрузить, копируете ссылку на него (обычно она имеет вид типа http://www.youtube.com/watch?v=R_kZ4_NgJg), вставляете ее в окно **Link**: и нажимаете кнопку **Get Video**. После вставки ссылки нужно указать папку, в которую будет сохранено видео, а также выбрать формат. Программа может сохранять видео в формат **FLV** (именно в нем хранятся файлы на **YouTube**), а также преобразовывать в распространенные **MPEG** и **AVI**. В платной версии **Save2PC Pro** (<http://www.save2pc.com/full/>) предусмотрена возможность конвертации в форматы **mov**, **mp4**, **3gp**, **3g2**, **mp3**, **wav** для **iPod**, **PSP**, **PDA**, **iPhone**, **Mobile Phone**. Ход загрузки контролируется при помощи «ползунков», которые показывают, сколько процентов видео загружено. Преимуществом по сравнению с аналогичными программами является возможность загрузки одновременно до 5 файлов. **Save2PC** существует в не требующей инсталляции «портативной вер-



сии» **portable Version 3.45** - **exe**-файл 2,3 МБ доступен по адресу <http://www.save2pc.com/download-portable.html>. Инсталлятор «легкой» бесплатной версии **Light Version 3.45** 2,3 МБ можно скачать с http://www.save2pc.com/files/save2pc_light_setup.exe, а платной **Pro Version 3.56** (3,39 МБ) с <http://www.save2pc.com/full/download.html>. **VDownloader 0.81** – еще одна бесплатная программа для сохранения файлов с **YouTube**. Ее преимущество заключается в широком списке онлайн-видеосерверов, с которыми можно работать: **Youtube**, **Google Video**, **DailyMotion**, **MySpace**, **Veoh**, **GoFish**, **Netlog**, **Blip TV**, **MyVideo.de**, **Porkolt**, **Metacafe**, **Break**, **123 Video**, **Bolt**, **Vreel**, **Cleever**, **Tudou**, **VSocial**, **Lulu TV**, **Guba**, **HideBehind**, **Dale al Play**, **Yahoo! Video**, **Tu.tv**, **Hispavista**, **Vimeo**, **PornoTube**, **Yuvutu**, **YooPorn**, **Shufuni**, **XVideoHost**, а также возможности одновременной загрузки до 10 фильмов. Программа может на лету конвертировать загружаемое видео в форматы **AVI**, **MPG**, **iPOD**, **PSP**, **3GP**, **VCD**, **SVCD**, **DVD**, **FLV**, **NOKIA N800/810** и **MP3**. К достоинствам **VDownloader** можно отнести встроенный инструмент для поиска видеофайлов по ключевому слову. Поиск может выполняться по нескольким сервисам для обмена файлами, и перед тем, как его начать, можно отметить те сайты, которые вам



интересны. Есть в VDownloader и встроенный браузер. Наконец, стоит отметить, что VDownloader не требует установки, благодаря чему может быть запущен с USB-накопителя. Загрузить последнюю версию VDownloader 0.81 (3,58 МБ) можно по адресу http://www.free-codecs.com/VDownloader_download.htm или прямой ссылке <http://www.enriquepuertas.com/wp-content/files/vdownloader.zip>. **Онлайновые сервисы** удобны, если вы не хотите устанавливать на свой ПК дополнительные программы или у вас нет такой возможности. Загрузить видео с YouTube можно на сайте **Keepvid** (<http://keepvid.com>). Он удобен тем, что поддерживает достаточно много видеохостингов - всего около пятидесяти. При этом при вставке ссылки распознавание сайта выполняется автоматически. После нажатия кнопки Download сервис анализирует адрес и выдает прямую ссылку для загрузки файла. Можно скачать файл в браузере или вставить в менеджер загрузки. Файл сохраняется с названием `get_video`, поэтому его придется переименовать и дописать расширение.

Один из мощнейших **онлайновых переводчиков** - **Google Translate** (<http://translate.google.com/?hl=ru>) в начале марта пополнился еще 7 языками и **теперь может работать с 41 языком** (албанский, английский, арабский, болгарский, венгерский, вьетнамский, галицийский, голландский, греческий, датский, иврит, индонезийский, испанский, итальянский, каталанский, китайский (традиционный), китайский (упрощенный), корейский, латышский, литовский, мальтийский, немецкий, норвежский, польский, португальский, румынский, русский, сербский, словацкий, словенский, тагальский, тайский, турецкий, украинский, финский, французский, хинди, хорватский, чешский, шведский, эстонский, японский), а это 1640 направлений перевода. Согласно официальной информации (<http://googleblog.blogspot.com/2009/02/translate-between-41-languages-with.html>) сегодня Google Translate способен помочь с переводом информации на родной язык 98% пользователей интернета. Кстати, год назад Google Translate поддерживал работу лишь с 12 языками. Если в окне перевода поместить не текст, а URL веб-страницы, то в результате будет переведена на ваш язык эта интернет-страница (конечно, только текстовое ее содержимое - надписи на рисунках и графических кнопках останутся без изменений). Если вы не знаете, на каком языке написан текст, то можно воспользоваться автоматическим определителем языка - эта опция находится в первой строке меню левой кнопки переводчика. Раздел «Инструменты» Google Translate (http://translate.google.com/translate_tools?hl=ru) представляет интерес для разработчиков веб-сайтов. Здесь достаточно указать язык вашей собственной веб-страницы, как в специальном поле появится html-код (например, для русского языка: `<script src="http://www.gmodules.com/ig/ifr?url=http://www.google.com/ig/modules/translatemypage.xml&up_source_language=ru&w=160&h=60&title=&border=&output=js"></script>`), который можно будет скопировать в буфер обмена и затем разместить на вашей странице. В результате на ней появится гаджет (меню выбора языка для перевода), нажатие на который обеспечит почти моментальный автоматический перевод текстового содержимого вашей веб-страницы на выбранный язык, что существенно расширит круг активных посетителей сайта.

Сделайте свою веб-страницу мгновенно доступной на других языках

Добавьте гаджет "Переводчик" на свою веб-страницу, чтобы обеспечить возможность ее моментального автоматического



Гаджеты, основанные на технологиях Google
Предварительный просмотр гаджета

1. Выберите язык своей веб-страницы: русский
2. Скопируйте и вставьте указанный ниже код HTML, чтобы добавить гаджет

```
<script src="http://www.gmodules.com/ig/ifr?url=http://www.google.com/ig/modules/translatemypage.xml&up_source_language=ru&w=160&h=60&title=&border=&output=js"></script>
```

Переводите текст с помощью кнопки на панели инструментов браузера

Чтобы получить перевод одним нажатием клавиши мыши, добавьте одну из кнопок на панель инструментов браузера. Того достаточно будет просто нажать кнопку. Перевести можно любую часть страницы, выделив ее перед нажатием кнопки.

Чтобы добавить кнопку, перетащите ее с этой страницы на панель инструментов браузера.

албанский	английский	
венгерский	вьетнамский	
греческий	датский	



Virtins Technology

Фирма **Virtins®**

Technology (<http://www.virtins.com>) вын

тила программный продукт **Multi-Instrument** - основанный аппаратно на звуковой карте ПК набор программных (виртуальных) аудиоизмерительных приборов. Это **осциллограф, генератор сигналов, мультиметр, спектроанализатор, 3-мер-**

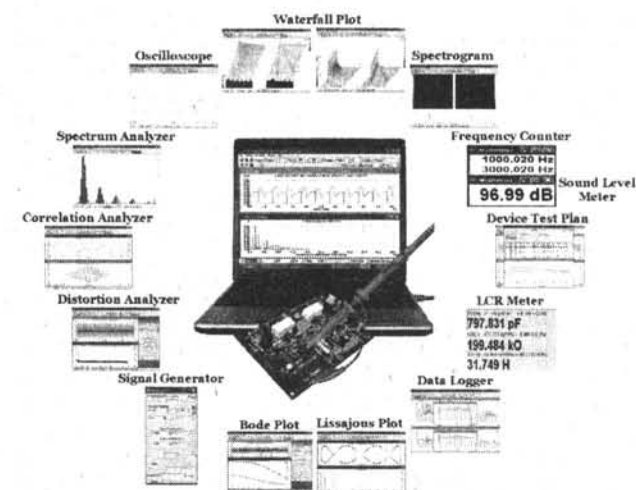
Перевести текст или веб-страницу

Введите текст или URL веб-страницы.

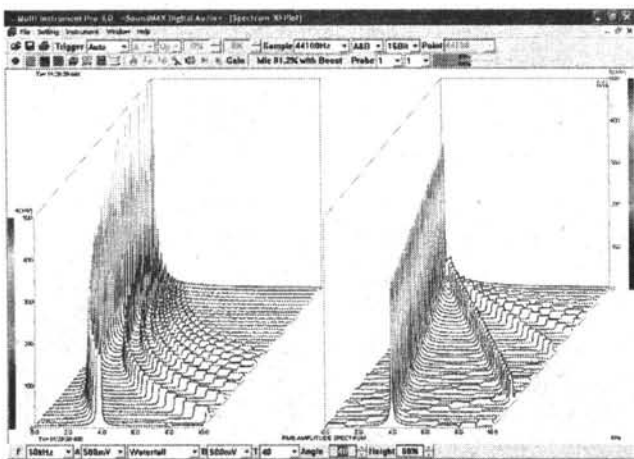
английский > русский

Перевести

греческий, датский, иврит, индонезийский, испанский, итальянский, каталанский, китайский (традиционный), китайский (упрощенный), корейский, латышский, литовский, мальтийский, немецкий, норвежский, польский, португальский, румынский, русский, сербский, словацкий, словенский, тагальский, тайский, турецкий, украинский, финский, французский, хинди, хорватский, чешский, шведский, эстонский, японский), а это 1640 направлений перевода. Согласно официальной информации (<http://googleblog.blogspot.com/2009/02/translate-between-41-languages-with.html>) сегодня Google Translate способен помочь с переводом информации на родной язык 98% пользователей интернета. Кстати, год назад Google Translate поддерживал работу лишь с 12 языками. Если в окне перевода поместить не текст, а URL веб-страницы, то в результате будет переведена на ваш язык эта интернет-страница (конечно, только текстовое ее содержимое - надписи на рисунках и графических кнопках останутся без изменений). Если вы не знаете, на каком языке написан текст, то можно воспользоваться автоматическим определителем языка - эта опция находится в первой строке меню левой кнопки переводчика. Раздел «Инструменты» Google Translate (http://translate.google.com/translate_tools?hl=ru) представляет интерес для разработчиков веб-сайтов. Здесь достаточно указать язык вашей собственной веб-страницы, как в специальном поле появится html-код (например, для русского языка: `<script src="http://www.gmodules.com/ig/ifr?url=http://www.google.com/ig/modules/translatemypage.xml&up_source_language=ru&w=160&h=60&title=&border=&output=js"></script>`), который можно будет скопировать в буфер обмена и затем разместить на вашей странице. В результате на ней появится гаджет (меню выбора языка для перевода), нажатие на который обеспечит почти моментальный автоматический перевод текстового содержимого вашей веб-страницы на выбранный язык, что существенно расширит круг активных посетителей сайта.

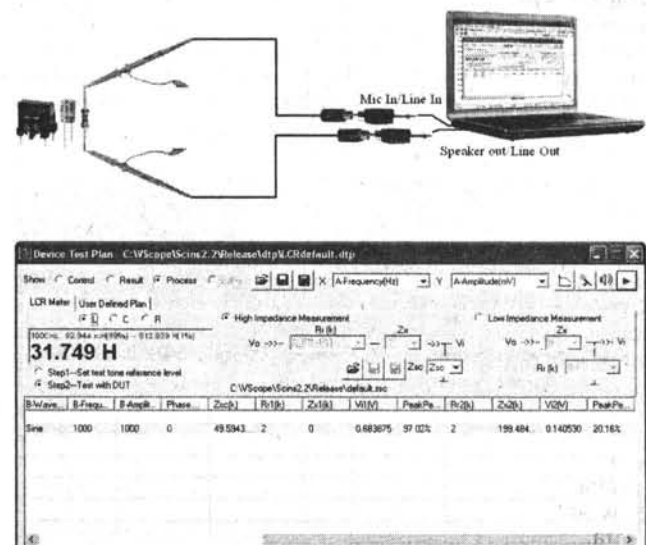
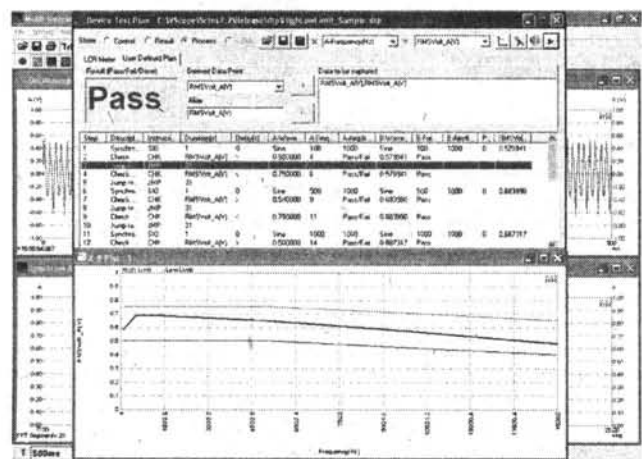


ный спектроанализатор/спектрограф, LCR-метр, система сбора данных, система тестирования устройств; несколько перечисленных приборов могут быть произвольно выбраны пользователем, а также работать одновременно и в реальном времени. Multi-Instrument работает под ОС Windows 95/98/ME/NT/2000/XP/2003/VISTA со стереофоническими дуплексными звуковыми картами 8/16/24 бит и частотами дискретизации до 192 кГц. **Осциллограф** позволяет наблюдать каналы А и В раздельно, в сумме (A+B), разностью (A-B), а также в виде фигур Лиссажу. Синхронизацию развертки можно задать по фронту, спаду, изменению, достижению заданного уровня. В любой из каналов можно ввести фильтрацию ФНЧ/ФВЧ/ПЧ/РЧ/ или задаваемую таблично АЧХ типа FFT, FIR, IIR до 32 порядка. **Спектроанализатор** позволяет индифицировать в линейном/логарифмическом/полосовом (1/1, 1/3, 1/6, 1/12, 1/24 октавы) масштабах амплитудный/мощностный/фазовый спектр, функции автокорреляции и взаимной корреляции, функции когерентности, импульсную характеристику, диаграмму Бодэ. Число выборок FFT-анализа можно варьировать в пределах от 128 до 4194304. Предусмотрена возможность включить псофометрическое частотное «взвешивание» по кривым IEC A, B, C, ITU-R 468, усреднение по 2...200 фреймам, автоматическое измерение коэффициентов гармоник, интермодуляционных искажений по разным стандартам (THD, THD+N,



SINAD, IMD SMPTE/DIN, CCIF), переходного межканального затухания, отношения сигнал/шум. После специально предусмотренной процедуры калибровки можно включить компенсацию собственной АЧХ звуковой карты, а уровни сигнала выводить в Vrms, dBV, dBu, dBSP, dBFS независимо от (точнее, с автоучетом) положения регуляторов громкости Windows. Строб-функцию спектроанализатора можно задать не только в виде прямоугольного окна, но и еще 55 функций (треугольное, экспоненциальное, по нескольким вариантам Гаусса, Хэннинга, Блэкмена, Уолша, Римана, Кайзера). **Генератор сигналов** помимо привычных синусоиды, пилю, треугольника, меандра, белого и розового шума формирует единичный перепад, единичный дельта-импульс, DTMF, MLS с выбираемой в диапазоне 127...16777215 длиной последовательности, линейный/логарифмический свип-тон, многотональный (сумма до 32 сигналов задаваемой произвольно амплитуды, частоты, фазы, формы) сигнал. В генераторе также предусмотрена возможность «программной» (без кабеля) подачи сигнала одного из каналов на вход одного из каналов осциллографа, при этом сигнал второго канала используется для тестирования внешнего аудиоустройства с индикацией его характеристик на виртуальном осциллографе в реальном времени. **Мультиметр** позволяет измерять RMS, dBV, dBu, dBSP, IEC dBA/dBV/dBC, частоту в Гц, кГц, частоту вращения в оборотах/минуту, количество импульсов, скважность импульсов, а также имеет режим преобразования частоты в напряжение. Режим **Data Logger** позволяет на базе ПК со звуковой картой организовать **двухканальную систему сбора данных**, обеспечивающую сбор, обработку, индикацию и сохранение в файл на ПК (с возможностью последующего вывода для детального анализа) любого из 93 параметров сигнала (макс./мин./среднее/среднеквадратическое/текущее мгновенное значение частоты/напряжения/коэффициентов гармоник/интермодуляции, уровня шума, граничной частоты спектра, скважности импульсной последовательности, усиления, фазы, переходного затухания, ускорения, смещения и т.д.), которые можно визуально выводить группами до 8 параметров в каждом из (максималь-

но) 8 окон. **3-мерный спектроанализатор/спектрограф** позволяет наблюдать динамические изменения спектра во времени как в виде «водопада», так и выделяемого цветом двумерного отображения спектральной плотности сигнала. Еще одной исключительной особенностью Multi-Instrument является режим **Device Test Plan**, посредством которого пользователь может задавать **многошаговые автоматические циклы измерения или проверки на «годен/негоден»** различных электронных компонентов и устройств. Пособием 13 инструкций в специальном редакторе на каждом шаге программы испытаний можно задавать как требуемые виды и длительность тест-сигналов (инструкция OUT), так и анализируемые параметры отклика (SIO). Инструкция СНК позволяет сравнить параметры отклика с заданным значением и при условии $>$, $>=$, $<$, $<=$, $=$ или $!=$ перейти на заданный шаг программы или закончить программу с индикацией в специальном окне надписи Pass/Fail (Годен/Негоден). Предусмотрены инструкции загрузки и сохранения данных из/в текстовые txt или звуковые wav файлы, триггерного запуска по выполнению какого-либо условия на любом входе звуковой карты, переходов на заданный шаг, циклического повторения одного или нескольких шагов и др. Входящие в комплект поставки примеры содержат, например, программу автоматической проверки АЧХ аудиоусилителя с отбраковкой «Годен/Негоден», программу формирования испытательного сигнала в виде т.н. «тональных посылок» и др. А **многошаговая программа измерения индуктивности, емкости, сопротивления и полного импеданса двухполюсника** даже оформлена в виде отдельного меню LCR Meter. В зависимости от ожидаемого импеданса применяется 2 метода измерения. **Высокоимпедансный метод** используется, если ожидаемый импеданс Z_x сравним или больше входного сопротивления Z_{sc} звуковой карты (обычно Z_{sc} составляет десятки кОм; этот метод не требует дополнительных внешних резисторов), а в противном случае применяется **низкоимпедансный метод**, который требует дополнительного подключения параллельно входу звуковой карты резистора R_r сопротивлением 10, 100 или 1000 Ом, но позволяет измерять «толстые» электролиты емкостью до 1500 мкФ, малые индуктивности от 16 мкГн и резисторы от 0,1 Ом. После запуска цикла измерения программа генерирует на выходе звуковой карты сигнал частотой 1000 Гц в низкоимпедансном режиме или тональные посылки частотой от 50 до 20000 Гц в высокоимпедансном режиме и на первом шаге («Step 1-Set test tone reference level») сначала автокалибрует входное сопротивление звуковой карты (при этом измеряемый двухполюсник Z_x замкнут перемычкой), а уже на следующем шаге Z_x вводят в схему (размыкают перемычку) и программа по ослаблению и сдвигу фаз сигнала делителем, образованным элементами Z_x и Z_{sc} в высокоимпедансном методе или Z_x и R_r в низкоимпедансном вычисляет и индицирует на дисплее индуктивность L , емкость C или сопротивление R . Загрузить бесплатную полнофункциональную trial(21 день)-версию Multi-Instrument 3.0 можно по адресу <http://www.virtins.com/Mlsetup.zip> (архив 26 МБ).



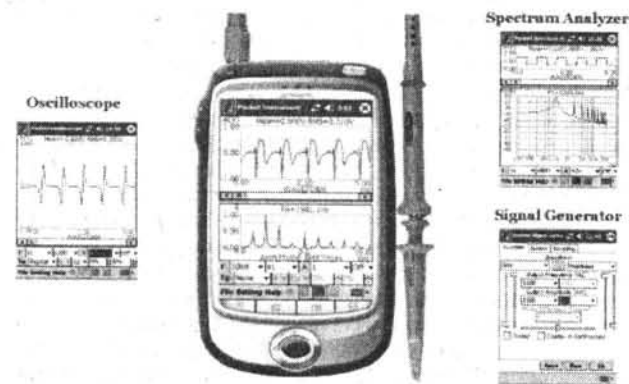


Virtins Technology

Virtins®

Technology предлагает
ла и упрощенный вариант
описанной выше

программы **Pocket Multi-Instrument Version 1.0** для **наладонных КПК** с разрешением дисплея 320x240 пикселей, работа-



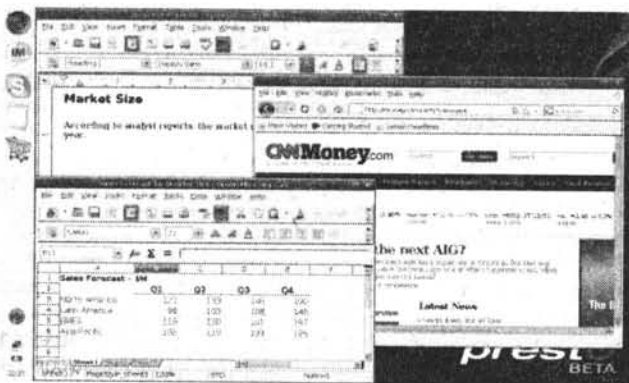
ющих под ОС Windows Mobile 2003 или выше. Для обеспечения приемлемой точности измерения КПК должен быть оснащен входом внешнего стереомикрофона (это, например, Dell Axim X50, X51, HP iPAQ 4700, 5400, 5500, 6300, 2700, 100, 200). В комплект входят виртуальные осциллограф, спектроанализатор и генератор сигналов, по функциям близкие к описанным выше. Загрузить инсталлятор trial'ной версии Pocket Multi-Instrument Version 1.0 можно бесплатно по адресу <http://www.virtins.com/PocketINSSetup.exe> (313 КБ).

xandros

presto

ND 100

Идея установки в **ноутбуки** параллельно с Windows **дополнительной быстро загружающейся операционной системы** существует давно. Например, встраиваемая Linux-среда SplashTop (<http://www.splashtop.com>), опробованная на материнских платах ASUS, была представлена еще в 2007 году. А сейчас компания **Xandros** разработала схожий продукт для любого ноутбука с ОС Windows XP или Vista. **Операционная система Presto** (<http://www.prestomypc.com>) устанавливается как обычное приложение Windows, которое при желании можно быстро и без проблем удалить посредством меню «Установки и удаления программ» Windows. После установки продукта у пользователя при включении ноутбука появляется выбор, в какой ОС работать: Windows или Presto. Разработка Xandros обеспечивает полноценный функционал, включая веб-серфинг (используется Firefox), email, работу с сервисами мгновенных текстовых сообщений (ICQ, AOL, Gtalk и т. п.) и Skype, просмотр видео и прослушивание музыки, редактирование документов MS Office и т.д. При этом **ОС загружается чуть ли не на порядок быстрее, чем Windows**, что позволяет избавиться от раздражения ожидания и значительно продлить время автономной работы переносного ПК. Создавая Presto, специалисты Xandros воспользовались опытом, приобретенным при разработке Xandros OS для Linux-версий нетбуков ASUS EEE. Даже на таком не особо производитель-



ном оборудовании операционная система стартовала всего за 15 секунд. Бета-версию новинки можно бесплатно скачать в рамках программы публичного тестирования (http://download.cnet.com/Presto/3000-2094_4-10910300.html?tag=mncol,384MB). Релиз продукта намечен на 13 апреля. Его стоимость составит \$20, но все подписавшиеся на бета-тест пользователи получат скидку (<http://itc.ua/node/36424>).

На выставке FC Expo 2009 (International Hydrogen & Fuel Cell Expo, http://www.fcexpo.jp/fce_en/00_zenkai/index_02.html) фирма **Sony** продемонстрировала **биобатарею**, которая генерирует электричество за счет расщепления

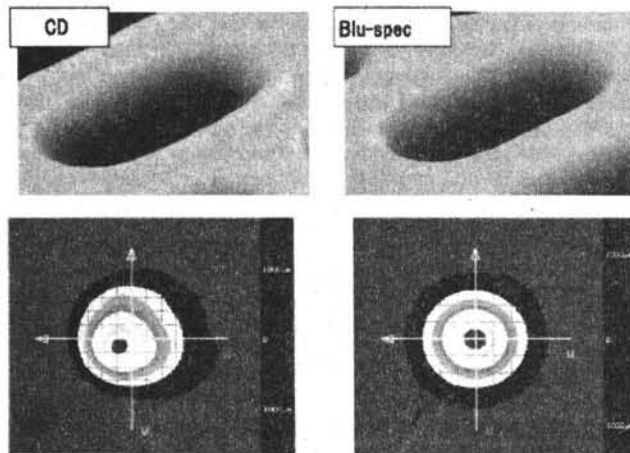


глюкозы. Так, на отрицательно заряженном электроде из пористого углерода под воздействием энзимов происходит расщепление глюкозы, в результате чего освобождаются электроны и ионы водорода, которые на положительно заряженном электроде, абсорбирующем кислород из воздуха, преобразуются в воду. Для наглядной демонстрации работы такой батареи использовался напиток **Coca-Cola**, из которого и извлекался электрический ток напряжением 0,8 В и мощностью 2,5 мВт, достаточный для работы миниатюрного электродвигателя с пропеллером. Объединив три такие батареи, удалось снабдить электричеством портативный музыкальный плеер Walkman (флэш-серии NW-E407), к которому была подсоединена пассивная акустическая система. Таким образом, инженерам Sony удалось удвоить мощность генерируемого электрического тока, по сравнению со схожими устройствами, представленными в 2007 году (<http://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press/200708/07-074/index.html>).

SONY



Компания **Sony** сообщила о разработке модификации формата аудио-CD-дисков, названного **Blu-spec CD™** (<http://www.blu-specd.jp>). Диски Blu-spec CD совместимы с проигрывателями обычных дисков Audio CD (Red Book), но способны обеспечить более высокое качество звучания. Достигается это благодаря специальному процессу производства, в ходе которого для записи («прожига») заготовок используется синий лазер (тот же, что и для Blu-ray дисков), а не красный, что обеспечивает существенно более четкие края питов. В результате обычный CD-проигрыватель точнее считывает с такого носителя данные, т.е. с значительно меньшим числом корректируемых и маскируемых ошибок, сервоприводы лазерного блока «дергаются» намного меньше, что снижает импульсы потребляемого тока, генерируемый ими шум и в итоге положительно



влияет на качество воспроизведения. На таких дисках японский электронный гигант будет распространять наиболее популярные аудиозаписи, и вскоре на прилавках музыкальных магазинов должно появиться до 60 наименований в формате Blu-spec CD (<http://www.blu-spec.jp/lineup.html>).

Фонтан новинок **Sony** завершим сообщением о том, что **новые фотокамеры и медиалейеры она**

SONY



начала снабжать Wi-Fi-модулями, благодаря чему устройства становятся «обинтернетченными» с вытекающим из этого новыми функциями. Например, первая в мире **цифровая фотокамера DSC-G3** благодаря модулю **Wi-Fi** позволяет про-

сматривать страницы в интернете с помощью **собственного встроенного веб-браузера**. Кроме того, Sony DSC-G3 позволяет быстро и удобно отправлять фотографии и видеоролики на такие популярные сервисы, как YouTube и Flickr. Устройство имеет 10-мегапиксельную матрицу, объектив Carl Zeiss с четырехкратным оптическим зумом, 3,5-дюймовый дисплей и цену около \$500 (<http://supreme2.ru/sony-dsc-g3-razve-nichudo/>). Портативный **медиалейер Walkman NWZ-X1000** бла-

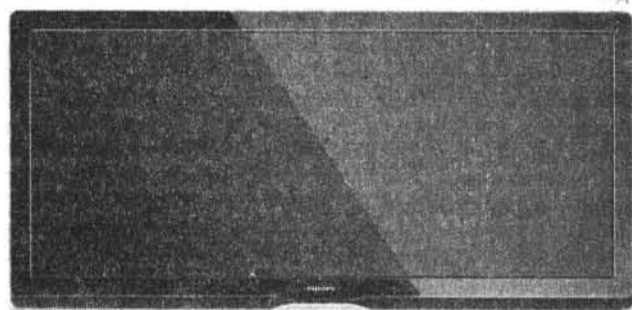
годаря поддержке **Wi-Fi** позволяет просматривать **видеоролики с YouTube** и слушать разнообразные интернет-подкасты. Плеер оснащен 3-дюймовым сенсорным дисплеем, FM-приемником, поддерживает воспроизведение самых популярных медиа-форматов, а объем встроенной памяти составляет 16 или 32 ГБ (<http://supreme2.ru/walkman-nwz-x1000-so-vstroennym-veb-brauzerom/>).



Компания **Philips** анонсировала (<http://www.cinematicviewingexperience.com/pressp1.html>) технические характеристики первого в мире **уникального телевизора Cinema 21:9**: экран **Full HD** с разрешением 2560x1080p, технология **200 Hz Clear LCD**, а также характерная для новых телеви-



зоров Philips трехканальная система **Ambilight Spectra3**. Телевизор Cinema 21:9 позволяет в полной мере получить наслаждение от просмотра фильмов и ощутить эффект присутствия в настоящем кинотеатре благодаря 56-дюймовому экрану с соотношением сторон 21:9, который полностью соответствует киноформату 2.39:1. Рекордное разрешение 2560x1080p — 8,3 миллиона пикселей — гарантируют максимальное детальное изображение при воспроизведении сигнала высокой четкости. Мощный процессор Philips Perfect Pixel HD 2009, который способен обрабатывать 500 миллионов пикселей в секунду и поддерживает 2 250 триллионов живых цветовых оттенков. Сегодня Cinema 21:9 — самый быстрый в мире ЖК-телевизор: время отклика матрицы экрана составляет всего 1 миллисекунду. Даже самое интенсивное экранное действие будет выглядеть живо и реалистично благодаря технологии сглаживания изображения 200 Hz Clear LCD (ранее даже в самых продвинутых моделях ЖК-телевизоров Philips использовалась технология 100Hz Clear LCD). Помимо этого, технология **Perfect Contrast** помогает увеличить уровень динамической контрастности до 80000:1, что обеспечивает реалистичное отображение глубокого черного цвета. Качество динамического изображения дополнительно повышается благодаря использованию технологии **Perfect Natural Motion**, гарантирующей естественность и натуральность движений на экране, отсутствие рысков движения, характерное для других ЖК-телевизоров. Телевизор оснащен трехканальной системой **Ambilight**



Spectra3, которая визуально расширяет экран благодаря динамической подсветке, проецируемой с задней стороны телевизора на расположенную за ним стену. Cinema 21:9 также в полной мере поддерживает и более распространенный сигнал формата 16:9, поступающий от таких источников, как эфирное телевидение, игровые устройства или DVD-диски; функция автоматического форматирования позволяет изменить размер изображения, чтобы занять весь экран (функцию автоформатирования также можно отключить). Привлекательна новая функция, используемая в Cinema 21:9 — **Net TV**. Она обеспечивает простой и быстрый интернет-доступ к большому количеству сайтов напрямую с телевизора. Net TV предоставляет пользователю доступ к специально подобранным web-сайтам европейских партнеров, — среди них YouTube, eBay, TomTom, Meteo Group, Netlog, Funspot и MyAlbum, — и региональных партнеров, отвечающих за самые популярные сайты в отдельных странах. Доступ к контенту осуществляется с помощью пульта дистанционного управления без необходимости использования дополнительных медиаприставок, клавиатур или служб подписки. Владельцы нескольких HDMI-устройств по достоинству оценят гибкость вариантов подключения Cinema 21:9 — телевизор оснащен пятью портами HDMI 1.3a, а также поддерживает протоколы DLNA и Wi-Fi.

С толщиной 18 мм (высотой 100, шириной 57 мм) и массой всего 120 г (с учетом аккумулятора!) **Camileo S10**

TOSHIBA

фирмы **Toshiba** является **самой маленькой в мире видеокамерой, обеспечивающей запись высокой четкости Full HD** (http://www.toshiba-multimedia.com/rootsdata/files_user/camileos10_datasheet Youtube_screen.pdf). Она поместится в любом кармане, поэтому вы в любое время и в любом месте будете готовы выполнить запись высокого качества. Camileo S10 невероятно проста в использовании — с ней вы сможете запечатлеть важные моменты либо в качестве видео высокой четкости с разрешением 1080p, либо в качестве высокока-



чественных фотографий с разрешением 5 мегапикселей (3200 x 2400). Разработчики Toshiba предельно упростили процесс загрузки записанных видео на YouTube, создав специальную программу **arcsoftware™**. После редактирования видео его можно сразу показать друзьям во всем мире: один щелчок мыши – и видео будет загружено на YouTube. Благодаря разрешению 1080p видео, записанное с помощью видеокамеры Camileo S10, отличается превосходным качеством стандарта высокой четкости не только на поворачиваемом 2,5-дюймовом TFT-дисплее, но также на экране любого телевизора высокой четкости, к которому камера подключается с помощью мультимедийного интерфейса высокой четкости (HDMI), позволяющего пользователю воспроизводить записанные клипы в самом высоком качестве без потери в мелких деталях. Кроме HDMI, камера оснащена аналоговым композитным TV Out (с возможностью выбора NTSC/PAL) и Mini USB 2.0. Литий-ионный аккумулятор NP60 обеспечивает непрерывную работу в течение 98 минут. Запись выполняется на флэш-карты SD в формате H.264/.MOV (видео до 60 минут на карту объемом 4 Гб) или JPG (фото).

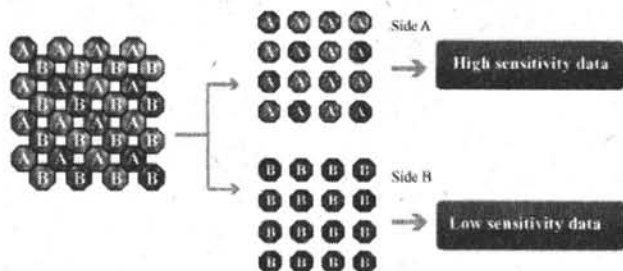
FUJIFILM

Если по разрешающей способности (количеству мегапикселей) современные цифровые фотоаппараты уже превзошли возможности пленочных, то по динамическому диапазону, т.е. соотношению правильно передаваемой освещенности наиболее яркого и самого темного объектов одного и того же кадра, у качественной профессиональной фотопленки все еще есть существенное (до 10 раз) преимущество. В профессиональных цифровых фотоаппаратах проблема решается т.н. «брекетингом» – последовательной съемкой одного и того же объекта в несколько кадров с разной экспозицией, которые впоследствии автоматически совмещаются специальными программами (например, плагином для Фотошопа Photomatrix Tone Mapping v1.0 for Adobe Photoshop) на ПК в один кадр – файл с высоким динамическим диапазоном (High Dynamic Range - HDR). При этом информация о ярких объектах (например, солнца на закате) берется из кадра с минимальной экспозицией, а о слабоосвещенных (например, тени от дерева напротив солнца) – из кадра с максимальной. В результате в HDR файле хорошо проработанными становятся как солнце, так и тени. Недостатком метода является возможность съемки только статичных сцен. Революционная технология EXR, впервые представленная фирмой Fujifilm на фотовыставке Photokina 2008 (г. Кельн, Германия), нашла свое применение в новой фотокамере **FinePix F200EXR**. Новый 1/1.6" супер CCD-сенсор Super CCD EXR состоит как бы из двух 6-



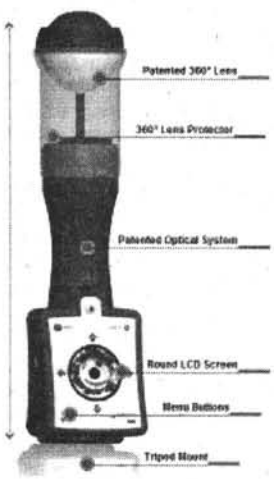
мегапиксельных сенсоров, которые могут работать как совместно, так и раздельно. В результате при наличии хорошего освещения используется режим высокого разрешения High Resolution, обеспечивающий 12-мегапиксельную четкость с отличной проработкой мелких деталей изображения. При съемке объектов с большим перепадом освещенности включается режим расширенного динамического диапазона (D-RANGE), при котором одновременно выполняется два кадра с разной экспозицией первой и второй 6-мегапиксельными частями сенсора (Dual Capture) с их автоматичес-

ким совмещением цифровым процессором прямо в фотоаппарате в один кадр расширенного в 8 раз динамического диапазона. Наконец, в условиях низкой освещенности включается режим повышенной чувствительности High ISO Low Noise, при котором смежные пиксели одного цвета обоих 6-мегапиксельных сенсоров объединяются в один большой фотодиод (Pixel Fusion), в результате чего достигается рекордная светочувствительность до 6400 ISO (и до 12800 ISO с разрешением 3 мегапикселя). В режимах D-RANGE и High ISO Low Noise разрешающая способность снижается с 12 до 6 мегапикселей, но остается достаточной для хорошей детализации мелких элементов изображения, особенно в условиях, при которых обычные CCD-сенсоры некоторые части изображения просто потеряли бы или «зашумели». Аппарат имеет двойную систему стабилизации изображения Dual Image Stabilization, а также функцию распознавания лиц в кадре Face Detection версии 3.0 с устранением эффекта красных глаз. Для облегчения фотосъемки непрофессионалами предусмотрено автоматическое определение объекта фотографирования, оптимального режима и скорости съемки. Фотокамера позволяет делать 3 снимка в полном разрешении с частотой 1,4 кадра в секунду, а при понижении разрешающей способности до 3 мегапикселей со скоростью 5 кадров в секунду. Специальный портретный режим максимально точно настраивает параметры устройства, как в профессиональных фотостудиях, а также устраняет морщины и небольшие пятна на лице, обеспечивая гладкость кожи и гарантируя получение красивых портретов. Размеры FinePix F200EXR 97,7 x 58,9 x 23,4 мм, вес 175 г, цена \$400 (http://www.fujifilm.com/products/digital_cameras/f/finepix_f200exr/specifications/index.html).



Компания **GIROPTIC** анонсировала первую в мире цифровую панорамную камеру (<http://www.giroptic.com/product.php>), способную делать снимки с обзором в 360° по горизонтали. Камера снабжена 8-мегапиксельным сенсором с чувствительностью до ISO 400, 2 Гб встроенной памяти, 1,5-дюймовым дисплеем, патентованным объективом с углом обзора 360° по горизонтали и 110° по вертикали, аккумулятором 2100 мАч (160 снимков от одной зарядки), интерфейсом USB 2.0. Совместимость: Windows 98/2000/XP/VISTA, MAC OS. Производитель позиционирует камеру в качестве одного из элементов домашней системы видеонаблюдения, а также для любительской съемки в путешествиях. Информации о сто-

GIROPTIC
vision panoramique



SUPER CCD EXR

имости и дате начала продаж пока не поступало (http://www.3dnews.ru/news/panoramnaya_kamera_s_uglom_obzora_v_360r_ot_giroptic/).

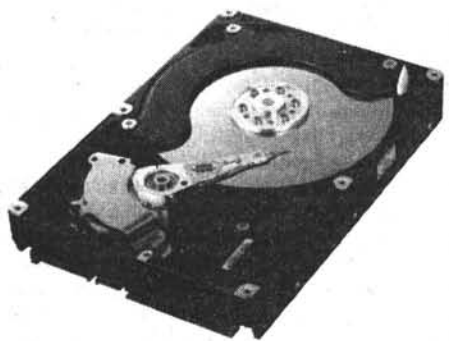
PIONEER

Pioneer Europe представила новый привод для работы с дисками стандарта **Blu-ray** (двухслойный вариант которого BD Dual Layer имеет объем 50 Гб). Модель получила обозначение **BDR-203BK** и способна осуществлять запись



дисков BD-R на скорости 8X. Он оснащен 4-МБ буфером, подключается к компьютеру по интерфейсу Serial ATA Revision 2.6 (скорость передачи данных 1,5 Гбит/с). Время доступа к носителю: BD-ROM — 250 мс, DVD-ROM 160 мс и CD-ROM 180 мс. **Скорости чтения/записи: 8X (или 36 МБ/с!)** — запись BD-R (Single & Dual Layer), 2X — запись BD-RE (Single & Dual Layer), 8X — чтение BD-R/RE/ROM (Single Layer), 6X — чтение BD-R/RE/ROM (Dual Layer), 16X (или 22,16 МБ/с) — запись DVD-R/+R, 16X — чтение DVD-R/+R/ROM (Single Layer), 8X — запись DVD-R DL/+R DL (Dual / Double Layer), 12X — чтение DVD-R DL/+R DL/ROM (Dual / Double Layer), 6X — запись DVD-RW, 8X — запись +RW, 12X — чтение DVD-RW/+RW, 5X — запись DVD-RAM, 5X — чтение DVD-RAM, 32X (или 4,8 МБ/с) чтение/запись CD-R, 24X чтение/запись CD-RW, 40X — чтение CD-ROM. Габариты устройства 148 x 42,3 x 180 мм, вес — 0,82 кг. Максимальная потребляемая мощность при записи DVD-R на скорости 16X равна 16 Вт, BD-ROM X8 - 24 Вт. Все бы хорошо, но в розничной продаже привод Pioneer BDR-203BK появится пока что по малодоступной цене около 250 евро (<http://www.pioneer.eu/eur/products/45/75/442/BDR-203BK/specs.html>).

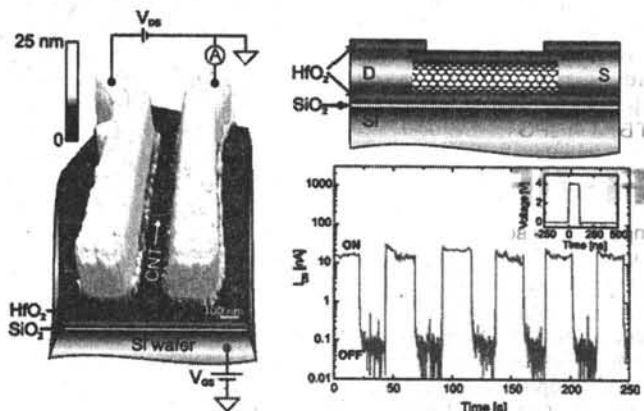
Компания **Samsung** представила новое семейство «экологических» жестких дисков большой емкости **EcoGreen F2EG**, обладающих пониженным энергопотреблением. «Чем меньше дисков входит в состав HDD-привода, тем меньше энергии требуется для их вращения, кроме того, магнитные головки также потребляют меньшее количество энергии, поскольку обращение к нужному фрагменту происходит существенно быстрее, — говорит вице-президент по маркетингу и продажам подразделения устройств хранения данных Samsung Electronics Чул-Хи Ли. — Также благодаря меньшему количеству дисков и головок F2EG обеспечивает более стабильную работу, что позволяет пользователю построить надежную систему». Помимо версии EcoGreen F2EG на **1,5 ТБ**, компания Samsung предложит потребителям модификации жесткого диска емкостью 500 Гб и 1 ТБ. Винчестеры EcoGreen F2EG выполнены в формфакторе 3,5 дюйма и снабжены тремя пластинами емкостью в 500 Гб каждая. Таким образом, суммарный объем накопителей составляет 1,5 ТБ. Соединение с компьютером осуществляется посредством интерфейса Serial ATA II; заявленная скорость передачи данных достигает 140 МБ/с. Емкость буфера может составлять 16 или 32 МБ. В устройствах используется усовершенствованная технология перпендикулярной магнитной записи PMR, которая обеспечивает высокую производи-



тельность и плотность хранения информации. Новые жесткие диски выполнены с применением фирменной технологии **EcoTriangle™**, обеспечивающей низкое энергопотребление, невысокий уровень

шума и минимальный нагрев. Как отмечают разработчики, по сравнению с аналогами новые винчестеры потребляют на 40% меньше энергии в режиме простоя и на 45% — в режиме чтения/записи. Кроме того, устройства полностью соответствуют директиве Европейского Союза RoHS по ограничению содержания опасных веществ. Накопители EcoGreen F2EG предназначены для использования в десктопах, цифровых видеорекордерах, системах резервного хранения данных и пр. Компания Samsung уже начала отгрузку новых винчестеров производителям; вскоре они появятся в розничной продаже. Рекомендованная цена жесткого диска емкостью 1,5 ТБ — \$150 (<http://www.samsung.ru/press/news/common/21539r.html>).

Современные винчестеры пока выдерживают конкуренцию с устройствами хранения информации на основе микросхем флэш-памяти, предоставляя покупателю больший объем дискового пространства за меньшие деньги. Но сомнений в том, что через несколько лет флэш-память станет наиболее востребованным типом информационных накопителей, нет — постепенная миниатюризация микросхем позволяет не только повышать информационную емкость накопителей, но и делает их все более дешевыми. Но и век флэш-памяти вряд ли будет долгим — на горизонте уже появляются устройства нового поколения. Главным достоинством **ячеек памяти на основе углеродных нанотрубок** долгое время оставалось лишь рекордная компактность, но сотрудники **Технологического Университета Хельсинки** и их коллеги из **Университета Ювяскюля** разработали память, скорость которой увеличена сразу на 5 порядков. Такой «апгрейд» позволил устройствам на основе углеродных нанотрубок опередить в плане скорости флэш-память. Причем даже не в разы, а на два порядка, т.е. в сто раз. Главное достижение финских ученых — использование в качестве изолирующего материала оксида



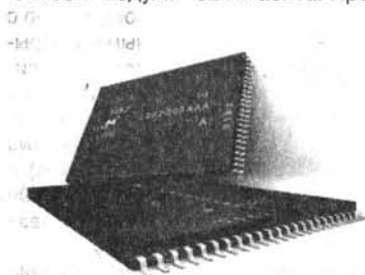
гафия, который используется для изоляции затвора. Именно благодаря такому нововведению **удалось снизить время процедуры чтения/записи информации до сотни наносекунд**, тогда как предыдущим достижением для «углеродной памяти» являлось значение в 10 миллисекунд (<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nl8029916>), а аналогичный параметр для флэш-памяти составляет микросекунды. Более того, указанные значения могут оказаться не окончательными, ведь пока не ясно — достигнут ли предел скорости записи/чтения информации ячейкой памяти, либо просто измерительное оборудование не способно фиксировать более скоростные процессы. Вполне может оказаться, что производительность памяти куда выше указанных цифр в сотни наносекунд. Конструкция ячейки памяти в данном случае выглядит следующим образом: углеродная трубка «лежит» в горизонтальном положении и двумя своими концами контактирует с электродами. Непосредственно под ней, отделенный тонким слоем изолятора, располагается затвор, который и управляет процессом чтения/записи информации. Такая структура уже длительное время применяется для создания памяти на основе углеродных нанотрубок, и лишь скоростные параметры устройств оказывались не на высоте. Оксид гафния исправил и этот недочет (<http://www.newscientist.com/article/dn16540-nanotube-memory-flashes-past-silicon.html?DCMP=OTC-rss&nsref=online-news>,

Многие производители откликнулись на рост популярности компактных ноутбуков/нетбуков и аналогичных устройств выпуском накопителей на флэш-памяти — **solid-state drives (SSD)**. Transcend недавно выпустила несколько таких накопителей, семейство которых получило обозначение **SSD18M**. Это 1,8" устройства с интерфейсами **eSATA** и **USB** и емкостью вплоть до 128 ГБ. Были представлены и SSD



форм-фактора 2,5", которые оснащены интерфейсами SATA-II и IDE. Эти накопители уже обладают объемом вплоть до 192 ГБ. Устройства с новым прогрессивным интерфейсом eSATA показывают довольно высокую скорость работы - порядка 90 МБ/с при чтении и 50 МБ/с при записи. Серия SSD18M включает модели емкостью 32, 64 и 128 ГБ. Кроме выгод от использования SSD (малый вес, небольшое потребление энергии, большая защищенность по сравнению с HDD), эти устройства поддерживают режим коррекции ошибок ECC (Error Correction Code). SSD-накопители Transcend SSD18M имеют габариты 80x50x12,5 мм при весе 50 г (<http://www.transcendusa.com/Press/index.asp?LangNo=0&axn=Detail&PrsNo=1255>).

Компаний **Micron** и **Sun** разработали Flash память **Single-Level Cell (SLC)** на основе 34-микронной технологии **NAND**, способную выдерживать до миллиона циклов перезаписи информации. Выпускаемая в настоящее время Flash память обладает значительно меньшим сроком службы. Micron уже начала тестовые поставки модулей Flash памяти, изготовленных по новой технологии (<http://www.micron.com/products/nand>), а серийное производство будет запущено в первом квартале 2009 года. Максимальная емкость модуля - 32 гигабайта. Представители Micron подчеркивают, что разработанная ими Flash память оптимальна для использования в областях, где требуется повышенная надежность накопителя. Это, например, системы сбора и хранения данных, SSD-накопители (в частности, нетбуков, получающих большую популярность) и промышленное оборудование. В настоящее время среднестатистическая Flash память выдерживает не менее 10 тысяч циклов перезаписи информации, после чего корректная работа носителя не гарантируется.



Microchip Technology Inc. анонсировала новую серию микросхем электрически стираемых ПЗУ (ЭСПЗУ) **13C™ EEPROM 24VLXX** со сверхмалым напряжением питания 1,5 В как для чтения, так и для записи и током потребления 400 мкА в активном и 1 мкА в ждущем режиме. Микросхемы организованы как матрица 128x8-бит (1 Кбит) с 2-проводным последовательным интерфейсом. Функциональные линии адреса позволяют к



одной шине подключать до 8 ИМС 24VL014 для формирования непрерывной памяти объемом 8 Кбит. По скорости ИМС совместима со 100 и 400-кГц режимами шины 13C. По ТУ гарантируется не менее миллиона циклов перезаписи, а также 200 лет хранения данных. Целевое назначение - DIMM-модули мининоутбуков, беспроводные клавиатуры, мышки, пульты ДУ. Конструктивно новая память предлагается в 7 вариантах на любой вкус, самый малогабаритный - в 6-выводном SOT-23 размерами 3x3x1,3 мм, оптовая цена 0,31\$ (<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/22129A.pdf>).

Японская компания Buffalo разработала флэшки **Buffalo RUF2-HSCL-U** с аппаратным **256-битным AES-шифрованием хранимых данных и автоматическим сканированием содержимого на наличие вредоносных программ - вирусов**. Накопители Buffalo будут выпускаться в четырех емкостных вариантах: 1 (цена - \$55), 2 (\$76), 4 (\$129) и 8 (\$184) гигабайт. Встроенное во флэшки программное обеспечение Trend Micro USB Security от Trend

Интер-Экстрим, а также...
BUFFALO Japan



Micro (<http://jp.trendmicro.com/jp/products/enterprise/tmusb/>) позволяет им обезопасить хранимые данные от вторжения как извне (взлом) и изнутри (вирусы). При подключении Buffalo RUF2-HSCL-U к ПК сначала необходимо ввести код защиты (эту функцию можно отключить на вашем домашнем ПК, к которому есть доступ только для вас), иначе содержимое флэшки доступно не будет. После распознавания ключа выполняется проверка всех имеющихся на флэшке файлов на наличие вирусов по антивирусной базе Trend Micro. Обновление вирусной базы выполняется автоматически, если ПК имеет доступ к интернету. Если обнаружены файлы, зараженные вирусом, то они автоматически переносятся в отдельную директорию «на карантин». Конечно, и в других флешках также можно «организовать» и шифрование данных, и их сканирование антивирусом, но, согласитесь, когда все это уже есть в виде «бонуса» - удобней. Размер RUF2-HSCL-U 19(Ш) x 9(В) x 76(Д), вес 12 грамм (<http://buffalo.jp/products/catalog/flash/ruf2-hscl-u/>).



Известно, что трёхъядерные процессоры Phenom/Phenom II производятся на базе полных CPU Agena/Deneb с четырьмя ядрами, одно из которых отключено на фабрике AMD. По сообщениям ряда энтузиастов (<http://www.xtremesystems.org/forums/showthread.php?t=219183>), **Phenom II X3 может быть трансформирован в Phenom II X4** путем нехитрых манипуляций BIOS некоторых материнских плат с функцией Advanced Clock Calibration (ACC). При уста-



новке этого параметра в значении Auto в BIOS материнской платы Biostar TA790GX 128M разогнанный процессор Phenom II X3 710 был идентифицирован как четырёхъядерный, что дало соответствующую прибавку в скорости. При этом он был стабилен в тестах Prime95 и 3DMark06. Прибавка в тесте центрального процессора 3DMark06 составила более 1000 баллов. Данная информация была подтверждена и владельцами платы GIGABYTE MA790GP-UD4H с использованием Phenom II X3 720, функционировавшего на частоте 3,144 ГГц. Таким образом, AMD может существенно повысить привлекательность своих продуктов среди энтузиастов, которым важно получить максимум производительности при минимуме затрат. Осталось убедиться в том, что такая модификация не несет угрозы стабильности системы, но для этого потребуется больше вре-

CPU-Z

CPU

Cache

Mainboard

Memory

SPD

About

Processor

Name

AMD Phenom II

Code Name

Deneb

Brand ID

12

Package

Socket AM2+ (940)

Technology

45 nm

Core Voltage

Specification

AMD Phenom(tm) II X4 920 Processor

Family

F

Model

4

Stepping

2

Ext. Family

10

Ext. Model

4

Revision

R8-C2

Instructions

MMX (+) 3DNow! (+) SSE SSE2 SSE3 SSE4A x86-64

Clocks (Core#0)

Core Speed

3658.84 MHz

Multiplier

x 13.5

Bus Speed

271.03 MHz

Rated FSB

2168.2 MHz

Cache

L1 Data

4 x 64 KBytes

L1 Inst.

