

# Радиохобби

Журнал для радиолюбителей,  
аудиофилов и пользователей ПК  
№ 2(32)/АПРЕЛЬ 2003

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



**Главный редактор**  
Николай Сухов

## Редакционная коллегия

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

## Адрес редакции

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

## Распространение

по подписке в любом отделении связи:

**Украина** - по «Каталогу видань України  
2003» ДП «Преса», с.168, **индекс**  
**74221**

**Россия и другие страны СНГ, Литва,  
Латвия, Эстония** - по каталогу «Газеты  
и журналы 2003» агентства Роспечать,  
с.283, **индекс 45955**

**Дальнее зарубежье** - по каталогу  
«Russian Newspapers & Magazines  
2003» агентства Роспечать  
<http://www.rosp.ru>

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

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

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

Подписано к печати 14.04.2003 г.  
Отпечатано на журнальном комплексе издательства  
«Преса України», м.Київ, вул. Героїв космосу, 6  
Тираж 11400 экз.

Заказ № 0148302, цена договорная  
Учредитель и издатель ООО «Эксперт»  
г. Киев, ул. Гончарова, 21

Журнал выходит шесть раз в год  
60x84/8 бум. форм., 7,44 усл.печ.л., 12,8 уч.-изд.л.  
Зарегистрирован Госкомитетом Российской  
Федерации по печати 25.06.97 г., свид. №016258  
Зарегистрирован Министерством информации  
Украины 11.06.97 г., свид.серия KB №2678

# СОДЕРЖАНИЕ

- 2 Молния - мать искрового передатчика** ..... В.Пестриков  
Опыты Бенджамина Франклина и других первооткрывателей
- 5 Новая техника и технология: ИНТЕРНЕТ-обзор**  
Бесплатный канал доступа к некоторым ресурсам Интернета в Москве; новый алгоритм передачи бинарных файлов уEnc; критическая ошибка в JScript Engine ОС Windows; драйверы чипсетов Intel; DVDIdle v.1.60 протест ресурс DVD-привода; Trojan Remover v.5.0.0; RAM Def XTreme - утилита для дефрагментации системной памяти ПК с ОЗУ меньше 128 МБ; видеокодек XviD; первый DVD-плеер KISS DP-450 с аппаратным воспроизведением OGG Vorbis; домашний кинотеатр LG DT-585Y; Dazzle\* Hollywood DV-Bridge оцифровывает аналоговое видео с DV-качеством через FireWire; видеокарты S3 DeltaChrome с аппаратным декодированием MPEG2/MPEG4; чашка для кофе с USB-подогревом; ультраконденсаторы BoostCap фирмы Maxwell Technologies ёмкостью 1800 фарад; микроИМС bqTINY™-II Texas Instruments для подзарядки литий-ионных и литий-полимерных аккумуляторов; новый звуковой MPEG-4 кодек NEC-Matsushita-Coding Technologies обеспечит CD-качество при битрейте 48 Кбит/с благодаря технологии Spectral Band Replication; серия микроконтроллеров PICmicro NanoWatt; 24-рядный сигма-дельта аудиоЦАП Wolfson Microelectronics WM8740; 100-амперные датчики тока ACS750 Allegro Microsystems; прозрачные транзисторы для полупрозрачных информационных панелей; система автоидентификации личности по электрическому полю пальца FingerCell; совместный проект Multisim Electronics Workbench™ + National Instruments LabVIEW™; возрождение The Paradigm Process для новых виниловых грампластинок Metropolis Records; Digital Needle «читает» оцифрованное планшетным сканером изображение грампластины и преобразует его в wav-файл
- 10 Дайджест зарубежной периодики**  
Оптимальный вариант фазовой компенсации на опережение с задержкой на входе (PLIL Джона Эллиса) для снижения динамических интермодуляционных искажений транзисторных УМЗЧ; Hi-Fi УМЗЧ на ИМС STK496-090; несколько вариантов «гитарного комбика» от простого репетиционного до концертного с компрессором; переключатель до 8 гитарных эффектов; переделка дешевых мультимедийных активных акустических систем в домофон; предусилитель для высококачественного УМЗЧ; электронный регулятор громкости и тембра; тандем «двойной триод 6SN7 - ОУ OP275» в фазоинверсном каскаде лампового УМЗЧ; усовершенствованный ламповый линейный предусилитель; ламповый детекторный приёмник настоящего аудиофила; тестер полярности динамиков; вибродетектор; измеритель ёмкости от пФ до Ф с автовыбором предела; преобразователь постоянного напряжения 12 В - 220 В 50 Гц; 10-амперный 17-вольтный стабилизированный БП для мощного сабвуфера; конвертер USB - IDE; USB-адаптер на AT90S2313; устройство контроля разряда автомобильного аккумулятора; оптоинтерфейс для трансивера и другие наиболее интересные устройства из трёх десятков зарубежных журналов
- 26 QUA-UARL** Информационный бюллетень ЛРУ
- 27 Апрельские тезисы**
- 27 Работа в контекстах** ..... В.Латышенко
- 28 Обновления MixW2** ..... В.Ткаченко
- 31 Минисправочник** Некоторые отечественные аналоги популярных зарубежных радиоэлементов
- 34 Минисправочник** Вниманию наших авторов
- 35 Интерфейс RS232 для поворотного устройства** ..... С.Якименко
- 36 KB усилитель мощности с автоматической регулировкой тока покоя на ГУ-78Б для контекстов** ..... А.Каракоца
- 39 Переделка телевизора TELEFUNKEN PALcolor 520 под отечественный стандарт** ..... В.Новожилов, И.Безверхний
- 40 Четырехканальные часы-таймер-терморегулятор на базе энергонезависимых часов NS182** ..... В.Чулков
- 45 Программатор устройств с последовательным доступом PonyProg2000. Программное обеспечение** ..... И.Безверхний
- 48 Велоспидометр + одометр на PIC16F84** ..... В.Павликивский
- 50 О философии схемотехники УМЗЧ (часть 2)** ..... О.Папуш
- 52 Фильтр «АНТИБУБНЕНИЕ» для открытых АС** ..... А.Пахомов
- 55 Применение процессора пространственного звучания Dolby Surround Pro Logic µPC1892. Нестандартное включение ИС, расширяющее функциональные возможности процессора** ..... П.Борщ, И.Царенко
- 57 Ламповый калейдоскоп** ..... С.Симулкин  
Продолжение цикла по ламповым УМЗЧ для меломанов. В этой статье - SE на 6П7С с переключателем «тетродный-ультралинейный-триодный»
- 62 Профессиональная аудиоретросхемотехника 1958 года: Grommes 209**
- 63 Родственные тематике «РадиоХобби» эхоконференции FidoNet и работа с FAQ-сервером эхоконференции SU.HARDW.SCHEMES** ..... С.Пипец

## Молния - мать искрового передатчика

Виктор Пестриков, Санкт-Петербург



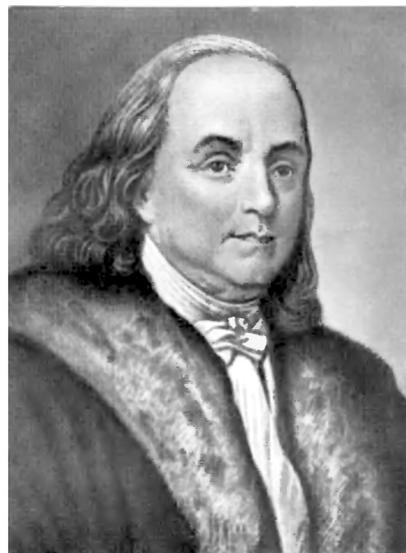
Немецкий физик Генрих Герц, как известно, экспериментально доказал, что электрический разряд, искра или молния создают в окружающем пространстве электромагнитные волны. А вот что молния имеет электрическую природу - было убедительно доказано гораздо раньше, также экспериментально, выдающимся американским политиком и ученым-любителем Бенджамином Франклином. С одной стороны удивительно, что человек, занимавшийся большой политикой, сумел оставить заметный след в науке об электричестве и стать крупным ученым. С другой же стороны, это показывает, как любознательность, подкрепленная финансами в сочетании с трудолюбием, может расширить познания о природе различных явлений. Это еще раз подтверждает тезис выдающегося русского генетика Н.П.Дубинина, что одаренность - это эффективное развитие человеческой сущности качества, при сочетании нормального генотипа с благоприятными условиями его развития. За эту точку зрения, а также публикации в открытой печати на эту тему, Н.П.Дубинин был подвергнут резкой критике на специально созданном Общем собрании АН СССР 27 ноября 1980 г., посвященном только этому вопросу. Время рассватило все точки над «i», автор теории оказался прав и его помнят, а выступавших давно уже забыли.

Политик Б.Франклин, будучи в г.Бостоне в 1746 г. (по другим источникам, 1743 г.), стал свидетелем циркового представления доктора Спенсора, приехавшего из Шотландии. В фокусах заезжего доктора использовались эффекты, связанные со статическим электричеством. Увиденное произвело на американского политика большое впечатление и вызвало у него желание найти научное объяснение увиденным экспериментам. Б.Франклину было 40 лет, когда он занялся вопросами электричества. И, что немаловажно, ко всему прочему в этот момент времени он был состоятельным человеком и располагал достаточным временем для занятий научной работой. О своем стремлении заняться наукой Бенджамин сообщил в письме своему другу, английскому ботанику и купцу, и к тому же еще члену Лондонского королевского общества Питеру Коллинсону (1694-1768). В ответ П.Коллинсон прислал специальную стеклянную трубку для получения электричества с помощью трения и инструкцию как пользоваться устройством. Опыты, проведенные Б.Франклином с присланным устройством, стали той отправной точкой, с которой он на-

чал исследование процесса электрического разряда вблизи остроконечных металлических стержней.

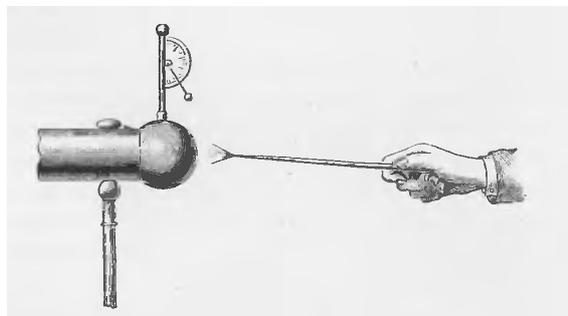
Б.Франклину было известно, что ранее вопрос о связи между электрическими явлениями и молнией находился в кругу научных интересов физиков разных стран, в частности, в Англии - И.Ньютона, Франции - Ж.Полле и Германии - Винклера. В этом вопросе на момент, когда им занялся ученый-любитель из Нового Света, наиболее существенные результаты были у немецкого физика Винклера. Он пришел к выводу, что небесная молния и искра, полученная человеком, отличаются друг от друга только энергетической мощностью. Другими словами, искра - это микроскопическая искусственная молния. Согласно его научным воззрениям, молния является результатом трения воздушных частичек о водяной пар, который поднимается с больших водных поверхностей.

Первые шаги Б.Франклина в науке оказались на редкость плодотворными. В письме, от-



Бенджамин Франклин  
(17.01.1706-17.04.1790)

правленном в Лондон 11 июля 1747 г. П.Коллинсону, он сообщает, что «пришлось наблюдать ряд представляющихся нам новыми явлениями... Первое из них заключается в замечательной способности заостренных предметов извлекать и испускать электрический огонь». Следует отметить, что письма научного содержания в 18-м веке представляли одну из форм общения между учеными. Наблюдая электрический разряд кондуктора<sup>1</sup> при нахождении возле него заостренного металлического стержня, Франклин пришел к изобретению молниеотвода. В письмах к П.Коллинсону он неоднократно затрагивал вопрос о сходстве молнии и электрической искры. Так в письме, датированном 1750 годом, он писал: «Если грозовые облака действительно наэлектризованы, то нельзя ли в таком случае защитить от удара молнии дома, церкви, корабли и пр. устройством высоких заостренных железных шестов? От основания такого железного шеста должна была бы идти по наружной стене дома в землю или по борту корабля в воду металлическая проволока. Эти заостренные железные шесты, вероятно, бесшумно отводили бы электричество из облака прежде, чем последнее приблизилось бы настолько, чтобы можно было опасаться удара молнии; этим способом можно было бы защититься от этого ужасного несчастья». Изучая электрические искры, образующиеся при работе электростатической машины собственной конструкции, Б.Франклин установил 12 общих свойств, присущих искре и молнии. Для подтверждения своих теоретических предположений он решил экспериментально выяснить, «наэлектризованы ли грозовые облака, несущие молнию». Ученый, не найдя здания требуемой высоты в своем городе, решил запустить во время грозы в небо воздушный змей. Вот как описывает знаменитый эксперимент знакомый американского ученого Джозеф Пристли: «Приготовив большой



Опыт Б. Франклина, показывающий способность заостренных предметов извлекать и испускать «электрический огонь». 1750 г.

шелковый платок и крестовину из двух палок достаточной длины, чтобы растащить на них платок, Франклин стал ждать грозы<sup>2</sup>. Змей поднялся в воздух. Прошло немало времени, а каких-либо признаков электризации змея не было. Наконец, когда надежда на успех опыта, казалось, уже исчезла, Франклин увидел, что ворсинки на пеньковой бечеве, к которой был привязан змей, встали дыбом, словно они находятся на проводнике. Обрадованный этим явлением, он тотчас приблизил палец к клю-

<sup>1</sup> Кондуктор - электрический проводник или металлическая часть, обладающая способностью воспринимать и суммировать определенное количество электричества, например, металлические шары электрической машины (электростатической).

<sup>2</sup> В описании конструкции змея не отмечена одна важная деталь. К верхнему концу вертикальной планки крестовины был прикреплен кусок проволоки с очень острым концом, который выступал за край планки не меньше чем на фунт (Прим. автора).

чу (свисал с бечевы, которая оканчивалась изолирующей шелковой лентой),- и с ключа потекли электрические искры!.. Предоставим же читателю самому судить о том, какое чувство испытал Франклин, когда понял, что совершил открытие... Это произошло в июне 1752 года, через месяц после того, как во Франции его теория была подтверждена, о чем он в то время еще не знал».

Через два месяца после этого события Б. Франклин установил на крыше своего дома в Филадельфии стержень, конец которого был соединен с железным насосом изолированной проволокой, спускающейся по стене, которая представляла собой ни что иное, как заземление. Оригинально им был решен вопрос сигнализации надвигающегося грозового фронта, то есть прохождения над молниеотводом грозового облака. «Против двери, ведущей в мою комнату,- писал он,- проволока раздваивалась; на концах ее, расходящихся сантиметром на пятнадцать, были укреплены колокольчики, а между ними на шелковой нитке подвешен бронзовый шарик, который должен был раскачиваться и ударять по колокольчикам, когда над домом проходили заряженные электричеством облака». По существу это был электрический звонок, но работающий не от источника постоянного или переменного тока, а от статического электричества.

Следует заметить, что попытки защищаться от молнии были известны еще задолго до начала нашей эры. Во время археологических раскопок в Египте были найдены надписи на стенах разрушенных храмов, из которых следует, что установленные вокруг храмов мачты служили для защиты «от небесного огня». Примером может служить храм Эдфу. Дошедшие до нас другие египетские надписи свидетельствуют о том, что за много веков до нашей эры, во время правления Рамзеса III использовались заостренные сверху и позолоченные по повелению фараона сорокаметровые мачты для отвода от храма грозы и огня.

Древнеримский писатель и ученый Плиний Старший в своем известном энциклопедическом труде «Естественная история в 37 книгах» сообщает, что, по преданиям, жрецы во время обрядов переводили молнию в землю, пользуясь высокими металлическими шестом. В истории четвертого и пятого веков также находятся следы использования некоторых устройств, подобных молниеотводам.

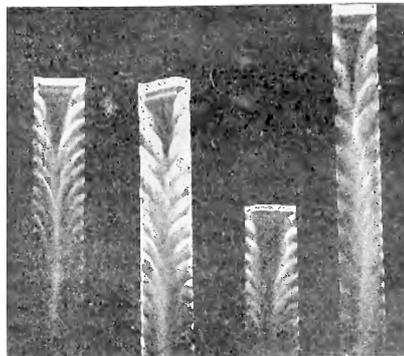
Научное же объяснение работы молниеотводов, неправильно называемых в повседневном быту громоотводами, и их широкая популяризация начались уже гораздо позже, лишь в середине XVIII века, благодаря трудам Франклина в Америке, Ломоносова и Римана в России, Долибара во Франции, Дивиша в Моравии, а также других ученых.

Б. Франклин был многогранным ученым, его интересовали в равной степени гуманитарные и технические науки. Он установил закон сохранения зарядов и ввел в физику электричества многие термины, которыми пользуются до сих пор: батарея, заряд электричества, конденсатор, проводник, электрический удар, электрик, наэлектризованное (тело), лейденская банка, минус, отрицательный заряд, непроводник (изолятор), плюс, грозовой разряд.

В России были хорошо известны работы Б. Франклина. В 1757 г. в газете «Санкт-Петербургские ведомости» было помещено сообщение об изобретении «громоотвода». Б. Франклин явился первым американским ученым, избранным 2 ноября 1779 г. иностранным членом Петербургской академии наук. Не без помощи Б. Франклина были установлены добрые отношения между США и Россией. Русская декларация от 28 марта 1780 г. о вооруженной нейтралитете в войне США против Великобритании оказалась действительную помощь молодому государству и была высоко оценена Б. Франклином.

Исследования природы молнии сыграли большую роль в зарождении радиотехники. Важным оказался тот факт, что грозовой разряд действует как мощный радиопередатчик. Любое резкое изменение электрического тока, как известно, сопровождается электромагнитным излучением, которое распространяется в пространстве по всем направлениям от породившего его источника. Аналогичные изменения тока происходят и на различных стадиях развития грозового разряда. Интенсивность излучения грозового разряда подобна интенсивности других электромагнитных волн и так же уменьшается при удалении от источника. Приемник способен «поймать» это излучение за тысячи километров от породившей их грозы и даже в противоположной точке земного шара.

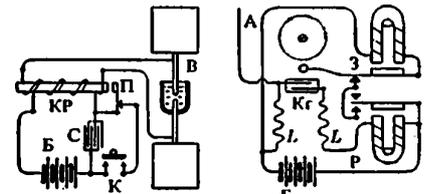
Колебательный характер электрического разряда был доказан еще до экспериментальных работ с электромагнитными волнами Г. Герца. Французский физик Феликс Савари (Savary F., 1791-1841) в 1826 году отметил колебательный характер электрического разряда, после того как заметил, что если посредством тока лейденской банки намагнитить стальную спицу, то ее намагничивание иногда происходит в одном направлении, а иногда в другом, при тех же знаках заряда. В 1842 г. Д. Генри (1797-1878) и в 1847 г. Г. Гельмгольц (1821-1894) пришли к выводу, «что разряд лейденской банки состоит не из одного перехода электричества с одной обкладки на другую, а из целой серии быстро затухающих электрических колебаний». Теория колебательного характера электрического разряда была дана Вильямом Томсоном (лорд Кельвин, 1824-1907), который в 1853 г. предложил формулу зависимости периода колебаний Т электрического разряда от емкости С и индуктивности L системы:  $T=2\pi\sqrt{LC}$ . Важным вкладом в изучение искрового разряда явились работы немецкого физика Вильгельма Феддерсена (Feddersen V., 1832-1918), который в период 1858-1862 г.г. исследовал разрядную искру с помощью вращающихся зеркал. Он установил, что каждый разряд состо-



*Виг искры во вращающихся зеркалах, полученный в эксперименте В. Феддерсена для подтверждения колебательного характера искрового разряда. 1862 г..*

ит из целой серии разрядов, а время между разрядами пропорционально корню квадратному из произведения емкости и самоиндукции цепи, в которой это происходит. Это подтвердило теорию В. Томсона и убедительно доказало, что электрический разряд имеет колебательный характер.

Первым передатчиком радиоволн в исследованиях пионеров беспроволочной телеграфии в начале был природный передатчик - молния. Русский ученый А.С. Попов в ходе экспериментов в начале апреля 1895 года принимал на сконструированный им когерентный радиоприемник с релейным усилением электромагнитные сигналы атмосферного



Передатчик

Приёмник

*Принципиальная схема искровой радиотелеграфной системы радиосвязи А.С.Попова, апрель-май 1895 г. К - ключ, КР - катушка Румкорфа, П - прерыватель Вагнера, С - блокировочный конденсатор, В - волновой вибратор (антенна передатчика), Б - гальваническая батарея, А - антенна приемника, Кг - когерер, L - катушка индуктивности, Р - реле, Z - электрический звонок.*

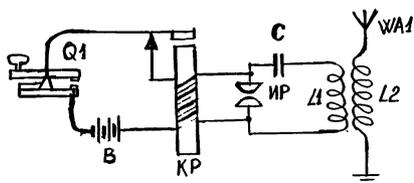
происхождения, т.е. разряды молнии. Это было всего за несколько недель до официальной демонстрации первой в мире системы радиосвязи. По поводу «грозоотметчика» А.С.Попова один французский историк беспроволочного телеграфа сказал: «Уже в 1895 г., когда никто еще не мог выступить с предложением беспроволочного телеграфа, был кто-то, кто телеграфировал при помощи электричества. Этим «кто-то» была молния, которая телеграфировала А.С.Попову в его лабораторию «я здесь» и давала ему точные указания своего капризного пути».

Впервые искусственные электромагнитные волны, созданные человеком, получил Г. Герц во время проведения экспериментов в 1888-1889 г.г. Он использовал искровой генератор (катушка Румкорфа с линейным вибратором), который благодаря колебательному характеру искрового разряда позволял получить быстро затухающие электромагнитные волны. Для приема появившихся в пространстве электромагнитных волн Г. Герц использовал резонатор, который располагал на некотором расстоянии от антенны генератора. В момент улавливания резонатором электромагнитных волн в его искровом промежутке появлялись еле заметные искорки, которые можно было увидеть в лупу.

Первая в мире радиосвязь была проведена А.С.Поповым 25 апреля (7 мая) 1895 года с помощью искровой приемопередающей радиосистемы. Эта система радиосвязи стала прототипом систем беспроволочной телеграфии первого поколения.

Во время существования искусственной искры успевают произойти несколько десятков затухающих колебаний, пока из-за потерь энергии на активном сопротивлении и за счет излучения разность потенциалов не упадет до значения, при котором уже невозможен искровой разряд. После этого наступает сравнительно большой период времени, когда вибратор не излучает, а заряжается до пробойного напряжения. Время «зарядки» обычно в десятки и сотни раз превышает время «работы» (излучения) вибратора. Это есть одна из основных причин малой средней мощности искровых генераторов радиоволн. Кроме того, в станциях с непосредственным возбуждением антенны спектр излучаемых сигналов вследствие сильного затухания был непомерно широк, что создавало значительные трудности при организации радиоприема.

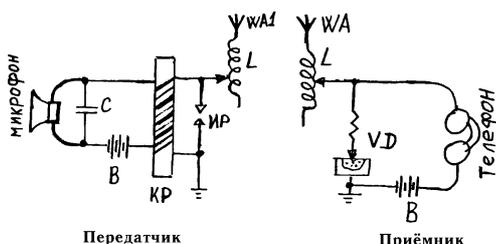
Для снижения затухания в антенной цепи искрового передатчика в начале 1900 г. немецкий радиотехник Фердинанд Браун предложил вынести разрядник из антенной цепи и связать его с антенной с помощью одного или нескольких связанных контуров. Искровые передатчики такого типа называли «отправителями Брауна». В схеме Брауна антенная



**Принципиальная схема искрового радиопередатчика Ф. Брауна (так называемый «отправитель Брауна»).**  
Обозначения на схеме:  
Q1 - ключ, KP - катушка Румкорфа, IP - искровой разрядник.

цепь через катушку связи связывалась с замкнутым колебательным контуром, в котором к электродам разрядника подводилось высокое напряжение, например, от катушки Румкорфа. Емкость конденсаторов контура выбиралась достаточно большой, чтобы иметь возможность накопить в конденсаторах как можно больше энергии. В этом случае после пробоя искрового промежутка появлялась возможность во время колебательного разряда передать энергии в антенный контур и возбуждения его на собственной частоте. При совпадении собственных частот контура и антенны получалась связанная система двух контуров. При этом замкнутый контур с искровым промежутком обладал большим затуханием, а антенный контур имел сравнительно малое затухание. При сильной связи контуров накопленная в замкнутом контуре энергия после разряда передавалась в антенну. После затухания основных колебаний в замкнутом контуре часть энергии, оставшейся в антенном контуре, возвращалась в замкнутый контур и вызывала новую вспышку в разряднике и т.д. В результате возник колебательный процесс в замкнутом и антенном контуре, и вместо однократного спада тока возникли биения. При этом в замкнутом контуре значительная часть энергии расходовалась впустую. Искровой передатчик по схеме Брауна имел дальность действия свыше 10000 км и благодаря слабому затуханию волн позволял производить точную настройку приемника на передающийся сигнал.

Искровые передатчики передавали информацию в телеграфном режиме с помощью азбуки Морзе. Осенью 1903 г. А.С.Попов и его ученик С.Я.Лифшиц построили первую искровую радиотелефонную систему связи. В системе использовался искровой передатчик, в котором вместо ключа был подсоединен микрофон. В январе 1904 г. А.С.Попов продемонстрировал работу этой системы перед участниками 3-го Всероссийского электротехнического съезда. Вслед за этой работой в 1904 г. появились сообщения об аналогичных экспериментах по радиотелефонированию с помощью затухающих колебаний, проведенных итальянским физиком К.Майораной. Технические трудности по модуляции затухаю-



**Принципиальная схема искровой радиотелефонной системы радиосвязи А.С.Попова, осень 1903 г.** Обозначения на схеме: KP - катушка Румкорфа, IP - искровой разрядник.

щих электромагнитных колебаний так и не позволили разработчикам создать промышленный образец искровой системы связи, способной передавать речь.

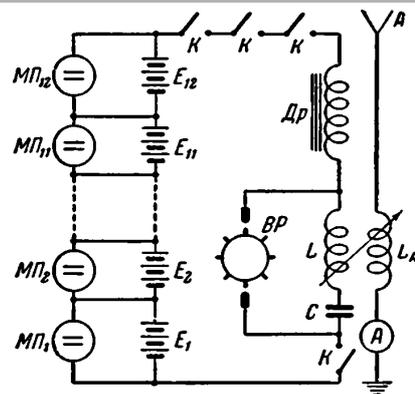
Для достижения слабого затухания радиоволн немецкий физик Макс Вин (Wien Max) в 1902 году предложил разделить искровой разрядник на несколько автономных последовательно включенных искровых промежутков. По достижении напряжения на разряднике определенной величины происходил последовательный пробой всех искровых промежутков. Проводимость такого разрядника резко и быстро уменьшалась по окончании первого ряда затухающих колебаний в замкнутом контуре, и он уже не пробивался вновь, а энергия из антенны вообще не возвращалась в колебательный контур. Система Вина получила название «метода ударного возбуждения колебаний». Особенно хорошие результаты она давала при питании первичного контура передатчика от генераторов тока повышенной частоты (200-1000 Гц) через повышающий трансформатор. В этом случае принимаемые сигналы после детектирования в приемнике имели музыкальный тон, что облегчало их прием в условиях помех от сигналов других радиостанций или атмосферных разрядов. Радиостанции с разрядником Вина называли радиостанциями со звучащей искрой. Сигнал искровой радиостанции прослушивался в наушниках радиоприемника в виде музыкального тона определенной высоты при условии, что скорость появления искр составляла 500...2000 искр в секунду.

Были предложены и другие быстрые способы гашения искрового разряда. Наибольшее распространение получил механический способ. Гашение искрового разряда происходило в результате быстрого увеличения искрового промежутка между неподвижными контактами и контактами, находящимися на вращающемся металлическом диске. В наиболее простом варианте к двум неподвижным электродам разрядника, между которыми электродвигателем вращался металлический диск с четным числом выступов, подводилось высокое напряжение. Контакты располагались на диаметрально противоположных точках относительно зубьев диска. Расстояние между электродом и зубом диска составляло 0,5-1 мм. Напряжение к электродам подбиралось таким, чтобы в момент нахождения зубьев под электродами происходил искровой разряд. Если диск вращался с частотой  $n$  оборотов в секунду и на нем было  $p$  выступов, то образовывалось  $pn$  искр в секунду и столько же комплектов радиоволн излучалось антенной. Системы связи с вращающимися разрядниками использовались в начале XX века на мощных радиостанциях России: Ходынской, Царскосельской и Николаевской.

Ходынская искровая радиостанция имела мощность около 100 кВт и работала на волне 7000-9000 м. Схема радиостанции содержала последовательный LC контур, который заряжался от источника питания через дроссель

Dr, а затем замыкался коротко в момент пробоя вращающегося искрового разрядника BP. Индуктивность контура L была связана с антенной катушкой  $L_A$ , посредством которой затухающие колебания высокой частоты передавались в антенну. Искровой разрядник был выполнен в виде медного диска диаметром 0,7 м с массивными медными зубцами. Этот диск весил 500 кг и вращался со скоростью 1200 об/мин. Питание станции осуществлялось от 12 машин

постоянного тока МП, соединенных последовательно и дававших суммарное напряжение около 12 000 В. Параллельно машинам были включены буферные аккумуляторы емкостью 54 А · ч каждый. Вся система электропитания была надежно изолирована от земли. Мани-



**Принципиальная схема Ходынской искровой радиостанции. 1914 г.**

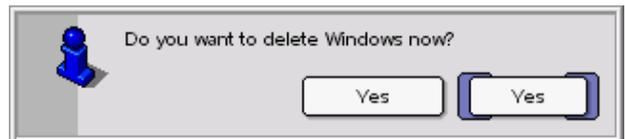
пуляция передатчика производилась с помощью особого автоматического ключевого устройства K, одновременно разрывавшего цепь высокого напряжения в четырех местах. Дуга, возникавшая на контактах в момент их разрыва, гасилась сжатым воздухом. Радиостанции этого типа позволяли поддерживать связь Российскому Генеральному штабу со своими союзниками, входившими в состав Антанты.

Эксплуатация передатчиков с затухающими колебаниями показала, что они имеют ряд недостатков, которые очень трудно устранить при использовании для возбуждения радиоволн искрового разряда. Главный из них заключался в том, что искровые передатчики излучали слишком широкий спектр частот вследствие несинусоидальной формы колебаний и некогерентности отдельных затухающих посылок. Две искровые станции с различными несущими частотами настолько мешали друг другу, что одновременная их работа практически исключалась. Из-за слишком большого уровня создаваемых помех искровыми генераторами их работа была полностью запрещена с 1940 г. И все же использование разряда электрической искры для возбуждения радиоволн не только сыграло важную роль на начальном этапе развития радиосвязи, но и стимулировало разработчиков на создание новых типов генераторов радиоволн. Передатчики с затухающими колебаниями со временем были вытеснены более совершенными генерирующими устройствами незатухающих электромагнитных колебаний.

## Литература

1. Вениамин Франклин. *Опыты и наблюдения над электричеством*. Пер. с англ. Алексеева Б.С. - М.: Изд-во АН СССР. 1956. 271 с.
2. *Общее собрание АН СССР // Вестник АН СССР*. 1981. №6. С.40-47.
3. Вениамин Франклин. *Избранные произведения*. -М.: ГИПЛ. 1956. 271 с. 631.
4. Иванов Р. Ф. Франклин. М. Молодая гвардия. 1972. 256 с.
5. Липсон Г. *Великие эксперименты в физике*. -М.: Мир. 1972. 215 с.
6. *Из предисловия радио. Сборник оригинальных статей и материалов*. Составитель С.М Рытов. Под ред. Л.И.Мандельштама. -М.Л.: Изд-во АН СССР. 1948. 471 с.
7. *Очерки истории радиотехники*. Под редакцией Сотина Б.С. -М.: Изд-во АН СССР. 1960. 448 с.
8. Марченко В.К. Александр Степанович Попов - изобретатель, ученый, педагог // *Электросвязь*. 1995. №1. С. 6-9.
9. Минц А.Л. *Избранные труды. Статьи, выступления, воспоминания*. -М.: Наука. 1987. 240 с.
10. Терентьев Б.И. *Старейшая русская радиостанция // Вестник связи*. 1945. №5.

ЗАО «Открытые Коммуникации» совместно с ОАО «Центральный телеграф» открыли в Москве **бесплатный канал доступа к популярным ресурсам Интернета** по коммутируемым линиям связи (dial-up). Он ориентирован на активных пользователей, заинтересованных в неограниченном оперативном доступе к торговым и информационно-справочным сайтам в Интернете. Перечень доступных сайтов регулярно пополняется новыми ресурсами и публикуется в официальном каталоге сайтов по адресу <http://list.openwww.ru/catalogue.asp>; в конце марта он содержит 218 сайтов разных компаний, сгруппированных по 30 группам, в т.ч. «Аудио, видео, CD», «Компьютеры», «Средства связи, мобильная связь». Для того чтобы зайти на сайты каталога в Интернете, нужно лишь правильно настроить модемное соединение: оплаты времени, проведенного в сети, учета трафика или приобретения Интернет-карт не требуется - все обращения конечных пользователей к сайтам-участникам каталога оплачиваются владельцами сайтов. Стоимость одного посетителя для владельца сайта сопоставима со стоимостью одного перехода по баннерной рекламе в баннерообменных сетях. Настройка соединения: телефоны для входа в сеть: (095) 504-11-11, 745-40-45; адреса серверов DNS: 212.15.127.1, 212.15.122.253; адрес сервера проху (обязателен, указывается в настройках браузера): 213.85.31.231, порт 8080; учетное имя (login): openwww@cnt; пароль (password): openwww.



Обнаружена еще одна **критическая ошибка - «дыра» в операционной системе Windows**. На сей раз в Windows JScript Engine, причем затрагивает все версии ОС Windows от 98 до XP. Позволяет атакующему ваш ПК лицу путем установки определенного кода на посещаемой вами web-странице или в виде e-mail-прикрепления выполнить на вашем ПК произвольный код с правами текущего пользователя, так что обновление систем крайне желательно. Более подробная информация об ошибке находится (Microsoft Security Bulletin MS03-008) здесь: <http://www.microsoft.com/technet/treeview/default.asp?url=/technet/security/bulletin/MS03-008.asp>, сами же обновления можно забрать отсюда: для Windows 98/ME/NT <http://download.microsoft.com/download/f/5/8/f5800a4f-6a6d-4902-b51e-de7fa5762c7f/js56mru.exe> (русская версия JScript 5.6 Security Patch for Windows 98, Me и NT 4.0, 362 КБ), а для Windows 2000 и XP здесь: <ftp://ftp.lan.krasu.ru/pub/Updates/Win2000/Critical/js56nru.exe> (русская версия JScript 5.6 Security Patch for Windows 2000 и XP, 363 КБ). Выпущена новая неофициальная версия пакета **Intel Chipset Software Installation Utility**,

За помощью или справочной информацией можно обращаться в круглосуточную службу технической поддержки (Help-Desk) ОАО «Центральный телеграф» по телефону (095) 504-38-38.



Для передачи бинарных (\*.exe, мультимедийных и др. нетекстовых) файлов по каналу интернета, включая e-mail-attachment, используются разные алгоритмы их предварительной (до отправки) перекодировки в квазитекстовые файлы с последующим (после приёма) декодированием в исходный. Связано это с тем, что серверы интернета корректно передают только символы из набора «US-ASCII», алфавит которого существенно уже, чем у бинарного файла. Но перекодировка в квазитекстовые файлы значительно увеличивает размер - для распространенных сегодня алгоритмов UUencode, BinHex, BASE64 соответственно на 40%, 38% и 37%. Т.е. для передачи файла размером в мегабайт канал передачи загружается реально на 1,37...1,4 мегабайта. Юрген Гельбинг разработал **новый алгоритм перекодировки**, названный **yEnc** (<http://www.yenc.org>), который намного экономнее - увеличение размера составляет всего 2..4% для файлов типа JPEG, GIF, AVI, MP3, MPEG. К сожалению, большинство современных программ, работающих с электронной почтой и новостными группами (Outlook Express, The Bat и др.), пока не поддерживают yEnc, поэтому приходится пользоваться внешними утилитами кодеров и декодеров, десятки ссылок на которые (для Windows, Linux, Mac/Apple) приведены в <http://www.yenc.org/tools.htm>, например, бесплатные (под Win 98 - XP) yEnc кодер доступен с <http://www.yenc32.com>, а декодер с <http://www.yenc.org/ydec.htm>.



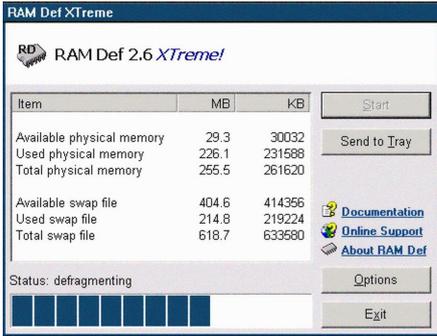
представляющего собой драйверы для чипсетов Intel от самого производителя. В систему пользователя устанавливаются INF-файлы, определяющие конфигурацию компонентов чипсета, необходимые для правильного функционирования PCI, ISAPNP, AGP, IDE/ATA33/ATA66, USB и их точной идентификации в Device Manager. Поддерживаемые чипсеты - Intel 810 / 815 / 820 / 830 / 840 / 845 / 850 / 860 / + Intel FWH (i82802) / 430TX / 440EX / 440LX / 440ZX / 440BX / 440DX / 440MX. Скачать драйверы можно отсюда: Windows 9x/Me/2000/XP Intel Chipset Software Installation Utility v.5.00.12 (2,4 МБ, Multi language) <http://fernando.darocha.free.fr/telesharement/intel/fdrsoft-intel%20inf.exe>

Утилита **DVDIdle v.1.60** поможет **продлить ресурс вашему DVD-драйву**. Когда вы просматриваете DVD-фильмы через плееры WinDVD или PowerDVD, ваш привод постоянно работает, что приводит к его износу. Программа DVDIdle копирует (временную) часть информации на жесткий диск компьютера, а затем останавливает DVD-драйв. К примеру, во время просмотра 90-минутного фильма собственно привод будет работать только 15 минут. Получить копию DVDIdle v.1.60 можно здесь (675 КБ, Shareware, Windows 9x/ME/NT/2000/XP) - <http://www.dvdidle.net/download/DVDIdle16.exe>

Вышла новая версия **Trojan Remover v.5.0.0** - популярной программы, нацеленной на обнаружение и удаление с вашего ПК самых неприятных вирусов-«троянцев», которые были пропущены обычными программами-антивирусами. Скачать Trojan Remover можно тут: <http://www.simplysup.com/private/trj/trjsetup.exe> (2,3 МБ, Shareware, Windows 9x/Me/NT/2000/XP).

## НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

**RAM Def XTreme v.2.7** - утилита для дефрагментации системной памяти компьютера под операционными системами семейства Windows. Очень **полезна, если в вашем ПК ОЗУ меньше 128 МБ**. Программа проста в использовании, занимает немного места, работает быстро и качественно, да к тому же бесплатна. Загружать RAM Def XTreme v.2.7 тут: [http://vstef.softnews.ro/Files/rdxt\\_en.exe](http://vstef.softnews.ro/Files/rdxt_en.exe) (94 КБ, Freeware, Windows 9x/ME/NT/2000/XP).

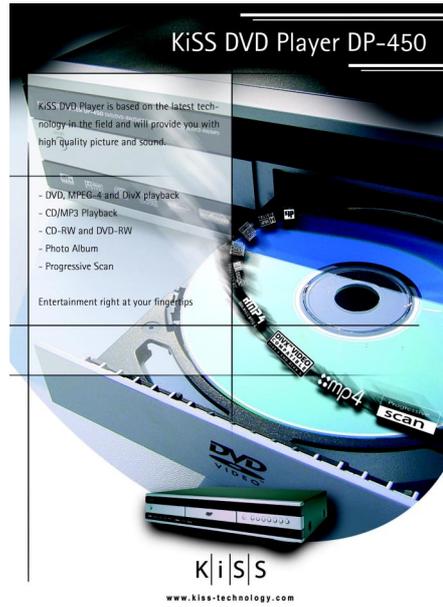


Изначально бесплатный видеокodeк DivX (см. «PX» №5/2000 - с.8, 9, №5/2001 - с.4, №2/2002 - с.4, 5, №1/2003 - с.7) в последнее время «коммерциализировался» фирмой DivX Networks, и «открытый Проект Маю» или OpenDivX фактически перестал быть открытым. Ряд программистов объединились в новую группу - <http://www.xvid.org>, развивающую подобный DivX **видеокodeк** с названием **XviD**, и которая декларирует открытый код (GNU License) как основу всей будущей деятельности. Проводя аналогию со звуковыми кодеками, стоит вспомнить, что наиболее «продвинутой» и популярной сегодня MP3 аудиокodeк LAME (<http://lame.sourceforge.net> и <http://mitiok.cjb.net>) также основан на аналогичных принципах открытого кода. Видеокodeк XviD, как и DivX 5, имеет одно и двухпроходные режимы кодирования с постоянным и переменным битрейтом (поток), позволяет управлять матрицей квантования, задавать максимальный/минимальный интервалы между ключевыми кадрами, а также снижать битрейт на самых ярких и темных участках видеофонограммы (в DivX это называется «психовизуальной моделью»; в ее основе - понижение разрешающей способности зрения в особо ярких и темных регионах). В декодере также предусмотрены 6 уровней постпроцессинга - вертикальный/горизонтальный яркостный/цветностный деблокинг (сглаживание «квадратичности») и яркостный/цветно-



готового инсталлятора <http://roeder.goe.net/~koeipi/XviD-04102002-1.exe> - 412 КБ, так и вместе с исходными кодами [http://files.xvid.org/downloads/xvid\\_latest.tar.gz](http://files.xvid.org/downloads/xvid_latest.tar.gz) - 534 КБ. Датская **Kiss-Technology** (<http://www.kiss-technology.com>) сообщила о выпуске новой firmware - прошивки для своего DVD-плеера **DP-450**, которая позволит воспроизводить аудиофайлы в набирающем популярность формате **OGG Vorbis**. Кстати, это первый автономный DVD-плеер, который наряду с аудиоCD, MP3, DVD, VCD, SVCD умеет воспроизводить также видеофонограммы в форматах MPEG-4 и DivX/MP4. Размеры устройства 430x76x290 мм, потребляемая мощность 15 Вт. Для обновления достаточно загрузить прошивку с сайта компании, записать ее на CD-R/RW и запустить на DVD-плеере.

Неплохой вариант «Домашнего кинотеатра» выпустила **LG** (<http://www.lge.com>). **DT-585Y** содержит в одном корпусе DVD-плеер, 6-головочный VHS Hi-Fi видеомagnетон с ТВ тюнером, декодеры DTS, Dolby Digital и Dolby Pro Logic II с четырьмя вариантами обработки стерео в виртуальное surround, сравнительно мощный (6 каналов по 35 Вт) УМЗЧ. В ком-



плекте также пульт ДУ, 5 акустических систем-сателлитов и сабвуфер. Кроме собственно DVD-видео воспроизводятся VCD, аудиоCD (включая CD-R/RW) и MP3. К сожалению, такие форматы как SACD и DVD-аудио не поддерживаются, нет и FM-тюнера. Зато цена комплекса всего \$500. Размеры основного блока 100x430x350 мм, вес 5 кг. Оцифровку аналогового видео с DVD разрешением (720x576 PAL, 720x480 NTSC) в формат DV и обратное преобразование для записи на аналоговых видеомagnетофонах или просмотра на ТВ выполняет небольшое внешнее устройство **Dazzle\* Hollywood DV-Bridge** ([http://www.dazzle.com/products/hw\\_bridge.html](http://www.dazzle.com/products/hw_bridge.html)). Оно соединяется с ПК через 1394/FireWire интерфейс, но умеет выполнять преобразование аналог/DV и DV/аналог самостоятельно (без подключения к ПК). Входящая в комплект программа видео-

плекте также пульт ДУ, 5 акустических систем-сателлитов и сабвуфер. Кроме собственно DVD-видео воспроизводятся VCD, аудиоCD (включая CD-R/RW) и MP3. К сожалению, такие форматы как SACD и DVD-аудио не поддерживаются, нет и FM-тюнера. Зато цена комплекса всего \$500. Размеры основного блока 100x430x350 мм, вес 5 кг. Оцифровку аналогового видео с DVD разрешением (720x576 PAL, 720x480 NTSC) в формат DV и обратное преобразование для записи на аналоговых видеомagnетофонах или просмотра на ТВ выполняет небольшое внешнее устройство **Dazzle\* Hollywood DV-Bridge** ([http://www.dazzle.com/products/hw\\_bridge.html](http://www.dazzle.com/products/hw_bridge.html)). Оно соединяется с ПК через 1394/FireWire интерфейс, но умеет выполнять преобразование аналог/DV и DV/аналог самостоятельно (без подключения к ПК). Входящая в комплект программа видео-

плекте также пульт ДУ, 5 акустических систем-сателлитов и сабвуфер. Кроме собственно DVD-видео воспроизводятся VCD, аудиоCD (включая CD-R/RW) и MP3. К сожалению, такие форматы как SACD и DVD-аудио не поддерживаются, нет и FM-тюнера. Зато цена комплекса всего \$500. Размеры основного блока 100x430x350 мм, вес 5 кг. Оцифровку аналогового видео с DVD разрешением (720x576 PAL, 720x480 NTSC) в формат DV и обратное преобразование для записи на аналоговых видеомagnетофонах или просмотра на ТВ выполняет небольшое внешнее устройство **Dazzle\* Hollywood DV-Bridge** ([http://www.dazzle.com/products/hw\\_bridge.html](http://www.dazzle.com/products/hw_bridge.html)). Оно соединяется с ПК через 1394/FireWire интерфейс, но умеет выполнять преобразование аналог/DV и DV/аналог самостоятельно (без подключения к ПК). Входящая в комплект программа видео-



плекте также пульт ДУ, 5 акустических систем-сателлитов и сабвуфер. Кроме собственно DVD-видео воспроизводятся VCD, аудиоCD (включая CD-R/RW) и MP3. К сожалению, такие форматы как SACD и DVD-аудио не поддерживаются, нет и FM-тюнера. Зато цена комплекса всего \$500. Размеры основного блока 100x430x350 мм, вес 5 кг. Оцифровку аналогового видео с DVD разрешением (720x576 PAL, 720x480 NTSC) в формат DV и обратное преобразование для записи на аналоговых видеомagnетофонах или просмотра на ТВ выполняет небольшое внешнее устройство **Dazzle\* Hollywood DV-Bridge** ([http://www.dazzle.com/products/hw\\_bridge.html](http://www.dazzle.com/products/hw_bridge.html)). Оно соединяется с ПК через 1394/FireWire интерфейс, но умеет выполнять преобразование аналог/DV и DV/аналог самостоятельно (без подключения к ПК). Входящая в комплект программа видео-

плекте также пульт ДУ, 5 акустических систем-сателлитов и сабвуфер. Кроме собственно DVD-видео воспроизводятся VCD, аудиоCD (включая CD-R/RW) и MP3. К сожалению, такие форматы как SACD и DVD-аудио не поддерживаются, нет и FM-тюнера. Зато цена комплекса всего \$500. Размеры основного блока 100x430x350 мм, вес 5 кг. Оцифровку аналогового видео с DVD разрешением (720x576 PAL, 720x480 NTSC) в формат DV и обратное преобразование для записи на аналоговых видеомagnетофонах или просмотра на ТВ выполняет небольшое внешнее устройство **Dazzle\* Hollywood DV-Bridge** ([http://www.dazzle.com/products/hw\\_bridge.html](http://www.dazzle.com/products/hw_bridge.html)). Оно соединяется с ПК через 1394/FireWire интерфейс, но умеет выполнять преобразование аналог/DV и DV/аналог самостоятельно (без подключения к ПК). Входящая в комплект программа видео-

плекте также пульт ДУ, 5 акустических систем-сателлитов и сабвуфер. Кроме собственно DVD-видео воспроизводятся VCD, аудиоCD (включая CD-R/RW) и MP3. К сожалению, такие форматы как SACD и DVD-аудио не поддерживаются, нет и FM-тюнера. Зато цена комплекса всего \$500. Размеры основного блока 100x430x350 мм, вес 5 кг. Оцифровку аналогового видео с DVD разрешением (720x576 PAL, 720x480 NTSC) в формат DV и обратное преобразование для записи на аналоговых видеомagnетофонах или просмотра на ТВ выполняет небольшое внешнее устройство **Dazzle\* Hollywood DV-Bridge** ([http://www.dazzle.com/products/hw\\_bridge.html](http://www.dazzle.com/products/hw_bridge.html)). Оно соединяется с ПК через 1394/FireWire интерфейс, но умеет выполнять преобразование аналог/DV и DV/аналог самостоятельно (без подключения к ПК). Входящая в комплект программа видео-



плекте также пульт ДУ, 5 акустических систем-сателлитов и сабвуфер. Кроме собственно DVD-видео воспроизводятся VCD, аудиоCD (включая CD-R/RW) и MP3. К сожалению, такие форматы как SACD и DVD-аудио не поддерживаются, нет и FM-тюнера. Зато цена комплекса всего \$500. Размеры основного блока 100x430x350 мм, вес 5 кг. Оцифровку аналогового видео с DVD разрешением (720x576 PAL, 720x480 NTSC) в формат DV и обратное преобразование для записи на аналоговых видеомagnетофонах или просмотра на ТВ выполняет небольшое внешнее устройство **Dazzle\* Hollywood DV-Bridge** ([http://www.dazzle.com/products/hw\\_bridge.html](http://www.dazzle.com/products/hw_bridge.html)). Оно соединяется с ПК через 1394/FireWire интерфейс, но умеет выполнять преобразование аналог/DV и DV/аналог самостоятельно (без подключения к ПК). Входящая в комплект программа видео-

# MovieStar 5

редактирования Dazzle MovieStar 5 позволяет выполнять на ПК (под ОС Win 98 SE, Me, 2K, XP) нелинейный монтаж с титровкой и различными двух- и трехмерными переходами между сценами прямо в формате DV - без «перепакетки» (т.е. ухудшения качества картинки и быстрее, чем в других форматах). Выходными форматами готового видео можно выбрать MPEG-2, DVD, SVCD, MPEG-1, VCD, AVI, DV, Real Media™, Windows Media™, которые встроенными средствами MovieStar 5 (т.е. без дополнительных внешних программ типа Nero Burning и т.п.) можно «прожечь» на CD-R/RW или DVD.

# Delta Chrome

Некогда ведущая компания-разработчик видеокарт S3 Graphics, ныне являющаяся подразделением VIA Technologies, на основе 0,13-микронной технологии разработала новые чипы серии **DeltaChrome** (<http://www.s3graphics.com/DeltaChromeFeatureDescription.html>) для «продвинутых» видеокарт, которыми она рассчитывает потеснить сегодняшних лидеров ATI, nVidia и Matrox. В новых чипах реализовано ядро Chromotion™ Programmable Video Engine, имеющее возможность **аппаратного декодирования MPEG-2/MPEG-4**, а также Windows Media Video 8 и 9. К отличительным особенностям относятся также аппаратные алгоритмы усовершенствованной компенсации чересстрочной развертки (ADT - Advanced Deinterlacing Technique), обеспечивающей максимальную четкость как на динамических, так и статических участках изображения и превосходящей характеристики распространенных алгоритмов компенсации BOB Deinterlacing method и WEAVE Deinterlacing method, а также усовершенствованного видеомасштабирования с применением Programmable Kernel Filter.

Широкая распространенность и технические особенности интерфейса передачи данных USB обусловили разнообразие устройств, работающих с ним, - принтеров, сканеров, цифровых фотоаппаратов и др. Однако, мысль «очумельцев» пошла дальше, и для USB было придумано еще одно применение ([http://www.dct-net.co.jp/special/usb\\_hot.html](http://www.dct-net.co.jp/special/usb_hot.html)). Новинка предназначена для того, чтобы не дать остыть любимому многими напитку, чашка с которым нередко простаивает на протяжении всего рабочего дня на столе возле компьютера. Речь идет о **Чашке для компьютерщиков с «USB-подогревом»**, выпущенной японской компанией

## USBホットコースター

パソコンにつないで缶飲料の保温ができるホットコースター。時間が経っても冷めてない!

底面がUSB電源によって温まり、側面の断熱材に保温性がありますので、温かい缶飲料が冷めるのを防ぎます。



**オレンジ**



**クールグレー**



**ネイビー**



**シルバー**

**新発売! カタログページ▶**

- 直径90×高さ90mm
- 本体重量: 約120g
- 電源: USB接続ポート
- 企画: USB A-TYPE

Win & Mac 対応

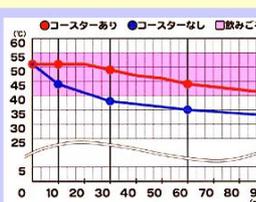
PCに合わせて電力を変更するスイッチ。パソコン本体のUSBへ

■パソコンのUSB端子に接続して使用する、缶飲料を保温できるコースターです。

■350ccの缶まで対応するサイズです。

- 低温の缶飲料を適温まで温めることはできません。
- 45℃の缶コーヒーを30～60分間、40℃前後に保つことができます。(23℃の室内で250cc缶でのテスト数値です。)
- 一部の飲料缶・四角ペットボトル等では使用できませんのでご注意ください。

- 必ず、パソコン本体のUSB端子でご使用ください。



※飲みごろを感じる温度は、個人により差があります。

Dreams Come True, которая подключается к ПК через USB-порт, весит 120 г и позволяет по мере надобности разогревать содержимое. Как тут не вспомнить анекдот о неисправности «Подставки для кофейной чашки», за которую незадачливой домохозяйкой был принят выдвигающийся поддон CD-ROMа ее нового ПК.



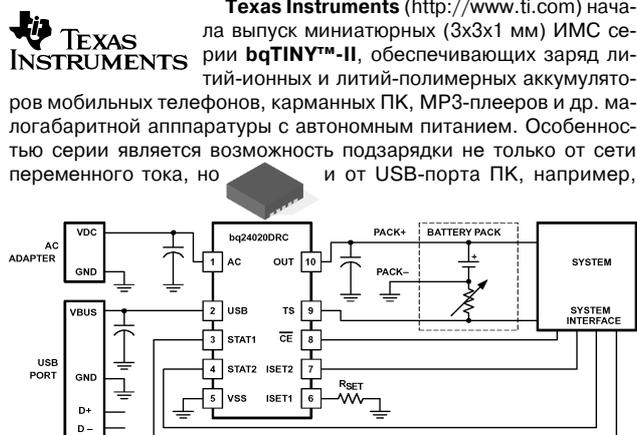
С ёмкостью 1800 фарад при номинальном напряжении 2,5 вольты и цилиндрическим корпусом 50x172

## НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

мм, ультраконденсаторы **BCAP0008** серии **BOOSTCAP®** фирмы **Maxwell Technologies** (<http://www.maxwell.com>) идеальны для автомобильных подсистем, медицинских приборов, устройств бесперебойного питания и многих других применений, требующих импульсной энергии, недостижимой от обычных аккумуляторов или стационарных блоков питания. Запасаемая энергия равна 5,625 Дж, максимальное последовательное сопротивление не превышает 0,9 миллиома, а отдаваемый ток достигает 450 А! При этом ресурс составляет 500000 циклов заряд-разряд, т.е. в 500 раз больше, чем у типового щелочного/кислотного аккумулятора. Время заряда также на два порядка меньше, чем у обычных аккумуляторов (секунды вместо часов), а КПД энергоотдачи достигает 0,98 вместо 0,7. Масса BCAP0008 400 г, срок хранения до 10 лет. Конструктивное исполнение - виброударостойкое, а также с встроенной защитой от обратной полярности.



Texas Instruments (<http://www.ti.com>) начала выпуск миниатюрных (3x3x1 мм) ИМС серии **bqTINY™-II**, обеспечивающих заряд литий-ионных и литий-полимерных аккумуляторов мобильных телефонов, карманных ПК, MP3-плееров и др. малогабаритной аппаратуры с автономным питанием. Особенностью серии является возможность подзарядки не только от сети переменного тока, но и от USB-порта ПК, например,



одновременно с переносом файлов на ПК или из ПК. Соответствующее переключение, как и обеспечение оптимального режима зарядки (с применением при необходимости предзарядного кондиционирования) выполняется автоматически. Типичный представитель серии - bq24020 (<http://www-s.ti.com/sc/ds/bq24020.pdf>) при питании от сети обеспечивает ток зарядки от 100 мА до 1 А (при подключении к USB - до 500 мА) при собственном потреблении 150 мкА.

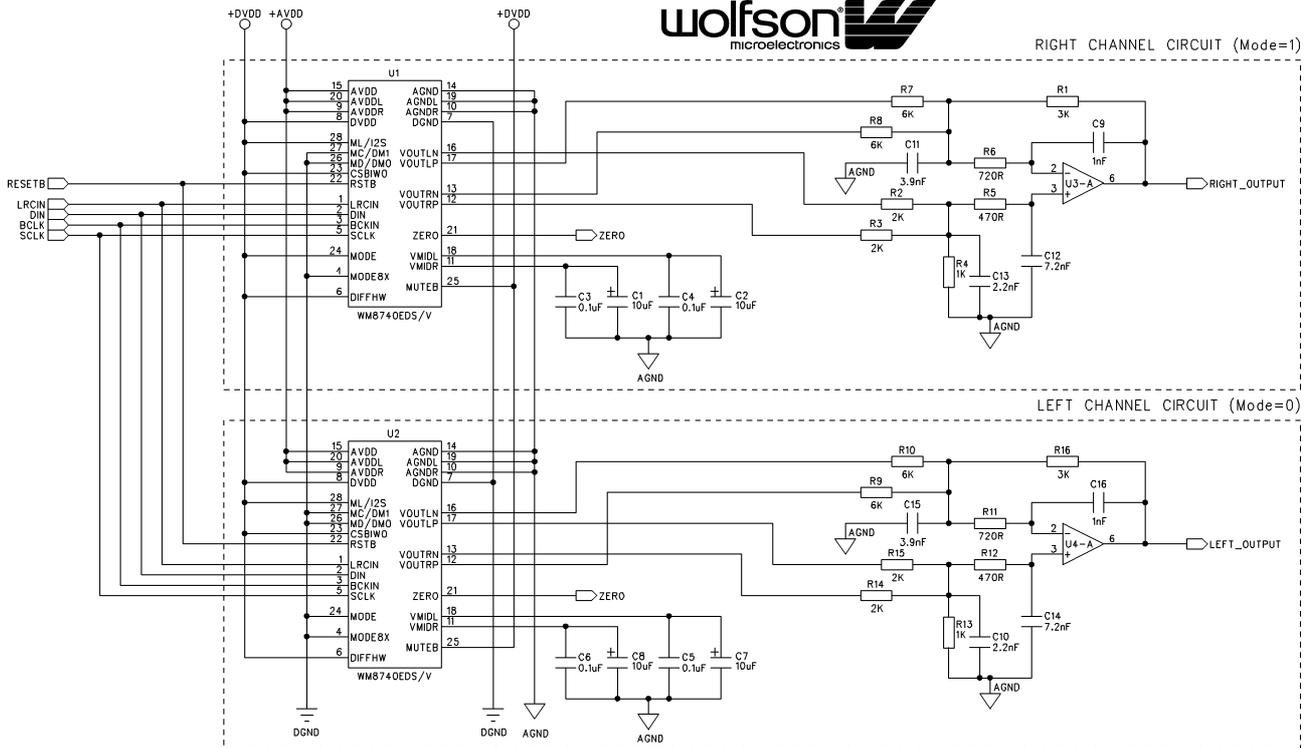
**NEC** совместно с калифорнийской **Coding Technologies** объявили об объединении усилий в разработке нового экономичного **MPEG-4** кодека, способного обеспечить качество воспроизведения уровня CD при работе с низкими битрейтами. Подобная технология будет востребована при производстве декодеров для обеспечения высококачественного воспроизведения звука в новых 2.5G/3G мобильных телефонах. В основе нового решения заложена технология спектрального копирования (spectral band replication, SBR) и совместимость со стандартом MPEG-4 aacPlus. Благодаря SBR ожидается, что новые кодеки будут способны обеспечивать высокое качество звука на битрейтах, вдвое меньших по сравнению с лучшими сегодняшними аудиокодеками. Например, качества записи аудио CD предполагается достичь уже при потоке 48 Кбит/с, а стерео звука качества FM-вещания - даже при 32 Кбит/с (<http://www.ebnews.com/business/opinion/showArticle.jhtml?articleID=5500158>).



Последняя серия микроконтроллеров **PICmicro NanoWatt** от **Microchip Technology** (<http://www.microchip.com>) PIC18Fxx20

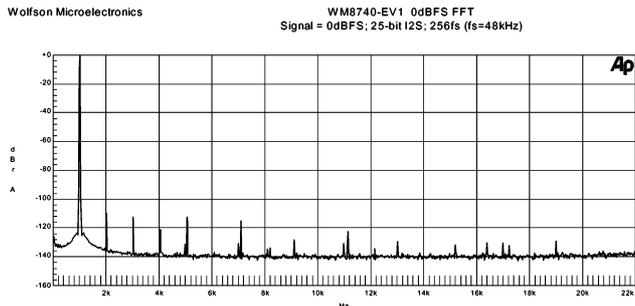


с флэш-памятью до 8 КБ имеет 6 режимов питания с потреблением до 0,1 мкА в standby и диапазоном питающих напряжений Uпит от 2 до 5,5 В. В рабочем режиме потребление составляет 110 мкА при



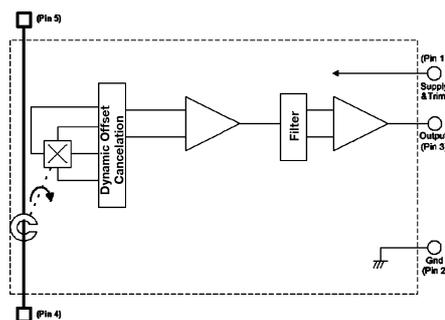
Упит=2 В и 330 мкА при Упит=5 В. Имеются 7-канальные 10-разрядные АЦП, адресуемый универсальный асинхронный приемник-передатчик (AUSART), 23 порта ввода-вывода. Распиновка (18-выводный корпус 28 PDIP, 28 SOIC) и коды совместимы с выпускавшимися ранее сериями микроконтроллеров PIC16C5X, PIC12CXX, PIC16CXX and PIC17CXX. Производительность 10 MIPS (время выполнения инструкции 100 нс, тактовый генератор 40 МГц).

**Wolfson Microelectronics** (<http://www.wolfsonmicro.com>, ныне это подразделение Motorola <http://www.motorola.com>, самостоятельно разрабатывающее высококачественные смешанные аналого-цифровые ИМС звукового применения, но использующие технологические возможности производства Motorola) в доказательство того, что её мультибитный **24-разрядный сигма-дельта стерео аудиоЦАП WM8740** благодаря фирменному алгоритму линейаризации звучит лучше аналогов, приводит спектрограмму, из ко-



торой видно, что уровень гармоник не превышает -116 дБ. Микросхема имеет встроенный цифровой ФНЧ, поддерживает частоты дискретизации от 8 до 192 кГц, имеет уровень собственных шумов не выше -117 дБА, напряжение питания 3...5 В и потребляемую мощность 75 мВт. Конструктивное исполнение - 28-выводный SSOP. Рекомендуемая схема включения с внешним дифференциальным ФНЧ показана на рисунке сверху.

**Датчики тока серии ACS750** фирмы **Allegro MicroSystems** (<http://www.allegromicro.com>) на линейных элементах Холла позволяют измерять токи до ±100 А при температуре от -40 до +85 °С и ±75 А при температуре до +150 °С. Несмотря на ультримальное сопротивление сенсора - всего 120 микроом - его чувствительность составляет 20 мВ/А при типовой нелинейности 1,3%. Вре-



мя реакции 27 мкс, верхняя граница (-3 дБ) частотной полосы - 13 кГц, прочность изоляции между сенсором тока и выходом датчика 2,5 кВ. Размеры корпуса 18x14x7 мм. Области применения -

управление мощными электродвигателями, схемы защиты, сервосистемы, автомобильные силовые цепи.

Ученые **Орегонского Университета** объявили о разработке первого **прозрачного транзистора** (<http://oregonstate.edu/dept/ncs/newsarch/2003/Mar03/transparent.htm>), способного радикально улучшить качество ЖКИ, а также создать новые применения в виде полупрозрачных информационных панелей на автомобильных ветровых стеклах, которые могут «размораживать» стекло и одновременно служить солнечными батареями. n-канальные прозрачные полевые транзисторы формируют нанесением на гибкую пластмассовую подложку прозрачных проводящего слоя окиси индия, полупроводникового окиси цинка и изолирующего окиси алюминия. Формирование канала транзистора из ZnO производят процессом гидротермической дегидратации при температуре не выше 200 °С, приемлемой для пластмассовой подложки (<http://enr.oregonstate.edu/~ohsa/presentation1content.htm>).

Литовская фирма **Нейротехнология** (<http://www.neurotechnologija.com>) разработала **систему автоидентификации личности по отпечаткам пальца FingerCell**, которую можно



применять в проходных, гаражах и других системах ограничения доступа персонала (например, для ПК). Датчиком служит микросканер AuthenTec AF-S2 (размеры 24x24x3,5 мм, разрешение 250 dpi, подключение через USB, рабочий температурный диапазон от -20 до +70 °С), передающий данные 32-разрядному процессору StrongARM



CPU Intel SA1110, работающему под управлением операционной системы ARM-Linux. Время распознавания отпечатка пальца менее одной секунды, вероятность ошибочного нераспознавания (запрета доступа «своему») 3%, а ошибочного распознавания (разрешения доступа «постороннему») 0,001%. Потребляемый от источника 5 В ток в ждущем режиме 30 мА, при кратковременном возрастании на время распознавания до 500 мА. Имеется вариант системы со сканером EThenticator USB 2500 фирмы Security First Corp., который снимает **электрическое поле пальца** и таким образом полностью **исключает возможность подделки** отпечатка «живого» пальца его латексной копией. Свободно распространяемое (<http://www.neurotechnologija.com/download.html>) демо-ПО FingerCell v. 1.0 под Windows 9x/ME/NT/2000/XP (<http://www.neurotechnologija.com/download/FingerCellEvl.exe>, 1,5 МБ) позволяет оценить функционирование системы анализом файлов любых отпечатков пальцев в форматах BMP или TIF.

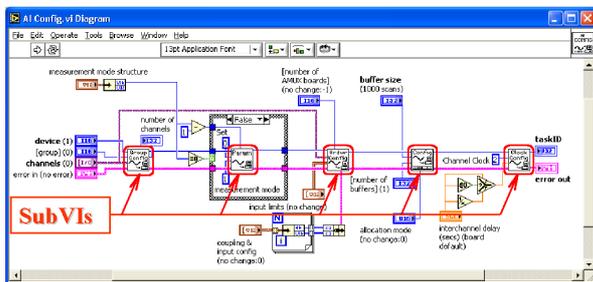
Обычно разработка и испытание электронного устройства являются разнесенными по времени и месту проведения процессами: первый выполняется на ПК в схемных симуляторах, а второй - в лаборатории посредством осциллографа, функционального генератора, вольтметра и т.п. Разработчики популярной программы виртуальных измерительных приборов **LabVIEW™** (National Instruments, <http://www.ni.com>) и популярной программы анализа электронных схем **Multisim Electronics Workbench™** (<http://www.electronicworkbench.com>) создали **совместный проект**, позволяющий объединить проектирование устройства в схемном симуляторе и анализ характеристик его реального «железного» воплощения с возможностью оперативного сравнения расчетных и реально получаемых. В новом проекте (<http://www.electronicworkbench.com/html/eduresd4.html>) две программы (Multisim и LabVIEW) фактически объединены в один комплекс, в котором расчетные характеристики схемы, полученные в Multisim, можно импортировать в LabVIEW и сравнить с данными реальных характеристик воплощенного в реальном макете устрой-

ства. Поскольку проект изначально задуман как обучающий (для высших учебных заведений), свободно распространяемые студенческие версии Multisim (<http://www.electronicworkbench.com/html/edudemolabvw.html>) и LabVIEW (<http://www.ni.com/academic>) с библиотекой 12000 электронных компонентов, десятью виртуальными инструментами и девятнадцатью режимами анализа дополнены рядом файлов с примерами из аналоговой, цифровой и смешанной электроники - пассивного и активного фильтров, двухтранзисторного усилителя, генератора на ОУ, таймера-измерителя температуры на термисторе и др. (скачать самораскрывающийся архив с примерами можно по адресу <http://www.electronicworkbench.com/msmlabvw/msmlabvw.exe>). Брошюру с подробным описанием проекта можно почитать в <http://www.electronicworkbench.com/pdf/msmlabvw.pdf> (342 КБ), трехчасовой курс-презентацию LabVIEW в формате MS Power Point - по адресу [ftp://ftp.ni.com/pub/devzone/labview\\_introduction\\_threehour.zip](ftp://ftp.ni.com/pub/devzone/labview_introduction_threehour.zip) (1,97 МБ), а заказать бесплатный CD с обеими программами и примерами - по адресу <http://www.electronicworkbench.com/html/edudemolabvw.html>.

Меломанов-High-Endщиков, безусловно, обрадует факт выпуска последнего альбома **Hindu Times группы Oasis** не только на цифровых носителях, но и на **LP** (аналоговой грампластинке). Это пока только первый диск, выпущенный компанией Metropolis Records с использованием технологии **The Paradigm Process**. Аналогичный способ записи матрицы на половинной скорости с соответствующим образом замедленной фонограммой в свое время применяла незабвенный кумир аудиофилов и меломанов Mobile Fidelity Sound Labs. Инженер мастеринга Metropolis Майлс Шоувелл использовал станок записи Neumann VMS 80 с собственным RIAA-предкорректором («Pro Sound News» №12/2002, с.8).

Еще один сюрприз любителям виниловых грампластинок сделал Офер Спрингер. Он разработал программу **Digital Needle** (<http://www.cs.huji.ac.il/~springer/>), которая «**читает**» **отсканированное планшетным сканером изображение грампластинки и преобразует его в wav-файл**. Программа «вращает» виртуальную иглу зву-

## SubVIs



ni.com

NATIONAL INSTRUMENTS

Opera 5

Файл Печать Вид Навигация Закладки Почта Чат Новости Окно Справка

Создать Печать Список Назад Обновить Вперед Домой

Edu Products - Multisim/LabVIEW Integration Demo CD Request

<http://www.electronicworkbench.com/html/edudemolabvw.html>

Electronics WORKBENCH

COMPANY PRODUCTS TEACHING & LEARNING TECHNICAL SUPPORT NEWS RESOURCES

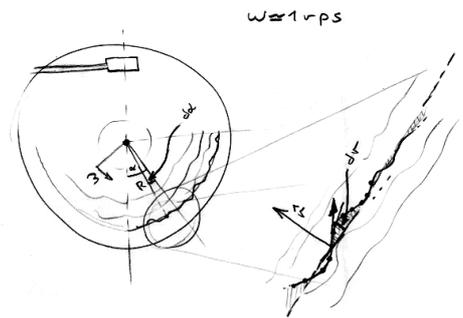
MULTISIM/LABVIEW INTEGRATION DEMO CD REQUEST

To receive your **FREE** copy of the Integration Demo CD which contains the project introduction, white paper, examples and demo versions of the software, please complete the form below.

To ensure prompt delivery, be sure to complete all the required (\*) fields.

Name*	Nick Sukhov
School/Institution*	Radiohobby
Street Address 1*	p.o. box 568
Street Address 2	
City*	Kiev-190
State/Province*	
Country*	Ukraine
Zip/Postal Code*	03190

http://www.electronic... Edu Products - M... Academic Programs...



коснимателя вокруг заданного центра с постоянной угловой скоростью и автоматическим центрированием относительно канавки, подобно тому, как это делает сервопривод компакт-дисплеера (только наоборот - здесь «крутится» не диск, а виртуальный луч-«игла»). Пока что проект находится в начальной стадии (тем не менее на сайте можно найти не только исходный код программы <http://www.cs.huji.ac.il/~springer/app/dneedle.tar.gz>, но и скачать фрагменты фонограмм, ею преобразованных, например, «The Four Seasons» Вивальди) - пластинку приходится сканировать 4 раза с поворотом на 90 градусов вокруг центра и потом вручную «собирать» изображение в одно целое. Это связано с тем, что за один проход из-за специфики направления подсветки лампы сканера удается выполнить качественное сканирование канавок только в секторе, ограниченном примерно прямым углом, да и просто не «влезит» пластинка диаметром 297 мм в рабочее поле обычного сканера формата A4. Кроме того, для получения четкого изображения приходится применять высококачественный сканер с оптическим разрешением не ниже 2400 dpi, иначе «оцифровка» получается шумной и с ослабленными высшими частотами. Из-за малой глубины резкости также непригодны дешевые сканеры с CIS-элементом (глубинная модуляция канавки оказывается «не в фокусе»), т.е. годятся только CCD-сканеры. И все же овчинка выделки стОит - полностью устранены такие традиционные узкие места винила как износ, детонация («плавание» звука), рокот и помехи от вибраций привода обычного ЭПУ. В дальнейшем возможна программная автоматизация «склейки» изображений четырех сканирований (а High-End изготовители, возможно, займутся и специализированным сканером с автоповоротом грампластинки), а также виртуальной очистки изображения канавок диска от пылинок и царапин до их преобразования в wav-файл (что обеспечит более эффективное подавление такого рода помех, чем «антицелчковыми» плагинами программных редакторов звуковых файлов типа Sound Forge, Cool Edit и т.п.).



Типовой транзисторный УМЗЧ содержит больше двух каскадов: обычно это входной, усилитель напряжения, драйвер и выходной. Каждый из каскадов обеспечивает на частотах выше собственной граничной задержку по фазе, стремящуюся к 90°, а значит, охват всех каскадов общей ООС формирует потенциально неустойчивую систему (при сдвиге по фазе более 180° отрицательная ОС превращается в положительную). Обычное решение проблемы устойчивости - использование «емкости Миллера», образуемой конденсатором  $C_m$  в каскаде усиления напряжения (рис. 1 - типовой УМЗЧ, а также ОУ). Она искусственно формирует самый низкочастотный полюс на АЧХ усилителя таким образом, что на существенных для устойчивости частотах петлевое усиление становится меньше 1 и условие самовозбуждения не возникает. Однако,  $C_m$  существенно ухудшает скорость изменения (в отече-

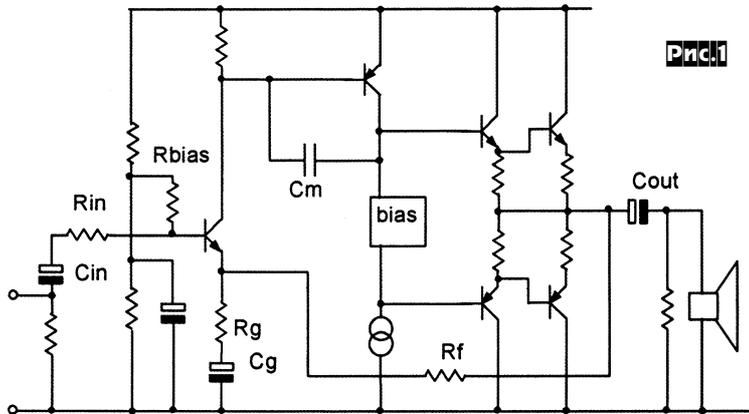


Рис.2

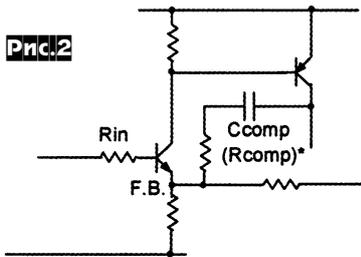


Рис.3

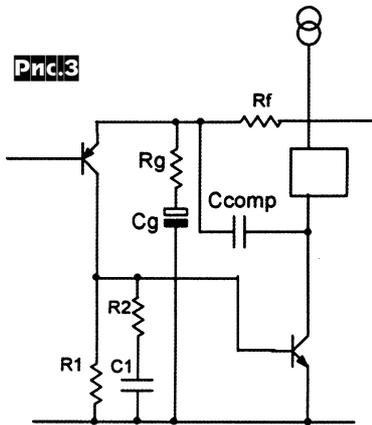


Рис.4

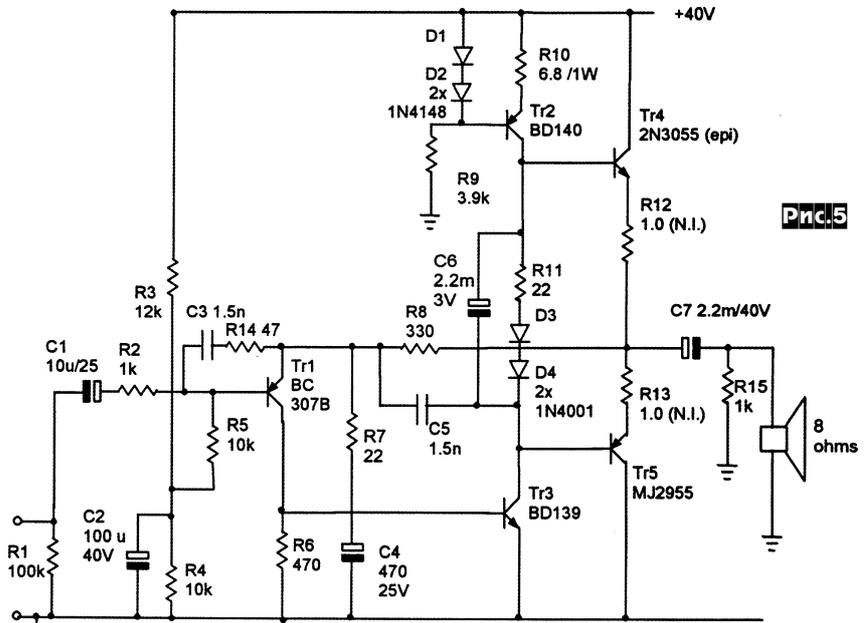
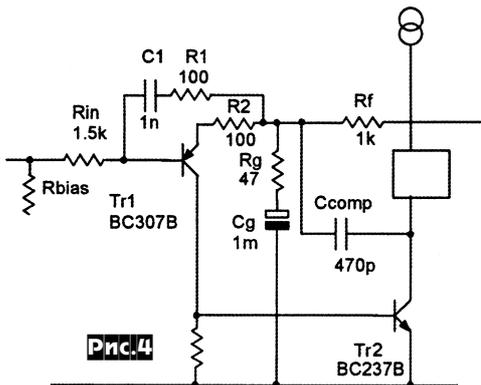
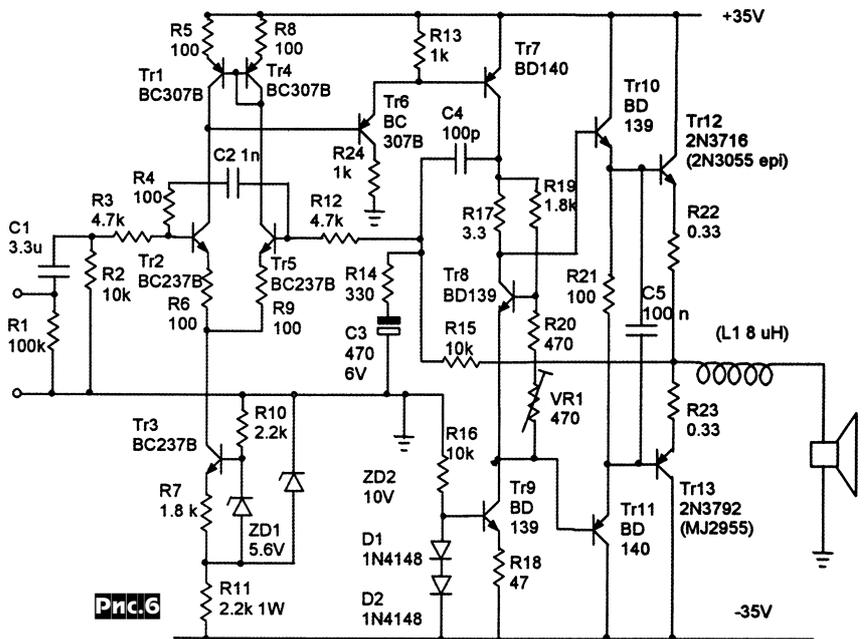
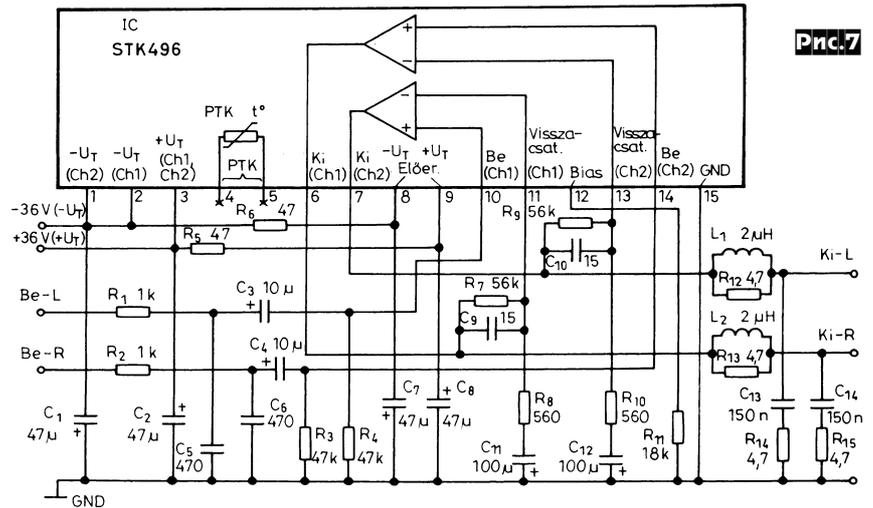


Рис.5

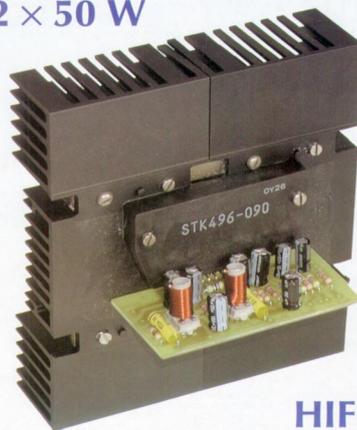
Рис.6



ственной терминологии принят не совсем точный термин «нарастания» - прим. ред.) выходного напряжения, что приводит к задержке отклика на сигналы с крутыми фронтами и неэффективности в это время действия ООС - возникают т.н. динамические интермодуляционные искажения. Для борьбы с этой ахиллесовой пятой транзисторных УМЗЧ ряд конструкторов УМЗЧ (Отала, Бэйли, Гиббс и др.) в свое время (70\80-е годы прошлого века) предложили вынести  $C_m$  - Ссomp из базовой цепи транзистора каскада усиления напряжения и дополнить резистором  $R_{comp}$  (рис.2). Такая схема получила название фазовой компенсации на опережение с задержкой на входе (Phase Lead compensation with Input Lag - PLIL). Её недостаток - для обеспечения достаточного запаса устойчивости приходится увеличивать сопротивление резистора  $R_{in}$  до малопримлемых с точки зрения [тепловых] шумов 15 кОм и более. Джон Линсли-Худ в конце 80-х прошлого века предложил дополнить PLIL дополнительной цепочкой R2C1 (рис.3), улучшающей устойчивость даже без  $R_{in}$ , но ... ухудшающей скорость изменения напряжения почти в той же степени, что и обычный конденсатор Миллера. Попытку разорвать этот «заколдованный круг» предпринял **Джон Эллис**. Перебрав десятки вариантов схемных решений анализом в схемном SPICE-симуляторе, он «нащупал» **оптимальный вариант (рис.4)**, обеспечивающий и хорошую устойчивость, и малый шум ( $R_{in}$  всего 1,5 кОм), и хорошую скорость (в базе  $T_{r2}$  нет дополнительных емкостных элементов). «Натурное» испытание решения в модифицированном **15-ваттном УМЗЧ класса А** Джона Линсли-Худа (рис.5) подтвердило правильность теоретического решения - при практически неизменных технических характеристиках (полосе, шумах, уровне гармоник на стационарной синусоиде) усилитель зазвучал заметно привлекательнее. **Вариант решения для 30-ваттного УМЗЧ** с входным дифкаскадом (модификация схемы Дугласа Селфа 1994 г) изображен на **рис.6**. Здесь цепочку коррекции образуют C4R14C3R12C2R4R3. По сравнению с исходной схемой с емкостью Миллера, напряжение между базами  $T_{r2}$  и  $T_{r5}$  на частоте 20 кГц при выходном напряжении 20 В составляет всего **2 мВ вместо 25 мВ**. На первый взгляд - ничего особенного, а на самом деле можно убедиться, что нелинейность тока коллектора транзисторов этого каскада (без учета ООС) при этом снизилась с 0,1% до 0,02%, причем без изменения режимов транзисторов по постоянному току или глубины местной ООС ( $R_6, R_9$ ). Аналогичным образом, добавив всего два-три резистора и один конденсатор, можно на удивление **простыми и дешевыми средствами избавиться от динамических интермодуляционных искажений подавляюще большинство транзисторных УМЗЧ**, вдохнув в них вторую жизнь («Electronics World» №3/2003, с. 10-17).



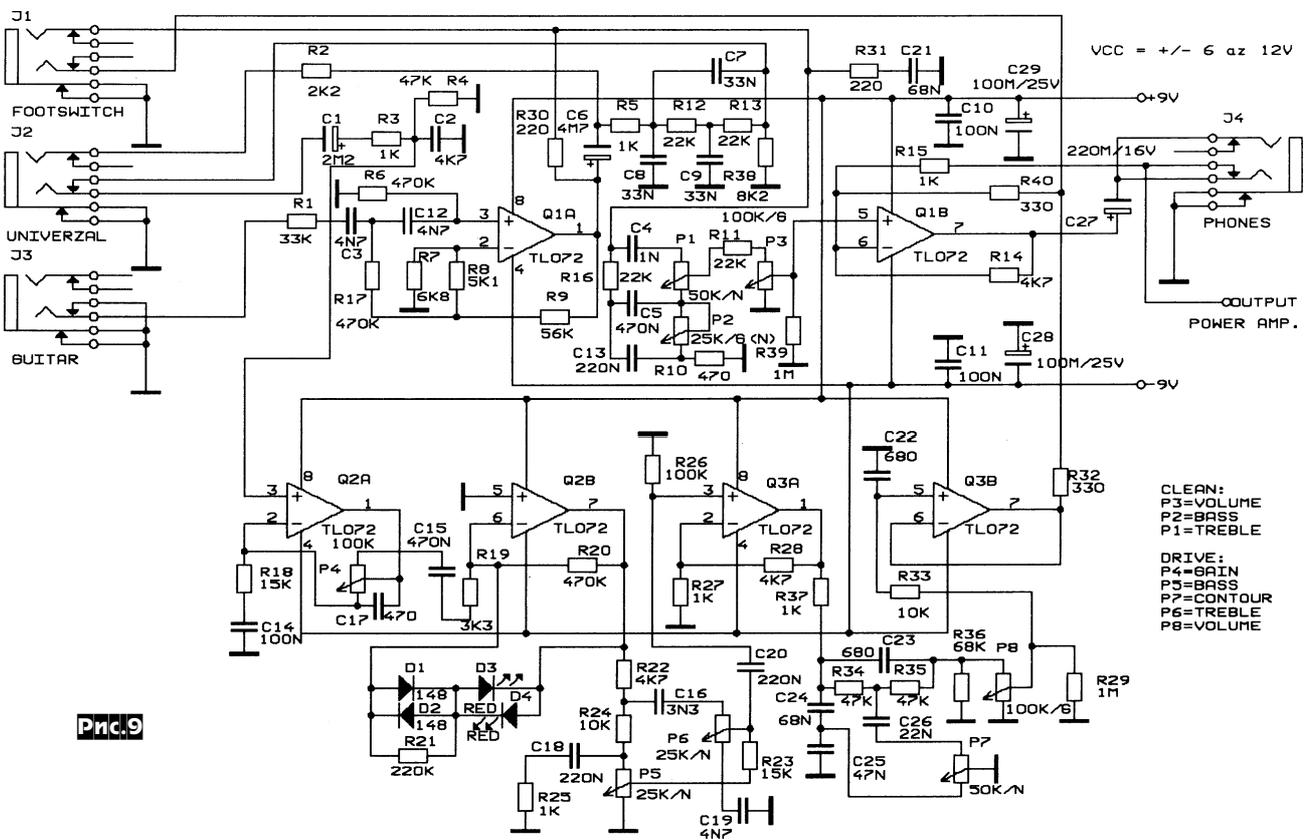
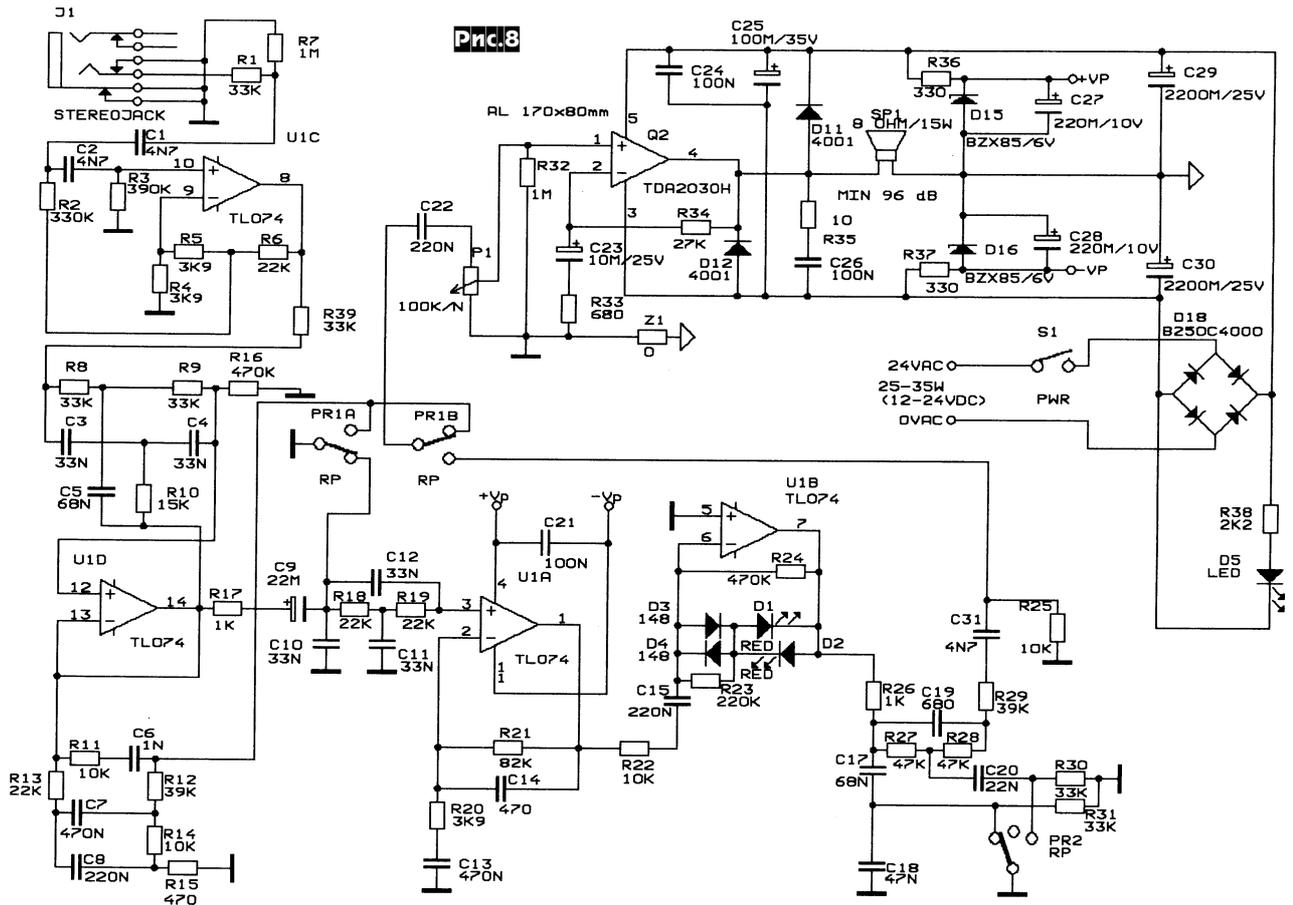
2 × 50 W



Для аудиофилов, не имеющих возможности долго копаться в нюансах схемотехники, **Э.Урбан** предложил схему **УМЗЧ 2x50 Вт** ( $R_n=8$  Ом) на гибридной микросхеме STK496-090 (Sanyo). Она не требует налаживания (ток покоя 35...110 мА и «нуль  $\pm 70$  мВ» на выходе устанавливаются и поддерживаются в рабочем температурном диапазоне автоматически), но звучит неплохо - даже на 4-омной нагрузке  $K_g$  не превышает 0,4%. На входе правого (Be-R) и левого (Be-L) каналов имеются (рис.7) ФНЧ R1C5, R2C6 и ФВЧ C3R4, C4R3, отсекающие как радиочастотные, так и инфразвуковые помехи. Цепочки Бушера R14C13, R15C14 и катушки L1, L2 на выходах обеспечивают устойчивость усилителя при работе на АС со значительной входной емкостью. Коэффициент усиления  $K_u$  определяется отношением  $1 + R_7/R_8, 1 + R_9/R_{10}$ ; рекомендуемые значения  $15 < K_u < 100$ , при этом гарантируется верхняя граница частотного диапазона не ниже 55 кГц (для  $K_u=100$ ) и устойчивость ( $K_u=15$ ). Установить микросхему нужно на эффективном радиаторе, а питать можно от нестабилизированного источника  $\pm 36$  В («Hobby Elektronika» №12/2002, с. 405-408 \*).

**Петер Ризман** предложил несколько вариантов «гитарного комбика» - предусилителя с эффектами и УМЗЧ. Схема простейшего **12-ваттного «репетиционного»** - на **рис.8** (см. с. 12). Тре-

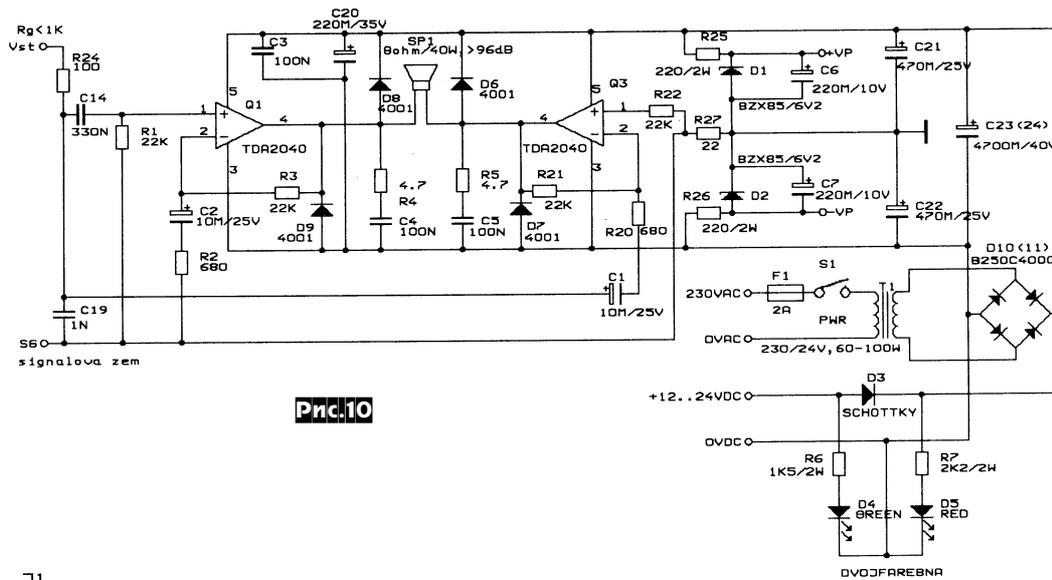
буемое электрогитарами высокое входное сопротивление (для Fender рекомендуется  $R_{вх}=200...500$  кОм) обеспечено каскадом на ОУ U1C, заодно выполняющим функцию ФВЧ, подавляющего сетевой фон. Пассивный 2-T-мост R8-R10C3-C5 дополнительно подавляет гармонику сети (100 Гц). После повторителя U1D сигнал в зависимости от положения переключателя PR1A поступает на регулятор громкости P1 через «обостряющий» пассивный фильтр R11-R15C6-C8 («анти-presence», имеет «ямку» в области от 200 до 700 Гц) или через каскад эффекта OVERDRIVE (U1A, U1B) со ступенчатым темброблоком (PR2) на выходе. УМЗЧ выполнен на ИМС Q2 (её необходимо установить на пластинчатый радиатор 170x80 мм) в типовой схеме включения. Более «продвинутый» **концертный вариант выполнен в двух блоках**. На **рис.9** Q1A - активный ФВЧ, обрезающий сетевой фон. В режиме CLEAN сигнал через R30 поступает на пассивные регуляторы тембра ВЧ (P1), тембра НЧ (P2) и громкости P3. Линейный усилитель Q1B работает на наушники и последующий УМЗЧ. В режиме OVERDRIVE сигнал через C1R3 поступает на активный регулятор усиления (GAIN OVERDRIVE - P4, Q2A, Q2B), плавные регуляторы тембра НЧ (P5) и ВЧ (P6), масштабирующий усилитель Q3A, регулятор тембра СЧ (P7) и регулятор громкости P8. УМЗЧ этого варианта выполнен (рис.10) по мостовой схеме и обеспечивает мощность до 40 Вт. Микросхемы Q1 и Q2 необходимо установить на радиатор площадью 4 дм<sup>2</sup>. На **рис.11** показан дополнительный **блок микрофонного предусилителя** (Q2A) с регулятором уровня P1 и микшером Q2B, позволяющим смешивать сигнал микрофона с сигналом линейного входа (J1) в любой пропорции. На **рис.12** показана схема еще одного **дополнительного блока - компрессора**. В его основе - аналоговый перемножитель на двух дифференциальных усилителях T2-T4, T5-T7, в которых базы транзисторов пар соединены параллельно, а коллекторы - перекрестно. Благодаря этому разность выходных токов схемы на резисторе R10 пропорциональна входному звуковому



напряжению, подаваемому на базу T2 через R5C3, и постоянному напряжению с выхода выпрямителя, задающему токи баз T3 и T7 через резистор R13. С воз-

растанием напряжения звукового сигнала последний через R12C5 через усилитель T8 и выпрямитель D7D8C7 приоткрывает T9, потенциал коллектора кото-

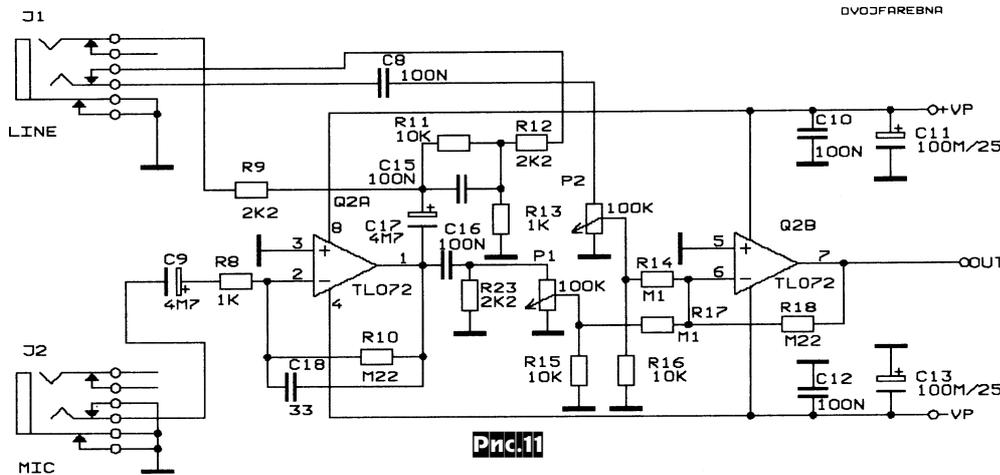
рого снижается. Это вызывает перераспределение токов дифпар T3/T4, T6/T7 в пользу T4 и T7, снижая усиление T3 и T6, что уменьшает усиление компрессо-



**Prig.10**

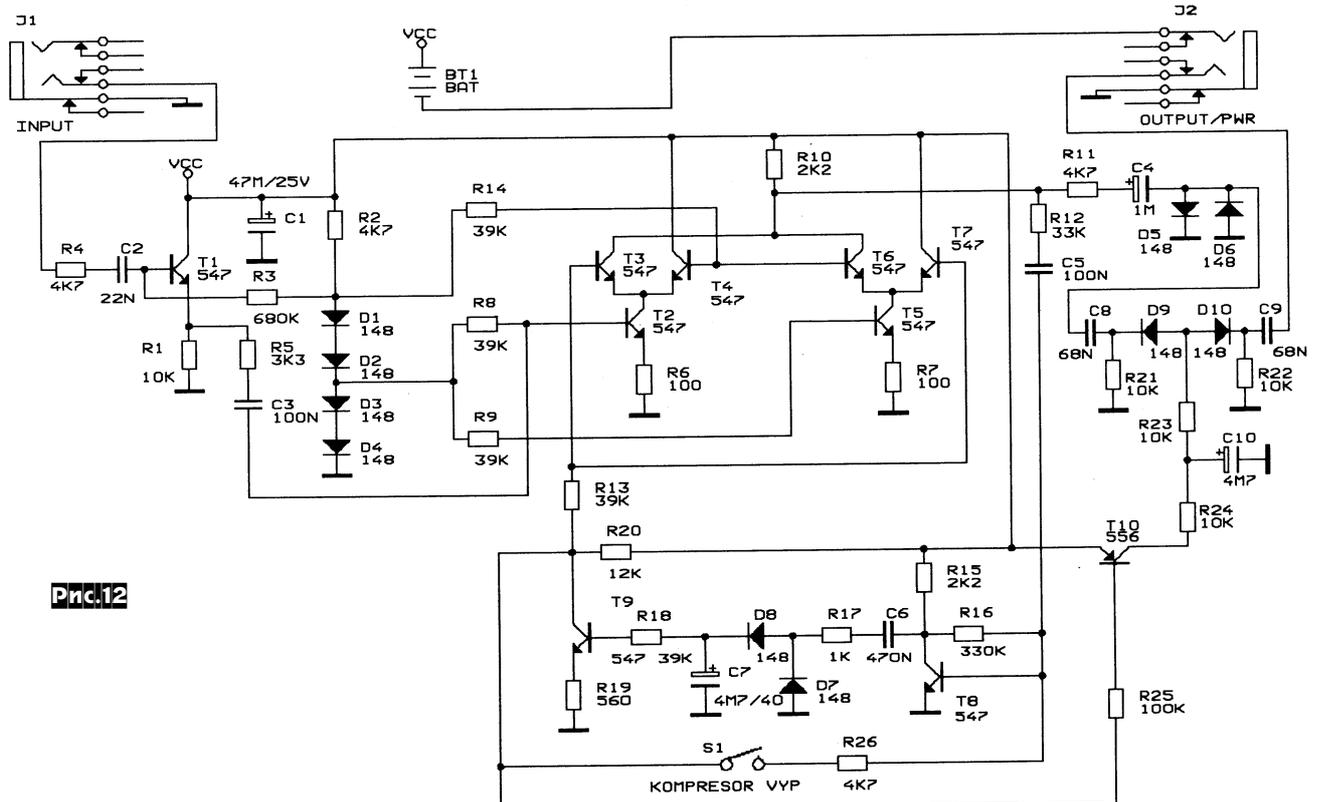
ра и стабилизирует амплитуду звука. На диодах D9, D10 и транзисторе T10 выполнен пороговый шумоподавитель, предотвращающий прохождение на выход сигналов низкого уровня (шумов и фона). Тумблер S1 позволяет отключить компрессор («Prakticka elektronika A Radio» №9/2002, с.18-22, №10/2002, с.30-32\*).