4 x 64 KBytes

Level 2

4 x 512 KBytes

Level 3

6144 KBytes

Selection

Processor #1

Cores

4

Threads

4

ID : 506358

Version 1.49

CPU-Z

OK

мени. Разумеется, нельзя забывать о том, что, как правило, отключается ядро, содержащее дефекты и вполне вероятно, что при его активации процессор может работать не так, как полная версия Phenom II X4 (<http://www.ixbt.com/news/all/index.shtml?11/63/84>).

Verbatim

Компания **Verbatim** (<http://www.verbatim.ru>, торговая марка фирмы Mitsubishi Kagaku Media Co., Ltd.), ведущий производитель носителей для хранения информации, обратилась к области звука и предложила ряд новых для нее устройств.



Новые **гарнитуры для интернет-телефонии** от Verbatim отлично подходят для работы с приложениями Интернет-телефонии, такими как Skype, MSN и др. При разработке модели «Multimedia Headphones» особое внимание уделялось комфорту, поэтому гарнитура оснащена микрофоном на гибкой регулируемой штанге. Модель «Neck Band Multimedia Headphones» не только очень легка, но и, благодаря комфортабельному шейному оголовью, превращает в удовольствие даже затянувшийся надолго разговор. Геймеры, которые очень любят использовать гарнитуры, оценят модель «USB Multimedia Headphones»: функция USB «Plug-and-Play» позволяет подключаться к компьютеру за считанные секунды, а с помощью блока управления можно регулировать громкость или на некоторое время отключать микрофон. Линейка из восьми новых моделей наушников от Verbatim представлена в трех видах: «SecureClip», «Flexi Hook» и «Sound Isolating». Наушники серии «SecureClip», благодаря особо мягким подушечкам-чехлам, очень комфортны в использовании. Когда наушники не используются, их можно надежно закрепить вокруг шеи, чтобы не мешали. Модель «Flexi Hook» отлично подойдет любителям активного отдыха, бега или езды на велосипеде – наушники крепятся за ухо гибкими крючками – так, как это удобно владельцу. Особое

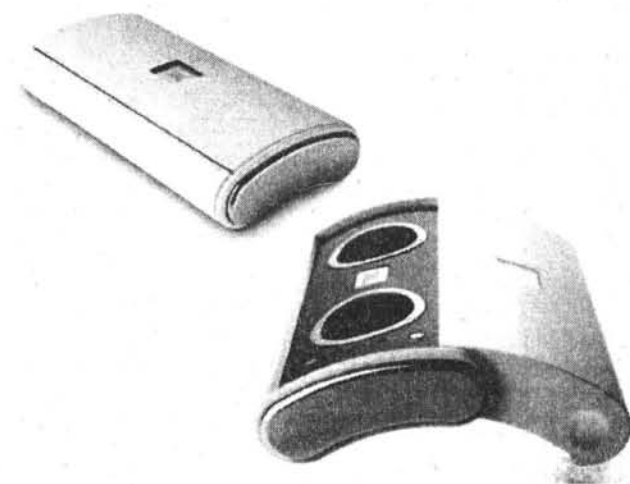


место среди новинок Verbatim занимают наушники «Sound Isolating», предлагающие наивысшее качество воспроизведения звука. Особая плотно прилегающая к уху форма силиконового вкладыша обеспечивает повышенную до 102 дБ чувствительность (остальные упомянутые серии обладают чувствительностью 96...97 дБ), улучшает воспроизведение низших звуковых частот, предотвращают проникновение шумов извне и дарит обладателю этой модели чистое удовольствие в прослушивании музыки без посторонних звуков. В серии «Sound Isolating» доступна изысканная дизайнерская модель черного цвета с позолоченным разъемом, оснащенная отдельным регулятором громкости. Последняя из аудиовинок Verbatim – новая **клавиатура TuneBoard Speaker Keyboard**, которая не только содержит инструменты контроля воспроизведения музыки, но также имеет два встроенных динамика и мини-микрофон для поддержки IP-



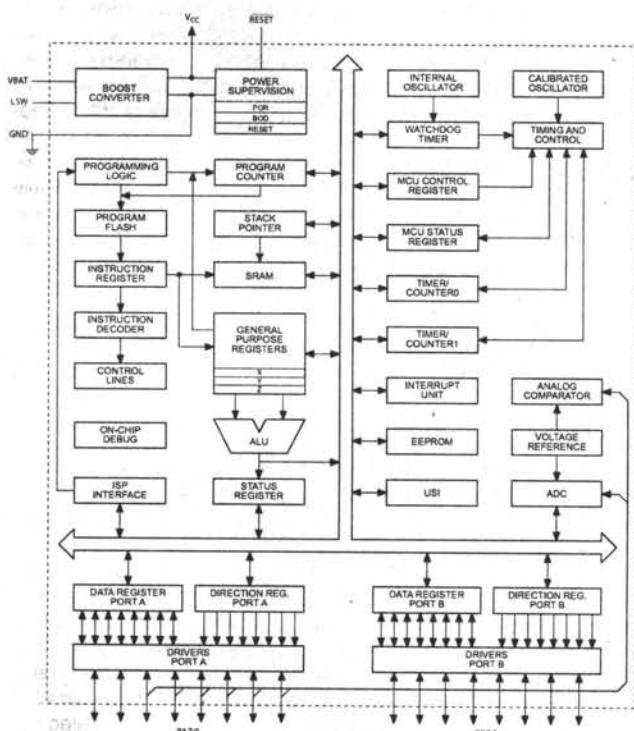
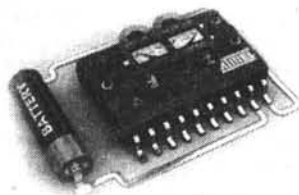
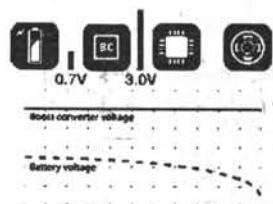
телефонии. Стереодинамики мощностью 2x3 Вт размещены в непосредственной близости от пользователя и, как утверждает производитель, обеспечивают высокое качество воспроизведения звука. При этом устройство полностью совместимо с VoIP телефонией. Для управления мультимедийным проигрывателем новинка содержит семь клавиш. Кроме того, в клавиатуре предусмотрена голубая подсветка, которая включается отдельной клавишей. Компания Verbatim предлагает клавиатуры TuneBoard Speaker Keyboard в вариантах для Windows (поддерживаются версии Windows 98SE, XP, 2000 и Vista) и Mac (Mac OS 10.4.X и более поздние версии) по цене \$69,99 (http://www.verbatim.com.au/en_AU/products/accessories/mice/96668/tuneboard-speaker-keyboard-windows).

Моноблочная стереосистема **On Tour™ Portable Speaker System** известнейшей акустической фирмы **JBL** (http://www.jbl.com/home/products/product_detail.aspx?prod=JBL%20ON%20TOUR) об-



ладает «породистым» прозрачным звучанием и будет высоко оценена туристами-походниками за прочный корпус «а-ля фляжка» и рекордную компактность (размеры 175 x 88 x 35 мм, масса 350 г.). Конструкция Op Tour оригинальна: защитная крышка в закрытом положении предотвращает повреждение динамиков другими вещами туго набитого туристского рюкзака, а в выдвинутом состоянии выполняет роль упора. Управление осуществляется с помощью всего лишь двух кнопок, подсвечиваемых зеленым и оранжевым диодами. Мигание при воспроизведении оранжевого означает критичный уровень разряда батареек-аккумуляторов для выбранного уровня громкости. Из интересного в комплекте — довольно жесткий футляр и складная «держалка» для подключаемого аудиоплеера iPod, iPod Mini, MP3 или CD. Четырех AAA-аккумуляторов по 1000 мА/ч каждый хватает примерно на сутки работы на почти полной мощности. Экономичность обеспечена усилителями мощности в режиме класса D, а также системой автоматического отключения AEMS (Advanced Energy Management System). В стационарных условиях возможно питание через сетевой адаптер. Хорошая громкость при небольшой (2 x 3 Вт) мощности обеспечена двумя коническими динамиками Odyssey® Transducers с неодимовыми магнитами, а равномерность АЧХ в диапазоне 100 Гц ... 20 кГц при небольшом объеме оптимизирована специальной коррекцией COE (Computer-Optimized Equalization).

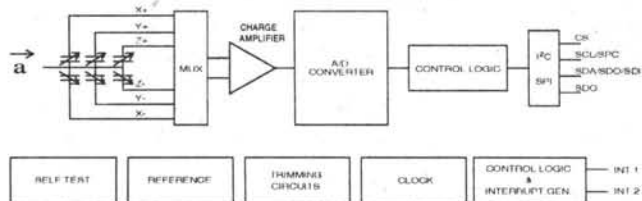
Компания Atmel сообщила о выпуске первого 8-разрядного микроконтроллера ATtiny43U семейства tinyAVR®, способного работать при напряжении питания 0,7 В, т.е. одной почти полностью разряженной обычной щелочной батарейки типоразмера AA/AAA или одного NiCd/NiMH аккумулятора. Встроенный прямо в микросхему повышающий преобразователь является самодостаточным, полностью независимым и не требующим какого-либо управления со стороны МК. Он повышает напряжение до уровня 3 В, поэтому, в отличие от других



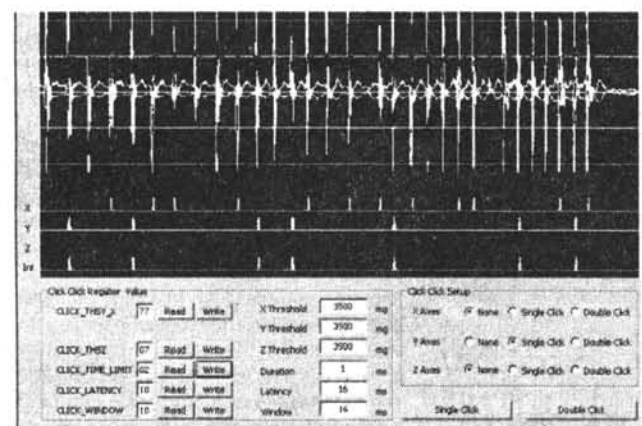
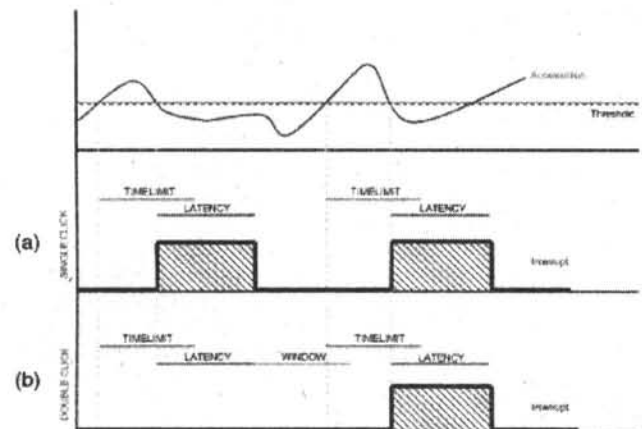
ронов. Это позволяет работать со скоростью нарастания напряжения порядка 20 кВ/мкс. Новые изделия удовлетворяют высоким требованиям надежности для таких приложений, как CAN, DeviceNet, Profibus и RS-485. Максимальное время задержки равно 40 нс, напряжение питания 5 В, выходной ток 10 мА, цена в мелкооптовых поставках - 2,25\$ (<http://www.fairchildsemi.com/pf/FO/FOD0710.html>).



STMicroelectronics начала выпуск ИМС **LIS302DL** - ультракомпактных (корпус LGA14 размерами 5x3x0,95 мм и массой 30 мг) микро-электромеханических (MEMS) трехосных ли-



нейных акселерометров. При напряжении питания 2,16...3,6 В микросхема потребляет ток 0,3 мА. С программируемым в пределах $\pm 2g$ или $\pm 8g$ пределом измерения она обеспечивает выдачу данных об ускорении по трем координатным осям с частотой 100 или 400 Гц посредством I²C/SPI-интерфейсов. Чувствительность измерения составляет около 18 или 72 (для пределов измерения 2 или 8 g) миллиг/бит. Посредством запускаемого на ПК **EK302DL GUI interface** можно запрограм-



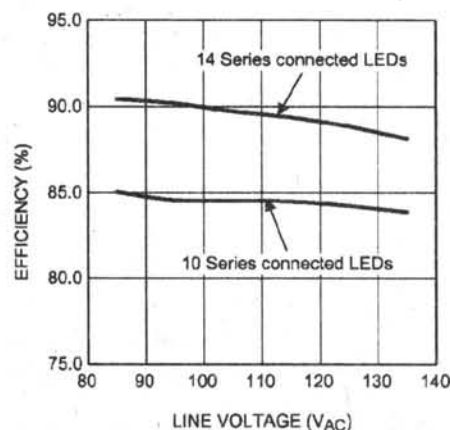
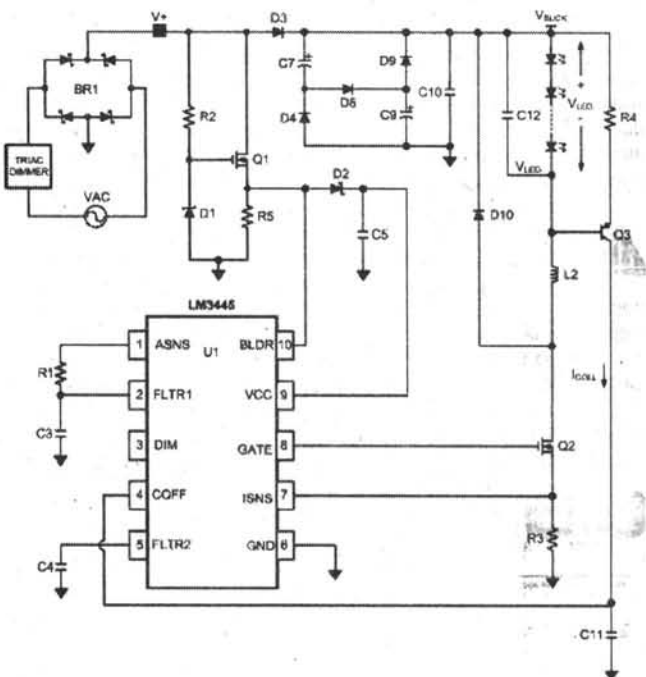
мировать микросхему на выдачу логического сигнала при клике или двойном клике по корпусу. Кроме систем мониторинга и компенсации вибрации, целевым назначением LIS302DL являются системы детектирования свободного падения (для своевременного сверхоперативного выключения и блокировки чувствительных к ударам устройств, например, оптических приводов и жестких дисков), джойстики игровых приставок, активируемых движением функций мобильных телефонов (в частности, для проекта трехдиапазонного мобильного телефона **Openmoko Neo FreeRunner**, где совместно с микрогироско-

пом LY530AL описываемая ИМС задействована в автоориентации «портрет/пейзаж», шагомере и активации некоторых меню «встраиванием») и т.п. устройств. Корпус ИМС выдерживает однократные удары с ускорением до 10000g (<http://www.st.com/stonline/stappl/cms/press/news/year2009/t2375.htm>).



National Semiconductor

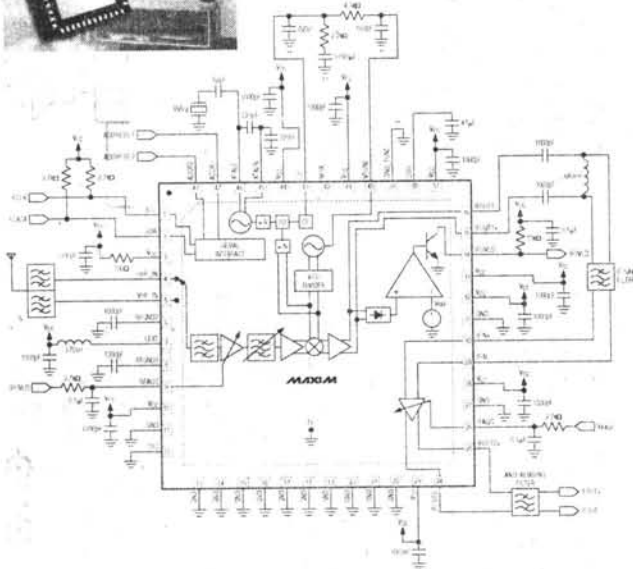
LM3445 от **National Semiconductor** (<http://www.national.com>) - новейший интегральный драйвер управления мощными светодиодами, используемыми в устройствах промышленного и бытового освещения. Основным отличием данной микросхемы от других подобных является возможность управления яркостью свечения светодиодов внешним тиристорным регулятором («диммером»), используемым для осветительных ламп накаливания. Данная дополнительная функция позволяет расширить сферу применения светодиодных светильников и эффективно



использовать их без дополнительной доработки вместо ламп накаливания в сетях, где уже смонтированы «плавные регуляторы света» (тиристорные регуляторы) без дополнительной доработки. Повышенная рабочая частота позволяет использовать малогабаритные элементы с малыми номиналами. Для безопасной и надёжной работы светильника в LM3445 имеются защиты от перегрева, перегрузки и слишком низкого входного напряжения, а пассивный корректор сдвига фазы позволяет получить достаточно хорошее значение коэффициента мощности. Основные характеристики: входное напряжение от 80 до 270 В, возможность управления светодиодами с током более 1 А, регулируемая (от 30 кГц до 1 МГц) частота преобразования, малое собственное потребление энергии (20 мВт), отсутствие мерцания светодиодов с удвоенной частотой сети, малый корпус MSOP-10 размерами 3x3x1 мм (<http://www.promelec.ru/pdf/LM3445.pdf>).

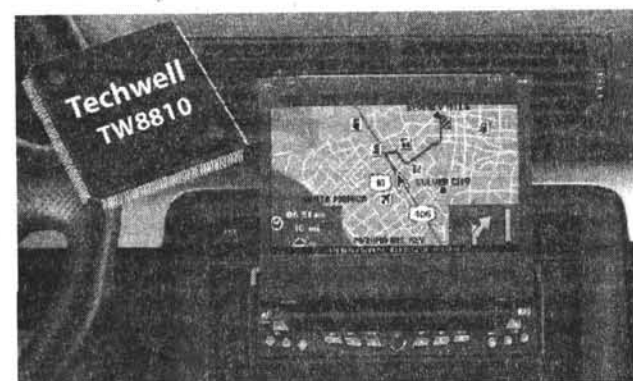
НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

MAXIM Maxim Integrated Products представил **MAX3542** - ИС гибридного (аналогового и цифрового) ТВ-тюнера с одним преобразованием несущей частоты от 47 до 862 МГц в промежуточную 36 МГц, что обеспечивает свободный от искажений прием аналоговых сигналов и высококачественный прием цифровых ТВ сигналов. Конкурирующие решения, как правило, используют архитектуру с двойным преобразованием, которое требует применения двух внешних фильтров или архитектуру прямого преобразования в низкочастотную ПЧ, которая страдает от недостаточного подавления зеркального канала. MAX3542 позволяет преодолеть известные проблемы и при этом использовать фильтрацию на одном ПАВ-фильтре 70 дБ. Высокая эффективность и компактность делают MAX3542 идеальным решением для применения в телевизорах, персональных компьютерах и телевизионных приставках. Предложенное полностью интегрированное решение отлично подходит для применения и в традиционных тюнерах. Благодаря стандартной ПЧ 36 МГц микросхема совместима с большинством цифровых и аналоговых демодуляторов. ИС содержит малошумящий (типовой коэффициент шума 4,9 дБ, $K_u=40$ дБ) УВЧ с АРУ, диапазонные следящие фильтры, балансный смеситель, синтезатор, УПЧ ($K_u=60$ дБ, собственный шум 7,3 нВ/√Гц) с АРУ, и VCO, что предельно упрощает встраивание ИС в существующие схемы тюнеров. АРУ УПЧ оснащена специальным детектором перегрузки по ПЧ, снижающим усиление входного УВЧ. Управление осуществляется посредством I²C-совместимого интерфейса. От источника питания напряжением 3,3 В микросхема потребляет ток 230 мА. Конструктивно выполнена в 48-выводном корпусе fclGA с габаритами 7x7x1,3 мм, поставляется по оптовой цене \$5 (http://www.maxim-integrated.com/quick_view2.cfm/qv_pk/5928).

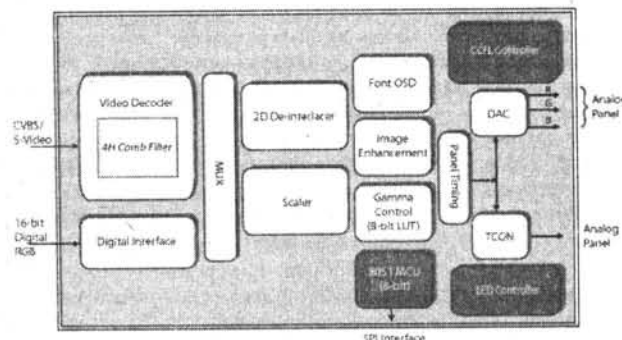


Techwell
Mixed Signal Semiconductor Solutions

Серия микросхем **TW88xx** разработана компанией **Techwell** специально для ра-



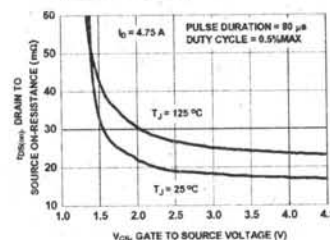
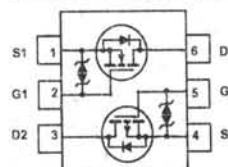
боты с автомобильными видео приложениями. Три новых изделия созданы по собственной технологии компании и обеспечивают видео отличного качества при высоком уровне интеграции. Они способны работать с DVD и ТВ оборудованьем, Back-Up камерой, навигационными приборами, которые могут быть в автомобиле. **TW8816** - **высокоинтегрированный ЖКИ драйвер** с 8-разрядным MCU и CCFL контроллером на борту. Поддерживает аналоговые сигналы на входе - CVBS, S-Video, YPbPr, RGB, а также цифровые - 8/16/24 бит RGB/YCbCr. TW8816 работает с аналоговыми и цифровыми панелями с разрешением до WXGA. **TW8817** - **бюджетный высокоинтегрированный ЖКИ контроллер для цифровых TFT дисплеев с разрешением до SVGA**. Поддерживает аналоговые входы - CVBS и S-Video. **TW8827** - **бюджетный высокоинтегрированный ЖКИ контроллер для аналоговых TFT дисплеев с разрешением до WQVGA**. Поддерживает аналоговые и цифровые входы CVBS, S-Video и RGB/YCbCr. Его аналого-



вый видеodeкодер посредством двух 10-разрядных АЦП оцифровывает аналоговый NTSC/PAL/SECAM видеосигнал, цифровой вход поддерживает 16 и 18-разрядные чересстрочные и прогрессивные видеосигналы по стандарту ITU 656. Контроллер может управлять широким рядом аналоговых активных TFT-панелей с разрешением до WQVGA (480 x 234). Встроенный OSD-контроллер содержит 202 постоянных ROM-шрифтов и 75 программируемых RAM-шрифтов (<http://www.techwellinc.com/press/42.html>).

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR

Благодаря рекордно малому сопротивлению в открытом состоянии (**17 миллиом** при напряжении затвор-исток 4,5 В и токе стока 9,5 А) одиночный и спаренный **N-канальные полевые транзисторы FDMA1024NZ** (<http://www.fairchildsemi.com/ds/FD/FDMA1024NZ.pdf>) и **FDMA410NZ** (<http://www.fairchildsemi.com/ds/FD/FDMA410NZ.pdf>) серии **MicroFET™**



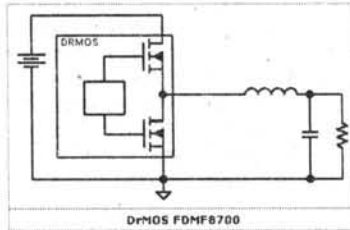
PowerTrench® фирмы **Fairchild Semiconductor** повышают КПД импульсных преобразователей напряжения и тем самым продлевают время работы таких критичных к автономному питанию устройств как ноутбуки, медиаплееры, сотовые телефоны, электрические зубные щетки и т.п. Специальный микрокорпус **MicroFET** размерами 2x2x0,8 мм позволяет рассеивать мощность 0,9 Вт самостоятельно или до 2,5 Вт при монтаже специальной теплоотводящей площадки (источка) методом пайки на печатную плату площадью 1 квадратный дюйм. Максимальный импульсный ток стока этой малютки достигает 24 А! Заряд перекрывания затвора 10 нК, время задержки включения 7,5, а выключения - 27 нс, цена в оптовых поставках около 0,4\$. Для ускорения и оптимизации проектирования реальных устройств на этих и других по-

Input Requirements: DrMOS FDMF8700

Please enter Input Requirements and choose the desired MOSFET package for your design. Then, click on Search for Devices.

Design Requirements

Input Voltage Range	Minimum	Nominal	Maximum
	9.6 V	12 V	14.4 V
Output Voltage	2.5 V		
Max Load Current	10 A		
Parallel Schottky	☐ Yes ☒ No		
Snubber	☐ Yes ☒ No		



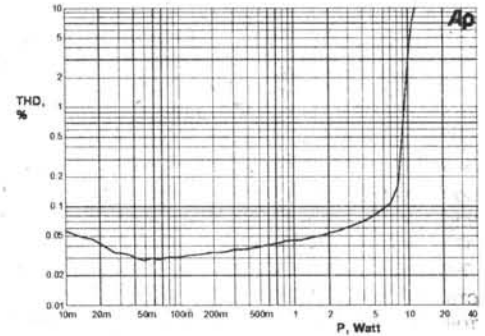
DrMOS FDMF8700

Search for devices using the Design Rules below: **Analyze**

Design Rules

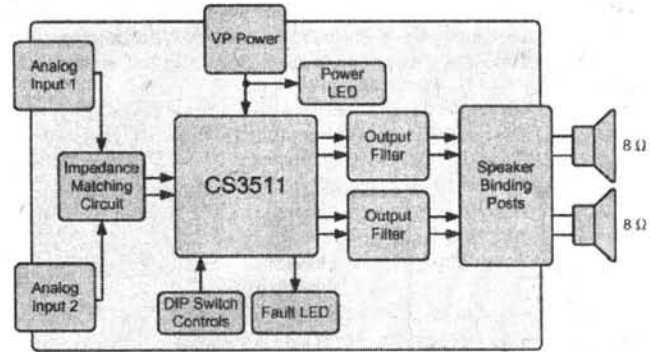
Max Current per Phase	20 A
Frequency per Phase	Frequency Per Phase: 300 KHz
Max Number of Phases	2
Simulated Junction Temperature	QMS /50 °C QLS /50 °C
Cooling Efficiency	☒ FR4 card with large copper area

нала модуляция) - обеспечивают коэффициент гармоник не более 0,025% при выходной мощности 5 Вт и 0,019% при 1 Вт на 8 Ом. Балансные входы позволяют согласовывать микросхему с профессиональным аудиооборудованием и избавиться от наводок даже на длинные межблочные кабели, а мостовое включение 8-омной нагрузки обеспечивает выходную мощность 2x9 Вт при питании от однополярного источника напряжением 12 В (допустимый диапазон 8,5...13,2) и КПД 85%. Относительный уровень собственных шумов также весьма мал - не более -99 дБА.

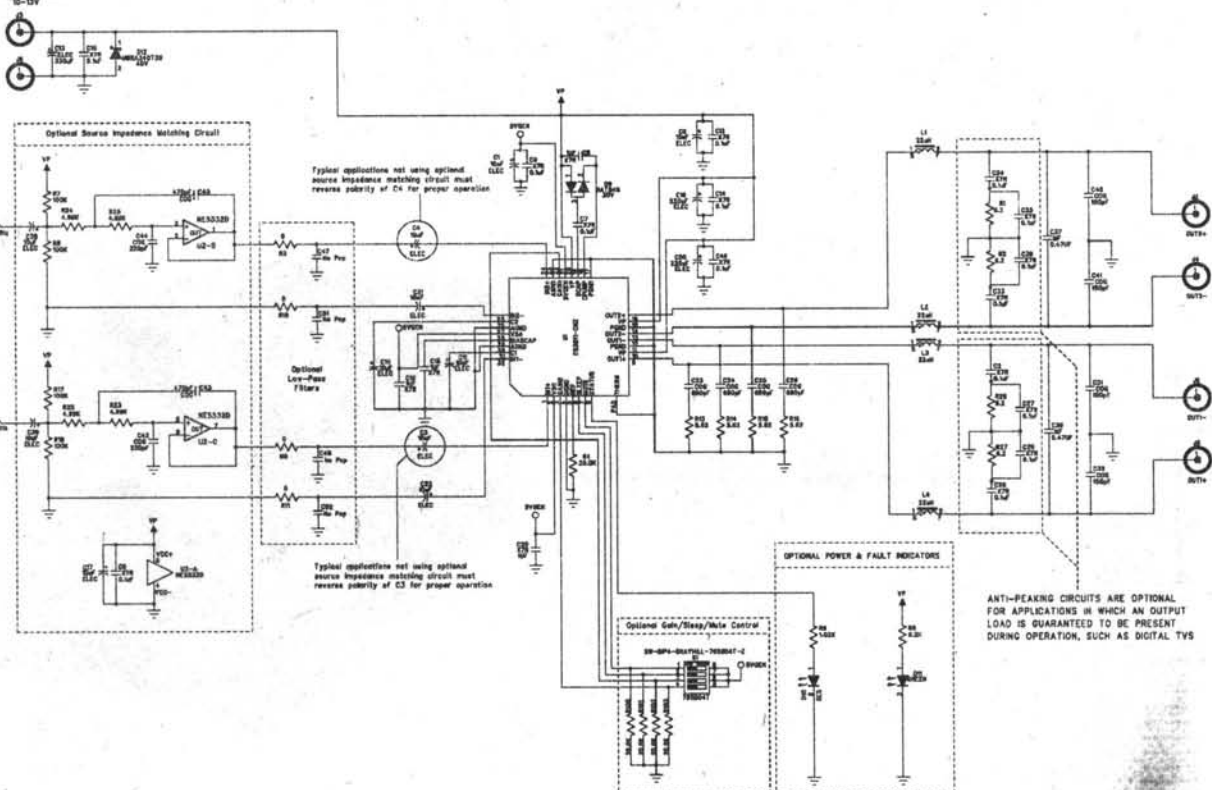


левых транзисторах фирма Fairchild предлагает онлайн ресурс FETBench (<http://webdc.transim.com/fairchild/index.html>), посредством трех шагов которого можно выбрать подходящий тип транзистора, смоделировать статические и динамические характеристики устройства, а также проверить его тепловой режим.

Расширяя портфолио УМЗЧ класса D, Cirrus Logic Inc. представила ИМС CS3511 (http://www.cirrus.com/en/pubs/proDatasheet/CS3511_PP1.pdf) стереофонического 2x10-ваттного усилителя, обладающего наименьшими в своем классе нелинейными искажениями и паразитным излучением (EMI). Два нововведения - **Closed-loop Advanced DS Architecture** (дельта-сигма модуляция с прямой предкоррекцией и обратной связью по аналоговому сигналу) и **True Spread Spectrum Modulation** (адаптивная по отношению к спектру входного звукового сигнала модуляция) - обеспечивают коэффициент гармоник не более 0,025% при выходной мощности 5 Вт и 0,019% при 1 Вт на 8 Ом. Балансные входы позволяют согласовывать микросхему с профессиональным аудиооборудованием и избавиться от наводок даже на длинные межблочные кабели, а мостовое включение 8-омной нагрузки обеспечивает выходную мощность 2x9 Вт при питании от однополярного источника напряжением 12 В (допустимый диапазон 8,5...13,2) и КПД 85%. Относительный уровень собственных шумов также весьма мал - не более -99 дБА.



Input Power Connection





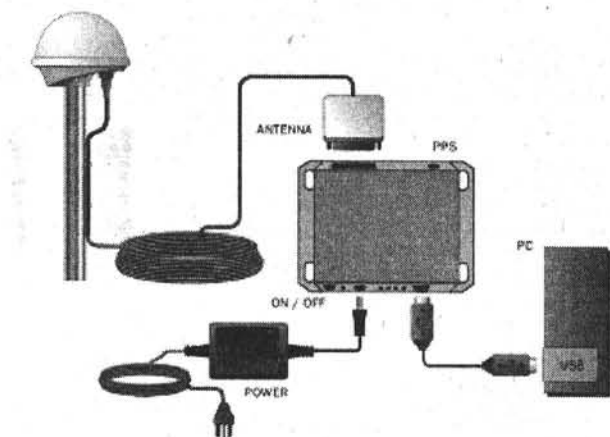
При коэффициенте усиления 24 дБ входное сопротивление составляет 14 кОм, максимальный выходной ток 2,7 А. В микросхему встроены схемы защиты от перегрузок, перегрева и мягкого включения/выключения.

В корпусе 32-QFN 6x6x0,85 мм при оптовой цене \$1,3 микросхема отлично подходит для активных мультимедийных акустических систем, телевизоров, мониторов, минаудиосистем и т.п. применений (<http://www.cirrus.com/en/press/releases/P570.html>).

Интеллектуальная GPS-антенна Acutime™ Gold фирмы Trimble (<http://www.trimble.com>) представляет собой компактный законченный

GPS-приемник, способный с высокой точностью формировать импульсы временной синхронизации и точного времени. Она выполнена в водонепроницаемом коррозионностойком корпусе и способна работать в дождь и снег в диапазоне температур от -40 до +85° С. Антенна снабжена преселектором (полосовым фильтром), предусилителем диапазона L1 (1575,42 МГц) и содержит 12-канальный GPS-приемник, в котором реализованы патентованные алгоритмы обработки GPS-сигналов компании Trimble (**T-RAIM** - Time-Receiver Autonomous Integrity Monitor). Acutime™ Gold является отличным решением для задач временной привязки и синхронизации, в том чис-

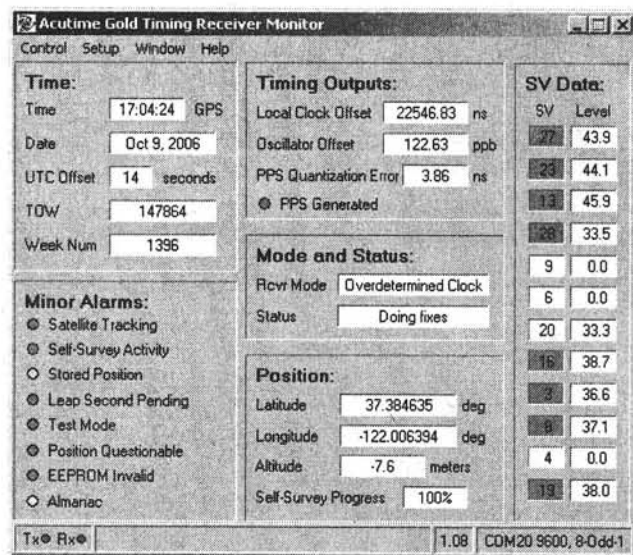
ле и в системах передачи данных (измерительные устройства на трубопроводах, компьютерные сети, теле и радиовещание, сотовые сети). После включения устройство автоматически определяет свое местоположение с высокой (6 метров в горизонтальной плоскости и 11 метров по высоте, скорость перемещения от 6 см/с) точностью и через 46 секунд переключается в режим выдачи **сигнала точного времени, привязанного к шкале UTC с точностью не хуже 15 нс.** Устройство может работать не только в статическом, но и в динамическом режиме - перемещении со скоростью до 500 м/с и ускорении до 4g, при этом точность сигнала точного времени гарантируется на уровне 90 нс. Acutime Gold имеет два конфигурируемых пользователем интерфейса RS-422, которые идеально подходят для длинных линий передачи данных при монтаже приемника на крышах высотных зданий или на коммуникационных вышках. В приемнике предусмотрена специальная команда, позволяющая компенсировать задержку распространения сигнала в длинном кабеле. По выбору покупателя устройство может поставляться с кабелем длиной 15, 30, 60 или 120 метров, а по спецзаказу - до 500 метров. Кабель заканчивается влагозащищенным 12-контактным разъемом для прямого подключения к Acutime Gold. Acutime Gold может питаться от любого источника постоянного тока с выходным напряжением в диапазоне от 5 до 36 В. При напряжении питания 12 В потребляемый ток составляет 50 мА. GPS-данные выдаются одновременно в форматах NMEA и TSIP по двум независимым последовательным каналам RS-422. Trimble Acutime™ Gold имеет диаметр 95, высоту 72,5 мм и весит 154 г. В комплект поставки входит конвертер RS-422 в USB и ПО под Microsoft Windows для мониторинга и связи (<http://www.trimble.com/timing/acutime-gold-gps-antenna.aspx?dtID=overview>).



TOKYO HY-POWER

Фирма **TOKYO HY-POWER**

выпустила самый компактный и легкий КВ усилитель мощности **HL-1.1Kfx** (www.thp.co.jp) размерами 232(ш)x145(в)x392(г) мм и весом 9,5 кг. Он работает на всех КВ диапазонах от 1,8 до 28 МГц. Обладает пиковой выходной мощностью 600 Вт (CW, SSB) и 500 Вт (RTTY, 5 мин.) при входной мощности около 75-90 Вт. Выходной каскад усилителя построен на четырех MOS FET транзисторах SD2933 (параллельно-двухтактная схема, класс AB). Мультиметр усилителя индицирует выходную или отраженную мощность, напряжение или ток стоков выходных транзисторов. HL-1.1Kfx имеет встроенный импульсный блок питания и потребляет от сети переменного напряжения 220 В около 1,4 кВА. Усилитель оборудован высокоскоростными цепями защиты от высокого КСВ и перенапряжения по питанию.



Многие слышали про необычные конструкции электрических контуров, которые изобрел Тесла и с помощью которых ему удавалось передавать электрическую энергию без проводов. Однако, мало кто знает, что это - реальный факт и начиная с 50-х годов прошлого века в США в Зоне 51, где содержатся в тайне останки пришельцев из других миров и их космических кораблей, проводились интенсивные исследования работы этих необычных устройств.

Как оказалось, эти устройства обратимы, то есть, когда к нему подключают источник тока, они создают т.н. Тесловское Электромагнитное Поле (ТЭП) и наоборот, при помещении в ТЭП они на выходных зажимах создают ЭДС. Пара таких устройств представляет собой как бы развернутый в пространстве трансформатор, где одно устройство работает аналогично первичной обмотке, а второе, соответственно - вторичной. (Более подробно о работе сопряженных Тесловских контуров читайте на Религиозной Ветке форума журнала «Радиохобби» в постигах Yury_G)

Однажды некий посетитель лаборатории из числа технического персонала, история не сохранила его имени, угнетаемый абстинентным синдромом, сунул голову в одиночный контур, к которому был подключен осциллограф и катушечный магнитофон в режиме записи. Оказалось, что данное устройство весьма чувствительно к полю, создаваемому токами, протекающими в головном мозге. Поскольку эти токи производятся самим организмом, то они, естественно, назывались биотоками, а электромагнитное поле, создаваемое ими, было названо биополем.

На следующий день группа ученых логически завершила спонтанный эксперимент: проспавшегося беднягу снова сунули в контур, подключив его к выходу магнитофона, и воспроизвели сделанную накануне запись. Результат превзошел все ожидания: практически излечившийся пациент снова по-

чувствовал симптомы похмелья. Движимые догадками экспериментаторы проделали следующий опыт. На голову одного человека был надет контур-передатчик, подключенный ко входу усилителя, а на голову другого - контур-приемник, подключенный к выходу. Вот тогда стало понятно, что человеческий мозг - также обратимая машина, то есть когда человек испытывает эмоции, он создает ТЭП, а когда он помещен в ТЭП, он считывает это поле и воссоздает эмоции, переносимые полем.

Кроме того, оказалось, что эмоции передаются лучше всего, если применен усилитель класса А без обратных связей. Усилители же с более высокими параметрами, но с применением ООС, искажали ощущения до неузнаваемости. Также оказалось важным для точной передачи эмоций использование дорогих кабелей и изготовление самого Тесловского контура из серебряных проводов высокой чистоты сплава.

Это открытие было мгновенно засекречено Пентагоном, поскольку сразу же возникла идея индуцировать чувства страха и ужаса на неприятельскую армию, но впоследствии от идеи пришлось отказаться, поскольку оказалось нереально изготовить Тесловский контур такого размера, чтобы поместить туда всю армию противника, да и флуктуации напряженности контура оказались настолько высокими, что у разных испытуемых оказывались различные по силе эмоции. К началу 90-х годов проект был окончательно заморожен и к XXI веку с него был снят гриф секретности.

Впоследствии все права на этот проект были куплены небольшой компанией **DreamSoft** из Восточной Дакоты, которая нашла способ применить данное изобретение на практике.

Была разработана система дистанционного управления, пульт от которой показан на фотографии.

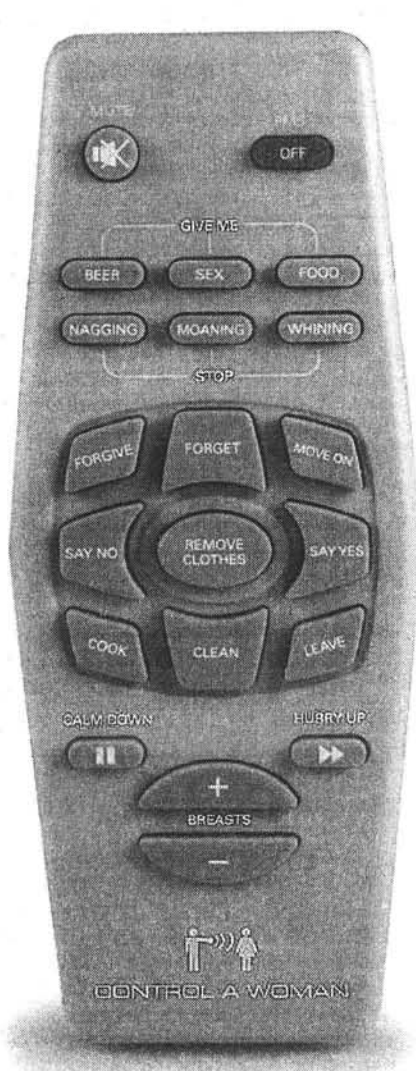
Система представляет собой комнату с смонтированным

в стены Тесловским контуром, питаемым усилителем, который через USB порт и ЦАП подключен к ПК. К компьютеру подключен стандартный инфракрасный приемник, принимающий команды из пульта ДУ. В компьютере содержится база данных, созданная сканированием и оцифровкой эмоций реальных людей и для обострения чувств, обработанная в специально для этого созданной программе **EmotionShop** (по аналогии того, как для редактирования фотографий была создана программа **PhotoShop**). Нажатие на кнопку пульта вызывает двоичный скан определенной эмоции из базы эмоциональных данных, компьютер высылает этот код на ЦАП и далее через усилитель - на тесловский контур.

Заметьте, данное устройство не является устройством для управления женщиной, а лишь создает у мужчины необходимое ощущение сразу же по нажатии клавиши.

Устройство, несмотря на его немислимую дороговизну и отсутствие рекламы, пользуется огромным успехом, особенно у тех богатых извращенцев, кто давно уже променяли реальные ощущения жизни на исследования интернетных порносайтов и виртуальные улады.

Многие женщины требуют запрета продажи этих устройств, поскольку им не достается ничего в реальной жизни от пользователей устройств. Тем временем, вездесущие китайцы уже соорудили и свой вариант пульта (см. правое фото), который предлагается по демпинговой цене. Есть сообщения об использовании этих устройств гомосексуалистами и лесбиянками, но об этом - в другой раз.

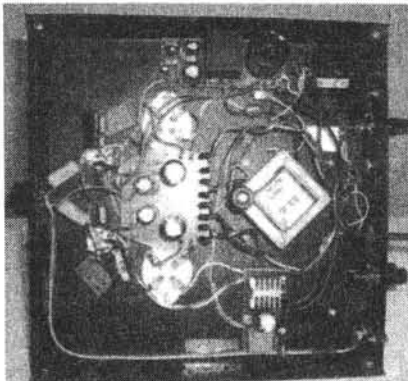
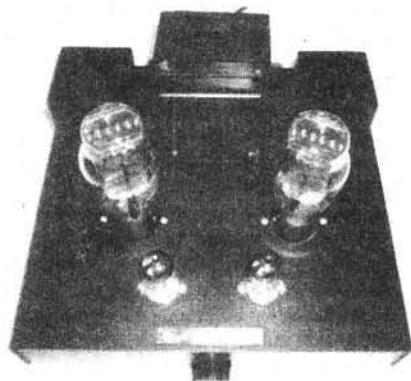
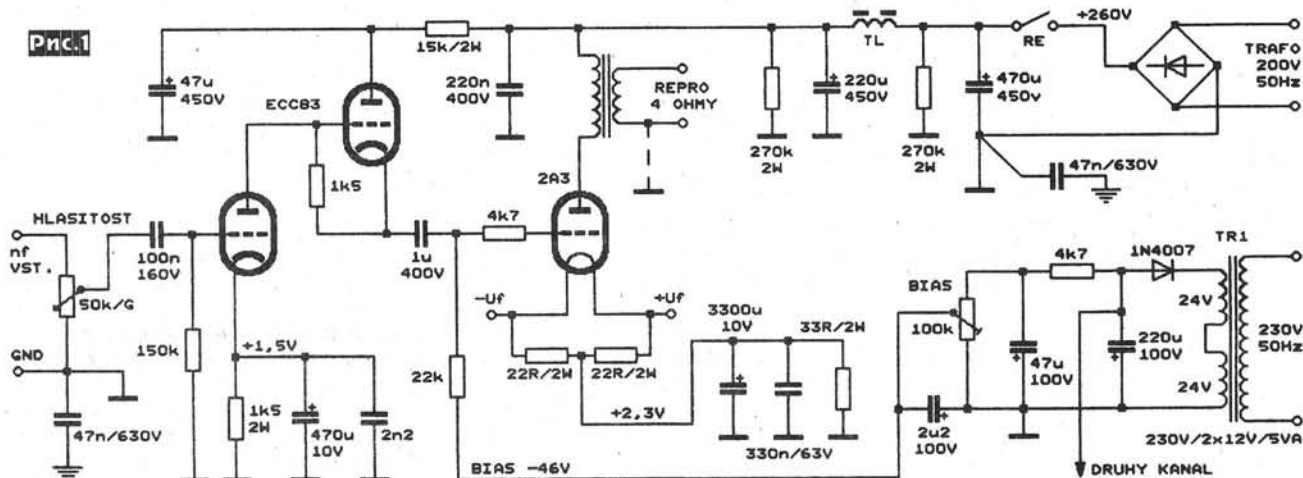


Мирослав Пальцович свой одноканальный УМЗЧ (рис. 1) построил по всем канонам High-End звукотехники. Отсутствие обратных связей и минимум каскадов - всего два - означает минимум как нелинейных (преимущественно «мягкие» (если не «сладкие» ☺) на слух» вторая и третья гармоники), так и линейных (переходная характеристика без перекосов и выбросов) искажений. Выходной

ет усиление сигнала с выхода типового стационарного CD-плеера (2 В) до размаха 65 В на сетке выходной лампы, при котором достигается выходная мощность 5 Вт. Спектр искажений усилителя очень «мягкий» и состоит из второй гармоники с уровнем не более -30 дБ и третьей с уровнем -60 дБ. Более высокие гармоники практически отсутствуют, т.е. ниже уровня шумов. Анодное напряжение пи-

ная обмотка на 12 В 1,8 А, выпрямительный мостик и интегральный стабилизатор 78S12, обеспечивающий напряжение 12 В. Накальные цепи двух триодов, рассчитанные на напряжение 6 В, соединены последовательно с целью более эффективного использования фильтрующих свойств конденсатора выпрямителя. Светодиод MODRA LED индицирует включенное состояние усилителя. Вы-

Рис. 1



каскад построен на прямонакальном аудиофильском триоде 2A3, фиксированное смещение (около -46 В) на управляющую сетку которого формируется однополупериодным выпрямителем на отдельном малоомощном (5 Вт) сетевом трансформаторе TR1, диоде 1N4007 и П-образном сглаживающем фильтре 200 мкФ - 4,7 кОм - 47 мкФ. Триммер BIAS позволяет при налаживании установить начальный ток анода 65 мА, который можно контролировать обычным тестером по падению напряжения 2,15 В на резисторе 33 Ома в цепи катода. Чтобы получить достаточное усиление от единственного входного каскада на триоде ECC83 (отечественный аналог 6Н2П) с относительно небольшой крутизной, он выполнен по схеме с общим катодом (первый триод ECC83), нагруженным на т.н. μ -повторитель (второй триод ECC83). Такое построение обеспечива-

ет усиление сигнала с выхода типового стационарного CD-плеера (2 В) до размаха 65 В на сетке выходной лампы, при котором достигается выходная мощность 5 Вт. Спектр искажений усилителя очень «мягкий» и состоит из второй гармоники с уровнем не более -30 дБ и третьей с уровнем -60 дБ. Более высокие гармоники практически отсутствуют, т.е. ниже уровня шумов. Анодное напряжение пи-

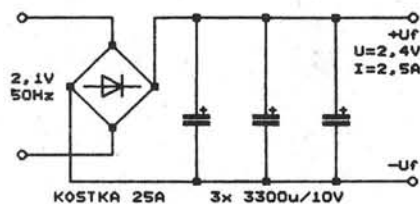


Рис. 2

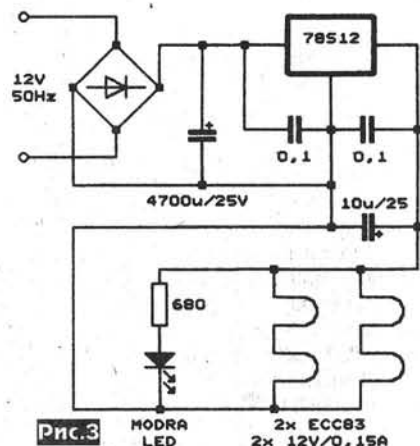


Рис. 3

ходной трансформатор выполнен на магнитопроводе ОСМ-0,16 Ш32х40 с немагнитным зазором между Ш и I пластинами 0,12 мм, первичная обмотка 350+650+650+350 витков провода диаметром 0,31 мм, вторичная 40+80+80+40 провода диаметром 0,72 мм. Для нагрузки сопротивлением 4 Ома секции по 40 витков соединяют после-

Рис.4

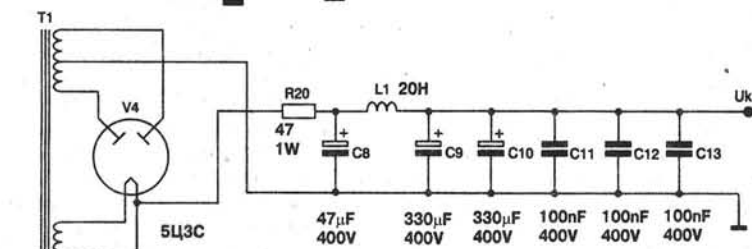
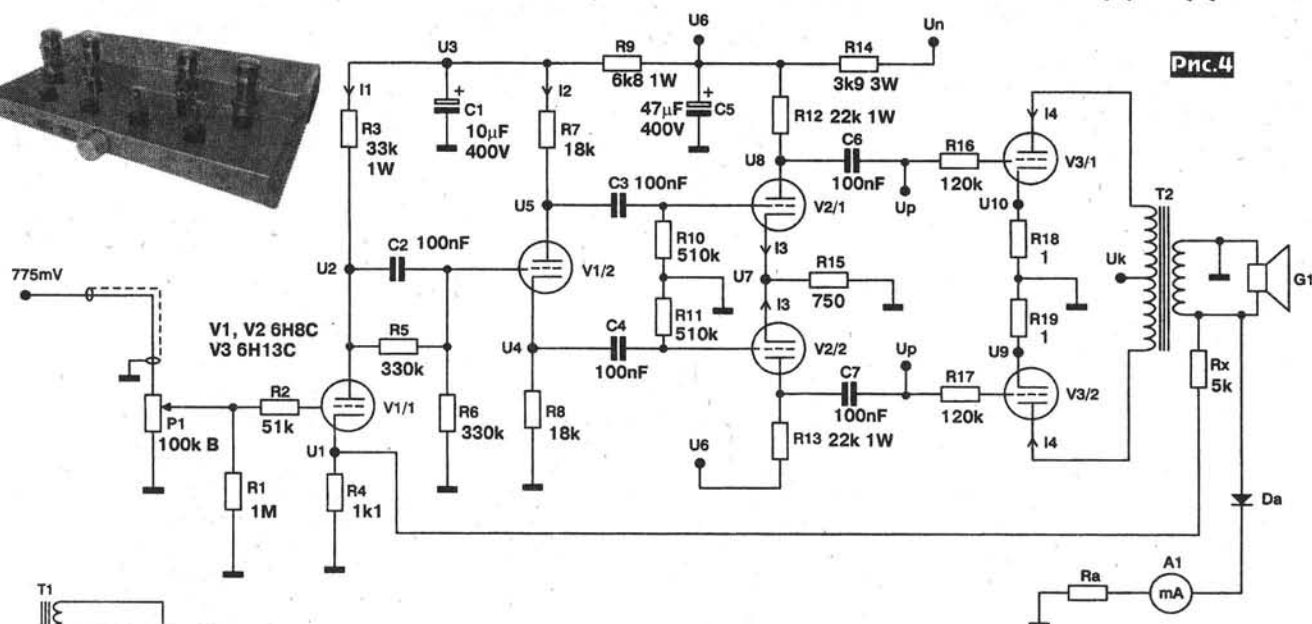
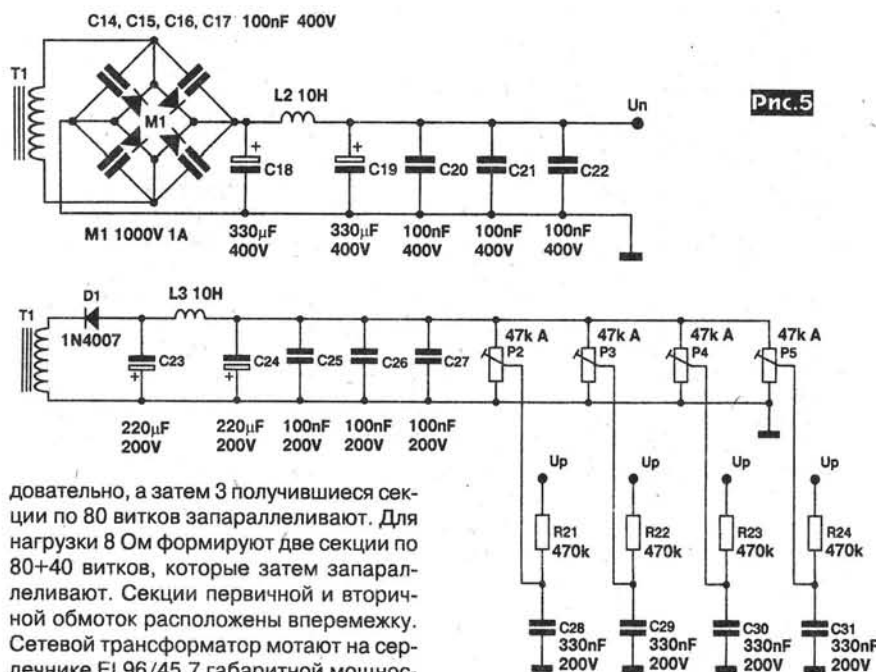


Рис.5



довательно, а затем 3 получившиеся секции по 80 витков запараллеливают. Для нагрузки 8 Ом формируют две секции по 80+40 витков, которые затем запараллеливают. Секции первичной и вторичной обмоток расположены вперемежку. Сетевой трансформатор мотают на сердечнике EI 96/45,7 габаритной мощностью 160 Вт, сетевая обмотка 220 В содержит 621 виток ПЭВ-0,53, анодная 200 В - 553 витка ПЭВ-0,38, накальная 12 В - 33 витка ПЭЛ-0,94, две накальные по 2,1 В - по 5 витков ПЭЛ-1,4. Дроссель анодного фильтра TL рассчитан на постоянный ток 200 мА и имеет индуктивность 1,5 Гн. Его мотают на магнитопроводе EI 66/34,5 габаритной мощностью 50 Вт проводом диаметром 0,4 мм до заполнения каркаса. Если индуктивность получится больше указанной (например, 5 Гн), то это только улучшит фильтрацию анодного питания («Prakticka elektronika A Radio» №12/2008, с. 12-15).