Еще одну гитарную «примочку» предложил **Руни Помс**. Его устройство позволяет упорядочить переключение до 8 гитарных эффектов

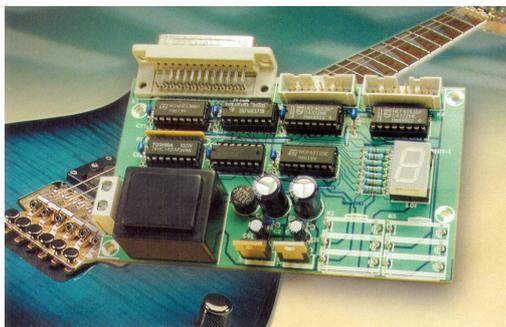
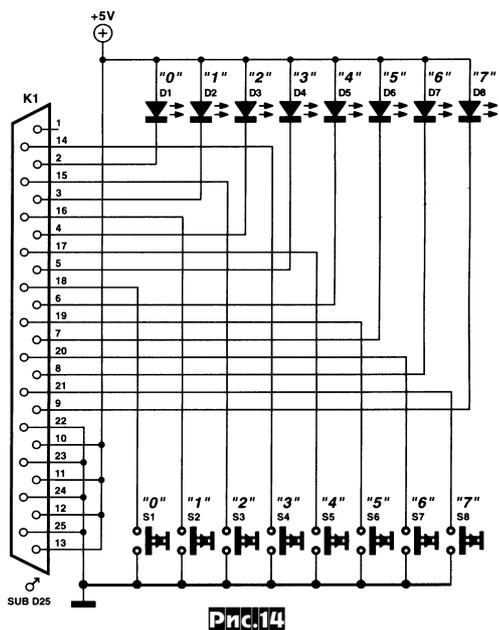
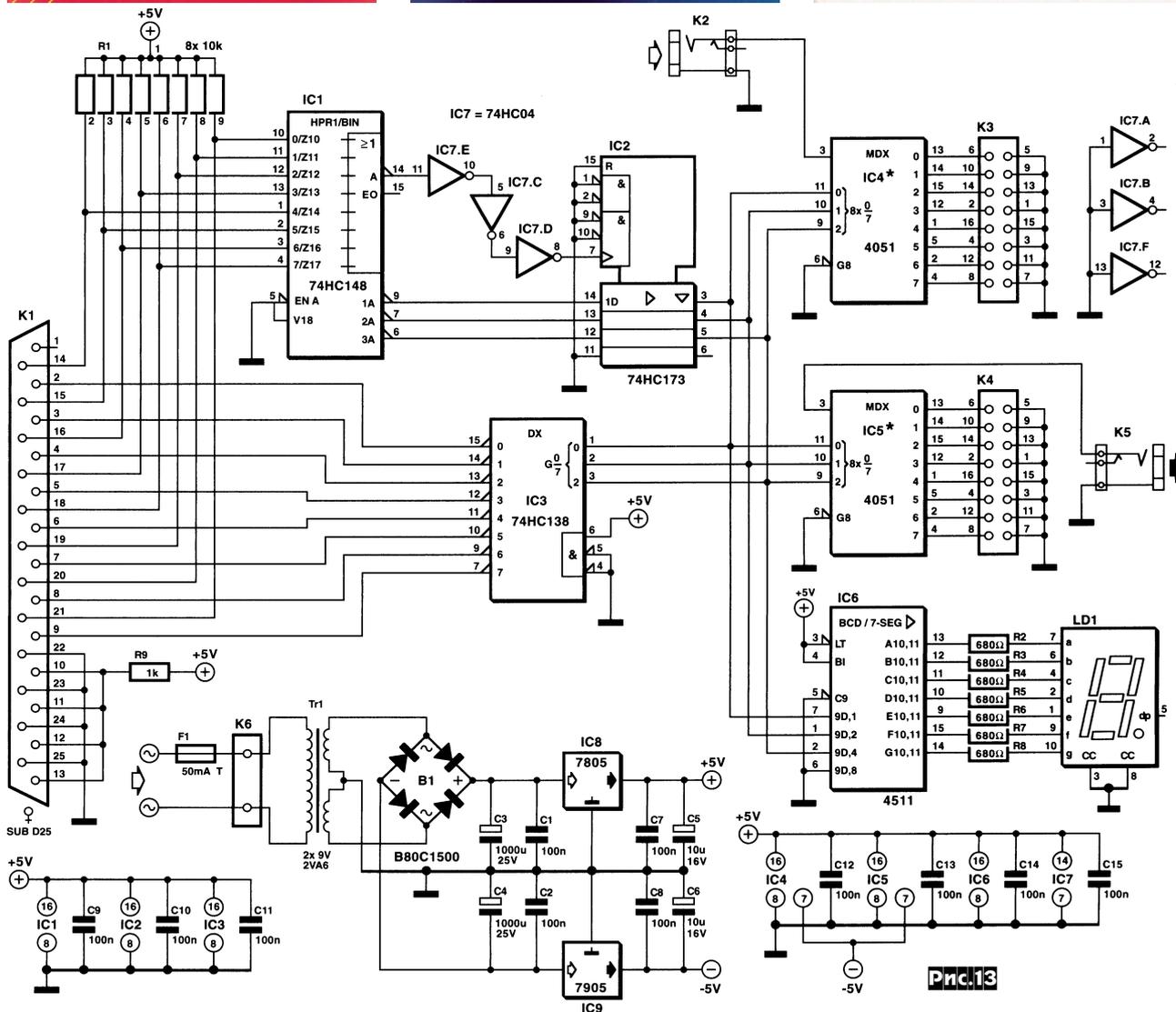


**Prig.11**

(distortion, flanger, phaser и т.д.) или вообще вводить в аналоговый звуковой канал до 8 внешних устройств одним пультом. Гитара подключается к разъёму K2 (рис. 13), а усилитель - к разъёму K5. Внешние устройства подключаются к одноименным контактам разъемов K3, K4 и вводятся в канал аналоговыми мультиплексорами IC4, IC5. Управление мультиплексорами выполняется через трехразрядную шину с выходов D-триггеров (IC2). Состояние последних определяет-



**Prig.12**



BCD-7-сегментный дешифратор IC6 и двоичный дешифратор на 8 направлений IC3. Соединение коммутатора рис.13 и пульта рис.14 через стандартный 25-контактный разъем K1 возможно как непосредственно, так и через кабель. Несложно организовать управление устройством и от ПК («Elektor Electronics» №3/2003, с.22-25 \*).

ся приоритетным шифратором 8-3 (IC1), входы которого соединены с кнопками пульта (рис. 14). Для индикации текущего состояния (т.е. номера подключенного внешнего устройства) служат 7-сегментный светодиодный индикатор LD1 (рис. 13) и расположенные рядом с кнопками обычные светодиоды D1-D8 (рис.14). Первый подключен к шине управления через

**А.Байер** показывает, как очень дешевые компьютерные активные акустические стереосистемы можно быстро переделать в домофон (рис. 15). Для этого достаточно ввести переключатель «Приём-передача» S1 и два транзисторных (T1, T2) предусилителя. В такой конфигурации T1A1+T2A2 работают как микрофонный усилитель с симметричным входом и эффективно подавляют синфазные помехи, наводимые на

Рис.15

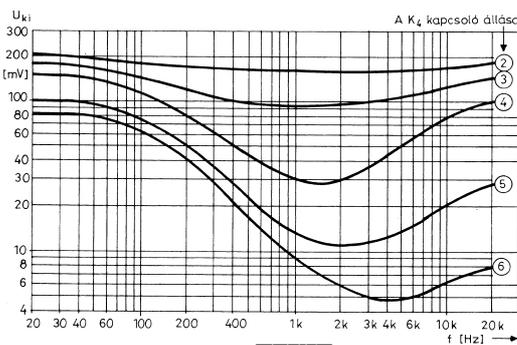
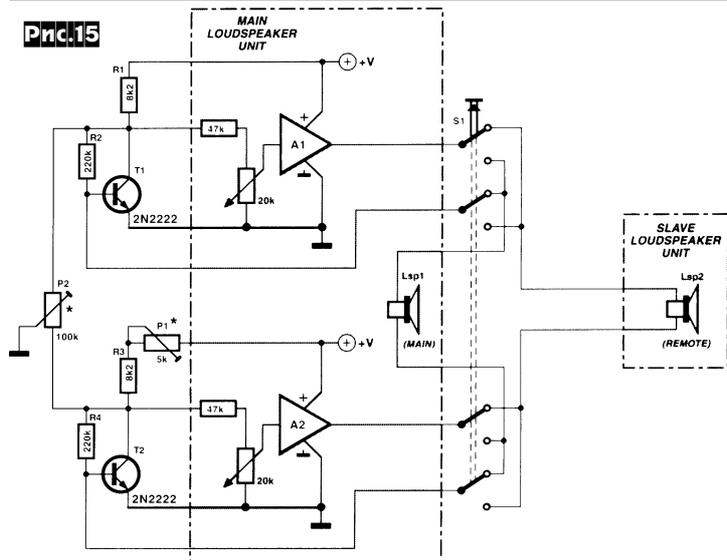


Рис.17

тый регулятор громкости на переключателе K4 - тонкомпенсированный, обеспечивает довольно точное соответствие теоретическим кривым Флетчера-Мансона (рис. 17). Чувствительность микрофонного входа 1 мВ (Rвх=6 кОм), RIAA-

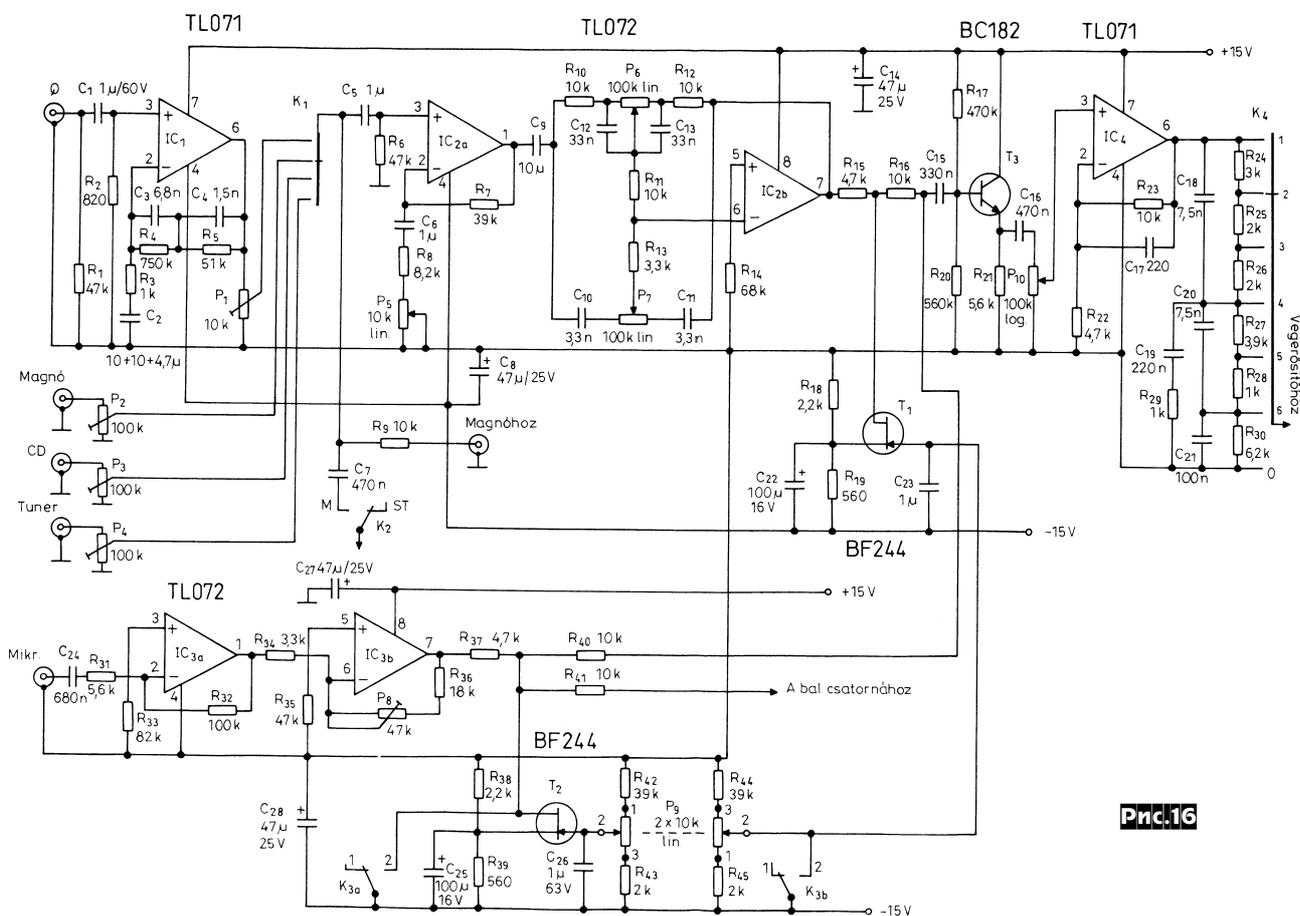


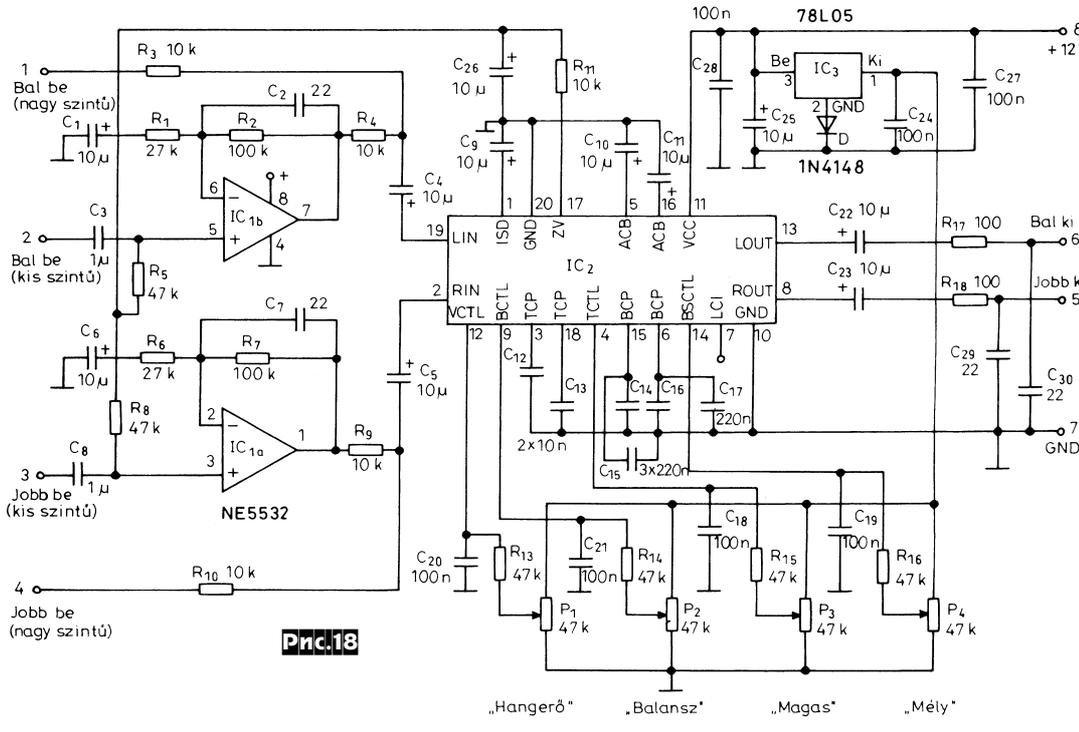
Рис.16

длинные соединительные провода, идущие к удаленному динамику Lsp2. В показанном на схеме положении S1 роль микрофона выполняет ближний динамик Lsp1, а удаленный Lsp2 воспроизводит звук, а в другом положении - наоборот. Регуляторы громкости (20-килоомные потенциометры на входах A1, A2) необходимо при налаживании установить в примерно одинаковое положение, после чего грубо триммером P1\* и точно триммером P2 отбалансировать вход, добиваясь минимума помех и фона («*Elektor Electronics*» №3/2003, с.49).

**Предусилитель Дьера Плаховича** предназначен для работы совместно с высококачественным УМЗЧ. Он выполнен по классической схеме и содержит (рис. 16) предусилитель-корректор для головки магнитного звукоснимателя (винил-корректор) на ОУ IC1 с целью частотнозависимой корректирующей (RIAA) ООС C2-C4R3-R5 и триммером чувствительности P1; активный регулятор тембра ВЧ (P7) и НЧ (P6); микрофонный предусилитель (IC3) с противофазным управлением (R15/T1, R37/T2, P9) пассивным микшером (R16, R40, R41) «основной/микрофонный» каналы. Ступенча-

входа 2 мВ (1 кГц, Rвх=47 кОм), остальных входов - 60 мВ (Rвх>30 кОм). Питание устройства осуществляют от двухполярного стабилизатора ±15 В («*Radiotechnika*» №1/2003, с.23-26).

**Электронный регулятор громкости и тембра (рис. 18) Дьера Доша** может работать как с переносным, так и со студийным оборудованием. Если собственно регулировку громкости (P1), стереобаланса (P2), тембра ВЧ (P3) и НЧ (P4) выполняет микросхема IC2 (NCS LM1036) в рекомендованной типовой схеме включения, то входные усилители на ОУ IC1a,b с Ku=5, обеспечивающие



**Pnc.18**

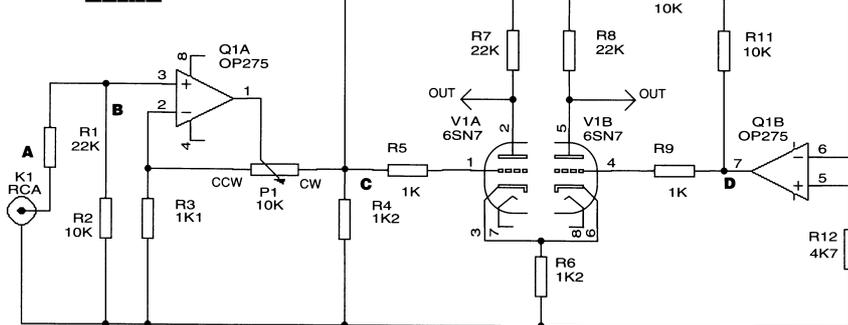
согласование с обычной бытовой аудиотехникой (линейные входы которой имеют номинальное выходное напряжение 200...775 мВ) дополнены высоковольтными входами 1 и 4. Чувствительность по этим входам примерно на порядок хуже (2 В), поскольку, во-первых, в этом канале нет усилителя с  $K_u=5$ , и во-вторых, R3/R4, R10/R9 образуют делители напряжения на 2. Питание всего устройства осуществляется от однополярного источника напряжением 12 В (потребляемый ток не превышает 50 мА), а искусственная «земля» для нормального режима ОУ обеспечена от внутреннего стабилизатора ИМС IC2 через R11C26, R5, R8 («Hobby Elektronika» №2/2003, с. 45-47 \*).

**А.Д. ван Дорн**, преодолев предубеждение ламповых аудиофилов, попробовал на входе фазоинверсного каскада лампового УМЗЧ (рис. 19) в тандеме с двойным триодом 6SN7 применить твердотельные, но аудиофильские ОУ

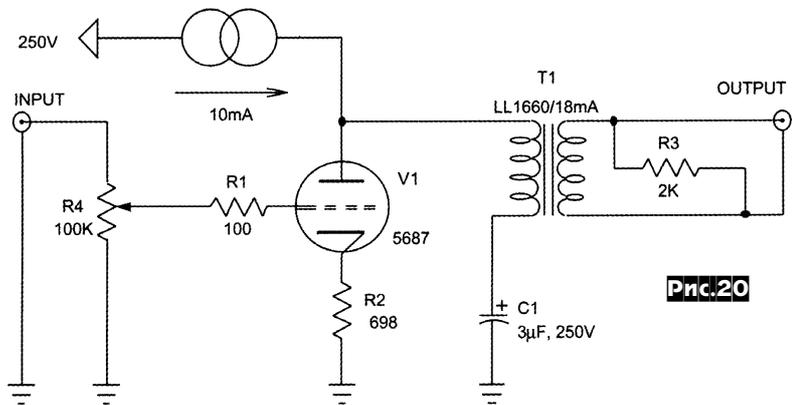
**OP275**, и остался очень доволен полученными результатами. Субъективно такая схема звучит не хуже, чем чисто ламповая, а проблем с разделительными

конденсаторами или компенсацией значительного постоянного анодного напряжения (при непосредственной связи анод-сетка) просто нет. Драйвер на анодах V1A, V1B развивает напряжение 100 В при напряжении в точках С и D около 3 В, поэтому перегрузочной способности ОУ, питаемых от двухполярного источника  $\pm 15$  В, с большим запасом хватает для того, чтобы избежать захода в жесткое «транзисторное» ограничение. Активный регулятор громкости выполнен ОУ Q1A и переменном резисторе P1, а ОУ Q1B совме-

**Pnc.19**



Constant Current Source (CCS)



**Pnc.20**

**Дэвид Девенпорт** - сторонник параллельного включения нагрузки ламповых каскадов, которое позволяет разделить цепи питания по постоянному току и сигнальные по переменному (и тем самым избавиться от протекания значительного подмагничивающего тока через обмотку согласующего/выходного трансформатора). Исследуя возможные причины зажатого звучания НЧ-части фонограмм, прошедших типичный **линейный усилитель** (рис.20), он обнаружил значительный горб на АЧХ в районе 9 Гц. Оказалось, что выбор емкости блокировочного конденсатора C1 из условия равенства модуля его реактивного сопротивления реактивному сопротивлению

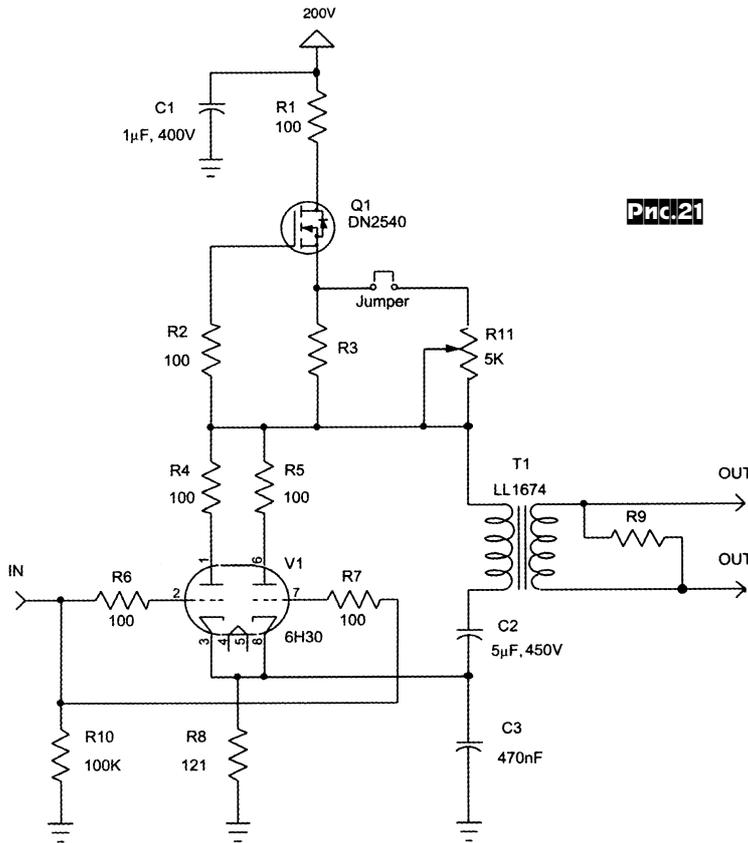


Рис.21

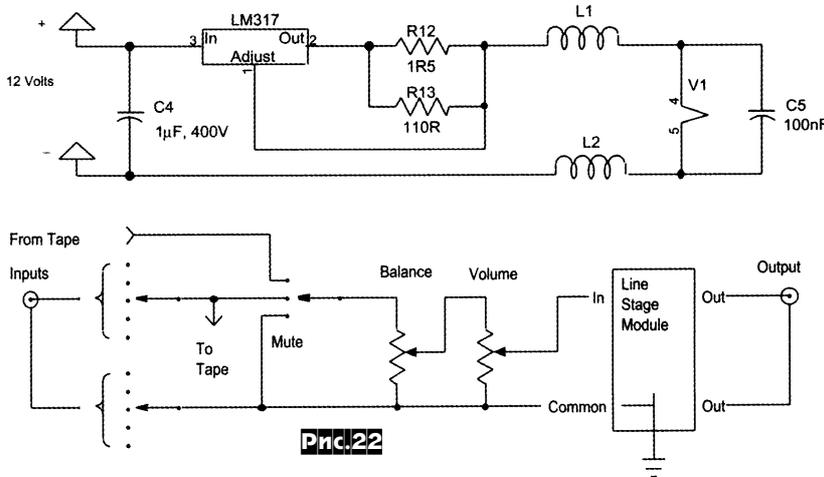


Рис.22

первичной обмотки T1 на нижней границе звукового диапазона (что дает теоретический завал - 3 дБ), из-за относительно высокой добротности трансформатора на НЧ дает побочный резонанс. Проблему удалось решить, включив «первичку» не между анодом и «землей», а между анодом и катодом (рис.21), а также несколько увеличив емкость блокировочного конденсатора (в новой схеме он обозначен как C2). Испытав в качестве генератора тока (CCS на рис.20) резистор большого сопротивления, дроссель и активный генератор на полевом транзисторе, Дэвид остановился на последнем как обеспечивающем лучшее звучание и простое регулирование режима лампы по постоянному току. Ещё одна экспериментальная находка, улучшающая звучание - питание накала триодов

лампы V1 постоянным током через интегральный стабилизатор LM317, а не переменным напряжением, и автоматичес-

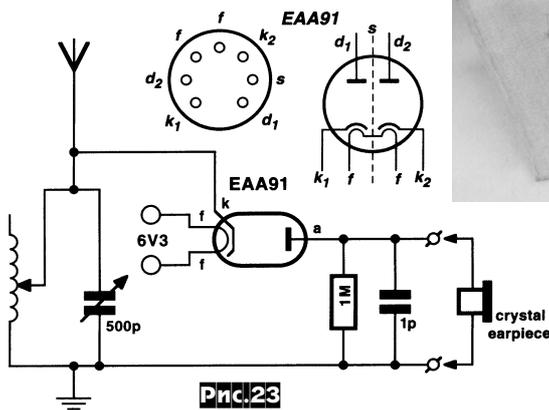
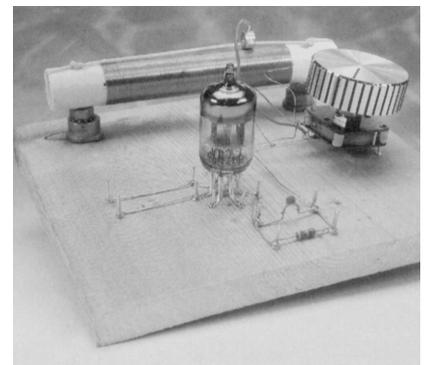


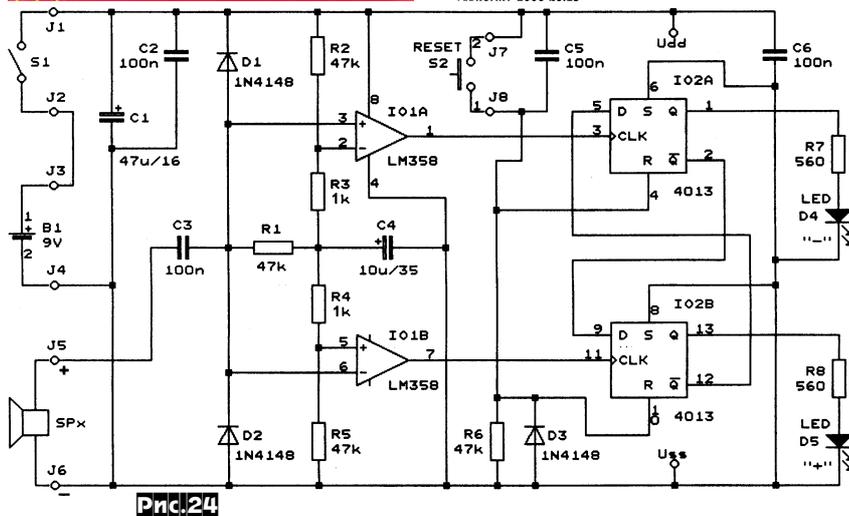
Рис.23

кое (а не фиксированное) смещение посредством R8, шунтируемого (C3) только на высших звуковых частотах. Соглашающийся трансформатор (автор применил Lundahl LL1674) может быть с коэффициентом трансформации от 8:1 до 2:1; триоды V1 6H30 с несколько худшими результатами можно заменить на ECC99 или 5687. Сопротивление резистора R3 задают для конкретного экземпляра лампы равным оптимальному сопротивлению триммера R11, подбираемого экспериментально в процессе испытания по наибольшему неискаженному выходу (при налаживании R3 не впаявают, переключку Jumper замыкают, а после определения оптимального положения R11 переключку размыкают, измеряют сопротивление R11 и впаявают R3 ближе к измеренному номиналу). R9=2 кОм исключает возбуждение при отключенной нагрузке. Основное назначение каскада - **линейный усилитель между пассивными регуляторами громкости/баланса и УМЗЧ (рис.22, здесь сопротивление регулятора баланса 27 кОм, регулятора громкости 100 кОм)**. Q1 и LM317 необходимо установить на небольшие радиаторы площадью 3-4 см<sup>2</sup> («audioXpress» №3/2003, с.22-31 \*).

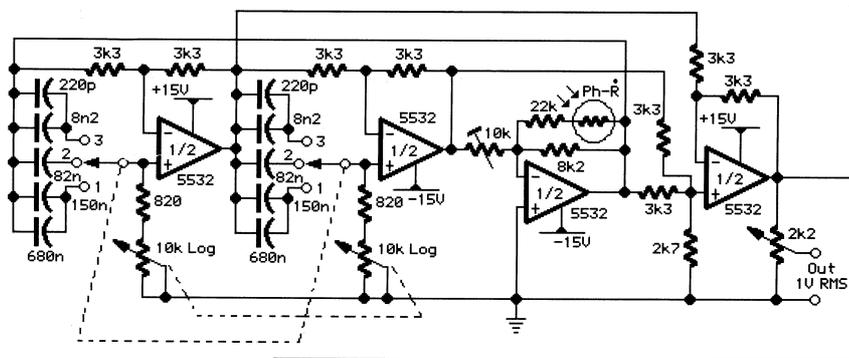
**Ламповый детекторный приёмник (рис.23)** - как раз то, чего недостаёт в аудиоккомплексе настоящего аудиофила-«лампадика». В этом убеждён Б.Калинка, предложивший конструкцию, более уникальную в начале XXI века, чем трехгигагерцовый Пентиум. Попробуйте поспорить с его аргументами. По сравнению с полупроводниковыми детекторами, ламповый имеет существенно большее сопротивление, меньше шунтирует антенный контур и потому обеспечивает лучшую избирательность. По сравнению с кремниевым и даже германиевым диодом у лампового отсутствует т.н. зона нечувствительности («коллено») на вольтамперной характеристике: при разогретом катодe небольшая часть электронов достигает анода даже при нулевом анодном напряжении (для применённого в конструкции диода EAA91 при накале 6 В /300 мА ток к.з. анода на зем-



лю составляет 30 мкА; приближенный отеч. аналог 6Х2П), что повышает чувствительность и качество детектирования. Катушка антенного контура без сердечника, намотана в один слой неизоли-

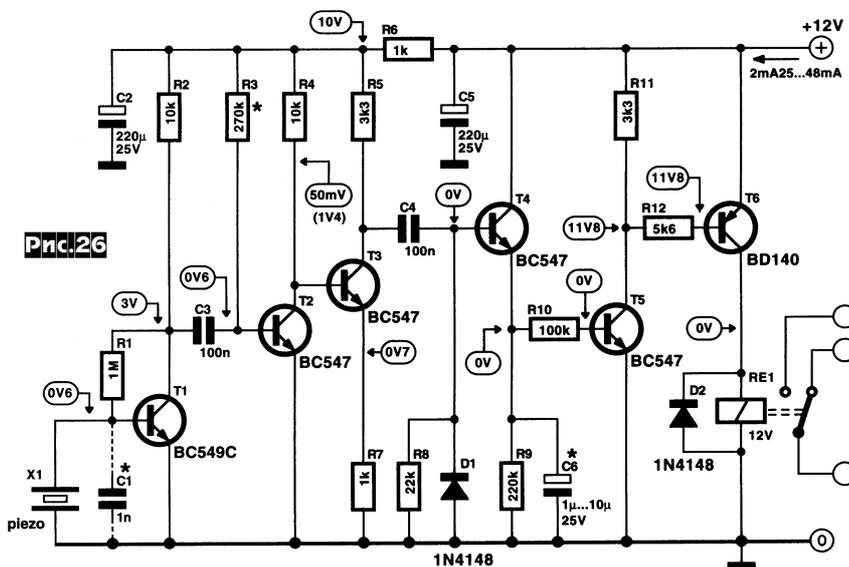


**Рис.24**



**Switch positions**  
1 = 16 + 220 Hz  
2 = 160 + 2200 Hz  
3 = 1600 + 22000 Hz

**Рис.25**



**Рис.26**

рованным «голым» проводом (чтобы проще выполнить «скользящий контакт») диаметром около 0,15 мм с шагом чуть больше витка на каркасе из свитого в рулон диаметром 15...18 мм листа прозрачной полихлорвиниловой папки. Если заполнить каркас от края до края, то с КПЕ емкостью до 500 пФ приёмник охватывает диапазон средних волн, а при частичном использовании витков катушки принимает даже длинноволновую часть КВ-диапазонов. На проволочную антенну длиной 5 м устойчиво принимаются десятки европейских станций. Выход приёмника можно подключить как к высокоомным {пьезо}наушникам, так и к входу аудиокomплекса. Звучание радиостанций, принимаемых этим приёмником, так же отличается от их приёма «карманными» приёмниками, как живой звук отличается от скрежета гвоздём по стеклу («Elektor Electronics» №12/2002, с.53).

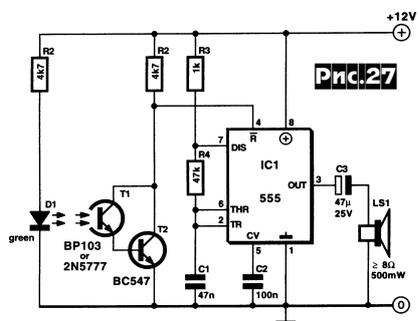
При изготовлении многополосных или многоканальных акустических систем очень важно соблюдать полярность включения разных динамиков. Если на них нет соответствующей маркировки («+» и «-»), то согласовывать включение, например, СЧ и НЧ динамиков приходится наугад или на слух, что не всегда гарантирует корректный результат. На рис. 24 показана схема тестера Зденека Хайека, который позволяет определить «условную полярность» любого динамика. Для этого исследуемый динамик SPx необходимо подключить ко входу J5 тестера и слегка стукнуть по его диффузору пальцем или небольшим карандашом. Работая как микрофон, динамик создаст импульс напряжения, который через C3 поступит на компараторы IO1A или IO1B. В зависимости от полярности импульса сработает IO1A или IO1B, выход которых защёлкнет один из D-триггеров IO2A или IO2B и свечением светодиода D4 или D5 обозначит условную полярность динамика. Для испытания другого динамика кратковременным нажатием кнопки S2 тестер приводится в исходное состояние; «стучать» по диффузорам надо всегда в одном и том же направлении («Prakticka elektronika A Radio» №1/2003, с.6, 7 \*).

**Измерительный звуковой генератор (рис. 25) Флавио Деллепаина** на трех (переключение спаренным переключателем на 3 направления) поддиапазонах 16...220, 160...2200 и 1600...22000 Гц охватывает весь звуковой диапазон. Плавную перестройку частоты выполняют спаренным переменным резистором на 10 кОм с логарифмической зависимостью сопротивления от угла поворота оси. Отличительной характеристикой этой несложной схемы является **очень малый коэффициент гармоник - не более 0,002%** на частотах выше 1 кГц и 0,0035% на частоте 100

Гц. Достигнуто это применением в системе стабилизации амплитуды вместо привычного термистора оптопары из обычного красного светодиода Red LED и недорогого фоторезистора Ph-R. Светодиод питается через усилитель-двухполупериодный выпрямитель на нижней по схеме «тройке» ОУ, а фоторезистор включен в цепь ООС автогенерирующей части схемы. При повышении амплитуды выходного сигнала яркость свечения светодиода повышается, сопротивление фоторезистора уменьшается, глубина ООС увеличивается и амплитуда выходного сигнала стабилизируется. Триммером 2,2 кОм при налаживании устанавливают максимальное выходное напряжение 1 В. Конструктивно светодиод и фоторезистор расположены друг напротив друга в пластмассовой светозащитной трубке («Electronics World» №2/2003, с.38).

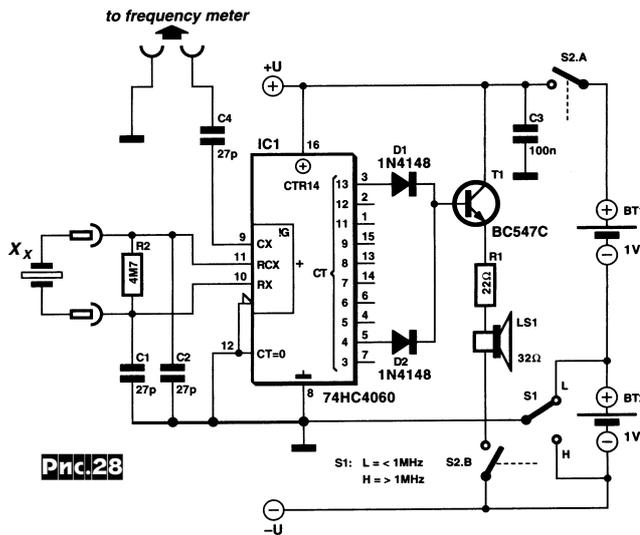
Датчиком вибротектора Д.Прэдида (рис.26) служит обычный пьезозуммер Х1. Обратимость пьезокерамического эффекта позволяет ему генерировать напряжение при механической деформации как звуковой волной, так и, например, дверью или оконным стеклом (если датчик жестко на них закреплен). После усиления примерно в 300 раз транзисторами Т1-Т3 сигнал датчика поступает на выпрямитель С4Д1Т4. При импульсе, превышающем некоторый порог, Т4 быстро заряжает С6, и на время более длительного разряда через R10Т5 напряжение на этом конденсаторе открывает Т5, Т6 и замыкает контакты реле RE1. Реле может управлять как предупреждающим световым табло, так и сиреной. Конденсатор С1 необходимо установить в схему для подавления радиочастотных помех, если датчик подключен к устройству кабелем значительной длины. Потребляемый ток в режиме ожидания не превышает 2 мА («Elektor Electronics» №12/2002, с.90, 91).

Фотодетектор этого же конструктора (рис.27) служит звуковым сигнализатором корреспонденции в почтовом ящике. Светодиод D1, размещенный напротив фототранзистора Т1, открывает последний вместе с Т2 и затормаживает звуковой автогенератор на интегральном таймере IC1. Достаточно письмо или



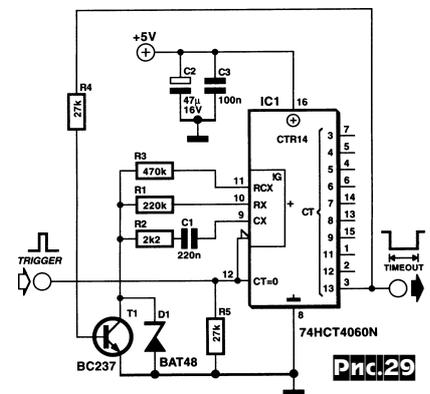
газете прервать световой поток от D1, как тут же Т1 и Т2 закроются, а звуковой сигнал динамика LS1 сообщит о новом поступлении («Elektor Electronics» №12/2002, с.31).

Тестер К.Лоренца позволяет проверить и измерить кварцевые резонато-



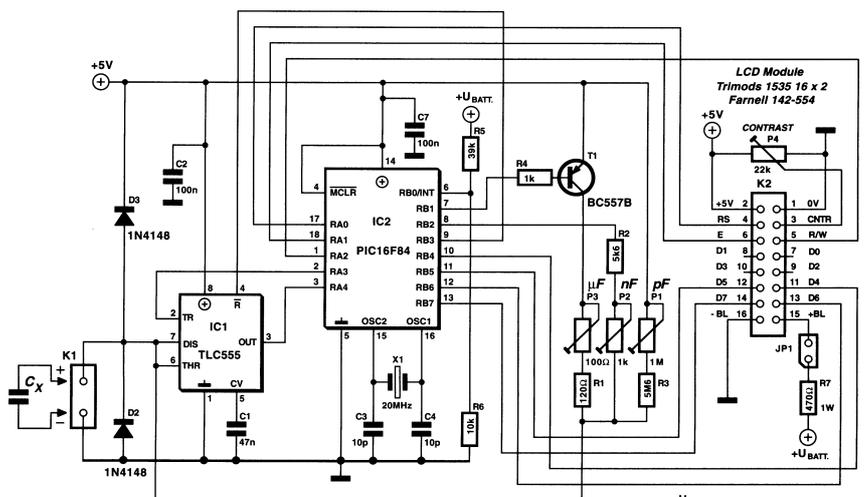
ры на частоты от 30 кГц до 30 МГц. В основе устройства - недорогой 14-ступенчатый двоичный счетчик 74HC4060 (рис.28) с встроенным генератором. Частота генерации задается тестируемым кварцем и выводится через С4 для точного измерения внешним частотомером. А выходы делителя частоты на 32 (Q5) и 16384 (Q3) объединены диодным ИЛИ на базе Т1 и формируют звуковую индикацию генерации, т.е. исправности кварцевого резонатора. Для кварцев с частотой менее 1 МГц устройство работоспособно при питающем напряжении 1,5 В, а для 1...30 МГц - при питании 3 В; соответствующую коммутацию выполняет S1 («Elektor Electronics» №12/2002, с.31, 32).

На этой же микросхеме выполнен таймер длительных интервалов (рис.29), предложенный Г.Рузичка. Распространенные интегральные таймеры 555 затруднительно применять в тех случаях, когда требуется длительность импульсов более нескольких минут, поскольку ёмкость времязадающего конденсатора уходит в область нестабиль-



TRIGGER, а сброс в начальное состояние обеспечивает ключевой Т1. С указанными на схеме номиналами R1=220 кОм и C1=200 нФ  $f_{osc} = 8,3$  Гц и длительность импульса на выходе равна 16,5 минутам («Elektor Electronics» №12/2002, с.23).

Измеритель ёмкости (рис.30), разработанный Флеммингом Енсенем, отличается широким диапазоном измере-



н. Он измеряет ёмкость конденсаторов от 100 пФ до 100 мкФ. Для измерения ёмкости конденсатора его подключают к контактам JP1. Питание от 9В аккумулятора (BT1) через переключатель S1 и резистор R1 (100 Ом) поступает на микросхему IC3 (78L05). Резисторы R2 (330 Ом) и R3 (330 Ом) ограничивают ток. Светодиод D1 (5V6, 1W) индицирует работу устройства.

ния - от нескольких пикофард до нескольких фарад и автовыбором предела шкалы. Измеряемый конденсатор подключают к ждущему мультивибратору на КМОП-варианте интегрального таймера 555 - IC1. Управление мультивибратором по входам reset (4) и trigger (2) осуществляет 20-мегагерцовый микроконтроллер IC2, который одновременно анализирует состояние выхода OUT (3) IC1. Переключение пределов измерения также выполняет IC2, поочередно коммутируя времязадающие резисторы R1-R3 в зависимости от скважности напряжения на выходе мультивибратора IC1. Пересчет и вывод результатов на двухстрочный 16-знаковый жидкокристаллический дисплей (подключается к разъёму K2), разумеется, возложены на тот же IC2. При включении устройства микроконтроллер автокалибрует ноль измерителя путем измерения паразитной ёмкости разъёма K1, ее запоминания как константы и вычитания из результатов измерительных циклов. На пикофарадных пределах измерения испытываемый конденсатор заряжается через большое (P1+R3 около 6 МОм) сопротивление, что в совокупности с практически бесконечным входным сопротивлением КМОП-ИМС IC1 вызывает повышенную чувствительность к помехам и на-

водкам. В этом режиме для повышения точности измерения проводятся дважды с 10-миллисекундным интервалом, автовычислением и индикацией среднего арифметического значения. Поскольку время заряда/разряда конденсаторов ёмкостью более 10000 мкФ довольно значительное (например, конденсатор ёмкостью 370000 мкФ измеряется около 10 минут), в этот период микроконтроллер выводит на индикатор сообщение «wait». Налаживание прибора сводится к калибровке показаний резисторами R1-R3 при измерении образцовых конденсаторов известной ёмкости в пикофарадном-нанофарадном-микрофарадном диапазонах. Прошивку контроллера можно загрузить с <http://www.segment.nl/download/020144-11.zip>

- 7 КБ, а рисунок печатной платы - с <http://www.segment.nl/download/020144-1.zip> - 88 КБ («Elektor Electronics» №2/2003, с.60-64 \*).

**Преобразователь напряжения (рис.31)**, разработанный В.Гричко, обеспечивает питание бытовых электроприборов мощностью до 100 Вт переменным напряжением 220 В 50 Гц от 12-вольтового автомобильного аккумулятора. Он состоит из задающего генератора DD1.1-1.2, D-триггера DD2.1 (обеспечивает противофазную коммутацию обмоток 9-10/9'-10' трансформатора T1 ключами VT1-VT6) и ждущего мультивибратора DD2.2, создающего «засор» в управляющих импульсах и таким образом предотвращающего сквозные токи ключевых транзисторов. Диоды VD1, VD2 в

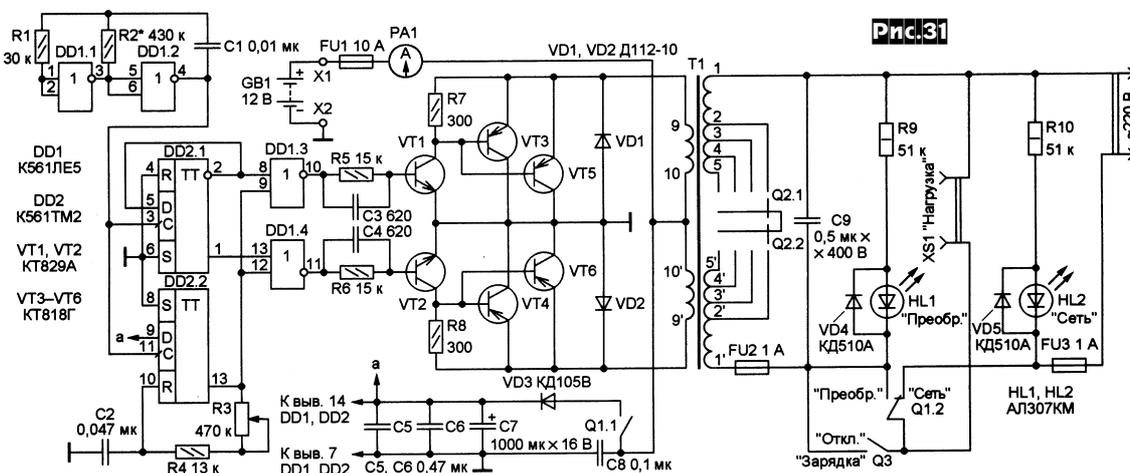


Рис.31

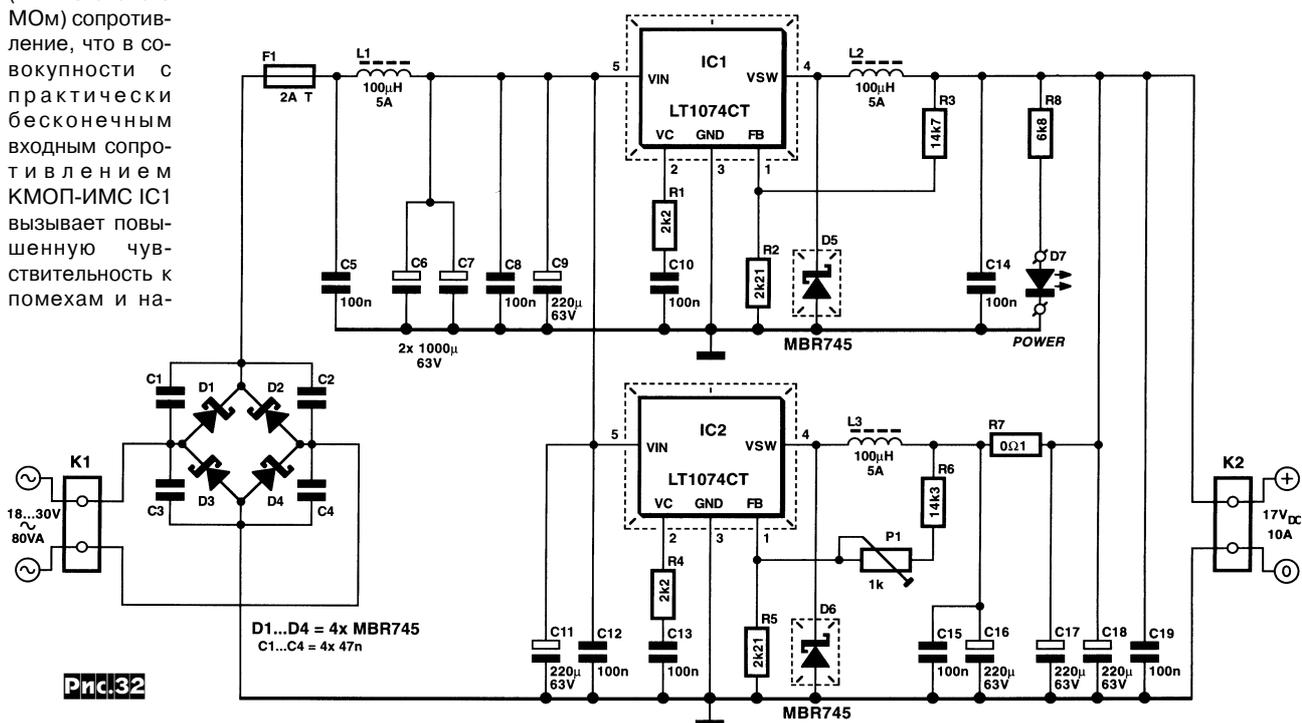
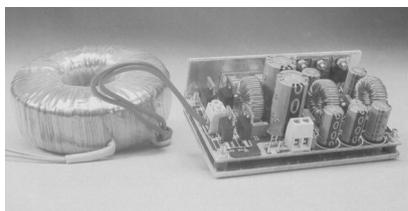


Рис.32

основном режиме (Q1 - в положении, обратном показанному на схеме) защищают устройство от переплюсовки аккумулятора, а во вспомогательном режиме (режиме зарядки - Q1 в показанном на схеме положении, а Q3 замкнут) выпрямляют пониженное сетевое напряжение для зарядки GB1. Ток зарядки до 6 А регулируют переключателем Q2, а контролируют амперметром PA1 на 10 А. В основном режиме переключателем Q2 можно регулировать выходное напряжение в пределах 225...255 В. КПД устройства при нагрузке 100 Вт около 80%, ток холостого хода 1 А. Трансформатор T1 выполнен на базе унифицированного ТС180: из него удалены все вторичные обмотки и секции 2-3, 2'-3' первичной (сетевой). Взамен проводом ПЭВ2-0,64 наматывают новые секции 2-5, 2'-5' сетевой - по 51 витку с отводами от 17 и 34, а также дополнительные обмотки 9-10, 9'-10' - по 36 витков ПЭВ1,8. Настройка сводится к установке частоты выходного напряжения 50 Гц подбором резистора R2\*, а также приемлемого тока холостого хода резистором R3 («Радио» №12/2002, с.28, 29).

**10-амперный 17-вольтный импульсный стабилизированный блок питания (рис.32)** Т.Гизберта разработан специально для мощного сабвуфера (см. рис.20 Дайджеста предыдущего номера «РХ» - №1/2003, с.20). Дело в том, что «толстые» конденсаторы на выходе обычного выпрямителя при снижении частоты теряют ценное свойство отдавать импульсы тока без заметной «просадки» напряжения. А поскольку сабвуфер по определению работает только с самыми низкочастотными сигналами, то с обычным выпрямителем (трансформатор-диодный мостик-конденсатор) качество его питания оставляет желать лучшего. Схема рис.32 избавляет усилитель от неприятных «просадок» питания на пиках НЧ сигнала и очищает звук от возможных «хлопков» и других артефактов, обусловленных попытками относительно медлительных схем поддержания нуля на выходе усилителя выполнять свои функции в условиях быстро изменяющегося напряжения питания. В основе устройства - два импульсных интегральных понижающих стабилизатора LT1074 (Linear Technology), верхний из которых IC1 работает постоянно, а нижний IC2 включается только когда ток нагрузки превышает 5 А. Для обеспечения такого режима в схему вве-

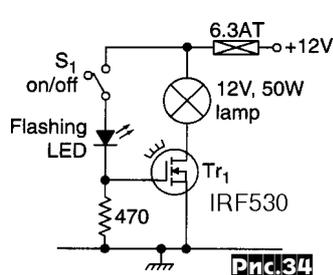


ден R7, а при налаживании триммером P1 постоянное напряжение на конденсаторе C15 устанавливается на 5...10 милливольт меньше, чем на C19. Интересным свойством предлагаемого решения является высокий КПД=85% при питании от сетевого трансформатора с любым напряжением вторичной обмотки от 18 до 30 В: ШИМ-регулирование позволяет эффективно понижать напряжение без бесполезного рассеивания тепла на регулирующих элементах. Кстати, несмотря на большой выходной ток, устройство не требует громоздких радиаторов. Нюансы применяемых деталей: индуктивность дросселей L1...L3 не критична, но они должны быть рассчитаны на ток не менее 5А; в качестве рекуперационных D5 и D6 необходимо применить мощные быстродействующие диоды Шоттки (кроме указанных на схеме годятся 20TQ045 IRF). Рабочее напряжение C16-C18 выбрано значительно выше постоянного выходного в связи с тем, что в таком режиме их ресурс значительно больше, а эквивалентное последовательное сопротивление (ESR) существенно меньше, что благоприятно сказывается на минимизации пульсаций. Потребление схемы без нагрузки не превышает 23 мА («Elektronika» №3/2003, с.54-57 \*).

**Властимил Вагнер** привёл схему питания 24-вольтового электромагнитного реле от источника напряжением 12 В (рис.33). В исходном состоянии T1 закрыт, а C1 заряжен до напряжения 12 В через R1 и D1. При замыкании S1 транзисторный ключ открывает-

источником +12 В и потенциалом -12 В на минусовой обкладке конденсатора. Реле срабатывает от штатного напряжения 24 В. После разряда конденсатора C1 диод D1 отпирается и обмотка реле оказывается подключенной к напряжению 12 В, которого, впрочем, достаточно для поддержания RE1 во включенном состоянии (но с пониженным энергопотреблением). При размыкании S1 транзистор закрывается, реле отключается, а C1 быстро заряжается через R1-D1 - схема в исходном состоянии («Prakticka elektronika A Radio» №12/2002, с.5).

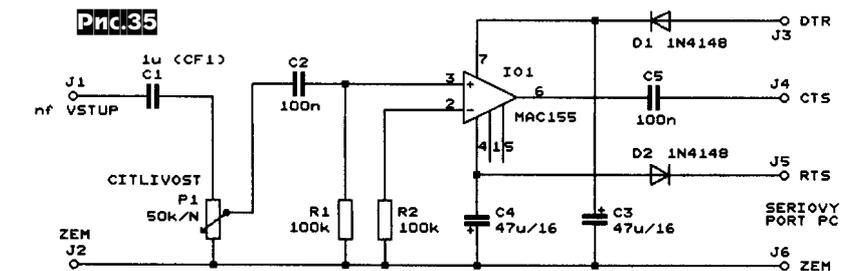
Мигающие светодиоды позволяют очень простыми средствами организо-



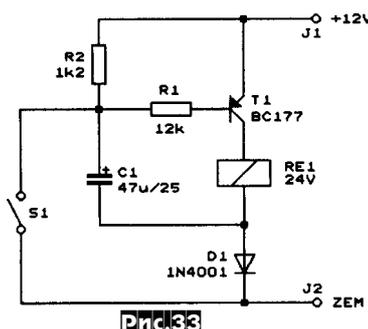
вать мощные маяки. В качестве примера на рис.34 изображена схема

автомобильной 50-ваттной мигалки, предложенной Алистаром Борсвиком. Ее работа понятна без комментариев («Electronics World» №2/2003, с.34).

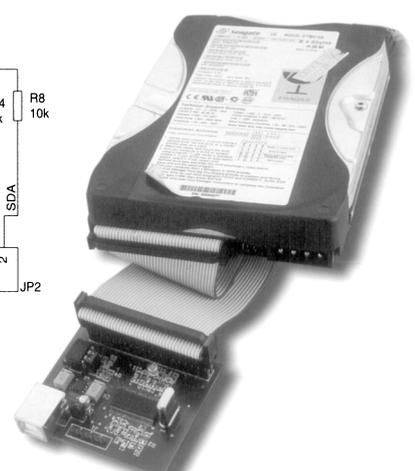
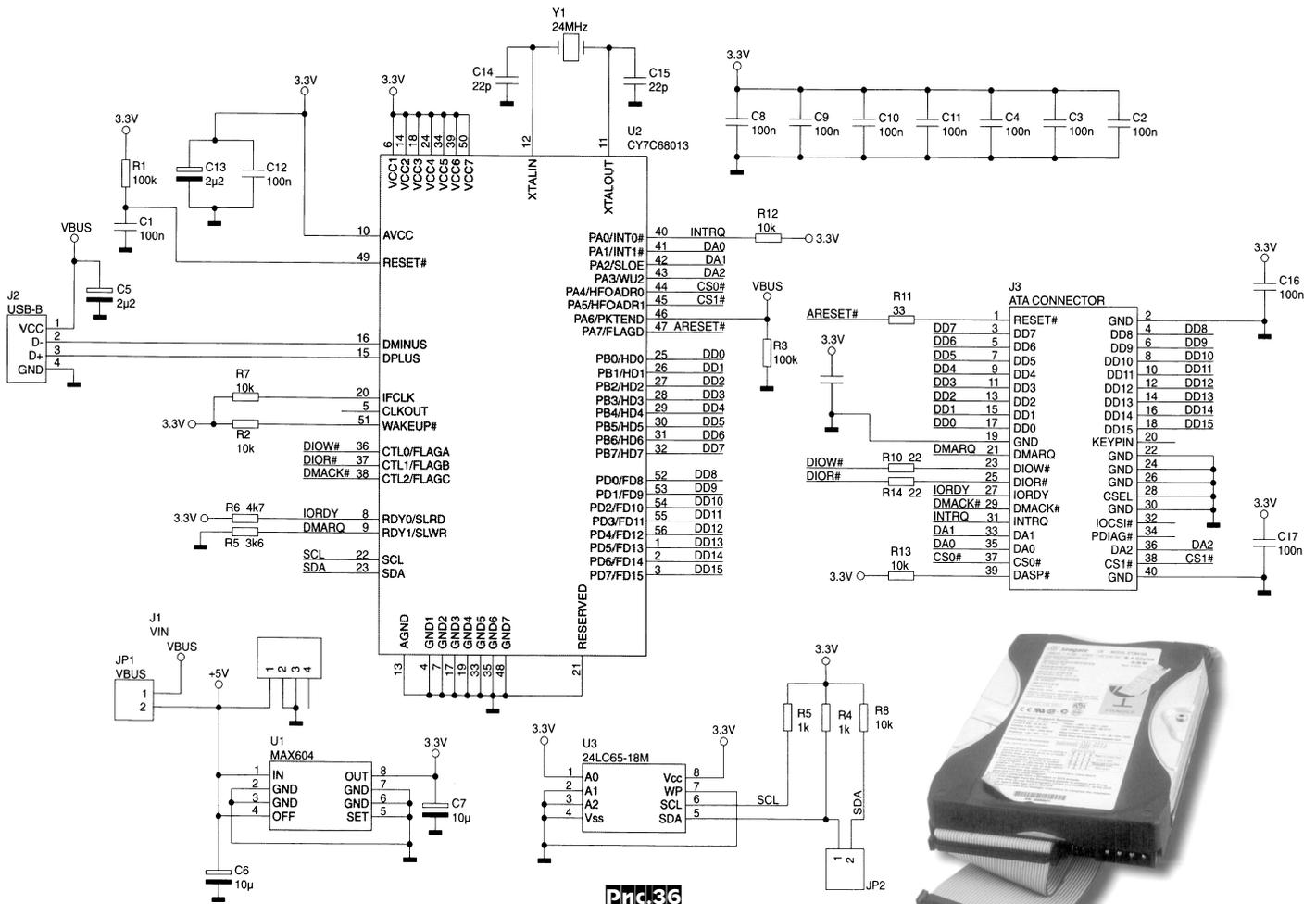
**Яромир Фяла** для измерения частоты звукового сигнала напряжением до 10 В и частотой до 10 кГц использует адаптер к COM-порту ПК, схема которого показана на рис.35. Он представляет собой ОУ I01 (Tesla MAC155, ана-



ся, плюсовая обкладка C1 заземляется, а -12 В на его противоположной обкладке запирает диод D1. При этом обмотка реле оказывается включенной между



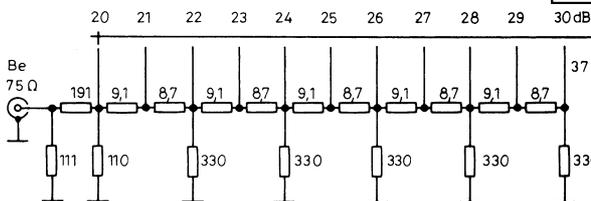
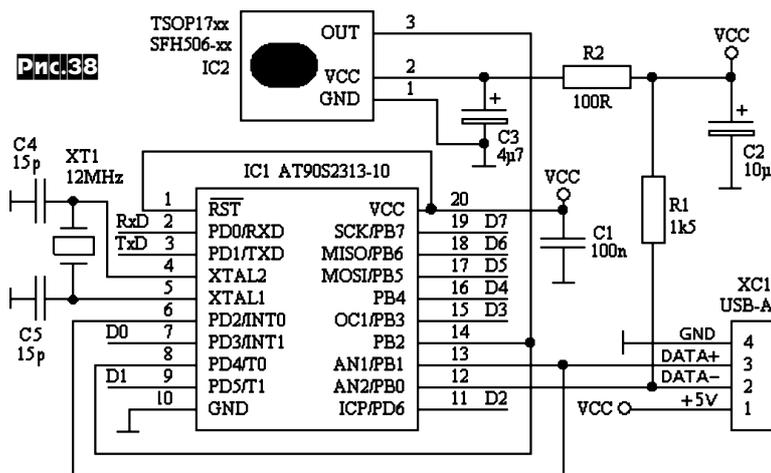
лог LF355), включенный компаратором. Один из его входов заземлен, а на второй через регулятор чувствительности P1 подается напряжение звуковой частоты. Сформированное напряжение прямоугольной формы через C5 поступает в ПК через линию CTS COM-порта. Питание устройства также осуществляется от линий DTR/RTS COM-порта через выпрямители D1C3, D2C4. Приём, преобразование и вывод на дисплей ПК результатов измерения обеспечивает программа kmitocet.exe, которая доступна на <http://www.aradio.cz/programs/sledovackmitocet.zip> - 9 КБ. При старте exe-файла в отдельном меню необходимо выбрать номер COM-порта (1...4), к



которому подключено устройство («Prakticka elektronika A Radio» №12/2002, с.5).

**Пiotр Клепач** на основе ИМС периферийного контроллера Cypress Semiconductor CY7C68013 разработал **конвертер USB <-> IDE (рис.36)**. С его помощью можно через USB-порт спецификаций 1.1 (до 12 Мб/с) или 2.0 (до 480 Мб/с) подключить к ПК внешний HDD, CD-ROM, DVD, ZIP и др. устройства с интерфейсом ATA. Питание конвертера возможно как непосредственно от шины USB через интегральный стабилизатор U1, так и от отдельного 5-вольтового БП; потребляемый ток при работе с шиной USB 1.1 не превышает 150 мА, а при работе с USB 2.0 - 260 мА. ПК подключается к разъему J2, а внешний «винчестер» - к J3. Управляющий код загружается при инициализации устройства через шину I<sup>2</sup>C из EEPROM U3. Программное обеспечение и прошивки доступны по адресу [http://www.cypress.com/cfuploads/support/developer\\_kits/ez\\_usb\\_devtools.zip](http://www.cypress.com/cfuploads/support/developer_kits/ez_usb_devtools.zip), спецификация USB - <http://www.usb.org>, полный даташит ИМС CY7C68013 - с <http://www.cypress.com/cfuploads/img/products/38-08012.pdf>, а рисунок печатной платы - с <http://www.ep.com.pl/?pdf/styczen03.htm> («Elektronika Praktyczna» №1/2003, с. 14-19 \*).

www.usb.org, полный даташит ИМС CY7C68013 - с <http://www.cypress.com/cfuploads/img/products/38-08012.pdf>, а рисунок печатной платы - с <http://www.ep.com.pl/?pdf/styczen03.htm> («Elektronika Praktyczna» №1/2003, с. 14-19 \*).



**Ференц Сабо** предложил схему **согласованного (75 Ом) делителя напряжения** (рис. 37), выполненного на резисторах распростра-

ненных номиналов и обеспечивающего однодецибелный шаг коэффициента деления от 20 до 30 дБ («Hobby Elektronika» №3/2003, с.92).

**Игорь Чешко (www.cesko.host.sk)** из Словакии, автор простого адаптера для управления компьютером с помощью пульта инфракрасного ДУ -

**IgorPlug**, продолжает радовать нас новыми разработками. **Первое в мире (!) устройство, в котором микроконтроллер серии AVR фирмы Atmel подключен непосредственно к USB-порту компьютера, названо IgorPlug-USB (рис.38).** Инфракрасный фотоприемник

рая настраивается для работы с любым типом пультов ДУ, а также любым программным обеспечением (например, программой WinAmp). Для этого с сайта Игоря необходимо скачать последнюю версию файла IgorPlug.dll с поддержкой IgorPlug-USB (рис.39) и поместить его

в директорию Plugins программы Girder. Кроме того, это устройство позволяет обмениваться данными с другими приборами в последовательном (сигналы TxD и RxD) и параллельном (сигналы D0-D7) кодах. Автор работает над модификацией адаптера с использованием микроконтроллера AT90S2323 в 8-выводном корпусе, который, по его мнению, будет являться самым миниатюрным устройством, подключаемым к шине USB. Для программирования микроконтроллера можно использовать простой программатор AVReal Александра Редчука, [www.in.com.ua/~real/avreal](http://www.in.com.ua/~real/avreal). *ТНХ Денису Нечитайлову (UU9JDR) за короткий комментарий и редакцию схемы (добавил цепь сброса процессора и конденсаторы на кварце, которые там были пропущены).*

Устройство контроля разряда автомобильного аккумулятора Рода Креутера (WA3ENK) подает предупреждающий звуковой сигнал при снижении напряжения на аккумуляторе до 12,4 В и отключает нагрузку при его разряде или «перегрузке» до 12,2 В, что позволяет обеспечить гарантированный срок службы аккумулятора при питании от него мобильных приемопередатчиков. Основной схемой (рис.40) являются два компаратора U1A и U1B (LM339), где с помощью R2 и R4 устанавливаются пороги их срабатывания 12,2 В и 12,4 В соответственно. При срабатывании U1A и отсутствии переключки J1 запускается генератор на U2C, и его импульсами с периодом следования около 1 Гц коммутируются ключи на Q2 и Q3, что приводит к засвечиванию DS1 и подключению при наличии переключки J2 пьезоэлемента SP1 к тональному генератору на U2D. Срабатывание U1B приводит к переключению триггера U2A, U2B, запертию ключа на MOSFET транзисторе Q1 и отключению нагрузки. Вновь подключить нагрузку к аккумулятору можно, замкнув кнопку SW1 (Reset). Полное открывание Q1 (IRF1404) можно осуществить, обеспечив напряжение на его затворе на 10 В больше, чем на стоке, что реализовано с помощью выпрямителя D2, D3 с удвоением напряжения тонального генератора на U2D. При этом достигается сопротивление открытого перехода сток-исток IRF1404 около 0,004 Ом («QST» №2/2003, с. 61-63).

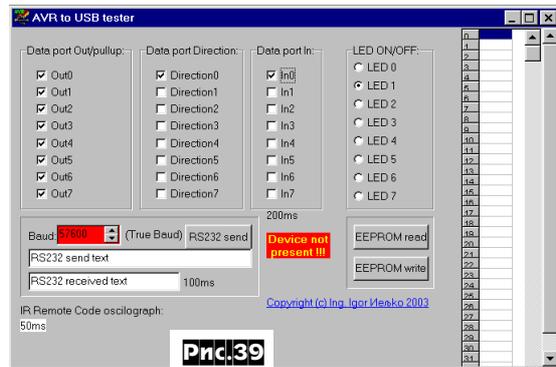


Рис.39

ТСОП17хх или SFH506-хх (вместо хх может быть 36 или 38 - несущая частота в кГц) подключен к микроконтроллеру AT90S2313-10, слегка «разогнанному» до 12 МГц. Стандартным кабелем («GND» - черный провод, «+5V» - красный, «DATA+» - зеленый, «DATA-» - белый) устройство подключается к USB-порту компьютера. Прошивка ПЗУ микроконтроллера и драйвер для Windows 98/ME/2000/XP находятся на сайте автора. Для управления компьютером используется программа Girder ([www.girder.nl](http://www.girder.nl)), кото-

рая настраивается для работы с любым типом пультов ДУ, а также любым программным обеспечением (например, программой WinAmp). Для этого с сайта Игоря необходимо скачать последнюю версию файла IgorPlug.dll с поддержкой IgorPlug-USB (рис.39) и поместить его

в директорию Plugins программы Girder. Кроме того, это устройство позволяет обмениваться данными с другими приборами в последовательном (сигналы TxD и RxD) и параллельном (сигналы D0-D7) кодах. Автор работает над модификацией адаптера с использованием микроконтроллера AT90S2323 в 8-выводном корпусе, который, по его мнению, будет являться самым миниатюрным устройством, подключаемым к шине USB. Для программирования микроконтроллера можно использовать простой программатор AVReal Александра Редчука, [www.in.com.ua/~real/avreal](http://www.in.com.ua/~real/avreal). *ТНХ Денису Нечитайлову (UU9JDR) за короткий комментарий и редакцию схемы (добавил цепь сброса процессора и конденсаторы на кварце, которые там были пропущены).*

Устройство контроля разряда автомобильного аккумулятора Рода Креутера (WA3ENK) подает предупреждающий звуковой сигнал при снижении на-

Вольфганг Шнайдер (DJ8ES) предложил конструкцию преобразователя 12 В / 24 В для питания коаксиальных

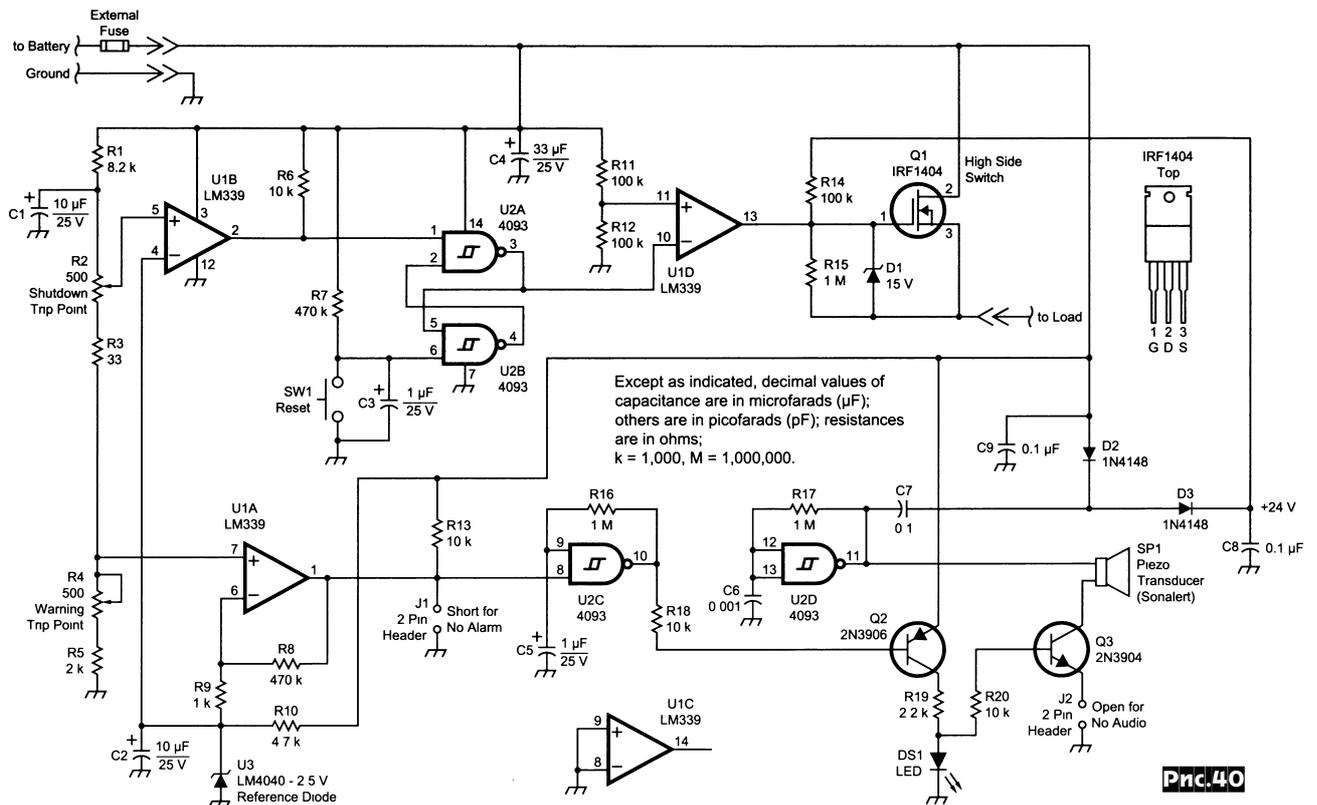


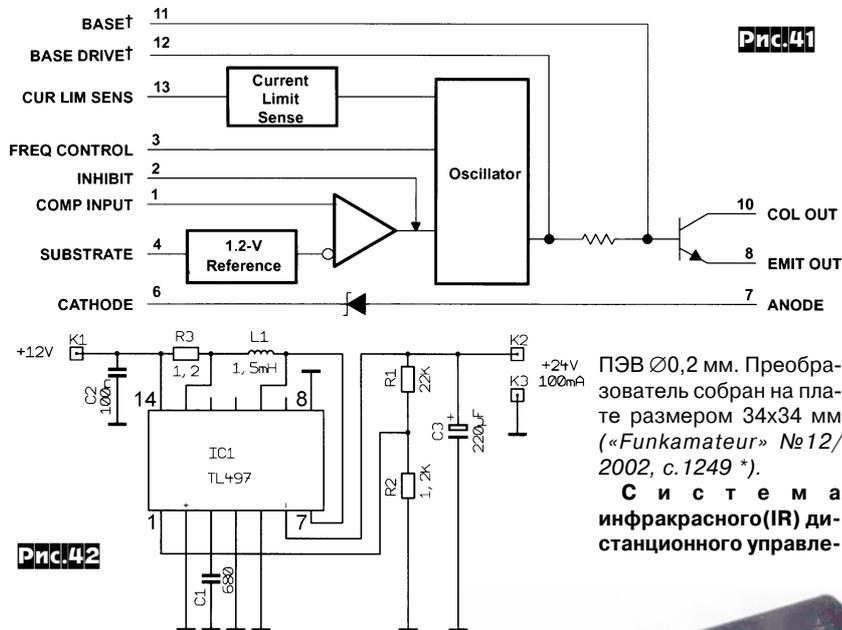
Рис.40

# ДАЙДЖЕСТ

реле, выполненного на основе ИМС TL497ACN (функциональная схема - на **рис.41**). Выходное напряжение определяется отношением сопротивлений R1/R2 (**рис.42**). Снимаемое с этого делителя напряжение по цепи обратной связи подается на компаратор, где сравнивается с опорным напряжением 1,2 В (**рис.41**). Конденсатор C1 (680 пФ) оп-

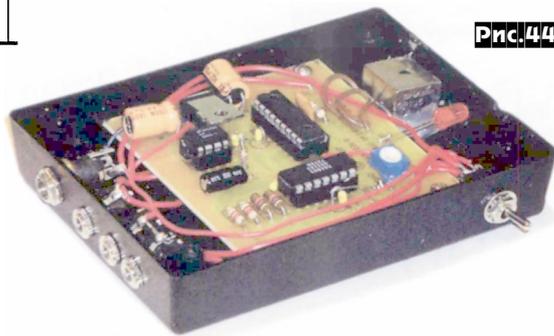
L1 и коммутирующий транзистор (при R3=1,2 Ом выходной ток равен 0,5 А). Расчетные соотношения:  $I_e=2I_a U_a/U_e$ ;  $R1=(U_a-1,2) \text{ кОм}$ ;  $R3=0,5V/I_e$  (например, для  $U_{\text{вых}}=+28\text{В}$   $R1=(28-1,2) \text{ кОм} = 26,8 \text{ кОм}$ ), где  $U_e$  и  $U_a$  - входное и выходное напряжения, а  $I_e$  и  $I_a$  - входной и выходной токи. L1 выполнена на броневом сердечнике (N48,  $A_L=250$ ), имеет 70 витков

ния трансиверами фирмы ICOM, разработанная Джоном Хансеном (W2FS), позволяет переключать диапазоны, виды модуляции, каналы памяти, перестраивать частоту вверх/вниз или вводить непосредственно с цифровой клавиатуры пульта дистанционного управления (ПДУ), регулировать громкость. Система состоит из ПДУ (автор применил пульт «Universal», запрограммированный для работы с телевизорами «Sony») и блока управления (**рис.43**), основой которого является микроконтроллер PIC16F628 (U2). IR сигнал с ПДУ принимается стандартным фотодиодом (IR Sensor), состоящим из фотодиода и ИМС формиратора. Кодовая последовательность импульсов с фотодиода подается непосредственно на U2 (выв.9), где декодируется и преобразуется в управляющие трансивером команды формата CI-V, которые подаются через разъем J1 на соответствующий разъем трансивера. На U3 (DS1801) собран цифровой потенциометр регулировки громкости. Мост R2-R5 обеспечивает «привязку» звукового сигнала, поступающего с трансивера на вход U3, к 0 В. С выхода U3 звуковой сигнал усиливается U4 (LM386) и подается через J2 на внешний громкоговоритель. Стабилизатор U1 (7805) обеспечивает питание +5 В для ИМС U2-U4 при входном напряжении +8...14 В. Внешний вид монтажа блока управления показан на **рис.44**. С ним может работать любой ПДУ телевизоров «Sony», имеющий кнопки «POWER», «ENTER», «LAST» или «PREVIOUS», «Channel UP/DOWN», «Volume UP/DOWN», «MUTE», «1...0». Перед включением системы ДУ надо установить в трансивере скорость обмена по CI-V 9600 бод. Затем проинициализировать в системе ДУ «CI-V address» трансивера, например, для IC-706MKIIIG это 58h (последняя буква «h» не вводится). Для этого включают питание блока управления и на ПДУ дважды нажимают «POWER», затем «5» и «8». Для IC-706MKII CI-V адрес 4Eh вводится: «POWER», «POWER» «4» и «5» (буква E - пятая по алфавиту). После инициализации системы дистанционного управления проверяют ее работоспособность, нажимая кнопки «Channel UP», «Channel DOWN» - частота настройки трансивера должна изменяться вверх или вниз по 100 Гц (CW или SSB) и по 1 кГц

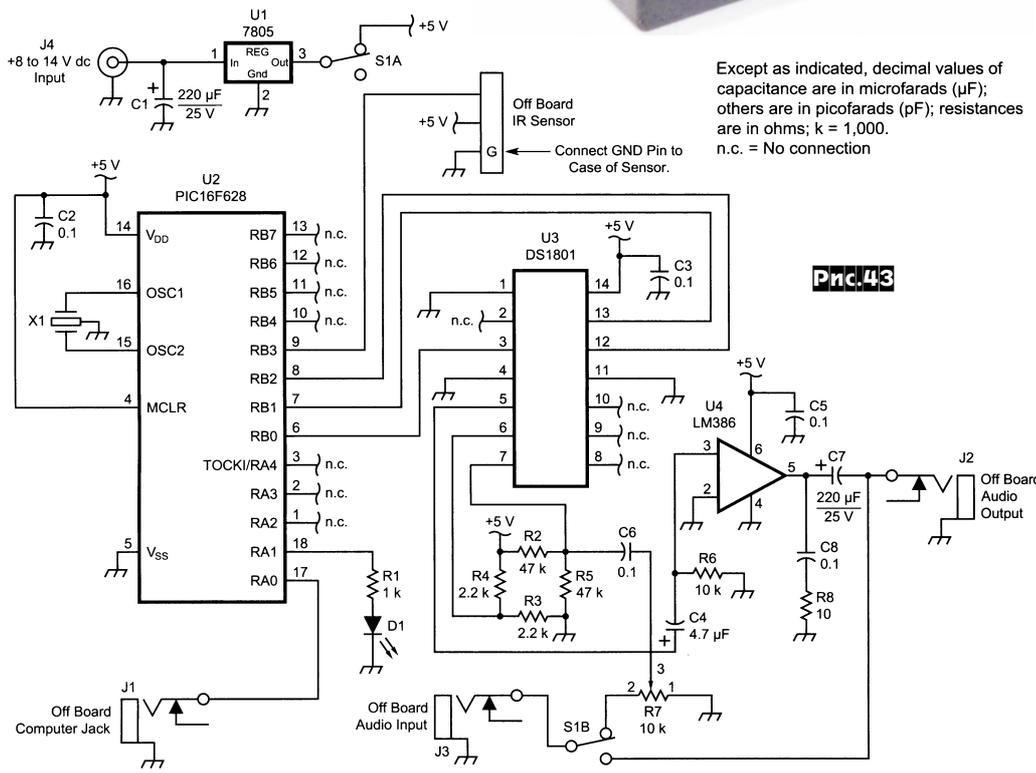


**Рис.41**  
ПЭВ Ø0,2 мм. Преобразователь собран на плате размером 34x34 мм («Funkamateur» №12/2002, с.1249 \*).  
**Система инфракрасного(IR) дистанционного управле-**

ределяет постоянную времени переключения и тем самым тактовую частоту регулятора. В зависимости от времени переключения и напряжения обратной связи имеющийся в IC1 транзистор управляет током коммутации, текущим через L1 (1,5 мГн). КПД устройства 50%. R3 - датчик системы ограничения тока через



**Рис.44**



Except as indicated, decimal values of capacitance are in microfarads (µF); others are in picofarads (pF); resistances are in ohms; k = 1,000. n.c. = No connection

**Рис.43**

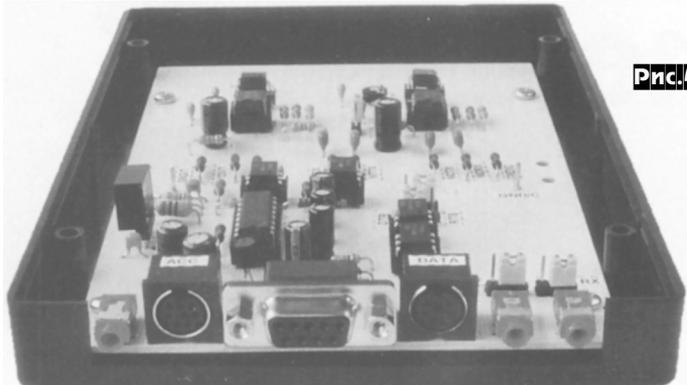
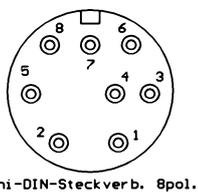
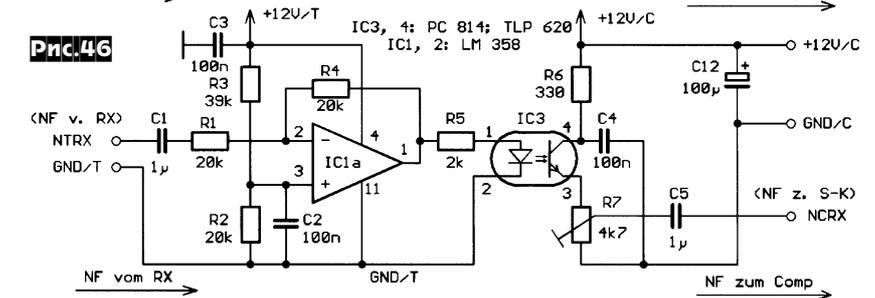
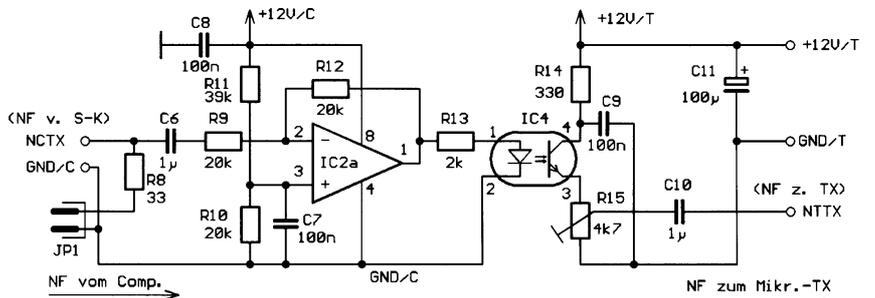
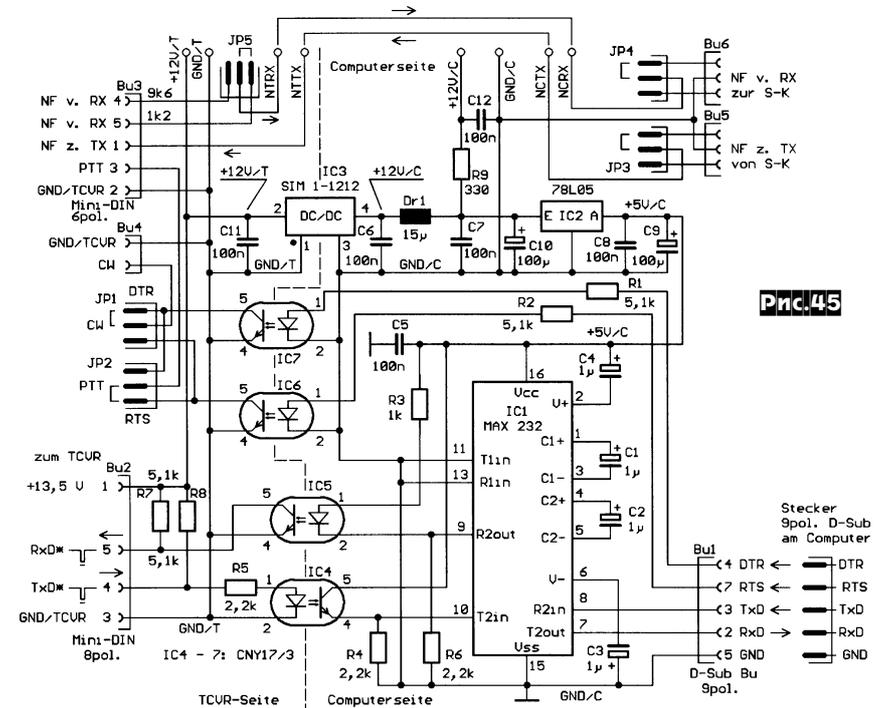


или по 5 кГц (AM или FM). При вводе частоты с цифровой клавиатуры ПДУ используют «POWER» как «запятую» при вводе дробных значений, например: 3725 кГц - «3» «7» «2» «5» «ENTER»; 3,625 МГц - «3» «POWER» «6» «2» «5» «ENTER»; 14250,5 кГц - «1» «4» «2» «5» «0» «POWER» «5» «ENTER»; 730 кГц - «0» «POWER» «7» «3» «0» «ENTER». Для включения канала памяти нажимают «PREVIOUS» или «LAST» и номер канала, например, 1-й канал набирают как «0» «1». Кнопкой «ENTER» переключаются из режима MEMORY в VFO. Троекратное нажатие «LAST» переводит трансивер из VFO в режим последнего используемого канала памяти. HEX-файл прошивки U2 (PIC16F628) доступен с [www.arrl.org/files/qst-binaries/hansen0203.zip](http://www.arrl.org/files/qst-binaries/hansen0203.zip) («QST» №2/2003, с.41-43).

**Оптический интерфейс Макса Пернера (DM2AUO) для трансивера FT-817** позволяет гальванически развязать не только «земли» и шины цифровых данных, но и звуковые сигналы при управлении трансивером с ПК. На рис. 45 показана схема цифрового интерфейса IF8173-3а. Слева расположены разъемы в сторону FT-817. Через Bu2 подключают разъем ACC FT-817, Bu3 - разъем DATA трансивера. На контакт Bu3/5 (выход данных 1200 бод) - усиленные по НЧ сигналы до регулятора громкости, Bu3/6 (выход данных 9600 бод) - прямой выход с дискриминатора приемника. Их выбирают переключкой JP5. Bu4 - на тот случай, если понадобится реализовать SW с помощью ПК. Переключками JP1 и JP2 можно выбрать подключение информационных линий DTR и RTS, или CW, или PTT. Слева схемы рис.1 расположены разъемы в сторону ПК. Через Bu1 осуществляется связь с COM портом, Bu5 и Bu6 - со звуковой картой. Переключками JP3 и JP4 выбирается левый или правый канал звуковой карты. DC/DC преобразователь SIM1-1212 (IC3) обеспечивает гальваническую развязку цепей +12 В и GND трансивера и ПК, а оптроны IC4-IC7 (CNY17/3) - информационных линий. На IC1 (MAX232) собран преобразователь логических уровней. Контактные площадки в верхней части схемы на рис. 45 - для подключения блока развязки аналоговых сигналов IF8173-3b (рис.46). Где два ОУ IC1a и IC2a (LM358) с  $K_u$  около 1 в полосе 10 Гц...25 кГц управляют оптронами типа PC814 (аналог TLP620). С их выходов через триммеры R15, R7 снижаются НЧ сигналы на микрофонный вход FT-817 и на линейный вход звуковой карты. При недостаточном усилении в канале приема (IC1a), его можно увеличить с помощью R4. Входные напряжения не должны

превышать 2Uпит. Для подключения низкоомного выхода звуковой карты предусмотрен JP1. Оба блока собраны на двух печатных платах 80x100 мм (рис. 47). На разъеме ACC (розетка) имеются контакты GND (3) и TX-GND (2), это функционально совершенно разные контакты

(рис.48). GND - «масса» прибора, т.е. минусовый полюс, а TX-GND - открытый коллектор, использовать который в качестве земляного ни в коем случае нельзя. Подробности - на [www.4ham.de](http://www.4ham.de) («Funk» №3/2003, с.30-33 \*).



\* **ОФИЦИАЛЬНЫЕ ИТОГИ ОТЧЕТНО-ВЫБОРНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «Союза Радиоловителей России»** (22.02.2003 г. г.Москва): Томас Роман Робертович (RZ3AA) - президент СРР, Александренко Сергей Григорьевич (RA3CW) - первый вице-президент, Чесноков Андрей Николаевич (UA3AB) - вице-президент, Егоров Михаил Юрьевич (RK3DP) - вице-президент, Малюк Юрий Борисович (RA4AR) - ответственный секретарь СРР, Куликов А.Ф. (г.С.Петербург) - комитет по спортивной радиопеленгации, Архипов Олег Иванович (RW3TJ) - УКВ комитет, Григорьев Игорь Евгеньевич (RV3DA) - молодежный комитет, Куйсоков Алий Нурбиевич (UA6YW) - комитет по работе с регионами, Даниэлян Евгений Эдуардович (RW3QC) - конгест и КВ комитет, Гулиев Чермен Казбекович (UA3BL) - комитет по очным видам спорта, Буклан Игорь Борисович (RA3AUU) - международный комитет, Крыжан Владимир Александрович (UA3ZK) - комитет по работе с ВОВ, радиоэкспедиция «Победа» [Info Ю.Б. Малюк (RA4AR), mailto: ra4ar@interdacom.ru].

\* **Уточнение: Харьковский фестиваль будет проходить 7-8 июня** [по дате совпадает с IARU Reg. 1 FD (HF, CW)].

\* **В честь 720-летия г.Ровно**, ЛРС молодежного р/клуба «RIVNE DX CLUB» - **UT1KWA получила СПС EN720K**, который будет использоваться в период с 1 июня по 15 июля 2003 г. Планируется выпуск и специального диплома [Info UT1KY].

\* **Информация о жизни радиоловителей Винницы и области** - <http://www.ur4nww.da.ru> [Info UR5NBC].

\* **Сайт Краматорского радиоклуба ОРБИТА** «переехал» на <http://ur7iwz.qrz.ru> и теперь у него новый дизайн и новый движок с применением PHP4 [Info UR3IRS].

\* На <http://radio.cn.ua> размещена **новая редакция транскрипции (анг.-укр.) 450 населенных пунктов** всех административных образований Украины [TNX UT7WZ/UY2RA].

\* **IOTA:** В феврале и марте в список островов внесены дополнения: OC-258 - P2-в. [P29VMS]; OC-259 - V63-е. (State of POHNPEI) [V60A & V60Z]; AF-093: J5-a. [J5UCWV]. По состоянию на 01.04.03 общий список выглядит следующим образом (всего / в т.ч. с условными номерами): EU - 189/188, AF - 136/93 (-2), AN - 50/18, AS - 205/166 (-2), NA - 251/224, OC - 298/259, SA - 101/93. All - 1230/1041 (включая 4 deleted). [Примечание: Условные обозначения островов приводятся в соответствии со списками, приведенными в: «RSGB IOTA HQ'2000 (2002)», третьим изданием IOTA-директории «UR'2001» и «Инф.дискетой -1» UY5XE].

\* **UIA:** UA4LDP получил наклейки «35» и «40», UR5FAP - «10», «15» и «20» ПОЗДРАВЛЯЕМ! Засчитана экспедиция в сентябре 2002 г. на K3-01 - EM5UIA [5045 QSOS]. С 1 марта в список введено дополнение: DN-143 Halemyi I. [KV].

\* **WAZ:** Чекпойнтом в СНГ также является и Александр Савушкин (EW2AA): а/я 72, г.Минск 220050, Беларусь <ew2aa@bip.by> [Info EU1SA].

\* **Российский Клуб радиоловителей, экспериментирующих с малоомощной аппаратурой - RU-QRP Club** - создан в августе 2002 года и в настоящее время насчитывает 35 членов. Среди членов Клуба проводятся постоянно действующие состязания «RU-QRP Марафон-2003» за звание «Лучшая QRP станция года». Ведется мировая таблица достижений на QRP - WWW QRP Top List. У Клуба имеется свой Интернет-Форум, для подписки на который следует отправить пустое сообщение на адрес [ruqrp-subscribe@yahoogroups.com](mailto:ruqrp-subscribe@yahoogroups.com) и затем подтвердить свою подписку, вернув обратно пришедший запрос от сервер-робота. Клубом издается ежеквартальный журнал «CQ-QRP», сейчас идет рассылка второго номера. В настоящее время разрабатывается клубная дипломная программа, которая обещает быть интересной не только для операторов QRP, а и для всех категорий радиоловителей. Всю информацию о деятельности Клуба можно найти на официальном сайте Клуба <http://ruqrp.narod.ru>. Там же размещена анкета для кандидатов в члены Клуба. По всем вопросам можно обращаться по адресам: почта - 398043, Липецк, а/я 229; E-mail - [master72@lipetsk.ru](mailto:master72@lipetsk.ru) [Info: Олег В. Бородин (RV3GM) - Председатель Клуба RU-QRP].

\* **Леонид (UT1WL)** - член Львовского клуба коротковолнников (обл. отделение ЛРУ) находится в командировке (предположительно до конца года) в одной из компаний в столице Гвинеи - Конакри. **С 16 марта начал работать в эфире позывным ЗХУ1L** (трансивер TS-50). Питание пока от аккумулятора (емкость 140 А/час). Проблемы с эл. сетью, которая подается только в вечернее время на несколько часов. Примерный график работы в будние дни - с 1800 GMT на 15 м (ориентировочно 21200 + up5) и 20 м (ориентировочно 14195 + up5). По выходным возможна и активность на 40 м. В перспективе - использование и бензоагрегата. QSL via UY5XE. В апреле-июне будет предпринята попытка активизации IOTA (вкл. и NEW ONE), о чем будет сообщено дополнительно. В апреле, в ARRL будут направлены все необходимые документы для засчитывания на диплом DXCC. Спасибо Branco (YU1FW) за полученные предварительные консультации по получению лицензии. [Info: Владимир Ареев (UR5WCW) - президент ЛКК].

\* **ДЛЯ СВЕДЕНИЯ:**

- **РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ (РТО)** - это совокупность си-

стем передающих (приемных) радио, телевизионных, радиолокационных (обнаружения, сопровождения, наведения, навигации, метеорологии) станций, станций космической связи, радиоастрономии и других систем специального предназначения, расположенных на одной технической территории. [См. «Ведомости резолюций, дополнений и изменений. Резолюция 1162 - Термины и сокращения, п.1.11 [Международный Союз Электросвязи (ITU), Женева, 1994 г.]]. Таким образом, в Украине **пользователь отдельного передающего устройства** (т.е. - ЛРС), излучающего электромагнитную энергию, не относится к понятию РТО и на него **не надо оформлять соответствующий Санитарный паспорт**, упоминающийся в «Государственных санитарных нормах и правилах защиты населения от воздействия электромагнитных излучений». Более подробно - <http://radio.cn.ua> [TNX UT1WA].