УМЗЧ Томаша Орловски (рис.4) выполнен по ставшей классической схеме двухтактного усилителя Вильямсона (см. «РХ» №4/1998, с.6, рис.6), но в выходном каскаде вместо лучевых тетродов EL34 (6П27С) с автоматическим смещением управляющих сеток применены мощные триоды 6Н13С с фиксированным ($-U_p = 100$ В) смещением в режиме класса АВ1. Вследствие меньшего внутреннего сопротивления триодов существенно снижены требования к выходному трансформатору, который при небольшом навыке сможет намотать

даже начинающий аудиофил. Входной каскад на триоде 6Н8С (V1/1) обеспечивает чувствительность 1,2 В, а также посредством делителя напряжения R5R6 задает смещение на управляющую сетку фазоинвертора с разделенной нагрузкой на триоде V1/2. Конденсатор C2 шунтирует R5 и тем самым предотвращает побочное ослабление звукового сигнала. Драйверы на триодах V2/1, V2/2 выполняют развязку выходов фазоинвертора и усиливают напряжения до уровня, достаточного для раскачки ламп выходного каскада. К вторичной обмотке выходного трансформатора T2 кроме нагрузки - динамика G1 - подключен стрелочный индикатор уровня на диоде D1, миллиамперметре F1 и добавочном резисторе Ra. Через делитель RxR4 усилитель охвачен цепью общей ООС с выхода на катод триода входного каскада. Схема выпрямителей блока питания показана на рис.5. Анодное напряжение выходного каскада Uk формируется двухполупериодным выпрямителем на кенотроне V4 5Ц3С с П-образным сглаживающим фильтром C8L1C9-C13. Питание анодов ламп входного, фазоинверсного каскадов и драйвера осуществляется от мостового выпрямителя на диодах M1 (1000 В, 1 А) с фильтром C18L2C19-C22. Маломощный однополупериодный выпрямитель D1C23L3C24-C27 формирует напряжение отрицательно полярности -100 В, которое через триммеры P2-P5 и развязывающие цепочки C28R21, C29R22, C30R23 и C31R24 подается на управляющие сетки ламп выходного каскада правого и левого стереоканалов. При налаживании упомянутыми триммерами устанавливают равные 65 мА токи катодов V3/1 и V3/2. На рис.6 показана схема остальной части блока питания. Здесь контакты реле K1 коммутируют первичную обмотку силового трансформатора T1 и лампочек подсветки стрелочных индикаторов уровня. Для управления реле используется ждущий мультивибратор на интегральном таймере IC2 с

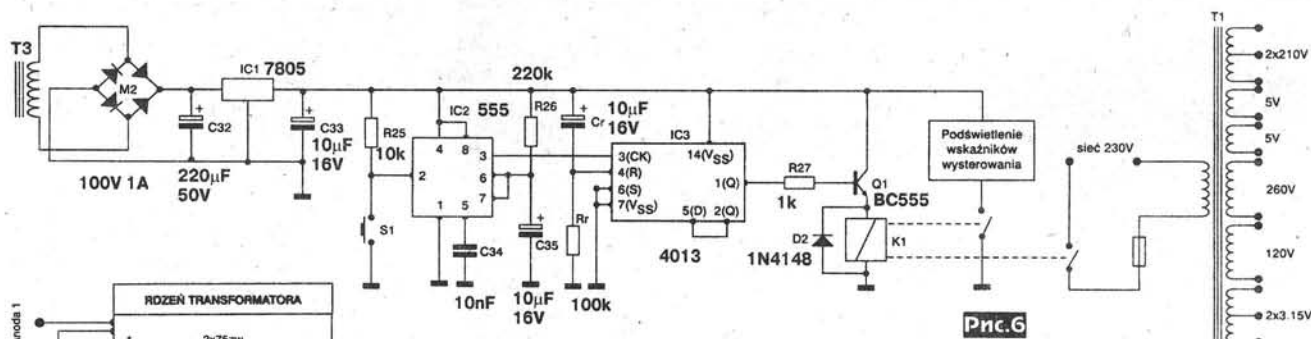


Рис. 6

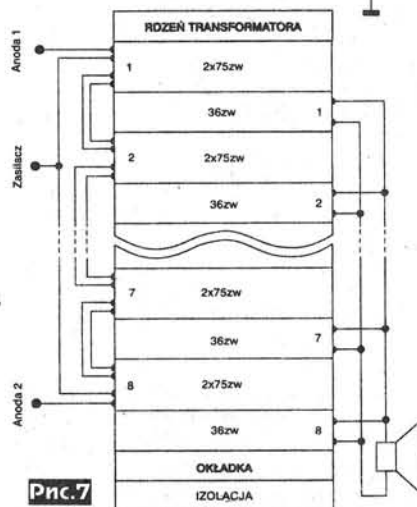


Рис. 7

длительностью импульса на выводе 3 $T=1,1R26C35$, формируемым при каждом нажатии на кнопку S1. D-триггер IC3 при этом поочередно переходит из состояния с нулевым уровнем на выходе в состояние с высоким уровнем, который с ее вывода 1 поступает на базу ключевого транзистора Q1, включающего/выключающего реле. Питание этой части схемы осуществляется от отдельного маломощного дежурного (постоянно включенного в сеть 220 В 50 Гц) трансформатора T3 (вторичная обмотка 12 В 100 мА) через выпрямитель M2C32 и интегральный стабилизатор IC1. Вторичные обмотки силового трансформатора T1 питают: 2x210 В (320 мА) - аноды кенотрона V4, 260 В (50 мА) - мостик M1, 120 В (20 мА) - выпрямитель напряжения фиксированного смещения, 2 обмотки 5 В 3,5 А - накал кенотронов V4 для правого и левого каналов, обмотка 2x3,15 В 8 А - накал ламп 6Н8С и 6Н13С. Постоянные напряжения в контрольных точках: $U1=+4$ В, $U2=+125$ В, $U3=+250$ В, $U4=+65$ В, $U5=+185$ В, $U6=+300$ В, $U7=+7,5$ В, $U8=+200$ В, $U9=U10=65$ мВ, токи: $I1=I2=3,7$ мА, $I3=5$ мА, $I4=65$ мА. Дроссели сглаживающих фильтров блока питания имеют следующую индуктивность: $L1=20$ Гн, $L2, L3$ - по 10 Гн. Выходной трансформатор T2 намотан на магнитопроводе Ш(ШЛ) 25x40, схема размещения и соединения восьми двухслойных (2x75 витков провода ПЭВ-0,32) секций первичной и 8 однослойных (36 витков ПЭВ-0,51) секций вторичной обмотки показаны на рис. 7. Выходная мощность усилителя 2x7 Вт, коэффициент гармоник 1,2%, полоса частот по уровню -3 дБ 32 Гц...18,5 кГц («Elektronika Praktyczna» №8/2008, с.24-27, №9/2008, с.42-46).

Для модной у некоторых аудиосхемотехников минимизации числа каскадов в УМЗЧ К.Филатова (рис. 8) усиление по напряжению сосредоточено в ОУ DA1 с входным каскадом на полевых транзисторах, а усиление по мощности («току») - в двухтактном выходном каскаде на мощных однотипных полевых транзисторах с каналом п-типа VT3, VT4. Если VT3 включен как «настоящий» истоковый повторитель, то для образования квазикомплементарного (с каналом «р»-типа) истокового повторителя отрицательной посылки звукового сигнала VT4 дополнен инвертором на маломощном биполярном транзисторе VT2. Ввиду значительного (4...5 В) напряжения смещения затвор-исток полевых транзи-

сторов цепи формирования рабочей точки по постоянному току получаются заметно сложнее, чем у аналогичных каскадов на мощных биполярных транзисторах. Постоянный ток с положительной шины питания через резисторы R10, R11, протекая через диод VD3 и стабилитрон VD4, создает напряжение около 4,5 В, а на аналоге стабилитрона VT1VD5VD6R12 - около 1,5 В. Смещение на базе VT2 задается таким, чтобы триммером R18 можно было регулировать начальный ток стока транзисторов VT3, VT4 в пределах от режима класса А до класса В (автор рекомендует установить его при налаживании в пределах от 150 до 200 мА). Вольтодобавка с выхода усилителя через конденсатор C10 в общую

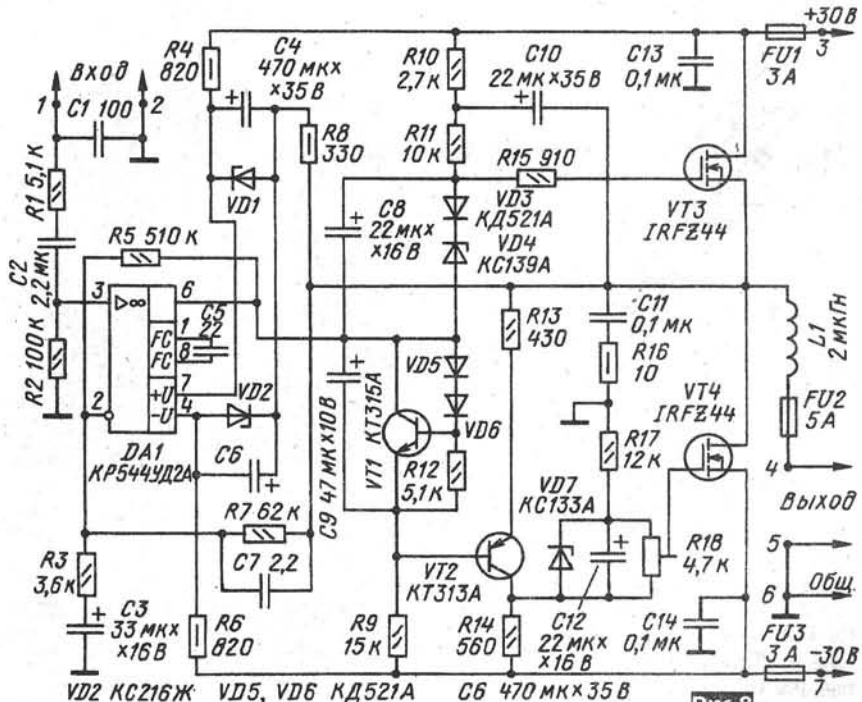
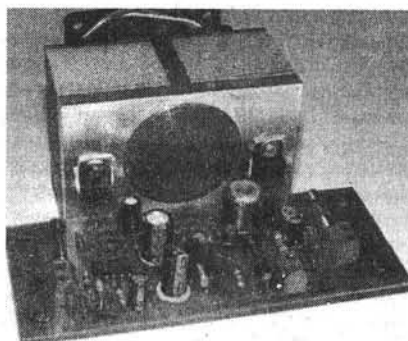
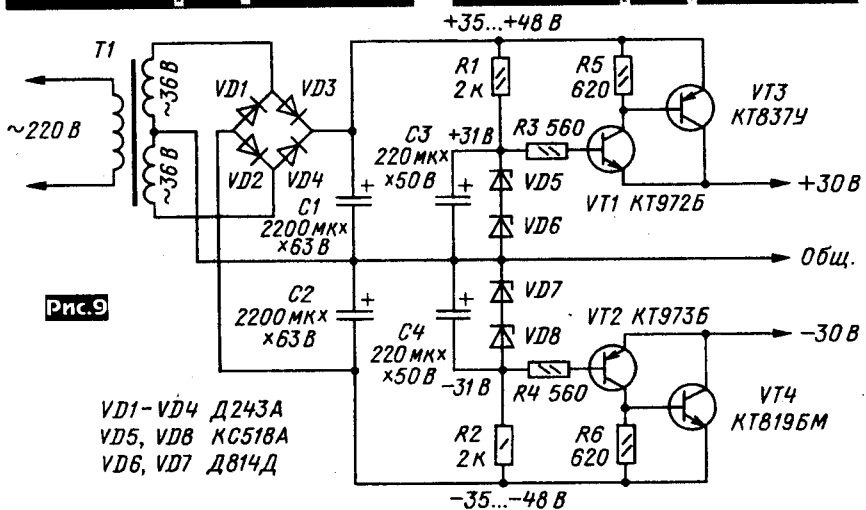


Рис. 8



точку R10R11 расширяет зону линейности амплитудной характеристики выходного каскада без увеличения двухполярного напряжения питания. Аналогичная мера - вольтодобавка - «следящее (синфазно со звуковым сигналом) питание» ОУ DA1 осуществляется посредством передачи части звукового выходного сигнала через делитель напряжения R8/R4R6 с блокировочными конденсаторами C4C6 на выводы питания ОУ. Такое построение питания ОУ позволяет без



превышения его максимально допустимых режимов значительно увеличить амплитуду выходного напряжения и в конечном итоге выходную мощность усилителя в целом. Мгновенное значение напряжения питания ОУ всегда равно сумме напряжения стабилизации стабилитронов VD1, VD2 (т.е. ± 16 В), но смещается в пределах допустимого синфазного напряжения на входах (± 10 В) в такт со звуковым сигналом, поэтому на эти же 10 В увеличивается и максимальное относительно общего провода выходное напряжение ОУ. В то же время максимальное выходное напряжение ОУ как обособленного электронного компонента, т.е. относительно его собственных выводов питания, находится в пределах норм технических условий. ОУ охвачен местной ООС через R5R3, поэтому глубина общей ООС через R7R3 оказывается для транзисторной схемотехники довольно неглубокой - всего 19 дБ, что предотвращает ряд артефактов глубокой медленной ООС (в частности, динамические интермодуляционные искажения). В то же время линейность УМЗЧ оказывается весьма высокой - уровень второй гармоники на частоте 1 кГц при выходной мощности 64 Вт на нагрузке сопротивлением 4 Ома равен 0,017%, третьей 0,014%, четвертой 0,005%, а более высоких - меньше 0,001%. Конденсатор C3 на постоянном токе обеспечивает 100%-ную общую ООС, благодаря

которой постоянное напряжение на выходе устройства определяется практически напряжением смещения нуля ОУ, т.е. пренебрежимо мало. В связи с особенностями мощных полевых транзисторов - их самостабилизирующим температурным коэффициентом и очень большим предельным током стока (42 А) схема защиты от перегрузок и «козы выхода» состоит лишь из трех плавких предохранителей FU1-FU3, которые в нештатных ситуациях сгорают раньше, чем транзисторы. АЧХ усилителя по уровню - 3 дБ линейна в пределах от 1,2 Гц до 310 кГц, а в звуковом диапазоне 20...20000 Гц имеет неравномерность не более 0,1 дБ. ФЧХ в диапазоне частот 20...20000 Гц отклоняется от линейной не более чем на $\pm 6^\circ$. Схема двухполярного блока питания приведена на **рис. 9**. При изменении тока нагрузки до 2,2 А его выходное напряжение изменяется не более чем на 0,1 В, в то время как входное «проседает» с 44 до 37 В, т.е. на 7 В. Почти стократное уменьшение пульсаций напряжения питания сказывается

на качестве звучания только положительно. При чувствительности 1 В УМЗЧ на нагрузке сопротивлением 4 Ома усилитель развивает мощность 60 Вт с коэффициентом гармоник не более 0,04%, отношением сигнал/шум 88 дБ, полосой частот 1,3 Гц ... 160 кГц и скоростью изменения выходного напряжения 20 В/мкс. Для охлаждения транзисторов выходного каскада применено принудительное воздушное охлаждение: VT3 и VT4 смонтированы на кулере Thermaltake Volcano 6Cu+. Для уменьшения акустических помех при вращении крыльчатки вентилятора электродвигатель последнего питается схемой **рис. 10**. Здесь Вх.1 и Вх.2 подключаются к выходам правого и левого каналов УМЗЧ. В отсутствие звукового сигнала напряжение на базе VT1 задается на минимальном уровне с параметрического стабилизатора R3VD1 и электродвигатели M1, M2 вращаются с небольшой частотой, достаточной для охлаждения режима молчания. При появлении звукового сигнала выпрямители VD2VD3C3C4 увеличивают напряжение на базе VT1, а значит, и напряжение питания M1, M2. Крыльчатка вращается быстрее, обеспечивая более эффективное охлаждение, но не слышно, т.к. маскируется громким звуковым сигналом. При снижении громкости C3 быстро разряжается через R6 и вентиляторы оперативно затормаживаются, не создавая шума («Радио» №2/2009, с. 14-17, №3/2009, с. 15-17 *).

Выбирая **схемотехнику усилителя напряжения для мощных повторителей напряжения «F4» Нельсона Пэсса** в противофазном включении (**рис. 11**); разнообразные варианты ZenAmp-ов Нельсона Пэсса неоднократно описывались в Дайджестах нашего журнала - прим. ред. «РХ»), **Стюарт Яниджер** остановился на варианте, названном **ImPasse**, схема которого показана на

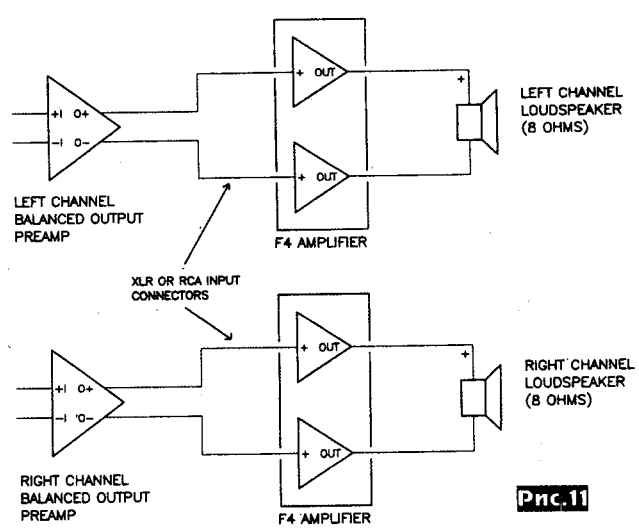
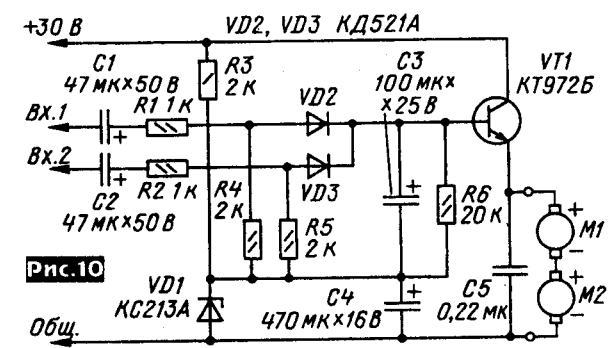


рис. 12. Фазоинвертор выполнен на триоде V2 по схеме с разделенной нагрузкой, которая по сравнению с другими (например, дифференциальным каскадом) при минимуме активных элементов обеспечивает минимальное выходное сопротивление (важно для предотвращения потерь на ВЧ при выраженной емкостной нагрузке) при максимальном уси-

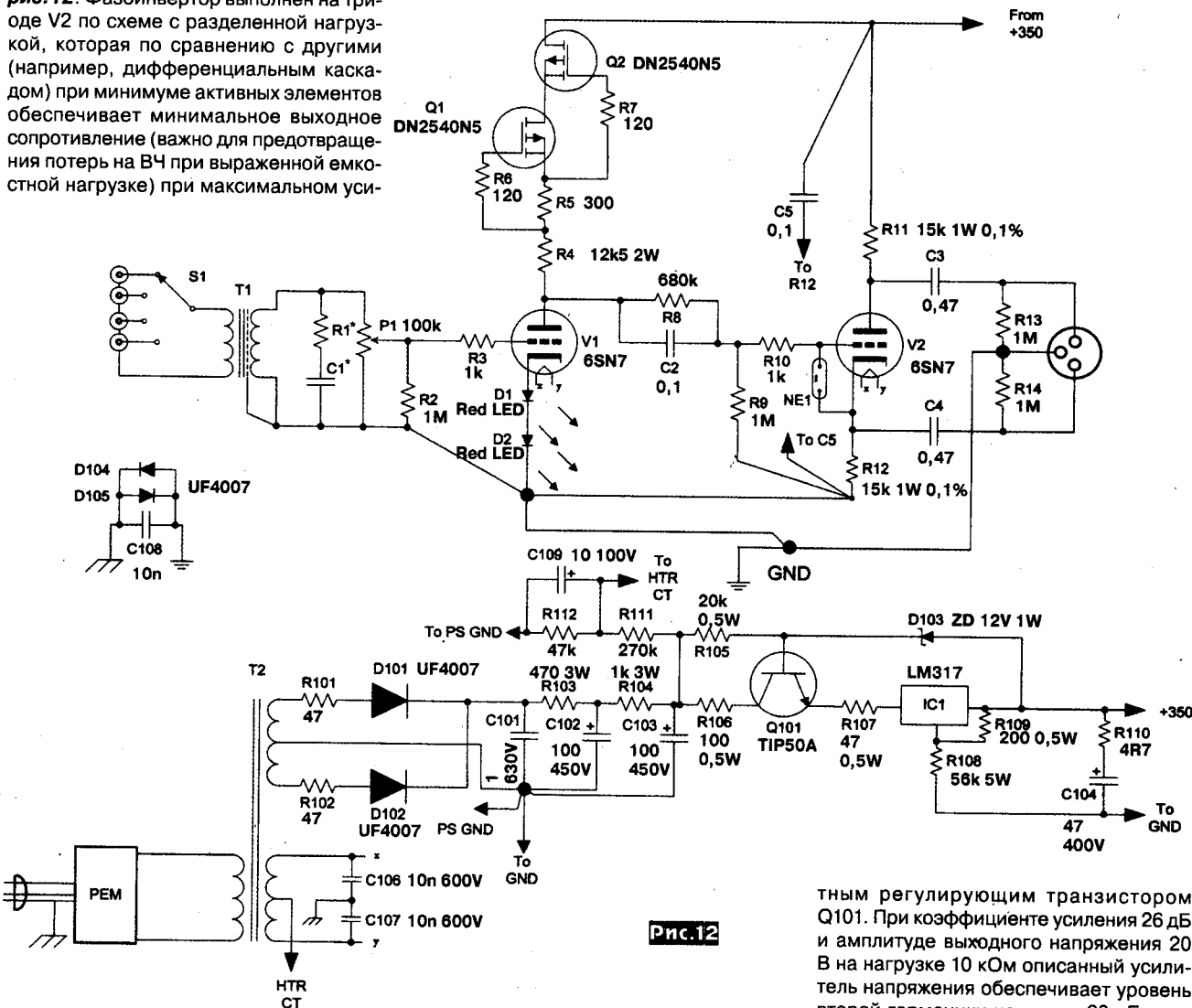


Рис.12

тным регулирующим транзистором Q101. При коэффициенте усиления 26 дБ и амплитуде выходного напряжения 20 В на нагрузке 10 кОм описанный усилитель напряжения обеспечивает уровень второй гармоники не выше -68 дБ, третьей -92 дБ, остальных ниже -100 дБ, что соответствует коэффициенту гармоник 0,04%. Уровень собственных шумов и фона не превышает -100 дБ, АЧХ при допуске 0/-0,5 дБ простирается от 5 Гц до 48 кГц. Сетевой трансформатор T2 - Allied 6K3VG с анодной вторичной обмоткой 2х325 В 40 мА и накальной 6,3 В 2 А с отводом посередине («AudioXpress» №2/2009, с.5-15).

Несмотря на то, что выходные каскады однотактных ламповых усилителей работают в режиме класса А и поэтому (в отличие от двухтактных УМЗЧ класса АВ) не изменяют потребляемый от источника анодного питания ток в такт со звуковым сигналом, что, казалось бы, упрощает проектирование блока питания, **Ян Дидден обращает внимание не то, что именно однотактные усилители класса А наиболее восприимчивы к пульсациям анодного напряжения.** Чтобы уровень фона и помех SEшников не уступал аналогичным параметрам двухтактных усилителей, **Ян предложил**

лении (коэффициент передачи при равных условиях вдвое больше, чем в дифференциальном каскаде). Поскольку повторители Пэсса имеют единичный коэффициент усиления по напряжению, для достижения значительной мощности их входное напряжение должно исчисляться десятками вольт, т.е. для успешного по уровню согласования с типовым CD-плеером усилитель напряжения должен обеспечивать K_u не менее 26 дБ и амплитуду выходного напряжения 20 В. Учитывая $K_u=1$ фазонвертора V_2 , из единственного триода входного каскада V_1 необходимо было «выжать» все, на что он способен. Для этого Стюарт в схеме с общим катодом применил анодную нагрузку в виде активного генератора тока на полевых транзисторах Q1, Q2, динамическое сопротивление которого практически бесконечно и поэтому обеспечивает реализацию теоретически максимального возможного для данного триода коэффициента усиления, а в катодной

цепи для обеспечения автоматического смещения установил два красных светодиода D1, D2, на каждом из которых падает постоянное напряжение около 1,7 В. С другой стороны, динамическое (дифференциальное) сопротивление светодиодов достаточно мало, что позволило отказаться от шунтирования их «электронным» для исключения местной ООС, снижающей усиление каскада. Входной трансформатор (*Jensen JT11P-7* с коэффициентом трансформации 1:1) с переклюкателем S1 и потенциометром P1 обеспечивает согласование по уровню и «балансности/небалансности» с любым стационарным бытовым или профессиональным аудиооборудованием. Цепочка R1C1 образует радиочастотный ФНЧ, свободно пропускающий звуковой сигнал и задерживающий сигналы от мощных местных радиостанций. Анодное напряжение +350 В формируется ИМС IC1 в схеме «плавающего» высоковольтного стабилизатора с высоковольт-

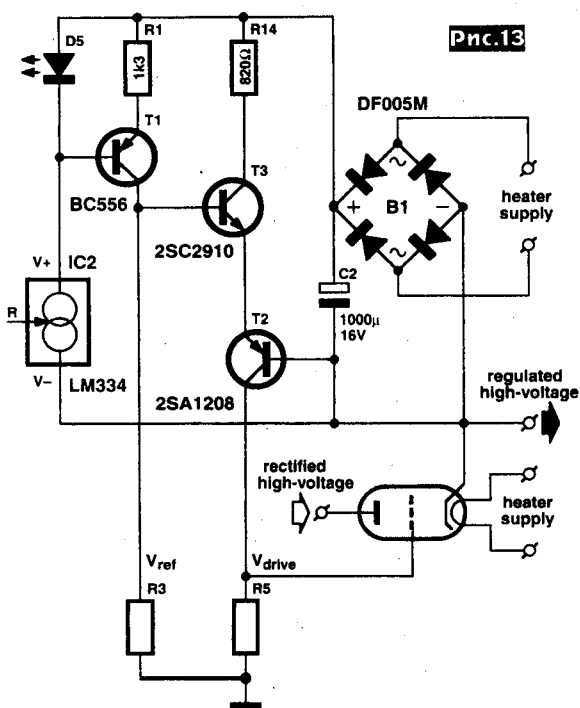


Рис.13

танием в высоковольтной ветви, питаемой через собственный низковольтный выпрямитель на мостике B1 от накальной обмотки heater supply сетевого трансформатора. Опорное напряжение V_{ref} образуется по закону Ома на резисторе R3 током коллектора транзистора T1, который благодаря желтому светодиоду D5 и интегральному генератору тока IC2 сконфигурирован как плавающий генератор стабильного тока. Транзисторы T2 и T3 образуют дифференциальный усилитель на транзисторах разного типа проводимости, выполняющий функции усилителя сигнала ошибки. Отличие такого каскада от привычного дифференциального усилителя на однотипных транзисторах состоит в том, что баланс

эмиттеров. В данном случае на базу T3 подано опорное напряжение, а на базу T2 - напряжение с катода триода, т.е. с выхода стабилизатора. Если выходное напряжение *regulated high-voltage* по какой-то причине уменьшится по сравнению с опорным, то транзистор T3 приоткроется, ток его коллектора увеличится, что по закону Ома повлечет за собой увеличение падения напряжения V_{drive} на сетке триода и восстановление потенциала катода, т.е. выходного напряжения. При увеличении выходного напряжения обратные процессы снова-таки стабилизируют выходное напряжение. Очевидно, что выходное напряжение такой схемы легко регулировать в широких пределах изменением сопротивления резистора R3. Конструктивно устройство выполнено в виде низковольтной «материнки» (рис. 14) и нескольких вариантов высоковольтных блоков на мощном пентоде (рис. 15), спаренном мощном триоде (рис. 16) и паре мощных полевых транзисторов (рис. 17). На рис. 14 IC1 - интегральный таймер, задерживающий включение анодного напряжения примерно на 30 секунд после

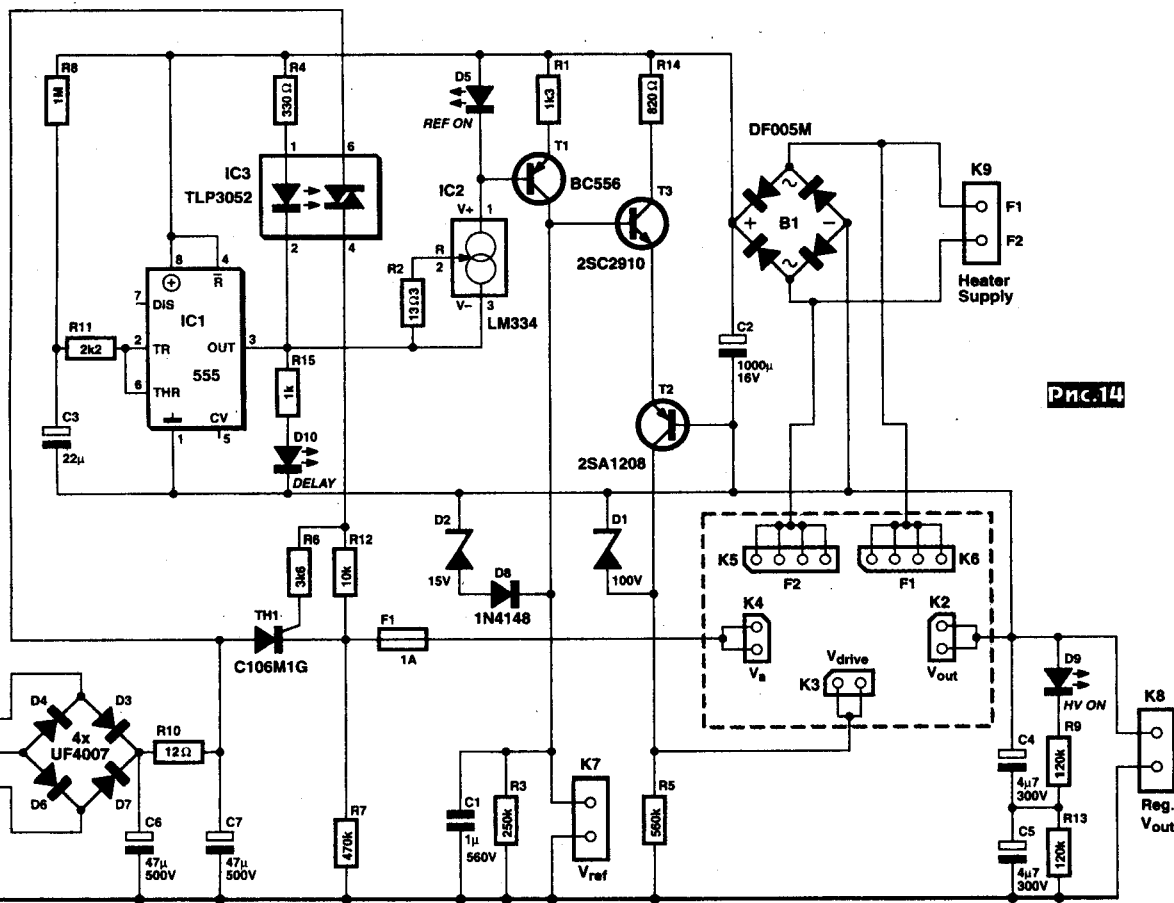


Рис.14

универсальный стабилизатор высоковольтного анодного напряжения, упрощенная схема которого изображена на рис. 13. Ее оригинальность состоит в том, что высоковольтное (до 400 В) регулирование осуществляет мощный триод, а управление осуществляется отдельной низковольтной микросхемно-транзисторной частью с плавающим пи-

достигается не при равном напряжении баз обоих транзисторов, а при их разности в $2V_{be}$, т.е. удвоенному напряжению на эмиттерном переходе, причем при балансе токи коллекторов обоих транзисторов становятся не просто равными друг другу, а равными нулю. Кроме того, отпадает необходимость в дополнительном генераторе тока цепи

включения. Эта процедура выполняется благодаря низкому логическому уровню, возникающему после полуминутной задержки на выходе (вывод 3 OUT) IC1, который запускает генератор тока IC2, а через оптоинистор IC3 открывает тиристор TH1, подающий высокое напряжение V_a с выпрямителя D3-D7C6R10C7 через плавкий предохранитель F1 на

Рис.15

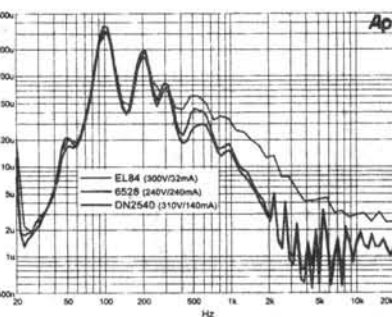
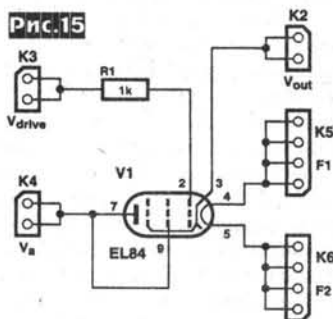
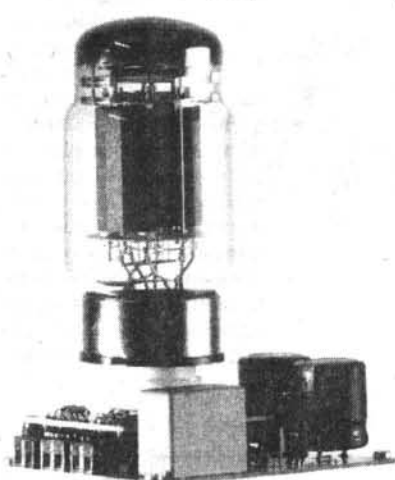
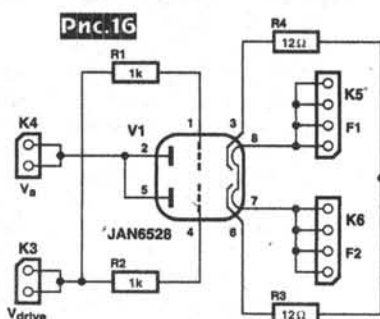


Рис.18

вход высоковольтного регулирующего элемента - контакты разъема K4. Сопротивление резистора R1 выбрано так, чтобы ток коллектора T1 был равен 1,00 мА, что дает возможность задать выходное напряжение в Вольтах простым выбором сопротивления резистора R3 в Омах, т.е. применить закон Ома без промежуточных вычислений. Например, для R3=250 кОм выходное напряжение составит 250 В. Универсальность описываемой конструкции состоит в том, что при необходимости питания сверхмощного лампового УМЗЧ током анода до 600 мА в качестве высоковольтного блока без изменения схемы «материнки» можно использовать спаренный мощный триод 6528 - рис. 16, для питания усилителя небольшой мощности или предварительных усилителей током до 50 мА - схему на пентоде рис. 15, а для экстремалов без предубеждений, желающих получить ток до 1 А и при этом еще и сэкономить десяток Ватт на накале (точнее, его отсутствии) - применить схему на полевых транзисторах рис. 17. Описанный высоковольтный стабилизатор обеспечивает очень высокую «чистоту» анодного напряжения, практически недостижимую пассивными RCL-фильтрами. Выходное

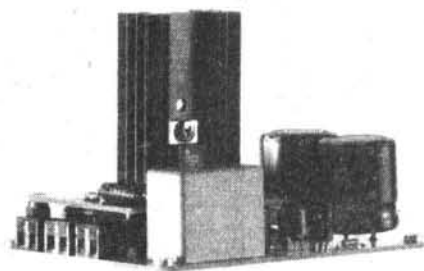
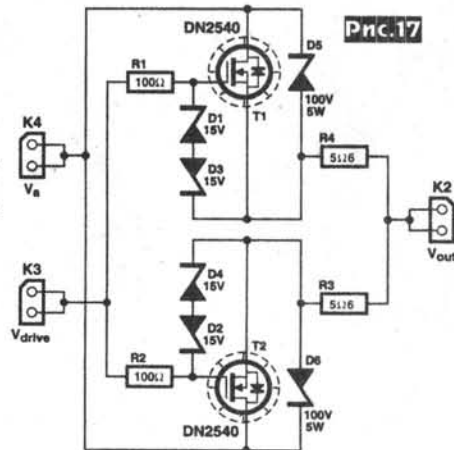
Рис.16



сопротивление стабилизатора в звуковом диапазоне не превышает 0,1 Ом для малоомного пентодного (рис. 15) варианта, 0,04 Ома для мощного спаренно-триодного (рис. 16) и 0,015 Ом для «полевого» варианта (рис. 17). На рис. 18 показаны спектрограммы напряжения пульсаций, из которых видно, что его максимум на частоте 100 Гц не превышает 350 мкВ (или порядка 0,0001%) при токе в десятки и сотни мА. Таким образом, описанный блок предоставляет возможность питать выходные каскады лампового усилителя напряжением, «экологичности» которого могут позавидовать даже большинство каскадов чувствительных предусилителей («Elektr» №3/2009, с.22-28 *).

Ламповый винил-корректор (рис. 19), описанный Милошем Мунзаром, обеспечивает усиление сигнала головки звукоснимателя с подвижным магнитом на 40 дБ (f=1 кГц) и частотную коррекцию по стандарту RIAA с точнос-

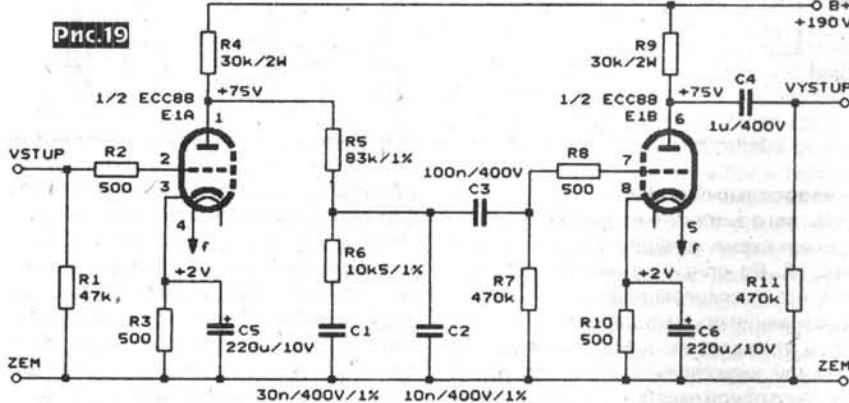
Рис.17



тью не хуже $\pm 0,2$ дБ. Входной и выходной каскады на триодах E1A, E1B (отечественный аналог 6Н23П) обеспечивают усиление на 30 дБ каждый, а частотную коррекцию осуществляет пассивная цепочка R5R6C1C2 (отклонение от номиналов, указанных на схеме, для этих элементов не должно превышать 1 %), расположенная между каскадами с целью развязки как от источника, так и нагрузки. Для питания корректора необходим источник анодного напряжения 190 В при токе 8 мА и накал 6,3 В 0,365 А («Prakticka elektronika A Radio» №3/2009, с.11).

Предусилитель Джона Кларка и Грегга Свэйна спроектирован для работы совместно с 20-ваттным УМЗЧ класса А Лео Симпсона и Питера Смита (см. «РХ» №6/2008, с.24-26, рис. 13), но подойдет к любому High-End аудиоккомплексу как согласующе-регулирующее звено между источником сигнала (CD/DVD) и УМЗЧ. Он отличается аудиоминимализ-

Рис.19



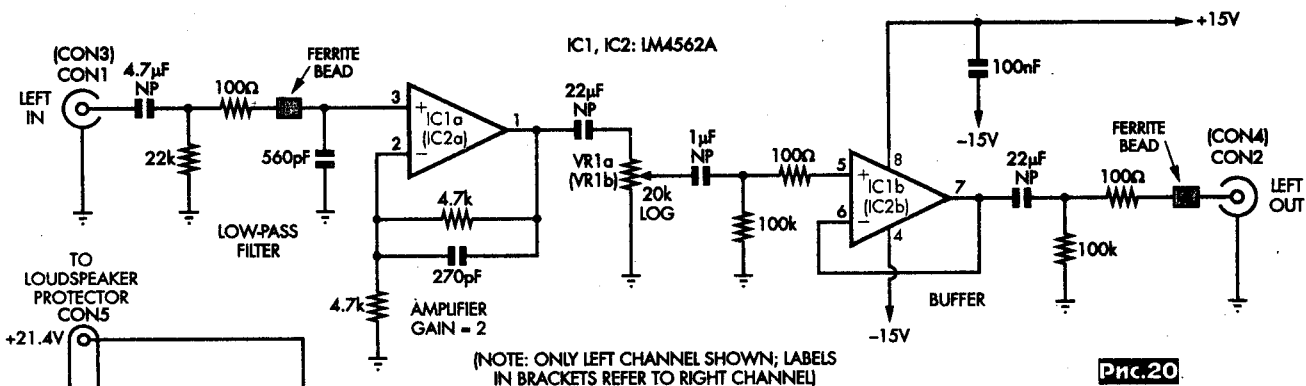


Рис.20

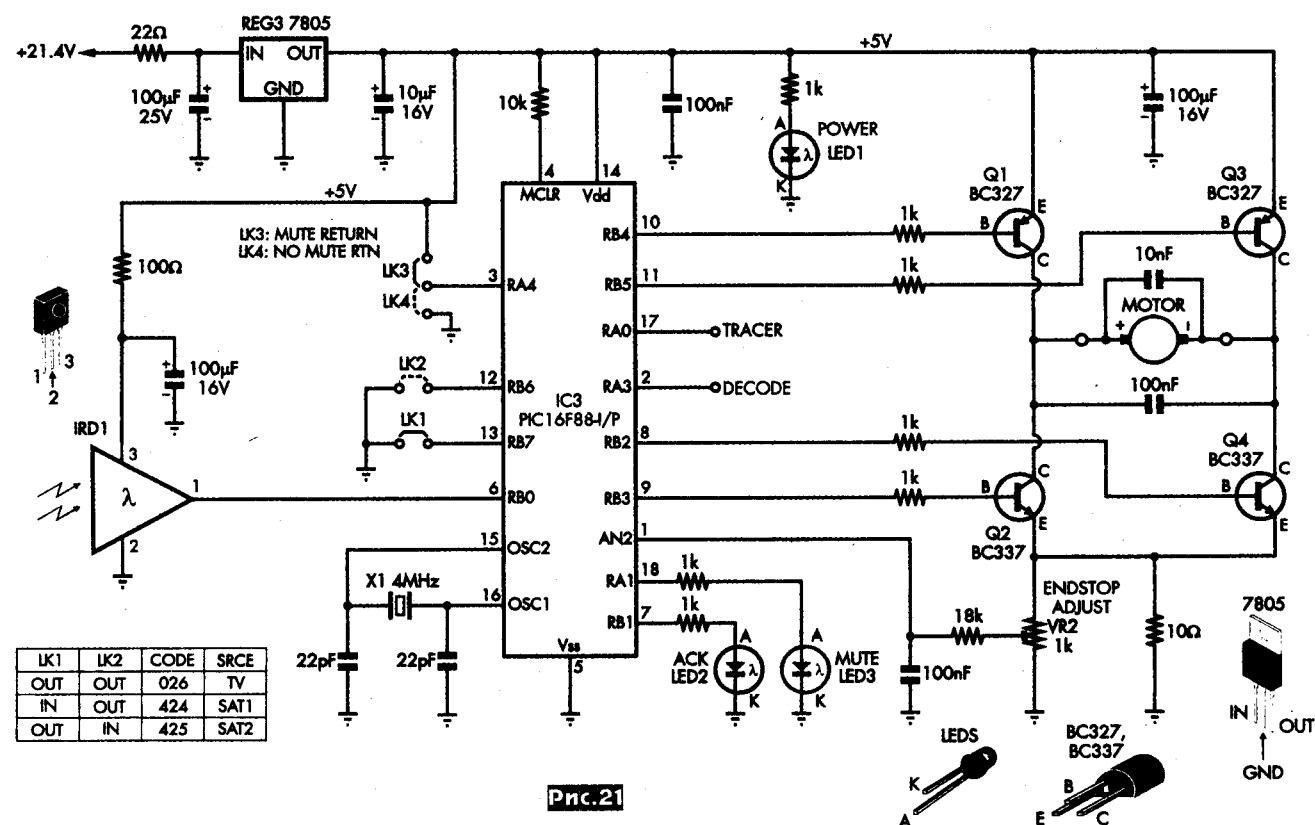
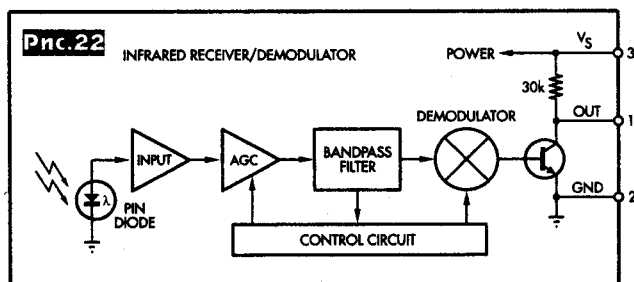


Рис.21

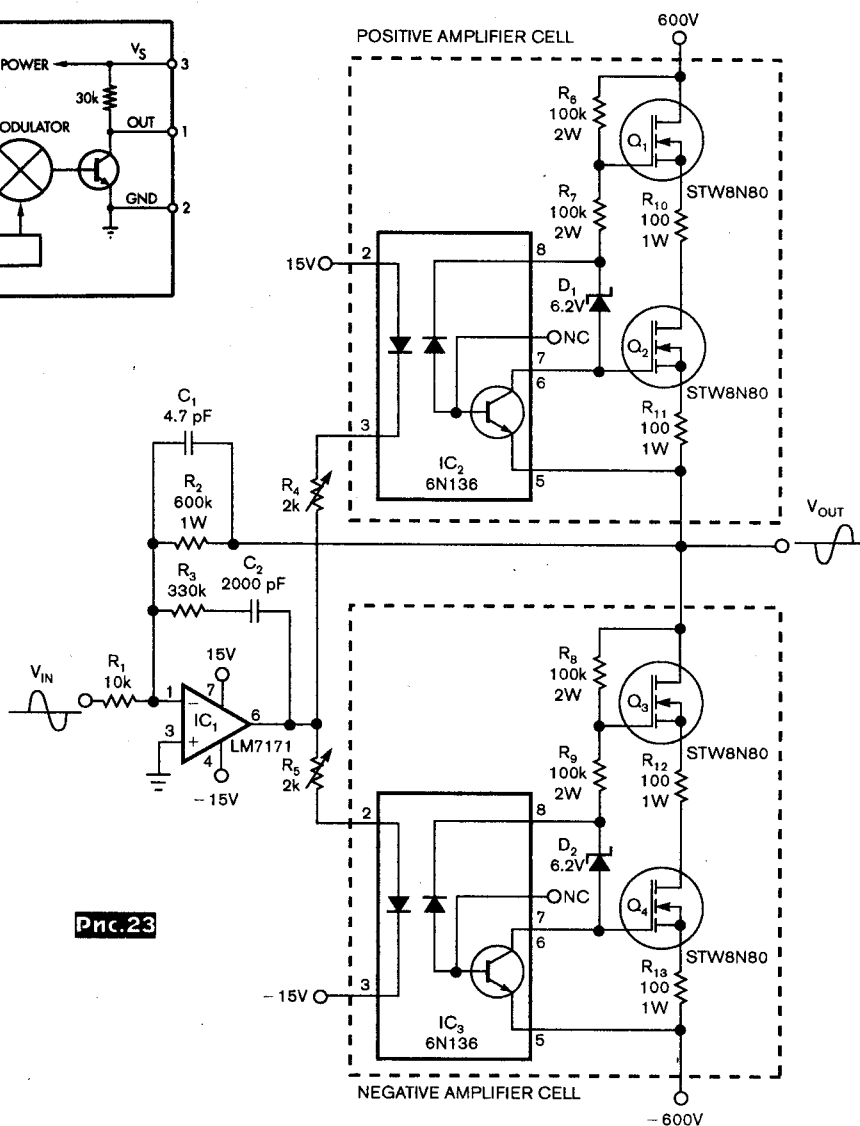
мом (в нем предусмотрен только регулятор громкости, но отсутствуют регуляторы тембра), комфортом (дистанционное управление громкостью от любого RC5-совместимого ИК пульта), предельно малыми шумами (-125 дБ относительно 1 В, невзвешенное) и искажениями ($K_r < 0,0005\%$). Активная аудиочасть (рис.20) выполнена на спаренном ОУ National Semiconductor LM4562A, который по аудиопараметрам, особенно нелинейным искажениям, даже лучше, чем

общепризнанный профессионалами ОРА2134 от Burr Brown. Здесь IC1a - масштабный неинвертирующий усилитель с $K_u=2$ и IC1b - выходной буферный повторитель. Для предотвращения радиочастотных артефактов кроме привычного пассивного ФНЧ на входе (100 Ом + 560 пФ) проводя входной и выходной цепей просунуты через ферритовые трубочки-«бусинки» FERRITE BEAD (Altronics P2034A). Питание осуществляется от двухполярного БП УМЗЧ через

интегральные стабилизаторы REG1 и REG2. Входное и выходное сопротивление предусилителя равны 22 кОм и 100 Ом, АЧХ с завалом не более 0,2 дБ простирается от 10 Гц до 20 кГц. Спаренный резистор VR1a VR1b с логарифмической зависимостью сопротивления от угла поворота оси (Altronics Alpha R2000) оснащен электромотором с редуктором, схема управления которым показана на рис.21. Модуль ИК приемника IRD1 содержит фотодиод, предусилитель с АРУ,



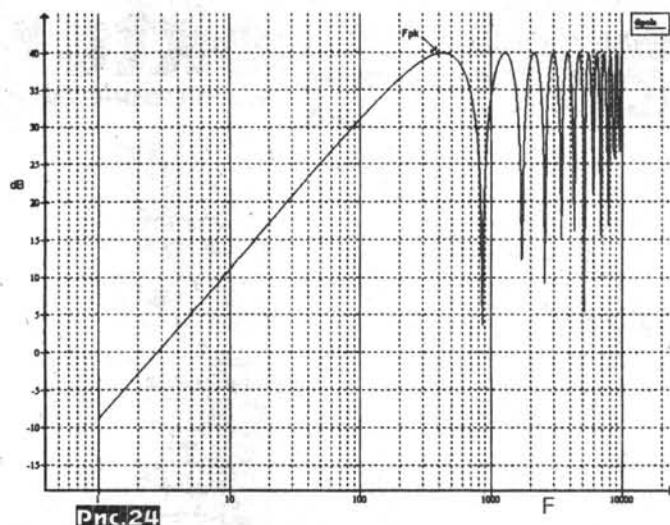
полосовой фильтр частоты 38 кГц, демодулятор и формирователь логических уровней с открытым коллектором (рис.22). Обработку команд ДУ и формирование сигналов управления электродвигателем MOTOR (привод потенциометра VR1a VR1b на рис.20) осуществляет микроконтроллер IC3 PIC16F88-I/P. С его выходов RB2-RB5 сигналы через токоограничительные резисторы сопротивлением 1 кОм поступают на базы транзисторов Q1-Q4, сконфигурированных в виде H-моста и управляющих вращением электродвигателя как в прямом (Q1 и Q4 открыты, а Q2 и Q3 закрыты), так и обратном (Q1 и Q4 закрыты, а Q2 и Q3 открыты) направлении. Частота вращения при нажатии кнопок «Volume Up» («Увеличить громкость») и «Volume Down» («Уменьшить громкость») пульта ДУ такова, что обеспечивает перемещение из одного крайнего положения в другое примерно за 9 секунд. Для более плавной регулировки громкости можно использовать кнопки «Channel Up» и «Channel Down», однократное нажатие на которые приводит к повороту оси потенциометра примерно на 1 угловой градус, а постоянное нажатие - к переходу из одного крайнего положения в другое примерно за 28 секунд. 10-омный резистор в эмиттерах Q2, Q4 является датчиком тока электродвигателя. Через триммер VR2 и ФНЧ 18 кОм/100 нФ напряжение, пропорциональное мгновенному значению тока мотора, поступает на вход AN2 микроконтроллера IC3, где оцифровывается внутренним АЦП и используется для мониторинга смещения ползунка потенциометра в крайние положения: рабочий ток электромотора составляет примерно 40 мА, а при упоре в крайнее положение возрастает до 200 мА. В этом случае микроконтроллер сразу запирает все ключевые транзисторы Q1-Q4, обесточивая двигатель. Данные о моменте «упора» используются микроконтроллером и для запоминания положения ползунка потенциометра перед подачей команды приглушения «MUTE». Для этого запоминается время между подачей команды приглушения и моментом «упора», а при повторном нажатии кнопки «MUTE» микроконтроллер включает обратное вращение электромотора на такое же время, что обеспе-



чивает возвращение положения ползунка VR1 в то же положение, в котором он находился до приглушения, т.е. громкость фонограммы восстанавливается. Разорвав джампер LK3 и замкнув LK4, можно описанный режим «интеллектуального» возврата из приглушения отключить. Питание схемы управления осуществляет интегральный стабилизатор REG3. Светодиод LED1 индицирует включенное состояние, LED2 - прием команд ИК ДУ, LED3 - включение режима приглушения. Джамперы LK1 и LK2 предназначены для выбора «устройства» пульта ДУ, которому будет соответствовать описанный регулятор громкости. По умолчанию, т.е. при отсутствии LK1 и LK2, устройство идентифицируется как TV1 (RC5 код 026). Но если пульт ДУ уже используется для управления вашим домашним телевизором, то для управления регулятором громкости ему можно присвоить имя SAT1 (код 424) или SAT2 (код 425), для чего достаточно замкнуть LK1

или LK2. При отсутствии ИК сигнала более чем в течение 1,5 секунд микроконтроллер переводит схему управления в спящий режим с практически нулевым энергопотреблением. Прошивка контроллера как в виде исходного asm-кода, так и скомпилированного hex-файла доступна по адресу http://www.eremag3.com/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=133&Itemid=38, файл 0109.zip - 6 КБ («Everyday Practical Electronics» №1/2009, с.28-38 *).