- **Регулярно обновляемую таблицу достижений (WW Digi Top List - «wkd/cfm») по цифровым видам связи ведет RW3AA**, которая находится на [www.qsl.net/rw3aa](http://www.qsl.net/rw3aa). Адреса для отправки инфо: [rw3aa@qsl.net](mailto:rw3aa@qsl.net) или [rw3aa@r3cr.msk.rus.eu](mailto:rw3aa@r3cr.msk.rus.eu) (PR) [Info: RW3AA].

- **Программа «Ant\_ra3xb»**, предназначенная для расчета параметров различных вариантов параболической антенны - <http://ra3xb.narod.ru/> (расположена в разделе «Программы»). Описание самой антенны находится в разделе «Спутники» или разделе «Модемы». Программа является приложением для Windows. [Info RA3XB].

- **Форум PaHamRu** - все об усилителях мощности любительских радиостанций. На данный момент подписано 170 электронных адресов. Для подписки необходимо послать пустое письмо по адресу - [PaHamRu-subscribe@yahoogroups.com](mailto:PaHamRu-subscribe@yahoogroups.com) [Info: Михаил Поздеев <ua4wb@glazov.net>].

\* **ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ**

- **Прогнозирование прохождения:** [www.qsl.net/wb6elprop](http://www.qsl.net/wb6elprop); [www.its.bldrdoc.gov/pub/ntia-rpt/99-368/](http://www.its.bldrdoc.gov/pub/ntia-rpt/99-368/); [www.lwca.org/library/lfprop/adcock/lfprop6.htm](http://www.lwca.org/library/lfprop/adcock/lfprop6.htm); [www.sel.noaa.gov/radio/radio.html](http://www.sel.noaa.gov/radio/radio.html); [www.sel.noaa.gov/today.html](http://www.sel.noaa.gov/today.html); [www.ips.oz.au/asfc/current/index.html](http://www.ips.oz.au/asfc/current/index.html).  
 - **Состояние магнитосферы Земли:** <http://rigel.rice.edu/freeman/dmb/index.html>.

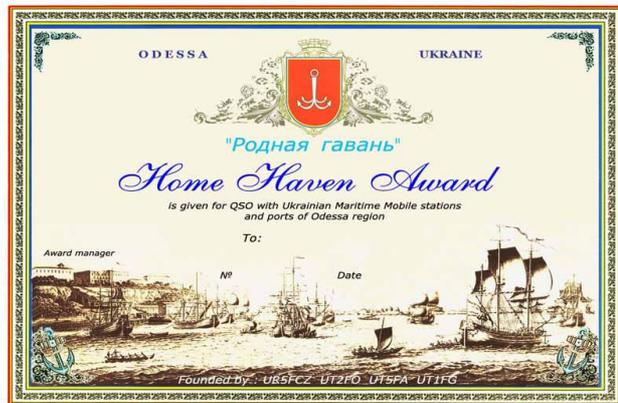
- **QSL MANAGERS:** Последнее обновление «ON6DP's QSL Manager Database» (около 63000 адресов) - <http://www.on6dp.be.tf> [TNX ON6DP].

- **QSL-инфо:** [www.dx-qsl.com/cyvqslin.htm](http://www.dx-qsl.com/cyvqslin.htm); [www.i72auh.com/qsl-lookups](http://www.i72auh.com/qsl-lookups); [www.ng3.com/Misc/sqs2002.html](http://www.ng3.com/Misc/sqs2002.html); [www.qslinfo.com](http://www.qslinfo.com).

**Диплом «Родная Гавань» («Home Haven Award»)**

Диплом учрежден радиоловителями-моряками города Одессы с целью привлечения внимания к возрождению и развитию национального морского флота Украины.

Условия выполнения диплома: Диплом выдается за QSO: с украинскими морскими мобильными ЛРС (/mm), с ЛРС Одесской области во время экспедиций, с ЛРС городов-портов Одесской области: Одесса, Южный, Ильичевск, Измаил, Белгород-Днестровский, Вилково, Киля, Рени. В зачет идут связи на всех радиоловительских диапазонах, включая WARC, любыми видами излучения с 1 августа 1991 г. Повторы на разных диапазонах, связи через УКВ ретрансляторы не засчитываются. Необходимо набрать 50 очков. Обязательны связи с двумя украинскими ЛРС (/mm). Очки за связи начисляются: с ЛРС портовых городов - 2; /mm -15; /p -10. В периоды: 1.04-2.04 (Одесская «Юморина»), 10.04-12.04 (День освобождения Одессы в ВОВ), 2.09-3.09 (День Города) за QSO с ЛРС г.Одесса - 5 очков.  
 Внешний вид - <http://bass.ilhome.net/uarl/ur5ffc/hha.htm>.



Стоимость диплома: по Украине - 7 грн., по СНГ - экв. 2 у.е., страны дальнего зарубежья - 10 IRC.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала, заверенную двумя радиоловителями, и оплату направлять по адресу: Реутов Евгений Владимирович (UX0FY) а/я 2, Одесса-62, 65062 УКРАИНА; <mailto:ur5fcz@mail.ru> [Info UT0FT].

## РАБОТА В КОНТЕСТАХ

**Владимир Латышенко (UY5ZZ) - президент Украинского Контекст Клуба, г. Запорожье**

Работа в соревнованиях по радиосвязи на КВ (контекстах) - очень интересное занятие. И тот, кто однажды поучаствовал в контексте, остается преданным этому увлечению всю свою жизнь! Яркий пример тому - старейший контекстмен Украины Владимир Николаевич Гончарский (U5WF) из г. Львова. Ещё до войны, в раннем юношеском возрасте провел он первые связи в эфире, потом были победы в чемпионатах СССР и мира. И так уже более 60 лет! И сейчас, когда слышно позывной U5WF в каком-либо тесте, то многие невольно «притормаживают», слушают его переданный контрольный номер и знают, что ЭТОТ ветеран еще многих «обставит»!

Подготовку к любому контексту следует начинать с ПОДРОБНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ данных соревнований, выбора категории участия, правильного распределения времени и сил. Большую пользу начинающему спортсмену может принести ознакомление с действующими «Правилами соревнований по радиосвязи», утвержденными в 1997 году. Они распространяются на все соревнования, проводимые под эгидой ЛРУ и ЦСТРК ОСОУ. В них Вы найдёте основные рекомендации по составлению отчётов о соревнованиях, руководство для судейских коллегий, штрафные санкции к спортсменам, а также рекомендуемые формы бланков отчётов и титульных листов, другую информацию. Опубликованы они в информационном сборнике «Правила соревнований по радиоспорту», изданном ЛРУ (Киев, 2002г.).

Начинать работать в тестах следует с простых областных и региональных соревнований, которые обычно проводятся на диапазонах 160 и 80 м. Это, например, Кубок ДНЕПРА, Кубок КРЫМА, МЕМОРИАЛ, Слобожанский Спринт и ряд других тестов. Потом можно переходить к несложным международным тестам - SPDX, PACC, HELVETIA, WAG, т.е. те, в которых работать необходимо только с корреспондентами одной страны. Выбрать для начала категорию SOSB, т.е. «один оператор - один диапазон». Само собой разумеется, что Вы выберете тот диапазон, где у Вас хорошая антенна и где прохождение радиоволн по наблюдениям последних дней Вам будет сопутствовать. Если это телеграфные соревнования, то не лишней будет предварительная тренировка с помощью специальной компьютерной программы N6TR, очень широко распространенной у нас в Украине. Если у

Вас пока нет компьютера, то перед тестом необходимо приготовить «бухгалтерию», т.е. тетрадь с пронумерованными связями, таблицу для учета множителя, таблицу для учета повторных связей. Последнюю обычно ведут по последней букве позывного, т.е. лист бумаги расчерчивается вертикальными колонками, а в заглавии каждой колонки пишется одна буква латинского алфавита от А до Z. Бывает удобно в областных или региональных соревнованиях, где повторные связи разрешены в мини-турах, связи каждого нового мини-тура записывать на отдельной, новой странице. Тогда все связи данного мини-тура у Вас перед глазами, и нет необходимости вести таблицу повторных связей. Новичку следует работать в большей мере на поиск корреспондентов. Это облегчит и его участь, и, главное, заберет меньше времени у корреспондентов. Когда у Вас появится уверенность и опыт, а также наличие хороших антенн и приемо-передающей техники, можно начинать чередовать работу на поиск с работой на общий вызов (CQ).

Обязательное условие работы в любом тесте - подготовка и высылка отчета за соревнования в адрес организаторов контекста. НЕВЫСЫЛКА ОТЧЕТА - ГРУБЕЙШЕЕ НАРУШЕНИЕ радиолобительской этики, а также положений многих контекстов, крайнее неуважение к своим коллегам! Почему так строго? Да потому, что сейчас уже многие контексты судятся на 100% с помощью компьютеров. И каждая неподтвержденная из-за неписанного отчёта связь снижает результат участника, а в некоторых тестах за такие неподтвержденные связи еще начисляются и штрафные очки. Любая контекстовская компьютерная программа легко и в считанные минуты делает полный отчет за соревнования. Вам остается только отправить этот отчет по электронной почте. Если Вы пока еще пишете отчет на бланках, то будьте внимательны и аккуратны! Позывные пишутся только заглавными буквами латинского алфавита, синим или черным цветом, время проведения связи указывается в UTC и пишется полностью, исправления и подчистки нежелательны. А, например, в чемпионатах Украины продолжительное время они были вообще недопустимы.

Положения о соревнованиях можно найти в Интернете, например на сайте российских контекстменов: [www.qrz.ru/context](http://www.qrz.ru/context) или в СПРАВОЧНИКЕ КОНТЕКСТМЕНА 2003 - заказать справочник можно у автора статьи:

*Владимир Латышенко, а.я. 4850, г. Запорожье, 69118, Украина; тел. 0612-570078; mailto:uy5zz@uy5zz.marka.net.ua*

Успехов Вам в контекстах!

## Апрельские тезисы

☞ Директор филармонии - дирижеру симфонического оркестра:  
- Почему это ваш новый барабанщик как-то странно стучит на барабане?  
- Так он бывший радист!

☞ **Вы никогда не задумывались, почему...?**

Почему солнце делает кожу темнее, а волосы светлее?  
Почему в газете вы не видите «Провидица выиграла лотерею»?  
Почему слово «аббревиатура» такое длинное?  
Почему доктора называют то, что они делают, «практика»?  
Почему для того, чтобы закончить работу в Виндовс, нужно нажать на кнопку «Пуск»?

Почему лимонный сок сделан из концентрата, а средство для мытья посуды - из настоящего лимона?

Почему самолеты не делают из того же материала, из которого «черный ящик»?

Почему человек, который вкладывает ваши деньги, называется разоритель (broker)?

Почему время, когда движение машин самое медленное, называется «час пик»?

☞ Некоторые аудиофилы-меломаны утверждают, что **зеленый фломастер улучшает звучание аудиоCD. Почему это происходит?** Объясняет Иван Клубков (© при перепечатке ссылка обязательна - в Сибирь 2:5093/66.25).

Ошибки кода Рида-Соломона, отнесенные центробежной силой на край диска, смываются фломастером. Таким образом освобождается свободное место для скапливания новых ошибок и улучшается звучание диска. Кстати, из-за этого явления рекомендуют не дописывать диски до конца. Таким приемом часто пользуются аудиофильные фирмы, заполняя диск едва на половину. Примечательно, что этим же явлением объясняется и ужасное звучание пиратских дисков, забытых под завязку - там нет свободного места и ошибкам просто некуда деваться. Кроме того, на пиратских дис-

ках, записанных с MP3 файлов, там же скапливаются высокочастотные искажения, которые занимают гораздо больше места. Но, к сожалению, для борьбы с ними зеленый фломастер не годится. Для борьбы с этими искажениями можно применить ультрафиолетовую подсветку торца диска. Дифракция высокочастотных квантов света и искажений MP3 позволяет частично избавиться от искажений. Недостатком данного метода является необходимость подбора дифракционной картины (путем подбора количества и расположения источников ультрафиолетового излучения) индивидуально для каждого битрейта и психоакустической модели, использованной в исходном MP3 файле...

Но вернемся к вопросу ошибок компакт дисков. Если уж мы заговорили о явлении стекания ошибок к краю диска, то, строго говоря, новая технология записи от Ямахов (ну, когда питы становятся длиннее - Yamaha Audio Master) на самом деле улучшает звучание не за счет длины этих самых питов, а заставляет диск крутиться быстрее, увеличивая эту самую центробежную силу и облегчая стекание ошибок к краю диска. При использовании таких дисков надо производить удаление ошибок с торца диска не реже одного раза за десять проигрываний.

Это же центробежное явление объясняет и тот факт, что некоторые диски, не читающиеся в аудиоплеерах (1x скорость), прекрасно читаются в современных CD-ROMax (32x-52x скорости). Возможно также, что именно скапливание большого количества ошибок на краю некачественных дисков способствует их «разрыву» в скоростных приводах.

И опять же, поперечные царапины на диске не очень страшны, потому что не мешают, а иногда даже помогают ошибкам слетать на край диска. Напротив, цилиндрические (параллельно спиральному треку) царапины создают непроходимые участки-заторы, что приводит к скоплению ошибок в них, поэтому на этих местах CD-плееры затыкаются/цыкают/скачут. Иногда помогает вымывание ошибок зеленым (почему именно зеленым, а, например, не красным, лучше спросить у автомобилистов) фломастером прямо из царапин или их «замораживание» в морозилке холодильника.

# Вторая версия MixW от UT2UZ и UU9JDR (обновления)

Виктор Ткаченко (UT1UA), г. Киев

В марте 2003 вышла релизная версия MixW 2.08 с русским интерфейсом, в которой сделано ряд дополнений и изменений (программу можно скачать с сайта по адресу <http://ut1ua.narod.ru/Downloads.htm>; с 10 апреля она также имеется на обновленном CD Радиолюбви-2002 с электронными вариантами всех номеров журнала за 2001-й год, который можно заказать в редакции (условия - на с.60 «PX» №6/2002); подписчики «PX» также могут бесплатно стать зарегистрированными пользователями MixW, для чего необходимо выслать в адрес редакции ксерокопию квитанции о подписке на 2003 год, а также ваши Ф.И.О., e-mail или Fidonet адрес, позывной, NAME и QTH). В настоящей статье также будет описан порядок работы с приложением к MixW по распечатке QSL-карточек - **QsIPrint**.

## Дополнения в MixW версии 2.07 и 2.08:

1. Модифицировано диалоговое окно **Персональные данные (Personal Data)** (прим. ред.: в скобках указаны наименования в версии с английским экраным интерфейсом):

- способом комбобокса (вниз выпадающий список) изменены поля ввода позывного и имени. Если вы имеете регистрацию на несколько позывных или один позывной - на несколько операторов, их легко можно выбрать и установить из списка как текущие для данного сеанса работы;

- введена поддержка нескольких журналов связей, что позволяет использовать сохранение связей в отдельные журналы с разными наименованиями, например, для спецпозывного или констестовских связей. По умолчанию всегда запускается журнал связей из файла MixW2.log. В заголовочной строке главного окна теперь индицируется наименование текущего журнала связей.

2. В SSTV-модуле:

- усовершенствована функция подготовки текста с использованием различных стилей, вызывается окно стилей нажатием на кнопку «белая буква А» окна SSTV;

- принятая картинка из закладки **Карт. RX (RX History)** при вставке ее в передающее окно может быть изменена в размерах с использованием клавишей **Shift** (увеличение) и **Ctrl** (уменьшение размера) до момента ее фиксации;

- добавлена функция DragAndDrop (перетащить и вставить), позволяющая вставлять картинки в передающее окно **Карт. TX (TX History)** из других приложений Windows.

3. Добавлена поддержка автоматической вставки имени корреспондента по его позывному при наличии в каталоге MixW файла инициализации, например, с именем «Friends.ini». Такой файл можно найти в некоторых радиолюбительских программах, Интернете или заготовить самому в любом текстовом редакторе с соблюдением формата, приведенного ниже:

[HI] - наименование блока - наличие записи обязательно, если вы используете базу данных из других источников;

**3DA0CA=JON**

**3W5FM=NICK**

**3X0DEX=DIDIER**

**UT2UZ=Николай**

**UT1UA=Виктор**

**UT5ULB=Георгий**

и т.д.

Вызывается эта функция макросом <INIFILE: Friends.ini,HI,?C>, где **INIFILE** - наименование макрокоманды, **Friends.ini** - имя файла с расширением, **HI** - наименование блока в файле, **?C** - запрос данных по позывному. Используется макрос как обычная макрокоманда. Если макрокоманда не находит соответствующих данных в файле - она игнорируется и на место имени в передающий буфер ничего не выводится.

4. В режиме MT63:

- добавлена функция ручной настройки **Ручная настройка (Allow manual tuning)** (см. диалоговое окно **Установки для MT63 (Mode settings...)**), т.е. щелчком мыши на спектрографе по аналогии PSK. Активизация данной функции требует больших компьютерных ресурсов;

- можно создать второе окно для приема - используйте клавишу **Ctrl** и щелчок мыши на втором сигнале или через контекстное меню **Создать приемное окно (New RX window)**.

5. В пакетный режим добавлен модулятор **Q15AX25** (требует наличия q15x25.dll файла - <http://mixw.net/files/q15x25dll5.zip>).

6. В CQWW RTTY добавлена функция подготовки отчета с форматом Cabrillo. Информацию о данном формате можно прочитать на <http://ut1ua.narod.ru/cabrillo.htm>.

7. В диалоговом окне Тэлнет (Telnet) добавлена функция включения/выключения эха **Печать Эхо** -> **Вкл./Выкл (Echo Off/On)**.

8. Добавлены макрокоманды:

- **OnOpenTncWindow, OnCloseTncWindow, OnOpenTelnetWindow, OnCloseTelnetWindow**, используйте эти макрокоманды для запуска специальных функций при открытии или закрытии окон **TNC** или **Telnet**;
- **<CLOSERXWINDOWS>** - закрывает все дополнительные (ранее открытые) приемные окна;

- **<YAPPRECV>, <YAPSEND>, <YAPSEND:filename>** - поддержка YAPP-протокола;

- **<MYMAINCALL>** - возвращает позывной к основному в случае расширения, например: «/P», «/QRP» др.

- **<TNCSCRIPT:filename>, <TELNETSCRIPT:filename>** - запускает файл сценария во втором окне TNC или Telnet;

- **<MARKERS:xx,yy,zz,tt,ww>** - устанавливает маркеры на индикаторе настройки с заданными параметрами по звуковой частоте, где: xx, yy, zz, tt, ww - значения звуковой частоты в Гц. Используется для отображения маркеров на спектрографе в конкретных условиях или видах работы;

- **<WX?>** - при сработке вызывает диалоговое окно для описания и передачи погодных условий. Если впоследствии применить макрокоманду **<WX>** (без знака вопроса), то будет направлено для передачи предыдущее (ранее подготовленное) описание погодных условий без вызова диалогового окна;

- **<LANGUAGE:NNN>** - устанавливает кодовую страницу для CW, где NNN=ENG - английская, RUS - русская, SWE - шведская;

- **<PIC:filename>** - передает картинку в режиме MFSK.

8.1. SSTV специфические макрокоманды:

- **<LOCKMODE>, <UNLOCKMODE>** - блокирует/разблокирует текущий вид модуляции SSTV;

- **<PUTRXPIC:x0:y0:x1:y1>** - вставляет принятую картинку в прямоугольник с заданными координатами;

- **<PLACETEXT:x:y>, <PLACETEXT:x:y:text>** - вставляет текст в место на передаваемой картинке с заданными координатами;

- **<TEXTSTYLE:n>** - устанавливает стиль текста как текущий, n - число от 1 до 6.

9. В меню **Показывать/Быстрый поиск (View/Quick search)** добавлена функция **Использовать мастер-файл (Use master file)**, при активизации которой происходит поиск, подбор и вывод в окно **Показать окно** списка позывных, в которых присутствуют символы, введенные в поле ввода журнала связей. Помогает инициализации позывных во время соревнований. Для нормального функционирования данной опции необходимо иметь в каталоге MixW соответствующий master file, который можно найти в Интернет ресурсах, констестовских программах или скачать с сайта по адресу [www.mixw.net/files/master.zip](http://www.mixw.net/files/master.zip). Последний сделан на основе данных журнала связи UT2UZ - около 20 тысяч позывных. Соблюдая формат данного файла, можно с помощью любого текстового редактора добавить в него другие данные.

10. Добавлена вниз выпадающая таблица по основным режимам работы (SSB, CW, RTTY, BPSK31, SSTV) на предмет получения быстрой визуальной информации по стране (префиксу), позывной которой введен в поле ввода журнала. Для ее открытия и просмотра после ввода префикса или позывного необходимо нажать «Enter» и щелкнуть мышкой в поле информационной строки или справа на кнопке **▼**. Условные обозначения символов следующие:

- красная галочка (только в поле информационной строки) - с данным корреспондентом связь была, (QSO Before);

- синяя галочка - с данной страной связь была;

- иконка - QSL-ка на белом фоне - данная страна подтверждена (QSL получена);

- иконка - QSL-ка на синем фоне - от данного корреспондента (позывной которого введен в поле ввода) QSL получена.

11. Модифицирована функция **Поиск позывного (Lookup call (Alt+K))**. Если в информационной строке появляется сообщение [имели связь(и)] - щелкните мышкой на кнопке «Луна» и откроется диалоговое окно с информацией о всех предыдущих связях с данным корреспондентом, имеющихся в вашем журнале связей. Используйте нажатую клавишу **Shift** для вызова диалога в сокращенной форме.

12. В информационную строку добавлены сведения о последней связи - **посл. QSO (last QSO)** (диапазон, мода, дата, время) с корреспондентом, позывной которого введен в поле ввода журнала.

13. Модифицированы условные обозначения в окне **Окно DXCluster (Alt+Q)**. Они же используются и в информационной строке. Условное обозначение символов следующее:

- звездочка - новое (new);

- звездочка + «**C**» (new country) - новая страна;

- звездочка + «**B**» (new band) - новая страна для данного диапазона;

- звездочка + «**M**» (new mode) - новый вид модуляции;

- звездочка + «**M/B**» (new mode on band) - новый вид модуляции на этом диапазоне;

- звездочка + «**B/M**» (New Country on Mode and Band);

- красная галочка - с данным корреспондентом связь была, (QSO

Before).

Анализ и вывод информации проводится на основе имеющихся записей в текущем журнале связей.

14. В **Окно DXCluster** добавлена функция, способная автоматически устанавливать режим **Сплит (Split)** для трансивера при наличии соответствующих данных в строке **Информация (Info)** окна кластера. Если сделан щелчок мышью на строке кластера, в **Информации (Info)** которой имеется запись UP, UP2, QSX 21.205, то при активизированной системе CAT есть возможность автоматически установить нужный (указанный в строке) разнос частот гетеродинов для работы режимом **Сплит**. Если в настройках окна включена опция **Авто Сплит (Auto Split)** - функция сплита включается автоматически; если отключена - для приведения в исполнение режима Сплит необходимо нажать кнопку ▲-▼ на панели инструментов окна DXCluster. Последнее сделано для исключения ненужных переключений гетеродинов трансивера во время настройки на данный спот для прослушивания.

15. В режиме MFSK появилась возможность передавать изображения (картинки) - читай ниже.

16. При передаче и приеме некоторых словосочетаний, например, MixW, Ukraine, Russia, Windows, передаче картинок - в приемном и передающем окне появляются соответствующие пиктограммы.

17. Появилась возможность принимать и передавать символы национальной кодировки - русские, греческие, германские и даже японские иероглифы! См. меню **Вид модуляции/Кодировка (Mode/Character encoding)**.

18. Для **BARTG Sprint** и **BARTG Spring (AKA BARTG-RTTY)** сделана поддержка формата **Cabrillo**.

19. Если щелкнуть мышкой на индикаторе **IMD** в строке состояния, результат зафиксируется и в макрокоманду <IMD> пойдет именно этот результат. Для продолжения измерений щелкните еще раз в том же месте.

20. Введена новая опция - режекторные фильтры. Если вам мешает какой-либо сигнал и вы видите его на спектрографе - подведите курсор мыши к сигналу, сделайте правый щелчок, и в контекстном меню выберите **Установить Notch фильтр (Set Notch filter)** - сигнал ослабится до -40...-60 дБ. Таких фильтров можно использовать одновременно до 128! Снять все фильтры сразу можно, выбрав в меню пункт - **Выключить Notch фильтр (Clear Notch filter)**.

21. Добавлен дополнительный **LPT** интерфейс - меню **Конфигурация/Настройки LPT порта**.

22. Вместе с MixW, начиная с версии 2.07, работает программка **QsIPrint** для распечатки большого количества QSL-карточек и наклеек. Программа совершенствуется, следите за информацией на сайтах <http://mixw.net> и <http://ut1ua.narod.ru>

**QsIPrint - помощник MixW по распечатке QSL-карточек**

**QsIPrint** - это приложение к MixW2 (работающее начиная с версии 2.07), обеспечивающее печать большого количества QSL-карточек и наклеек. Программу можно скачать с сайта <http://ut1ua.narod.ru> или <http://mixw.net/files/MixW207.exe> (в пакете).

Программа **QsIPrint.exe**, русифицированная версия **QsIPrintR.exe** должна быть установлена в каталог, в котором проинсталлирован MixW2.

**Порядок работы с программой:**

1. Запустите **MixW2**, откройте журнал связей (**Alt+R\Весь журнал (Whole log)**) и выберите (сделайте выделение строк) связей, для которых необходимо распечатать карточки или наклейки.

С помощью контекстного меню (правый щелчок мыши) выберите **Печать QSL (Print QSL)** и сделайте щелчок - будет создана очередь на печать, о чем сообщит диалоговое окно **Очередь на печать создана (Print Queue created)**. Вы можете также добавить в очередь следующую партию данных для распечатки. Необходимо помнить, что MixW не отфильтровывает те же самые QSO. Каждое QSO, сведения о котором направлены в очередь на печать, маркируется в журнале как **QSL отправлена (QSL Sent)** - помните об этом.

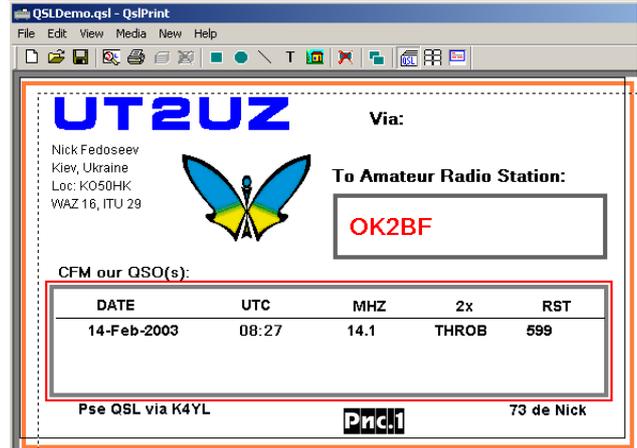
Чтобы вновь создать очередь из тех же записей, необходимо предварительно снять метку **«QSL отправлена»** в журнале связей.

Просмотреть результат создания записей в очереди на печать можно в директории **«PrintQueue»**. Созданные файлы имеют тип **3X-3XY7C.qpq**, где первые два символа - префикс страны (корреспондента или его менеджера), далее позывной и расширение .qpq.

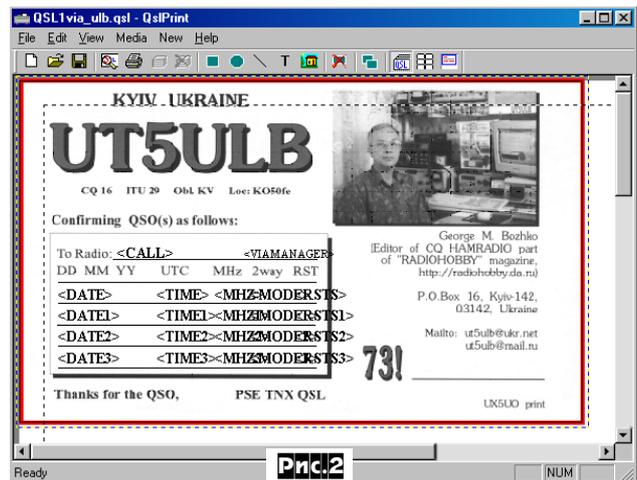
Файлы формируются и, следовательно, будут распечатываться в алфавитном порядке по префиксам, и Вам не надо будет дополнительно сортировать отпечатанные карточки для отправки.

2. Запустите **QsIPrintR.exe (QsIPrint.exe)**.

Загрузите сначала файл примера **QsIDemo.qsl** из инсталляционного пакета (**рис. 1**). В нем Вы можете заменить (отредактировать) существующие данные своими и сохранить под новым именем настоящий файл для последующего использования. С помощью контекстного меню (правый щелчок мыши) можно отредактировать данные, дублировать или удалить активный объект, добавить новые. Установленные объекты можно перетаскивать, удалять, изменять в свойствах обычными стандартными средствами Windows. Активный объект обрамляется красной рамкой. Если его необходимо изменить в размерах - подведите курсор мыши к краю (углу) объекта и, удерживая кнопку мыши, растягивайте до нужных размеров.



Любой созданный Вами объект может иметь статус «Печатать»/«Не печатать», определите это с помощью контекстного меню на объекте (правый клик) **Печать Вкл./Выкл. (Enable Print)** (флажок установлен - печатать, флажок снят - не печатать). Например, для выравнивания объектов по вертикали можно «нарисовать» вспомогательную горизонтальную линию и определить ей статус - **Печать Выкл.**  
Если у Вас есть возможность сканировать Вашу QSL-карточку, это облегчит настройку и придаст более привлекательный вид вашей работе. Загрузите имидж своей карточки через меню **Открыть (Open)**. Если такой возможности нет, вам необходимо сделать граничную общую рамку по размеру вашей карточки и рамки для заполнения необ-



ходимых полей. Имеющиеся инструментальные средства этой программы позволяют при некоторой сноровке сделать такой шаблон достаточно точно и быстро (**рис. 2**). При этом образ бланка QSL отмечается - **Печать Выкл.**

После пробной распечатки можно сохранить заготовку в файле для дальнейшего использования, а также под различные форматы ваших карточек.

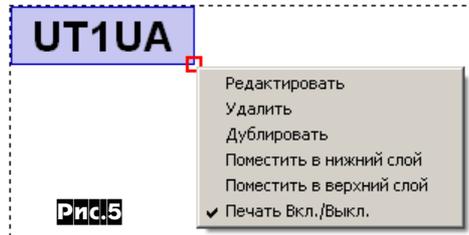
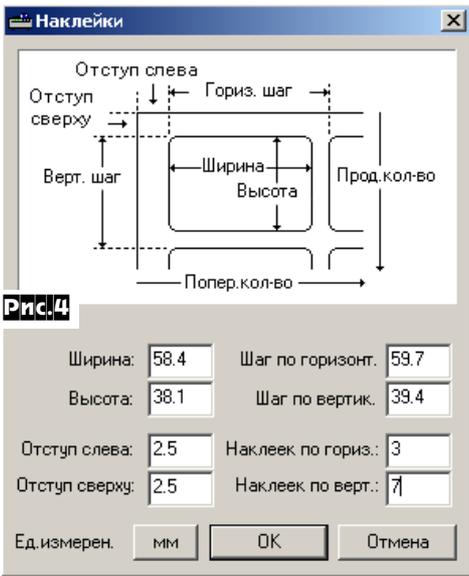
Используйте меню **Режим/Настройки QSL (Media/Setup QSL)** для определения и подбора размеров под конкретную карточку (**рис. 3**) и



**Режим / Настройки наклеек (Media/Setup Labels)** для настроек под конкретный лист наклеек (**рис. 4**). Если Вы применяете несколько объектов один над другим

(создаете свой собственный рисунок из набора), используйте контекстное меню **Поместить в нижний слой (Move to the Bottom)**, **Поместить в верхний слой (Move to the Top)**. Данные операции позволяют создать имидж с наложением отдельных объектов один-на-другой (**рис. 5**).

QSL карточки можно распечатывать и на простом листе бумаги - меню **Режим/Лист бумаги**.



если все правильно настроено и карточки заложены в лоток принтера, начнется их распечатка.

В меню **Файл (File)** Вы можете включить опции: для автоматического стирания файла очереди после печати - **Автостирание очереди (Auto Erase after Print)** или **Стереть MixW2 очередь (Erase MixW2 Queue)** - для немедленного удаления файла очереди.

Список макрокоманд, подставляющих данные из очереди:

- <CALL> - позывной корреспондента;
- <DATE> - дата связи;
- <TIME> - время проведения связи;
- <MHZ> - частота диапазона в МГц;
- <KHZ> - частота в КГц;
- <MODE> - вид модуляции;
- <BAND> - диапазон в м;
- <NAME> - имя корреспондента;
- <QTH> - местоположение;
- <DOMAIN> - домен;
- <IOTA> - островной индекс;
- <LOC> - локатор;
- <COUNTRY> - страна;
- <MANAGER> - позывной менеджера;
- <VIAMANAGER> - via «позывной менеджера»;
- <RSTS> - рапорт переданный;
- <RSTR> - рапорт принятый;
- <EXCHRCV> - контекстовский номер принятый;
- <EXCHSHT> - контекстовский номер переданный;
- <NOTES> - примечание;
- <WAZ> - номер зоны по WAZ;
- <ITU> номер зоны по ITU.

Аналогичным образом выполняется распечатка наклеек (рис. 6). Однако необходимо очень тщательно подобрать и выставить настройки для наклеек. Сделайте несколько пробных распечаток на простом листе бумаги и подберите размеры. Программа при распечатке наклеек позволяет экономно использовать листы. Для этого при запуске очередной партии, если не все наклейки были заполнены в предыдущей печати, выводится окно с предложением - с какого номера наклейки продолжить печать.

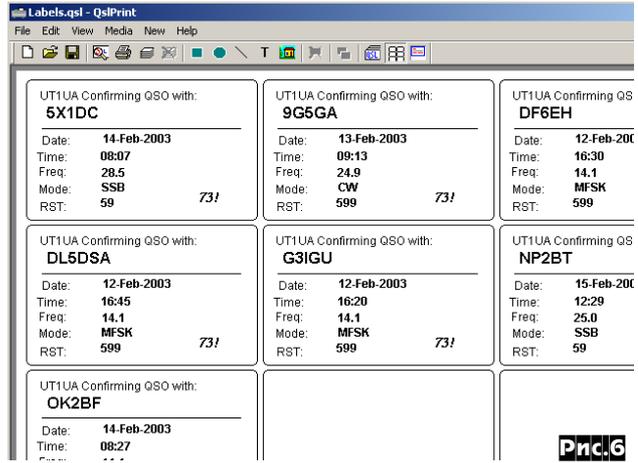
**Работа в MFSK**

Начиная с версии 2.07, автором (UT2UZ) в модуль MFSK была встроена функция приема-передачи изображения, благодаря которой этот вид ожил в настоящее время в эфире и начал набирать небывалую ранее популярность.

MFSK модуляция работают обычно в том же участке диапазона, где и RTTY, т.е. на «двадцатке», например, 14.080...14.100 кГц. Как звучит на слух MFSK - Вы можете узнать, включив программу на пере-

3. Теперь можно приступить к распечатке QSL-карточек или наклеек. Выберите в меню **Файл/Установки печати (File/Print Setup)** нужный принтер и сделайте необходимые установки для бумаги или карточки: тип, размер, положение и др. Функция предварительного просмотра печати позволяет визуально проверить и оценить правильность расположения всех объектов перед печатью.

Для загрузки в буфер принтера очереди на печать щелкните в меню **Файл/печать MixW2 очереди (File/Print MixW2 Queue)** или соответствующую кнопку на панели инструментов и,



дачу и контролируя выход на акустические колонки или наушники.

В меню **Вид модуляции (Mode)** выберите **MFSK**. Там же выберите **Установки... (Settings...)** для данного вида и сделайте, если необходимо, соответствующие настройки. Данный вид модуляции чувствителен к точке настройки, попробуйте несколько раз настроиться на передающую станцию до проведения связи, применяйте комбинацию клавиш **Ctrl+→(←)** для более точной подстройки.

Методы работы MFSK аналогичны методам работы в PSK31, можно использовать те же макрокоманды.

Принимается картинка автоматически с раскрытием отдельного от главного приемного окна. Передается следующим образом.

**Передача изображения в MFSK**

Необходимо заранее в любом графическом редакторе, например, Photoshop, заготовить картинки для передачи. Картинки следует сохранять в формате \*.jpg \*.bmp, формат \*.gif не поддерживается. Таких картинок надо заготовить несколько и с разным размером. Приемлемый размер картинок для передачи простых изображений не более 100x150 пикселей. При выборе картинок и размера необходимо исходить из того, что время передачи пропорционально зависит от размеров и цветности изображения (черно-белое или цветное). Например, **черно-белая картинка размером 100x143 пикс.** - передается за 20 сек; **такая же цветная** - 50 сек; **150x190 Ч/Б** - 45 сек; **150x190 цветная** - 90 сек. Решайте сами... Но не утомляйте своих корреспондентов чрезмерно большим временем передачи ваших картинок. К тому же, помните, что принимать и передавать изображение в этом виде **может только MixW, начиная с версии 2.07**, т.е. оба корреспондента должны иметь такие версии или старше.

Загрузить картинку для передачи можно через меню «**Файл/Передать картинку (Ч/Б или цветную)**» или с помощью макрокоманды **<PIC:filename>**, где filename - имя файла с указанием папки, если картинка находится в иной (кроме MixW) директории. Для использования в макрокомандах цветности картинки применяйте набор символов «%C» после имени файла, например, **<PIC:ut1ua.jpg%C>** - передача цветной картинки, а **<PIC:ut1ua.jpg>** - черно-белой; в последнем случае даже цветная картинка будет преобразована в ч/б автоматически.

Какая именно картинка транслируется в данный момент, можно увидеть в приемном окне при передаче по пиктограмме: рядом с символом изображения появится надпись «Pic:100x143;» - для черно-белой и «Pic:100x143C;» - для цветной. Одновременно в строке состояния появится индикация **Передано...% (Transmitted...%)**.

Полезно создать специальную папку с подготовленными картинками в директории MixW, например, **Pictures**, чтобы оперативно найти и вставить изображение в момент работы в эфире.

Необходимо помнить, что звуковая карта должна быть калибрована, иначе изображение будет передаваться с наклоном. Методы калибровки звуковых карт публиковались ранее в журнале **Радиохобби**.

Принятую картинку при желании можно сохранить на жесткий диск. Для этого щелкните мышкой на пиктограмме Windows в левом верхнем углу приемного окна (отдельное окно с принятой картинкой) и выберите из меню пункт **Сохранить картинку (Save Pictures)**.



На рис. 7 и 8 показаны принятая из эфира от YO2BVZ картинка с размером 94x128 пх и заготовка для передачи от UT1UA с размером 100x143 пх.

Желаю удачи и удовольствия от работы в программе, 73!

# НЕКОТОРЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ АНАЛОГИ ПОПУЛЯРНЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ РАДИОЭЛЕМЕНТОВ

Андрей Кашкаров, Санкт-Петербург

Эта подборка справочных материалов призвана не дублировать справочники, а оказать радиолюбителю оперативную практическую помощь в различных ситуациях - при ремонте импортной электронной аппаратуры, при конструировании устройств по описаниям в зарубежных периодических изданиях, при покупке деталей в радиомагазинах, где в настоящее время компоненты иностранного производства зачастую дешевле отечественных аналогов, и для других целей. В скомпонованных таблицах не приводятся

электрические параметры тех или иных элементов и микросхем, это сделано для большей востребованности и пользы - параметры элементов радиолюбитель, при желании, может самостоятельно определить в отечественных справочниках. Взаимное соответствие компонентов, сведенных в помещаемые ниже таблицы 1...6, проверено мною в результате длительной работы с современной справочной литературой и подтверждено многолетней практикой. Отечественные транзисторы, представленные в табл 4, не являются пол-

ными электрическими аналогами, но подобраны так, что по основным параметрам (мощности рассеяния на коллекторе, статическому коэффициенту передачи тока базы, обратному напряжению эмиттер-база и коллектор-эмиттер, максимальному току коллектора, предельной частоте усиления, обратному току коллектора, емкости коллектор-эмиттер) они соответствуют зарубежным и допускают взаимозамену без потери качества. То же самое можно в полной мере отнести и к диодам в табл.5.

## Цифровые микросхемы

Таблица 1

Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги
CD4000	K176ЛП4
CD4001	K176ЛЕ5
CD4001A	K561ЛЕ5
CD4001B	KP1561ЛЕ5
CD4002	K176ЛЕ6
CD4003	K176ТМ1
CD4005	K176РМ1
CD4006	K176ИР10
CD4007	K176ЛП1
CD4008	K176ИМ1
CD4009	K176ПУ2
CD4010	K176ПУ3
CD4011	K176ЛА7
CD4011A	K561ЛА7
CD4012	K176ЛА8
CD4013	K176ТМ2
CD4013A	K561ТМ2
CD4015	K176ИР2
CD4016	K176КТ1
CD4017	K176ИЕ8
CD4017A	K561ИЕ8
CD4018A	K561ИР19
CD4019A	K561ЛС2
CD4020A	K561ИЕ16
CD4022A	K561ИЕ9
CD4023	K176ЛА9
CD4024	K176ИЕ1
CD4025	K176ЛЕ10
CD4026	K176ИЕ4
CD4027	K176ТВ1
CD4028	K176ИД1
CD4029A	K561ИЕ14
CD4030A	K561ЛП2
CD4031	K176ИР4
CD4033	K176ИЕ5
CD4034A	K561ИР6
CD4035A	K561ИР9
CD4040B	KP1561ИЕ20
CD4042A	K561ТМ3
CD4043A	K561ТР2
CD4046B	KP1561ГГ1
CD4049A	K561ЛН2
CD4050A	K561ПУ4
CD4051A	K561КП2
CD4052A	K561КП1
CD4054A	K561УМ1
CD4055A	K561ИД4
CD4056A	K561ИД5
CD4059A	K561ИЕ15
CD4061	K176ПУ2

Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги
CD4066A	K561КТ3
CD4070A	K561ЛП2
CD4076B	KP1561ИР14
CD4081B	KP1561ЛИ2
CD4093A	K561ТЛ1
CD4094B	KP1561ПР1
CD4098B	KP1561АГ1
CD40101	K564ИП6
CD40107B	KP1561ЛА10
CD40108A	K561ИР12, K564ИР12 *
CD40109	K564ПУ6*
CD40115	K176ИР3
CD40161B	KP1561ИЕ21
CD40181	K564ИП3*
CD40182	K564ИП4*
CD4503A	K561ЛН3
CD4520A	K561ИЕ10
CD4585A	K561ИП2
MC14040B	KP1561ИЕ20
MC14050B	KP1561КП3
MC14053B	KP1561ИЕ22
MC14066B	KP1561КТ3
MC14076B	KP1561ИР14
MC14094A	K561ПР1
MC14094B	KP1561ПР1
MC1461B	KP1561ИЕ21
MC14194B	KP1561ИР15
MC14502A	K561ЛН1
MC14516A	K561ИЕ11
MC14519B	KP1561КП4
MC14520A	K561ИЕ10
MC14531A	K561СА1
MC14538A	K561ЛН3
MC14554A	K561ИП5
MC14555B	KP1561ИД6
MC14556B	KP1561ИД7
MC14580A	K561ИР11
MC14581A	K561ИП3
MC14582A	K561ИП4
MC14585A	K561ИП2
MM54HC905	K1564ИР13
MM54HC11	K1564ЛИ3
MM54HC02	K1564ЛЕ1
MM54HC66	K1564ЛЕ4
MM54HC14	K1564ТЛ2
MM54HC77	K1564ТМ5
MM54HC20	K1564ЛА1
MM54HC30	K1564ЛА2
MM54HC192	K1561ИЕ6

Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги
MM54HC193	K1564ИЕ7
TA5971	K176ИЕ2
AM25S05	K155ИК1
SN7404	K155ЛН1
SN7405	K531ЛН2
SN7408	K155ЛИ1
SN7410	K155ЛА4
SN7412	K155ЛА10
SN7228	K155ЛЕ5
SN7432	K155ЛЛ1
SN7437	K155ЛА12
SN7438	K155ЛА13
SN7442	KM155ИД6
SN7474	KM155ТМ2
SN7477	K155ТМ5
SN7485	K155СП1
SN7490	K155ИЕ2
SN7492	K155ИЕ4
SN74138	K155ИД7
SN74141	K155ИД1
SN74151	K155КП7
SN74154	K155ИД3
SN74161	K155ИЕ10
SN74175	K155ТМ8
SN74187	K155РЕ21
SN74193	K155ИЕ7
SN74195	K531ИР12
SN74221	K155АГ4
SN74273	K155ИР35
SN74366	K155ЛН6
SN741005	K155ЛН10
SN741020	K155ЛА22
SN75450	K155ЛП7
SN75451	K155ЛИ5
SN75452	K155ЛА18
SN75453	K155ЛЛ2
SN15830	K194ЛА1
SN15831	K194ТВ1
SN15832	K194ЛА8
SN15846	K194ЛА5
SN15858	K194ЛА10
SN15862	K194ЛА3
SN151802	K194ЛА12
MC330	K194ЛА1
MC331	K194ТВ1
MC332	K194ЛА8
MC346	K194ЛА5
MC358	K194ЛА10
MC362	K194ЛА3
MC14531	K561СА1

\* Аналог отличается только типом корпуса; цоколевка совпадает. Остальные микросхемы — полные аналоги.

## Аналоговые микросхемы

Таблица 2

Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги	Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги	Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги
<b>КОМПАРАТОРЫ</b>					
μA711H	K521CA1	μA741H	K140УД7	TDA1524A	K174XA48
MC1711G		MC1741G		TDA7000	K174XA42A
LM711H		LM741H		TDA7010	K174XA42Б
μA710H		SN72741L		TDA2002	K174УН14
MC1710G	K521CA2	μA740H	K140УД8А	TDA2004	K174УН15
LM710H		MC1556G	K140УД8Б**	TDA2005	K174УН27
LM111H	K521CA3	LM118H	K140УД10	TDA2009	K174УН29
LM211H	K554CA3Б	SN52118		TDA2030	K174УН19
LM119	KP597CA3	LM318H	K140УД11	TDA2040	K174УН33
ICB8001		μA776C	K140УД12	TDA2050	K174УН30
CA3130B	K597CA3	MC1776G		TDA3810	K174XA41
ICB8001C	KM597CA3	LM108H	K140УД14А	TDA5592	K174XA46
LM139H	K1401CA1	SN52108		TDA7021	K174XA34
LM2901	K1401CA2	LM741CH	K140УД16	TDA7052	K174УН24
LM393H	K1401CA3	μA747C	KP140УД20А	TDA7088	K174XA52
MAL319	K521CA6	LM301N	K153УД2А	TDA4180P	K538УН1А K538УН1Б*
NE527N	KP521CA4*	μA725B	KP5514УД1А	LM318N, LM382	
SE527K	KP521CA4		KP551УД1Б**	SN72318	
NE527H	K521CA401		KM551УД2А	TCA440	K174XA2
SE527	K544CA4	μA739C	KM551УД2Б**	LM380, TBA810S	K174УН7
AM653		LM101AM	K553УД1А	LM381	K548УН1
AM685M	KM597CA1	LM301AP	K553УД2	LM386	K174УН5
AM685	KP597CA1		KP1401УД2А***	KA373D, TCA730	KP174УН12
AM686	KP597CA2	LM324N	KP1401УД2Б***	KA2209	KP174УН31
AM686M	KM597CA2	LM4250	K1407УД2	ZN470AE	KP1026УН1
		LM343	K1408УД1	<b>ДЛЯ ТЕЛЕ- И ВИДЕОАППАРАТУРЫ</b>	
<b>ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ</b>					
μA709CH	K153УД1А, K153УД1Б**	OP07E	K140УД17А	TDA440	K174УР2Б
MC1709G		LF355H	K140УД17Б**	TDA1044	K174ГЛ3
LM1709H		LF356H	K140УД18	TDA1170N	K174ГЛ1А
SN72709L		LF157	K140УД22	TDA1236	K174УР11
μA101H	K153УД2***	ICL7650	K140УД23	TDA2541	K174УР5
LM101H		ICL7650	K140УД24	TDA2545	K174УР8
SN52101L		CA3140	K1409УД1	TDA2557	KP1051УР3
μA709H	K153УД3***	HA2700	K154УД1А	TDA2593	K174XA11
MC1709G		HA2530	K154УД1Б**	TDA3501	K174XA17
SN72709L		AD509	K154УД2	TDA3505	K174XA33
LM735			K154УД3А	TDA3510	K174XA28
μA725C	K153УД5А		K154УД3Б***	TDA3520	K174XA16
μA725H	K153УД5Б**	AD513	K574УД1А	TDA3530	K174XA31
LM301A	K153УД501		K574УД1Б**	TDA3541	KP1021УР1
LM201AH	K153УД6***	HA2520	K574УД1В**	TDA3654Q	KP1051XA27
μA702	K140УД601	TBA931	K154УД4А	TDA4502	K174XA39
TCA335A	K140УД1А	LF357H	KP551УД2А	TDA4555	K174XA32
	K140УД1Б**		KP551УД2Б*	TDA4565	K174XA27
	K140УД8А	TL083	KP544УД2А***	TDA4650	KP1051XA18
NE5517	K544УД2А***		K574УД2А***	TDA8305A	K174XA38
LM13600	KP1427УД1	<b>ДЛЯ РАДИОПРИЕМА И ЗВУКОУСИЛЕНИЯ</b>			
SN72770	K140УД6	TDA1047	K174XA6	TDA8341	KP1051УР4
MC1456G	K140УД608	TDA1083	K174XA10	TCA640	K174XA9
LM3900	K1401УД1***	TDA1093	K174XA19	TCA650	K174XA8
L272M	KP1040УД3	TDA1519	KP1051УН1	TCA660	K174УК1
SFC2741	K140УД7	TDA1519A	KP1051УН2	TBA120U	K174УР4
		NE545B	K174XA3	TBA920	K174АФ1А
				AN3224K	KP1054УР1
				SL1430	K174УР10
				TDA1236	K174УР11

\* Отличаются только конструкцией корпуса; электрические характеристики и цоколевка совпадают.

\*\* Аналог по основным электрическим характеристикам. Корпус и цоколевка совпадают.

\*\*\* Совпадение только по функциональным характеристикам. Параметры питания и мощность различны. Цоколевка не совпадает.