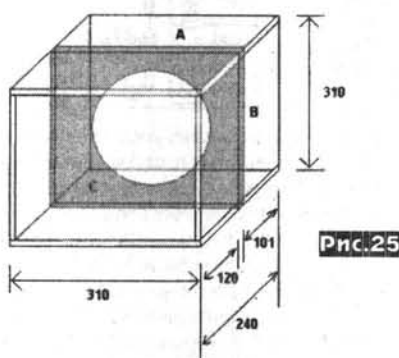
В сверхвысоковольтном усилителе класса АВ (рис.23), предложенном Джозефом Тингом, размах выходного напряжения от пика до пика достигает 1000 Вольт. Такого рода УМЗЧ предназначен для работы с т.н. электростатическими акустическими системами, но может быть полезен и для активации пьезопривода и т.п. высоковольтных применений. ОУ IC1 охвачен местной ООС R3R1C2, ограничивающей его усиление



ловольт на вход усилителя надо подать напряжение 5,9 В (средне-квадратическое значение). АЧХ усилителя простирается от постоянного тока до 20 кГц, транзисторы Q1-Q4 необходимо смонтировать на эффективный радиатор («Electronic Design News» № 3/2009, с.54-56).

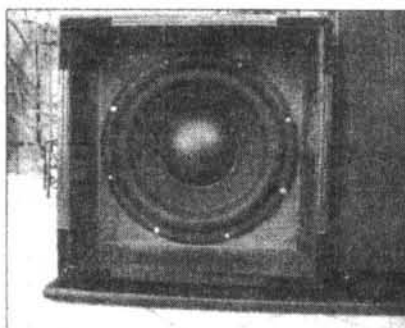
от недостатка, Джордж решил передать звуковоспроизводящую функцию для частот ниже 240 Гц дополнительному коническому НЧ-динамику (вуферу) Peerless 830452XLS с эффективной площадью диффузора 352 см² и его максимально допустимым смещением 12,5 мм. Для достижения максимальной чувствительности он установил его в открытый ящик, чертеж которого приведен на рис. 25. В отличие от заглушенного или фазоинверсного ящиков, излучение в открытом ящике осуществляется как с фронтальной, так и с тыльной стороны, поэтому отдача получается существенно больше, но АЧХ (рис. 26) довольно далека от плоской ввиду т.н. акустического $\lambda/4$ -резонанса в данном случае на частоте 312 Гц. Поскольку автор задумал спроектировать активный кроссовер (разделительные фильтры), то пробле-

PEERLESS 830452 DIPOLE
OPEN Baffle Cabinet

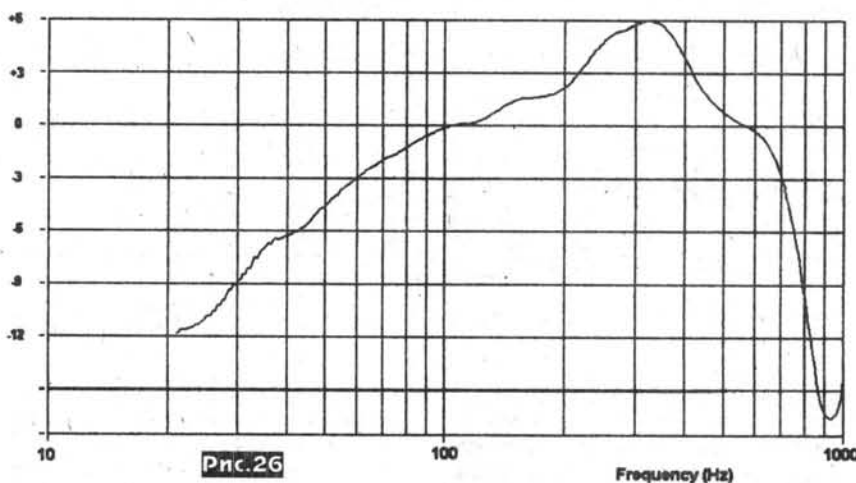


A (top-bottom): 310 X 240 mm (2 pieces) Plywood 15 mm
B (sides): 280 X 240 mm (2 pieces) Plywood 15 mm
C: 280 X 280 mm (1 piece) MDF 19 mm

на частотах выше 1 кГц значением 30 дБ, но обеспечивающей 100%-ную ООС по постоянному току. Положительная и отрицательная полуволны сигнала через триммеры R4 и R5 поступают на светодиоды транзисторных оптронов IC2, IC3, коллекторы транзисторов которых управляют потенциалами затворов мощных n-канальных высоковольтных полевых транзисторов Q1-Q4. В каждом плече двухтактного выходного каскада применено по два соединенных последовательно транзистора, чтобы обеспечить запас надежности при питании двухполярным напряжением ± 600 В. Делители R6/R7, R8/R9 в цепи затворов и резисторы R10-R13 в цепях истоков позволяют распределить напряжение между транзисторами в парах Q1Q2 и Q3Q4 примерно поровну. Кроме того, R10-R13 ограничивают выходной ток уровнем 125 мА и таким образом защищают выход от К.З. и перегрузок. Общая ООС с выхода через R2C1 на инвертирующий вход ОУ стабилизирует ноль по постоянному току на выходе в режиме молчания, компенсирует нелинейность оптронов, а также задает коэффициент усиления $K_u = -R2/R1 = -60$. Таким образом, для получения размаха выходного напряжения в 1 ки-



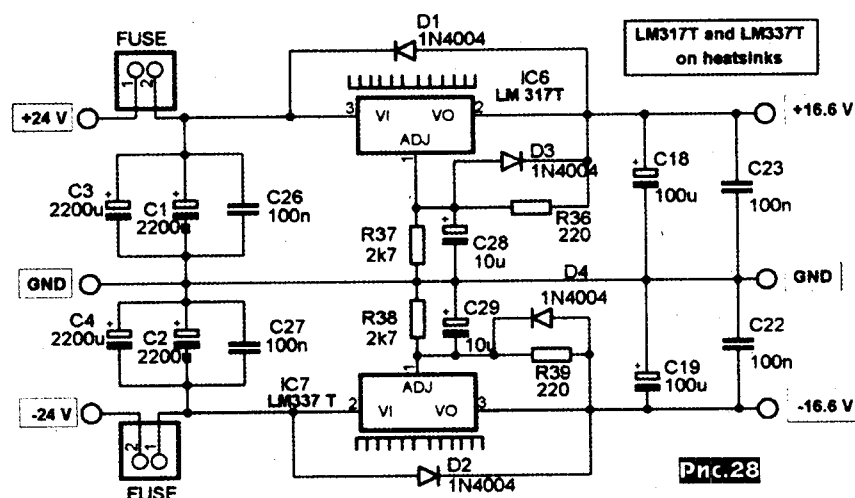
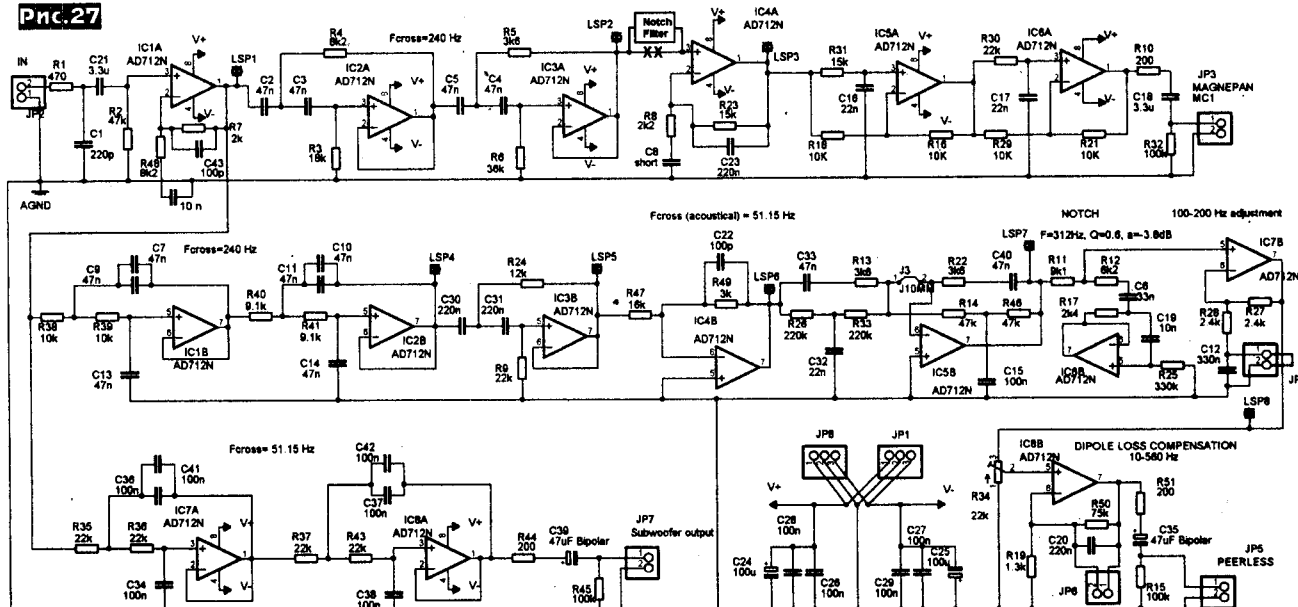
0.33 oct 200 msec



Поддавшись рекламным обещаниям «небывалого приближения к трехмерной реальности звука» почти полторакилобасовых квазиленточных планарных (размеры действительно впечатляют «плоскостностью»: 117x27x2,5 см) двухполосных акустических систем Магнерап MC1, Джордж Дэнэверас обнаружил, что заявленная изготовителем нижняя граница АЧХ 80 Гц по уровню -3 дБ выполняется только при плотном расположении MC1 у стены комнаты. В условиях же более распространенной акустической обстановки «свободного поля», т.е. на некотором расстоянии от стены, АЧХ этой изодинамической акустики оказывается испещрена глубокими провалами (рис. 24). Чтобы избавиться

ма компенсации этого резонанса электронным способом показалась вполне разрешимой. Принципиальная схема кроссовера, названного Lambda, показана на рис. 27. Звуковой сигнал после буферного усилителя IC1A спектрально распределяется на несколько направлений. Средне- и высокочастотные составляющие с частотой выше 240 Гц пропускаются через активный ФВЧ Рэлея-Линквица четвертого порядка на ОУ IC2A, IC3A, компенсатор неравномерности АЧХ (IC4A) и двухкаскадное звено задержки по фазе на IC5A, IC6A. Выход этой ветви через разъем JP3 подключают ко входу УМЗЧ, нагруженного на АС Магнерап MC1. Канал вуфера Peerless содержит ФНЧ Линквица-Рэлея четвер-

Рис.27



того порядка с частотой среза 240 Гц на ОУ IC1B, IC2B, ФВЧ второго порядка с частотой среза 51 Гц на IC3B, компенсатора $\lambda/4$ -резонанса IC5B, IC6B и буферных IC7B, IC8B с триммером R34 чувствительности вуфера. Выход этого канала через разъем JP5 подключают к УМЗЧ, нагруженный на Peerless. Наконец, для желающих расширить частотный диапазон ниже 50 Гц предусмотрен канал сабвуфера, состоящий из ФНЧ четвертого порядка с частотой среза 51 Гц на ОУ IC7A, IC8A. Его выход через разъем JP7 соединяют с УМЗЧ сабвуфера, например, автомобильного или мультимедийного. Важным моментом автор считает акустическое согласование вуфера и Magnepan MC1 на частоте раздела, для чего он применил следующую оригинальную методику. Временно изменив полярность подключения динамика Peerless к его УМЗЧ и расположив щипок вуфера рядом с АС Magnepan, не-

обходимо подать на оба УМЗЧ синусоидальный сигнал частотой 240 Гц. Подстроечником R34 устанавливают напряжение на выходе JP5 на 17 дБ меньше, чем на выходе JP3. После этого, пропорционально изменяя постоянные времени цепочек R30C17 и R31C16, следует добиться максимального «провала» громкости звучания. Восстановив нормальную полярность включения динамика Peerless, мы получим идеальное согласование акустических фаз излучения вуфера и Magnepan на частоте раздела кроссовера. Питание всех ОУ осуществляется от двухполярного стабилизатора по схеме **рис.28** («AudioXpress» №11/2008, с.7-17).

Индикатор уровня Джона Кларка отличается универсальностью, благодаря которой четырьмя кнопками можно запрограммировать 6 режимов индикации (включить/выключить средний и пиковый уровень, а также добавить/убрать

цифровую индикацию уровня в дополнение к графическому столбику) и даже задать пороги индикации для каждого из 16 сегментов графического столбика. На схеме **рис.29** с триммера чувствительности VR1 звуковой сигнал поступает через буферный усилитель IC1a на прецизионный выпрямитель IC1bD1D2. На ОУ IC2a собран сглаживающий фильтр с частотой среза 2,1 Гц и эквивалентной добротностью 0,62, обеспечивающий динамические характеристики в соответствии с нормами стандартов VU-метров, т.е. инерционностью 300 мс. На ОУ IC2b и диодах D4, D3 собран пиковый детектор, динамические характеристики которого в соответствии со стандартом IEC60268-10 (время реакции 1,7 мс, время отпускания 650 мс) заданы фильтром на конденсаторе 680 нФ и резисторах 2.4к и 910к. С целью экономии на схеме не показаны предусилитель и детекторы правого канала, которые совершенно идентичны рассмотренному левому. Сигналы, соответствующие VU и пиковому уровням левого канала с фильтров детекторов поступают на аналоговые входы AN3 и AN1 микроконтроллера IC3, а правого канала - на входы AN2 и AN0, где преобразуются в цифровые значения встроенным в микроконтроллер 10-разрядным АЦП. Микроконтроллер работает на частоте 8 МГц, задаваемой внутренним тактовым генератором, и обеспечивает обработку данных о уровнях сигналов и вывод информации на 2-строчный 16-сегментный ЖК дисплей с подсветкой (Jausar QP-5516 или эквивалентный). Кнопки S1-S4 предназначены для выбора режима индикации (**рис.30**), опций (**рис.31**) и изменения значений чувствительности конкретного сегмента (**рис.32**) столбика индикатора. По умолчанию сегменты соответствуют следующе-

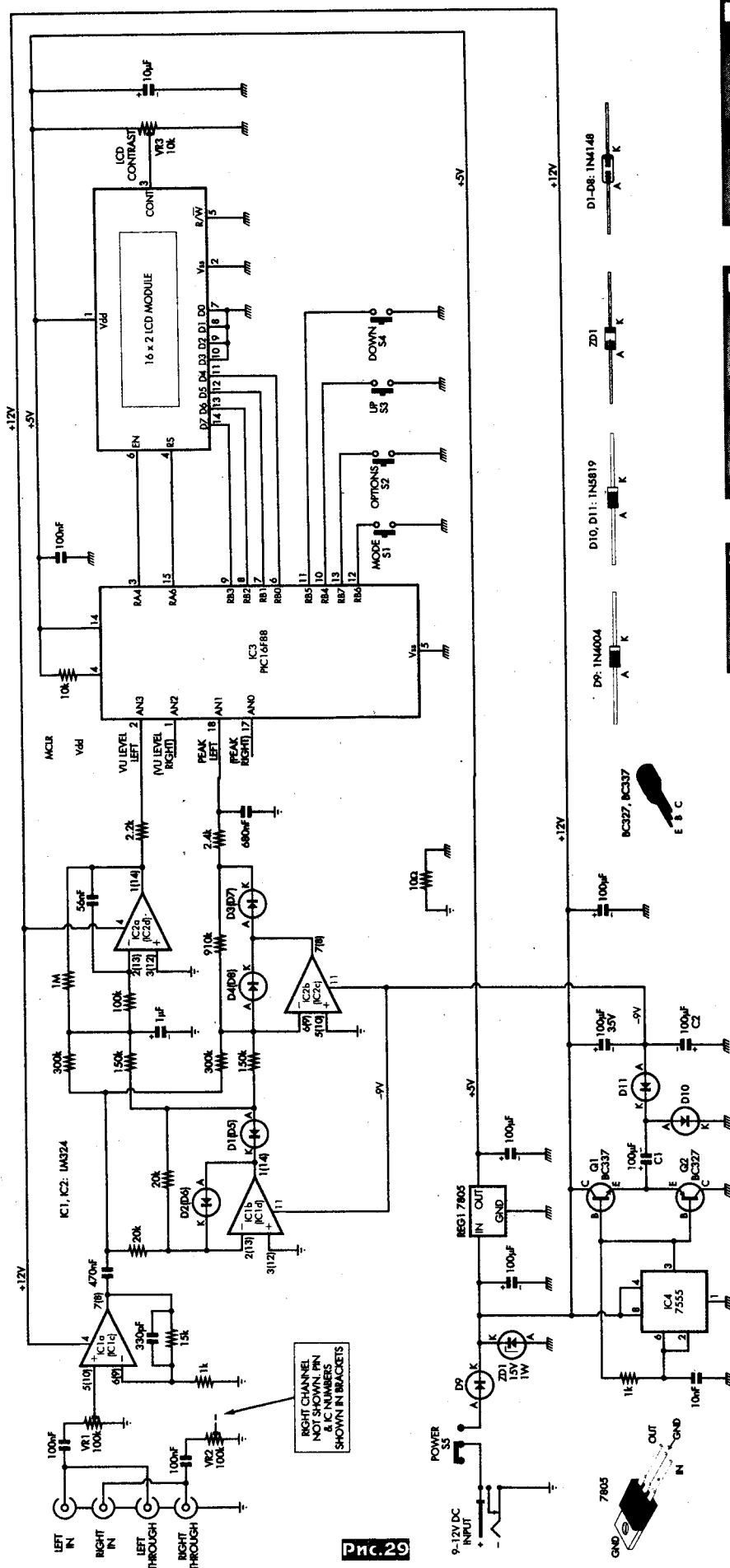


Рис.29

DISPLAY MODES

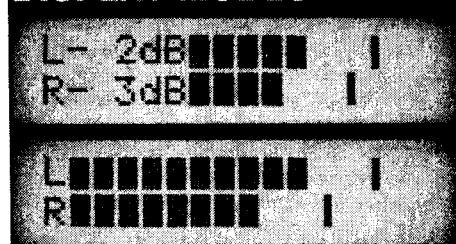


Рис.30

MODE SELECTION

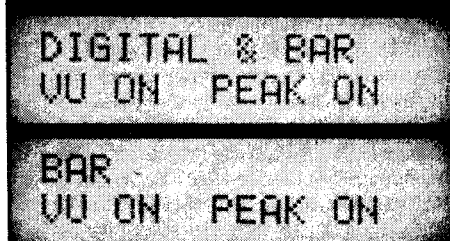


Рис.31

SETTING THE BLOCK

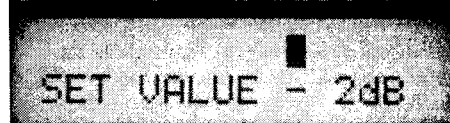


Рис.32

щим уровням: -28, -25, -22, -19, -16, -13, -10, -7, -5, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3 дБ, но этот ряд можно скорректировать для любых значений в динамическом диапазоне 0...48 дБ с минимальным шагом 1 дБ, причем допустимо указание максимального значения до +16 дБ (при этом минимально допустимое будет равно -32 дБ, т.к. максимальный динамический диапазон, т.е. разность между максимальным и минимальным значением не может превышать 48 дБ). Питание устройства осуществляется от источника напряжением 9...12 В, причем микроконтроллер и ЖК дисплей обслуживаются интегральным стабилизатором REG1, а напряжение отрицательной полярности -9 В для двухполярного питания ОУ формируется преобразователем-инвертором напряжения, состоящим из задающего генератора (75 кГц) на интегральном таймере IC4, электронных ключах Q1, Q2, диодах Шоттки D10, D11 и трех 100-микрофарадных накопительных конденсаторов. Чувствительность устройства с полностью введенными триммерами VR1, VR2 равна 440 мВ, входное сопротивление 100 кОм. Калибровка индикатора зависит от его назначения. Если предполагается автономное использование индикатора (потребляемый ток в режиме с подсветкой ЖК-дисплея равен 108 мА, без подсветки - 68 мА, что вполне допускает питание и от батареек) для контроля уровня профессионального оборудования, то необходимо триммерами VR1, VR2 отрегулировать включение сегментов 0 дБ при стандартном входном напряжении 0,775 В (эквивалент мощности 1 мВт на сопротивлении

ДАЙДЖЕСТ

600 Ом, принятой за опорную 0 дБ в профессиональном звуке). Если же предполагается использование индикатора с усилителем или рекордером, то целесообразно откалибровать его так, чтобы предпоследний сегмент пикового индикатора включался при уровне, соответствующем началу ограничения выходного сигнала усилителя или рекордера. Прошивка контроллера доступна по адресу http://www.epemag3.com/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=232&Itemid=38, файл vupeak.hex в архиве 0309.zip - 4,2 МБ («Everyday Practical Electronics» №3/2009, с.10-21 *).

Обозревая проблему обмена данными между разными самоделками и ПК, Фонс Янссен отмечает, что во многих современных ПК уже отсутствуют ранее популярные ввиду простоты протоколов обмена COM и LPT порты, да и ОС Windows XP и Vista также делают вид, что не знают, что это такое. Решение по типу USB-COM или USB-LPT-переходников - удовольствие не из самых дешевых, усложненное к тому же проблемой совместимости драйверов и firmware; во всяком случае, вряд ли это «дело одного вечера». Прямое же использование USB порта влечет за собой необходимость применения в самодельных конструкциях не самых дешевых микроконтроллеров, содержащих встроенные USB-порты. Предложенный Фонсом мост-переходник USB-I²C (рис.33) можно спаять за один вечер, обеспечив тем самым доступ к обмену данными с практически любым микроконтроллером или иной современной ИМС, большинство из которых оснащены I²C-совместимым портом. Устройство получает питание через подключаемый к ПК USB-разъем K1, фильтрующие дроссели L1,

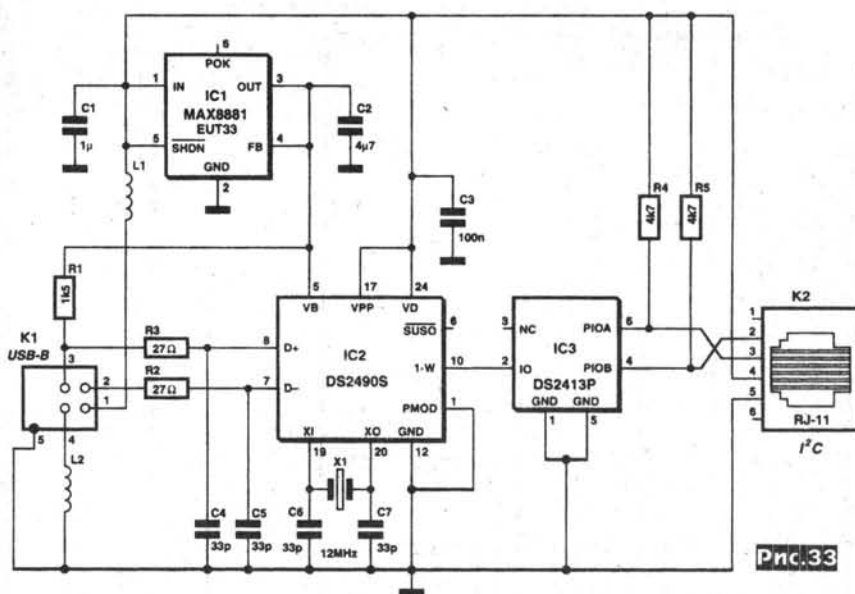


Рис.33

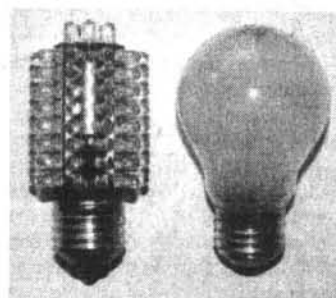
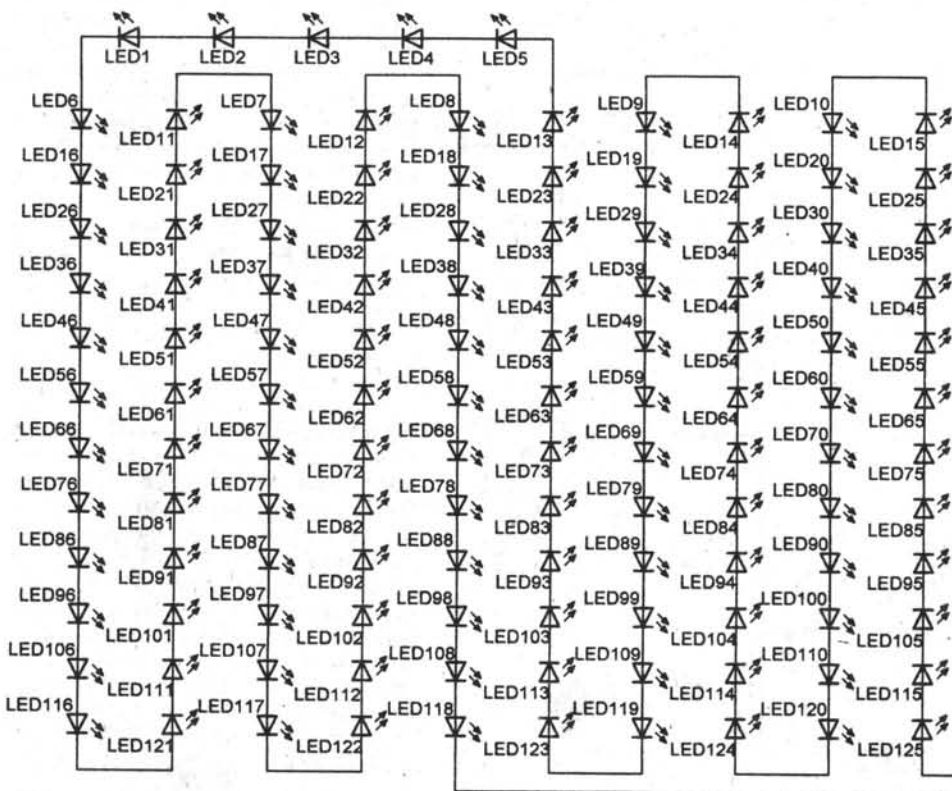
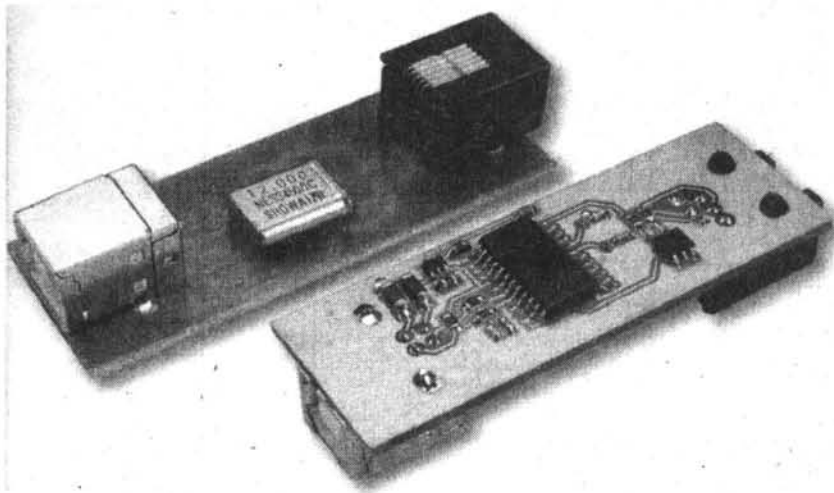
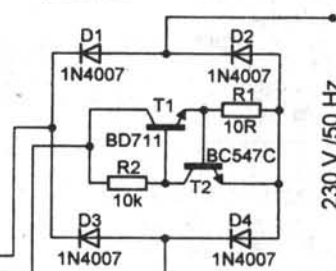
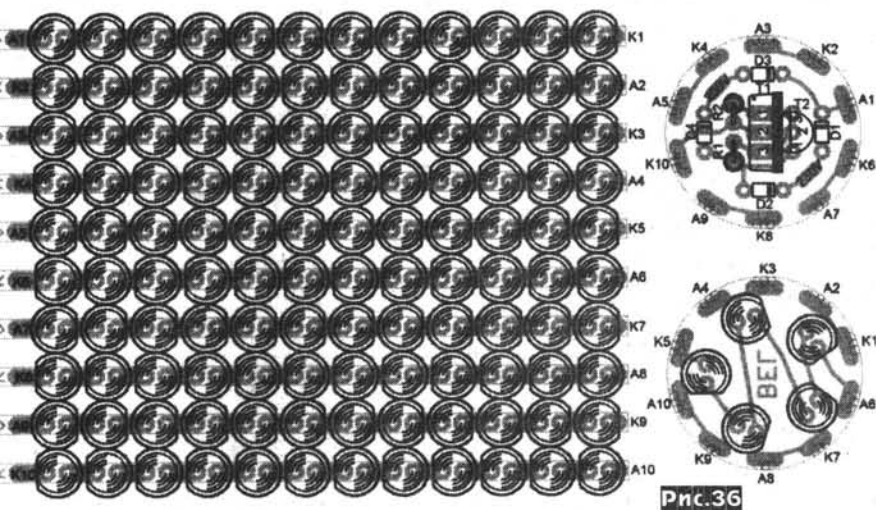


Рис.34

Рис.35





Pnc.36

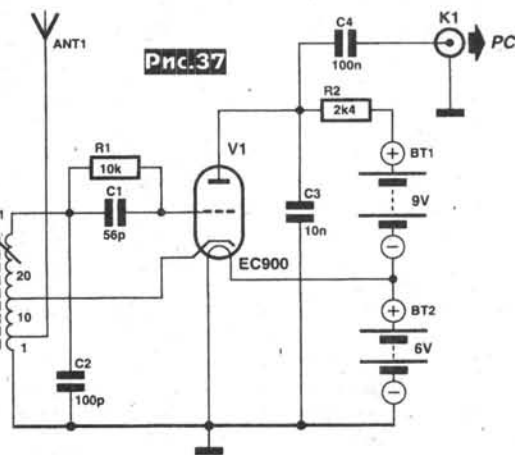
L2 (Murata BLM21PG221, 220 Ом на частоте 100 МГц) и low-drop интегральный стабилизатор IC1. Через R1 осуществляется «подтягивание» линии D+ для идентификации IMC USB to 1-Wire Bridge IC2 как полноскоростного (full-speed 12 Мб/с) USB slave устройства. По линии 1-Wire к IC2 подключен расширитель входа/выхода (I/O Extender) IC3, имеющий два двунаправленных порта P10A, P10B с открытыми стоками, подтягиваемых к стандартным логическим уровням резисторами R4, R5. Они и используются для связи через разъем K2 с внешним I²C устройством. Все три микросхемы IC1-IC3 производятся фирмой MAXIM - Dallas Semiconductor. 10 примеров программирования I²C (инициализация, чтение, запись и др.) для виртуальных инструментов LabView 8.0 в zip-архиве 080655-12-VI-s-voor-LabView-8.0.zip (118 КБ), а также рисунок печатной платы 080655-PCB.pdf (121 КБ) описанного моста-переходника доступны для загрузки по адресу <http://www.elektor.com/080655> («Elektor» №3/2009, с.54-57 *).

Зденек Будинский предложил самодельную конструкцию лампы дежурного освещения, состоящей из 125 соединенных последовательно белых светодиодов (на **рис.34** она изображена рядом с обычной лампой накаливания). Дiodный мост D1-D4 (**рис.35**) обеспечивает выпрямление сетевого напряжения, а ограничитель с порогом 60 мА на транзисторах T1, T2 кроме стабилизации тока выполняет функции защиты от перегрузок. Средний ток через светодиоды составляет 33 мА, что соответствует потребляемой мощности около 7,5 Вт. В то же время освещенность от этой лампы примерно эквивалентна лампе накаливания мощностью 30...40 Вт. Большим плюсом светодиодной лампы является ее практически бесконечный срок службы. Конструктив состоит из 10 узких полосок фольгированного стеклотекстолита, на которые припаяно по 12

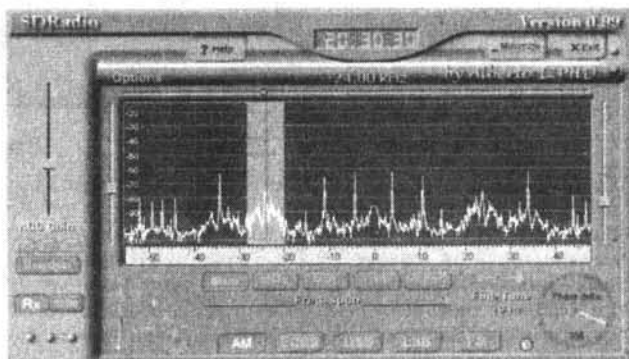
светодиодов, а также верхней и нижней круглых печатных плат (**рис.36**), на которых монтируют соответственно 5 светодиодов и выпрямительный мостик с ограничителем тока. После монтажа всех электронных компонентов 10 узких печатных плат запаивают между круглыми, и всю конструкцию монтируют в стандартный цоколь от сгоревшей лампы накаливания («Praktická elektronika A Radio» №2/2009, с.22-24).

SDR - программно-определяемое радио (радиосистема) становится все более популярным. Основная суть SDR при приеме - преобразование в АЦП принимаемых аналоговых сигналов в цифровой вид и дальнейшая их обработка с помощью программного обеспечения, при передаче - сформированный программно в цифровом виде сигнал преобразуется ЦАП в аналоговый сразу на нужной частоте излучения и затем усиливается в УМ для передачи в антенну. Программно решаются не только модемные задачи, но и управление всем радиокомплексом, включая вопросы хранения и анализа принимаемой/передаваемой информации. SDR системы более высокого уровня способны обрабатывать в АЦП и ЦАП уже весь спектр сигналов от десятков килогерц до 50...80 МГц (см. обзоры SDR устройств в «PX» №3/2007, с.14,15 и №4/2007, с.11). Существуют SDR устройства, использующие только возможности АЦП и ЦАП звуковых

карт ПК. При этом они могут обработать НЧ сигналы до 24 или 48 кГц в зависимости от используемых частот дискретизации 48 или 96 кГц. Исходя из этого условия аппаратная часть такого приемника или передатчика должна иметь, по сути, аналоговые узлы переноса принимаемого или передаваемого сигналов в (из) соответствующий НЧ диапазон. Такой простой переносчик на одной лампе предложил Бурхард Каинка, назвав свою комбинацию ретро и новых технологий **SDVR - Software-Defined Valve Radio (ламповое программно-определяемое радио)**. Аппаратная часть этого устройства (**рис.37**) представляет собой одноламповый регенеративный синхронный детектор на триоде EC900 (PC900), с помощью которого принимаемый ВЧ спектр переносится вниз в полосу 48 кГц при частоте дискретизации звуковой карты 96 кГц. При 30 витках катушки L1, намотанных на каркасе диаметром 8 мм (отводы - от 1, 10, 20 витков) приемник будет принимать сигналы радиовещательных станций 49-метрового диапазона. Грубая перестройка осуществляется ферритовым сердечником L1, а плавная в пределах 48 кГц - с помощью свободно распространяемой программы SDRadio итальянского радиолобителя I2PHD (Альберто), которую можно взять на <http://digilander.libero.it/i2phd/sdradio>. На **рис.38** показан оконный ин-



Pnc.37



Pnc.38

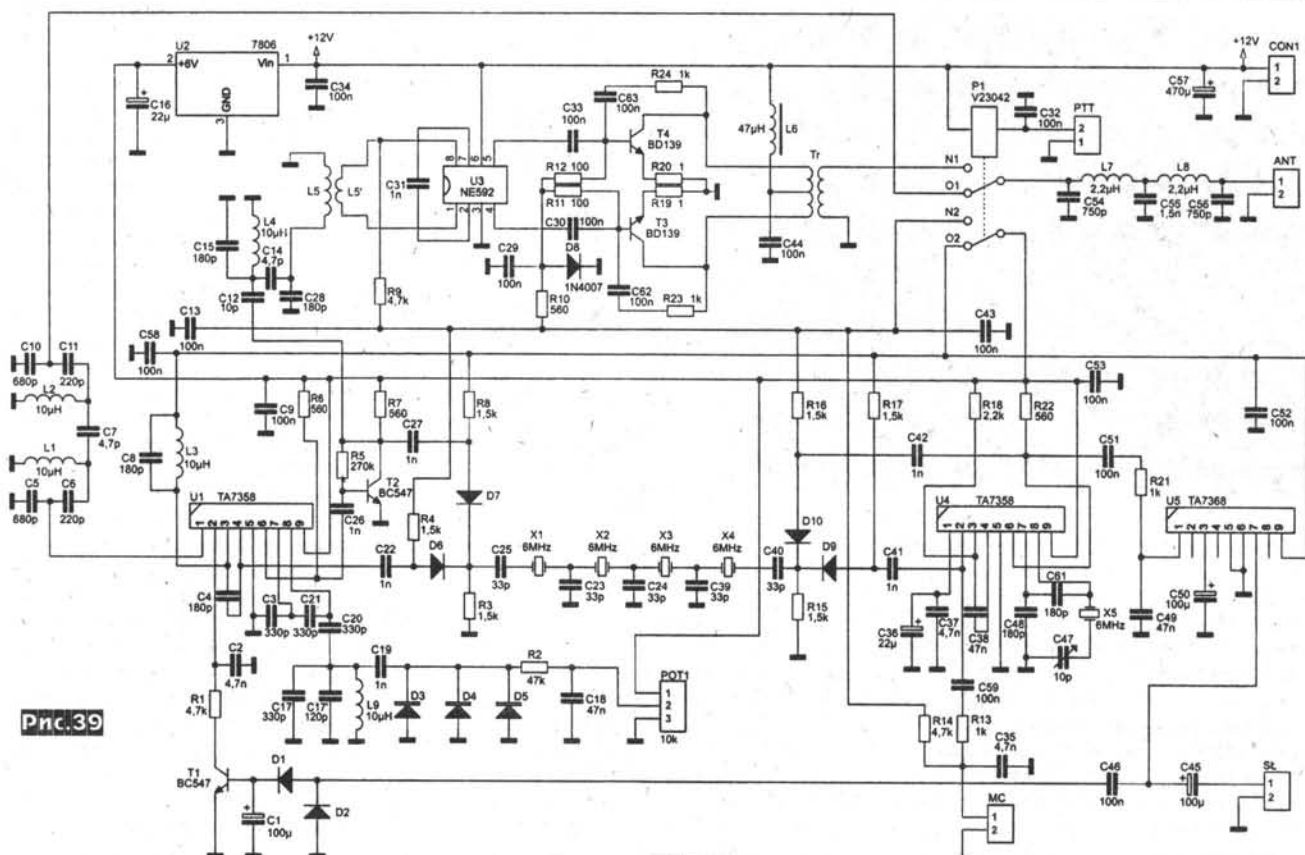
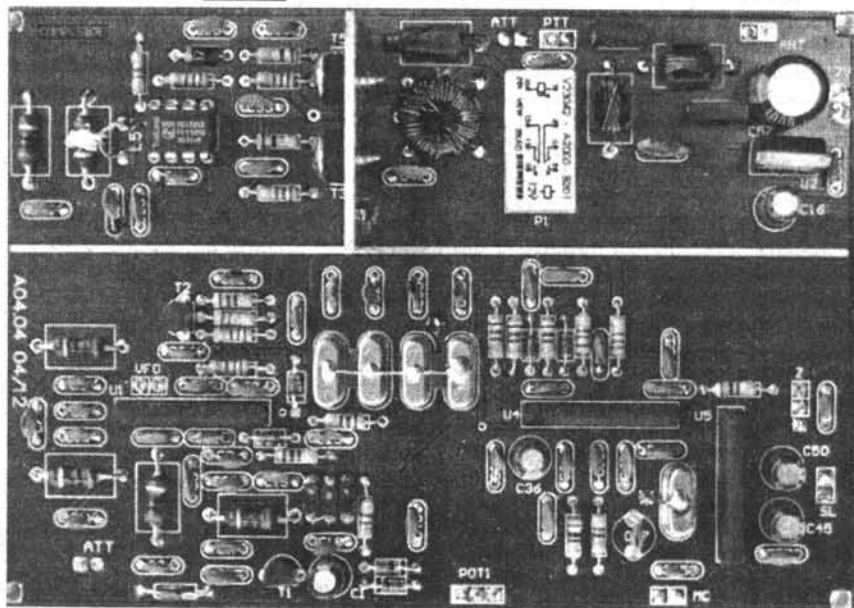


Рис.39

Рис.40



терфейс этой программы при работе с предлагаемым синхронным детектором-переносчиком. Хорошо видны спектры нескольких АМ станций. Недостатком этого приемника является наличие одного НЧ канала, подаваемого на вход звуковой карты ПК. При этом программа может принимать два сигнала одной и той же станции. Обычно, для подавления зеркальных каналов приема SDR приемники формируют пару квадратурных I/O сигналов, которые подаются на оба стерео входа звуковой карты. Переносчик (рис.37) питается от четырех батарей AA (BT2, накал) и одной 9 В батареи (BT1, анодное напряжение). Этот приемник можно легко перестроить на любой из любительских диапазонов. При этом, учитывая их узкополосность, может не потребоваться перестройка контура LC2. Например, участок телеграфных и цифровых станций 40-метрового диапазона занимает всего 40 кГц от 7000 до 7040 кГц («Elektor» №7-8/2008, с. 108).

Минитрансивер Анджея Янечека (SP5ANT) для проведения SSB связей на 80-метровом диапазоне имеет чувствительность около 1 мкВ и выходную мощность не менее 0,5 Вт. Его схема (рис.39) построена с одним преобразованием частоты и ПЧ=6 МГц. За счет применения распространенных микросхем смесителей и гетеродинов

TA7358 (U1, U4), нестандартного использования NE592 (U3) в качестве драйвера двухтактного выходного каскада передатчика и диодной коммутации режимов RX (D7, D9) и TX (D6, D10) удалось значительно упростить схему. В режиме приема (контакты 1 и 2 разъема PTT не замкнуты и контакты реле P1 находятся в положении, показанном на схеме) сиг-

нал из антенны через ФНЧ L7L8C54-C56 и диапазонный полосовой фильтр L1L2C5-C7C10C11 поступает на вход смесителя на U1. Сигнал ГПД формируется в этой же ИМС и задается C17C17'L9D3-D5 с возможностью перестройки от 2,25 до 2,35 МГц потенциометром 10 кОм, подключаемым к разъему POT1. С выхода 6 U1 сигнал ПЧ уси-

ливается Т2 и через открытый D7 подается на фильтр основной селекции на Х1-Х4, с которого через открытый D9 поступает на балансный демодулятор на U4. На этой же микросхеме реализован и опорный гетеродин 6,001 МГц на кварце Х5. Демодулированный НЧ сигнал с выхода 6 U4 подается на выходной УНЧ U5 (TA7368). На D1D2T1 реализована схема АРУ. В режиме передачи (контакты 1 и 2 разъема РТТ замкнуты и контакты реле Р1 находятся в верхнем по схеме положении) сигнал с микрофона через разъем МС поступает на вход балансного модулятора U4. С выхода 6 U4 сигнал DSB через открытый D10 подается на фильтр Х1-Х4. После этого фильтра сформированный сигнал SSB через открытый D6 поступает на диапазонный смеситель U1 с выхода которого диапазонный ВЧ сигнал усиливается Т2 и поступает на УМ U3Т3Т4 и через ФНЧ - в антенну. Вместо 1N4007 (D8) можно применить любой диод с прямым падением напряжения 1,1 В, D1D2D6D7D9D10 - 1N4148 (можно заменить на КД522А), варикапы D3-D5 - DD105. L5' - 3 витка поверх L5. Трансформатор Тг состоит из 3х10 витков провода диаметром 0,4 мм на ферритовом кольце FT37-43. На **рис.40** показан внешний вид собранной печатной платы трансивера («Elektronika praktyczna» №10/2008, с.38-42).

Проанализировав различные дипольные антенны, Джидра Макоун (OK1VR) сделал вывод, что диполь длиной 1,25λ, обладая усилением 5,05 дБи, имеет наилучшее отношение усиление/размер. На **рис.41** показаны для наглядности соотношения размеров и усиления полуволнового диполя, волнового диполя, 1,25λ диполя, полутораволнового диполя G5RV и полутораволнового диполя W5GI. Учитывая, что импеданс 1,25λ диполя $Z_a=147-j847$, автор предложил несколько способов согласования этого диполя с 50-омным коаксиальным кабелем (**рис.42**) и 450-омной симметричной линией питания (**рис.43**). Где для диполя 20-метрового диапазона, расположенного на высоте 12,5 м над землей, $L_a=25,7$ м (из медного провода диаметром 2 мм). Для варианта на **рис.42** $L_s=0,174\lambda=3,73$ м для согласующего шлейфа, выполненного в виде воздушной симметричной линии (коэффициент укорочения $K=1$) и $L_s=3,39$ м в случае выполнения шлейфа из ленточного симметричного кабеля с полиэтиленовой изоляцией ($K=0,91$). Для варианта на **рис.43** $L_s=0,133\lambda=2,85$ м, а $L_p=0,044\lambda=0,94$ м для согласующего шлейфа, выполненного в виде воздушной симметричной линии (коэффициент укорочения $K=1$) и $L_s=2,59$ м, а $L_p=0,85$ м в случае выполнения шлейфа из ленточного симметричного кабеля с полиэтиленовой изоляцией ($K=0,91$). На **рис.42** 50-омный коаксиальный кабель подключается к согласующему шлейфу через симметрирующий трансформатор (balun) 1:1 («А Радио» №1/2009, с.31-32).

Рис.41

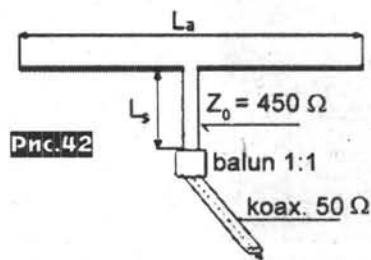
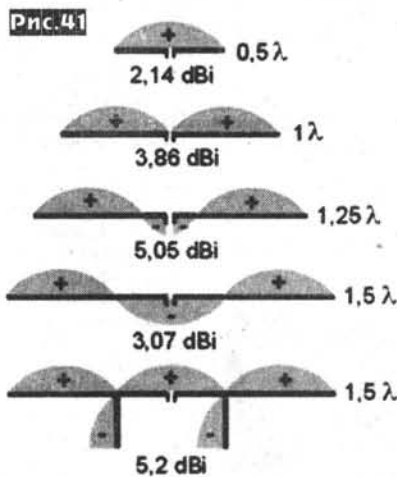


Рис.42

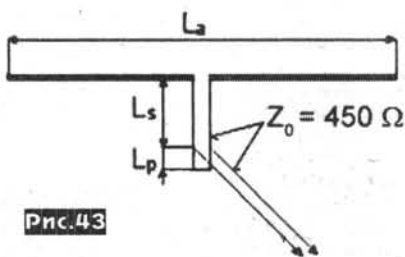


Рис.43

Известно, что симметрирующие трансформаторы 1:1 (baluns - балуны) часто применяются в антенно-фидерных устройствах не только с целью симмет-

рирования антенн при их питании несимметричными коаксиальными кабелями, но и как ВЧ дроссели поверхностных волн, и как простое приспособление для превращения несимметричного антенного согласующего устройства в симметричное. Лу Бурк (W7JI) предложил конструкцию простого в изготовлении мини балуна, способного пропустить 500 Вт от 3,5 до 30 МГц. Основой конструкции являются 5 ферритовых трубок (бусинок) FB 56-43 (http://www.palomar-engineers.com/Ferrite_Beads/ferrite_beads.html) длиной 28 мм с внутренним и внешним диаметрами соответственно 6,35 и 14 мм (от редакции: можно использовать соответствующее количество ферритовых колец подходящего диаметра проницаемостью 600НН), которые надеваются на отрезок коаксиального кабеля RG-58/С длиной 25,4 см. Нижние концы оплетки и центральной жилы подпаиваются к коаксиальной розетке, установленной на круглой ПВХ заглушке с полудюймовой резьбой, а к верхним концам подпаиваются отрезки плетеного «чулка» от экранированного монтажного провода. Конструкция балуна понятна из **рис.44-46**. Отрезок кабеля с ферритовыми трубками прячется в полудюймовую ПВХ трубку, а выходные отрезки «плетенки» выводятся в отверстия в Т-образном переходнике, в два горизонтальных отверстия которого вкручены на резьбе две втулки с крючками для механического крепления к полотну антенны. Измеренный импеданс оплетки между двумя ее концами составил (на частоте): 262 Ом (3,5 МГц), 453 Ом (7,0 МГц), 630 Ом (10,1 МГц), 860 Ом (14,0 МГц), 973 Ом (18,0 МГц), 868 Ом (21,0 МГц), 782 Ом (24,0 МГц), 578 Ом (28,0 МГц). Несмотря на то, что импеданс на 3,5 МГц значительно ниже, чем на остальных диапазонах автор не обнаружил паразитного излучения кабеля на этом диапазоне («QST» №3/2009, с.74).