## Прочие микросхемы

Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги
ITT7150	K1803BJ1
78L15	1157ЕН1502
TL494LN	1114EY4
79L15	1168ЕН15
LT1086	1234ЕН3АП
μA7812	KP142ЕН8Б
μA7805	KP142ЕН5А
LM117	KP142ЕН5А
LD1085СТ	KP142ЕН22
UAA180, A277	KP1003ПП1
SAS560	K1003KH1
CA3086	K198НТ1, K198НТ1А*
L497В	KP1055ХП4
VFC32	K1108ПП1
U642В	KP1055ГП2

Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги
L9686, U2043	KP1055ГП1,
	KP1055ГП1Б
	KP1055ГП1Г*
MC33193	KP1055ГП3А,
	KP1055ГП3Б,*
	KP1055ГП3В*
MC75110, SN75110N	K170АП1
TL494CN	1114EY4
MC75107, SN75107N	K170УП1
μA726	K516УП1
TBA2800	KP1056УП1**
NE555, LM555, ECG955M	KP1006ВИ1

**Таблица 3**

Зарубежные микросхемы	Отечественные аналоги
NE556, ECG978	KP1006ВИ1***
AD7520	KP572ПА1А
AD7541	KP572ПА2А, KP572ПА2В*
Hi562	K1108ПА1
AD558	K1108ПА2А
AD7570	KP572ПВ1А
AD534	K525ПC3А
ICL7107IN	KP572ПВ2А
AD7574	KP572ПВ3А
AD7581	KP572ПВ4А
ICL7106	KP572ПВ5А
ICL7135	KP572ПВ6А
TDC1013	K1108ПВ1А
AD571	K1113ПВ1А

\* Аналог по электрическим характеристикам и цоколевке.

\*\* Аналог по электрическим характеристикам. Не совпадают корпус и цоколевка.

\*\*\* Заменяется двумя микросхемами KP1006ВИ1.

## Транзисторы

Зарубежные транзисторы	Отечественные аналоги
<b>ОДНОПЕРЕХОДНЫЕ</b>	
BSV56C, HEP310, 2N2646	KT117Г
2N739	
2N844	KT117ГМ
2N1573	KT117ВМ
2N1923	KT117АМ
<b>ПОЛЕВЫЕ</b>	
BF244А	КП307Ж
BF998	КП402А
BLF242А	КП961А
2N3819	КП302Б, КП303Г
2N5459	КП302А, КП303В
2N5949	КП305А
2SK513	КП303Б
3SR137	КП333А
3SK162	КП333Б
NTR7N05	КП922А
IRF540, BUZ11	КП922А1
3N169	КП909А— КП909В
BFR30, 2SK543-5	КП302А
2SK659	КП960А— КП960В
2SK1409	2П934А
F1014	КП953Г
<b>БИПОЛЯРНЫЕ</b>	
MD5000А	КТ363А
BT4261	КТ644А
МТО463	КТ668А
SA1245	КТ686А
SK3835	КТ602А
AC127	ГТ404Б
AC128	ГТ402И
AD162	ГТ703Г
ADY25	ГТ 701А, П210Б
ASZ18	П217В, ГТ711
AU106	ГТ810А, КТ812Б
BF179	КТ611Б
BF258	КТ638Б
BF970	КТ3109В1
BFY33	КТ630Д

Зарубежные транзисторы	Отечественные аналоги
BFY39, BSY73	КТ312Б, КТ315Б
BFY80	2Т3130А9
BSY19, BSY63	КТ633А, КТ645А
BSY51, BSY52	КТ630Д, КТ630А
BSY59	КТ644А, КТ626А
V435	КТ361А
BC107В	КТ342Б, КТ3102Б
BC108	КТ342А, КТ3102В
BC109	КТ342В, КТ3102Е
BC109BP	КТ3102И
BC140, BC301	КТ630Г
BC147	КТ373А
BC170	КТ375Б
BC178	КТ349Б
BC179	КТ3107Е
BC182, BC212, BC237, BC318	КТ3102А
BC179AP	КТ3107Д
BC214L	КТ3107Б, КТ3107И
BC239В	КТ 3102Ж
BC251	КТ361И
BC303	КТ933А
BC307	КТ3107А, КТ3107Б
BC408	КТ342А
BCY58X	КТ342В, КТ3102В
BCY78	КТ3107Б
BD136	КТ626Е
BD140	КТ6108А
BD166	КТ720А
BD168	КТ722А
BD170	КТ724А
BD238, BD380	КТ816Г
BD240А	КТ816В
BD372	КТ639Б1
BD434	КТ816А
BD435	КТ817А

**Таблица 4**

Зарубежные транзисторы	Отечественные аналоги
BD825	2Т642А2
BD944	КТ856Б1
BU108	КТ8107А
BU205	КТ838Б
BUX97	КТ8106А
BFP23	КТ868А
BVX14	КТ846В
BDX78	2Т818В
MP42	МП42Б
2N709	КТ397А2
2N1613	КТ630Г
2N2218	2Т649А2
2N2219	КТ928Б
2N2222	КТ3117А
2N2368	КТ633А
2N2784	КТ3101АМ
2N2905	КТ662А, КТ662Б
2N2906	КТ313А1
2N2906А	2Т3160А2
2N2907	КТ313Б
2N2926	КТ315Б
2N3053	КТ630А, КТ608Б
2N3055	КТ819БМ, КТ819ГМ, КТ8150А
2N3303	КТ635А
2N3440	КТ504А
2N3545	КТ644А
2N3904	КТ375А, КТ375Б
2N3906	КТ361Г, КТ3107Е
2SC3217	2Т9155А
2SC3218	2Т9155Б, КТ9142А
2SC3660	2Т9155В, КТ9152А
2SC3812	КТ9151АС
SD1483	КТ917А
SD1492	ГТ101А
Bak0510-50	2Т9156БС
PN3691	КТ3117Б
PN5132	КТ3117А
ECG123А, LC6123А, C450, CP409	КТ315Б

## Диоды

Таблица 5

Зарубежные диоды	Отечественные аналоги	Зарубежные диоды	Отечественные аналоги	Зарубежные диоды	Отечественные аналоги	
ECG109	КД510А	1N4001	КД103Б,	ZF5,6	КС156А	
ECG178	Д226Б		КД226А	ZF6,2	КС162А	
AA118, AA133	Д7В, Д7Г	1N4002	КД202Д,	ZF10	КС210Б, Д811	
AA116	Д9К		КД226Д			
BA128	КД103А	1N4003	КД202Д,	ZL10	КС510А	
BAY41	КД522А,		КД212Б	ZL12,	ZX12	КС512А
	КД509А	КД243А,	ZPD8,2	КС482А, КС182Е		
BAY45	Д226Г	1N4004	КД209А,	ZPD12	КС512А, КС522А	
BAY61	КД521А,		КД223А,		ZX6	КС456А
	BAY87	КД106А,	КД220Г	ZX6,2	КС468А	
BY127		КД109А	КД522А	ZX10	Д814В, КС510А	
	КД209А,	SiEK-1	Д304			
BY131	КД210В	SiEK-2	КД229А	2N4443	КУ202Н, КУ202П, КУ202М	
	Д231,	SiEK-3	КД205В			
BY135	Д245	SiEK-4	КД204А	2N5060	КУ204А, КУ201А	
BY179	Д302А	SiEK-5	Д210			
BY238	КД108В	SiEK-6	КД203В, КД206В	BTW11400, BT138	КУ601Г, КУ208Г	
KY701	КД205К	SiEK-7	КД209В		T1145F4	КУ205А
OA200	Д220,	MBR1545	КДШ297АС	TIC39D	TIC206	КУ601Г, КУ208Г
	КД103Б	MBR1560	КДШ297БС			
SY101	КД208А,	MBR15100	КДШ297ВС	Z15	КС215Ж, КС515А	
	КД205К	25СТQ45	КДШ2968АС			
1N914	КД521А	30СТQ60	КДШ2968БС			

## Прочие приборы

Таблица 6

Зарубежные приборы	Отечественные аналоги	Зарубежные приборы	Отечественные аналоги
LDR03	фоторезистор	BPW34	pin-фотодиод
LDR05	фоторезистор	BPY78	фототиристор
LDR07	фоторезистор	IL111	оптрон
BPW17/9, BPX25	фототранзистор	OP190	ИК-диод
		1N6264	светодиод

## Вниманию наших авторов

В письмах в редакцию наши читатели - потенциальные авторы - часто 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 счёт, то сначала пришлите нам аннотацию, в которой кратко опишите, что вами разработано, для каких целей, и в чём «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 ещё 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 **rtf**, но не **doc**. 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** (MC7), **djvu**. Точные размеры печатных плат обязательно указывайте и в тексте. Мы не требуем строгого соответствия схем ЕСКД, но в них и/или тексте **обязательно должны быть указаны все данные, необходимые и достаточные для повторения**, включая не только сопротивления резисторов, ёмкости 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 (и желательно формата 8.3), а все файлы статьи упакуйте архиваторами zip или rar в один файл с именем {ваша\_фамилия}.zip, например, **ivanov.zip**.

Не забывайте указывать ваш **полный** почтовый адрес (с индексом и Ф.И.О. **без сокращений**) и e-mail/Fido, 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 материалов других авторов **обязательна** полная ссылка на первоисточник.

Редколлегия

# Интерфейс RS232 для поворотного устройства «YAESU G-800DXA» - аналог фирменного «GS232A»

Сергей Якименко (UT2HI), г.Кременчуг

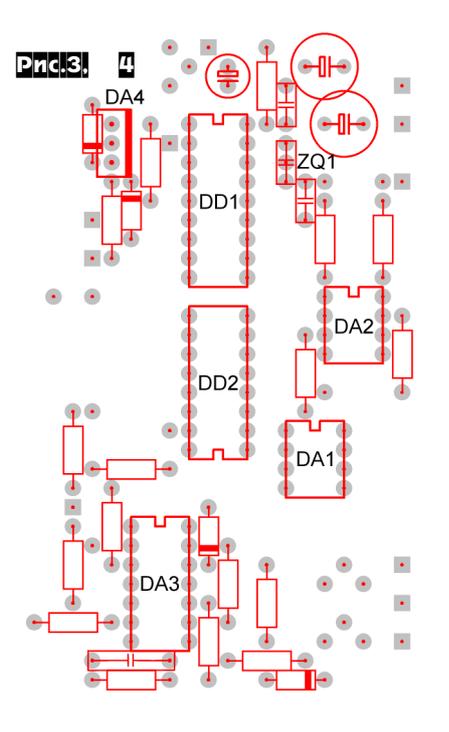
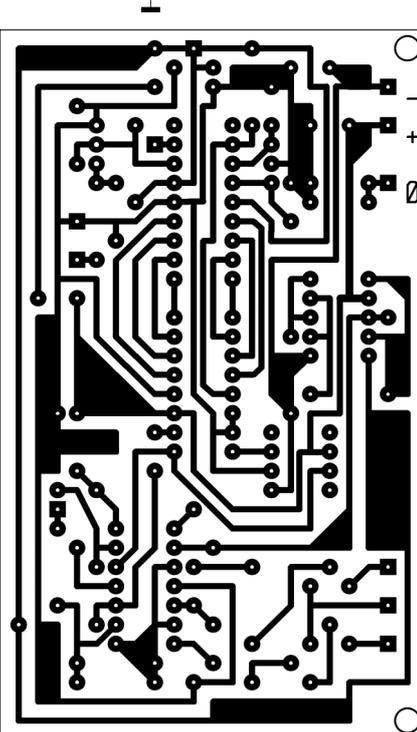
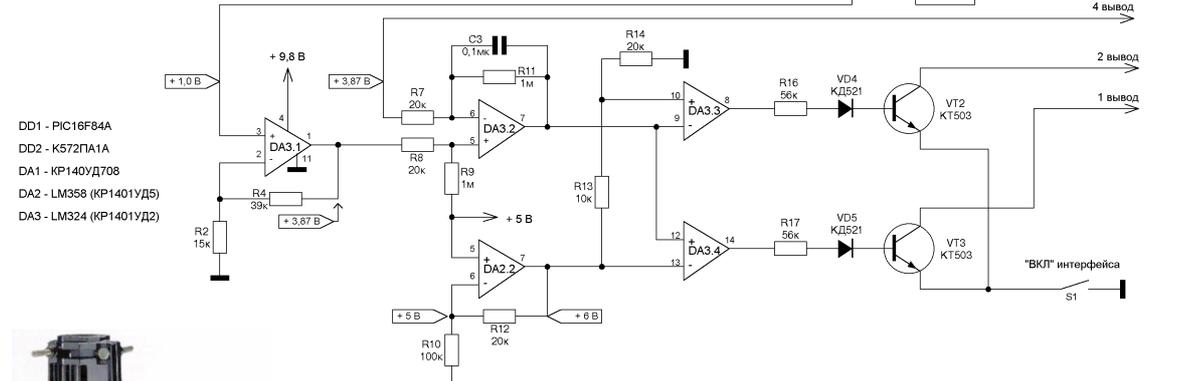
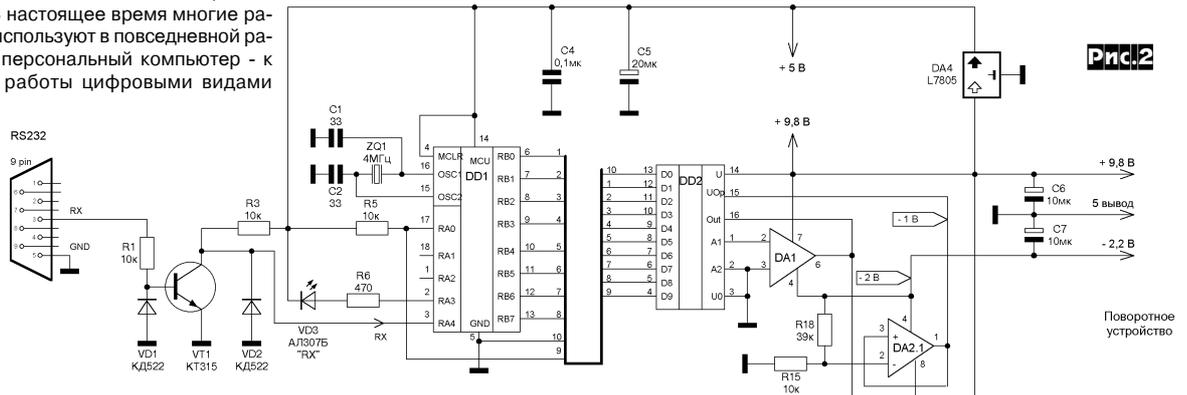
Предлагаемая Вашему вниманию разработка была продиктована невозможностью приобретения аналогичных фирменных устройств за «разумные» деньги (см. <http://www.radiovnimanie.ru/IP%200446d.htm>, <http://www.unicom.ru/Asp/changer.asp?ID=437> или <http://www.ameradio.com/ru/product/6584-113/accessories.html>), 500-600 у.е. это же стоимость импортного трансивера, а тут какой то интерфейс! Но отказывать себе в прелестях не стоит. В настоящее время многие радиолюбители используют в повседневной работе в эфире персональный компьютер - к примеру, для работы цифровыми видами связи, ведения «лога» и отслеживания обмена QSL почтой. А если на радиостанции имеется направленная антенна, то используя эти программы, во многих из которых есть поддержка поворотных устройств, поворот антенны на корреспондента можно осуществлять автоматически, что экономит время, к примеру, в соревнованиях. В УКВ диапазоне можно настраиваться на максимальный сигнал корреспондента автоматически. Испытано в FM режиме с трансивером «Icom-746», оснащенным CAT-интерфейсом. По снимаемым показаниям S-метра отдавалась команда на поворот антенны в ту или иную сторону. В результате получена оптимально повернутая на корреспондента антенна. Можно даже поворачивать антенну вслед за движущимся объектом автоматически ☺.

Данный интерфейс по командам совместим с фирменным «GS232A» и был удачно испытан с поворотным устройством «Yaesu G-800DXA» (рис. 1), с программами «MixW v.2.07» (UT2UZ) и «TRX-Manager» (F6DEX) но могут быть и любые другие варианты азимутальных «повороток», в том числе и самодельных, надо лишь найти куда «подключиться». Для правильной работы интерфейса необходимо наличие обратной связи (напряжения, изменяющегося пропорционально углу поворота антенны). Такой сигнал есть даже на поворотных устройствах которые «официально» не имеют возможности установки ком-

пьютерного интерфейса («YAESU G-450»).  
**Схема** интерфейса изображена на рис. 2. В его основе применен самый распространенный PIC-контроллер фирмы «Microchip» PIC16F84, PIC16F84A либо PIC16C84 (DD1). Так как интерфейс не передает в компьютер данных, используется только сигнал «TX» порта RS232 (на схеме - сигнал «RX» с контакта 3 RS232). Транзистор VT1 служит для согласования

логических уровней порта компьютера с уровнями TTL интерфейса.

Работает интерфейс следующим образом: при получении команды с компьютера (в которой содержится требуемый угол поворота) контроллер DD1 «распознает» ее и выдает соответствующие уровни напряжения на портах, соединенных с ЦАП DD2. Для работы преобразователя необходимо опорное напряжение отрицательной полярности, ко-



торое формируется операционным усилителем DA2.1. Далее происходит сравнение напряжения, поступающего с датчика поворота антенны и напряжения задания. Напряжения на элементах схемы (рис. 1) даны при повороте на 360 градусов. Элемент DA3.1 служит для «подгонки» при необходимости напряжения задания сопротивлением R2 в пределы изменения напряжения с датчика. При равном напряжении на сопротивлениях R7 и R8 напряжения на выходах элементов DA3.3 и DA3.4 отсутствуют, транзисторы VT2 и VT3 закрыты, двигатель редуктора обесточен. При разных напряжениях на входах элемента сравнения DA3.2 происходит открытие соответствующего транзистора, и двигатель редуктора крутится в соответствующую сторону, пока напряжения не уравниваются. Напряжения на выходах элементов DA3.3 и DA3.4 появляются в зависимости от того, какое напряжение (задания или с датчика положения антенны) больше. Светодиод VD3 при необходимости отображает прием и успешное распознавание интерфейсом команды (в законченном устройстве я его не ставил - некуда, да и нужен он был только на этапе отладки). Выключатель S1 служит для отключения интерфейса, т.е. - для ручного управления с самой поворотки. Питание для интерфейса взято с 12 вольтовой «ЕН-ки» L7812 - 2-й («-2,2 В») и 3-й («+9,8 В») выходы на плате блока CNTL-UNIT (см. схему «YAESU G-800DXA/-1000DXA»).

В настройках программ, которые будут работать с устройством, необходимо указать поворотное устройство (rotator) типа «Yaesu», номер последовательного порта (COM1 или COM2), скорость 1200 бод/сек, PARITY NONE, 1 стоп бит. Соединяют интерфейс с компьютером с помощью «модемного» кабеля «9-pin - 9 pin».

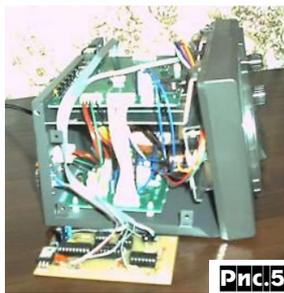
Плату размером 94x56 мм располагают внутри корпуса в вертикальном положении, - там достаточно места, а разъем COM-порта устанавливают на задней стенке. На рис. 3 и 4 показаны чертежи печатной платы, а на рис. 5 - внешний вид блока управления «повороткой» с подключенной платой интерфей-

са. Блокировочный конденсатор С4 применен SMD-типа и припаивается к печатным дорожкам непосредственно возле выводов 4 и 5 DD1. При выходной мощности больше 100 Вт, возможно, понадобится аналогичный блокировочный конденсатор между выводами питания DA3.

**Для налаживания интерфейса** необходимо установить одинаковые напряжения с ЦАПa (DD2) и с обратной связи при 360 градусах поворота, для этого:

1. повернуть «вручную» антенну на 360 градусов, командой с компьютера сделать то же самое (установить 360 градусов).

2. измерить напряжение на первом выводе микросхемы DA3.1 и установить идентичное напряжение обратной связи (4 вывод разъема), которое регулируется потенциометром «OUT VOL ADJ» на задней стенке стационарного блока «Yaesu G-800DXA».



В случае применения данного интерфейса с «поворотками» иных производителей, если напряжения сильно отличаются друг от друга, необходимо подобрать сопротивление R2, чтобы «вонять» напряжение в требуемые пределы.

Как было ранее сказано, можно адаптировать любое другое поворотное устройство, например «Yaesu G-450», не имеющее предусмотренного гнезда подключения интерфейса. Для этого необходимо найти сигнал обратной связи (проще всего его проследить от разъема подключения редуктора к стационарному блоку), далее собрать на операционном усилителе регулируемый усилитель-повторитель напряжения, должным образом коммутировать транзисторы VT2 и VT3

(сигнал к повороту плюс или минус) либо поставить два реле.

Хотя штатного контакта заземления на стационарном блоке поворотного устройства нет, его необходимо заземлить как снизу, так и на мачте, чтобы не было наводок ВЧ-напряжения.

Ознакомиться с одним из реализованных вариантов можно на страничке: [http://hamradio.online.ru/int\\_meo.htm](http://hamradio.online.ru/int_meo.htm).

В заключение несколько слов, дабы не было потом разочарований:

1. Интерфейс обрабатывает поворот с точностью до 1 градуса. Может кому-то надо точнее в наш 21 век ©?

2. Отсутствует энергонезависимая память последнего поворота, что можно обойти следующим образом: при отключенном интерфейсе подать команду поворота на тот азимут, где в данный момент стоит антенна, после чего выключателем S1 включить интерфейс, но при острой необходимости память можно добавить, переписав программу.

3. Нет управления скоростью поворота (не все «поворотки» имеют такую возможность).

4. Также нет передачи текущего положения антенны обратно в компьютер, но этого нет и в оригинальном интерфейсе, что и не поддерживается программным обеспечением при выборе «поворотки» типа «Yaesu» - задача же ставилась получить аналог фирменной.

*Выражаю благодарность Николаю Федосееву (UT2UZ), автору популярной программы MixW за оказанную помощь.*

*Автор принимает заказы на изготовление устройства в описанном виде, а также по индивидуальным требованиям высылает запрограммированные контроллеры, печатные платы (E-mail: ut2hi@qsl.net).*

*Дальнейшие изменения, усовершенствования в конструкции интерфейса можно обнародовать на Web-странице*

[http://www.krs.poltava.ua/page\\_develop/](http://www.krs.poltava.ua/page_develop/)

## Коротковолновый усилитель мощности с автоматической регулировкой тока покоя на ГУ-78Б для контестов

Анатолий Каракоця (UR5CX), г. Черкассы

**Предложенный автором усилитель разработан специально для применения в соревнованиях согласно соответствующей лицензии. Применение достаточно мощной лампы в облегченном режиме и динамического управления напряжением смещения на управляющей сетке позволило обеспечить высокие показатели по внеполосным излучениям, экономичности и непрерывного цикла работы.**

Цели, которые преследовались при изготовлении данного усилителя - это экономичный режим работы лампы ГУ-78Б, высокое качество излучаемого сигнала и достаточная мощность для работы в контестах.

Усилитель мощности предназначен для совместного использования с коротковолновыми трансиверами, которые обеспечивают регулировку выходной мощности в пределах 10-50 Вт. Это может быть как импортный трансивер, так и самодельный с достаточно высокими техническими характеристиками.

На первый взгляд схема усилителя кажется сложной и, действительно, она не проста, однако затраты материалов и времени с лихвой компенсируются удовлетворением при работе в эфире.

Изготовленный экземпляр усилителя эксплуатировался в комплекте с трансивером KENWOOD TS-140S, и были получены следующие результаты:

- входная мощность ..... 15...25 Вт;  
 - выходная мощность ..... 1500 Вт;  
 - подавление интермодуляционных искажений ..... -40 дБ.  
 Эти характеристики обеспечивались следующим режимом работы

лампы ГУ-78Б:

- напряжение накала ..... 28 В;  
 - напряжение смещения (ток упр.сетки <3 мА) ..... -(95...55)В;  
 - напряжение на экранной сетке ..... 340 В;  
 - ток экранной сетки ..... 30 мА;  
 - напряжение анода ..... 3000 В;  
 - ток анода ..... 1,0 А.

В данном усилителе используется наиболее распространенная схема с общим катодом, которая обеспечивает максимальное усиление по мощности, легко согласуется с трансивером и выходным контуром, так как имеет высокие входные и выходные сопротивления. Из существующих схем питания анодной цепи применена последовательная, так как она обеспечивает лучшие характеристики на высокочастотных диапазонах по сравнению с параллельной.

При конструировании усилителей мощности по классической схеме с общим катодом все радиолюбители сталкиваются с одной проблемой - очень высокий начальный ток анода, и в результате энергетические показатели каскада оставляют желать лучшего. Особенно это ощутимо в случае применения ламп с высокой крутизной характеристики - в частности, тетродов, предназначенных для усиления SSB сигналов. В полной мере это относится к применяемой в данном усилителе лампе ГУ-78Б, крутизна характеристики которой составляет 90 мА/В. В схеме с общим катодом рекомендуемый разработчиком ток покоя должен быть 800 мА!!! Направившись простейшим решением этой проблемы - усилитель с общими сетками, который имеет и свои существенные недостатки. Самый главный из них - боль-

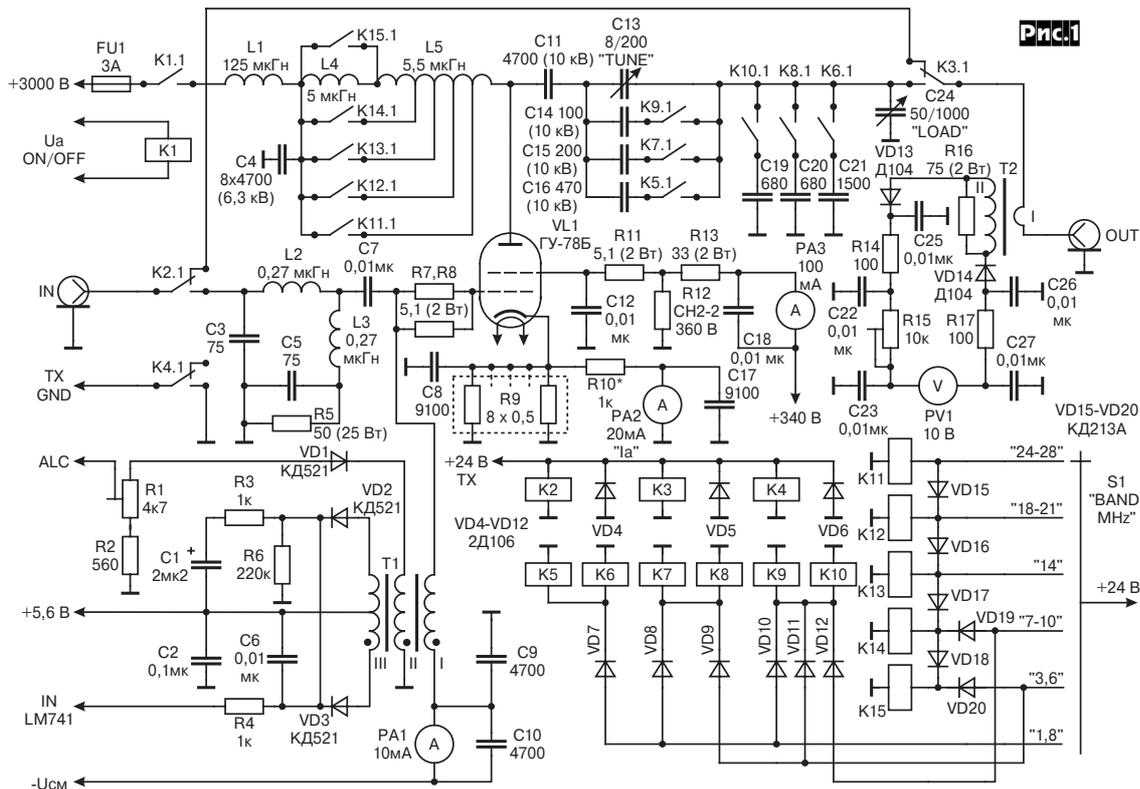


Рис.1

торов R9, которые предназначены для ограничения тока лампы в «нештатных» ситуациях, а также для измерения тока лампы. На экранную сетку лампы подается стабилизированное напряжение +340 В, которое ни в коем случае нельзя превышать. Усиленный ВЧ сигнал выделяется анодным контуром L4, L5, C13-C16, C19-C21, C24 и через контакты K3.1 реле K3 подается в антенну. Переключение диапазонов осуществляется контактами реле K5-K15, которые коммутируются переключателем S1 и

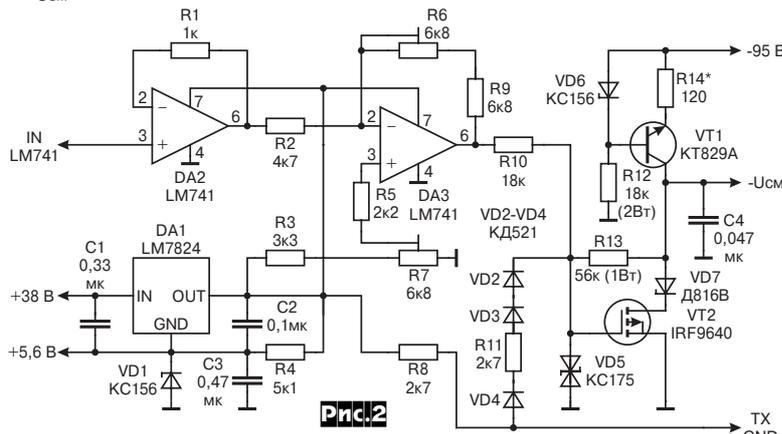


Рис.2

диодной матрицей VD7-VD12 в зависимости от выбранного диапазона. При этом реле K5-K10 подключают дополнительные конденсаторы C14-C16 к КПЕ C13 «TUNE» и C19-C21 к - C24 «LOAD». Измеритель выходной мощности усилителя реализован на токовом трансформаторе T2, VD13, VD14 и PV1. Датчик напряжения ALC собран на VD1, R1, R2.

Система управления напряжением смещения управляющей сетки представляет собой усилитель постоянного напряжения (рис.2). Входное напряжение ВЧ трансформируется T1 (рис.1), выпрямляется VD2, VD3 и подается на вход усилителя напряжения, собранного на двух операционных усилителях DA2, DA3 (рис.2). Резистором R6 регулируется усиление второго каскада, а резистором R7 - баланс «0». Для управления напряжением смещения лампы вклю-

чая мощность раскачки. Кроме того, превращать прекрасную лампу с высокой крутизной в ГУ-81, которая имеет практически горизонтальную характеристику, лишено всякого здравого смысла. Поэтому, применяя автоматическую регулировку тока покоя по огибающей SSB-сигнала, все вышеперечисленные проблемы легко решаются. Снижение начального тока лампы до 40 мА позволяет значительно улучшить энергетические характеристики усилителя. В паузах как телеграфно, так и однополосного сигнала лампа практически закрыта, поэтому существенно уменьшается нагрев анода лампы, значительно увеличивается К.П.Д. каскада и появляется возможность получить большую мощность. Используя самое важное преимущество схемы с общим катодом - очень высокий коэффициент усиления, появляется возможность получать коэффициент 100 и более. Фактически режим работы лампы очень близко приближается к идеальному.

Высокочастотный сигнал с трансивера через контакты K2.1 реле K2, фильтр нижних частот L2, L3, C3, C5, конденсатор C7, резисторы R7, R8 подается на управляющую сетку лампы VL1 (рис.1). Сюда же через трансформатор T1 поступает из блока управления смещения управляющей сетки (рис.2) необходимое напряжение, которое изменяется в пределах (-95...55) В, в зависимости от уровня входного сигнала. Резисторы R7, R8 - антипаразитные. В катод лампы включен набор безындукционных резис-

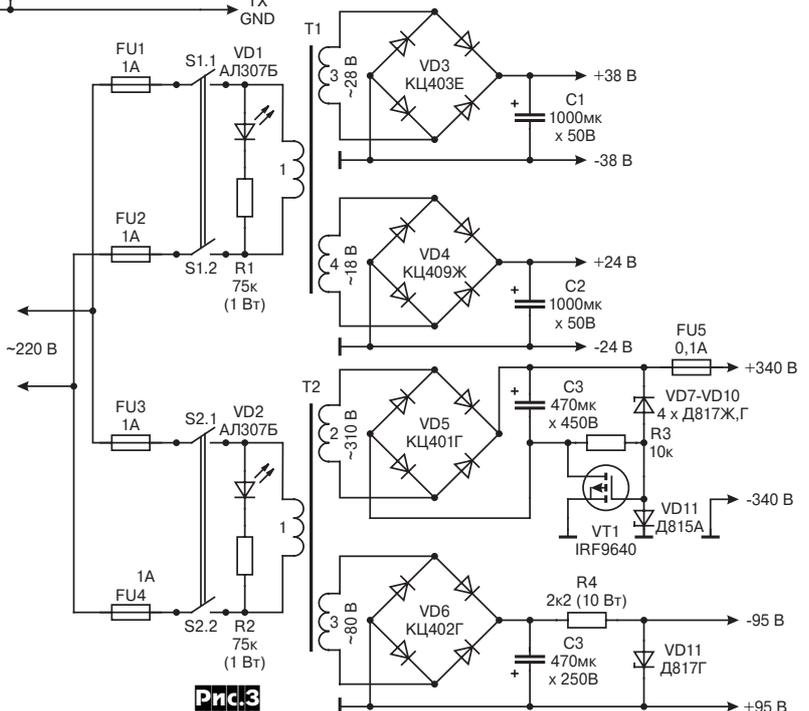


Рис.3

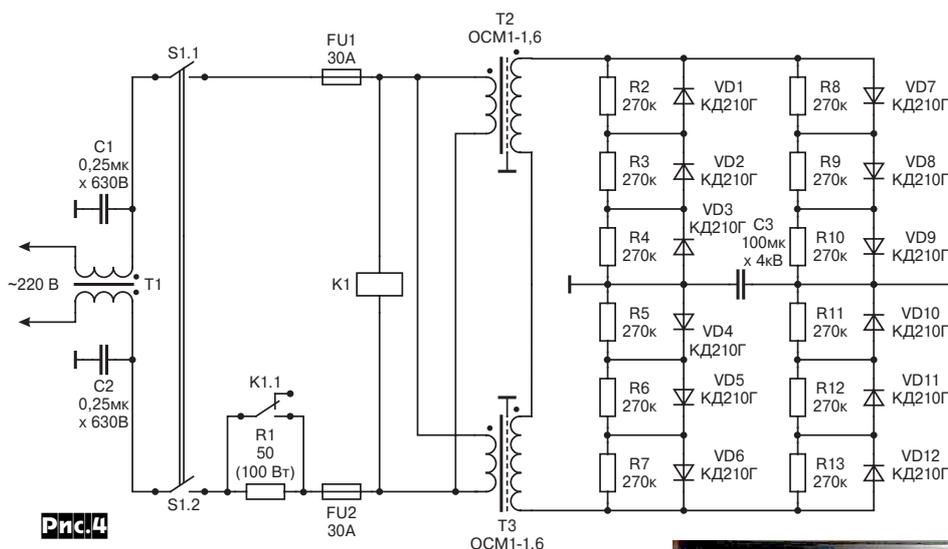


Рис.4

чен каскад на полевом транзисторе VT2. Каскад на биполярном транзисторе VT1 является генератором тока. На его эмиттер подано отрицательное напряжение -95 В. Регулируемое напряжение -(95-55) В снимается с коллектора VT1 и через измерительный прибор РА1 (рис. 1) и трансформатор Т1 подается на управляющую сетку лампы.

Источник питания усилителя - однофазный (рис. 3, 4). Стабилизатор экранного напряжения собран на полевом транзисторе VT1 (рис. 3) и обеспечивает напряжение +340 В при токе 100 мА. Источник напряжения -95 В при токе 50 мА питает управляющую сетку, 24 В при токе до 3 А - обмотки реле, 38 В (50 мА) - операционные усилители. Высоковольтный выпрямитель (рис. 4) обеспечивает напряжение 3 кВ при токе 2 А. Сетевые обмотки всех трансформаторов подключаются в сеть ~220 В через сетевой фильтр Т1, С1, С2 (рис. 4).

Лампа охлаждается двумя вентиляторами с производительностью 200-250 м³/час, которые управляются при помощи датчика-реле температуры.

Конструктивно усилитель выполнен в корпусе размером 600x700x200 мм, который разделен на два отсека. В одном отсеке расположены низковольтные источники, печатная плата управления напряжением смещения, датчик-реле температуры и лампа с вентиляторами. В другом отсеке - все узлы и детали выходного контура.

Катушка L5 выходного контура усилителя выполнена из медной посеребренной трубки диаметром 10 мм, длина намотки - 220 мм, диаметр намотки - 100 мм, количество витков - 14. Катушка L4: 6 мм, 120 мм, 80 мм, 12 витков соответственно. Ориентировочные значения индуктивности выходного контура следующие: 28 МГц - 0,5 мкГн; 24 МГц - 0,6 мкГн; 21 МГц - 0,7 мкГн; 18 МГц - 0,8 мкГн; 14 МГц - 1,1 мкГн; 10 МГц - 1,5 мкГн; 7 МГц - 2,5 мкГн; 3,6 МГц - 5,5 мкГн; 1,8 МГц - 10,5 мкГн. КПЕ С13 от радиостанции «Микрон», С24 - от Р-140. Переключатель диапазонов - также от радиостанции Р-140, однако, ввиду его больших габаритов и трудозатрат на переделку рекомендуется применить для коммутации контура замыкатели от антенного согласующего устройства радиостанции Р-631. Конденсаторы С11, С14-С16 типа К15-У, С4 - набор из восьми конденсаторов КВИ и К15-У общей емкостью примерно 40000 пФ. С12 - встроенный штатный конденсатор в конструкции ламповой панели по экранной сетке. Замыкатель К1 - В2В либо от АСУ Р-161. Реле К2 - П1Д, К3 - П1В, К4 - РЭС-49. Катушки L2, L3 - бескаркасные, намотанные виток к витку проводом ПЭВ2 Ø1 мм, 6 витков, на оправке Ø10 мм, располагаются взаимноперпендикулярно. Трансформатор Т1 - на «бинокле» из 10 колец М2000НМ К10х5х4 по пять в столбике, трубка медная обмотки проводом МГТФ-0,07. Первая обмотка - 4 витка, вторая - 1, третья - 1 виток из трубки с отводом от середины. Токковый трансформатор Т2 - 10 витков провода ПЭВ Ø0,35 мм на ферритовом кольце 2000НМ размером 20х10х6 мм, антенный провод проходит сквозь кольцо. Резистор R5 - безындукционный либо набор из резисторов МЛТ-2.

Ламповая панель для ГУ-78Б применена от лампы ГУ-84Б с соответствующей доработкой анодного узла.

В высоковольтном блоке питания применены трансформаторы ОСМ1-1,6 кВТ с соответствующей перемоткой обмоток. Экран между сетевой и повышающей обмотками обязателен. Применение электролитических конденсаторов в качестве С3 (рис. 4) крайне нежелательно. В низковольтных блоках питания - унифицированные трансформаторы из серий ТА, ТАН, ТПП.

Внешний вид усилителя и вид на его монтаж со снятой верхней крышки показаны на рис. 5, 6.

**Настройка усилителя** особенностей не имеет, если не превышаются паспортные данные применяемой лампы, за исключением узла

управления напряжением смещения (рис. 4). Его настройка производится в следующей последовательности:

- резистор R6 установить в среднее положение;
- подбором резистора R14 установить ток транзистора VT2 равным 30-40 мА;
- при вращении резистора R7 напряжение на коллекторе транзистора VT1 должно изменяться в пределах -(95-55) В;
- подать все напряжения на лампу и, после необходимого прогрева, перевести усилитель в режим передачи;
- вращением движка резистора R7 установить начальную ток, равным 40-50



Рис.5



Рис.6

мА. Убедиться в том, что при изменении сопротивления этого резистора, ток лампы изменяется до 500 мА;

- подать высокочастотный телеграфный сигнал с трансивера порядка 10 Вт;
- настроить выходной каскад усилителя;
- увеличить выходной сигнал с трансивера до появления тока первой сетки порядка 5 мА;
- уточнить настройку усилителя по току экранной сетки. Номинальный ток экранной сетки равен 30 мА. Изменение тока производить «холодным» КПЕ С24, уменьшение емкости которого приводит к уменьшению тока экранной сетки, а увеличение - к его увеличению. Все эти манипуляции проводятся, естественно, совместно с «горячим» КПЕ С13. При правильной настройке выходного каскада провал анодного тока лампы должен составлять не более 10%;
- на последнем этапе резистором R6 уточняется диапазон изменения напряжения смещения -(95-55) В. При уменьшении сопротивления резистора уменьшается коэффициент усиления микросхемы DA3 и сужается диапазон изменения напряжения смещения, и наоборот;
- увеличить выходную мощность трансивера до 50 Вт, резистором R1 (рис. 1) установить необходимый порог срабатывания системы АLC до тока управляющей сетки не более 5 мА.

Выражаю искреннюю благодарность Георгию Соколу (UA6CL) за разработку схемы, которая была положена в основу данной конструкции, а также за консультации при наладке отдельных узлов усилителя.

# Переделка телевизора TELEFUNKEN PALcolor 520

## под отечественный стандарт

Валерий Новожилов, Игорь Безверхний, г. Киев

Телевизор TELEFUNKEN PALCOLOR 520, о котором идет речь, популярен среди б/ушных недорогих (до \$50), завозимых из Германии. Он собран на телевизионном шасси 615 A1 и работает, к сожалению, только в системе PAL BG. Поэтому все принимаемые каналы вместо звукового сопровождения сердито шипели, и большая часть из них, кроме того, показывала только черно-белое изображение. Цветными (но без звука) были только несколько программ, транслируемых в Киеве в системе PAL. УПЧЗ этого телевизора собран на микросхеме TBA120T (рис. 1), на входе которой стоит полосовой фильтр SFE 5.5 на 5,5 МГц (позиционный номер

- разрезать дорожку, идущую от вывода 8 разъема ST3250 сразу за контрольной точкой;  
 - разрезать дорожку, идущую к этой точке от контура L712, C54;  
 - подпаять вывод 7 СМЦ-41 к выводу резистора R203, который впаян в обрезанную дорожку;  
 - подпаять вывод 9 СМЦ-41 к выводам деталей контура L712, C54, которые впаяны в обрезанную дорожку;  
 - подпаять вывод 1 СМЦ-41 к выводу 8 разъема ST3250.  
 Для работы декодера PAL необходима матрица, в которой, для разделения сигнала поднесущей PAL на «красную» и «синюю»

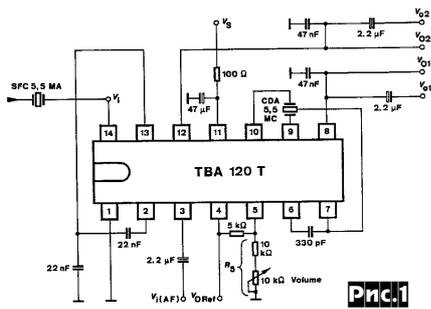


Рис. 1

F1847), а в качестве опорного используется фильтр CDA 5.5 на 5,5 МГц (позиционный номер F1848). Для того, чтобы этот аппарат принимал звук стандарта DK, достаточно параллельно каждому из этих фильтров подпаять по фильтру SFE на 6,5 МГц. В телевизоре TELEFUNKEN PALCOLOR 520 каналы цветности и яркости установлены на отдельной съемной плате, а в качестве видеопроцессора используется микросхема TDA3562A (рис. 2). Ее аналог микросхема KP1021XA4 хорошо известна читателю, т.к. этот видеопроцессор широко применялся в модулях цветности МЦ-41 отечественных унифицированных телевизоров 4-го поколения. Для обработки сигнала SECAM в состав МЦ-41 входит submodule цветности СМЦ-41, который собран на микросхеме KP1021XA3 (аналог TDA3591). Напомним, что это транскодер SECAM-псевдо PAL. Учитывая все это, для нормального приема наших ТВ программ было решено установить submodule цветности СМЦ-41 в телевизор TELEFUNKEN PALCOLOR 520. Назначение выводов разъема этого submodule, которое может пригодиться при переделке, сведено в таблицу 1.

Для переделки следует знать также назначение хотя бы трех выводов шестнадцатиконтактного разъема ST3250 платы блока

Таблица 1  
Назначение выводов submodule цветности СМЦ-41

Вывод	Назначение
1	Вход ПЦТС
2	Корпус
3	Корпус
4	Выход канала В
5	Напряжение питания +12 В
6	Выход канала R
7	Выход видеосигнала на канал Y
8	Вход стробирующих импульсов SSC
9	Выход сигнала на декодер PAL
10	Выходы коррекции фазы
11	Вход задержанного сигнала
12	Вход прямого сигнала
13	Выходы коррекции фазы
14	Вход сигнала 8,86 МГц

- 8 вывод - вход ПЦТС;  
 - 15 вывод - напряжение питания +12 В;  
 - 16 вывод - корпус.  
 Для стыковки submodule цветности СМЦ-41 с каналами цветности и яркости переделываемого телевизора надо внести ряд изменений в эти каналы. Путеводителем по этим изменениям является схема модуля цветности МЦ-41. Начнем с разводки входных и выходных видеосигналов и сигналов цветности. Итак, для разводки этих сигналов необходимо:

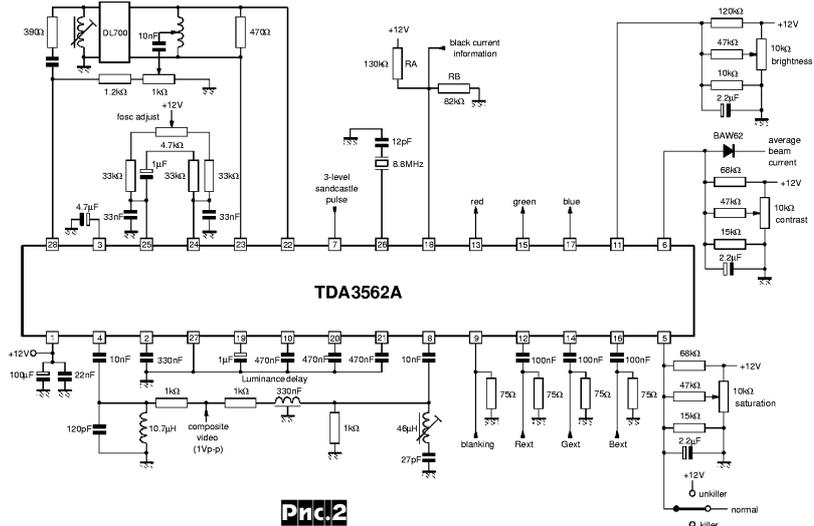


Рис. 2

составляющую, происходит сложение и вычитание прямого и задержанного сигналов. В СМЦ-41 эта матрица расположена в микросхеме KP1021XA3 (TDA3591), а в переделываемом блоке на самой плате. Чтобы произвести правильное подключение и переключение этих цепей СМЦ-41, необходимо:

- подпаять С63 и подключить его к выводу 12 СМЦ-41;
- снять R218;
- соединить с корпусом вывод 4 ультразвуковой линии задержки 64 мкс;
- соединить вывод 3 ультразвуковой линии задержки 64 мкс с выводом 11 СМЦ-41;
- перерезать дорожки, идущие к выводам 22 и 23 микросхемы TDA3562;
- подпаять вывод 4 СМЦ-41 к выводу 22 микросхемы TDA3562;
- подпаять вывод 6 СМЦ-41 к выводу 23 микросхемы TDA3562;
- подпаять вывод 10 СМЦ-41 к выводу 24 микросхемы TDA3562;
- подпаять вывод 13 СМЦ-41 к выводу 25 микросхемы TDA3562.

Для подачи на СМЦ-41 стробирующего импульса необходимо подпаять вывод 8 СМЦ-41 к выводу 7 микросхемы TDA3562, для подачи напряжения питания - подпаять вывод 5 СМЦ-41 к выводу 1 микросхемы TDA3562 или к выводу 15 разъема ST3250. Некоторые сложности вызывает подключение сигнала 8,86 МГц на вывод 14 СМЦ-41. Чтобы отбирать этот сигнал от задающего генератора микросхемы TDA3562, необходимо отпаять земляной вывод конденсатора С66, в разрыв цепи включить конденсатор емкостью 100 пФ и собрать (навесным монтажом) схему рис. 3. Следует также соединить земляные (общие) дорожки плат. Если сделать эти соединения жестким проводом, то упрощается крепление СМЦ-41 на плате цветности и яркости телевизора TELEFUNKEN PALCOLOR 520. Дополнительной настройки аппарата ни в системе PAL, ни в системе SECAM не потребовалось. В результате переделки телевизор стал четырехсистемным: PAL/SECAM, BG/DK.

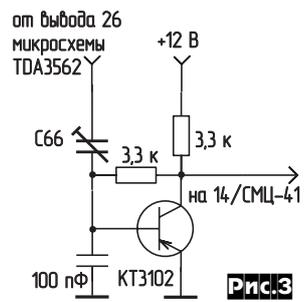


Рис. 3

# Четырехканальные часы-таймер-терморегулятор на базе энергонезависимых часов NS182

Наличие печати предполагает наличие набора. Спрашивайте в магазинах по продаже компонентов



Вячеслав Чулков, г. Москва

В прошлом номере журнала («РХ» №1/2003, с.44-46) было рассказано об электронных часах-будильнике с энергонезависимой памятью/ходом и исполнительным устройством, разработанных в лаборатории МАСТЕР КИТ. Это устройство относится к новому поколению радиолюбительских конструкций, основанных на микропроцессорной технике, где большая часть функций реализуется программным путем. В таких устройствах можно легко, не изменяя аппаратной части, только заменив программное обеспечение, получить устройства с совершенно новыми возможностями. Рассказу об одном из вариантов такой модернизации посвящена эта статья. Изменив программное обеспечение и подключив цифровой датчик температуры, мы получили устройство, способное стать центральным блоком домашней автоматики. С новой прошивкой устройство может по программе включать/выключать различные нагрузки, показывать время и температуру, выполнять функции цифрового терморегулятора.