Рис.44

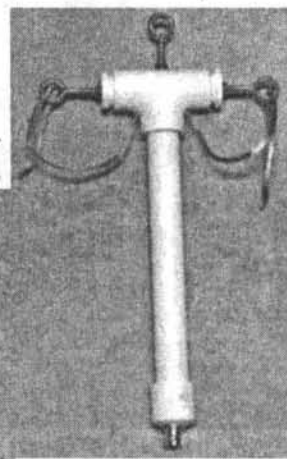
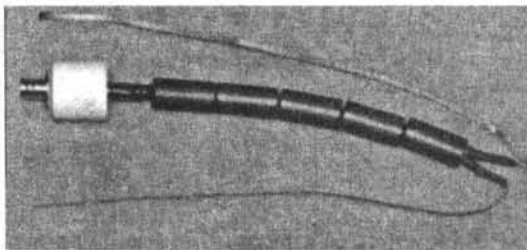


Рис.46

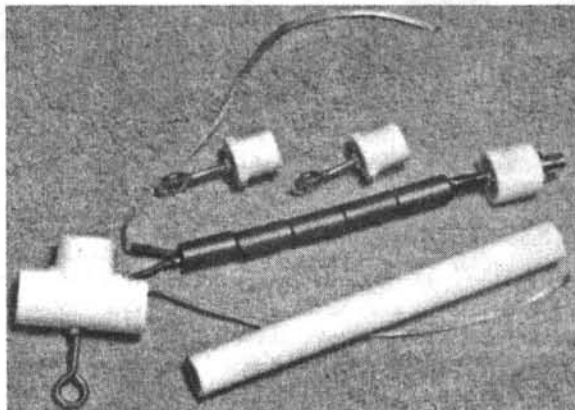


Рис.45

«За Державу не обидно»

или немного впечатлений о работе EM5HQ
в Чемпионате IARU 2008

Николай Лаврека (UX0FF, Заслуженный мастер спорта Украины) и команда EM5HQ

Напомним, что в 2008 году были серьезные планы объединить и привлечь в Сборную команду HQ лучшие контестовые позиции и лучших радиоспортсменов Украины. Главный девиз при этом был: «За Державу обидно!».



Рис.1 Николай Лаврека (UX0FF) - один из вдохновителей и организаторов команды EM5HQ-2008

Об участии в IARU 2008 было принято решение на очередной конференции Black Sea Contest Club в октябре 2007 года в Одессе. Процесс подготовки к HQ IARU 2008 был начат своевременно в самом начале года и двигался по нарастающей. Учитывалось все, включая неизбежный спад летней активности и то, что летние буреломы могут запросто поменять планы. В этот раз Мэрфи видно не очень упирался и пострадала сильно лишь наша самая западная команда - UY4WWA. Их 2 квадрата на 40 м и квадраты на 10 м были полностью уничтожены бурей - антенная мачта УНЖА была загнута на уровне подъемника. Но благодаря самоотверженному труду коллектива они все-таки успели восстановить антенны на НЧ диапазоны и сделать 2 квадрата на 10 м. Их вклад в общий зачет команды вполне солидный. На позиции UT7WZA, к сожалению, так же были разрушены солидные антенны на ВЧ, и по этой причине принять участие в соревнованиях они не смогли.

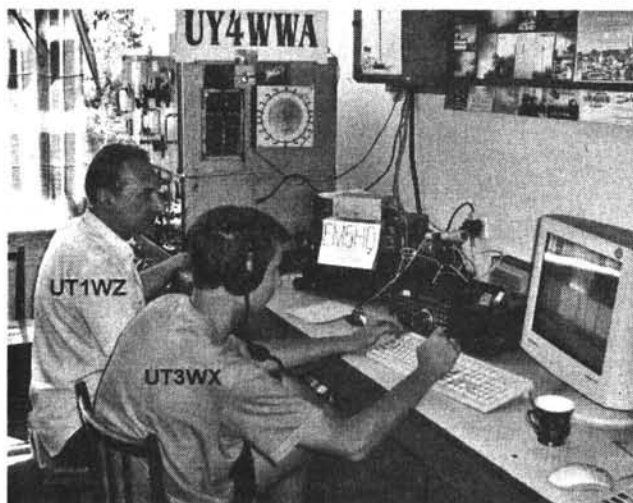


Рис.2 Позиция UY4WWA, операторы UT1WZ и UT3WX

Было приятно наблюдать, когда по нашим меркам был уже «белый и светлый день», а наши самые западные коллеги UY4WWA и UT5DL вовсю продолжали делать связи на 160 и 80 м! Таким образом, выбранная стратегия передачи эстафеты «Восток - Запад» на НЧ диапазонах полностью себя оправдала!

Впервые удалось добиться слаженной работы всех контест-позиций Украины в ON-Line ЛОГ-е, без которого, в общем-то, и невозможно работа в соревнованиях такого уровня на призовые места. И вся команда изначально нацеливалась именно на это.

Благодаря усилиям Олега UU1DX, проделавшего солидную работу, был организован постоянно действующий Чат и ON-Line ЛОГ. Больше месяца велась планомерная работа по обучению всех участников команды и постоянные тренировки по работе в Сети. Некоторые позиции ввиду отсутствия интернета пришлось задействовать и подключать через мобильный интернет.

Однако Мэрфи не проспал и, буквально через пару часов после начала IARU 2008, мы все были шокированы - центральный сервер вышел из строя, и лишь благодаря наличию Чата работа продолжилась в «свободном плавании» без ведения общего Лога. При этом Олег UU1DX весьма успешно смог в кратчайшие сроки и дистанционно (находясь в команде UU7J!) организовать перенос ON-Line ЛОГ-а на другой Сервер. Все участники благополучно справились с переконфигурацией своих локальных Логов и переходом на другой Сервер прямо в ходе соревнований, не останавливаясь ни на минуту! За это персональное спасибо Олегу от всей команды EM5HQ!

Было интересно наблюдать, как пошел просто шквал связей и впервое темп дошел до рекордного уровня 100 связей за 4 минуты!!! А когда на 24-ой минуте было уже 500 связей, в голове начались подсчеты - сколько же с таким темпом получим в финале?! Хотя понятно, в конце соревнований такого темпа достичь будет невозможно. Итак, первые 1000 связей были пройдены командой на 42-ой минуте соревнований!

Весьма солидно работала команда с супер позиции Романа UR0MC. Их бесконечные pile-up на 20-метровом диапазоне можно обосновать тем, что пока в Украине нет солидной антенны на 20 м, чем у Романа. Да и есть основания полагать, что и в мире таких антенн не много! Да и сами спортсмены собрались на позиции UR0MC весьма солидные. Так что на 20 м не дозавшихся может быть лишь считанное число. И то лишь ввиду «географии» - «мертвую зону» пробивать QRP и «веревками» труд неблагодарный.

Еще хочется персонально выразить благодарность Анатолию UT2XQ за его солидный вклад. Только для Чемпионата IARU он временно поставил 2 эл. Дельту с переключением «Восток-Запад» на 80 м и с командой весьма солидно отработали на 80 м SSB!

Очень заметный вклад внес коллектив UU7J! На позиции были обогрдованы рабочие места на несколько диапазонов разными видами излучения. Координация работы команды велась именно из Керчи.



Рис.3 Позиция UU7J команды EM5HQ-2008

Впечатляюще выглядела многочисленная команда 40 м. Не успевал просто диву даваться количеству пестревших DX типа KH6, CE1HQ, толпам W6 и т.д. Активно работали на позициях UU5WW и US2IR. В этом году вполне успешно прошли «боевое крещение» позиции UZ1HWW с 4-мя квадратами и UT7UV с 3-мя элементами Яги 40-метрового диапазона на 50-метровой мачте (см. фото на первой странице обложки)!

Рассказывать можно долго. Были задействованы лучшие силы радиолюбителей из Одессы, Измаила, Херсона, Полтавы, Симферополя, Керчи, Луганской, Кировоградской, Донецкой, Львовской, Киевской и Житомирской областей.

Персональный состав операторов команды: UR0IM, UR0MC, UR2VA, UR3HR, UR3MP, UR4LT, UR4UD, UR5EAW, UR5FA, UR5FBK, UR5FEL, UR5FEO, UR5IOK, UR5MID, UR5WMM, UR7GO, UR7GW, UR7HCX, UR7VA, US1ITU, US2IR, US7MM, UTOFF, UTOGT, UT1IA, UT1WZ, UT2IJ, UT2IY, UT2UB, UT2XQ, UT3FM, UT3IZ, UT3UA, UT3WX, UT4FJ, UT5DL, UT5UGR, UT5UY, UT7DK, UT7GX, UT7MW, UT7QF, UT7UT, UT7UV, UT7XX, UT8IO, UT9FJ, UU0JM, UU0JX, UU1AZ, UU1DX, UU2JQ, UU4JMG, UU5JBO, UU5MAF, UU5WW,

UU8JK, UW1GZ, UX0NH, UX0FF, UX2HO, UX2IO, UX3FW, UX3MZ, UX7IA, UY2UA, UY5HF, UY6IM, UZ1HZ, qsl manager UR5EAW. Весь список отображен на QSL карточке EM5HQ и на буклете. Это только краткие и беглые воспоминания и впечатления, лишь запомнившиеся моменты, и думаю, что остальные участники EM5HQ могут поделиться своими впечатлениями от командной работы. Мне лично это принесло огромное моральное удовлетворение. Хотя и отняло немало сил и времени на всю предшествующую подготовку.

Отдельно хочется поблагодарить за колоссальную поддержку наших друзей из Молдовы. Персональные и личные контакты здесь имеют первостепенное значение, и прошедшая встреча друзей на Базе UX7FH в середине июня 2008 г., где обсуждалась подготовка EM5HQ, однозначно возымела действие! Такого количества позвавших нас ER просто не упомяну за все годы!

Да и рядовых украинских станций было необычайно много! Когда я впервые публиковал свои заметки на интернет страничках и в журнале ["РХ" №3/2008, с.35], слабо верилось, что они сработают, и надеялся, что если бы хоть 1 процент "мирно беседующих" нас поддержал, я бы считал свои усилия не напрасными! Весьма приятно было слышать, как к концу соревнований массово подходили и сообщали, кто и сколько уже провел связей! Мол - понаравилось! И т.д. Так что персональное спасибо и всем украинцам, поддерживавшим нашу EM5HQ!

Всем спасибо за четкую и слаженную командную РАБОТУ! Главный показатель нашей слаженности для меня был налицо: после полного закрытия диапазона 15 м, часа в 2 ночи, попытался походить на поиск на 20 м - так и не смог найти хоть одного нового корреспондента, чтобы добавить команде несколько очков! Это именно то, чего мы и добивались: "Чтобы даже мышка не проскользнула". ☺

Да и на НЧ диапазоне едва смог провести пару десятков связей! Очень уж серьезно работала команда. И разве что оставались одинокие QRP-сты не слышные ввиду географии и удовлетворяющие себя тем, что и их кто-то все-таки позывает в ответ на очень уж долгие безответные CQ!

Впервые, пожалуй, я ощутил командный «Вечный зов», когда звали до последней секунды и уже 24 часа для соревнований явно было мало!

Спасибо всем, кто позвал или ответил!

Недавно стали известны официальные Результаты - второе место в мире IARU Headquarters Stations! Количество очков 19,354,832; количество QSOs 20,300; множитель 464. Так EM5HQ еще ни разу не выступала! Поставленная задача выполнена! Наши изначальные конкуренты DA0HQ - отстали от нас почти на 2 млн. очков, хотя по-прежнему имели перевес по количеству связей и смогли в этот раз занять лишь 5-ое место!

Теперь они, да и мы сами, анализируем феномен неожиданно свалившейся на головы всех «HQ» команды EF8U, с их 100 процентными 5-очковыми связями! Даже в январском журнале QST в комментариях к официальным результатам с многозначительным названием «ВСЕМИРНАЯ БИТВА HQ Станций» Организаторы сами себе задают вопрос, а как это смогли EF8U, сделав почти вдвое меньше связей, уступая при этом EM5HQ и по множителю, занять первое место?! Недвусмысленно намекая на то, что правила соревнований слишком неравны для участников. Да и вынесенная отдельным пунктом таблица сравнения результатов лишь EF8U и EM5HQ красноречиво об этом говорит.

При этом Организаторы не забыли поздравить нашу команду EM5HQ с прекрасным результатом.

Вся рутинная работа по печати и высылке карточек и буклетов закончена. Также определена первая сотня 12-диапазонников, их наградили обещанными майками и кубками.

Редколлегия журнала «Радиохобби» поздравляет команду EM5HQ с высоким результатом в Чемпионате IARU 2008, а также всех радиолобителей Украины, способствовавших своим участием в Чемпионате отличному выступлению нашей национальной команды!

Поздравляем и украинские индивидуальные радиостанции, занявшие призовые места среди европейских лидеров: US2IZ - 2 место (Class A, QRP, 245152 очка), UT2UZ - 2 место (Class A, Low Power, 921816 очка), US5D (ор. UT7DX) - 2 место (Class B, High Power, 1243680 очка).

Напоминаем, что Чемпионат IARU 2009 года будет проходить 11-12 июля.

Диплом «Работал с заповедниками Украины» (W-UR-FF)

Диплом W-UR-FF учрежден Лигой Радиолобителей Украины (ЛРУ) и выдается за проведение радиосвязей (наблюдений) с радиостанциями, работавшими с территорий заповедников и национальных парков Украины.

Базовый диплом выдается за проведение радиосвязей (наблюдений) с 10-ю различными заповедниками и национальными парками. За каждые последующие 5-ть выдается соответствующая наклейка.

Участникам экспедиций (т.н. «активаторам») базовый диплом выдается за участие в 3-х экспедициях в заповедники (национальные парки). Если использовался один позывной, то для зачета активности в экспедиции для личного результата соискателя достаточно информации от руководителя экспедиции о составе ее участников.

Засчитываются радиосвязи (наблюдения) на всех диапазонах любым видом работы, установленные с 01.06.2009 г., а с URFF-030 (EM1) - с 07.02.1996 г.

Диплом и наклейки - бесплатные. Для их получения необходимо выслать выписку из аппаратного журнала (GCR-list) с оплатой почтовых расходов по адресу: Георгий Члиянц (UY5XE), а/я 19, Львов, 79000, Украина

Оплата почтовых расходов составляет:

- по Украине - 5 грн.;
- в остальные страны - экв. 2,5 USD.

Для получения наклеек необходимо приложить SASE (или оплатить стоимость их пересылки).

Список природных заповедников и национальных парков Украины по программе URFE (из всемирной программы "Флора и фауна" - WFE) по состоянию на 25.03.2009 г.			
№	URFF Ref.	Название природного заповедника или национального парка	Область
1	URFF-001	Биосферный заповедник "Аскания-Нова"	UR...G
2	URFF-002	Азово-Сивашский национальный природный парк	UR...G
3	URFF-003	Черноморский биосферный заповедник	UR...G/Z
4	URFF-004	Деснянско-Старогутский национальный природный парк	UR...A
5	URFF-005	Днепровско-Орильский природный заповедник	UR...E
6	URFF-006	Дунайский биосферный заповедник	UR...F
7	URFF-007	Природный заповедник "Еланецкая степь"	UR...Z
8	URFF-008	Природный заповедник "Горганы"	UR...S
9	URFF-009	Каневский природный заповедник	UR...C
10	URFF-010	Карадагский природный заповедник	UU
11	URFF-011	Карпатский биосферный заповедник	UR...D
12	URFF-012	Казантипский природный заповедник	UU
13	URFF-013	Крымский природный заповедник	UU
14	URFF-014	Луганский природный заповедник	UR...M
15	URFF-015	Природный заповедник "Медоборы"	UR...B
16	URFF-016	Природный заповедник "Мыс Мартыян"	UU
17	URFF-017	Опукский природный заповедник	UU
18	URFF-018	Национальный природный парк "Подольские Товтры"	UR...T
19	URFF-019	Полесский природный заповедник	UR...X
20	URFF-020	Природный заповедник "Расточье"	UR...W
21	URFF-021	Ровенский природный заповедник	UR...K
22	URFF-022	Шацкий национальный природный парк	UR...P
23	URFF-023	Национальный природный парк "Синевир"	UR...D
24	URFF-024	Национальный природный парк "Сколевские Бескиды"	UR...W
25	URFF-025	Национальный природный парк "Святые горы"	UR...I
26	URFF-026	Украинский степной природный заповедник	UR.../A/Q
27	URFF-027	Выжницкий национальный природный парк	UR...Y
28	URFF-028	Ялтинский горно-лесной природный заповедник	UU
29	URFF-029	Яворовский национальный природный парк	UR...W
30	URFF-030	Украинская антарктическая станция «Академик Вернадский»	EM1
31	URFF-031	Национальный природный парк "Великий Луг"	UR...Q
32	URFF-032	Галицкий национальный природный парк	UR...S
33	URFF-033	Национальный природный парк "Томилшанские леса"	UR...L
34	URFF-034	Национальный природный парк "Гуцулщина"	UR...S
35	URFF-035	Ичнянский национальный природный парк	UR...R
36	URFF-036	Мезинский национальный природный парк	UR...R
37	URFF-037	Ужанский национальный природный парк	UR...D
38	URFF-038	Черемский природный заповедник	UR...P
39	URFF-039	Карпатский национальный природный парк	UR...S
40	URFF-040	Национальный природный парк «Днестровский каньон»	UR...B
41	URFF-041	Национальный природный парк «Данилов Град» («Кременецкие горы»)	UR...B
42	URFF-042	Национальный природный парк «Зачарованный край»	UR...D
43	URFF-043	Национальный природный парк «Верховины Довбуша»	UR...S
44	URFF-044	Национальный природный парк «Черемошский»	UR...Y
45	URFF-045	Киверцевский национальный природный парк «Цуманская Пуца»	UR...P
46	URFF-046	Национальный природный парк «Волшебная Гавань» (Тарханкутский НПП)	UU
47	URFF-047	Национальный природный парк «Кармелюковов Подолье» («Южное Подолье»)	UR...N
48	URFF-048	Национальный природный парк «Казачские степи» («Меотиды»)	UR...I
49	URFF-049	Приазовский национальный природный парк	UR...Q
50	URFF-050	Национальный природный парк «Бугский Град» («Гранитно-степное Побужье»)	UR...Z
51	URFF-051	Национальный природный парк «Белобережье Святослава» («Кинбурнская коса»)	UR...Z
52	URFF-052	Нижнеднепровский национальный природный парк	UR...F
53	URFF-053	Национальный природный парк «Кременчугские плавни»	UR...H/V
54	URFF-054	Национальный природный парк «Нижнесульский»	UR...H/C
55	URFF-055	Национальный природный парк «Большой Бор»	UR...A
56	URFF-056	Национальный природный парк «Верхнесульский»	UR...A
57	URFF-057	Национальный природный парк «Среднесеймский»	UR...A
58	URFF-058	Гетманский (Тростянецко-Ворсклянский) национальный природный парк	UR...A
59	URFF-059	Национальный дендрологический парк «Софиявка»	UR...C
60	URFF-060	Национальный природный парк «Припять-Стохид»	UR...P
61	URFF-061	Национальный природный парк «Голосиевский»	UT...U

КОД, ЖАРГОН или ЧТО ВСЁ ЭТО ЗНАЧИТ...

Валерий Пахомов (UA3AO), Москва

MI MSG TO ALL HAMS WKG CW = GD MI DR OMS ES MI PEN
FRNDS = I HPE UL KNW
FM MI MSG SUM INFO ABT HAM CW REG CHEWING WID UR
BUG, KY, COOTIE ES EL BUG =
I GESS U HV ONE OR LOTSA KYS = I HV 151 = I TNK TT MI
TRIX LTR WL GV U VFB PCTCS
ES PLSR WRK WID WWV HAMS IF U KNW "INFORMAL AMATEUR
CW ABBREVIATIONS" =
QNY ES BCNU = 73 / 72 ES 88 FR URS YL ES XYL FM VALERY
/ UA3AO ...

Если читатель-телеграфист, прочитав (просмотрев) этот текст, подумал или сказал «Бред какой-то!», то это, в первую очередь, для него. Мы уже подошли к необходимости учиться разговаривать кодом без записи передачи корреспондента, но это относится, прежде всего, к радиообмену на общем для корреспондентов языке. А как быть с иностранцем, да ещё с таким, который передаёт что-то похожее на то, что несколькими строками выше? Да... опять учить! Именно учить, зубрить, как мы учим новые слова иностранного языка. Владение этим неформальным CW языком радиолюбителей всего мира открывает возможность беседовать с любым HAM-ом, а не ограничиваться «типовым QSO» - RST, NAME, QTH...

Но выучить азбуку - не значит научиться разговаривать. Так что будем постигать и некоторые совсем несложные правила. Пойдём от простого к сложному. Разберём три основные составляющие сеанса радиосвязи: Установление связи, Радиообмен, Окончание связи.

Установление связи

Метод общего вызова

Наиболее продуктивным, а значит и правильным, считается метод «4х2», т.е. четыре раза передаём «CQ», но только не «CQ DX» - настоящий DX на такой вызов не ответит никогда, а ещё это манера Си-Бишников - «Всем дальним, всем дальним...» - и два раза свой позывной, а в конце общего вызова передаём «К» и только «К», так как «К» - это приглашение к передаче. Но оказывается, что знают это далеко не все радиолюбители. Можем вместо «К» услышать «AR», «BK» и даже «KN».

«AR» - «конец передачи (сообщения)», но никак не приглашение к передаче. Однако есть ситуации, в которых уместно вместо «К» передавать «AR»:

CQ NA CQ NA CQ NA DE RA3CC RA3CC NA K
DE UT5TD AR

В приведённом примере UT5TD не просит ответить (он не передал «К»!), а только очень коротко «обозначился» в надежде на то, что RA3CC ответит ему, когда сочтёт возможным. А если бы UT5TD передал «К», то с большой вероятностью мог бы услышать заслуженное «LID».

«BK» - «перебивайте в процессе моей передачи (работаю полудуплексом - QSK)» и не означает приглашение к передаче в конце общего вызова. А в ходе радиообмена - вопросы-ответы - передача «BK» уместна как после вопроса, так и перед, и после ответа.

Общий вызов с применением «BK» выглядел бы правильно в следующем варианте:

CQ CQ CQ CQ DE RW3AO RW3AO BK CQ CQ CQ CQ DE RW3AO
RW3AO BK CQ CQ...

Услышавшему такой вызов понятно, что он может отвечать в любой момент: BK DE RU9CZ K

«KN» - «приглашаю к передаче только названную мной станцию». Чаще всего к передаче «KN» прибегают операторы DX-pedition, когда на их частоте много желающих провести с ними связь - «RX3ALL KN», т.е. «прошу отвечать только RX3ALL». А если не все поняли, то он может повторить не просто KN, а уже несколько нервное «KN N N».

Следовательно, передача «KN» в конце обычного общего вызова есть демонстрация полного непонимания значения этого выражения. Также неуместна передача «KN» вместо «К» в ходе обычных связей - очереди нет, pileup-а тоже...

Метод поиска

«Идём» по диапазону и выбираем радиостанцию, передающую общий вызов или проводящую связь.

«Хозяина» частоты узнаём, когда начнут передавать добрые пожелания и прощальные слова. В рамках общего этикета поведения первым прощается гость. После этого нам понятно, кто останется на частоте.

Его и зовём! А если нам нужен гость? Тогда не мешкая, как только они закончили, передайте «UP 3», например, и перестраивайтесь быстро на 3 кГц выше и начинайте его звать!

Если в процессе поиска услышали работу настоящего DX-а, не топчитесь звать его - послушайте сначала плюс-минус (обычно плюс) 2...3 кГц. Можете обнаружить, что pileup уже давно грохочет.

А если вы всё-таки позвали DX-а на его частоте... Я вам так сочувствую! С горечью приходится замечать, как деградирует наше HAM-сообщество, как попирается HAM-SPIRIT, бывший гордостью отцов-пионеров радио, как всё чаще проявляются «подворотные» манеры, унижающие человеческое достоинство.

Радиообмен

Это беседа двух незнакомых, а может быть, и давно знакомых людей. Начинается она обычно стандартным обменом приветствиями, представлением друг другу, сообщением данных, характеризующих условия связи.

Обращаться к корреспонденту на «Вы» и по имени стало нормой, независимо от возраста. Да, по имени, но по тому имени, которым корреспондент вам представился, например, Александр, и называть его в ходе радиообмена следует только так! А часто слышим и переход на «Ты» и «Саня»... а этот «Саня» раза в три вас старше.

А что должно означать «UR RST 599 IN MY QTH IS IN MOSCOW»? Если «RST 599» понятно, то остальное... «QTH» имеет значение «Моё местоположение в...», поэтому нормально должно быть передано так - «UR RST 599 = QTH Moscow», а «IN MY ...IS IN» - информационный мусор.

Окончание связи

Вы - «хозяин» частоты, так что и ведите себя как гостеприимный хозяин. Дождитесь, когда «гость» поблагодарит вас за информацию и связь, и попрощается первым - «MNI TKS FR INFO ES QSO = GL ES CU = 73 (CALL) SK». Только после этого хозяин может закончить связь. А если гость оказался слишком разговорчивым и не следит за временем? Тогда можно вежливо намекнуть: «OK TKS FR INFO ES QSO DR OM = HW ABT QRU?» Этого обычно бывает достаточно.

Закончили! И можно снова «CQ CQ CQ...» Работаете со скоростью 150 знаков в минуту, а на ваш вызов следует ответ со скоростью 70 знаков... Немедленно снижайте скорость до 70 и отвечайте на вызов.

Это тоже часть HAM SPIRIT-а!

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НА ЧЕТЫРЁХ ГУ-50

Александр Добрынин (UY5QJ), г. Запорожье

Усилитель мощности выполнен по схеме с заземлёнными сетками. Питание анодных цепей, осуществляется умножением напряжения питающей сети на 3. Усилитель рассчитан на нагрузку 50 Ом. Диапазон рабочих частот от 1,8 до 24 МГц. Выходная мощность порядка 250...300 Вт. Благодаря применению умножения сети, анодное напряжение получается 930 В, а габаритные размеры усилителя 330х167х310 мм. Очень компактная конструкция для такой мощности. При таком построении схемы УМ, блокировочные и разделительные конденсаторы, должны быть керамические на напряжение не менее 2 кВ. Такие конденсаторы в ассортименте продаются на радиорынке.

Схема усилителя приведена на рис. 1. На входе УМ применяется фильтр Z1 для «размазывания» входного сопротивления усилителя в широком диапазоне частот, чтобы тюнер трансивера «понимал» что от него требуется, т.е. KCB по вхо-

ду не превышает 2,5. Вход усилителя, гальванически развязан с сетью при помощи трансформатора TV1. Схема включения ламп с общими сетками, особенностей не имеет. Антипаразитные резисторы R1-R6 номиналом 4,7 Ом мощностью 2 Вт, так же выполняют функцию токоограничивающих, обеспечивая небольшое автосмещение при бросках анодного тока. Анодная цепь от корпуса развязана конденсаторами C11 и C12. Благодаря небольшой ёмкости этих конденсаторов, обеспечивается электробезопасность изделия. Анодный дроссель состоит из двух индуктивностей, L5 и L6. L5 работает на частотах 14...24 МГц, а на частотах 1,8...10 МГц - L5 и L6, включённые последовательно. На выходе УМ используется П-контур. На диапазонах 1,8 и 3,5 МГц дополнительно подключаются катушки L9 и L10. Эти катушки индуктивности улучшают фильтрацию высших гармоник на НЧ диапазонах, и как следствие, уменьшается ёмкость выходного конденсатора. Это и

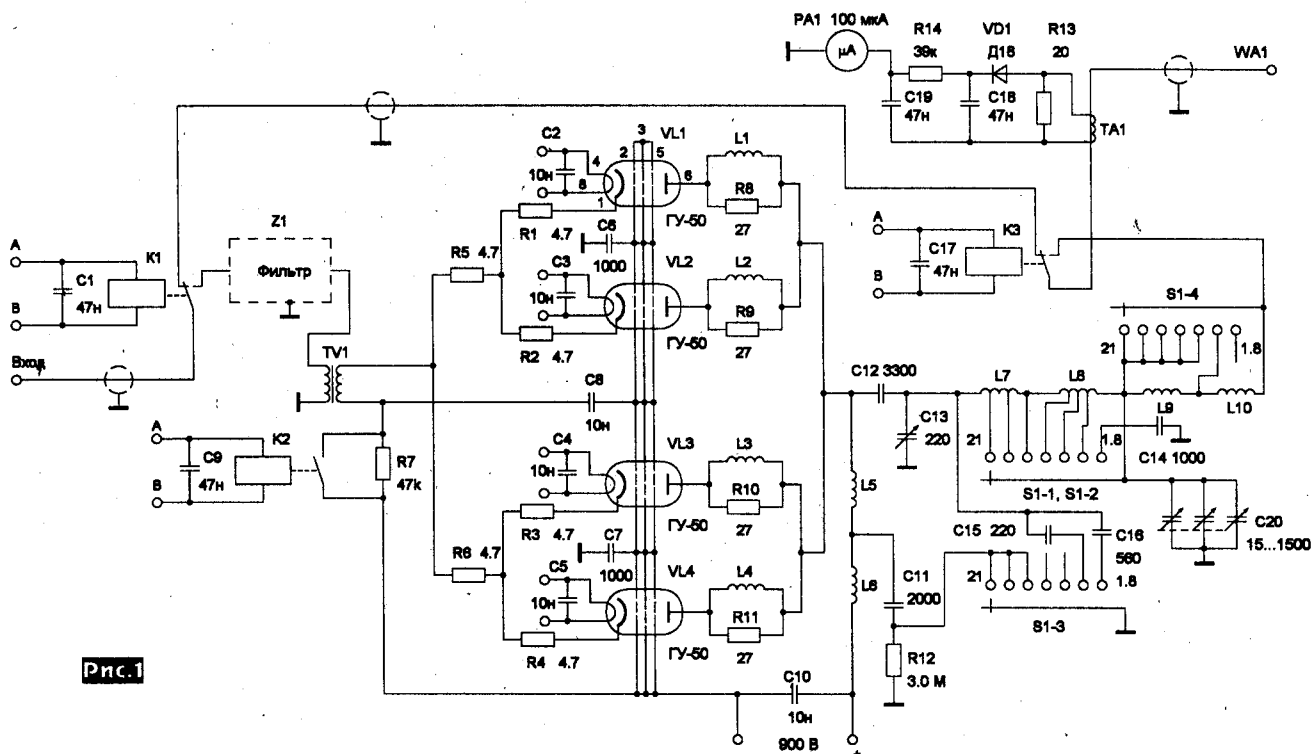


Рис.1

было принято за основу, т.к. установить четырёх или пятисекционный конденсатор переменной ёмкости на выходе УМ, из-за малого габарита изделия, не представлялось возможным. Для коммутации антенны используются реле K1 и K3 типа K1СК012W китайского производства, рассчитанные на ток коммутации до 16 А. Аналогичные используются во всех фирменных трансиверах. Перевод УМ в режим передачи осуществляется путём замыкания контактами реле K2 резистора R7. Тип этого реле JZC-20F, ток коммутации до 10 А. Для контроля тока в антенне применяется прибор PA1. Элементы C18, R13, VD1 находятся внутри корпуса трансформатора тока TA1. В усилителе применён трансформатор тока от радиостанции P-130.

Несколько слов о блоке питания. Поскольку ёмкости конденсаторов достаточно велики, чтобы не было большого броска тока в момент включения усилителя в сеть, применяется токоограничивающий резистор R1, см. схему на рис.2. Чтобы максимально упростить процесс включения УМ, используется электронный ключ на транзисторах VT4 и VT5, который через 15...20 секунд включает реле K1, и оно своими контактами закорачивает токоограничивающий резистор R1, после чего УМ готов к работе. Время подготовки усилителя к работе можно увеличить, (если в этом есть необходимость, например, ёмкости C6-C9 в блоке питания будут больше), для этого нужно увеличить C15 до 220 мкФ. Вместе с включением реле K1 открывается транзистор VT3 и подаёт питание на ключ PTT, выполненный на транзисторах VT1, VT2. Этот ключ необходим для того, чтобы обеспечить минимальный ток через контакты реле находящегося в трансивере, которое включает внешний усилитель мощности на передачу. Напряжение на конденсаторе C14 должно быть порядка 14 В.

Конструкция и детали. Входной фильтр - пятизвенный, выполнен по описанию DL2KQ, вход 50 Ом, выход фильтра 75 Ом [4]. Фильтр помещён в экран, и расположен на внешней

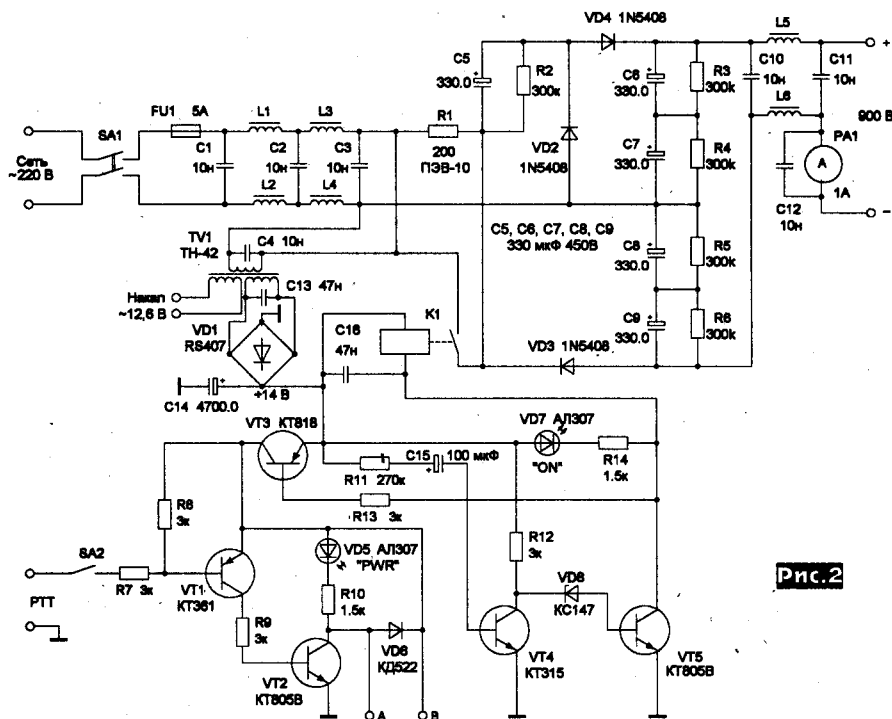


Рис.2

стороне задней панели. Трансформатор TV1 намотан на ферритовом кольце 400НН диаметром 30 мм и содержит 10 витков коаксиального кабеля 50 Ом. Ферритовое кольцо перед намоткой обрабатывается так, чтобы не было острых углов. Центральная жила кабеля через резисторы подключена к катодам ламп усилителя, а оплётка - через фильтр Z1 и контакты реле K1 при передаче - к выходу трансивера. Антипаразитные дроссели L1, L2, L3, L4 намотаны на резисторах МЛТ-2 и содержат по 3 витка провода диаметром 1,0 мм. Катушка L7 - бескаркасная, внешний диаметр 25 мм, длина намотки 65 мм. Провод посеребренный диаметром 3 мм, количество витков - 14. Отводы от 6 и 10 витка, считая от горячего конца. Катушка L8 намотана на керамическом каркасе диаметром 50 мм с шагом 3 мм проводом диаметром 1,8 мм и содержит 25 витков. Последние 5 витков (у холодного конца) намотаны виток к витку.

ку. Отводы от 4, 8 и 15 витков, считая от анодов ламп. Катушки L9, L10 индуктивностью 5,5 мкГн каждая намотаны на керамических каркасах диаметром 20 мм и содержат по 20 витков, намотанных виток к витку проводом ПЭВ-0,8. Переключатель диапазонов состоит из четырёх галет. Галеты S1-1, S1-2 параллельны и используются для коммутации выходного контура. Галета S1-3 подключает дополнительные конденсаторы на диапазонах 1,8 и 3,5 МГц, и эта же галета коммутирует анодный дроссель. И последняя S1-4 коммутирует катушки L9 и L10. В положении переключателя «21 МГц» усилитель настраивается и на диапазоне 24 МГц. Анодный дроссель состоит из двух катушек, намотанных проводом ПЭВ2-0,44 до заполнения секций (см. **рис.3**). Длина намотки дросселя L5 - 58 мм, а

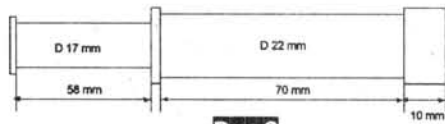


Рис.3

дросселя L6 - 70 мм. Между дросселями на щёчке просверливается углубление диаметром 2 мм, в которое вставляется луженый медный штырь (используется отрезок медного провода необходимого диаметра). Это нужно для получения отвода к С11. Точно так же изготовлены выводы у холодного и горячего концов дросселя. Каркас дросселя изготовлен из фторопласта. Токовый трансформатор ТА1 - это промышленное изделие от радиостанции Р-130 (**рис.4**). Чтобы расположить элементы С18, R13 и VD1 в корпусе трансформатора тока, необходимо заменить штатное ферритовое кольцо диаметром

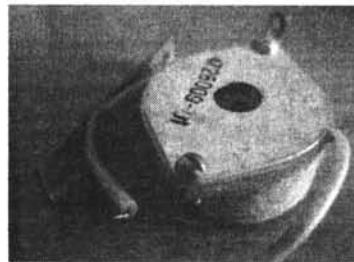


Рис.4

20 мм кольцом 100НН типоразмером 10х5х5 мм, содержащим 12 витков провода ПЭЛШО диаметром 0,31 мм, равномерно намотанных по периметру кольца. Поскольку трансформатор намотан на кольцо меньшего диаметра, в появившемся пространстве легко помещаются элементы С18, R13 и VD1. При закрытии крышки трансформатор и элементы выпрямителя находятся в экране. Напряжение с выпрямителя экранированным проводом через резистор R14 подаётся на прибор РА1. Резистор R14, необходимо подобрать (или установить переменный) по желаемому отклонению стрелки прибора.

Расположение элементов и монтаж усилителя видно на **рис.5** и **6**.

Блок питания и схема управления УМ смонтированы на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита, толщиной 1,5 мм. Размер платы 145х100 мм. Дроссели L1...L6 выполнены на ферритовых кольцах 1000...2000НН размером 20х10х5 мм, намотаны проводом ПЭВ-2 диаметром 0,44 мм и содержат по 28 витков. Перед намоткой ферритовые кольца обрабатываются, чтобы не было острых углов, и обматываются фторопластовой лентой (можно лакотканью). Эти индуктивности необходимы для фильтрации ВЧ напряжения по цепям питания. Крепятся дроссели к печатной плате капроновыми стяжками (такие применяются для увязки кабелей). Тип реле К1 - импортный аналог РЭС-6. Можно применить любое реле, рассчитанное на ток коммутации 6...10 А, и напряжение срабатывания 12...14 В. Расположение деталей на плате показано на **рис.7**.

Настройка. Сначала нужно проверить работоспособность платы питания. Перед подачей на вход умножителя напряжения сети 220 В желательно подать напряжение 12...20 В переменного тока (от любого внешнего трансформатора, можно использовать трансформатор, подающий напряжение накала на лампы УМ) и произвести замеры напряжений на конденсаторах умножителя, в случае неравномерности напряжений необходимо произвести замену конденсатора. С8, С9 - можно заменить одним конденсатором 150 мкФ на 450 В, и таким образом сэкономить деньги. Произведя предварительную проверку умножителя, можно подать на блок питания напряжение

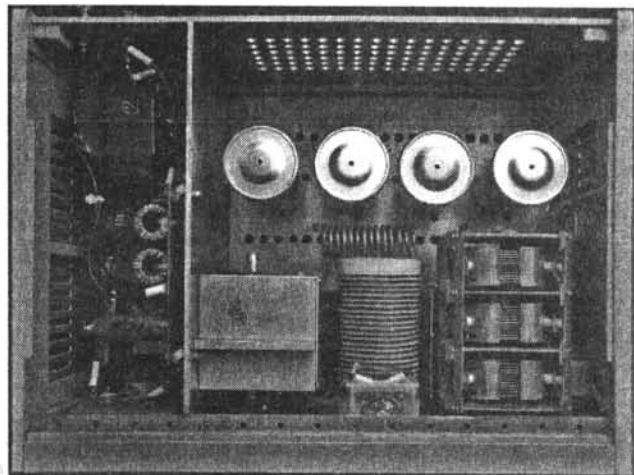


Рис.5

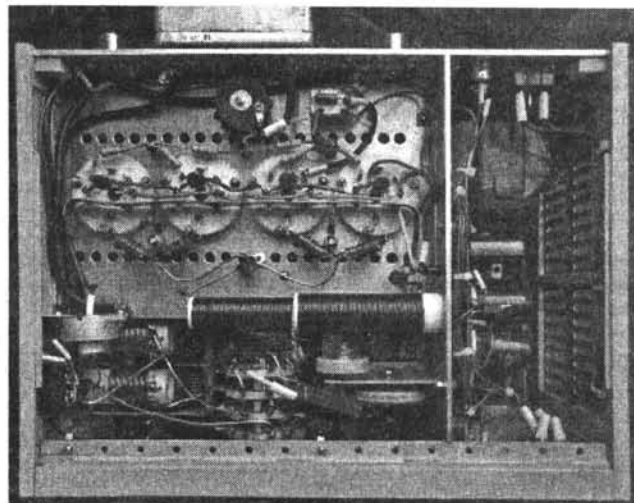


Рис.6

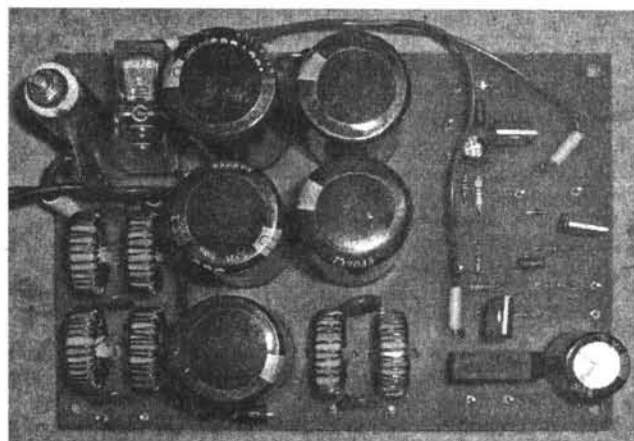


Рис.7

220 В. Напряжение на выходе умножителя должно быть порядка 950...980 В. Перед настройкой усилителя желательно подать напряжение накала ~12,6 В на лампы ГУ-50 в течение нескольких часов. Седьмая ножка ламп не подключается к общему проводу во избежание прострелов. Как это ни банально, но при правильном монтаже усилитель работает без проблем! Ток покоя УМ - порядка 35...40 мА, при настроенном контуре - 550...600 мА. Настраивается усилитель по максимуму тока в антенне по прибору РА1.

Лампы ГУ-50 не являются дефицитным радиоэлементом, не требуют принудительного охлаждения (если, конечно не расквашивать УМ до тока в 1 А). Такой УМ - это «тихоходное» изде-

лие, не создающее дискомфорта при работе в эфире. Внешний вид усилителя показан на первой странице обложки.

Усилитель не разрабатывался для работы в диапазоне 28 МГц, т.к. мощности трансивера в 100 Вт на 28 МГц при хорошо настроенной антенне вполне достаточно для проведения связей со всей планетой. При большой выходной ёмкости четырёх ламп ГУ-50 (это порядка 40 пФ плюс ёмкость монтажа), выходная мощность усилителя получается около 170 Вт, т.е. прибавка не столь существенна, хотя, если есть желание, можно сделать отвод от 4 витка катушки L7 и использовать УМ на всех любительских диапазонах.

По электробезопасности этот усилитель ничем не уступает усилителю с трансформатором в блоке питания, а по таким параметрам как габаритные размеры и вес - выбор за УМ с бестрансформаторным питанием! Не буду повторяться, зайдите на сайт И. Гончаренко [3], где очень подробно описана конструкция усилителя на лампе ГИ-7Б.

Литература

1. Бунин С.Г. Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя-коротковолновика.
2. Лаповок Я.С. Я строю КВ радиостанцию.
3. Гончаренко И. Лёгкий и мощный РА. <http://www.di2kq.de>
4. Гончаренко И. Входной фильтр РА с ОС. <http://www.di2kq.de>

Настраиваемый модуль управления усилителем

(Окончание. Начало см. «РХ» №1/2009, с.59-60)

Александр Торрес, г. Нетания (Израиль)

Для 3-канального варианта существует так называемая «проблема 3-го канала», заключающаяся в том, что третьему каналу соответствует комбинация 11, а не 10. Решается эта проблема программно, а число каналов можно задавать без изменения программы, на этапе прошивки микроконтроллера (см. ниже). Подчеркну еще раз - устанавливать в микроконтроллере истинное число каналов нужно только при использовании последовательного переключения каналов одной кнопкой (перебор) и при использовании трех каналов при бинарном управлении. Во всех остальных случаях можно использовать одни и те же программу и параметры, рассчитанные для 4 каналов, без изменения.

Теперь перейдем к собственно схеме самого модуля управления, рис.5.

Как видим, сам модуль очень простой - всего одна микросхема U1, не считая 5-вольтового стабилизатора U2. Все управление построено программно, на микроконтроллере PIC16F628 (а также 628A или 819) - U1. Разъем J1 ISP служит для программирования микроконтроллера прямо в плате. Естественно, микроконтроллер можно запрограммировать и заранее - в программаторе, тогда этот разъем можно не устанавливать. Но в этом случае я очень рекомендую использовать микросхему в корпусе DIP и установить ее на панельку, вдруг по каким-то причинам понадобится перепрошить микроконтроллер.

5-вольтовый регулятор U1 питается через диод D6 от дежурного источника в режиме ожидания. В рабочем режиме через диод D7 подключается более мощный 12-вольтовый источник. Возможно, это перестраховка, и модуль прекрасно может работать от дежурного источника и в рабочем режиме (поскольку ток потребления увеличивается только из-за светодиодов индикации), но поскольку в авторской конструкции был применен крайне маломощный трансформатор, было использовано именно такое решение. К тому же, Вы можете использовать 5-вольтовые реле и электродвигатель регулятора, и питать их от того же стабилизатора, что и микроконтроллер: в этом случае мощности дежурного источника может и не хватить. Впрочем, тут все зависит от Вас и Ваших конкретных условий - простор для творчества огромный. Я думаю, что кому под силу сделать хороший усилитель, тот уж как-нибудь сможет решить сам, какую схему питания модуля управления ему использовать ©.

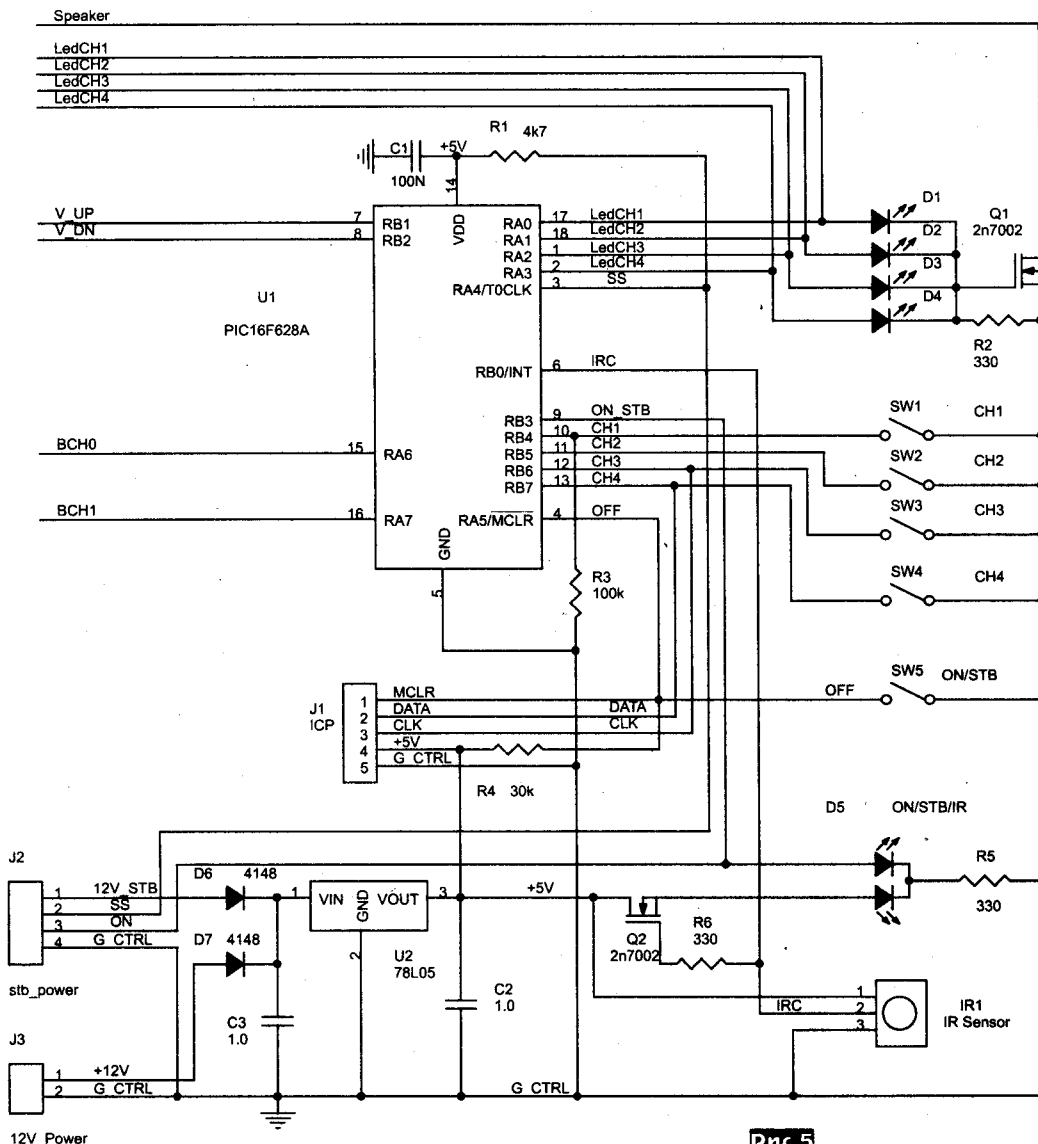


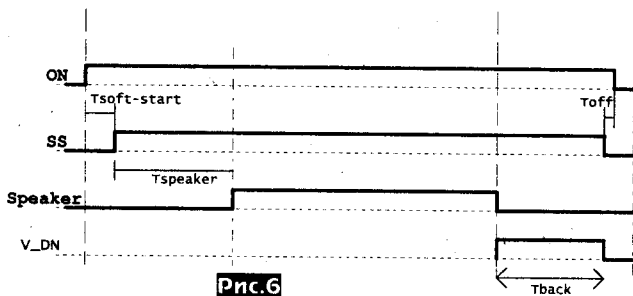
Рис.5

AUDIO HI-FI

На схеме подключение двух источников питания показано в виде разъемов J2 STB_POWER (там же находятся сигналы ON и SS - управление реле включения питания усилителя LS1 и реле софт-старта LS2) и J3 12V POWER.

Четыре светодиода D1-D4 индицируют включенный канал (эти же сигналы используются и для позиционного переключения входов), кнопки SW1, SW2, SW3, SW4 - переключают входы, кнопка SW5 (ON/STB) включает и выключает усилитель. Двухцветный светодиод D5 индицирует состояние усилителя - в режиме ожидания (STANDBY) горит только нижняя по схеме часть D5 (красный цвет). При включении питания усилителя загорается и верхняя по схеме часть D5 (зеленый цвет). Также в пульт управления входит приемник ИКДУ, выход которого, кроме микроконтроллера, заведен через истоковый повторитель Q2 на D5, что позволяет визуально наблюдать, что ИКДУ работает. Светодиоды D1-D5 соединены катодами вместе и используют общий балластный резистор R2. Его сопротивление может варьироваться в зависимости от требуемого светодиодам тока, но в любом случае оно рассчитывается для одного горящего светодиода. Только в режиме настройки на пульте ДУ возможно свечение нескольких светодиодов одновременно. Их яркость, конечно, будет при этом изменяться. Для режима настройки это не критично, зато позволяет упростить схему - падение напряжения на R2 управляет ключом Q1, используемом для коммутации нагрузки (реле защиты АС) - сигнал Speaker. Это способствует отсутствию щелчков в АС при включении и выключении. Сигнал Speaker - открытый сток, как его использовать - зависит от построения Вашего блока защиты АС. Во включенном состоянии этот сигнал равен «0».

Временные диаграммы сигналов ON, SS, Speaker показаны на **рис. 6**.



Переключать каналы можно двумя способами - напрямую и последовательно (секвентально). В первом случае каждому входному каналу соответствует своя кнопка, и число кнопок должно быть равно числу каналов. Во втором случае - используется только одна кнопка (SW1 или кнопка пульта ИКДУ) и переключение каналов осуществляется по кругу. Я обычно в случае 3 или 4 каналов использую прямое управление кнопками на передней панели усилителя и секвентальное с пульта, но это по желанию пользователя.

Неиспользуемые кнопки переключения каналов можно не монтировать, но вот 4 светодиода индикации каналов я рекомендую поставить если не на переднюю панель, то хотя бы на плату устройства, т.к. они используются при настройке на конкретный пульт ДУ.

Управление электродвигателем регулятора громкости производится двумя сигналами (активный уровень - «1») - VOL_UP и VOL_DN. Если Вам повезет найти микросхему SANYO LB1641 (bidirectional motor driver), специально предназначенную для этого [5], то вся схема вообще получается очень простой. **рис. 7.**

Микросхема допускает питание от 6 до 18 В, выходной ток до 1.6 А, управление по двум входам IN1 и IN2 (допускают подачу напряжения от 0 до напряжения питания, при этом порог переключения составляет 1.1-1.5 В, что позволяет напрямую управлять логическими сигналами TTL уровня). Напряжение, подаваемое на мотор, равно напряжению стабилитрона, подключаемого к 4 выводу микросхемы, и может варьироваться. При отсутствии специальной микросхемы можно собрать мост на 4 транзисторах, или, что еще проще, использовать один транзистор для включения двигателя, и реле для изменения

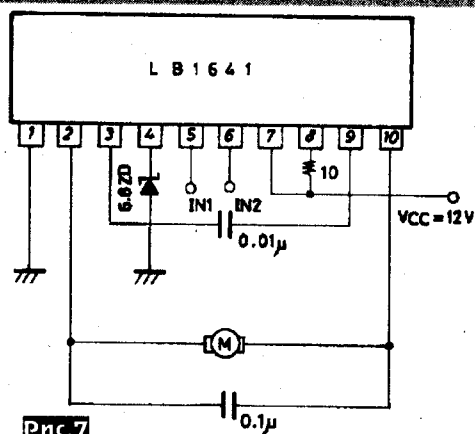


Рис. 7

его направле-
ния вращения,
рис. 8.

Управление регулятором громкости с передней панели усилителя происходит без участия устройства, чисто механически (напомню — мы используем обычный регулятор громкости на моторизиро-

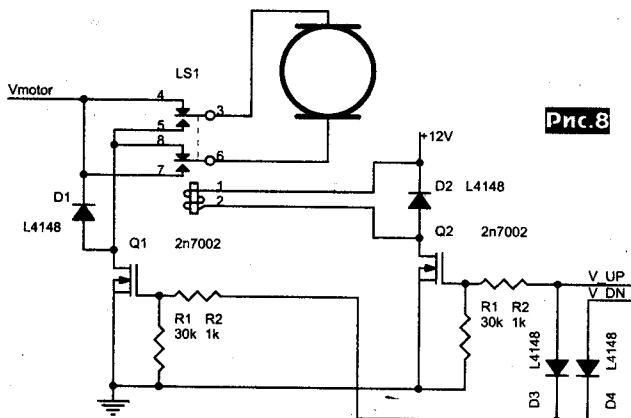


Рис.8

ванном потенциометре с выведенной на переднюю панель ручкой). Алгоритм управления регулятором громкости с пульта ИКДУ простой - пока нажата кнопка «Громкость+» или «Громкость-» - выдается сигнал на электродвигатель регулятора. Однако, здесь есть один нюанс - используется программный ждущий одновибратор. Т.е. нажатие на кнопку пульта ИКДУ запускает одновибратор, который подает импульс определенной длительности (см. ниже «параметры в ЕЕПРОМ») на схему управления электромотором. Очередная пришедшая с пульта ДУ команда перезапускает одновибратор. Таким образом, происходит следующее: если период между командами (с учетом работы дешифратора команд ИКДУ) меньше длительности импульса одновибратора, то на схему управления электромотором выдается постоянный сигнал. Если же этот период меньше времени одновибратора, то на управление электромотором будут подаваться импульсы. **рис. 9**



Рис.9 **Мотор Выкл.**

Уменьшая длительность импульсов, можно уменьшить скорость вращения регулятора громкости. В случае сплошного импульса - скорость максимальная, однако возможно некоторое перерегулирование (т.е. Вы отпускаете кнопку на пульте, а регулятор еще какое-то время крутится).

При выключении усилителя регулятор громкости принудительно ставится в нулевое положение, для чего на него подается импульс фиксированной длительности (эту длительность можно изменять - см. ниже «параметры в ЕЕПРОМ»).

Предлагаемый модуль управления может использоваться также и с электронным регуляторами громкости типа «push-button», например, с MAX5456 или DS1802, для чего нужно проинвертировать сигналы управления (V_{UP} и V_{DN}) простейшей схемой (например, показанной ниже для одного из сигналов) и добавить кнопки управления громкостью с передней панели усилителя (**рис. 10**).

Настройка на Ваш пульт инфракрасного дистанционного управления (ИКДУ) происходит следующим образом - при

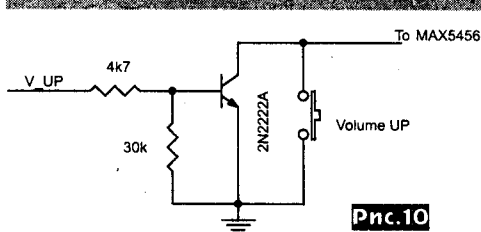


Рис.10

подаче питания на устройство одновременно с нажатой кнопкой SW1 (CH1) - микроконтроллер входит в режим «обучения»

пульту», о чем индицирует 3-кратное мигание светодиодов каналов (D1-D4), после чего он ожидает отпускания кнопки. Светодиод D4 (CH4) остается гореть, индицируя ожидание ввода команды с пульта ДУ для идентификации протокола. Если протокол принят и распознан, то CH4 гаснет, а остальные светодиоды каналов индицируют номер протокола в двоичном коде:

CH1,CH2,CH3,CH4: *○○○ - RC5
CH1,CH2,CH3,CH4: ○*○○ - SIRC (Sony)
CH1,CH2,CH3,CH4: **○○ - JAP (Panasonic)
CH1,CH2,CH3,CH4: ○○*○ - SAM
CH1,CH2,CH3,CH4: **○* - NEC

После успешного распознавания протокола и 3-секундной паузы все светодиоды мигают один раз, и устройство переходит к вводу команд, о чем свидетельствует горящий CH1. Последовательность ввода команд следующая: Power (ON/STB), Volume+, Volume-, Ch1, Ch2, Ch3, Ch3. Ввод команды сопровождается «бегущим огнем» на светодиодах CH1-CH4. Запоминание введенной команды и переход к следующей команде - по нажатию кнопки SW5 (ON/STB). Во время ожидания нажатия этой кнопки все светодиоды выключены. После ввода всех команд микроконтроллер входит в мертвый цикл с бегущим в обе стороны огнем на светодиодах CH1-CH4. Выход из этого режима - выключение питания.

Изменение параметров. Часть настроек системы вынесена в ЕЕПРОМ, а не жестко зашита в код программы. Это позволяет изменить поведение устройства на этапе прошивки программы в микроконтроллер - большинство программ программаторов, обладающих GUI, содержат средства отображения и редактирования содержимого программной памяти и ЕЕПРОМ. Пример такого отображения в одной из программ показан на скриншоте **рис. 11**. Для нас тут представляет инте-

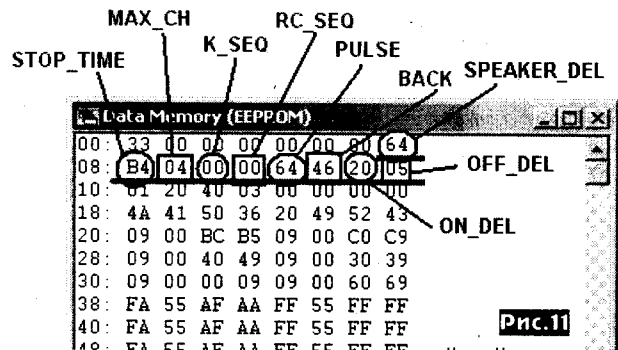


Рис.11

рес последний байт первой строки:

Адрес 07: SPEAKER_TIME - время задержки включения АС (Tspeaker).

И вторая строчка. В них находятся:

Адрес 08: STOP TIME - время выключения усилителя.

Отсчитывается от последнего изменения состояния (смены входного канала или регулировки громкости) и выражено в единицах «2 минуты». Т.е. показанное выше шестнадцатеричное число B4h, в десятичной системе 180, определяет таймаут $180 \cdot 2 = 360$ минут или 6 часов. Максимально возможное время - 512 минут или 8.5 часов. Нулевое значение этого параметра приводит к выключению этой функции.

Адрес 09: MAX CH. Число каналов. Равно 2, 3 или 4.

Адрес 0A: K_SEQ - вариант переключения каналов кнопками устройства. Ненулевое значение определяет секвентальное переключение.

Адрес 0B: K_SEQ - вариант переключения каналов пуль-
том дистанционного управления. Ненулевое значение опре-

деляет секвентальное переключение.

Адрес 0С: PULSE - длительность импульса одновибратора регулятора громкости в миллисекундах. Показанное выше 64h=100 мс.

Адрес 0D: BACK - время обратного хода регулятора громкости, при выключении усилителя (Tback). Выражено в сотнях миллисекунд. Показанное выше 46h=70, соответствует 70x0.1=7 с. Нулевое значение отменяет эту функцию.

Адрес 0E: ON_DEL - задержка полного включения трансформатора (Tsoft-start)

Адрес 0F: OFF_DEL - задержка выключения трансформатора (Toff).

Готовые к прошивке файлы можно скачать с [6] и сайта журнала «РадиоХобби» из раздела, посвященного апрельскому номеру за 2009 г. В архиве находятся две версии прошивки - для процессора PIC16F628(A) и для PIC16F819. На схеме показана цоколевка для DIP-корпуса. Каждая версия дана для 2-х, 3-х и 4-х каналов, несеквентального управления с передней панели и секвентального в пульта ДУ.

Также присутствуют исходные тексты программы. Вы можете свободно их использовать в некоммерческих изделиях, со ссылкой на автора.

Для прошивки программы в микроконтроллер Вам понадобится программатор. К сожалению, микроконтроллеры фирмы Microchip требуют чуть более сложного программатора, чем «5 проводков на LPT-порт». Придется целых 5 транзисторов поставить. **рис. 12.**

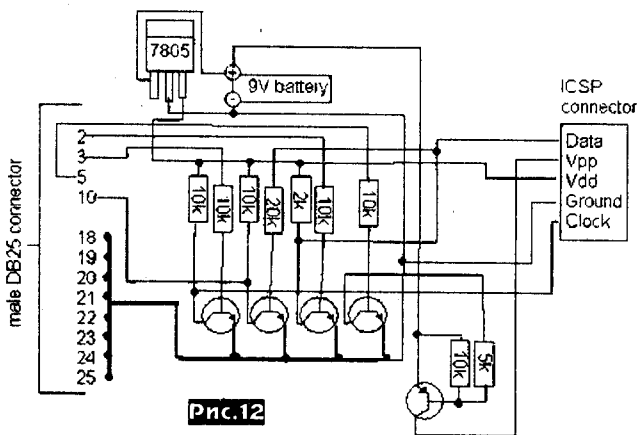


Рис.12

Это схема программатора, сделанного «по мотивам» известного программатора Дэвида Тайта [7].

Или же нагородить огород из диодов, как в программаторе JDM под COM-порт [8]. В общем, подобных простых программаторов в Интернете много, основная проблема - многие из них работают максимум под Win98 и на дух не переносят Win2000, Win-XP, не говоря уже о Висте. Но я думаю, что для радиолюбителя это не составит преграды. В крайнем случае - он найдет знакомого, или знакомого знакомого, знающего другого знакомого, у которого есть программатор для Микро-чипа ☺, поэтому остается пожелать Вам успехов в творчестве и использовании в своих конструкциях современной элементной базы (даже если сам усилитель на древних WE300B).

Ссылки

- [1] <http://altor.sytes.net/Articles/IRC.pdf>
 [2] http://altor.sytes.net/DIY_Hobby/Friend_s_Projects/A_Nikitin/a_nikitin.html
 [3] http://altor.sytes.net/Articles/Vol_Control_2/vol_control_2.html
 [4] http://altor.sytes.net/Articles/Vol_Control_1/vol_control_1.html
 [5] <http://www.e-ele.net/DataSheet/LB1641.pdf>
 [6] http://altor.sytes.net/Articles/ProjFilesSoft/hctctrl_soft.rar
 [7] http://www.instructables.com/id/5-transistor-PIC-programmer-*Schematic-added-to-st
 [8] <http://www.jdm.homepage.dk/newpics.htm>

Всепротокольный OBD-II AllPro адаптер

Александр Сидоренко, г. Нью-Йорк

Введение

Вероятно, это случилось с каждым из нас: вы едете в своем автомобиле и вдруг желтая лампочка «Check Engine» загорается на приборной панели как тревожное предупреждение о том, что возникли какие-то проблемы с двигателем. К сожалению, этот сигнал сам по себе не дает каких-либо намеков на то, что именно является причиной неполадки и может означать все что угодно, начиная от неплотно закрытой крышки топливного бака до проблем с каталитическим конвертером. Я помню, как Honda Integra 94-го года имела ЭБУ под креслом водителя и красный светодиод начинал мигать, если возникали какие-то проблемы с двигателем. Подсчитав количество «блинксов», можно было определить код ошибки. По мере того, как ЭБУ автомобилей становятся все более и более сложными, количество кодов ошибок возрастает экспоненциально. Использование бортовой диагностики автомобиля On-Board Diagnostic (OBD-II) позволяет решить эту проблему. Данный адаптер позволяет использовать персональный компьютер для OBD диагностики и является дальнейшим развитием адаптера, описанного в РадиоХобби №2/2007, с.51-56. Адаптер AllPro функционально совместим с ELM327 и поддерживает все существующие OBD-II протоколы обмена данными:

- ISO 9141-2
- ISO 14230-4 (KWP2000)
- SAE PWM J1850 (Pulse Width Modulation)
- SAE VPW J1850 (Variable Pulse Width)
- ISO 15765-4 Controlled Area Network (CAN)

VPW, PWM и CAN

Первые два протокола ISO описаны в указанной предыдущей публикации. Детальное описание OBD протоколов выходит за рамки данной статьи, я лишь их кратко перечислю.

J1850 VPW (Variable Pulse Width) - протокол автомобилей General Motors и некоторых моделей Chrysler со скоростью передачи 10.4 кбит/с по одному проводу. Напряжение на шине VPW изменяется от 0 до 8 В, данные по шине передаются чередованием коротких (64 мкс) и длинных (128 мкс) импульсов. Реальная же скорость передачи данных по шине изменяется в зависимости от битовой маски данных и находится в пределах от 976 до 1953 байт/с. Это самый медленный из OBD протоколов.

J1850 PWM (Pulse With Modulation) используется в автомобилях корпорации Ford. Скорость передачи здесь 41.6 кбит/с с использованием дифференциального сигнала по двум проводам. Напряжение на шине изменяется от 0 до 5 В, а длительность импульса составляет 24 мкс. Работа с этим протоколом требует аккуратности в программировании микропроцессора, так как скорость выполнения инструкций языка «C» на PIC микропроцессоре даже с улучшенной PIC18 архитектурой становится сопоставимой с длиной короткой посылки PWM протокола (7 мкс).

CAN (Controlled Area Network) протокол разработан Robert Bosch в 1983 году и окончательно стандартизирован в ISO 11898. Использование CAN шины данных в автомобиле позволяет различным устройствам общаться друг с другом, минуя центральный процессор, так называемый multi-master режим. Плюсами является также повышенная скорость передачи, до 1 Мбит/с и лучшая помехоустойчивость. Изначально протокол предназначался для использования в автомобилях, но теперь применяется и в других областях. Чтобы повысить надежность передачи данных, в шинах CAN применяется способ дифференциальной передачи сигналов по двум проводам. Образующие эту пару провода называются CAN_High и CAN_Low. В исходном состоянии шины на обоих проводах поддерживается постоянное напряжение на определенном базовом уровне, приблизительно 2.5 В, называемым рецессивным состоянием. При переходе в активное (доминантное) состояние напряжение на проводе CAN_High повышается, а на проводе CAN_Low снижается, **рис. 1**. Существует также два формата сообщений или фреймов - стандартный с 11 битным адресным полем (CAN 2.0A) и расширенный с 29 битным полем (CAN 2.0B). Стан-

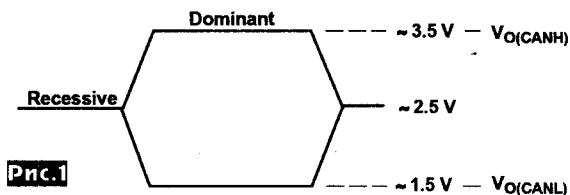


Рис.1

дарт ISO 15765-4 определяет использование для целей OBD как CAN 2.0A, так и CAN 2.0B. Вместе со скоростями передачи по шине 250 и 500 кбит/с это создает 4 различных CAN протокола.

Поддерживает ли ваш автомобиль OBD-II?

OBD является обязательным только в Северной Америке и Европе. Если в Америке это правило действует с 1996 года, то Евросоюз принял EOBD вариант автодиагностики, основанный на OBD-II, сравнительно недавно. В Европе OBD стал обязательным, начиная с 2001 года, а для дизельных двигателей даже с 2004. Если ваш автомобиль выпущен до 2001 года, то он может вообще не поддерживать OBD даже при наличии соответствующего разъема. Например, Renault Kangoo 99 года не поддерживает EOBD (хотя редакционная Kangoo dci60 2004 года с CAN протоколом прошла успешную стыковку с описанным адаптером - примечание редакции «PX»), а Renault Twingo поддерживает! Те же самые автомобили, сделанные для других рынков, например Турции, могут тоже не быть совместимыми с OBD протоколом. Как определить, какой протокол поддерживается электронным блоком управления автомобиля? Первое - можно поискать информацию в интернете, хотя там много неточной и непроверенной информации. К тому же, многие автомобили выпускаются для разных рынков с различными протоколами диагностики. Второй более надежный способ - найти разъем и посмотреть, какие контакты в нем присутствуют. Разъем обычно находится под приборной панелью со стороны водителя. Протокол ISO 9141-2 или ISO 14230-4 определяется наличием контакта 7, как показано в **таблице 1**. Большинство автомобилей последних лет выпуска поддержи-

Таблица 1

Протокол	Pin 2	Pin 6	Pin 7	Pin 10	Pin 14
ISO 9141-2/14230-4			✓		
PWM J1850	✓			✓	
VPW J1850	✓				
CAN		✓			✓



вает только CAN протокол с контактами 6 и 14 соответственно. В Европе и Северной Америке все новые автомобили, начиная с 2007/2008 года, должны использовать OBD только на основе CAN.

Таблицу поддержки OBD протокола различными моделями можно также найти в [2]. Замечу, однако, что, как правильно отмечено в комментарии, «Если марка присутствует в таблице, то это не дает гарантии поддержки OBD-II».

Использование L-line в ISO 9141/14230

Отдельно хочется сказать по поводу L-линии в ISO 9141-2/14230-4 протоколах. Сейчас она практически нигде не используется, так как для процедуры инициализации связи вполне достаточно только K-линии. В стандарте же, однако, сказано, что сигнал инициализации должен передаваться по двум линиям одновременно, K и L. Владимир Гурский из www.wgsoft.de, автор программ «ScanMaster ELM», собрал большую коллекцию различных ЭБУ. В качестве примера необходимости L-линии он приводит Renault Twingo 1.2л 2005 года выпуска. Использование здесь при инициализации только K-линии приводит к неверному адресу двигателя в ответах ЭБУ. Если же инициализация производится по K и L одновременно, то тогда все работает правильно.

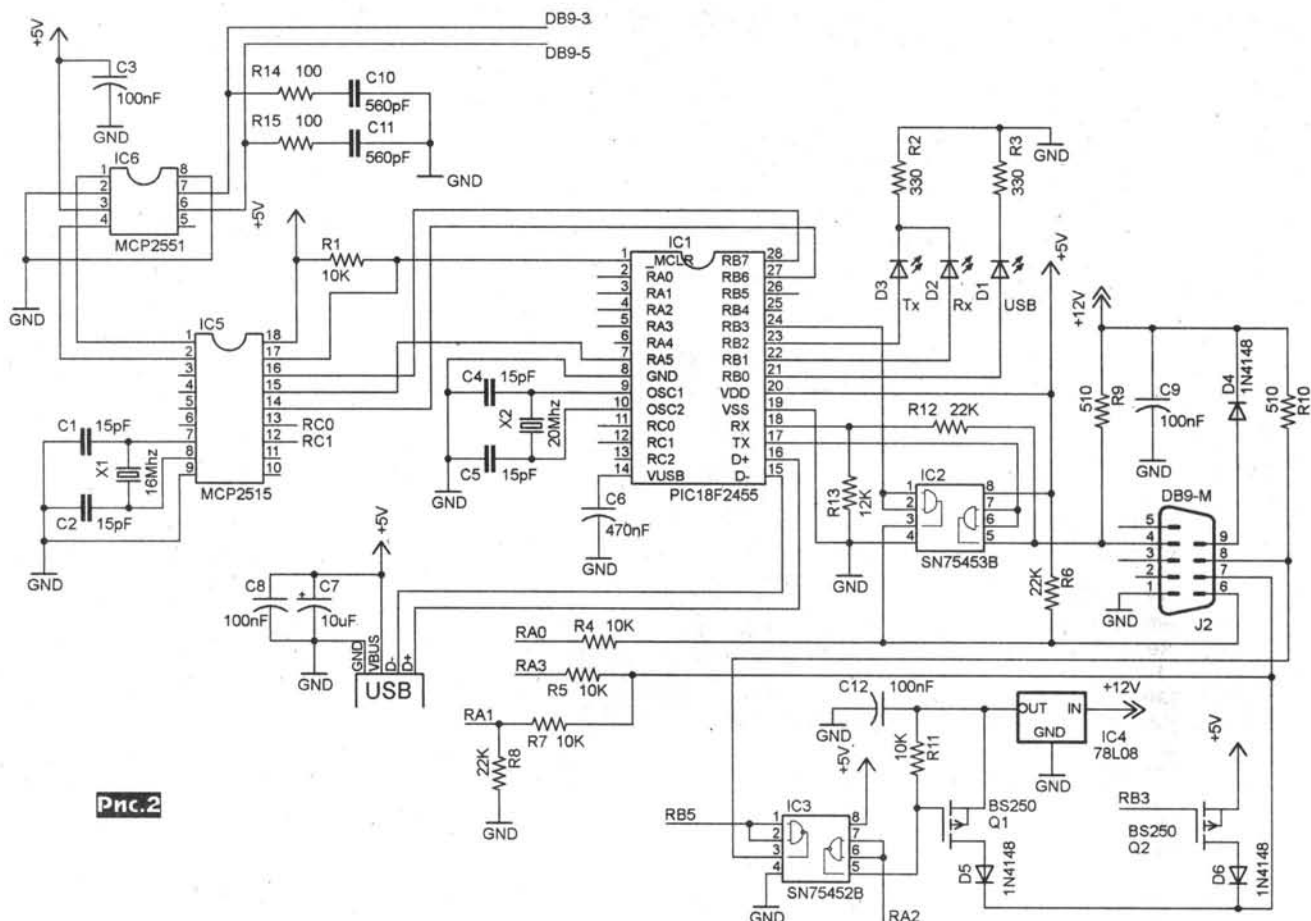


Рис. 2

АllPro адаптер на PIC18F2455

Схема моего всепротокольного OBD-II адаптера показана на **рис. 2**. Основой является микроконтроллер Microchip PIC18F2455, имеющий модуль USB интерфейса. Устройство использует напряжение питания 5 В от шины USB. Конденсатор C6 служит фильтром внутреннего стабилизатора 3.3 В для обеспечения работы USB шины. Светодиоды D2 и D3 являются индикаторами приема/передачи, а светодиод D1 использован для контроля статуса USB шины. Выход ISO 9141/14230 интерфейса управляется половинкой драйвера IC2-2, а входной сигнал подается через делитель R12/R13 на вход RX (вывод 18), который является триггером Шмидта, что обеспечивает достаточно надежное срабатывание. Для контроля L-линии используется IC3-1 и R10. Шина J1850 VPW требует напряжения питания 8 В, получаемого от стабилизатора L78L08 IC4. Сигнал на выход VPW подается через инвертор IC3-2 и буферный полевой транзистор Q1. Делитель R7/R8 и внутренний триггер на входе RA1 составляют входной интерфейс J1850 PWM протокола. Внутренний компаратор (входы RA0 и RA3) PIC18F2455 вместе с резисторами R4, R5 выделяет дифференциальный сигнал PWM. Для контроля выхода PWM шины используются IC2-1 и полевой транзистор Q2.

Отдельно хочется сказать по поводу поддержки CAN. Microchip не выпускает контроллеры, содержащие и CAN, и USB. Можно использовать контроллер с CAN модулем и внешний USB чип типа FT232R. Или наоборот, подключить внешний CAN контроллер, как сделано в этом адаптере. CAN интерфейс здесь образуют контроллер MCP2515 (IC5) и трансивер MCP2551 (IC6). MCP2515 подключен через SPI шину к PIC18F2455 и программируется каждый раз при подаче питания адаптера. Согласующие (bus termination) RC цепочки R14/C10 и R15/C11 предназначены для уменьшения отражений на CAN шине согласно стандарту ISO 15765-4. Использование их не обязательно, при относительно коротком кабеле отражениями можно пренебречь. Вместо PIC18F2455 можно использовать PIC18F2550 с той же самой прошивкой, см. варианты

Таблица 2

Чип	Варианты замены
PIC18F2455	PIC18F2550
MCP2515	MCP2510
MCP2551	PCA82C250, Si9200EY, SN65HVD1050, MAX3057-MAX3059
SN75452B	SN75454B, K155ЛА18
SN75453B	SN75451B, K155ЛЛ1

замены в **таблице 2**. Внешний вид устройства показан на **рис. 3** и обложке, а печатная плата на **рис. 4**. Разводка платы в формате Eagle доступна на моем сайте [1].

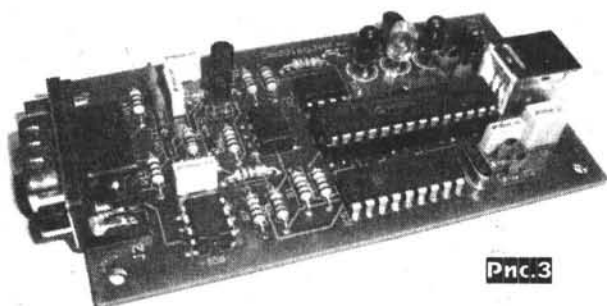


Рис. 3

Программирование PIC18F2455

Для программирования PIC18 можно использовать несложный JDM программатор [3], схема показана на **рис. 5**. Он очень прост и может быть собран за час на макетной плате. Недостатком является то, что программатор требует наличия последовательного (Com) интерфейса в компьютере и не работает с виртуальными USB/Com адаптерами. Использование ноутбуков также не рекомендуется, так как они не обеспечивают необходимого напряжения на выходе Com порта. Разводка

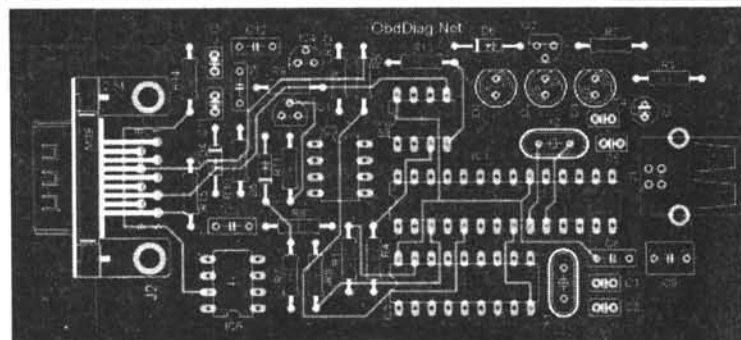


Рис. 4

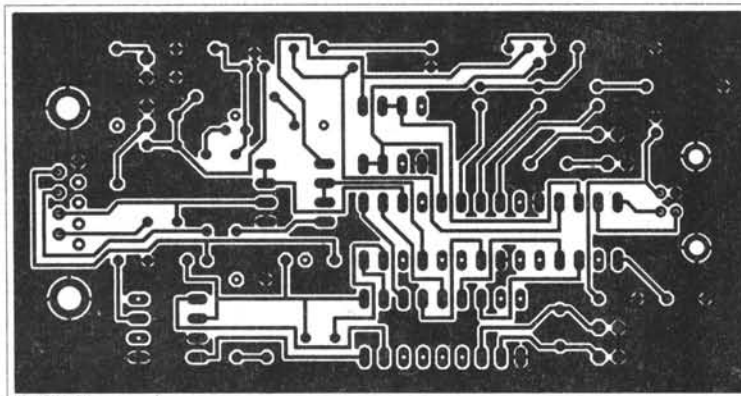


Рис. 5

программатора показана на рис. 6 и сделана с использованием так называемой «stripboard» технологии, достаточно популярного подхода к макетированию. Типичная stripboard имеет матрицу отверстий с шагом 2.54 мм для монтажа электронных компонентов, соединенных полосками меди на обратной стороне, отсюда и название - stripboard. Разрезав полоски на об-

ратной стороне и установив сверху проводочные перемычки, можно быстро собрать относительно несложные конструкции. Полоски легко перерезаются зенковкой отверстий обычным сверлом. Существует даже специальная программа - «LochMaster» [4] для проектирования конструкций таким способом. При использовании программатора следует обратить внимание, что корпус персонального компьютера (контакт 5 DB9 разъема) не соответствует корпусу программатора. Другим условием является использование «полноценного» последовательно кабеля со всеми проводами, необходимыми для работы схемы. Программатор надежно работает с WinPic [5], единственная проблема заключается в том, что требуется отдельно загрузить файл-дескриптор PIC18F2455.dev (или PIC18F2550.dev) из дистрибуции Microchip IDE после того, как установлен собственно WinPic. Другой программой, работающей с JDM программатором, является PICPgm [6], никаких дополнительных

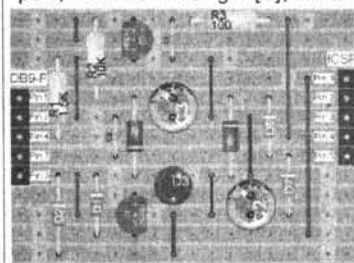


Рис. 6

файлов здесь не требуется, хотя автору следует поработать над английской грамматикой, рис. 7. Прошивка адаптера доступна там же [1].

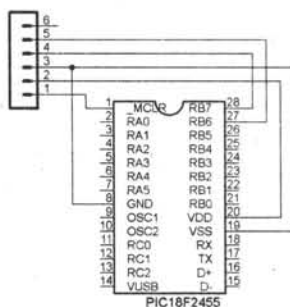


Таблица 3

DB-9	OBD-II
1	5
2	4
3	6
4	7
5	14
6	10
7	2
8	15
9	16

OBD-II кабель

Для подключения к бортовому компьютеру адаптер использует «стандартный» DB-9/OBD-II кабель. Разводка кабеля показана в таблице 3.



Подключение и тестирование устройства

Правильно собранный адаптер в налаживании не нуждается и распознается Windows как USB устройство. Микропроцессор PIC18F2455 не имеет собственного драйвера и использует Windows 2000/XP/Vista CDC (Communication Device Class) драйвер usbser.sys виртуального Com порта. Установка драйвера подробно описана в предыдущей статье и на моем сайте [1]. По поводу использования драйвера хочется, однако, добавить, что согласно информации www.usb.org [7] Microsoft

исправил баги в usbser.sys только начиная с Windows XP SP2 и использование адаптера с Windows 2000 может быть проблематично. После того, как адаптер распознан как USB устройство и драйвер установлен, можно приступать к тестированию. Для этого тре-

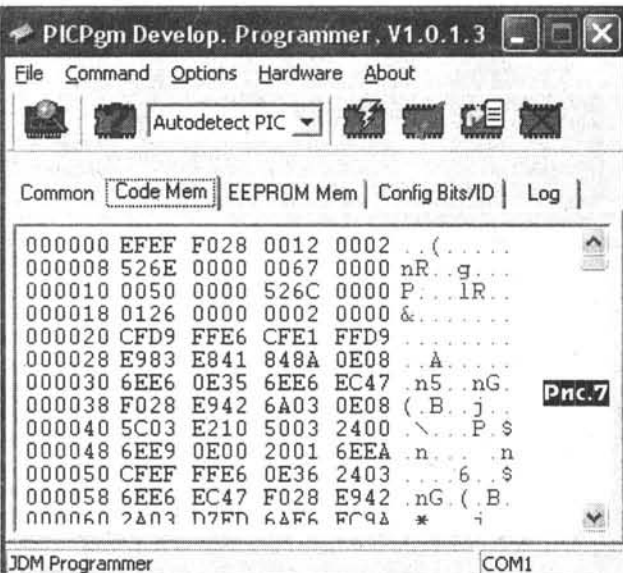


Рис. 7

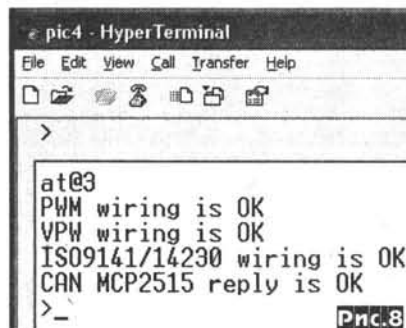


Рис. 8

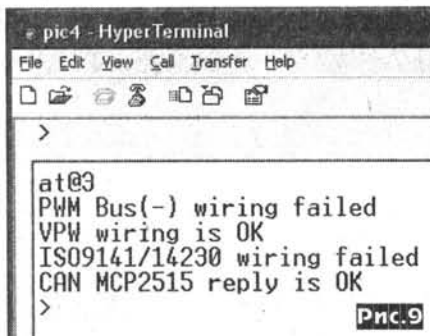


Рис.9

буется подключить источник стабилизированного напряжения 12 В на выводы 1 и 9 разъема J2 и подключить адаптер к персональному компьютеру через USB кабель. Проверяется наличие напряжения 8 В на выходе стабилизатора IC4. Следующим шагом является запуск Windows приложения HyperTerm и подсоединения к Com порту адаптера. Устройство имеет процедуру самодиагностики с проверкой прохождения сигнала со входа на выход по всем протоколам. Для этого используется команда «AT@3», рис.8. Прохождение проверяется по следующим цепям:

- IC2-1, R4 для отрицательной шины PWM
- Q2, D6, R5 для положительной шины PWM
- IC3-2, IC4, R11, Q1, D5, R7, R8 для VPM
- IC2-2, R9, R12, R13 для ISO 9141/14230
- Ответ контроллера MCP2515 по шине SPI

Например, отсутствие IC2 приведет сразу к двум ошибкам, рис.9. Процедура самодиагностики не включает проверку CAN трансивера MCP2551, здесь можно просто замерить напряжение на выводах 6 и 7. Оно должно быть в пределах 2.5 В.

Работа с Адаптером

Адаптер совместим по системе команд с ELM327 и может использоваться с приложениями, работающими с ELM327. Я предпочитаю использовать «ScanMaster ELM» Владимира Гурского [8], рис.10. Адаптер работает также со следующими приложениями:

- ScanTool.net for Windows v1.13 [9]
- Digimoto
- PCMSCAN [10]
- EasyOBDII Pro [11]

В качестве примера приведу ситуацию, которая случилась с VW Passat моего знакомого. В автомобиле за-

PID	Description	Value	Units	Min	Average	Max
✓ 03	Fuel System 1/2 Status	-/-	-	-	-	-
✓ 04	Calculated Load Value	0	%	0	0	0
✓ 05	Engine Coolant Temperature	-40	°C	-40	-40	-40
✓ 06	Short Term Fuel Trim - Bank 1	0.0	%	0.0	0	0.0
✓ 07	Long Term Fuel Trim - Bank 1	0.0	%	0.0	0	0.0
✓ 0C	Engine RPM	0	U/min	0	0	0
✓ 0D	Vehicle Speed	0	km/h	0	0	0
✓ 0E	Ignition Timing Advance for #1 Cylinder	0	°	0	0	0
✓ 0F	Intake Air Temperature	-40	°C	-40	-40	-40
✓ 10	Air Flow Rate	0.00	g/s	0.00	0	0.00
✓ 11	Absolute Throttle Position	100.0	%	100.0	100	100.0
✓ 15	O2 Sensor Bank 1 Sensor 2	0.450 - 99.2	V-%	-	-	-
✓ 1F	Time Since Engine Start	00:00:00	-	-	-	-
✓ 21	Distance Travelled While MIL is Activated	0	km	0	0	0
✓ 23	Fuel Rail Pressure	14000	kPa	14000	14000	14000
✓ 2E	Commanded Evaporative Purge	0.0	%	0.0	0	0.0
✓ 30	Number of warm-ups since diagnostic trouble codes cleared	0	-	0	0	0
✓ 31	Distance since diagnostic trouble codes cleared	0	km	0	0	0
✓ 33	Barometric Pressure	100	kPa	100	100	100
✓ 34	Bank 1 - Sensor 1 (wide range O2S)	-0.016 mA, rati...	mA	-	-	-
✓ 3C	Catalyst Temperature Bank 1, Sensor 1	18.4	°C	18.4	18.4	18.4
✓ 41	Monitor status this driving cycle	Error	-	-	-	-
✓ 42	Control module voltage	12.132	V	12.132	12.132	12.132
✓ 43	Absolute Load Value	0.0	%	0.0	0	0.0
✓ 44	Commanded Equivalence Ratio	0.999	-	0.999	0.999	0.999
✓ 45	Relative Throttle Position	89.4	%	89.4	89.4	89.4
✓ 46	Ambient air temperature	-40	°C	-40	-40	-40
✓ 47	Absolute Throttle Position B	100.0	%	100.0	100	100.0
✓ 49	Accelerator Pedal Position D	0.0	%	0.0	0	0.0
✓ 4A	Accelerator Pedal Position E	0.0	%	0.0	0	0.0
✓ 4C	Commanded Throttle Actuator Control	8.2	%	8.2	8.2	8.2

Рис.10

горелась лампочка «Check Engine», подключение AllPro адаптера определило ошибку P0118 - «engine coolant temperature circuit high input», т.е. высокий уровень сигнала с датчика температуры охлаждающей жидкости, **рис. 11**. Дальнейшее расследование выявило неисправный датчик. После замены датчика ошибка была стерта с помощью «Clear Trouble codes» кнопки, см. **рис. 12**. Ошибка исчезла и больше не появлялась, **рис. 13**.

Заключение

Другой вариант схемы AllPro адаптера находится на моем сайте и использует специализированные (но труднодоступные) микросхемы от Freescale Semiconductor MC33290 и MC33390. Там же приведен вариант разводки адаптера с использованием SMD компонентов. Если у вас есть собственный вариант разводки адаптера, присылайте мне, я помещу его на сайте. Информация о приобретении готовых печатных плат адаптера находится также на моем сайте.

Ссылки по статье:

1. www.obddiag.net/rus/obdadapter.html
2. www.ardio.ru/obd2comp.php
3. www.jdm.homepage.dk/newpic.htm
4. www.abacom-online.de/uk/html/lochmaster.html
5. freenet-homepage.de/dl4yh/winpipr.html
6. members.aon.at/electronics/pic/picpgm/
7. www.usb.org
8. www.wgsoft.de
9. sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=66769
10. tunertools.com/vendorinfo/palmer.asp
11. www.easyobdii.com

Примечание редакции «РХ». Прошивка контроллера и рисунок печатной платы описанного адаптера в одном архивном файле obdallpro.rar доступны также на сайте журнала «Радио-хобби» в разделе, посвященном апрельскому номеру за 2009 г.

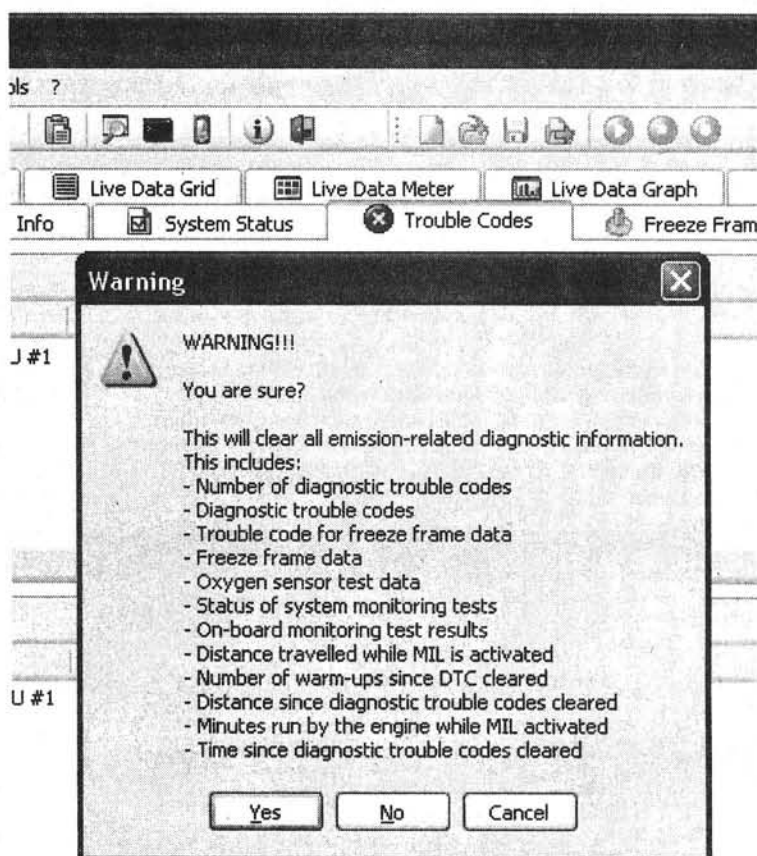


Рис.12

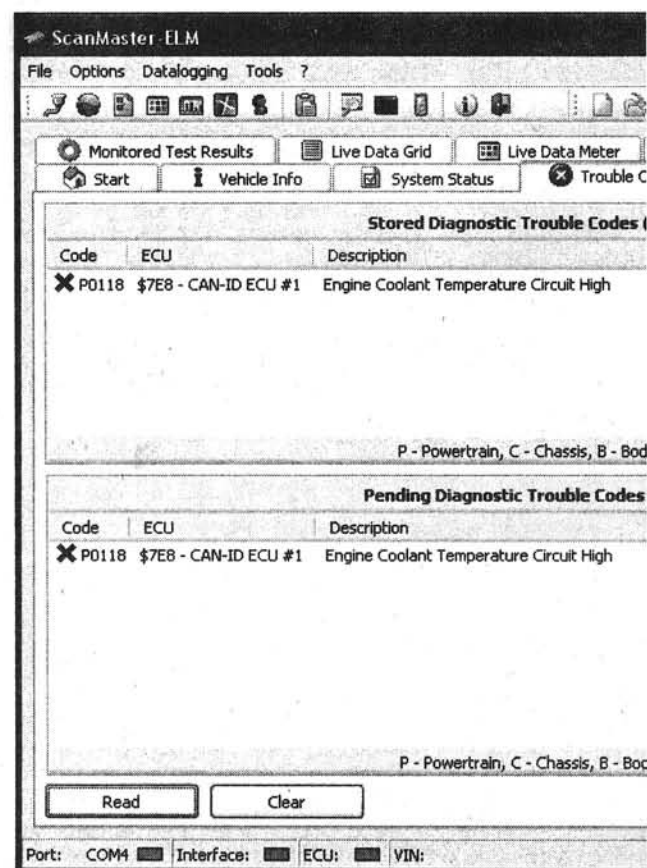


Рис.13

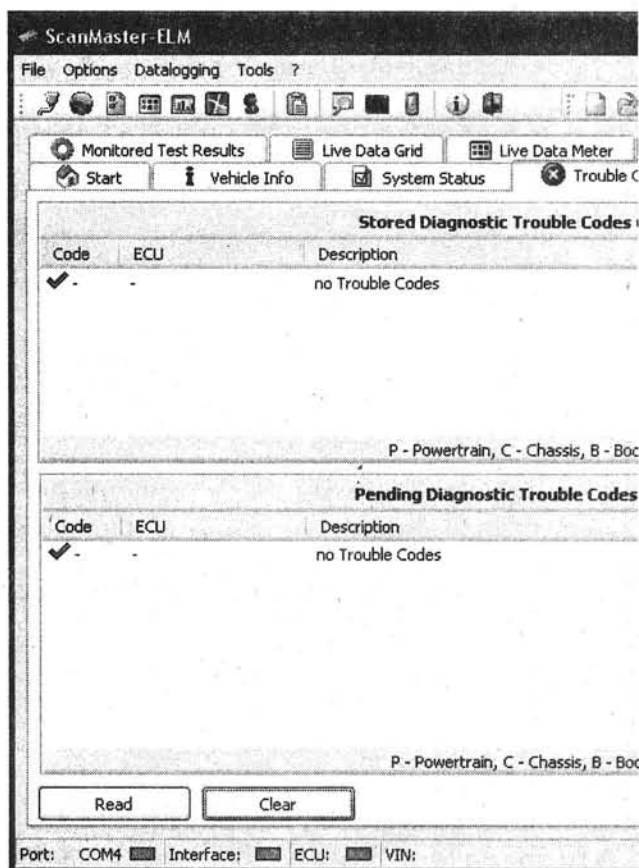
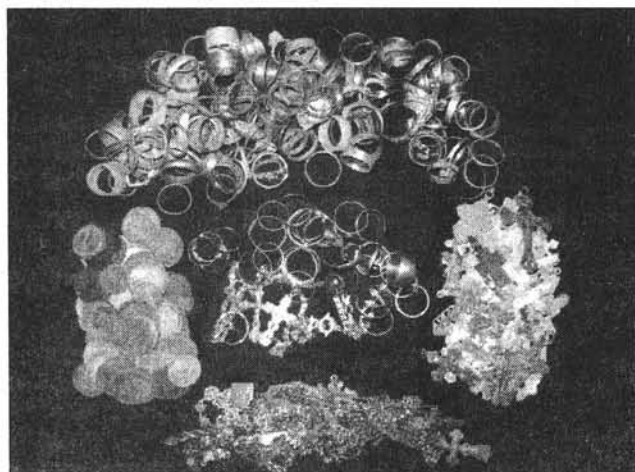


Рис.13

Корзиночный датчик для высокочувствительного импульсного металлодетектора

Юрий Колоколов, г. Донецк, Андрей Щедрин, г. Москва

Металлодетектор - это не только средство поиска скрытой проводки в стенах дома при капитальном ремонте. Это и отличное средство с пользой провести время на тихом пляже ранним утром. Вы скажете, что в наше время кладов Монте-Кристо уже нет? Фотография ниже подтверждает, что это не совсем так. Авторы статьи делятся своими секретами по поиску «поисанных» ценностей.



Выпускаемые промышленно электронные наборы для сборки металлодетекторов (например, NM/BM 8041-8044) дают большие экспериментальные возможности для любителей поиска реликвий. В частности, это относится и к возможности самостоятельного изготовления разнообразных датчиков. Как известно, датчик является важнейшим элементом любого металлодетектора, от него зависит чувствительность прибора и другие важнейшие параметры. Так получилось, что для индукционного селективного металлодетектора Кощей-18М (набор BM8043) на настоящий момент разработана и подробно описана на сайте авторов (www.metdet.ru) технология изготовления семи (!) различных по параметрам и назначению датчиков. В то же время, самый популярный набор импульсного металлодетектора Кощей-5И/ИМ (BM8042/BM8044) имеет куда более бедный арсенал.

Вот почему разработка еще одной конструкции корзиночного датчика для импульсного металлодетектора Кощей-5И/ИМ (BM8042/BM8044) кажется нам очень своевременной. Среди поклонников импульсных металлодетекторов корзиночные датчики пользуются заслуженной популярностью. Именно с их помощью удается получать рекордные глубины обнаружения для мелких предметов размером с монету. Конструктивные особенности таких датчиков позволяют получить прирост глубины обнаружения мишеней до 20% по сравнению с соизмеримым «обычным» датчиком.

Рассмотрим вкратце физические процессы, позволяющие достичь такого прироста. В обычном датчике катушка наматывается проводом виток к витку. При такой намотке датчик имеет паразитную межвитковую емкость порядка сотен пикофарад, которая затягивает переходный процесс, вызываемый импульсом самоиндукции, примерно до 10-30 мкс. Именно в таких пределах приходится выставлять задержку обработки сигнала (main delay в зарубежной терминологии) в импульсном металлодетекторе. Корзиночный датчик наматывается специальным способом, минимизирующим межвитковую емкость. Для этого витки разносятся в пространстве и располагаются под углом друг к другу. Типичная межвитковая емкость корзиночного датчика находится в пределах десятков пикофарад. При такой емкости переходный процесс уже не превышает единиц микросекунд, что позволяет произвести в приборе более «раннюю» обработку сигнала от цели и в результате - получить выигрыш в чувствительности.

В свое время мы разработали пару конструкций корзиночных датчиков для наших более ранних импульсных детекторов [1]. В этой статье мы хотим предложить еще одну новую конструкцию, которую можно смонтировать в универсальный пластиковый корпус [2], имеющийся в продаже.

Этот корпус имеет достаточно ограниченную полость под обмотку датчика, поэтому способ намотки «на гвоздях», применявшийся в наших предыдущих разработках, сюда не очень подходит. Для намотки нам понадобится специальная несущая оправка из тонкого листового материала (0.7-1.5 мм). Это может быть, например, стеклотекстолит, гетинакс или, в крайнем случае, даже плотный картон. Выкройку оправки нужно скачать здесь [3], распечатать файл в масштабе 1:1 и наклеить на лист пластика. Затем с помощью лобзика (надфилей, ножниц, бормашин) нужно вырезать кольцо диаметром 194/166 мм с пазами согласно **рис. 1**. Ширина пазов около 2 мм.

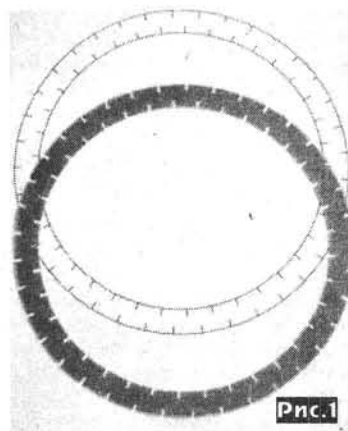


Рис.1

Далее приступаем к намотке катушки датчика. Для этого нам понадобится примерно 20 метров эмалированного медного провода диаметром 0.63 мм. Для удобства намотки провод желательно предварительно наматывать на челнок длиной 15-20 см или небольшую катушку подходящих размеров. При перемотке провода на челнок или катушку необходимо следить, чтобы провод не перекручивался, не подвергался сильным изгибам, не образо-

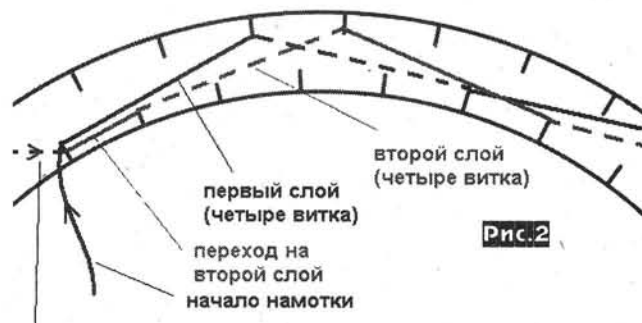


Рис.2

через четыре витка попадаем в ту же точку

вывал мелких затягивающихся петель. Принцип намотки показан на **рис. 2**. Провод нужно обвивать вокруг оправки, укладывая его в пазы. Число пазов подобрано таким образом, что через четыре полных витка заполняются все пазы и провод «приходит» в точку начала намотки. В этом случае нужно сделать переход на соседний паз и начинать мотать следующий слой. Всего необходимо намотать 24 витка - 6 слоев по 4 витка. В результате получаем примерно такую обмотку - **рис. 3**, **рис. 4**.

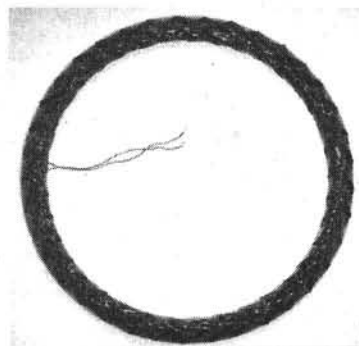


Рис.3

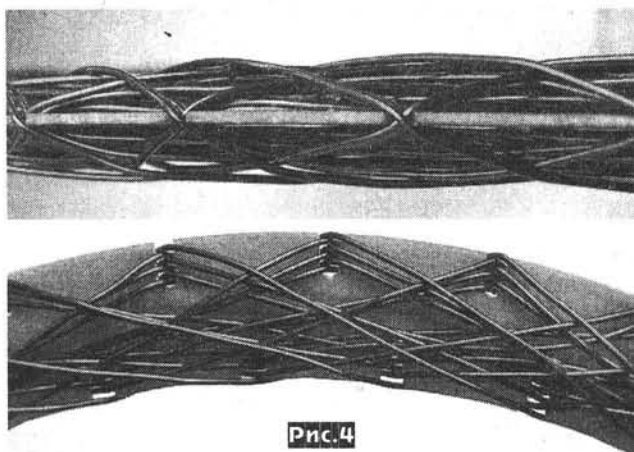


Рис.4

Далее обмотку монтируем внутрь корпуса датчика (рис.5). Сборку и подключение проводим по той же методике, что и для обычного датчика [4]. Единственное отличие - для правильного распознавания Кошечем-5И/ИМ корзиночного датчика в разъем нужно впасть резистор сопротивлением 30 кОм. В этом случае будут активированы профили 3.х, которые по умолчанию настроены на корзиночные и прочие экспериментальные датчики. Более подробно об этом написано в [5]

После сборки подключаем датчик к металлоискателю Кошечем-5И или Кошечем-5ИМ и проверяем работоспособность.