Заменив в наборе **NS182** [«РХ» №1/2003, с.44-46] прошивку 182.01 на прошивку версии 182.02 (новую версию прошивки вы можете скачать на сайте журнала «РадиоХобби», а также на сайте [www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru)). Произвести прошивку вы можете с помощью программатора NM9211, информацию о котором вы также можете получить на сайте [www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru)), можно собрать многоканальный таймер-терморегулятор с энергонезависимой памятью. С этой прошивкой набор приобретает возможность управлять по программе четырьмя независимыми нагрузками, а при подключении термодатчика DS18B20 - показывать температуру и работать в режиме цифрового терморегулятора. Этот блок имеет широкий диапазон применений в домашнем хозяйстве. От часов/термометра, не теряющих своих показаний при потере питания, до автомата управления множеством бытовых приборов с функцией точного поддержания температуры. Так, например, на базе данного прибора легко можно реализовать автомат, который по записанной в нем программе заранее до вашего прихода домой включит электронагреватель и доведет температуру в квартире до заданной величины. Прибор также может следить за температурой в аквариуме и в заданные времена включать/выключать освещение и воздушные компрессоры. На дачном участке прибор может следить за своевременным поливом растений. С помощью этого прибора вас с утра может будить не звонок будильника, а любимая радиопередача из приемника, который прибор автоматически включит. Еще одной областью применения прибора являются системы безопасности. Например, Вы можете, уезжая на время из квартиры или дачи, подключить прибор к освещению в четырех разных местах и запрограммировать их включение в разное время суток. Таким образом, для окружающих будет имитироваться ваше присутствие на объекте, что снизит вероятность нежелательного проникновения. Во всех этих применениях важной особенностью прибора является то, что при временном отключении электропитания показания часов, режим работы и программа не теряются и при восстановлении питания исполнение программы продолжается в заданные временные интервалы.

В этой статье не приводятся описания схемы и печатных плат самого устройства, так как они не отличаются от описанных в предыдущей статье. Здесь будет описана конструкция только дополнительных устройств и подключение датчика. Одно из таких устройств, повышающих безопасность работы и расширяющих возможности таймера, это расширитель выходов **NM4413**. Внешний вид прибора с подключенным расширителем выходов **NM4413** показан на обложке.

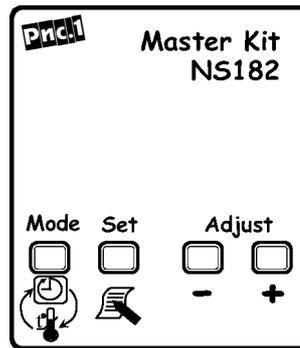
### Технические характеристики устройства

Напряжение питания .....	220 В ±10% (12 В опц.)
Количество каналов управления:	
- встроенных .....	1
- с блоком расширения <sup>1</sup> .....	4
Макс. мощн. коммутируемой нагрузки ....	1300 Вт (6 А/220 В)
Шкала времени .....	24 час
Максимальный временной цикл программы .....	24 час
Дискретность установки времени .....	1 мин
Макс. количество шагов программы .....	61
Рабочий д-н температур терморегулятора .....	-55°C...+99,9°C
Дискретность установки температуры терморегулятора	0,1°C
Тип литиевой батареи резервного питания (3 В) .....	CR2032

Время работы часов от резервной батареи при отключении основного источника питания, не менее ..... 1 год  
 Габариты устройства, мм (ШхВхГ) ..... 68х38х75  
<sup>1</sup> Например, NM4413 или NM4411.

**Внимание!** При использовании прибора без блока расширения **NM4413** термодатчик не имеет гальванической развязки от сети. Во избежание поражения электрическим током необходимо обеспечить его надежную изоляцию!

**Органы управления и индикации.** Вид прибора сверху и со стороны передней панели схематично показан на **рис. 1** и **рис. 2**.



Для управления служат четыре кнопки на верхней панели:

«Mode» (Режим) - для перехода в различные режимы работы устройства;

«Set» (Установка) - для установки в различных режимах работы устройства;

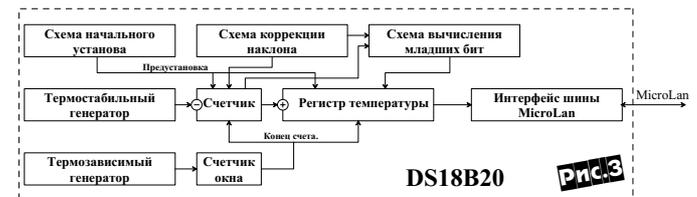
«Adjust +/-» (Подстройка) - для изменения значений в различных режимах работы устройства.

В устройстве используется четырехразрядный семисегментный индикатор, на котором отображаются значения времени и температуры, а также сообщения о различных режимах работы. Дополнительно для индикации используются точки, имеющиеся в правом нижнем углу каждой цифры. С их помощью осуществляется дополнительная индикация о режимах работы устройства и программирования.



### Цифровой датчик температуры фирмы Dallas Semiconductor DS18B20.

В системах с традиционными датчиками на терморезисторах или на р-п переходах съем и обработка информации производится в аналоговой или цифровой форме в основном блоке устройства, обычно удаленном от датчика. Датчики всегда имеют некоторый разброс параметров. Это приводит к тому, что для обеспечения высокой точности измерений блок обработки необходимо калибровать под конкретный датчик, что затрудняет замену датчиков или работу с несколькими датчиками. Даже подключение одного и того же датчика проводами разной длины приводит к дополнительным ошибкам. Внешние наводки на соединительные провода также затрудняют получение высокой точности измерения температуры. В описываемом приборе используется цифровой датчик температуры DS18B20 производства фирмы Dallas Semiconductor. Он позволяет измерять температуру от -55°C до +125°C с разрешением 0,0625°C. В этом датчике преобразование температуры в цифровое значение производится электронной схемой, находящейся внутри датчика. Затем полученное значение в цифровой форме передается по однопроводной шине MicroLan. Для осуществления преобразования температуры в цифровую форму в датчике используется оригинальный метод. На



**рис. 3** приведена структурная схема узла преобразования температуры датчика DS18B20.

Работа датчика основана на использовании двух генераторов: одного термостабильного, другого - с сильной температурной зависимостью. В датчике термозависимый генератор совместно со

счетчиком окна формируют временной интервал, в течение которого производится счет импульсов от термостабильного генератора. С ростом температуры длительность интервала увеличивается. Преобразование температуры начинается с того, что схема начального установа записывает в счетчик и регистр температуры значения, соответствующие температуре -55°C, и запускает термозависимый генератор. После этого импульсы термостабильного генератора начинают вычитаться из значения, записанного в счетчик. После того как значение счетчика достигнет нуля, к значению, хранящемуся в регистре температуры, прибавится 1. Затем схема коррекции наклона запишет в счетчик новое начальное значение, соответствующее температуре -54°C, и работа схемы продолжится. Так как зависимость временного интервала, формируемого термозависимым генератором, от температуры нелинейная, то схема коррекции наклона записывает в счетчик каждый раз новые значения, соответствующие конкретному значению температуры. Таблица этих значений сформирована на фирме-производителе и хранится во внутреннем ПЗУ датчика. Использование такой встроенной калибровочной таблицы позволило получить высокую точность измерений во всем диапазоне рабочих температур. Работа схемы продолжается до появления сигнала «Конец счета», сформированного термозависимым генератором. К этому моменту в регистре температуры хранится значение старших разрядов значения температуры. Для увеличения разрешения в датчике производится дополнительная операция: из схемы коррекции наклона берется начальное значение счетчика, соответствующее последнему значению измеряемой температуры, а из счетчика берется остаток на момент окончания счета. По отношению остатка к начальному значению счетчика вычисляются младшие разряды значения температуры. Эту операцию производит схема вычисления младших бит. Полный цикл преобразования температуры занимает не более 0,75 с. За это время формируется 12-разрядный двоичный код значения температуры. Младший значащий разряд кода соответствует температуре 0,0625°C. К полезным особенностям датчика относится то, что ему не требуется внешний источник питания - он получает его от сигнальной шины MicroLap. Использование цифрового датчика с передачей данных по шине MicroLap позволяет размещать датчик на расстоянии до нескольких десятков метров от прибора без потери точности измерений. Также обеспечена замена датчиков без необходимости перекалибровки прибора и работа с несколькими сменными датчиками.

**Работа таймера-терморегулятора**

**Режим часов.** После подачи питания прибор выводит на короткое время на дисплей сообщение «CLC» и переходит в режим часов. Режим часов является основным для прибора. В этом режиме на индикаторе высвечивается текущее время по 24-часовой шкале в формате ЧЧ.ММ. Признаком работы в режиме часов является мигающая точка между показаниями часов и минут. Прибор позволяет работать в режиме многоканального таймера. В этом режиме он может в течение суток произвести в заданные значения времени до 61 включения/выключения четырех различных нагрузок.

Структура памяти программы устройства показана на **рис. 4**.

Номер ячейки программы →	PG 00	PG 01	PG 02	PG 03	PG 04	PG 05	PG 06		PG 60
Данные →	0 00	9 00	9 05	12 00	---	15 00	---		---

**Рис. 4**

Энергонезависимая память прибора содержит 61 ячейку для записи шагов программы. Эти ячейки имеют номера от PG00 до PG60. В ячейку при программировании записывается значение времени и требуемые значения состояний четырех сигналов управления нагрузками в этот момент времени. Ячейка может также иметь состояние «стертая». При просмотре программы стертые ячейки отображаются в виде четырех прочерков. Запрограммированные ячейки содержат время и состояние сигналов включения. Сигналы управления нагрузками отображаются точками справа внизу цифр. Светящаяся точка соответствует включенной нагрузке, а погашенная - выключенной. Крайняя правая точка соответствует встроенному реле, и при использовании без блока расширения только она имеет значение. Во время работы микроконтроллер постоянно сканирует записи программы, начиная с нулевой и до ближайшей пустой ячейки, сравнивает их с текущим временем и устанавливает требуемые состояния сигналов управления нагрузками. При записи программы значения времени могут быть записаны в произвольном порядке, но для облегчения контроля рекомендуется записывать их в порядке возрастания. Можно использовать для записи шагов программы все ячейки, но

рекомендуется начинать запись с ячейки с номером 01, так как ячейка с номером 00 используется устройством для служебных целей, что иногда усложняет возможность просмотра ее содержимого. Нажатием на кнопку «Set» в режиме часов включается/выключается исполнение программы.

**Работа в режиме термометра-терморегулятора.** При подключении внешнего датчика типа DS18B20 прибор может работать в качестве цифрового термометра-терморегулятора. Общий вывод датчика подключается к общему проводу прибора, а сигнальный вывод - к контакту SDA разъема XP1. При работе в режиме терморегулятора используется первый канал, который управляет встроенным реле. Прибор может непосредственно управлять нагрузкой мощностью до 1,3 кВт. Одновременно прибор может работать и в режиме выполнения программы по времени, но при этом управление производится только тремя старшими каналами, команды программы по первому каналу игнорируются.

**Как войти в режим термометра-терморегулятора.** Чтобы из режима часов перейти в режим термометра-терморегулятора, достаточно нажать на кнопку «Mode». Прибор выводит на короткое время на дисплей сообщение «t°C» и переходит в режим термометра-терморегулятора.

**Как установить температуру терморегулятора.** Чтобы задать температуру терморегулятора, нужно, находясь в режиме термометра-терморегулятора, произвести длительное нажатие на кнопку «Set». На дисплее появятся мигающие цифры температуры. Используя кнопки «Adjust +» и «Adjust -», установите требуемое значение температуры. Удержание в нажатом положении кнопок «Adjust +» и «Adjust -» включает быстрый автоповтор, что ускоряет процедуру установки температуры. После того как желаемая температура установлена, необходимо коротковременно нажать на кнопку «Mode», прибор вернется в режим температуры. При установке температуры автоматически активизируется режим терморегулятора, о чем индицирует наличие точки в младшем разряде индикатора. Если при установке температуры в течение более 40 секунд не делалось никаких операций, прибор автоматически перейдет в режим часов без записи нового значения температуры для терморегулятора.

**Как проверить установленную температуру терморегулятора.** Чтобы проверить значение установленной температуры терморегулятора, нужно, находясь в режиме температуры, коротко нажать на любую из кнопок «Adjust». На индикаторе прибора на 4 с появится мигающее значение температуры терморегулятора, после чего прибор снова вернется в режим температуры.

**Как включить/выключить режим терморегулятора.** При вводе или изменении температуры терморегулятора автоматически включается режим терморегулятора. Чтобы далее включить/выключить этот режим, нужно коротко нажать на кнопку «Set». На индикаторе прибора на 4 с появится мигающее значение температуры терморегулятора, после чего произойдет включение/выключение его режима. О включении режима терморегулятора свидетельствует наличие точки в младшем разряде индикатора. Режим работы точки дополнительно показывает состояние канала управления нагрузкой (обычно нагревателем). Если точка мигает, значит нагрузка (нагреватель) не включена, если горит непрерывно, то нагрузка (нагреватель) включена.

**Режим циклической индикации**

Набор **NS182.2** может также работать в режиме циклической индикации. В этом режиме в течение 5 с производится индикация текущего времени, затем в течение 5 с производится индикация температуры, и так повторяется непрерывно. Чтобы включить этот режим, нужно, находясь в режиме температуры, произвести долгое нажатие на кнопку «Mode», прибор выдаст сообщение «CLC», после чего можно отпустить кнопку, затем перейдет в режим циклической индикации. Чтобы выйти из режима циклической индикации, нужно в тот момент, когда прибор находится в режиме температуры, произвести долгое нажатие на кнопку «Mode», прибор выдаст сообщение «t°C» и останется в режиме термометра-терморегулятора.

**Особенности комплектации устройства**

Если вам не требуются все функции прибора, то можно не устанавливать часть компонентов. Так, если требуется только выполнение функций термометра-терморегулятора, то можно не устанавливать в наборе микросхему PCF8583, кварцевый резонатор 32,768 кГц, литиевую батарею и часть пассивных компонентов, обслуживающих часовую микросхему. А если требуется только многоканальный таймер, то достаточно не подключать датчик температуры. При включении программы микропроцессор определяет наличие установленных компонентов и активизирует подпрог-

раммы их обслуживания. Реализация такого подхода позволяет радиолюбителям, собравшим набор с ограниченными функциями, довести его до полной версии простой установкой недостающих элементов.

### Расширитель выходов NM4413

Для того чтобы прибор мог управлять всеми четырьмя сильноточными нагрузками, к нему необходимо подключить дополнительное 4-канальное исполнительное устройство - расширитель выходов. В ассортименте модулей Мастер Кит есть набор NM4411, который выполняет такую функцию. Однако, для использования совместно с многоканальным таймером NS182.2 к нему требуется подключить дополнительный блок питания, сетевой шнур и несколько сетевых розеток, что делает такую конструкцию громоздкой и непрактичной. Кроме того, набор NS182 имеет бестрансформаторное питание. При использовании его в качестве часов это не создает проблем, так как снаружи корпуса нет токоведущих частей. Однако при использовании его в качестве термометра-терморегулятора, датчик температуры оказывается не изолированным от сетевого напряжения, что накладывает жесткие требования на качество его изоляции и ограничивает возможности его применения во влажной среде. Для устранения этих недостатков в лаборатории Мастер Кит было разработано улучшенное 4-канальное исполнительное устройство с встроенным блоком питания - «Управляемый «Пилот»». Набор получил номер NM4413. Устройство выполнено в эргономичном надежном корпусе типа «Пилот» и имеет прочность изоляции между силовой и сигнальной частью более 3 кВ, что обеспечивает высокий уровень безопасности и надежность работы. В состав блока расширения входит также стабилизированный блок питания для таймера NS182.2, который обеспечивает изоляцию таймера от электросети. Это значительно повышает безопасность эксплуатации прибора и расши-

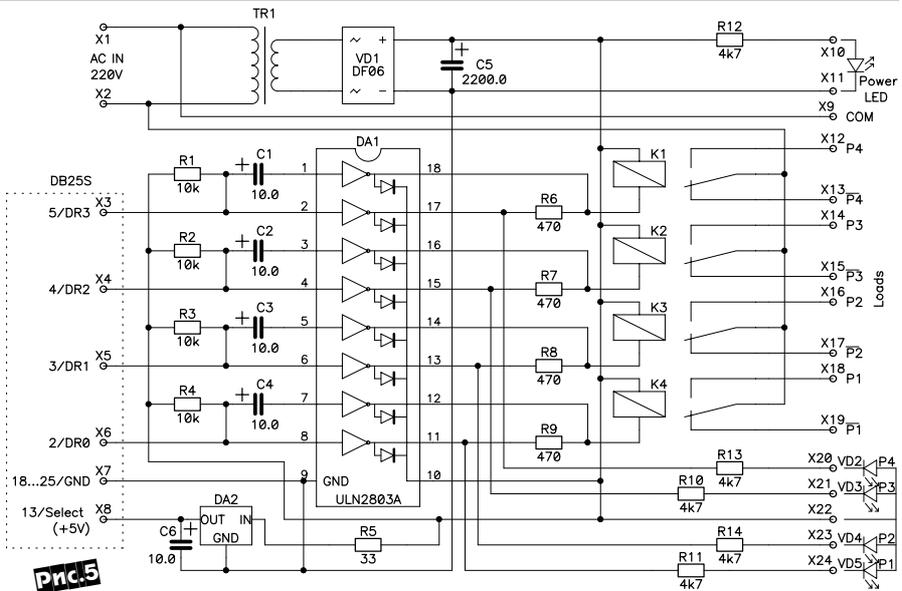


рис.5

ряет области его применения. Внешний вид устройства с подключенным таймером NS182.2 показан на обложке журнала, принципиальная схема - на рис.5. Печатная плата (102x55 мм) и расположение элементов показаны на рис.6 и 7 соответственно.

### Технические характеристики расширителя NM4413

Напряжения питания, В .....	220
Число независимых коммутируемых каналов .....	4
Параметры коммутируемой (по переменному току) нагрузки .....	10 А/125 В или 6 А/220 В
Входные упр. сигналы .....	ТТЛ, КМОП (стандартный LPT порт)
Тип сигнального разъема .....	DB 25S (male)
Индикация включенного канала .....	4 светодиода Ф5
Изоляция между сигнальной и силовой частью, не менее ...	3 кВ
Ток нагрузки по выходу +5 В, не более .....	100 мА

### Описание устройства

Трансформатор TR1, диодный мост VD1, конденсатор C5 образуют нестабилизированный блок питания для встроенного буферного усилителя и блока реле. Микросхема DA2 вырабатывает стабилизированное напряжение +5 В, которое подается на контакт 13 разъема DB25S (сигнал Select). При подключении устройства к таймеру NS182.2 с этого контакта таймер получает питание. Сигналы с выхода таймера (DR0...DR3, контакты 2...5) поступают на вход буферного усилителя DA1. Он усиливает слабые логические сигналы до уровней, необходимых для управления силовыми реле. При необходимости подключения двух коммутаторов для управления 8 нагрузками (при подключении расширителя к стандартному LPT порту компьютера) сигнальные входы второго коммутатора подключаются к контактам 6...9 разъема DB25S (сигналы DR4...DR7). Сетевое напряжение подается на контакты X1, X2. Нагрузки подключаются между общим контактом X9 (COM) и контактами X12 ... X19 (для выходов P4...P1 соответственно). Причем контакты X12, X14, X16, X18 находятся в нормально разомкнутом состоянии (стандартный вариант подключения), а контакты X13, X15, X17, X19 находятся в нормально замкнутом состоянии (используются при необходимости, по усмотрению радиолюбителя). Резисторы R1...R4 установлены для того, чтобы при отключении таймера от разъема DB25S все реле переключались во включенное состояние, что позволяет использовать устройство в таком виде как простой сетевой удлинитель. Если нет необходимости в таком режиме работы, то резисторы R1...R4 можно не устанавливать. Конденсаторы C1...C4 и резисторы R6...R9 обеспечивают «динамическое» включение реле. В этом режиме, при появлении сигнала включения от таймера, на исполнительные реле сначала на короткое время подается полное напряжение питания,

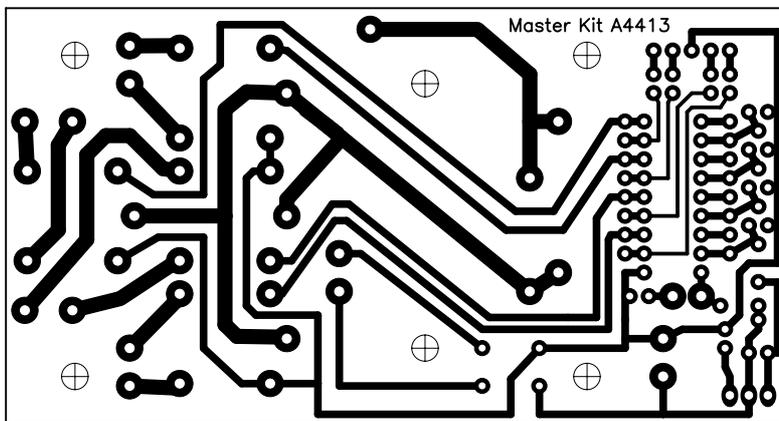


рис.6

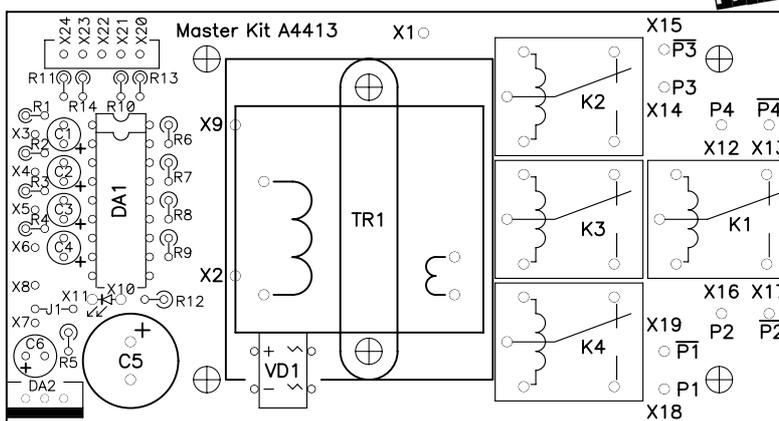


рис.7

а затем через резисторы R6...R9 подается небольшой ток удержания. Такой режим позволяет уменьшить потребление энергии расширителем и снизить тепловыделение. Если требуется использовать реле в обычном режиме включения (например, при нестабильном электропитании), то вместо резисторов R6...R9 необходимо установить проволочные перемычки, а конденсаторы C1...C4 не устанавливать. Светодиод «Power LED» служит для индикации питания, и используется штатный из корпуса Импульс-4. Светодиоды VD2...VD5 служат для индикации включенного канала и устанавливаются в непосредственной близости от соответствующих розеток. Хотя расширитель выходов оптимизирован для использования совместно с таймером NS182.2, он может использоваться совместно с любым стандартным IBM PC, подключаясь к штатному LPT порту. При таком использовании напряжение на 13 контакте разъема (Select) может использоваться программным обеспечением компьютера для контроля наличия питания на коммутаторе.

### Конструкция

Расширитель выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита, которая затем устанавливается на винты-саморезы в корпус сетевого удлинителя Импульс-4 У10-006. Внешний вид платы коммутатора, установленной в корпусе, показан на



Рис.8

DB25(M)	
1	N.C.
2	Port 1
3	Port 2/MOSI
4	Port 3/MISO
5	Port 4/SCK
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.
9	N.C.
10	N.C.
11	RESET
12	N.C.
13	Vcc (+5V)
14	N.C.
15	N.C.
16	N.C.
17	N.C.
18	GND

Рис.9

**Налаживание.** Правильно собранное устройство налаживания не требует.

**Подключение таймера NS182.2 к расширителю NM4413.** Для подключения таймера NS182 к расширителю на корпусе таймера необходимо установить компьютерный разъем типа DB25-мама. Его нужно проводами подпаять к выводам микросхемы DD2, обозначенным на рис.9. На разъем также выведены все контакты, необходимые для внутрисхемного программирования встроенно-

го микропроцессора, поэтому, сделав несложный переходник, вы сможете затем при помощи программатора NM9211 записывать новые версии программного обеспечения и вносить свои изменения в программу.

### Примеры схем включения

#### Одноканальный программируемый таймер

**Рис. 10.** Вариант включения NS182.2 для управления радиоприемником. В этом включении набор NS182.2 работает как таймер,

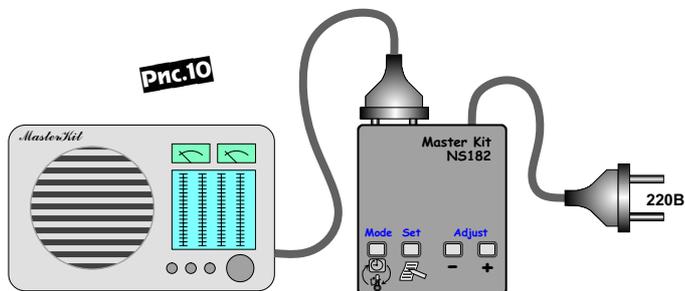


Рис.10

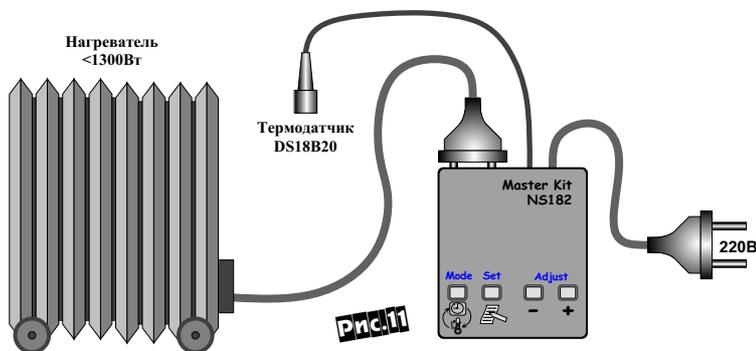


Рис.11

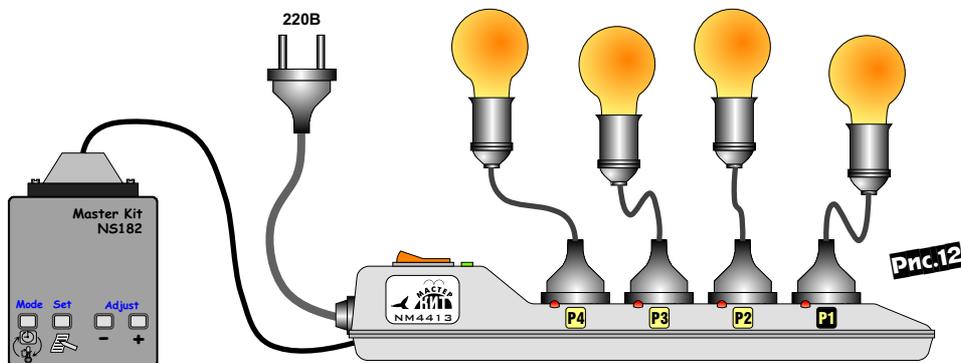


Рис.12

**рис. 8.** Выходные розетки, сетевой выключатель, предохранитель, сетевой шнур, светодиод «Power LED» используются из комплекта корпуса. Перед установкой платы в корпус, необходимо просверлить отверстия около выходных розеток и установить в них индикаторные светодиоды VD2...VD5.

включающий/выключающий приемник в заданные интервалы времени. Схема может использоваться как «музыкальный будильник».

#### Одноканальный термометр-терморегулятор

**Рис. 11.** Вариант включения NS182.2 для работы в режиме цифрового терморегулятора. В этом включении NS182.2 осуществляет индикацию и поддержание температуры в помещении управления нагревателем.

#### Многоканальный программируемый таймер

**Рис. 12.** Структурная схема подключения таймера NS182.2 с блоком расширения для управления четырьмя лампами. Данная схема позволяет организовать освещение в квартире или на даче, имитирующее эффект присутствия.

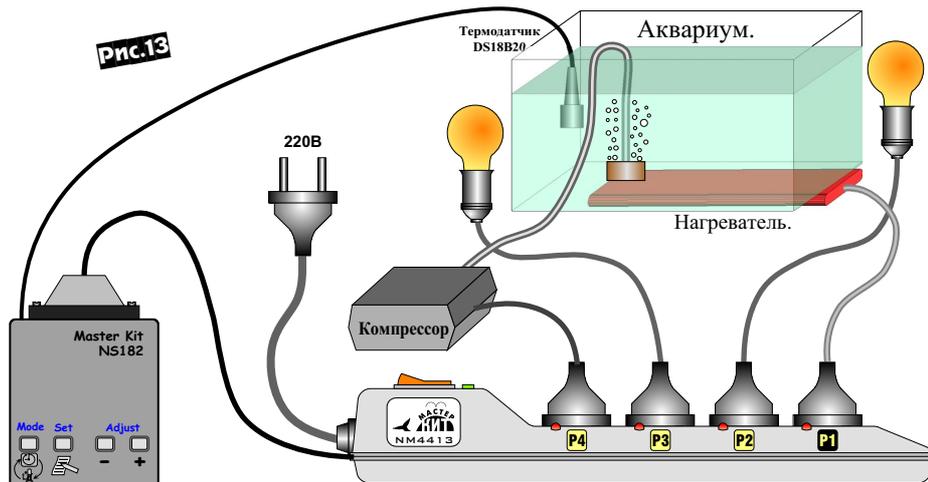
#### Многоканальный программируемый таймер-терморегулятор

**Рис. 13.** Структурная схема подключения таймера NS182.2 с блоком расширения для управления оборудованием аквариума. Данная схема позволяет обеспечить включение/выключение в запрограммированные временные интервалы подсветки аквариума, воздушного компрессора, а также включения подо-



гревателя с поддержанием заданной температуры.

МАСТЕР КИТ подготовил к выпуску комплект, включающий в себя 4-канальное исполнительное устройство NM4413, цифровой датчик температуры и новое ПО версии 182.02, которое превращает часы-будильник в четырехканальные часы-таймер-терморегулятор. Новая версия ПО также доступна на сайте журнала и сайте МАСТЕР КИТ. Наборы МАСТЕР КИТ для самостоятельной сборки и популярные журналы «РАДИОХОББИ» спрашивайте в магазинах радиодеталей вашего города. Подробную информацию по ассортименту электронных наборов и модулей смотрите в каталоге «МАСТЕР КИТ» и на сайте: <http://www.masterkit.ru>, где представлено много интересной и полезной информации по электронным наборам и модулям. В конференции Вы сможете задать необходимые вопросы, есть возможность подписаться на рассылку новостей, найти адреса магазинов, где продаются



электронные наборы и модули. Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

#### Адреса некоторых магазинов, специализирующихся на продукции МАСТЕР КИТ

##### Украина

"Инициатива", e-mail: [mgkic@gu.kiev.ua](mailto:mgkic@gu.kiev.ua). Тел.: (044) 224-02-50, 235-21-58, факс: (044) 235-04-91,

Киев, ул. Ярослав Вал, 28, помещение сервисного центра «SAMSUNG»; ул. Ушинского, 4, рынок «Радиоловитель», торговые места № 43, 44.

"Имрад", e-mail: [masterkit@tex.kiev.ua](mailto:masterkit@tex.kiev.ua)

Киев, ул. Дегтярская, д. 62, 5-й этаж, офис 67. Тел/факс: (044) 495-21-09, 495-21-10, рынок "Радиоловитель" (ул.Ушинского, 4), торговые места №45,46,47.

"НикС", e-mail: [chip@nics.kiev.ua](mailto:chip@nics.kiev.ua), <http://www.nics.kiev.ua>

Киев, ул.Флоренции, 1/11, 1 этаж, 24. Тел: (044) 516-47-71, 290-46-51, рынок "Радиоловитель" (ул.Ушинского, 4), торговые места № 108, 109.

##### Россия

"МиТраКон", e-mail: [mtk@mitracon.ru](mailto:mtk@mitracon.ru)

Москва, 3-й Павловский пер, д. 14/18, стр. 1. Тел: (095) 959-83-85, тел/факс: 959-90-66, 959-96-32. Проезд до ст. м. "Серпуховская", "Павелецкая", далее 10 мин. пешком.

"Чип и Дип", e-mail: [sales@chip-dip.ru](mailto:sales@chip-dip.ru), [www.chip-dip.ru](http://www.chip-dip.ru)

Москва, ул. Беговая, д. 2, ул. Гиляровского, д. 39. Тел. единой справочной: (095) 945-52-51, 945-52-81.

"Митинский" радиорынок, место С19. Вывеска "Мастер Кит".

Москва, проезд до ст. м. "Тушинская", авт.2 или маршрутным такси до радиорынка. Время работы 10.00 - 17.00 (ежедневно, без выходных).

"Царицыно", радиорынок, место 126.

Москва, проезд до ст. метро "Царицыно", далее пешком 5 мин. Время работы: 9.00 - 16.00 без выходных.

"На Можайке", радиорынок, пав. 14/22.

Москва, проезд до ст. м. "Киевская" или "Молодежная", далее бесплатным экспрессом до мебельного магазина. Время работы: 9.00 - 18.00. Выходной день: понедельник.

"Посылторг", наборы по почте наложенным платежом, e-mail: [post@solon.ru](mailto:post@solon.ru),

<http://www.solon.ru>

Москва, 111401, г. Москва, а/я 1. Тел. (095) 176-18-03.

"Мега-Электроника", e-mail: [info@megachip.ru](mailto:info@megachip.ru),

[www.icshop.ru](http://www.icshop.ru) - магазин электронных компонентов on-line  
С.-Петербург, ул. Большая Пушкарская, д. 41. Тел: (812) 327-32-71, факс: (812) 325-44-09

"Поток", e-mail: [escor\\_radio@mail.ru](mailto:escor_radio@mail.ru)

Барнаул, ул. Титова, д. 18, 2-ой этаж. Тел. (3852) 33-48-96, 36-09-61

"Электромаркет", e-mail: [elektro@eastnet.febras.ru](mailto:elektro@eastnet.febras.ru), [www.elektro.febras.ru](http://www.elektro.febras.ru)

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

"ChipSet", e-mail: [chipset@interdacom.ru](mailto:chipset@interdacom.ru)

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

"МегаТрон", e-mail: [3271@mail.ur.ru](mailto:3271@mail.ur.ru)

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

"Радиоклуб", e-mail: [rclub137@aspol.ru](mailto:rclub137@aspol.ru)

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

"Радиолавка", "Радиотехника", "Электроника" сеть магазинов, e-mail:

[nafikof@radel.kazan.ru](mailto:nafikof@radel.kazan.ru)

Набережные Челны. Тел. единой справочной: (8552) 42-75-04, 42-02-95

"Дельта", e-mail: [vic@nvkz.kuzbass.net](mailto:vic@nvkz.kuzbass.net), <http://www.delta-n.ru>

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

"Радиотехника", e-mail: [wolna@online.sinor.ru](mailto:wolna@online.sinor.ru)

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

"Радиодетали", e-mail: [wolna@online.sinor.ru](mailto:wolna@online.sinor.ru)

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

"Радиомагазин", e-mail: [alex.minus@norcom.ru](mailto:alex.minus@norcom.ru)

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

"Радиотовары", e-mail: [stavvt@mail.ru](mailto:stavvt@mail.ru)

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

"Телезапчасти", e-mail: [koketka@koketka.stavropol.net](mailto:koketka@koketka.stavropol.net)

Ставрополь, пер.Черняховского, д. 3.

Тел: (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15

"Радиодетали", e-mail: [alexasa1@infopac.ru](mailto:alexasa1@infopac.ru)

Тольятти, ул.Революционная, д. 52. Тел: (8482) 37-49-18

"Электронные компоненты", e-mail: [impulse@infopac.ru](mailto:impulse@infopac.ru)

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

"Радиомаркет", e-mail: [radiom@tula.net](mailto:radiom@tula.net)

Тула, Красноармейский проспект, д. 7, офис 1.12.

Тел. (0872) 20-01-93

"Саша", e-mail: [vissa@sibtel.ru](mailto:vissa@sibtel.ru)

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

"Электроника", e-mail: [bes@diaspro.com](mailto:bes@diaspro.com)

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

"ТВ Сервис", e-mail: [tvservice@pop.redcom.ru](mailto:tvservice@pop.redcom.ru)

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

##### Беларусь

Минск, продажа под заказ, срок до 5 дней. Тел. (375-17) 288-13-13, 282-03-37, моб. 8-029-682-03-37.

Брест, ул. Гоголя, д. 82. ОДО "Лебедь". Тел. 26-31-06.

Гомель, ул. Интернациональная, д. 10, магазин "DAEWOO".

Тел. 8-029-651-39-17.

Мозырь, ул. Я. Коласа, д. 21. УП "Гала". Тел. 8-023-51-2-64-74.

12 мая в Москве, в Экспоцентре на Красной Пресне открывается 15-я международная выставка «СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2003». Стенд МАСТЕР КИТ: 4344 в павильоне № 3. Приглашаем Вас на выставку!



# Программатор устройств с последовательным доступом PonyProg2000. Программное обеспечение

Игорь Безверхий, г. Киев

Одним из самых распространенных программаторов, используемых любителями и профессионалами, является программатор **PonyProg2000**, разработанный итальянцем Клаудио Ланконелли (Claudio Lanconelli). Одна из причин широкого распространения **PonyProg** - это то, что разработчик большое внимание уделил языковой поддержке. Немаловажно и то, что программное обеспечение, схему и прочую техническую информацию (на английском языке) можно скачать с сайта разработчика бесплатно. Учитывая все это, не могло обойти стороной этот программатор и наше издание.

доступны русская и украинская версии ПО для **PonyProg2000** с одинаковым номером 2.05a Beta [уже есть 2.06 - прим.ред]. Окно русской версии программы с загруженным файлом см. **рис. 1**.

Для установки любой языковой версии программного обеспечения **PonyProg** предварительно необходимо установить английскую версию, запустив файл **Setup.exe** и следуя командам установщика. При этом необходимо запомнить, где находится файл **PonyProg2000.exe** (для старой версии **PonyProg.exe**), и заменить его соответствующим файлом русской, украинской или любой иной необходимой пользователю языковой версии ПО.

Программатор **PonyProg2000** состоит из двух частей: собственно программатора или, как его еще называют, аппаратного контроллера для программирования и программного обеспечения **PonyProg2000**. Аппаратный контроллер, представленный разработчиком, называется **SI-Prog** (Serial port Interface for **PonyProg** - Интерфейс последовательного порта для **PonyProg**). Но программное обеспечение **PonyProg** работает и с другими устройствами, такими как AVR ISP (STK200/300), **Ludipiro** и **EasyI2C** и т.п., а также с универсальным программатором-интерфейсом В. Широкова (см. [1]) и рядом других устройств.

Конструктивно аппаратный контроллер программатора **PonyProg** (**SI-Prog**) выполнен в виде базовой платы, к которой через 10-контактный разъем подключается один из нескольких адаптеров. На адаптерах располагаются панельки для программируемых микросхем и элементы сопряжения их с базовой платой («обвязка»). Каждый адаптер рассчитан, как правило, на одну из серий микросхем. Базовая плата подключается к компьютеру через любой последовательный порт. Для этого на базовой плате установлен разъем **DB9**, а все изделие надо комплектовать кабелем (**DB9 Штыри** - **DB9 Гнезда**). Аппаратному контроллеру **SI-Prog**, его схеме, конструктивным вариантам исполнения будет посвящена отдельная статья, а пока все или почти все о программном обеспечении **PonyProg2000**.

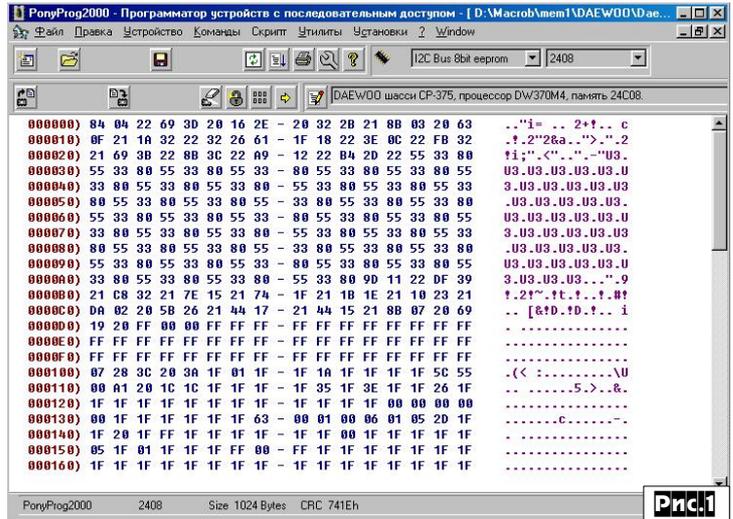
Программное обеспечение **PonyProg** работает в операционных системах (ОС) **Windows 95, 98, 2000, NT** и **Linux**. Поскольку операционная система **Linux** еще не нашла у нас массового пользователя, познакомимся вкратце с работой программатора в среде **OS Windows**.

Программатор **PonyProg2000** находится в постоянном развитии и совершенствовании. На данный момент программатор поддерживает устройства **I<sup>2</sup>C Bus, Microwire, SPI eeprom, Atmel AVR** и **PIC micro**. С его помощью можно программировать и считывать следующие микросхемы:

- 24C01, 24C02, 24C04, 24C08, 24C16, 24C32, 24C64, 24C65, 24C128, 24C256, 24C512, 24C325 и 24C645;
- SDE2506, SDE2516, SDE2526, SDA2546, SDA2586, SDA3546, SDA3586;
- AT17C65, AT17C128, AT17C256, AT17C512, AT17C010, AT90S1200, AT90S2313, AT90S2323, AT90S2343, AT90S4414, AT90S4434, AT90S8515, AT90S8535, AT90S2323, AT90S2343, AT90S2333, AT90S4433, AT90S4434, AT90S8535, AT90S8534;
- ATmega603, ATmega103, ATmega161, ATmega163;
- ATtiny12, ATtiny15;
- AT89S8252 и AT89S53;
- 93C06, 93C46, 93C56, 93C66, 93C76, 93C86 (С и LC серии, CS серия пока не поддерживается), а также 93C13 (как 93C06) и 93C14 (как 93C46);
- PIC 16F873/874/876/877 и PIC 16C84/16F84/16F84A micro;
- 25010, 25020, 25040, 25080, 25160, 25320, 25640, 25128, 25256, 25642 и 95640;
- NVM3060;
- MDA2061/MDA2062;
- X2444/X2445.

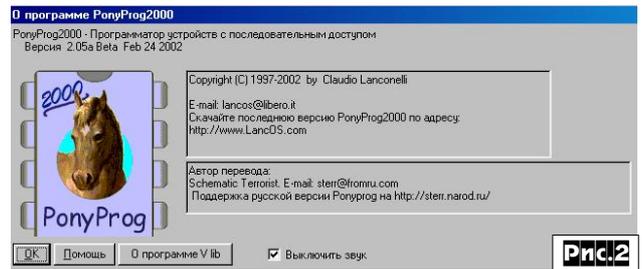
### Установка программного обеспечения PonyProg

Программное обеспечение **PonyProg2000** имеет 19 языковых версий, включая русскую и украинскую. Для установки программного обеспечения **PonyProg** на русском или украинском языках необходимо скачать с сайта [2] не только ПО на одном из этих языков (архив с файлом **PonyProg2000.exe**), но и англоязычную версию программы, которая содержит файл установки **Setup.exe**. По состоянию на 25 сентября 2002 г. на сайте разработчика

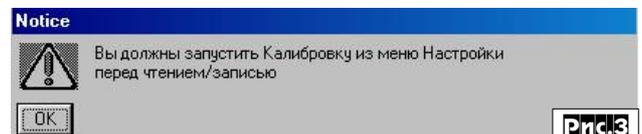


### Запуск, инициализация и настройка ПО PonyProg2000

Запускать программу можно через кнопку **Пуск** и **Главное меню Windows**, но удобнее создать ярлык для запуска файла **PonyProg2000.exe** и разместить его на **Рабочем столе** или на **Панели быстрого запуска (Quick Launch)**. При первом запуске программа создает файл инициализации **PONYPROG2000.ini**. Этот файл содержит начальные (оптимальные для современных компьютеров средней мощности) установки параметров работы компьютера. При первом запуске, как и при всех последующих, разворачивается окно программы, а поверх него справочное окно, которое называется «**О программе PonyProg2000**» см **рис. 2**, из

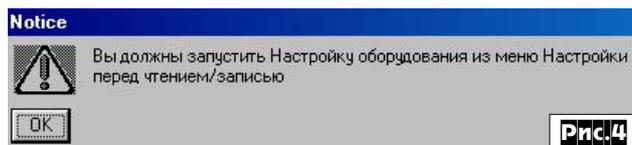


которого, в частности, можно узнать, что автором перевода является **Schematic Terrorist** (e-mail: terr@fromru.com) и поддержку русской версии **Ponyprog** можно искать на сайте <http://sterr.narod.ru>. Если программа установлена правильно, то кнопкой **Помощь** можно запустить англоязычный html-файл помощи. Далее необходимо щелкнуть мышкой в окне **О программе PonyProg2000** по кнопке **OK**. При первом запуске ПО, после закрытия окна **О программе ...**, всплывает подсказка о необходимости калибровки **рис. 3**. Щелкните по кнопке **OK** в окне этой под-



## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

сказки, и всплывет новая подсказка о необходимости настройки оборудования **рис.4**. Щелкнув по кнопке **OK** в окне этой подсказки, закроем его и произведем те операции, о которых попросила

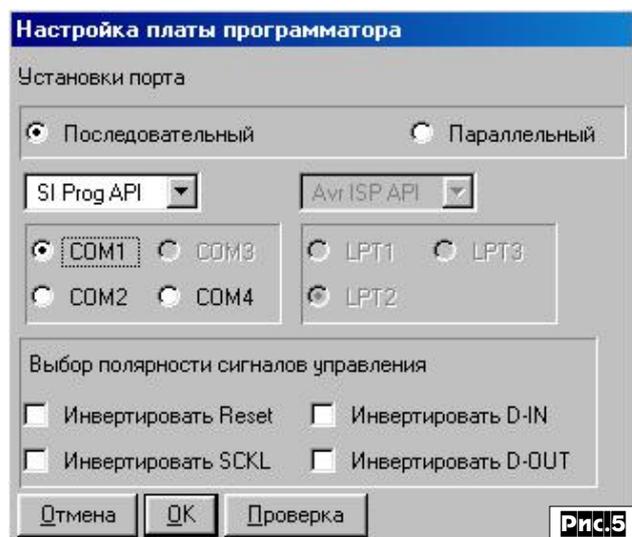


программа. Правда, предварительно необходимо закрыть активные работающие в данный момент программы (нельзя принимать почту, чистить винчестер или скачивать из сети файл и одновременно производить калибровку). Калибровка настраивает скорость работы программатора под ваш компьютер. Если ваш компьютер занят, потому что выполняет другие задачи, то в процессе калибровки будет ложно определено, что он медленнее, чем есть на самом деле, и все операции ввода - вывода будут выполняться без надлежащей задержки. Это может привести к сбоям в работе программатора.

Для калибровки необходимо в меню **Установки** выбрать пункт **Калибровка**, а затем в открывшемся окне щелкнуть по кнопке **YES** и подождать несколько секунд.

Для настройки оборудования необходимо в меню **Установки** выбрать пункт **Настройка оборудования** или щелкнуть мышкой

по кнопке с гаечным ключом  на панели стандартных инструментов. При этом откроется окно **Настройка платы программатора рис.5**.



В этом окне в строке Установки порта нужно выбрать последовательный порт, а затем выбрать тот COM-порт, к которому подключен аппаратный контроллер SI-Prog. Щелкнув мышкой по кнопке **Проверка**, можно протестировать SI-Prog и проверить правильность его подключения. По результатам проверки на монитор выводится сообщение: «Тест **OK**» или «Тест **Ошибка**». После проверки закроем окно **Настройка платы программатора**, щелкнув мышкой по кнопке **OK** в этом окне. Эти операции внесут необходимые изменения в файл инициализации PONYPROG2000.ini, а калибровка, кроме того, создаст файл калибровки bogomips.out. Оба эти файла будут расположены в той же папке, что и PonyProg2000.exe. По завершении инициализации и настройки ПО PonyProg2000 можно приступать к считыванию и программированию микросхем.

### Некоторые особенности работы с программатором

Для программатора PonyProg2000 разработан довольно удобный специальный тип файла с расширением e2p, содержащий кроме двойного кода комментариев, который вводит пользователь. Помимо этого PonyProg2000 работает с файлами следующих форматов: \*.hex, \*.mot, \*.bin, \*.csm, \*.rom и \*.eep. Программное обеспечение PonyProg2000 можно использовать для конвертации файлов разных форматов.

При считывании и программировании микросхем нужно использовать соответствующие адаптеры и разъемы, а при необходимости и внешний источник питания +9 В, который подключается к

разъему J9 базовой платы. Это особенно важно, если на базовой плате в позиции U3 вместо LM2936-Z5 установлена другая микросхема стабилизатора. Более того, в этом случае разработчик рекомендует использовать только внешний источник.

Для микросхем памяти 24-й серии внешний источник не обязателен, если используется базовая плата с микросхемой U3/LM2936-Z5. Микросхемы этой серии вставляются в панельку, обозначенную на плате соответствующего адаптера, как 24xx (A0). Некоторые устройства могут иметь две микросхемы 24Схх, имеющие различные адреса при обращении к ним как к одной микросхеме с большим объемом памяти. В этом случае для их чтения и записи можно использовать две панельки 24хх (A0) и 24хх (A2). При установке типа микросхемы при этом необходимо выбрать 24XX Auto. Если в панельки вставлены две микросхемы 24C02, то PonyProg будет работать с ними, как с одной микросхемой 24C04, объем памяти которой вдвое больше.

Внешний источник питания необходим и для микросхем памяти SDE и SDA.

Вся необходимая информация по микросхемам памяти 93-й серии приведена в **таблицах 1 и 2**.

Для переключения внешнего и внутреннего питания используется переключатель JP2 на базовой плате.

Таблица 1. Микросхемы Microwire (3-wire) Serial eeprom

№	ИМС	Организация	Разъем	Питание	Выбор МС в меню
1	93AA46	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
2	93LC46A	8bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 8 -> 9346
3	93LC46B	16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
4	93C46B	16bit	93Сх6	Внешнее	MicroWire 16 -> 9346
5	93AA46X	8/16bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
6	93LC46AX	8bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 8 -> 9346
7	93LC46BX	16bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
8	93C46BX	16bit	93Сх6X	Внешнее	MicroWire 16 -> 9346
9	93AA56	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9356
10	93LC56A	8bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 8 -> 9356
11	93LC56B	16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9356
12	93C56A	8bit	93Сх6	Внешнее	MicroWire16 -> 9356
13	93C56B	16bit	93Сх6	Внешнее	MicroWire 16 -> 9356
14	93AA56X	8/16bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9356
15	93LC56AX	8bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 8 -> 9356
16	93LC56BX	16bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9356
17	93C56AX	8bit	93Сх6X	Внешнее	MicroWire16 -> 9356
18	93C56BX	16bit	93Сх6X	Внешнее	MicroWire 16 -> 9356
19	93AA66	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9366
20	93LC66A	8bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 8 -> 9366
21	93LC66B	16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9366
22	93C66A	8bit	93Сх6	Внешнее	MicroWire16 -> 9366
23	93C66B	16bit	93Сх6	Внешнее	MicroWire 16 -> 9366
24	93AA66X	8/16bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9366
25	93LC66AX	8bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 8 -> 9366
26	93LC66BX	16bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9366
27	93C66AX	8bit	93Сх6X	Внешнее	MicroWire16 -> 9366
28	93C66BX	16bit	93Сх6X	Внешнее	MicroWire 16 -> 9366
29	93AA76	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9376
30	93LC76	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9376
31	93C76	8/16bit	93Сх6	Внешнее	MicroWire 16 -> 9376
32	93AA86	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9386
33	93LC86	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9386
34	93C86	8/16bit	93Сх6	Внешнее	MicroWire 16 -> 9386

Таблица 2. Микросхемы Atmel Microwire (3-wire) Serial eeprom

№	ИМС	Организа-ция	Разъем	Питание	Выбор МС в меню
1	AT93C46	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
2	AT93C46W	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
3	AT93C46R	8/16bit	93Сх6X	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
4	AT93C46A	16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
5	AT93C46C	16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9346
6	AT93C56	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9356
7	AT93C56W	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9356
8	AT93C66	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9366
9	AT93C66W	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9366
10	AT93C86	8/16bit	93Сх6	Внеш/внут.	MicroWire 16 -> 9386

Более подробно с особенностями адаптеров мы ознакомимся при рассмотрении принципиальных схем в одном из следующих номеров журнала.