При лабораторных испытаниях были получены следующие параметры:

Индуктивность обмотки	317 мкГн
Межвитковая емкость	80 пФ
Сопротивление обмотки	1 Ом
Потребление на частоте 14 кГц	58 мА
Дальность обнаружения монеты 5 коп	31 см

Таким образом, благодаря снижению межвитковой емкости и правильной настройке параметров в металлоискателе (возможность их настройки - важная особенность Кошечем-5И/ИМ, ВМ8042/ВМ8044!), получен вполне реальный прирост глубины обнаружения мишеней и она, кстати, соответствует лучшим зарубежным металлодетекторам при соизмеримом размере датчика. Вместе с тем, следует учесть, что такая чувствительность получена для воздуха. В реальном грунте выигрыш корзиночного датчика может оказаться не столь значительным. Все будет зависеть от степени минерализации грунта в конкретной местности - например, в песчаном грунте глубина бу-



Рис.5

дет побольше, в черноземе - поменьше. Дело в том, что уменьшение задержки обработки, к сожалению, кроме повышения общей чувствительности, повышает и чувствительность к грунту.

Отдельно мы хотим обратить внимание читателей на то, что борьба за снижение межвитковой емкости оправдана далеко не в каждом датчике. Например, нас иногда спрашивают, а хорошо было бы сделать «глубинный корзиночный датчик» размером 1х1 м или 2х2 м ☺. Отвечаем - это абсолютно неоправданно. Дело в том, что при работе с глубинными датчиками прибор специально настраивается на работу с большими задержками обработки. Это делается для снижения чувствительности к грунту и мелким целям. Поэтому нет никакого смысла бороться за уменьшение длительности переходного процесса, так как задержка обработки его заметно превышает.

Ссылки:

1. http://www.metdet.ru/Pl/Pl_instr.zip
2. <http://www.masterkit.ru/main/set.php?num=1156>
3. <http://www.metdet.ru/Pl/kors.pdf>
4. http://www.metdet.ru/Pl/instrK2_K5.zip
5. <http://www.metdet.ru/Pl/servK5.zip>

Вниманию наших авторов

В письмах в редакцию наши читатели - потенциальные авторы - нередко спрашивают о требованиях к материалам статьи.

Главное требование - затронутая тема должна представлять интерес для широкого круга современных радиолюбителей и/или профессиональных разработчиков. Если у вас есть сомнения на этот счет, то сначала пришлите нам аннотацию, в которой кратко опишите, что вами разработано, для каких целей, и в чем «изюминка».

Ваш материал будет опубликован оперативнее, а сумма гонорара больше, если текст статьи будет напечатан на пишущей машинке (что даст возможность оперативно автоматически распознать его на ПК), а еще лучше - набран на компьютере. Но и от рукописных статей мы не отказываемся. В любом случае отключите переносы слов и «разгонку по формату» (justify off), используйте выравнивание по левому краю, а между абзацами - пустую строку. **Рекомендуемый формат текстового файла** - txt или ttf, но, пожалуйста, не сохраняйте текст в doc-файле. Простые формулы пишите чисто текстовыми средствами, а сложные «многоэтажные» - при помощи MS Equation Editor (вставлять в текст как объекты).

Фотографии (с ними любая статья воспринимается намного «живее») рекомендуем присылать в «среднежато» формате jpg, 300 dpi; **схемы, рисунки печатных плат** - в pdf (Acrobat) с выключенным сжатием, b/w png, tif, bmp 300...600 dpi, cdr с толщиной соединительных линий 0,25 мм, sch/pcb (PCAD2000), cir (Microcap), spl (sPlan 4.0). Точные **размеры печатных плат обязательно указывайте и в тексте**.

Пожалуйста, не сохраняйте черно-белые схемы в цветной или полутонной jpg или gif greyscale 72 dpi!

Мы не требуем строгого соответствия схем ЕСКД, но в них и/или в тексте **обязательно должны быть указаны все данные, необходимые и достаточные для повторения**, включая не только сопротивления резисторов, емкости конденсаторов, типы транзисторов, микросхем, но и тип и/или конструктивные данные катушек индуктивности, трансформаторов, напряжения/мощность питания и т.д.

К описанию конструкций на микроконтроллерах **обязательно приложение hex-файла прошивки**.

В тексте знаки препинания пишите слитно с предшествующим словом, но с обязательным последующим пробелом. Избегайте слов-паразитов «достаточно», «величина», «номинал» (вместо «**величина-резистора**» пишите «**сопротивление резистора**», «**величина-импульса**» - «амплитуда импульса», «**ёмкость номиналом**...» - «конденсатор ёмкостью...» и т.д.).

Графические материалы следует прилагать отдельными файлами, а в тексте только выделять полужирным наклонным шрифтом ссылкой **рис. 1, рис.2** и т.д. **Общую нумерацию рисунков и фото** (фото обозначаем как рис.) привязывайте к порядку их первого упоминания в тексте (т.е. в тексте первые упоминания рисунков должны быть в порядке 1-2-3-4...; но не 1-7г-4-3а-2...). Простые двухколоночные таблицы (например, технические характеристики) форматируйте текстовым табулятором, а сложные - встроенными средствами формата rtf (MS Word).

В **именах файлов используйте только английские буквы** без пробелов (и желательно в формате 8:3), а все файлы статьи упакуйте архиваторами zip или rar в один файл с именем {ваша фамилия_дата}.zip, например, ivanov_070409.zip.

Пожалуйста, не называйте свои файлы radiohobby.zip.

Не забывайте указывать ваш **полный почтовый адрес** (с почтовым индексом, а **фамилию, имя и отчество без сокращений**) и e-mail, мобильный/домашний/служебный телефон (если есть).

Мы не требуем эксклюзивности присылаемых материалов (т.е. отправки статьи только в наш журнал), но факт передачи нам вашей статьи расцениваем как согласие на публикацию в нашем журнале **без права отзыва материалов обратно**. При полном или частичном использовании в вашей статье опубликованных ранее материалов (как ваших, так и других авторов) **обязательна полная ссылка на первоисточник**.

Редколлегия

Гибридный усилитель мощности на базе повторителя Andrea Ciuffoli

Илья Липавский, г. Кирьят Ата, Израиль

В статье описывается гибридный усилитель, выходной каскад которого - это усилитель мощности на базе повторителя Andrea Ciuffoli [1], а предварительный каскад выполнен на лампе - двойном триоде.

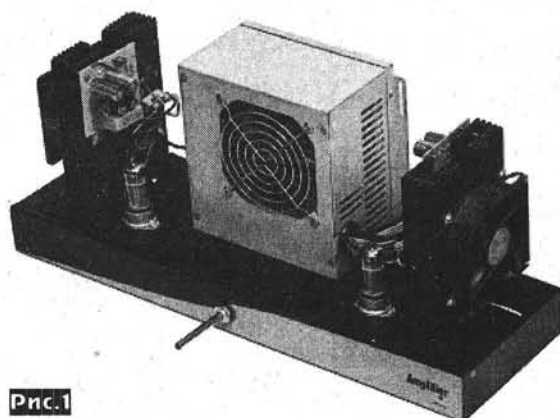


Рис.1

Этот усилитель я решил собрать после почти года эксплуатации гибридного усилителя, описанного в [2], и попыток собрать и послушать усилитель с выходным каскадом на лампах.

У меня имелось несколько ламп 6X600WA, усилитель класса А на них развивал мощность всего в несколько ватт. В классе АВ удалось получить около пяти ватт. Для раскачки выходного каскада требовалось напряжение амплитудой около сорока вольт, а это требовало применения высоковольтного источника питания. Трудности с поисками трансформаторов для полностью лампового усилителя и проведенные предварительные замеры параметров заставили отказаться от идеи построения чисто лампового усилителя.

Я решил проверить, можно ли улучшить объективные технические параметры гибридного усилителя, особенно КНИ на высоких частотах, о значительной величине которого я говорил в [2].

Как всегда, усилитель должен был быть собран из доступных деталей. Внешнему виду усилителя не уделялось особого внимания, хотелось проверить его функциональные возможности, поэтому он выглядит скорее, как макет (рис. 1).

Основной трудностью при конструировании усилителя оказался блок питания. Попытки найти два трансформатора, способные отдавать ток в 3-3.5 ампера при напряжении 30-35 вольт закончились неудачей. После недолгих размышлений,

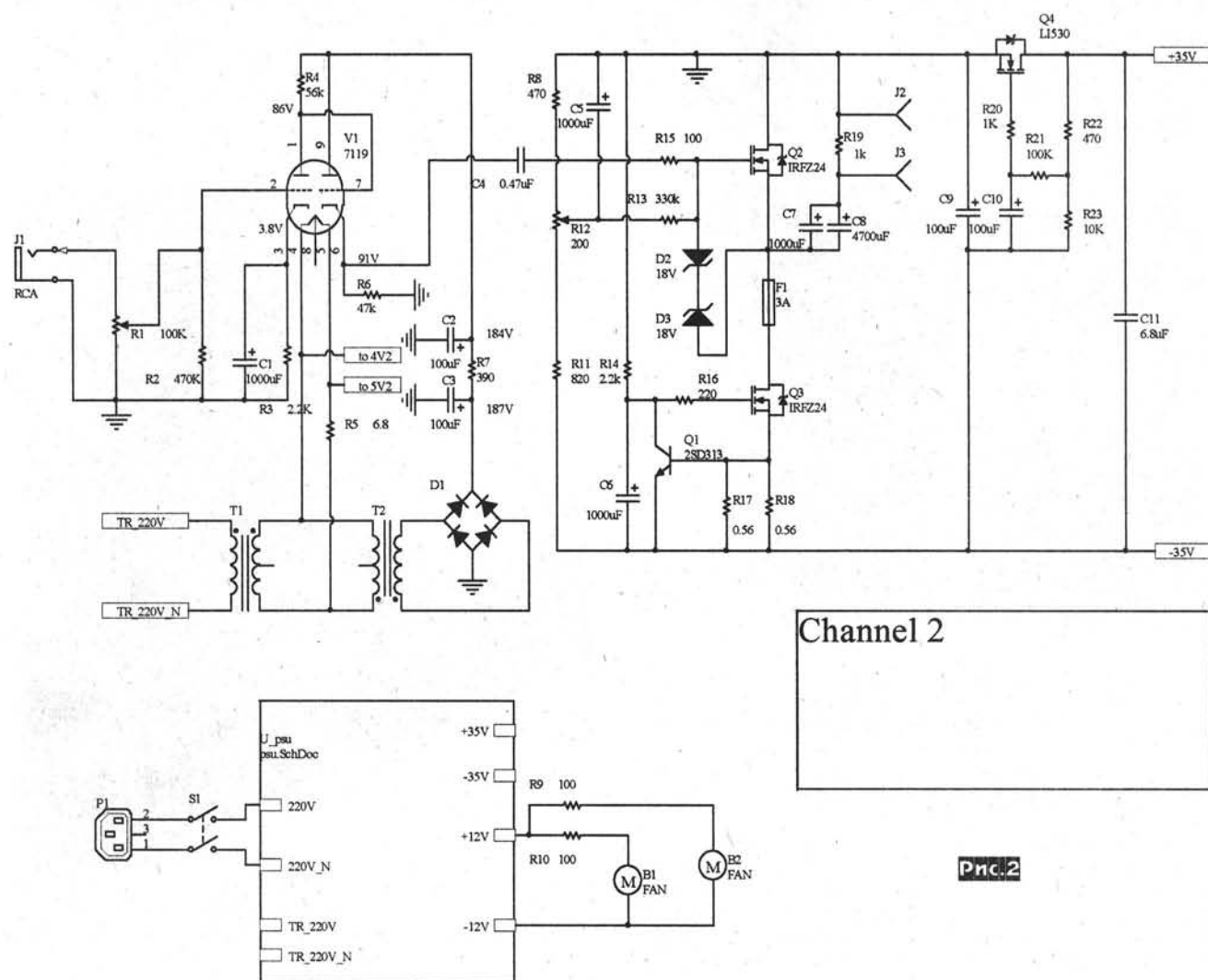


Рис.2

решил питать усилитель от компьютерного блока питания. Те, кто считает, что питать усилитель от импульсного блока питания нельзя, могут дальше не читать, а сначала побороться со своими предрассудками.

Схема усилителя приведена на **рис. 2**. Выходной каскад — это повторитель Andrea Ciuffoli [1]. Изменения номиналов резисторов и конденсаторов связаны с имевшимися у меня деталями. Преднамеренно увеличил только R13, чтобы входное сопротивление каскада стало больше. Ещё изменен номинал R22, чтобы уменьшить падение напряжения на Q4, в качестве которого использован транзистор LI530. Падение напряжения на этом транзисторе минимальное, из испробованных мной. Полевые транзисторы Q2 и Q3 в корпусах TO220. Опробованы были транзисторы с малой входной ёмкостью (Ciss), как-то IRFZ24 (Ciss=600 пФ), IRLZ24 (Ciss=870 пФ), NDP4050L (Ciss=510 пФ), P20N06 (Ciss=650 пФ). Все эти транзисторы показали одинаково хорошие результаты.

Конструктивно сам повторитель собран на двух радиаторах, которые скреплены между собой вентилятором. Все не-

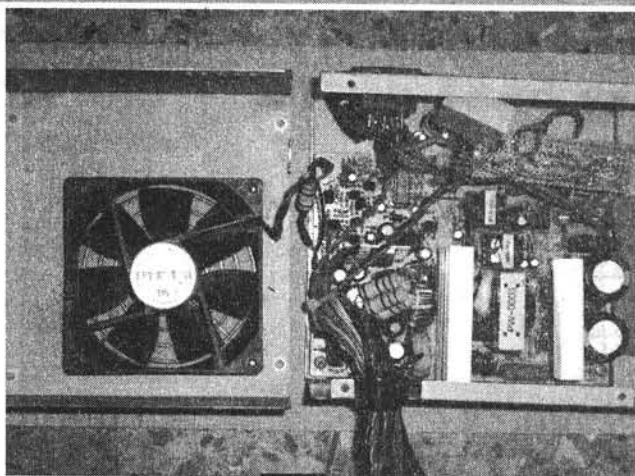


Рис.5

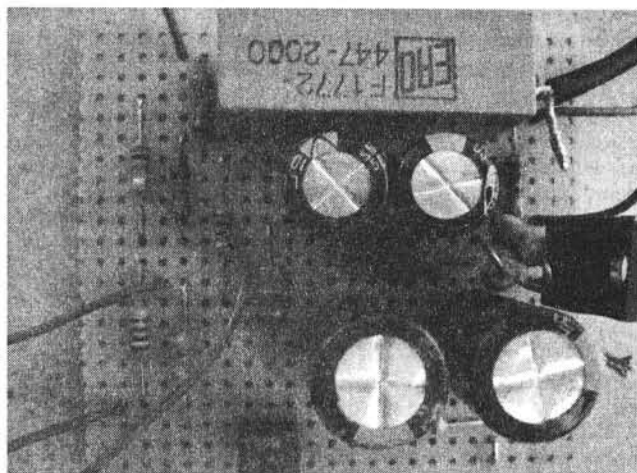


Рис.3

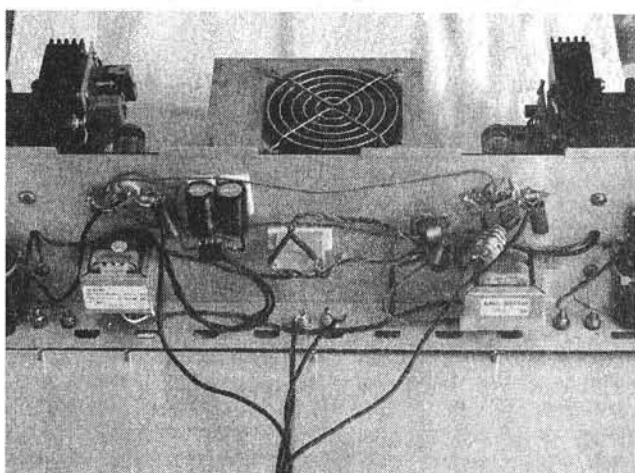


Рис.6

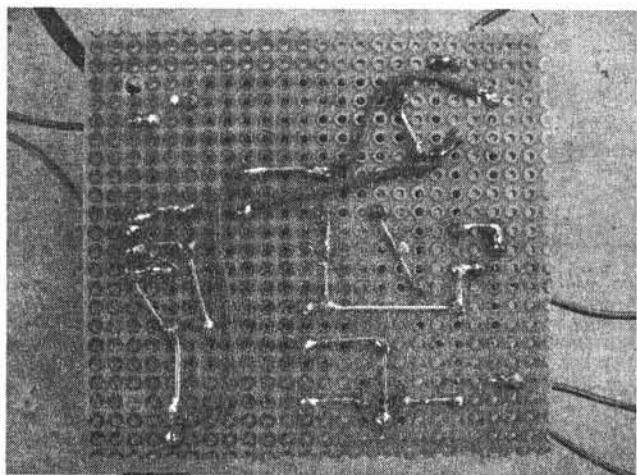


Рис.4

большие детали установлены на макетной плате (**рис.3, 4**). Два таких блока установлены на шасси. Сверху на шасси установлен также переделанный блок питания от компьютера. На **рис.5** показан блок питания в открытом виде.

В подвале шасси установлены два маломощных трансформатора 220 вольт на 2 x 9 вольт, от которых питаются цепи накалов и анодов ламп (**рис.6**).

В качестве усилителя напряжения (драйвера) первоначально предполагалось использовать SRPP на двойном триоде 7119 фирмы Amperex ($S=15 \text{ mA/V}$, $\mu=24$) **рис.7**. Однако, эксперимент показал, что его выходное сопротивление недостаточно мало (около 900 Ом) и искажения всего усилителя на высоких частотах неприемлемо велики. Применение усилителя с резистивной нагрузкой и катодного повторителя полностью ре-

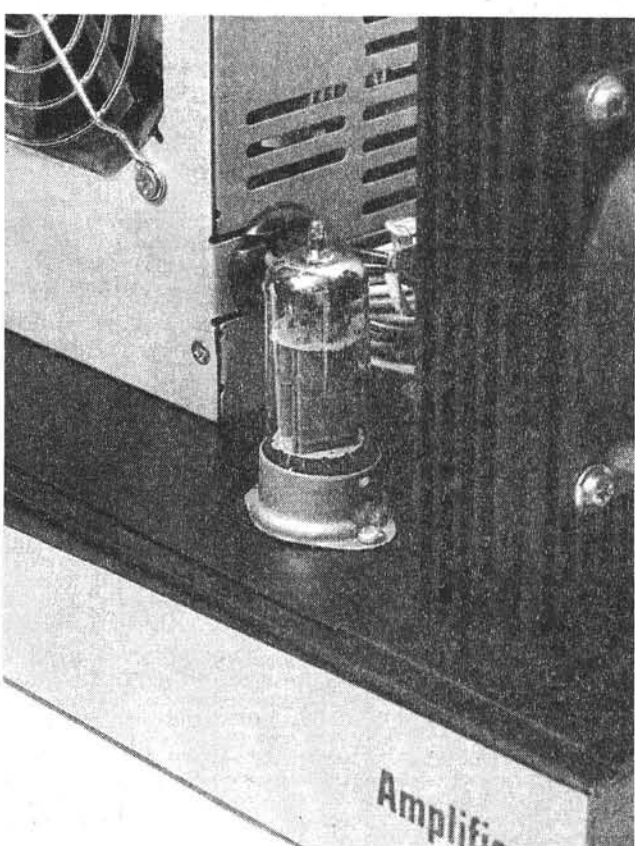
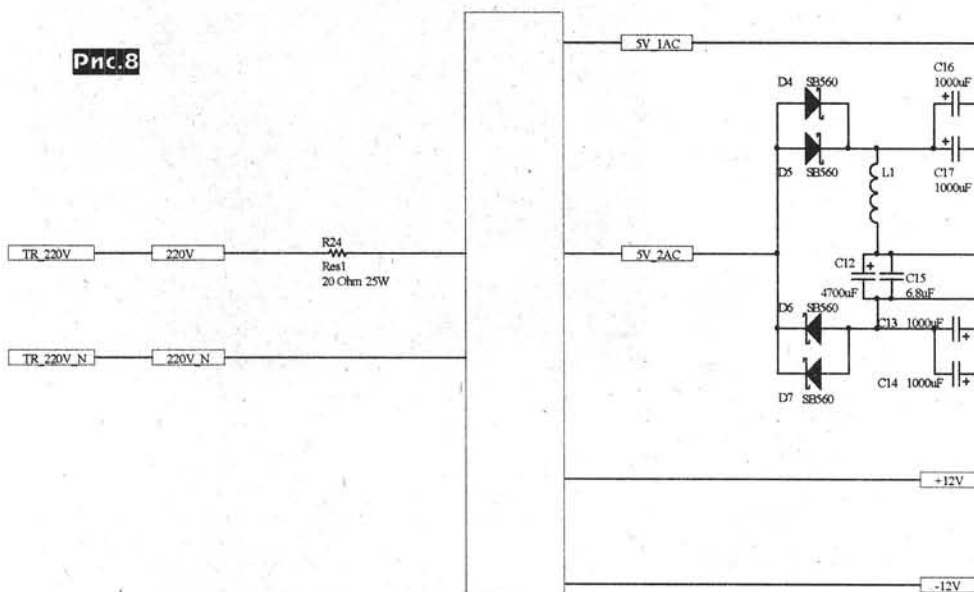


Рис.7

Рис. 8



ритовом стержне. Дорожки на плате, соединяющие схему блока питания с его корпусом, перерезаны, т.е. схема блока питания изолирована от корпуса. Заземляющий третий провод от сетевой колодки отключен. Сетевые конденсаторы применены на 560 мкФ. Так как выпрямленное напряжение не стабилизировано (при изменении сетевого напряжения меняется амплитуда импульсов, снимаемых с «пятивольтовой» обмотки), выходное напряжение можно выставить, изменяя

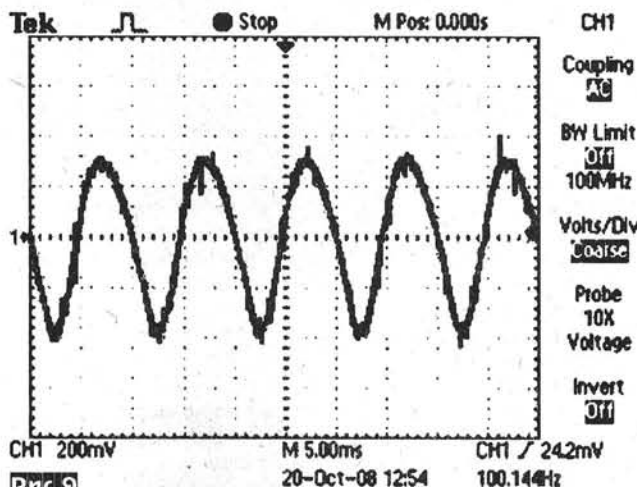
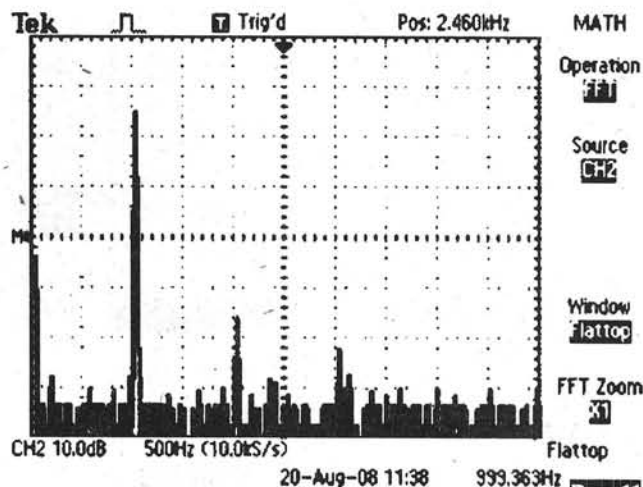


Рис. 9 TDS 1012B - 6:55:25 AM 10/20/2008



TDS 1012B - 6:40:03 AM 8/20/2008

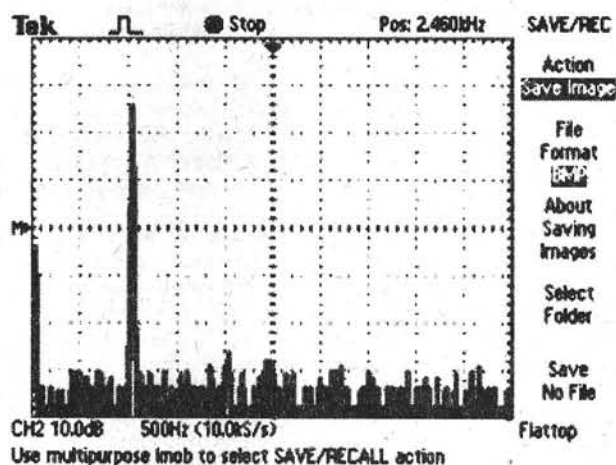
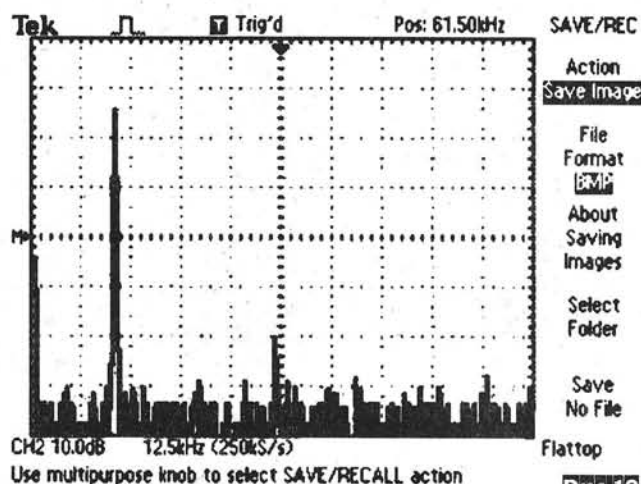


Рис. 10 TDS 1012B - 3:50:25 PM 8/19/2008

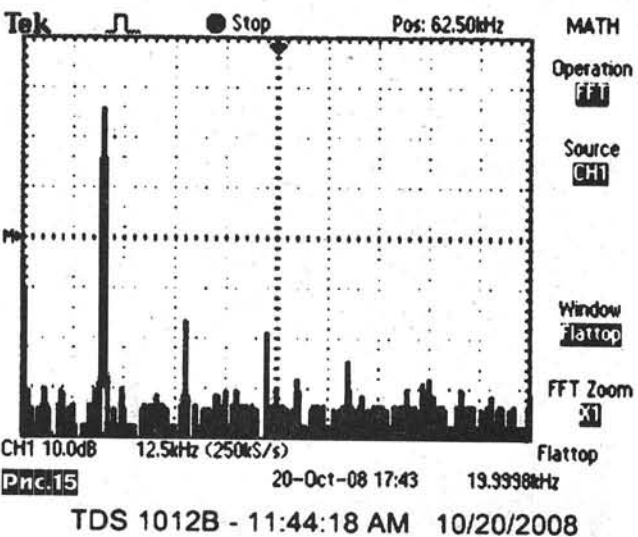
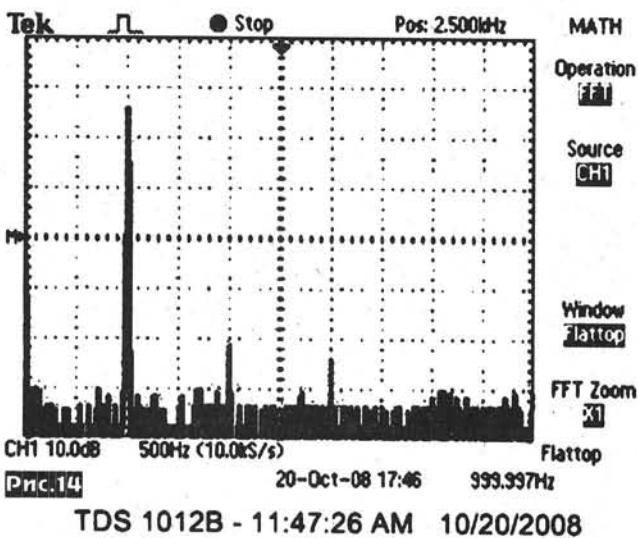
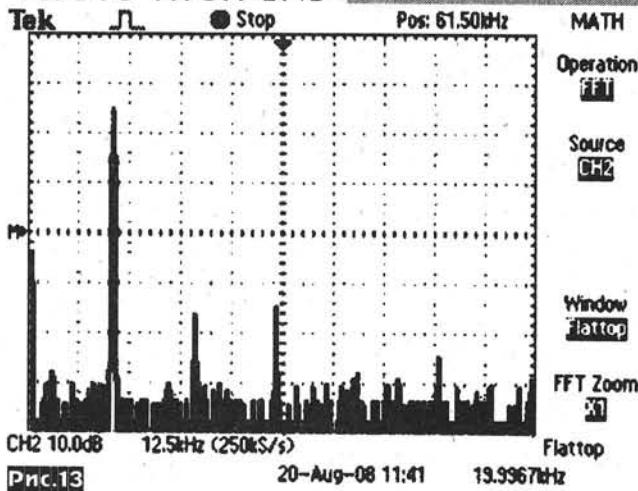


TDS 1012B - 3:48:42 PM 8/19/2008

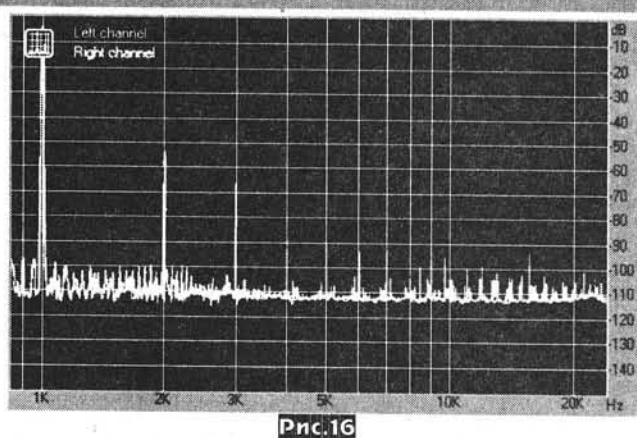
шило эту проблему.

Блок питания переделан следующим образом. К обмотке трансформатора, от которой получается 5 вольт для питания компьютера, подключен удвоитель напряжения (рис. 8). Дроссель L1 применен также от компьютерного блока питания. Его обмотка содержит один слой провода диаметром 1 мм на фер-

входное. Для этого последовательно с сетью включен резистор R24. При его номинале, указанном на схеме, выходное напряжение под нагрузкой равно 35 вольт, без нагрузки - 53 вольт. Провода, по которым подаются напряжения питания выходного каскада и сети 220 вольт, пропущены через ферритовые кольца. Величина и форма пульсаций напряжения питания повторителя изображены на рис. 9.



Что показали испытания. Ток потребления одного канала усилителя при указанных на схеме номиналах - 2 ампера. После выставления потенциометром симметричного ограничения выходного напряжения на нагрузке 8 Ом, был измерен КНИ выходного каскада. Источником сигнала служил 20 MHz Pulse/Function Generator 8021, позволяющий получить выходное напряжение до 15 вольт (ампл). На **рис. 10, 11 и 12, 13** показаны нелинейные искажения на частотах 1 и 20 кГц самого генератора и общие - усилителя и генератора, соответственно. Как видно, коэффициент второй гармоники на частоте 1000



герц и на 20 килогерцах не превышает 0.6%, а третья гармоника на 1 и 20 килогерцах не превышает 0.5%.

На **рис. 14 и рис. 15** показаны спектры всего усилителя на частотах 1 и 20 кГц соответственно. Источником сигнала служил Or-x 662 - 50 MHz Arbitrary Function Generator. Его собственные искажения при выходном напряжении 0.73 вольта амплитуды (чувствительность усилителя) намного меньше искажений усилителя. Как видно, КНИ во всём диапазоне частот менее 1%.

Мощность - 10 ватт. Амплитудно-частотная характеристика усилителя во всём звуковом диапазоне абсолютно линейна. Проверку фона удобно провести на слух, подключив на выход усилителя наушники. Фон в наушниках не слышен вообще.

Звучание усилителя в тех же условиях, что и лампо-поле-биополярного усилителя [2], оказалось лучше. Не буду приводить словесное описание, как не вполне объективное. Просто, подтвердилось то, что при прочих равных условиях лучше звучит усилитель, у которого технические характеристики выше (см. дополнение ниже).

Детали для усилителя особо не подбирались. Единственно, переходной конденсатор С4 проверялся на отсутствие «пения». Для этой проверки конденсатор следует подключить к генератору и, изменяя частоту последнего в пределах 1-5 килогерц убедиться, что конденсатор не издает звук. Как наличие «пения» сказывается на качестве звука, я не знаю, но конденсаторам «петь» не положено. Этот вопрос обсуждался на форуме аудиопортала.

Наличие зеннеров D2 и D3 обязательно, по крайней мере, на этапе макетирования. Иначе есть большие шансы повреждения полевых транзисторов. Зеннеры могут применяться с напряжением 18 - 22 вольта.

Небольшое отступление. Хотелось сравнить звучание этого усилителя с чисто ламповым. Однако, конструкторы и владельцы ламповых усилителей под разными предлогами так и не дали согласия на это. Технические параметры их ламповых усилителей тоже являются тайной. Только оценки на слух. Может, так и надо? ?

Дополнение. Продолжая экспериментировать, я вместо двух транзисторов 1Л530 в фильтре питания каждого канала поставил один более мощный 1RFP460 на оба канала. Падение напряжения на нём 5.5 вольт. Переделал входной каскад лампо-поле-биополярного усилителя [2] по схеме усилителя с резистивной нагрузкой и катодного повторителя, входная лампа та же, что и была первоначально - ECC88. Нелинейные искажения на высоких частотах резко уменьшились (**рис. 16**). Звучание обоих усилителей практически не отличается.

Приборы, применявшиеся в процессе настройки и проверки параметров усилителя: 20 MHz Pulse/Function Generator 8021. Or-x 662 - 50 MHz Arbitrary Function Generator. Tektronix TDS 1012B Oscilloscope.

Ссылки:

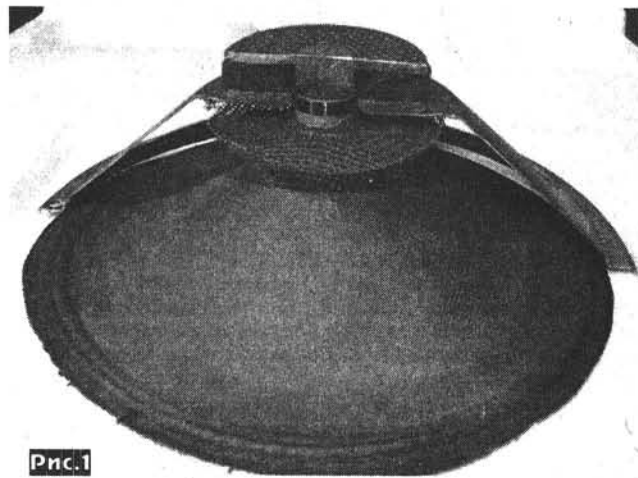
1. <http://www.audiodesignguide.com/PowerFollower/index.html>
2. Радиолюбитель №5, 2007, с.54.

Динамик из ... винчестера

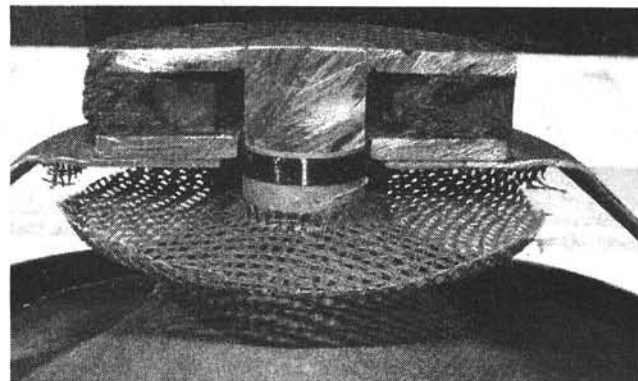
Сергей Калиновский, г. Ялта

Что общего между устройством хранения данных для персонального компьютера и устройством звуковоспроизведения? Неожиданный вопрос, но только на первый взгляд, ведь в обоих устройствах используется один и тот же принцип перемещения катушки в переменном магнитном поле. Применительно к конструкции динамического громкоговорителя общепринят термин «звуковая катушка», а устройство позиционирования магнитных головок в винчестере иногда называют «звуковой привод». Вот так и возникла идея объединить эти два устройства для улучшения качества звучания динамика.

Посмотрим на устройство классического динамического громкоговорителя на **рис. 1**. К корзине через гофр и центра-



шайбу крепится диффузор с катушкой. Катушка - обмотка из медной проволоки (**рис. 2**) входит в кольцевой зазор магнитной системы. Подача тока на звуковую катушку приводит к



возникновению магнитных полей звуковой катушки и их взаимодействию с постоянным магнитным полем магнитной системы, что вызывает перемещение звуковой катушки и диффузора. В результате движения диффузора возникает акустическая волна, воспринимаемая слушателем.

Во всем звуковом тракте системы звуковоспроизведения именно громкоговорители характеризуются наибольшими нелинейными искажениями до 10 % и более на низких (20-200 Гц) частотах звукового диапазона.

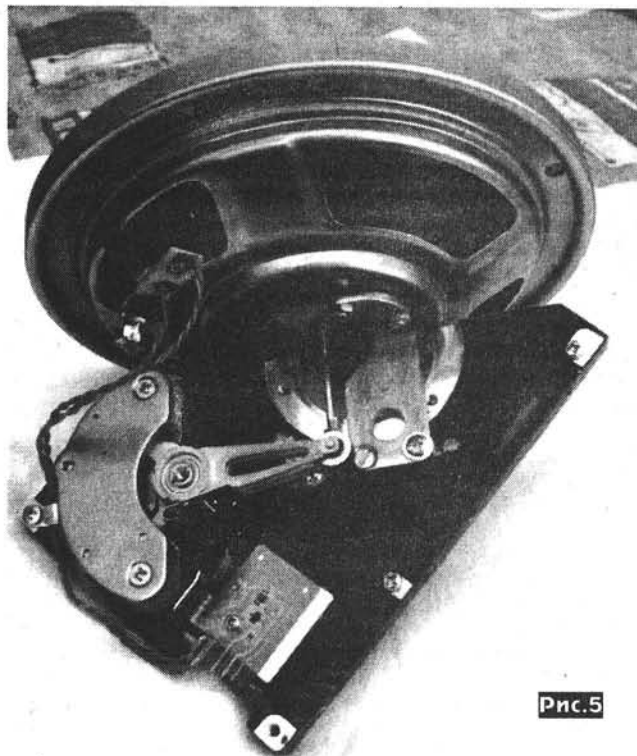
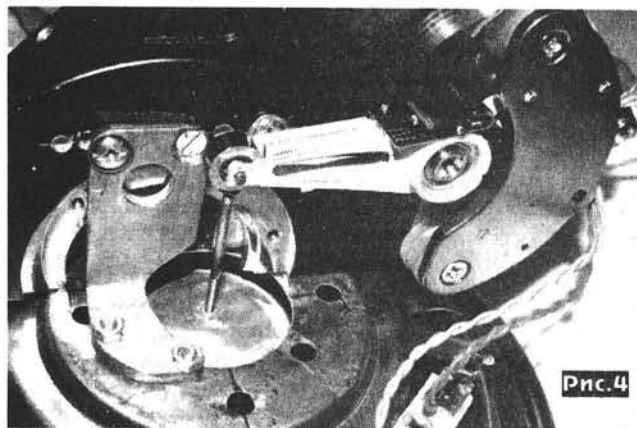
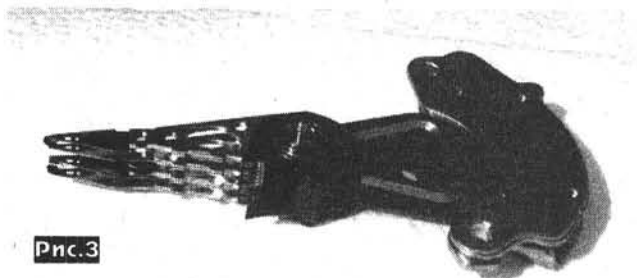
С моей точки зрения, в классической магнитной системе динамического громкоговорителя искажения в наибольшей степени происходят по следующей причине.

Когда звуковая катушка втягивается в магнитную систему **рис. 2**, происходит «линейное» перемещение катушки и диффузора.

Когда же направление тока изменяется и звуковая катушка выходит («выталкивается») из зазора по направлению к слу-

шателю, то картина перемещения меняется. На самом деле звуковая катушка стремится перевернуться на 180 градусов и опять войти в магнитное поле. Но из-за централизованности, которая не даёт «перевернуться» катушке, диффузор движется в противоположном направлении, в этом случае и проявляются нелинейные искажения в наибольшей степени.

Посмотрим на систему позиционирования **рис. 3** магнитных головок накопителя на жестких магнитных дисках или по устоявшейся упрощенной терминологии - винчестера.



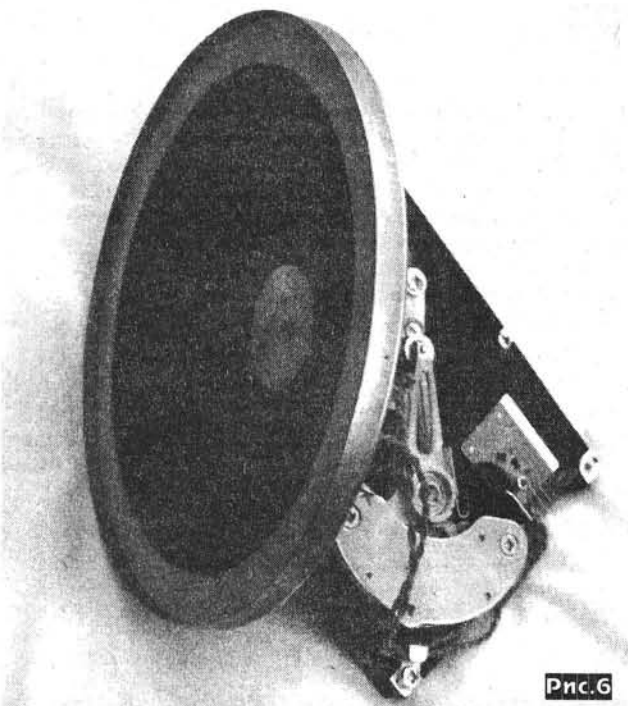


Рис.6

Для наглядности катушка вынута из магнитной системы. Перемещение магнитных головок и соответственно катушки в поле магнитной системы угловое по окружности. Вся система совершает угловые перемещения вокруг оси, которая крепится к корпусу винчестера.

Пример замены классической магнитной системы динамика на «винчестерную» изображен на рис.4.

Блок магнитных головок удален, и на ось посажен подшипник во втулке. На рис.4 втулка черного цвета, к ней прикреплена тяга, соединяющая диффузор с приводом. В результате в такой конструкции «звукового привода» угловое перемещение звуковой катушки преобразуется в возвратно-поступатель-

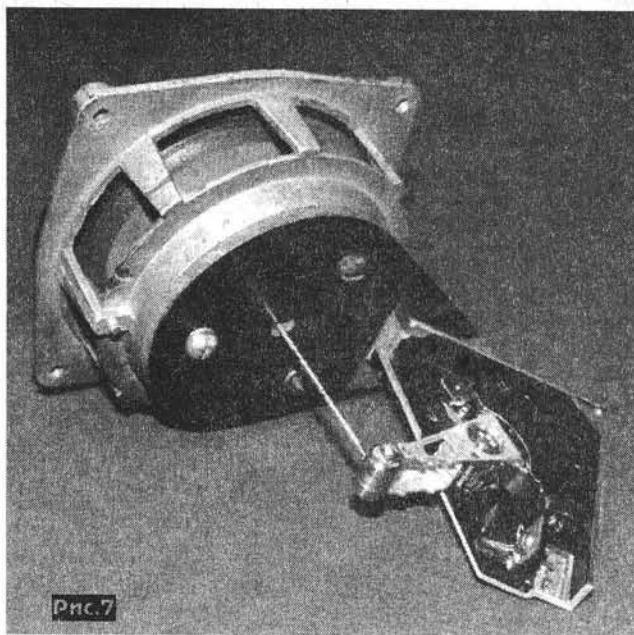


Рис.7

ное перемещение диффузора. Примеры конструкций изображены на рис.5, рис.6, рис.7.

Вместо сгоревшей звуковой катушки к диффузору динамика приклеивается доньшко от жестяной банки из-под, например, Pepsi-Колы или пива, к которому крепится тяга от звукового привода.

Сравнивая звучание этого динамика с традиционными динамиками типа 2ГДШ и подобными, я четко слышу, что голос оператора или «морзянка» меньше тонут в шумах. Конечно, психоакустика - дело очень тонкое, но мне с этим динамиком гораздо легче работать в эфире. КПД описанной конструкции, конечно, меньше, чем у традиционной, но она порождает меньше акустических искажений. Наличие парка винчестеров, отслуживших свой век, и динамиков со сгоревшими катушками открывает широкое поле для дальнейших экспериментов как связистам, так и аудиофилам.

Быстрое проектирование электронных устройств или «Микрокапаем потенциально»

Геннадий Прищепов, г. Таганрог

Программа анализа электронных схем MICROCAP ускоряет процесс проектирования электронных устройств. Если изобразить электрическую схему устройства в сетке линий равных потенциалов (ЛРП), то гарантирован быстрый расчёт её цепей по постоянному току. Перемещение подсхем по ЛРП, объединение элементов, переборы вариантов схем и другие приёмы позволяют быстро создать экономичное электронное устройство. Приведены примеры проектирования дифференциального усилителя и приёмника радиоимпульсов.

При проектировании электронных устройств успешно используются ПК, в частности, программа MICROCAP [1]. Но предложение «нулевого варианта» схемы и оценку результатов анализа по-прежнему выполняет Человек. Поэтому для Человека-конструктора приходится разрабатывать методы быстрых расчетов электрических режимов транзисторных структур, методы оценки устойчивости усиления, приемы изменений исходной структуры, приемы синтеза устройств. Только так возможен полноценный диалог Человека с ПК, успешный перебор вариантов схем, поиск оптимального варианта устройства. На схемах, вычерченных по стандарту, изображаются элементы и соединения элементов, однако нет информации о токах, напряжениях, сопротивлениях. Чтобы такая информация появилась, приходится составлять уравнения электрического равновесия для частей схемы, вычислять и надписывать токи,

напряжения, сопротивления.

Излагаемый здесь метод быстрого графического расчёта транзисторной структуры по постоянному току основан на изображении схемы в сетке линий равных потенциалов (ЛРП). Чтобы перейти к таким эскизам, надо ввести специальные графические символы для эскизов. Переход к символам показан на рис.1. От привычного транзистора «а» к транзистору «б» образца 1960 года [2], затем - к растянутым резисторам и тран-

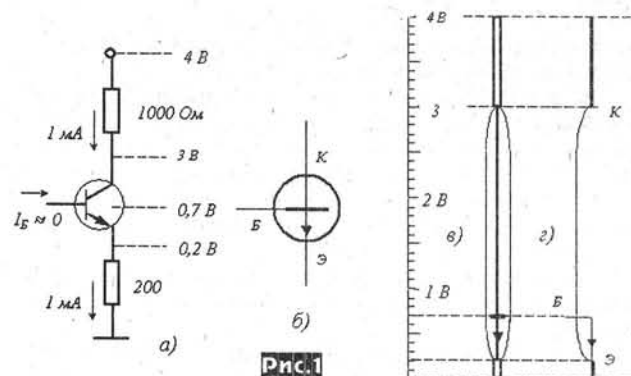


Рис.1

зисторам «в» и далее, если надо, к стенографическим значкам «г». В последнем случае достаточно изобразить половинки транзисторов, а резисторы показать толстыми штрихами.

Фрагмент схемы в сетке эквипотенциальных линий изображен на **рис.2**. Рисунок показывает, что имеется возможность производить расчеты автоматически в процессе рисо-

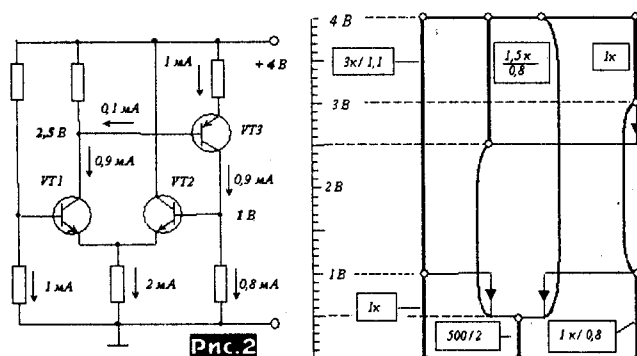


Рис.2

вания схемы. Достаточно узлы схемы привязать к линиям потенциалов, фигуры резисторов, транзисторов *растянуть* в соответствии с падением напряжений на их электродах. Напряжение база-эмиттер определяется по вольтамперным характеристикам транзисторов для желаемого тока эмиттера. Если принять, что токи всех элементов равны 1 мА, $U_{бэ} = 0,5$ В, то получаем быстрое измерение величин (стенометрию) - с вертикальной шкалы эскиза считываем падения напряжений в вольтах и величины сопротивлений в килоомах.

Возможен расчет схем с различными токами элементов. Обратим внимание на следующее обстоятельство: ход эквипотенциальных линий не изменится, если одновременно с увеличением тока, протекающего через сопротивление, уменьшить величину этого сопротивления во столько же раз, во сколько увеличился ток относительно 1 мА. Отношение нового значения тока к 1 мА назовем масштабным коэффициентом. Возле каждого сопротивления следует проставить масштабные коэффициенты и отсчет с вертикальной шкалы эскиза в килоомах разделить на масштабный коэффициент. В примере, показанном на **рис.2**, падения напряжений на зажимах база-эмиттер транзисторов определены по вольтамперным характеристикам транзисторов и равны 0,5 В. Коэффициент усиления тока транзисторов ($\alpha = I_k / I_э$ принят равным 0,9.

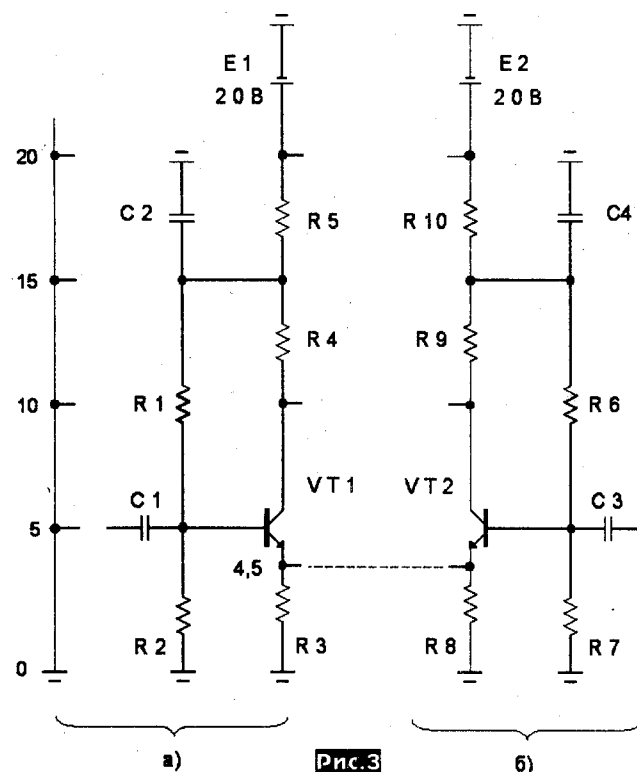


Рис.3

Если $I_э = 1$ мА, то $I_k = 0,9$ мА, $I_б = 0,1$ мА. Токи узлов рассчитаны по закону Кирхгофа. В знаменателях проставлены масштабные коэффициенты для резисторов.

Для схемы электрической принципиальной (**рис.2**) конструктор выбрал ЭДС источника питания 4 В, напряжение база-эмиттер правого *прп*-транзистора - 1 В, напряжение база-эмиттер *лрп*-транзистора - 2,5 В. Номиналы шести резисторов получены в процессе рисования эскиза. Эскиз позволяет менять ЭДС источника питания, назначать новые токи, напряжения и автоматически получать новые значения величин резисторов.

Для оценки устойчивости режимов следует проверить контура подسхем в соответствии с критерием Найквиста. Например, на **рис.2** в контуре Б1-К1-Б3-К3-Б2-Э2-Э1-Б1 можно проследить такую циркуляцию сигнала: если на Б1 подать испытательный импульс положительной полярности, то на К1 он окажется отрицательной полярности, поскольку каскад инвертирует фазу, если сигнал подан на базу, а снимается с коллектора. Далее, на К3, Б2 сигнал положительной полярности. Но с помощью транзистора VT2 он подается не на Б1, а на Э1, что равнозначно подаче импульса отрицательной полярности на Б1. Общий вывод: по рассмотренному контуру обратная связь отрицательная, структура, изображенная на **рис.2**, устойчива.

Сформулируем правило изменения структуры, метод синтеза: узлы, расположенные на линии равного потенциала, можно соединить проводником. При этом ток в соединяющем проводнике равен нулю. В результате слияния узлов объединяются и элементы подсхем, общее количество элементов сокращается, получается более экономичный вариант устройства. Так можно быстро перебрать варианты схем устройства. Возникающие новые контура подсхем следует ещё раз проверить на устойчивость по критерию Найквиста. Свойства полученной транзисторной структуры исследуются далее экспериментально и с помощью ПК.

Покажем, как программа анализа электронных схем MICROCAP позволяет ускорить процесс создания электронных устройств по методу ЛРП.

Пример 1 - дифференциальный усилитель, созданный из двух одинаковых каскадов. Первый каскад, изображенный с помощью программы MICROCAP, показан на **рис.3а**. Он питается от источника Е1, имеет коллекторную нагрузку R4; эмиттерное сопротивление R3; делитель R1, R2; фильтр R5, C2, изолирующий каскад по переменному току от источника питания. Сопротивление конденсаторов C1, C2 для рабочей частоты мало, т.е. Z_c стремится к 0. Коэффициент усиления напряжения каскада $k = R4/R3$, если резистор R3 не шунтирован конденсатором.

Внимание: на **рис.3** для удобства чтения введены промежуточные буквы. На рисунке показано «R1» вместо «R1» и т.д., как это требует MICROCAP при анализе схемы. Аналогично, записаны «VT1» вместо «Q1», «E1» вместо «V1» и т.д.

Графические возможности программы MICROCAP не позволяют растягивать изображения элементов, придавать им длины, соответствующие падениям напряжений на элементах и стенометрически (сразу) считывать номиналы резисторов по вертикальной шкале (как на **рис.2**). Выход из положения поясняет **рис.3а**. Слева от каскада располагаем вертикальный проводник с отводами. Проставляем возле отводов цифры 0; 5; 10... вольт через равные промежутки и получаем указатель уровней потенциалов. Включив кнопку Grid (Сетка), проверяем привязку элементов к ЛРП. Уровни, идущие через 5 вольт, отмечаем на элементах дополнительными узлами. Чтобы появились такие узлы, в нужном нам месте добавляем короткие отрезки проводников. В эмиттере каждого транзистора делаем точку (узел). Потенциал этого узла указываем на 0,5 вольта меньше, чем потенциал базы. Если β транзистора равно 100, то при токах эмиттера и делителя 1 мА получаем номиналы элементов для **рис.3а** (килоомы): R1 = 10; R2 = 5; R3 = 4,5; R4 = 5; R5 = 2,5. Напряжение источника питания Е1 при выбранных шагах потенциала (по 5 вольт) должно быть 20 В.

Второй каскад (**рис.3б**) получен следующим образом. Первый каскад, изображенный на экране монитора (это **рис.3а**), выделен, т.е. заключен в рамку. Далее использованы опции (кнопки) MICROCAP: Edit - Box - Step Box - Horizontal - (Times to step = 1) - OK. В результате получен второй каскад как

ПРОЦЕССОРНАЯ СХЕМАТЕХНИКА

копия первого. С помощью кнопки «Flip Y» второй каскад повернут относительно вертикальной оси. Теперь каскады подготовлены для создания дифференциального усилителя (ДУ).

Чтобы получить ДУ, надо соединить эмиттеры транзисторов по линии равного потенциала проводом-перемычкой. При этом резисторы $R_3 = R_8 = 4,5 \text{ кОм}$ сливаются в один элемент $R_3 = R_3/2 = 2,25 \text{ кОм}$. Аналогично проводятся еще две перемычки и появляются $R_\phi = R_5/2$; $E = E_1 = E_2$, $C_\phi = 2C_2$, **рис.4**. Поскольку перемычки соединили узлы равных потен-

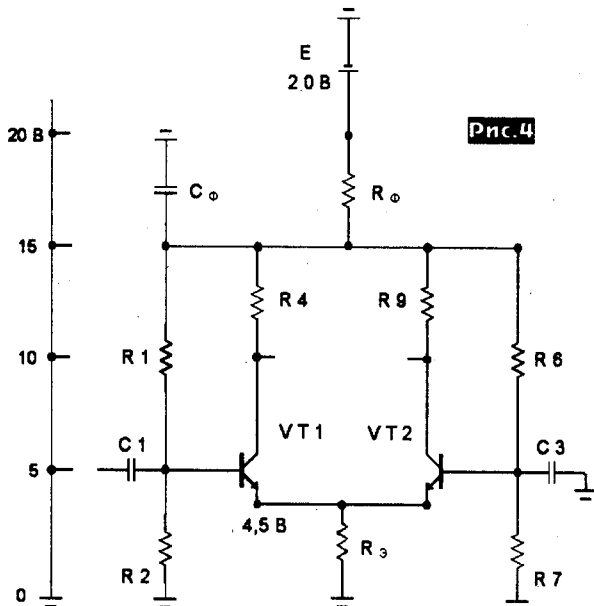


Рис.4

циалов, ток через перемычки равен нулю, токи элементов и напряжения на элементах **рис.4** не изменились относительно **рис.3**.

Чтобы ответить на вопрос, как работает структура **рис.4** по переменному току, подадим на вход, т.е. базу Б1 испытательный прямоугольный импульс амплитудой 1 мВ. Электрод Б2 заземлим по переменному току. Емкости $C_1 = C_3 = C_\phi = 10 \text{ мкФ}$. Следует выполнять натурные измерения на макете усилителя и параллельно делать математические эксперименты (моделирование) с помощью программы MICROCAP.

«Многоэкранный осциллограф» программы MICROCAP в режиме Transient-анализа позволяет наблюдать напряжения БЭ транзисторов, токи эмиттеров, коллекторов, токи в резисторах R_3 , R_ϕ . Видно, что напряжение сигнала (1 мВ) равномерно распределено между переходами БЭ транзисторов - на каждом транзисторе по 0,5 мВ. При этом если на Б1 оно

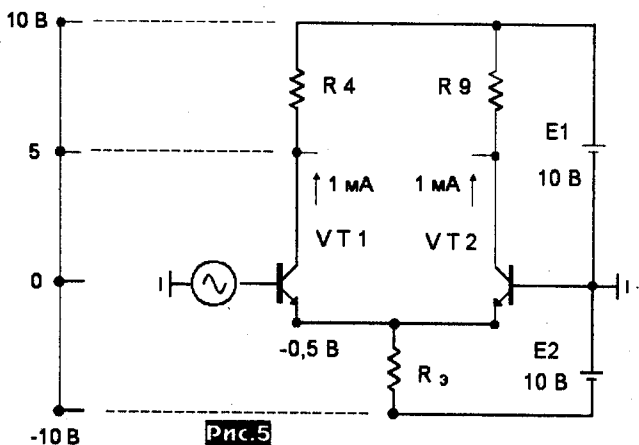


Рис.5

положительной полярности, то на Б2 - отрицательной полярности относительно эмиттера. Если ток эмиттера первого транзистора увеличивается, то ток эмиттера второго транзистора уменьшается на такую же величину. Появился полезный эффект взаимодействия подсхем-каскадов: теперь эмиттер одного транзистора питается от другого переменным током.

Коэффициент усиления напряжения по выходу К1-земля определяется отношением коллекторной нагрузки R_4 к двойному дифференциальному сопротивлению перехода БЭ $k = R_4/50[\text{мВ}] / I_3$. Ток в резисторах R_3 , R_ϕ не изменяется. Переменные токи транзисторов пульсируют внутри кольца VT1 - R_4 - R_9 - VT2 - VT1. Переменные токи транзисторов не попадают в шины питания, в источник E.

Это исследование приводит нас к обоснованному решению удалить элементы R_ϕ , C_ϕ , ставшие ненужными, питание E снизить до 15 вольт. Далее, выгодно удалить делители R_1 , R_2 и R_6 , R_7 . Вместо них надо применить последовательно включенные источники $E_1 = 10$, $E_2 = 5$ (вольт), а источник E удалить. Тогда не потребуются конденсаторы C_1 , C_3 . Источник сигнала следует ввести в цепь базы 1, а базу 2 - заземлить. Если выбрать одинаковые источники питания $E_1 = E_2 = 10 \text{ В}$, получим схему, показанную на **рис.5**. Здесь $R_4 = R_9 = 5 \text{ кОм}$, $R_3 = 4,75 \text{ кОм}$, $I_{31} = I_{32} = 1 \text{ мА}$.

Так мы приходим к популярной схеме дифференциального усилителя. Известны уникальные свойства такого усилителя при симметрии каскадов: на выходе К1 - К2 усилитель стабилен, подавляет синфазные помехи и т. д.

В рассмотренном примере дифференциальный усилитель создан методом боковой сшивки одинаковых каскадов, изображенных в сетке линий равных потенциалов [6].

Пример 2 - приёмник радиопульсов, построенный в сетке линий равных потенциалов, **рис.6**. Здесь УПЧ - усилитель

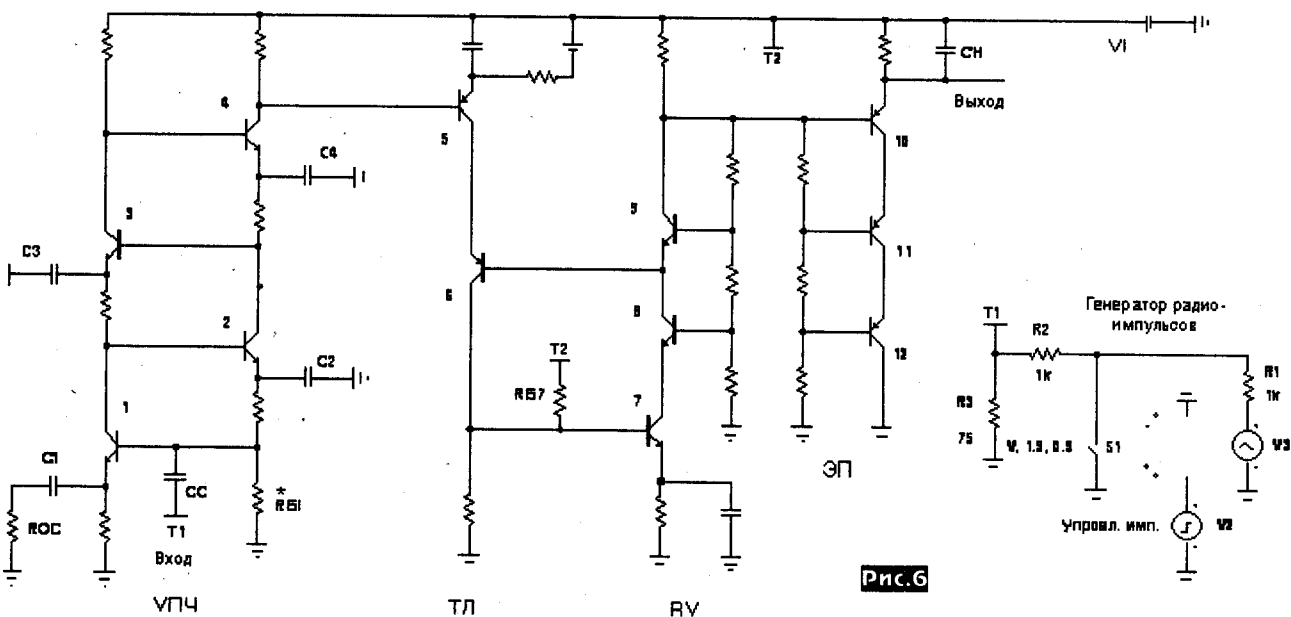


Рис.6

тель промежуточной частоты [3], ТД - триодный детектор; ВУ - высоковольтный видеоусилитель; ЭП - эмиттерный повторитель [4].

На рисунке номерами 1... 12 обозначены каскады. Описание окружающих элементов делается по принципу: R_{33} - резистор в эмиттере транзистора 3; R_{K3} - резистор в коллекторе транзистора 3 и т. д. Обозначены элементы, по которым возможны разночтения: R_{OC} - сопротивление обратной связи в эмиттере первого транзистора; R_{B1} и R_{B7} - сопротивления в цепях баз. Резистор R_{B1} позволяет установить одинаковые токи последовательным цепям из транзисторов 1, 3 и 2, 4. Резистор R_{B7} позволяет увеличить ток эмиттера транзистору 7. Фигуры Т1, Т2 - коннекторы, они показывают пути скрытых проводов: провод от генератора радиоимпульсов тянется ко входу УПЧ и т. д.

Конденсаторы $C1...C4$ питают эмиттеры УПЧ переменным током, через конденсатор CC на вход УПЧ подаются радиоимпульсы. Конденсатор CH (20 пФ) на выходе радиоприёмника изображает ёмкость нагрузки. Конденсаторы C_{35} , C_{37} - высококачественная коррекция АЧХ каскадов 5 и 7.

Схема УПЧ составлена из усилительных каскадов рис.3. Для питания эмиттеров переменным током параллельно $R3$, $R8$ (рис.3) подключаем конденсаторы. Далее, используя опции MICROCAP Edit - Box - Step Box - Vertical - (Times to step = 1) - ОК, создаём две последовательные цепи из двух каскадов. Надо выделить одну цепь, перетащить и сдвинуть её по вертикали относительно другой цепи. Затем следует удалить элементы, которые стали избыточными. В результате получаем экономичный УПЧ - рис.6. Для каскада УПЧ достаточно одного транзистора, коллекторной нагрузки и конденсатора, питающего эмиттер переменным током. Исчезают как ненужные или избыточные элементы рис.3а: сопротивления делителей $R1$, $R2$; резистор и конденсатор фильтра $R5$, $C2$; межкаскадные ёмкости $C1$. Конденсаторы, $C1...C4$ рис.6, питающие эмиттеры каскадов УПЧ, выполняют функции конденсаторов $C1$, $C2$ рис.3а. Напряжение БК транзисторов рис.3а получалось за счёт тока делителя, протекавшего через резистор $R1$. Для УПЧ рис.6 напряжение БК транзисторов образуется автоматически за счёт токов коллектора, напряжений БЭ: $U_{BK} = I_K R_K + U_{BЭ}$. Для последнего (четвёртого) транзистора УПЧ надо обеспечить такое же напряжение U_{BK} , поэтому $R_{K3} = 2 R_{K4}$.

Частотная характеристика УПЧ рис.6 определяется ёмкостями конденсаторов $C1...C4$, CC [3]. Программа MICROCAP позволяет быстро настроить АЧХ усилителя следующим методом. В библиотеку элементов вводим ёмкость-модель с именем «CP»: File - Open - (Тип файла = *LBR) - Europe.lbr - NPN ∇ - Capacitor - Add - (Name = CP) - (Memo = ёмкости, питающие эмиттеры УПЧ) - (Parameter C = 1) - Выход - Save changes in EUROPE.LBR? - Yes. Изображая конденсаторы $C1...C4$, на мониторе MICROCAP в строке «Model» записываем для каждого конденсатора имя модели «CP», а номиналы конденсаторов выбираем «1» (1 Фарада). При измерении АЧХ даём указание варьировать номиналы всех конденсаторов от 0 до 300 пФ с шагом 50 пФ: Analysis - AC - Stepping - (Step What = cap CP) - (From = 0) - (To = 300p) - (Step Value = 50p) - (Parameter Type = Model) - (Method = Linear) - Yes. Следует убедиться, нажав кнопку «G» на панели MICROCAP, что в окне GLOBAL SETTING опция PRIVATEANALOG выключена и т. о. произойдет вариация номиналов всех конденсаторов-моделей «CP». Если записать номиналы конденсаторов $C1...C4$ равными 1, 2, 3, 4, то вариации (Stepping) для $C2$ выполняются так: 0, 100 пФ, 200 пФ, 300 пФ, 400 пФ; для $C3$ - 0, 150 пФ, 300 пФ и т. д.

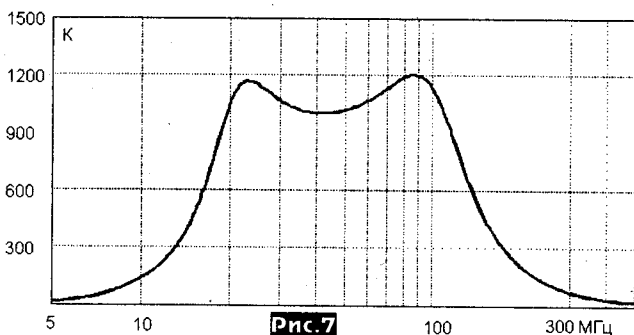


Рис.7

Изложенным методом настроена АЧХ усилителя промежуточной частоты - рис.7. Усиление $K = 1000$ получено при $R_{32} = R_{33} = R_{34} = 1$ кОм; $R_{K3} = 3$ кОм; $R_{31} = 5,1$ кОм; $R_{B1}^* = 6,2$ кОм; $R_{OC} = 150$ Ом. Номиналы конденсаторов (пФ): $C1 = 130$; $C2 = 150$; $C3 = 200$; $C4 = 300$; $CC = 15$. Токи $I_{31} = I_{32} = 2,9$ мА; ЭДС питания ($V1$) - 36 В.

При измерении АЧХ можно заказать и график зависимости входного сопротивления УПЧ от частоты. Для этого во второй строке меню графиков MICROCAP следует указать «(v(1))/(i(CC))», где «1» - номер узла $B1$, «CC» - конденсатор, через который подается входной сигнал. Если измеренное входное сопротивление оказалось 600 Ом, а радиоимпульсы подводятся по кабелю РК75, то номинал шунта для входной цепи - 85 Ом.

Триодный детектор - транзисторы 5 и 6 - это импульсный усилитель, работающий в режиме класса В. Чтобы призрачить транзистор 5, потенциал его эмиттера должен всего на 80 мВ превышать потенциал $K4$ ($B5$). На рис.6 это требование выполняется с помощью R-Е цепи в Э5. В реальном опыте такую цепь заменит низковольтный стабилитрон 2С124Д и т. п., смещенный током 1... 3 мА. Чтобы понизить постоянное напряжение КЭ транзистора 5, последовательно с ним включён транзистор 6.

Видеоусилитель построен по схеме т. н. «высоковольтного удлинённого транзистора» [4]. Он составлен из трёх транзисторов 7, 8, 9. Если нижнему транзистору задано приращение тока эмиттера, то (по закону последовательной цепи) это же приращение тока передается в нагрузку R_{K9} . Приращение напряжения нагрузки достаточно равномерно распределяется между транзисторами 7, 8, 9 с помощью делителя-распределителя, подключенного к узлам $K9$ - $B9$, $B9$ - $B8$, $B8$ -земля. Аналогично выполнен высоковольтный эмиттерный повторитель на транзисторах 10, 11, 12 с делителем-распределителем напряжения $B10$ - $B11$, $B11$ - $B12$, $B12$ -земля. Резисторы делителей (R) выбираем одинаковыми, $R = 3R_{K9}$, $R_{310} = 3R_{K3}$.

Базы транзисторов 7 и 10, 8 и 11, 9 и 12 расположены на линиях равных потенциалов, поэтому возникает желание объединить делители. Но объединить их невозможно, поскольку при этом видеоусилитель генерирует колебания. Особенности самовозбуждения наблюдаем в режиме Transient-анализа. По такой же причине базу транзистора 6 можно подключить к эмиттеру транзистора 9.

Генератор радиоимпульсов (рис.6) выполнен средствами MICROCAP и составлен из идеального электронного ключа $S1$, генератора пилообразного напряжения $V2$, управляющего ключом, генератора синусоидальных колебаний $V3$, ре-

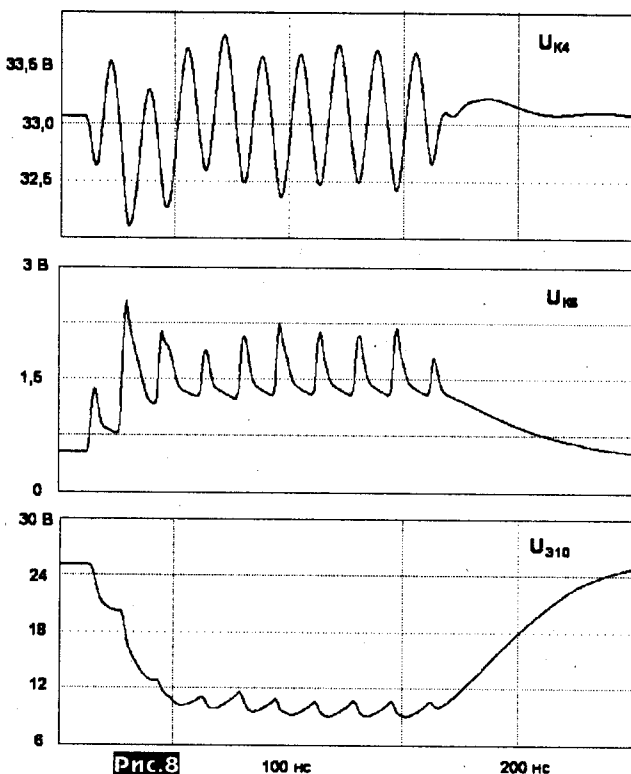


Рис.8

зисторов R1, R2, R3. Управляющее пилообразное напряжение V2 размыкает и замыкает контакты S1 при установленных уровнях срабатывания реле 1,9 и 0,9 вольт (рис. 6). **Внимание:** MICROCAP некорректно изображает контакты ключа: S1 нормально замкнут, но не разомкнут! Резистор R3 = 75 Ом имитирует внутреннее сопротивление генератора.

Для генератора V2, нажав кнопку «Edit», задаём параметры времени: $p1 = p2 = p3 = 0$; $p4 = 2U$ (2 мкс); $p5 = 10U$ и уровни $VZERO = 0$; $VONE = 2$ (вольт). При этом крутизна спада пилообразного напряжения равна $1B/1мкс$, длительность радиоимпульса - 1 мкс, задержка радиоимпульса относительно $t = 0$ равна 0,1 мкс.

На рис. 8 показаны формы сигналов на выходе УПЧ ($U_{к4}$), на выходе триодного детектора ($U_{к6}$), на выходе эмиттерного повторителя (U_{310}). Для триодного детектора: $C_{35} = 5$ пФ, $R_{35} = 200$ Ом, $R_{к6} = 2$ кОм. Для видеоусилителя: $R_{б7} = 150$ кОм, $R_{37} = 200$ Ом, $C_{37} = 5$ пФ, $R_{к9} = R_{310} = 4$ кОм. Сопротивления в делителях-распределителях напряжений для ВУ и ЭП - по 15 кОм. Напряжение источника питания 36 В.

Пример конструкции УПЧ приведен в [5, 3].

В приёмнике радиоимпульсов применены отечественные транзисторы KT355 (NPN), KT363 (PNP). Эти транзисторы можно ввести в библиотеку MICROCAP, изменив параметры транзисторов общего назначения (&GENERIC_N, &GENERIC_P). Как только транзистор «&GENERIC» появится на мониторе MICROCAP, в окнах под заголовком «Source: Global library located at C:\MC7\LIBRARY\UTILITY.LBR» следует вписать параметры KT355, KT363: (Бэа, ёмкость БК, ёмкость БЭ, время пролёта в нормальном и инверсном режимах) BF = 100, CJC = 2р, CJE = 2р, TF = 30р, TR = 60р. Для KT355 установить ток насыщения IS = 500 п, для KT363 - IS = 100п. Утвердить параметры транзисторов командой «OK».

Принцип замедления. Поскольку MICROCAP на современных ПК выполняет задания очень быстро, конструктору необходимо сдерживать эту скорость проектирования, делать обязательные остановки, проводить реальные измерения на реальных макетах. Крайне необходима и строгая последовательность действий при виртуальном проектировании. Так, создавая радиоприёмное устройство рис. 6, вначале делаем только УПЧ, изучаем его по постоянному току (Analysis - Dynamic DC = оперативный анализ по постоянному току), контролируем напряжения всех узлов, токи всех элементов (кнопки Node Voltages, Currents). Исправляем типичные ошибки: $I_{э} = 0$ или $U_{кэ} = 0$, т. е. выявляем закрытые или насыщенные транзисторы. С помощью $R_{б1}$ подстраиваем токи транзисторов, делаем их одинаковыми. Затем производим настройку частотной характеристики УПЧ изложенным выше методом. В режиме Transient-анализа проверяем склонность УПЧ к самовозбуждению.

Подключая к УПЧ триодный детектор, выбираем способ задания тока эмиттера транзистору 5 и делаем ток порядка 10 мкА. Потенциал базы второго транзистора детектора временно фиксируем источником ЭДС.

Исследуя видеоусилитель в режиме Transient-анализа, проверяем склонность его к самовозбуждению. Находим устойчивую конфигурацию системы «видеоусилитель + эмиттерный повторитель» - делаем отдельные делители-распределители напряжения. И только тогда решаем вопрос, куда можно присоединить базу второго транзистора 6 триодного детектора (к эмиттеру транзистора 9).

Заключение. Процесс проектирования электронных устройств за последние десятилетия заметно изменился. Биполярные транзисторы $p-p-n$ и $p-n-p$ типов проводимости успешно заменяют радиолампы. Транзисторы не требуют ни цепей накала, ни высоковольтного питания, легко соединяются друг с другом в транзисторные структуры. И, наконец, автоматизирован анализ электронных схем - MICROCAP создал виртуальную среду, в которой есть радиоэлементы, измерительные приборы и «паяльник» для быстрой сборки самых фантастических устройств.

Пока ещё преобладают одномерные электронные структуры. Их каскады автономны, выстроены в длину, вдоль шин «плюс-минус» общего источника питания. Реже используются двумерные структуры. В двумерных структурах каскады теряют автономность, питаются один от другого. За счёт рационального взаимодействия каскадов возникают полезные эффекты, в частности, в 2...5 раз снижается количество элементов электронных устройств [6].

Будущее, конечно, за трёхмерными структурами, своего рода электронными кристаллами, которые сделает Человек-конструктор с помощью ПК. При этом электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника обогатятся новыми схемными решениями.

Ссылки

1. Развиг В. Д. Схемотехническое моделирование с помощью MICRO-CAP 7. М.: Горячая линия - Телеком, 2003. Амелина М.А. Описание MC8. <http://guapsoft.spb.ru/MC8/setup.exe>.
2. Лурье О. Б. Усилители видеочастоты. Москва, Советское радио, 1961.
3. Прищепов Г. Ф. Квазирезонансные усилители и УПЧ. Схемотехника, № 1, 2007, с. 15-17.
4. Прищепов Г. Ф. Составные транзисторы для широкополосных каскадов. Схемотехника, № 7, 2006, с. 9-11.
5. Прищепов Г. Ф., Прищепова Т. М. Экономичные пленочные УПЧ. Микроэлектроника и полупроводниковые приборы. Вып. 6, Радио и связь, 1981.
6. Прищепов Г. Ф. Транзисторные структуры - экономичные усилители. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/136.pdf>

«Умный дом» на 4-канальном микропроцессорном таймере, термостате, часах NM8036

(Продолжение. Начало см. «PX» №1/2009, с. 42-45)

Подключение мощных нагрузок, термодатчиков, программирование термостата.

Для удобства подключения питающего напряжения и датчиков температуры на печатной плате устройства управления предусмотрены разъемы XS2 и XS3 соответственно.

Когда блок управления собран и работоспособен, можно непосредственно приступить к построению самой системы управления теплицей.

Прежде всего, вам необходимо определить место для размещения блока управления. Оно должно быть таким, чтобы обеспечить не только свободный обзор текстового индикатора, но и доступ к кнопкам управления.

Затем нужно правильно выбрать место установки термодатчика DS18B20. Именно от этого в большой мере будет зависеть точность поддержания заданной температуры в теплице. Лучше всего дат-

чик разместить подальше от стен. После того, как датчик надежно закреплен, его подключают к блоку управления шлейфом через разъем XS3. Как правильно это сделать, иллюстрирует рис. 15.

Теперь можно к блоку управления подсоединить и обогревательное оборудование. Тут есть некоторая особенность, на которую вам обязательно нужно обратить внимание. Дело в

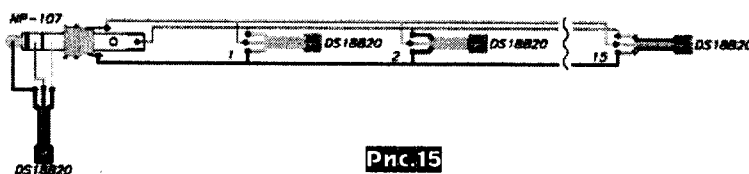
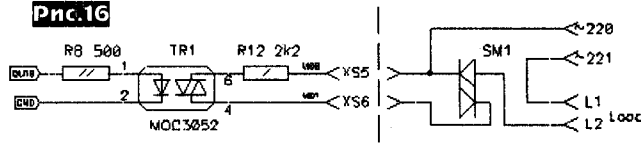


Рис. 15

том, что все силовые выходы устройства NM8036, подключенные к разъёмным контактам XS5-XS12, рассчитаны на максимальный ток 1 А. Если суммарный потребляемый ток ваших тепличных обогревателей превосходит это значение, конструкцию устройства управления необходимо немного доработать. Проще всего это сделать, если к используемым выходам XS5-XS12 подключить мощные силовые симисторы (в комплект набора NM8036 не входят) по схеме, приведенной на **рис. 16**.

Рис.16



В схеме можно применять симисторы с током включения не более 1 А в пике. Ток постоянной нагрузки при этом не должен превышать 100 мА. Для такой цели хорошо подойдут симисторы MAC223-MAC224 или BT134-BT139 в зависимости от

Таблица 1

Максимальная мощность подключаемой нагрузки, кВт	Тип симистора	Максимальный ток симистора, А
0,80	BT134, BT136	4
1,80	BT137	8
2,50	BT138	12
3,50	BT139	16
5,50	MAC223	25
8,80	MAC224	40

мощности подключаемой нагрузки (см. **табл. 1**). Если мощность нагрузки превышает 500 Вт, то симисторы требуется установить на радиатор, площадь которого должна обеспечить достаточный отвод тепла от корпуса прибора.

Поскольку в устройстве NM8036 реализована возможность установки одного и того же датчика на несколько каналов управления, можно подключить часть обогревателей к другим выходным каналам, используя дополнительные симисторы, что даст повышение надежности работы силовой части конструкции за счет перераспределения суммарного тока нагрузки по другим каналам устройства управления. На этом установку «железа» для вашей системы управления теплицей можно считать оконченной. Но для нормальной работы термостата этого пока недостаточно. Его еще необходимо запрограммировать, иными словами, проделать ряд действий, предписывающих микропроцессорному устройству термостата, как действовать при определенных условиях и по какому алгоритму. Эти действия представляют собой своего рода «обучение» нашего «железа».

Убедившись, что все подключения сделаны верно, подайте напряжение питания на схему устройства управления через гнездо XS2. На индикаторе правильно настроенного блока управления вы должны будете увидеть поочередное переключение между режимами вывода времени (с полной датой) и выводом температур на все 4 канала. Оба режима показаны на **рис. 17**.

1 21.0C 2 21.5C
3 22.6C 4 21.6C

15:05:20 ЧЕТВЕРГ
07 мая 2009

Рис.17

Начать программировать термостат следует, зайдя в меню блока управления. Для этого вам нужно нажать на кнопку «Меню». При этом становятся доступными следующие режимы: «Установка часов», «Программа», «Поиск датчиков», «Параметры», «Подсветка» и «Контрастность». Навигация осуществляется клавишами «вверх»/«вниз», а клавиша «ввод» позволяет изменять и запоминать соответствующие параметры для данного пункта меню. На **рис. 18** показана индикация этих режимов.

► Уст-ка часов
Программа
► Поиск датчиков
Параметры
Подсветка
► Контрастность

Рис.18

«Обучение» термостата начинается с предварительной установки текущего времени, для чего необходимо зайти в режим «Установка часов». Затем можно перейти и к непосредственной инициализации (обнаружению) температурного датчика DS18B20. Для этого следует выбрать режим «Поиск датчиков», при входе в подменю которого происходит задержка на несколько секунд, поскольку микроконтроллер производит поиск всех датчиков, подключенных к шине.

Если вы правильно подключили термодатчик DS18B20 к блоку управления, то датчик будет найден устройством, а на экране индикатора появится информация о нем - **рис. 19**.

Далее стрелками «влево»/«вправо» производится выбор выходного канала, а стрелками «вверх»/«вниз» производится

T=21.6 1/16M
Назначить No 1

Рис.19

выбор термодатчика для данного канала. Нажатием на «ввод» вы осуществляете запоминание определенного датчика для выбранного канала. Повторное нажатие «ввод» позволяет удалить настройки датчика из памяти на данный канал. Как уже было упомянуто выше, при программировании датчиков предусмотрена возможность установки одного и того же датчика на несколько выходных каналов управления.

Для удобства пользователя в 4-канальном микропроцессорном устройстве управления организована энергонезависимая память, позволяющая сохранять все настройки даже при отключении питания на длительное время. Кроме того, при отключении датчиков или подключении новых датчиков не будет происходить смещение нумерации и «путаница», так как их запоминание и присвоение к каналам происходит на уровне серийных номеров.

После определения термодатчика и программирования его на работу по выбранному вами каналу, остается задать необходимые условия работы термостата, то есть, научить его работать так, как вам нужно. Для этого в основном меню вам надо зайти в подменю «Программа». На экране индикатора появится примерно следующее - см. **рис.20**.

No L Вкл Выкл
03 1 06:07 13:00

Рис.20

При входе в это меню стрелками «вверх»/«вниз» производится выбор канала программы, а при нажатии на кнопку «ввод» происходит вход в режим установки выбранной записи программы управления.

При первом «вводе» происходит вход в установку времени включения нагрузки, а при следующем - переход на установку отключения нагрузки. Этот режим в данном случае для нас не представляет интереса, поскольку включение-выключение нагрузки (тепличных нагревателей) происходит только в зависимости от температуры.

При последующем нажатии на кнопку «ввод» вам нужно выбрать номер канала управления, а также один из четырех режимов (охладитель/нагреватель/без нагрузки/будильник) и установка температур на включение и отключение нагрузки. Выбираем режим «Нагреватель» (на экране появляется кружок) и выставляем максимальную и минимальную температуры. Интервал между этими двумя значениями и будет являться заданным оптимальным диапазоном температур, который устройство управления будет выдерживать внутри теплицы с высокой точностью.

Последним шагом программирования устройства управления является установка времени действия режима термостатирования. Для этого достаточно выставить время действия с 2000 по 2099 год. Система контроля температуры в вашей теплице настроена и готова к работе.

Возможные варианты модернизации системы контроля температуры. Помимо основной функции, такой, как поддержание оптимальной температуры, можно без труда заставить устройство управления NM8036 обеспечивать полив произрастающих в теплице культур строго в соответствии с заданным вами графиком. Для этого, прежде всего, вам будет необходимо выбрать один из свободных каналов управления, а затем «обучить» устройство управлять подключенной к выбранному каналу нагрузкой, в качестве которой может быть электромагнитный клапан, отвечающий за подачу воды в систему полива.

Чтобы реализовать вышесказанное, потребуется зайти в меню выбора режимов, нажав на кнопку «Меню». Вам откроется уже знакомая картинка (см. рис. 4). Выбирайте кнопками «вверх»/«вниз» режим программирования, после чего жмите на кнопку «ввод». На индикаторе появляется картинка, также знакомая вам (рис. 6). Теперь можно непосредственно приступить к программированию таймера, который будет управлять клапаном подачи воды.

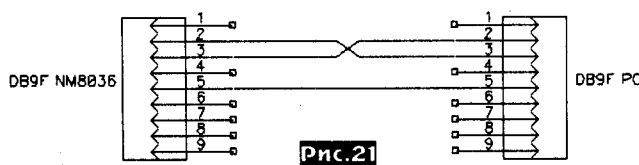
С помощью кнопок «вверх»/«вниз» вам потребуется найти свободный канал, к которому вы в дальнейшем подключите клапан и нажать на кнопку «ввод». Номер канала запоминается в памяти устройства.

Далее необходимо ввести время старта, например, 14:00:00, а затем, после повторного нажатия на «ввод», время останова 14:30:00. Далее устанавливаются дата, месяц и год. Дальнейшее нажатие на «ввод» позволит вам выбрать тип управления. В этом пункте меню устанавливаем символ «крестик» и номер канала, к примеру, «4», после чего снова жмем «ввод». Появляется меню срабатывания по периоду. Посколь-

ку полив в теплице нужно производить либо каждый день, либо по строго определенным дням на неделе, выберите периодичность срабатывания таймера: «по определенным дням недели» и отметьте те дни, в которые должен осуществляться полив. Чтобы возвратиться в предыдущее меню, вам следует нажать клавишу «Меню».

Итак, вы запрограммировали устройство управления на периодический полив по заданным дням недели с 14-00 до 14-30. Остается лишь подключить электромагнитный клапан к выбранному вами при программировании каналу управления. Система «Термостат - автоматический полив» готова к работе!

И последний момент. Устройство управления NM8036, как вы уже вероятно поняли, изучив его технические характеристики, приведенные в начале этой статьи, имеет возможность подключения к персональному компьютеру посредством разъема XS1, расположенным на основной плате, через последовательный COM-порт ПК. Такая особенность может успешно использоваться вами для контроля за работой устройства управления на расстоянии. В целях реализации подобной идеи вам потребуется спаять кабель связи. Приобретите в любом радиомагазине две розетки типа DB9F и изготовьте кабель связи необходимой длины. Схема распайки кабеля приведена на рис. 21.



Чтобы заставить компьютер «увидеть» блок управления, вам потребуется специальное программное обеспечение, которое необходимо установить на винчестер ПК. Программа управления выложена на сайте журнала «РадиоХобби» в разделе, посвященном апрельскому номеру за 2009 г., а также на сайте www.masterkit.ru. Если блок управления NM8036 подключен к COM-порту компьютера без ошибок, а необходимое программное обеспечение правильно установлено и запущено, на экране ПК вы сможете наблюдать за работой системы «термостат - автоматический полив» и, если нужно, изменять необходимые настройки устройства управления.

При использовании 4-канального микропроцессорного устройства управления очень важным может оказаться то, что оно поддерживает полный календарь, т.е. позволяет управлять нагрузками на времена до нескольких лет с точностью включения и отключения +/-1 секунда. Разрешающая способность измерения температуры устройством составляет 0,1 градуса Цельсия, а точность соответствует заявленной точности на датчики Dallas и равна 0,5 градуса Цельсия.

Примеры практического использования устройства, например, на даче (садовом участке), приведены на цветном рисунке на второй странице обложки.

(Продолжение следует)

Вакансия: нам нужна радиомонтажница!

Основные обязанности: выводной монтаж мелкосерийной продукции, ручной монтаж smd-компонентов, установка спаянных устройств в пластиковые корпуса.

Требования: женщина, возраст 20-40 лет, опыт работы от трех лет, опыт ручного smd-монтажа обязателен.

Высокая заработная плата, социальный пакет, медицинская страховка, дружный коллектив, место работы: г. Москва, ул. Введенского, ст. м. «Калужская». Телефон (495) 234-77-66.

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

В письмах в редакцию некоторые наши читатели жалуются, что сейчас не могут купить журнал в точках розничной продажи, существовавших много лет. К сожалению, из-за экономического кризиса многие оптовики действительно свернули свою деятельность, и мы не можем управлять этим процессом. Мы имеем возможность выслать недостающие номера из редакционных запасов, но сегодня после очередного повышения почтовых тарифов цена отправки индивидуальной заказной бандероли с одним номером «РХ» по Украине превышает собственно цену журнала, а за пределы Украины - даже в несколько раз.

Поэтому самым надежным и экономным путем получения «РадиоХобби» является подписка, не опаздывайте оформить её на второе полугодие. Подписчикам мы подтверждаем наши редакционные гарантии получения журнала даже в случае его случайной утери на почте.



Пропустили интересную статью?

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.Ldc.net>.

Нашим читателям, узнавшим о существовании «Радио-хобби» недавно, **специальное предложение**. Вы можете **заказать все вышедшие номера** за 2008-й год за 95 грн. (с учетом пересылки только по Украине), за 650 руб. (с учетом пересылки в Россию) или эквивалент \$21 (для других стран) и при этом **в виде бонуса бесплатно получить два CD со всеми номерами «Радио-хобби» с самого первого за 1998 г. по декабрьский за 2007 г.** Первый CD «Радио-хобби 5 лет» содержит все номера за 1998-2002 годы, второй CD «Радио-хобби 2003-2007» - все номера за 2003-2007 годы. На обоих дисках, кроме высококачественных редакционных версий журнала в pdf-файлах (с типографским разрешением 1200 dpi, а не «пиратско-сканированным» 300 dpi), имеются бонусы - прошивки микроконтроллеров, рисунки печатных плат, упомянутые в публикациях программы, даташиты электронных компонентов и др.). То есть **вы будете располагать информацией всех 66 номеров журнала с момента его основания, а это 4543 схемы разных радиоэлектронных устройств**, в том числе 616 УМЗЧ, 379 антенн, 314 устройств на микроконтроллерах, около 400 программ радиоэлектронной ориентации для ПК и т.д.

В письменной заявке указывайте **Прошу выслать акционный комплект «Весь RX за 11 лет»**. Заявку вы можете отправить обычной почтой по адресу: «Радио-хобби», а/я 56, Киев-190, 03190, Украина (ваш полный почтовый адрес указывайте обязательно с почтовым индексом, а ваши имя, отчество пишите полностью, без сокращений. Будьте внимательны и аккуратны, заявки с неполными или неразборчивыми адресами к исполнению не принимаются!), или электронной почтой по адресу radiohobby@ukr.net. Если вы житель Украины, мы доставим акционный комплект на ваш адрес ценной бандеролью с наложенным платежом (без предоплаты), а для жителей России и других стран - после предоплаты по системе www.webmoney.ru. Для оперативной справки звоните по телефону +380949256096.

Все наши читатели, имеющие доступ в интернет, включая жителей дальнего зарубежья, теперь могут оперативно узнать наличие в редакционных запасах того или иного номера настоящего «бумажного» Радио-хобби (который листать и читать удобнее, чем в электронном виде) и заказать его в режиме он-лайн в нашем интернет-магазине <http://www.radiohobby.Ldc.net/bestbuy.html>. Это **немного дешевле и значительно быстрее, чем при заказе обычной почтой**. Здесь же вы можете заказать любую статью или любые страницы из любого номера Радио-хобби в электронном виде (в формате *djvu* или *pdf*) и получить ее на ваш email в течение суток после заказа.

Все наши читатели, имеющие доступ в интернет, включая жителей дальнего зарубежья, теперь могут оперативно узнать наличие в редакционных запасах того или иного номера настоящего «бумажного» Радио-хобби (который листать и читать удобнее, чем в электронном виде) и заказать его в режиме он-лайн в нашем интернет-магазине <http://www.radiohobby.Ldc.net/bestbuy.html>. Это **немного дешевле и значительно быстрее, чем при заказе обычной почтой**. Здесь же вы можете заказать любую статью или любые страницы из любого номера Радио-хобби в электронном виде (в формате *djvu* или *pdf*) и получить ее на ваш email в течение суток после заказа.

ПІДПРИЄМСТВО

«ТРИОД»

Радіолампи від виробника:
Г. ГИ, ГК, ГМ, ГМИ,
ГС, ГУ, 6Н, 6П та ін.

Пілотрони, клістроны,
розрядники, ФЕУ, відкрити
контактори ТКС, ТКД та ін.
ВЧ, НВЧ-транзистори,
радіолампи Hi-End.

Зі складу та під замовлення.
Гарантія, доставка, знижки

(044) 422-65-10 (с 9.00 до 17.00)
www.triod.kiev.ua E-mail: ur@triod.kiev.ua

Филур Электрик
Filur Electric
Радиоэлектронные компоненты

Украина, г. Киев 03037, ул. Максима Ериконоса, 2А
к. 700, 7-этаж

тел.: +(38044) 249-34-06, 248-88-12, 248-89-04
(многоканальный)
факс: +(38044) 249-34-77

http://www.filur.net
e-mail: asin@filur.kiev.ua

Мега-Электроника
www.megachip.ru

Россия
199034, Санкт-Петербург
Большой пр. 80, 18 А
Станция метро "Василеостровская"
Тел.: (812) 336-53-86, 327-327-1
Тел./факс: (812) 320-86-13
E-mail: info@megachip.ru

Поставки продукции МАСТЕР КИТ, импортных электронных компонентов, современных средств для отладки и разработки электронных приборов и устройств, измерительного и паяльного оборудования, профессионального инструмента, промышленной мебели, средств электротехнической коммутации и автоматики, расходных материалов для ремонта, обслуживания, модернизации, разработки, производства электронной техники и современных источников питания

Elcotel
www.elcotel.ru

Магазин «Электроник»
Посылторг

Россия
Новосибирск
Микрорайон Горский, д. 61.
Проезд до ст. метро "Студенческая".
Тел.: 8 (383) 359-93-16, 351-56-99
E-mail: info@elcotel.ru
Сайт: www.elcotel.ru

Комплексные поставки импортных и отечественных электронных компонентов и комплектующих, продукции и каталогов МАСТЕР КИТ, измерительной аппаратуры и радиомонтажного инструмента, современных импульсных источников питания.
Доставка продукции наложенным платежом по всей России.

Элитан
Интернет - магазин
WWW.ELITAN.RU

Москва:
Тел.: (495) 649-84-45, факс: 646-80-01
Ижевск:
Тел.: (3412) 50-33-30, факс: 51-84-29
E-mail: info@elitan.ru
www.elitan.ru

Электронные компоненты - 200 тысяч наименований от 450 изготовителей, оборудование, наборы МАСТЕР КИТ, приборы, инструмент, компьютерная техника.
Доставка по России и за рубеж. Минимальный заказ не ограничен.
Оплата через почту, банк, Webmoney, Яндекс-деньги, кредитными картами.

Россия
г. Астрахань
ул. Саушкина, д. 6/2
Тел.: +7 903 321-32-64
+7 8512 60-04-63
+7 8512 25-43-63
E-mail: radiodetail@mail.ru

«Электронные компоненты»
Магазин «Радиодетали»

Наборы, блоки, модули и каталоги МАСТЕР КИТ, приборы, инструмент, паяльное оборудование, электронные компоненты для ремонта, для производства, для радиолюбителей, источники питания, программаторы, средства разработки и отладки

Магазин «Компоненты и Микросхемы»



Продукция МАСТЕР КИТ
Митинский радиорынок
Цокольный этаж, место 56
Тел.: 8 903 791 4578

Москва, ул. Хромова, д. 36,
2-й этаж, Офис № 3
Тел.: 8(499) 161-6628, 161-5728
E-mail: kimkit@mail.ru www.kimkit.ru

RAINBOW TECHNOLOGIES
Офіційний дистриб'ютор в Україні:

ATMEL, MAXIM (DALLAS), WINBOND, INTERNATIONAL RECTIFIER, ALTERA, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM

03035, Україна, м. Київ, вул. Урицького, буд. 32, оф. 1
тел./факс: +380 (44) 52-004-77, 52-004-78, 52-004-79
e-mail: cov@rainbow.com.ua

www.rainbow.com
www.rainbow.ua
www.intel.com
www.rics.ru

VD MAIS
The Professional Distributor

(044) 220-0101, (057) 719-6718, (0562) 319-128,
(062) 385-4947, (0692) 544-622, (032) 245-5478,
(048) 734-1984, info@vdmais.kiev.ua,
www.vdmais.kiev.ua



Электронные компоненты. Компоненты систем управления и автоматизации производства. Контрольно-измерительная техника. Технологическое оборудование и материалы. Контрактное производство. Проектирование, изготовление печатных плат

AIM, Analog Devices, Astec, Cotco, Dynex, Electrolube, Essemtec, Freescale, Gaia, Geyer, Hameg, Harting, IDT, Kingbright, Lappkabel, LPKF, Mean Well, Miele, Microsemi, Molex, Murata, Omron, PACE, Portwell, Digi Rabbit, Recon, Rittal, Rochester, ROHM, Samsung, Schroff, Siemens, Tektronix, Tellit, Tyco Electronics, Vision, WAGO, Xilinx и др.



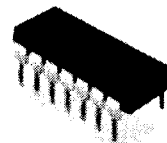
РОПЛА
ЕЛЕКТРОНІК

HAHN
VARTA
PILKOR
MENTOR
JAMICON
DATEL INC.
HITACHI AIC
MURRPLASTIK
KOUHI TECHNOLOGY

Україна, 03035, м.Київ, вул. Солом'янська, 1, оф.209
(044) 248-8048, 248-8117, www.ropla.eu, info@ropla.kiev.ua

Радиоком

Сергей Иванович
тел. (050) 523-62-62
(068) 197-26-25 офис моб. (Билайн)



Сергей Анатольевич
тел./факс (0432) 53-74-58

- г. Киев, радиорынок Кар. Дачи, места № 363, 364 пятница, суббота, воскресенье
- г. Винница, ул. 600-летия, 15, маг. "РАДИОСВІТ" понедельник... суббота тел. 50-58-80

ул.600-летия, 15 8 (0432) 65-72-00, 65-72-01 офис - с 01.01.2008
г.Винница, Украина e-mail: radiocom@svitonline.com
21021 www.radiocom.vinnitsa.com

Продажа радиокомпонентов импортного и отечественного производства

керамические конденсаторы (высодные и SMD)
электролит. канд. (Samwha, Jamicon, CapXon, Chang, Elzet)
пленочные конденсаторы (импортные и отечественные)
резисторы (высодные и SMD), резисторы-аналоги СПЗ-19а,б
диоды, мосты, стабилизаторы напряжения
стабилизаторы (высодные и SMD), супрессоры, разрядники
светодиоды, светодиодные дисплеи, изделия из светодиодов
транзисторы, микросхемы (импортные и отечественные)
реле, разъёмы, клемники, предохранители, держатели предохран.

ELECOM

електронні компоненти - поставки

ТОВ «Елеком»

www.elecom.kiev.ua

60 мільйонів найменувань
електронних компонентів
від 3600 світових постачальників

Офіційний представник

Seoul Semiconductor Co., Ltd

SEOUL SEMICONDUCTOR

Україна, Київ, 01030, вул. Б. Хмельницького, 52Б, оф. 312
тел.: +38 (044) 239-73-23, факс: +38 (044) 461-79-90
web: www.elecom.kiev.ua, mail: office@elecom.kiev.ua

Инновативная электроника к весеннему сезону

Стационарные сотовые GSM-телефоны

Двухдиапазонный. Телефонная книга. Отправка и получение SMS: (RUS и LAT). Полноразмерная выносная антенна в комплекте: более надежная связь и безопасность для здоровья. Универсальное питание: от сети 220 В и встроенного аккумулятора. Размеры телефона: 170x155x66 мм. В модель МК303-GPRS встроен модем

МК303,
МК303-GPRS

МК035



МК080

Отпугиватель крыс и мышей 220 В МК035, «АнтиКрот» МК080

Особенностью устройства МК035 является наличие регулятора изменения частотных параметров излучаемого сигнала. Площадь воздействия МК080 составляет 6 соток. В стоимость входит батарейка, которой хватает на один летний сезон



USB-GPRS-EDGE-модем

Модем подключается к USB-порту нетбука, ноутбука, персонального компьютера и обеспечивает выход в интернет через технологии EDGE и GPRS путем подключения к одному из GSM-операторов сотовой связи. Максимальная скорость обмена данными: 460 KB/сек. Программное обеспечение в комплекте

МК180

МК800



GPS-приемник-треккер

Предназначен для сбора информации со спутника о маршруте передвижения и дальнейшего его отображения на экране персонального компьютера. Через USB подключается к компьютеру. Программное обеспечение в комплекте

Частотомер (два входа)

Два диапазона измерения. 1-й: входное напряжение 0.0 В ... 5.0 В, частота сигнала 1.1 Гц ... 12 МГц; 2-й: входное напряжение 0.0 В ... 1.5 В, частота сигнала 100 МГц ... 960 МГц. Напряжение питания 9 В ... 15 В

BM8010

BM8020



Цифровой 2-х каналный USB-осциллограф

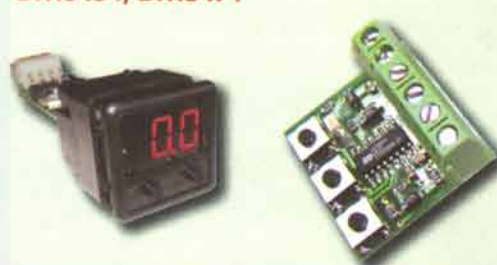
Диапазон измеряемых частот: 1...200 кГц. Входное напряжение: -20...+20 В. Позволяет вести непрерывный мониторинг результатов, имеется режим «спектроанализатор», ПО для PC в комплекте. Подключается к PC через USB

Маршрутные компьютеры

Автомобильные маршрутные компьютеры используются в автомобилях ВАЗ и ГАЗ для индикации маршрутной информации, текущих параметров и для управления режимами работы инжекторных и карбюраторных двигателей. Работают со штатными электронными блоками управления. Данные сохраняются в энергонезависимой памяти. Устройства не требуют обслуживания

BM3112, BM3132,
BM3151, BM3171

BM2062



Цифровой диктофон BM2062

Готовое устройство: купил и работай. Предназначен для записи и воспроизведения звука/речи длительностью до 25 с. В комплекте: электретный микрофон и динамик. Питание: 2,4...5 В. Маленький размер: 31x28 мм, низкая цена

Универсальный импульсный металлоискатель BM8044 КОЩЕЙ-5ИМ

Электронный блок металлоискателя предназначен для поиска металлических объектов в грунте, стенах и т.д. Использование прибора в комплекте со сменными датчиками, например, NM8044 датчик, позволяет решать широкий спектр поисковых задач в кладоискательстве, строительстве, при поиске утерянных вещей

BM8044
КОЩЕЙ-5ИМ

BM8049



Включатель освещения с дистанционным управлением

С любого пульта дистанционного управления, например с ТВ-пульта, позволяет включать/выключать свет в помещении. Максимальная мощность нагрузки: 150 Вт