### Выбор микросхемы, работа с файлами. Комментарий

Выбор микросхемы может осуществляться двумя способами:  
 - через меню **Устройство** и соответствующее подменю;  
 - через окна выбора **семейства устройств** и **типа устройств**, расположенные над строкой **Примечание (Комментарий)** см. **рис. 1**.

Кроме того, при загрузке файла с расширением e2r выбор устройства (типа микросхемы) происходит автоматически.

Загрузка информации в буфер из файла (открытие файла), запись информации из буфера в файл (сохранение файла), печать содержимого буфера и выход из программы осуществляются соответствующими строками меню **Файл**. При открытии и сохранении файла через это меню можно открыть соответствующее окно с выбором расширения (см. **рис. 6**).

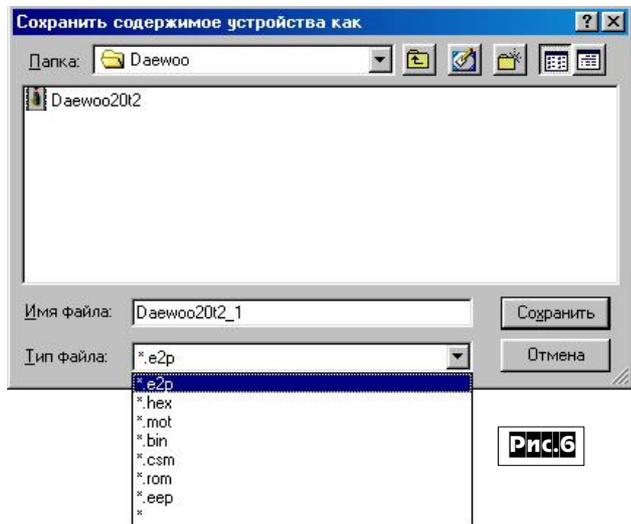


Рис. 6

Файл с расширением e2r удобен тем, что в нем можно создать и при необходимости отредактировать комментарий (**рис. 1**). Для этого необходимо в меню **Правка** выбрать строку **Правка комментария** или щелкнуть мышкой по кнопке с листом бумаги и карандашом, которая расположена чуть левее строки комментария. При этом откроется окно **рис. 7**.

При этом откроется окно **рис. 7**.

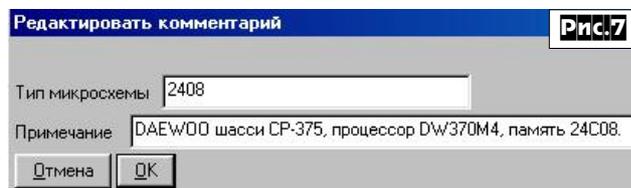


Рис. 7

### Редактирование содержимого буфера

Для вхождения в режим редактирования буфера необходимо выбрать в меню **Правка** строку **Редактирование буфера**, поставив в этой строке галочку. Ну, конечно, убрав эту галочку, мы отменим ранее установленный режим редактирования. Войдя в этот режим, можно изменять содержание буфера двумя способами:

- щелкнув мышкой в нужном месте шестнадцатеричного дампа и далее в открывшемся окне редактировать содержимое соответствующей ячейки;
- произведя щелчок мышью в определенном месте в правой части окна, где находятся символы кода ASCII фиолетового цвета (**рис. 1**), меняя сами символы и, как следствие, шестнадцатеричные коды.

### Считывание, запись и проверка содержимого памяти. Меню Команд и меню Утилиты

Для считывания, записи и проверки содержимого памяти используются соответствующие строки меню **Команды**, причем для ряда процессоров

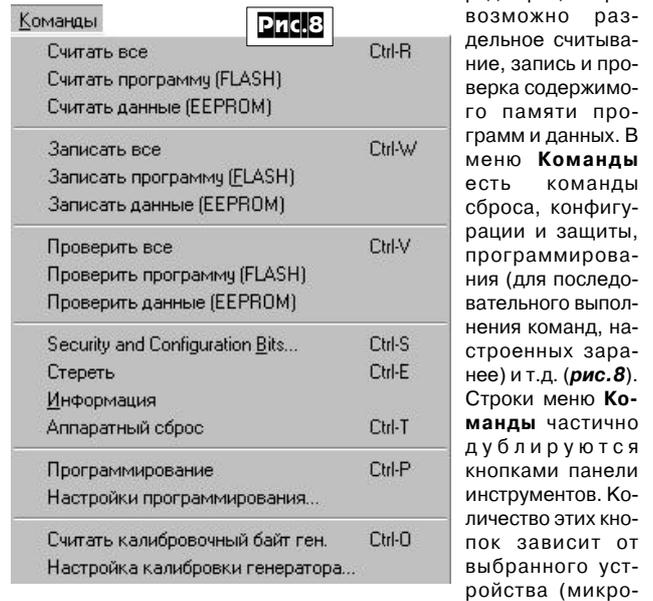


Рис. 8

возможно раздельное считывание, запись и проверка содержимого памяти программ и данных. В меню **Команды** есть команды сброса, конфигурации и защиты, программирования (для последовательного выполнения команд, настроенных заранее) и т.д. (**рис. 8**). Строки меню **Команды** частично дублируются кнопками панели инструментов. Количество этих кнопок зависит от выбранного устройства (микросхемы). Сравните **рис. 1** и **рис. 9**. От выбора микросхем зависит также содержание окна **Биты конфигурации и защиты**, которое вызывается строкой **Security and Configuration bits** меню **Команды** см. **рис. 10 (а)** - для МП AT90S4433, **б** - для МП PIC16F84A, **в** - для МП AT89S8252, **г** - для микросхемы 24C65).

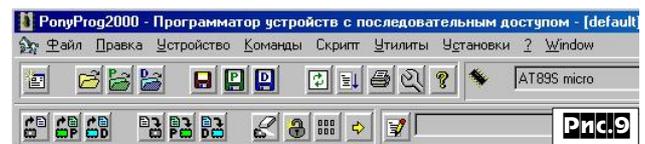


Рис. 9

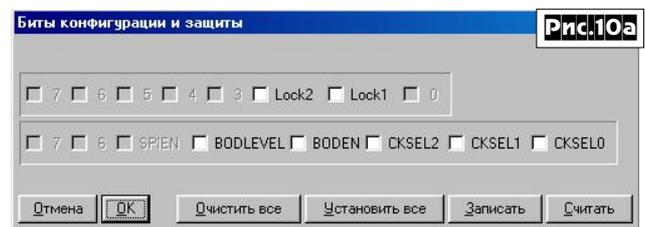


Рис. 10а

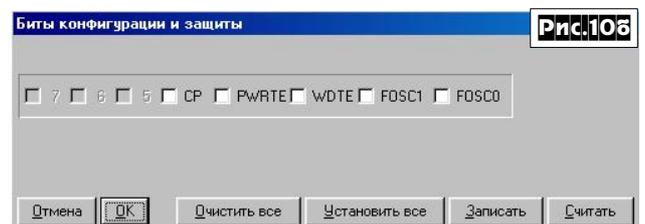


Рис. 10б

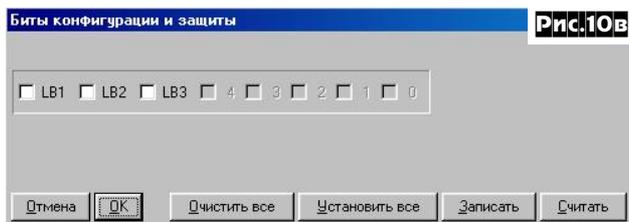
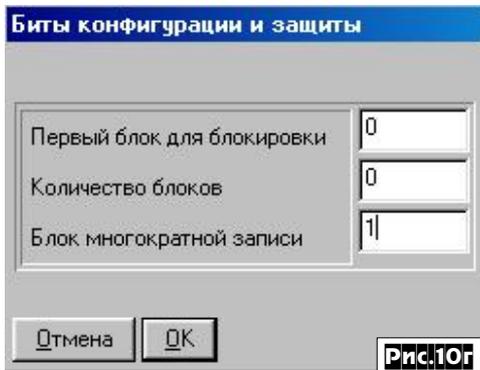


Рис.10в



Еще одно полезное меню - это меню **Утилиты**. Назначение команд этого меню понятно из **рис. 11**.

### Клавиатурные комбинации ПО PonyProg2000

Клавиатурные комбинации используются опытными пользователями для быстрого выполнения той или иной команды. Для этого их надо запомнить.

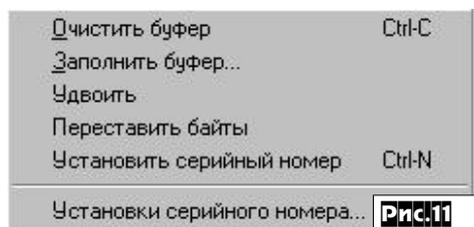


Рис.10г

Рис.11

Таблица 3. Клавиатурные комбинации ПО PonyProg2000 (русской версии 2.05a Beta)

Комбинация	Команды
Ctrl-C	Очистить буфер
Ctrl-E	Стереть
Ctrl-I	Выполнить
Ctrl-L	Открыть заново
Ctrl-N	Установить серийный номер
Ctrl-O	Считать калибровочный байт ген.
Ctrl-P	Программирование
Ctrl-R	Считать все
Ctrl-S	Security and Configuration bits
Ctrl-T	Аппаратный сброс
Ctrl-V	Проверить все
Ctrl-W	Записать все

Чтобы быстрее и проще шло запоминание, **клавиатурные комбинации** программы **ПО PonyProg2000** сведены в **таблицу 3**. Они выполняются одинаково как при английской, так при русской и украинской раскладке клавиатуры.

### Ссылки

1. Широков В. Универсальный программатор-интерфейс для микросхем радиостанций и мобильных телефонов. «Радиолюбитель» №4/2002, с. 58...61.
2. <http://www.lancos.com/> - сайт Клаудио Ланконелли (Claudio Lanconelli).
3. <http://sterr.narod.ru/> - сайт Schematic Terrorist.

## Велоспидометр + одометр на PIC16F84

Василий Павликивский, г. Татарбунары

Предлагаемая конструкция принадлежит к типу «3 в 1». Она может измерять скорость движения (в км/ч), общий пройденный путь и путь, пройденный «от пункта А до пункта Б» (назовем его текущий путь - случай, когда вы хотите измерить какое-то расстояние). Все три показания одновременно отображаются на ЖК-дисплее. Внешний вид передней панели схематически показан



на **рис. 1**, а на **фото** справа показан внешний вид спидометра, установленного на руле велосипеда. Четыре цифры слева показывают общий путь (в диапазоне от 0000 до 9999 км), две средние цифры - текущий путь (в диапазоне от 00 до 99 км), две цифры справа - скорость от 0 до 99 км/ч.

Предусмотрена подсветка с помощью внешнего светодиода. Его необходимо укрепить так, чтобы он освещал интересующие вас показания. В качестве датчика вращения колеса используется геркон с магнитом на спице.

### Алгоритм работы

Для определения скорости в программе производятся вычисления по формуле:

$$V = k \cdot d / t,$$

где  $k$  - коэффициент, учитывающий число « $\pi$ », переход от сантиметров в километры и от миллисекунд в часы,  $k = 36 \cdot \pi = 113$ ;  $d$  - диаметр колеса в сантиметрах;  $t$  - время одного оборота колеса в миллисекундах.

Внутренний таймер-счетчик RTCC настраивается таким обра-



зом, чтобы каждую миллисекунду происходило прерывание. Обработчик прерываний от таймер-счетчика RTCC подсчитывает количество миллисекунд, прошедших с момента начала оборота колеса, т.е. с момента срабатывания геркона.

Замыкание геркона генерирует прерывание от вывода INT. Обработчик прерывания от вывода INT обнуляет содержимое счетчика миллисекунд, предварительно запомнив в регистрах его значение.

Для определения пройденного пути (в км) необходимо знать, сколько оборотов  $N$  сделает колесо на протяжении 1 км. Это можно определить так:

$$N = 10000 / (\pi \cdot d),$$

где  $d$  - диаметр колеса в см.

**Управление и настройка** спидометра выполняется кнопками Кн1 (верхняя) и Кн2 (нижняя). Нажатие на Кн1 обнуляет текущий путь - таким способом можно измерить расстояние, пройденное, например, с утра. Главное - не забыть нажать утром эту кнопку. Нажатие на Кн2 включает светодиод подсветки.

Естественно, что показания спидометра зависят от диаметра колеса велосипеда. Изначально «зашиито» значение 70 см (велосипед «Украина»). Для изменения этого значения необходимо провести такие манипуляции: нажать Кн1 и, удерживая ее нажатой, нажать Кн2. После отпущения обеих кнопок на дисплее появится число - диаметр колеса в см. Нажимая Кн1 и Кн2, можно соответственно увеличить или уменьшить это число с шагом 1 см. Если 3 секунды ничего не нажимать, то выставленное число запоминается, и спидометр переходит в обычный режим.

Аналогично можно изменить время свечения светодиода подсветки. Разница в том, что сначала надо нажать Кн2 и, удерживая ее нажатой, нажать Кн1. Время свечения устанавливается в четвертях секунды. Начальное значение - 8 (т.е. 2 секунды).

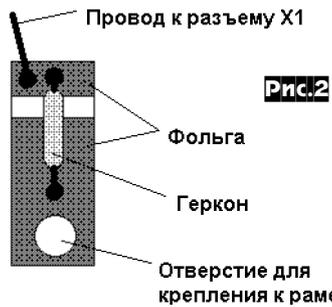
Оба значения запоминаются в EEPROM-памяти и не стираются даже при полном обесточивании схемы.

Выключателя питания нет, т.к. спидометр автоматически включается в начале езды и автоматически выключается через 1 минуту после остановки. В выключенном состоянии (режим SLEEP) потребляемый ток порядка нескольких микроампер, что на уровне саморазряда батареек.

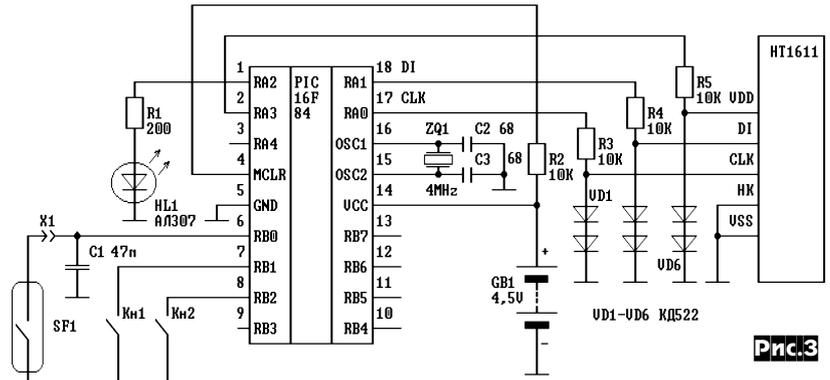
**Конструкция**

В качестве датчика оборотов колеса используется геркон, установленный на вилке колеса. Поскольку конструкций велосипедов очень много, то можно дать только общую рекомендацию: на небольшой кусочек стеклотекстолита (рис.2) припаять геркон, а уже стеклотекстолит крепить к вилке. Необходимо постараться, чтобы геркон был как можно ближе к центру колеса - тогда он будет успевать срабатывать на большой скорости. Магнит закрепляется на любой спице при помощи проволоки.

Я использовал пластмассовый корпус типа ZVI размером 90x40x65. На задней стенке очень рекомендую установить разъем X1 для подключения геркона. Для этих целей я использовал винтик, к которому подключил провод от геркона. В качестве второго провода к геркону очень удобно применить традиционное решение - металлическая конструкция велосипеда. Из корпуса выводится проводок от «минуса» и цепляется к любой металлической части велосипеда.



**Рис.2**



**Рис.3**

```

:020000001C28BA
:080008008B181228900F10283C
:1001000B603910F10288511051130140B1109003A
:100020000B1109008515B0141008920011089300F7
:10003000900191018B10090083160130810000307E
:1000400085000730860083128501860190019101A9
:1000500005158515060808308C00890137308400A5
:10006000E62108088000890A840A8C0B30283708AA
:10007000990071309A0087211708AE001808AD006A
:100080001708A5001808A400A3013630A200EE301E
:10009000A1008030A000B7212708AA002608AB00E5
:1000A000FF30A800FF30A900AB212808B3002908C1
:1000B000B4003308B2003408B100AF01B001380811
:1000C000B600B0308B0005114B29132203303506E2
:1000D0000319122901303506031989280230350623
:1000E00003197328122913220230350603197328C5
:1000F0000030350603199A280130350603191229F4
:100100003308B2003408B10090019101BD01BE0175
:100110004B29132201303506031989280030350692
:100120000319D62802303506031912290515380897
:10013000B60012291322033035060319A0289A2885
:100140000C30B600003094000A300E2237089B00B5
:1001500096211D08940070211E086C2194007021C6
:1001600013220030360603191C2801303506031906
:10017000CA28023035060319BE2802813220230DF
:100180003035060319BE28B70A370888000308900F1
:10019000EA21A0281322013035060319CA28B70323
:1001A000370888000308900EA21A0281322033094
:1001B00035060319DC28D6280C30B600030940030
:1001C0000A300E2238089B0096211D0894007021E9
:1001D0001E086C219400702113220030360603198A
:1001E0001C2801303506031906290230350603198B
:1001F000FA28EC281322023035060319FA28B80A27
:100200003808880001308900EA21DC2813220130F7
:10021000350603190629B8033088800013089001B
:10022000EA21DC28003036060319172918290511A0
:10023000301C2B2906308C000230890039308400B4
:100240000088800EA21890A840A8C0B202985117C
:10025000051130106300B01C6528010B10F3E29A5
:10026000B20F3E293308B2003408B1003C3084009C
:100270000430F9213E3084000230F9211308A50032
:100280001208A4002E08A1002D0800A201A301BD
:10029000B7212608AF003908BF003A08C0003B0864
:1002A000C100308C2003D08C4003E08C5002F083C
:1002B0009B0096211D08C7001E08C8000F30C30010
:1002C0000F30C6003F3084000A3005221A221A225D
:1002D0001A221A221A2262528003E03190A3E080033
:1002E00014089500950E04308D0091B851482210D
:1002F000950D0514822105108221851082218D0B18
:100300007529080005308F080F8B429080097019C
:10031000980108309600190803109A0003189707E3
:10032000970C980C960B8D29180808000A309C0031
:100330009D011D0899001C089A0087211B029E0040
:100340001C02031DA6299E019D0A0800031808002F
:100350009D0A99290800AB09AB0A0319AA03AA0947
:100360002B08A9070318A80A2A08A8070800A7014C
:10037000A6011130AC0025082302031CC529031D6A
:10038000CE29240822020318CE290310A60DA70D9A
:100390000310A00DA10DA20DA30DE3292308A800B1
:1003A0002208A9002508A002408A800A212808D0
:1003B000A3002908A2000314A60DA70D0310A00D89
:1003C000A10DA20DA30DAS0BVB29080083160814C8
:1003D000831208008B138316081553308900AA3044
:1003E000890088140811081EF329081283128B173C
:1003F00008008E00800A0A3000060319002A08004F
:10040000800184038E0BFA2908008E000086C21FD
:1004100094007021840A8E0B062A08008E00702139
:100420008E0B0FA208000608B500B50C0330B50581
:100430001A220800A308D00F7308F000008F0B61
:080440001E2A8D0B1C2A080086
:1042000046000800000000000000000000000000
:00000001FF
    
```

**Принципиальная схема (рис.3)** содержит минимум дополнительных элементов. Геркон подключается непосредственно к выводу микроконтроллера. Дребезг контактов геркона поддается программно. Конденсатор C1 (10...47 nF) служит для дополнительного подавления дребезга контактов. Цепи R3VD1VD2, R4VD3VD4, R5VD5VD6 формируют опорные напряжения (1,5 В) для питания ЖК-дисплея и управляющих сигналов. Все резисторы можно использовать мощностью 0,125 Вт. При нестабильном запуске, возможно, придется подобрать конденсаторы C2, C3. Дисплей - HT1611 фирмы Holtek или аналогичный, 10-знаковый с последовательным управлением. Если применить 16-знаковый ЖК-дисплей и слегка изменить программу (пишите мне), то можно увеличить диапазоны общего и текущего пройденных путей.

Питание схемы на PIC16F84 можно обеспечить от 3 пальчиковых батареек. Если применить микроконтроллер PIC16LF84, у которого диапазон питания 2...6 В, то можно использовать и 2 батарейки. Правда, замечено, что при очень низком напряжении (до 2,5 В) PIC16LF84 ненадежно «просыпается» из режима SLEEP. Оптимальное решение - применить PIC16LF84 (он стоит немного дороже), но использовать 3 батарейки.

При «прошивке» микроконтроллера необходимо задать следующие параметры слова конфигурации:

- OSC HS
- WDT OFF
- PWRT ON
- CP OFF

**Hex-прошивку** (см. справа) вместе с исходным **asm-кодом** можно также скачать с сайта журнала «Радиолюбби».

# О философии схемотехники УМЗЧ

(Продолжение. Начало см. «РХ» №1/03, с.60-63)

Олег Папуш, г.Херсон

Вместо ДУ на ПТ можно использовать ламповый ДУ на двойном триоде. Но триоды обладают низким внутренним сопротивлением, поэтому применение транзисторов VT5 и VT6 также имеет место. В качестве двойного триода для ДУ следует использовать те лампы, которые способны работать при небольших анодных напряжениях (50...70 В) и токах анода (3...6 мА) достаточно эффективно, например, 6Н23П, 6Н1П.

На рис. 10 изображен фрагмент схемы УМЗЧ с использованием двойного триода 6Н23П. Эта схема аналогична рис. 6, поэто-

того, чтобы при «сильных» высокочастотных токах затвора сохранялась линейность каскада на БТ. Номиналы R7, R8, R9, R10 соответственно изменятся. Однако, не хочу что-либо рекомендовать конкретно для различных вариантов выходной мощности и элементной базы. На мой взгляд, эту схему можно совершенствовать до бесконечности благодаря ее относительной простоте.

Особенностью данной конструкции является наличие на выходных клеммах относительно корпуса опасного для жизни постоянного напряжения (126 В). Поэтому при налаживании, испытании и эксплуатации необходимо соблюдать меры предосторожности.

Безусловно, тем, кому нужен коэффициент гармоник порядка тысячных долей процента и ниже такой УМЗЧ не подходит. Без ООС в домашних условиях с ограниченным выбором элементной базы такой низкий Кг недостижим, по крайней мере при мощности более 10 Вт/4 Ом. Применение общей ООС - весьма эффективный способ повышения технических характеристик, в том числе КПД. Достаточно глубокая и широкополосная ООС позволит достичь очень низких искажений при более экономичном режиме работы ОК с током покоя около 50 мА. Однако применение ООС препятствует

получению столь желаемого «мягкого» ограничения выходного напряжения. Зато благодаря применению в ОК n-канальных ПТ УМЗЧ легко сделать «суперлинейным», благодаря глубокой ООС, охватывающей весьма широкополосный УМЗЧ.

Один из возможных вариантов такого УМЗЧ изображен на рис. 11. Его выходная мощность равна 100 Вт/4 Ом (максимум); диапазон частот 8...50000 Гц; коэффициент гармоник менее 0,01% на любой частоте до 50 кГц и мощности до 100 Вт; частота единичного усиления 50 МГц; глубина ООС 40 дБ, скорость изменения выходного напряжения 50 В/мкс.

УМЗЧ имеет симметричный вход и выход, параллельная ООС поддерживает коэффициент усиления около 10. Элементы R1R2C1 представляют собой ФНЧ; C4, C5 - корректирующие конденсаторы для обеспечения устойчивости; делитель напряжения R3R33 позволяет получить искусственную среднюю точку симметрично подключенной нагрузки, которая принимается за общий провод, подключаемый к шасси устройства. Входное сопротивление УМЗЧ равно 10 кОм, а входное напряжение при выходной мощности 100 Вт/4 Ом равно 2 В. Выходное сопротивление предварительного устройства (усилителя, буфера) должно быть не более 40 Ом. Неплохо использовать непосредственное подключение к СД-проигрывателю, имеющему регулируемый выход (особенно симметрич-

ный) и максимальное выходное напряжение 2 В. Однако, его выходное сопротивление вряд ли устроит, поэтому придется отказаться от входного ФНЧ R1R2C1, «упомятая» на хорошее подавление высокочастотных продуктов дискретизации в ПКД и высокую помехозащищенность кабеля, соединяющего его с УМЗЧ.

Подключение к УМЗЧ дополнительного устройства для компенсации потерь в акустическом кабеле или типа ЭМОС затруднено из-за особенностей схемы, поэтому усилитель рационально выполнить в виде моноблока, размещенного вблизи АС, соединенных кабелем небольшой длины. Для соединения УМЗЧ с выходом ПУ обязательно использовать витую пару с экраном, соединяющим шасси УМЗЧ и ПУ, который должен иметь симметричный выход (см. дальше).

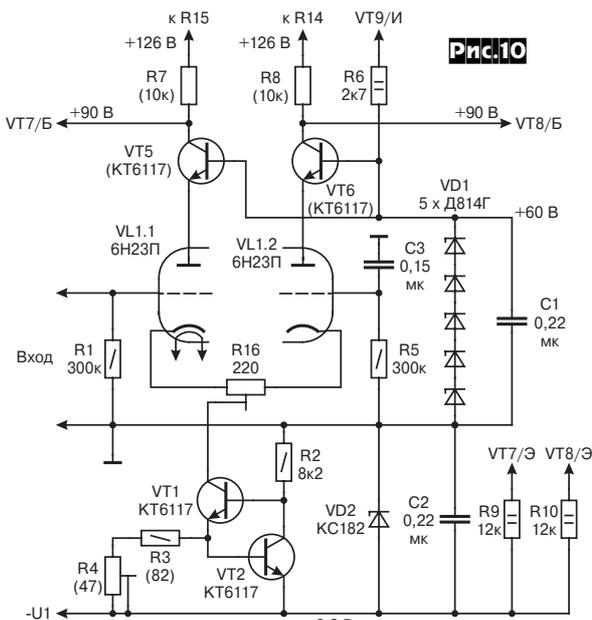
Дифференциальный входной каскад на VT2, VT3 нагружен на резистивную нагрузку R10, R11; VT4, VT5 - эмиттерный повторитель; VT6, VT7 - дифкаскад, обеспечивающий основное усиление напряжения, имеет токовую ООС R18, R19; VT8, VT9 - схема поддержания потенциала нагрузки относительно источника питания U1 (65 В), регулируется R31. Ее смысл заключается в поддержании оптимального напряжения на коллекторах VT6, VT7 для получения максимального размаха напряжения. VT12 - источник напряжения, расположен на общем с выходными транзисторами VT13, VT14 теплоотводе площадью примерно 1000 см<sup>2</sup>. Все три ПТ (VT12...VT14) крепятся к общему теплоотводу через изолирующие прокладки из слюды или иного материала (керамики или оксида). VT10, VT11 - источник тока для VT12. Резистором R35 задается ток покоя ПТ ОК.

Для безупречных результатов при повторении данной конструкции желательно парно отобрать элементы: VT2 и VT3 по h21э, VT6 и VT7 по h21э; R1 и R2; R5 и R6, R7 и R8, R10 и R11, R14 и R15, R18 и R19, R20 и R22, R21 и R23, R24 и R25, R32 и R33, C4 и C5, C9 и C8. Стабилитрон D4 уменьшает напряжение сток-исток T12, ограничивая тем самым рассеиваемую на нем мощность. Катушки L1, L2 намотаны на оправке 10 мм и содержат по 10 витков эмалированного провода 1,0 мм. Конденсаторы C2, C3 типа К73-17. Емкость конденсаторов сглаживающего фильтра плавающих источников питания U2 и U3 (по 36 В) не менее 10000 мкФ. Источник питания U1 (65 В, плавающий) нестабилизированный, но с низким коэффициентом пульсаций. Его схема изображена на рис. 12.

Оба транзистора (КТ817Г и КТ850А) закреплены на теплоотводе 25 см<sup>2</sup>.

Считается, что динамические интермодуляционные искажения в УМЗЧ с общей ООС проявляются в тех конструкциях, которые в исходном виде (без ООС) имеют частоту среза, лежащую в диапазоне звуковых частот, то есть ниже 20 кГц. У УМЗЧ рис. 11 частота среза равна 50 кГц без ООС.

Есть также мнение, что все УМЗЧ с общей ООС, независимо от частоты среза исходного, не охваченного ООС усилителя, неминуемо вносят этот вид искажений. Но принимать на веру то или иное мнение - привилегия религий. Существует боль-



му полностью не показана. Отличие состоит в использовании более высоковольтного источника питания U1 (140 В вместо 80 В), наличии «составного» стабилизатора VD1, а также цепи накала для лампы.

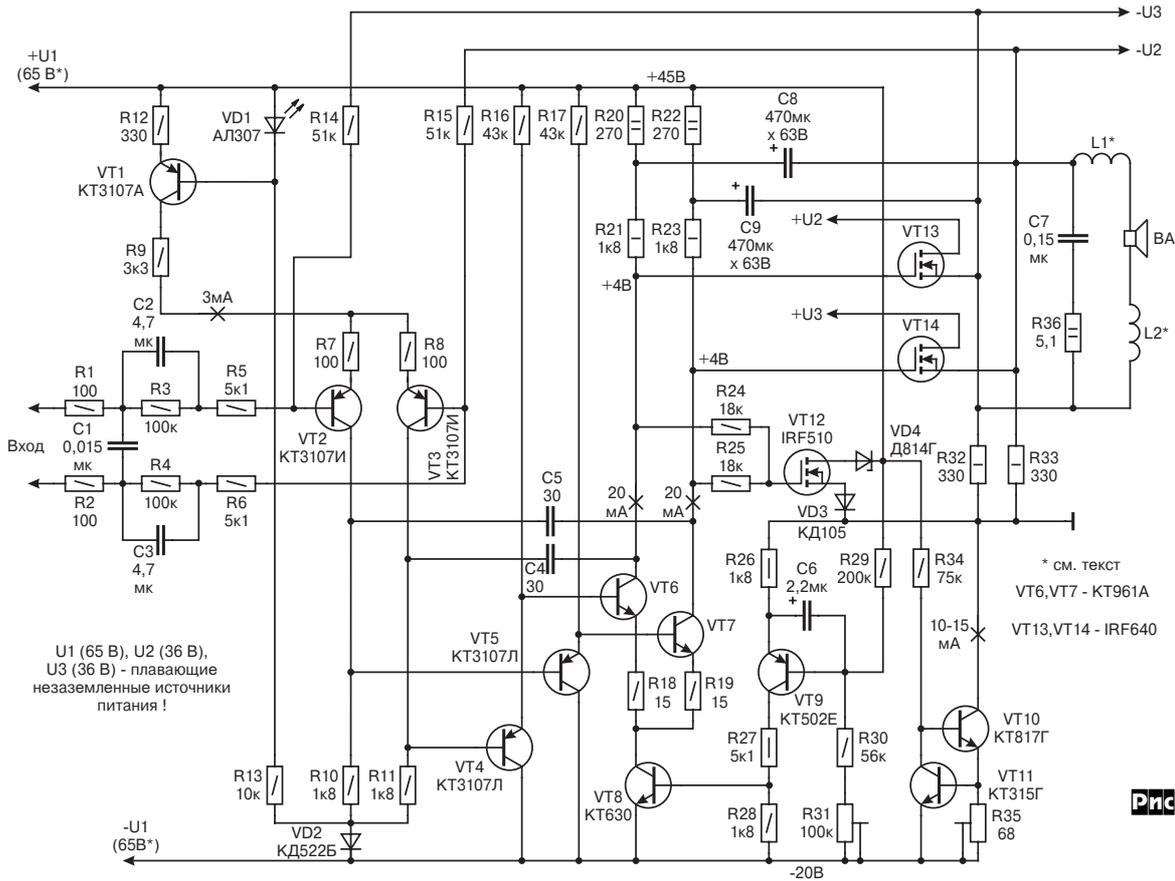
В этом фрагменте сопротивления R7, R8, R3, R4 и тип VT5, VT6 указаны условно. Причина в том, что режим VL1 (ДУ) можно задавать в более широких пределах и получать разную максимальную выходную мощность УМЗЧ. Ведь в ОК можно включить параллельно по 2 шт. IRF 640 или другие, более мощные ПТ. Конечно, лучше не использовать параллельное включение. Один более мощный транзистор по сравнению с несколькими параллельными позволяет отказаться от подбора идентичных пар или токовыравнивающих элементов. В любом случае входная емкость ПТ ОК возрастает, что потребует больших токов для ее перезарядки на ВЧ.

Для номинальной выходной мощности 50 Вт/4 Ом номиналы элементов R7, R8, R3, R4 приведены в скобках (как и тип VT5 и VT6). Для больших мощностей с более мощными ПТ ОК постоянное падение напряжения на резисторах R7 и R8 нужно увеличить, так как оно ограничивает амплитуду напряжения сигнала, подаваемого на ОК. В качестве VT7 и VT8 можно использовать КТ817Г при токе коллектора 25...50 мА с теплоотводом в виде алюминиевой пластины площадью порядка 20 см<sup>2</sup>. Запас по току покоя VT7 и VT8 необходим для

получению столь желаемого «мягкого» ограничения выходного напряжения. Зато благодаря применению в ОК n-канальных ПТ УМЗЧ легко сделать «суперлинейным», благодаря глубокой ООС, охватывающей весьма широкополосный УМЗЧ.

Один из возможных вариантов такого УМЗЧ изображен на рис. 11. Его выходная мощность равна 100 Вт/4 Ом (максимум); диапазон частот 8...50000 Гц; коэффициент гармоник менее 0,01% на любой частоте до 50 кГц и мощности до 100 Вт; частота единичного усиления 50 МГц; глубина ООС 40 дБ, скорость изменения выходного напряжения 50 В/мкс.

УМЗЧ имеет симметричный вход и выход, параллельная ООС поддерживает коэффициент усиления около 10. Элементы R1R2C1 представляют собой ФНЧ; C4, C5 - корректирующие конденсаторы для обеспечения устойчивости; делитель напряжения R3R33 позволяет получить искусственную среднюю точку симметрично подключенной нагрузки, которая принимается за общий провод, подключаемый к шасси устройства. Входное сопротивление УМЗЧ равно 10 кОм, а входное напряжение при выходной мощности 100 Вт/4 Ом равно 2 В. Выходное сопротивление предварительного устройства (усилителя, буфера) должно быть не более 40 Ом. Неплохо использовать непосредственное подключение к СД-проигрывателю, имеющему регулируемый выход (особенно симметрич-



U1 (65 В), U2 (36 В), U3 (36 В) - плавающие незаземленные источники питания!

Рис.11

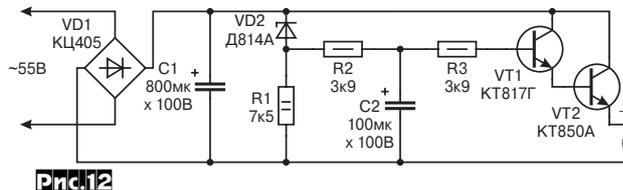


Рис.12

Это дифференциально-каскадный усилитель с резистивной нагрузкой и выходным эмиттерным повторителем. Он обладает коэффициентом усиления около 5, поэтому дает возможность УМЗЧ (рис. 11) работать от более низковольтного источника сигнала с номинальным уровнем около 0,4 В. Его коэффициент гармоник менее 0,04% при выходном напряжении 2 В, 0,11% - 4 В, 0,5% - 8 В. Максимальное пиковое выходное напряжение около 15 В. На транзисторах VT7, VT8 выполнено ус-

тройство стабилизации постоянного напряжения на выходе, компенсирующее его изменение при регулировке режима ДУ потенциометром R10. Этот узел также поддерживает равенство токов плеч ДУ и коллекторов VT4 и VT5. На потенциометре R18 создается противофазное напряжение, так как он крайними выводами подключен непосредственно к выходу данного устройства. Цель его применения - скомпенсировать переменное напряжение на базе VT8, вызванное неидентичностью параметров VT9, VT10; R17, R18; R13, R14. Конечно, желательно все парные элементы схемы, в первую очередь VT1 и VT2, VT4 и VT5, VT9 и VT10, R13 и R14, R4 и R5, R17 и R18 выбрать с наиболее близкими параметрами.

шое количество разнообразных хорошо звучащих УМЗЧ как с ООС, так и без. На мой взгляд, лучше остерегаться категоричной позы в отношении выбора схем для самостоятельного конструирования. Любое «единственное и твердое» мнение по любому поводу всегда ошибочно. Например, для УМЗЧ рис. 11 для питания тороидальный трансформатор не подходит, так как его обмотки располагаются «одна поверх другой», и межобмоточная емкость будет подключена фактически к выходу УМЗЧ, ограничивая его частоту единичного усиления или формируя более низкочастотный полюс АЧХ ОК. Вариант отдельного трансформатора для каждого стереоканала УМЗЧ, выполненного на стержневом ленточном магнитопроводе с секционированным каркасом для обмоток, является наиболее предпочтительным. Его габаритная мощность не менее 120 Вт, диаметр провода вторичных обмоток не менее 1,18 мм. Такой вариант обеспечит наименьшую межобмоточную емкость.

Как уже упоминалось выше, оптимальный результат дает ПУ с симметричным выходом. Для этого было разработано два устройства, предназначенные для преобразования несимметричного источника сигнала в симметричный. Схема первого (в порядке разработки) из них изображена на рис. 13.

му дает возможность УМЗЧ (рис. 11) работать от более низковольтного источника сигнала с номинальным уровнем около 0,4 В. Его коэффициент гармоник менее 0,04% при выходном напряжении 2 В, 0,11% - 4 В, 0,5% - 8 В. Максимальное пиковое выходное напряжение около 15 В. На транзисторах VT7, VT8 выполнено ус-

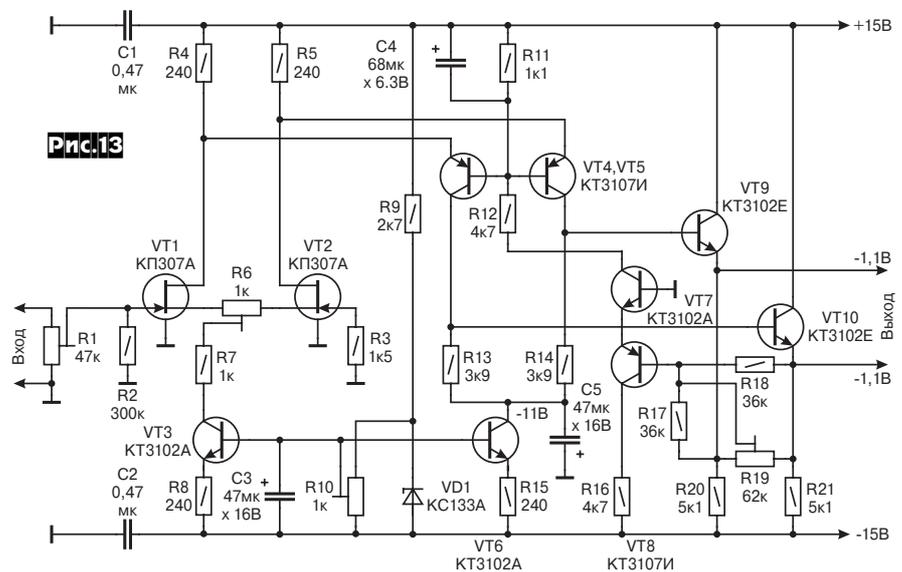


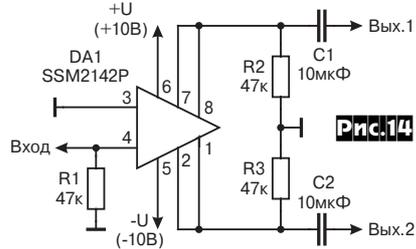
Рис.13

Потенциометром R6 при налаживании необходимо добиться симметричного ограничения выходного напряжения, подавая на вход сигнал с генератора, а незаземленный (или с дифференциальным входом) осциллограф подключить к выходу.

Потенциометр R10 служит для установления напряжения на коллекторе VT6 так, чтобы сигналы, снятые на выходах относительно общего провода, не были искажены. Дело в том, что без конденсатора C5 напряжение на коллекторе транзистора VT6 в течение периода усиленного сигнала может изменяться из-за непостоянной суммы токов VT4 и VT5. Непостоянство этой суммы обусловлено изменением напряжений база-эмиттер VT4 и VT5 вследствие изменения токов эмиттера, изменения коэффициента передачи по току и, наконец, изменения напряжения коллектор-эмиттер при усилении сигнала. Так как такие «избыточные» токи протекают через высокоимпедансные цепи, то изменение среднего потенциала нагрузки, передаваемое эмиттерными повторителями (VT9, VT10) будет являться синфазной помехой, формируемой таким ПУ. Конденсатор C5 «привязывает» коллектор VT6 по «переменке» к общему проводу и тем самым значительно снижает синфазную помеху, возникающую по перечисленным причинам. Дальнейшее ее подавление может быть осуществлено за счет исключения из схемы конденсаторов C5, C4, а R19 убрать вообще. Достаточно просто хорошенько подобрать все вышеуказанные «парные» элементы схемы. Потенциометром R10 установить напряжение на коллекторе VT6 так, чтобы напряжение база-коллектор составляло не менее 1,5...2 В.

Впрочем, поскольку этот ПУ предназначен для УМЗЧ, обладающего хорошим давлением синфазной помехи, то можно и не бояться каких-либо проблем - оставить C5, C4, а R19 убрать вообще. Достаточно просто хорошенько подобрать все вышеуказанные «парные» элементы схемы. Потенциометром R10 установить напряжение на коллекторе VT6 так, чтобы напряжение база-коллектор составляло не менее 1,5...2 В.

Еще хочу рассказать более подробно о работе дифкаскада VT1, VT2. От источника сигнала входное напряжение ко входу ДУ прикладывается несимметрично по отношению к источнику электропитания. В результате этого переменные напряжения сток-затвор транзисторов ДУ неодинаковы. Это приводит к асимметрии амплитудной характеристики ДУ, что в свою очередь



приводит к появлению четных гармоник на выходе устройства. Поскольку потенциал стоков ПТ ДУ относительно общего провода фиксирован, эта разность напряжений равна входному напряжению, которое редко превышает 0,4 В, так как на выходе УМЗЧ будет более 20 В и мощность в этот момент будет выше максимальной. Благодаря достаточно большому (+15 В) напряжению затвор-сток эта разность не приведет к ощутимому обогащению спектра сигнала продуктами четной функции нелинейности ДУ. Нечувствительны к такой разности те ДУ, в которых использованы ПТ с большой активной составляющей выходного сопротивления, которая увеличивается с ростом напряжения сток-исток и падением тока стока. У ПТ КП303Ж при напряжении сток-исток 15 В и нулевом  $U_{зи}$  (затвор-исток) выходная проводимость равна примерно 5 мкСм, а у ПТ КП303Е 60 мкСм; у КП307В 80 мкСм. Поэтому применение в ДУ КП307 нельзя назвать самым удачным в отношении эффективности подавления четных гармоник. Высокая линейность ДУ достигается также благодаря наличию довольно глубокой местной ООС по току, образованной резистором R6.

Вместо такой схемы можно применить и ИМС, встречающуюся в некоторых фирменных устройствах, например в CD-проигрывателе Technics SL-P2000. Это SSM2142P (Analog Devices), ее схема включения изображена на рис. 14. С ней я не сталкивался - просто знаю, что можно преобразователь, подобный описанному, собрать на ней. Ведь эта CD-шка относится к довольно классным. Наверное, и микросхема должна быть неплохой для этих целей.

(Продолжение следует)

## ФИЛЬТР «АНТИБУБНЕНИЕ» ДЛЯ ОТКРЫТЫХ АС

Александр Пахомов, г.Зерноград

Как известно, в звукотехнике существуют два принципиально различных вида акустического оформления - открытое и закрытое. Открытое, как более простое, широко применяется в телевизорах, магнитолах, радиоприемниках и прочей бытовой аппаратуре, где требования к качеству звука традиционно упрощены. До недавнего времени считалось, что открытые акустические системы (АС) не способны конкурировать с закрытыми, а также их разновидности - фазоинверторами, пассивными излучателями, лабиринтами и т.п., по качеству воспроизведения низких частот. Однако, на сегодняшний день это уже не так очевидно.

Разумеется, грамотно спроектированные закрытые громкоговорители звучат достаточно хорошо. Но, с другой стороны, для них требуются особые компрессионные головки с частотой основного резонанса 20...30 Гц. Конструктивно низкая частота собственных колебаний достигается за счет очень мягкого подвеса диффузора и увеличенной массы подвижной системы. Переходные характеристики такого излучателя в открытом пространстве оказываются неудовлетворительными, а КПД при работе в закрытом объеме весьма мал, причем не только на низких частотах, но и во всем воспроизводимом головкой диапазоне. Компенсировать это приходится увеличением выходной мощности УМЗЧ.

Для открытого акустического оформления пригодны головки с более жестким подвесом и меньшей массой подвижной системы. Частота основного резонанса такой головки может находиться в области 40...150 Гц, зато КПД и характеристическая чувствительность оказываются значительно выше, чем у компрессионных.

Примером современного открытого акустического оформления может являться высококачественная автомобильная аудиотехника. Ее развитие обусловлено тем, что элементы салона автомобиля мало подходят для встраивания компрессионных головок, в то

же время двери, различные панели являются, по сути дела, уже готовым акустическим экраном. Специально для такого оформления разработаны мощные автомобильные головки коаксиального типа, состоящие из двух-шести излучателей. Низкочастотный излучатель автоголовки выполнен из высокопрочных материалов, с легкой подвижной системой. Частота основного резонанса лежит в пределах 40...60 Гц, развиваемое звуковое давление весьма велико. Характерный спад АЧХ на низких частотах компенсируют соответствующей коррекцией в усилителях.

Говоря об автоголовках, нельзя не отметить весьма яркое звучание лучших образцов в области средних и высоких частот, четкую «прорисовку» звука высококачественными СЧ-ВЧ излучателями и отличный за счет этого стереоэффект. В силу указанных причин автоголовки весьма привлекательны и для работы в стационарных условиях - в бытовых АС. Ведь с конструктивной точки зрения изготовить открытый ящик гораздо проще, чем тщательно герметизированный закрытый, к тому же не нужны разделительные фильтры. Но остается главная проблема - как добиться сглаженного, без «бубнения» звучания открытой АС в условиях, когда отсутствуют специальные «автомобильные» средства коррекции?

Для ответа на этот вопрос кратко остановимся на особенностях работы головки в открытом акустическом оформлении. Неоспоримым является факт, что частота основного резонанса собственной головки в открытом ящике не повышается. Тем не менее, размер ящика - акустического экрана - существенно влияет на воспроизведение низких частот. Вследствие сложения звуковых волн, приходящих от прямой и обратной поверхности диффузора (акустического короткого замыкания) наблюдаются интерференционные явления, наиболее неприятным следствием которых является острый резонансный пик на частоте, лежащей гораздо выше

собственной резонансной частоты головки. Этот пик обуславливает так называемое бубнение ящика и хотя имеет принципиально иную природу по сравнению с закрытым ящиком, крайне негативно сказывается на качестве звучания.

Типичный вид АЧХ открытого ящика в зависимости от размеров (кривая 1 - для 130x30x30 см, 2 - 65x65x20 см, 3 - 30x30x15 см) по данным [1] показан на рис. 1. Из рисунка следует, что наиболее распространенные в быту открытые громкоговорители малых и средних размеров неизбежно бубнят на довольно высоких по сравнению с закрытыми частотах - 200...400 Гц. Характерно, что частота основного резонанса головки практически не влияет на частоту бубнения, а лишь изменяет высоту резонансного пика. Кривые на рис. 1 соответствуют головке с резонансной частотой 30 Гц. Для менее качественных головок с более высокой резонансной частотой нежелательный подъем АЧХ может быть еще больше.

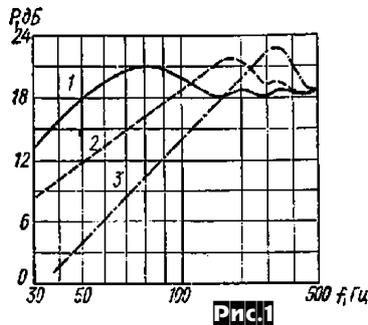


Рис.1

Бубнящее звучание открытых АС усугубляется еще и тем, что на этих частотах резонируют малые помещения и, кроме того, здесь, согласно кривым равной громкости, должен быть не подъем, а некоторый спад АЧХ (рис. 2). Все это приводит к крайне негативному воспроизведению низких частот малогабаритной открытой акустикой. В простой аппаратуре без принятия специальных мер их предпочитают просто срезать фильтрами в электрическом тракте, начиная уже с частоты 300...500 Гц [2].

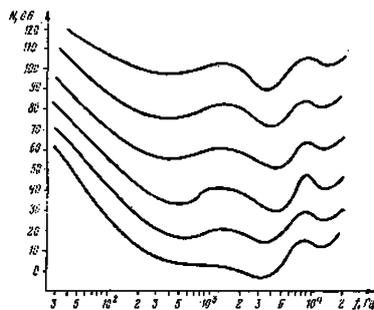


Рис.2

Для высококачественных же АС применяют акустические и электрические методы демпфирования. Эффективность акустического демпфирования невелика, в настоящее время все чаще используются электрические способы, например, с помощью отрицательного выходного сопротивления УМЗЧ. К электрическому демпфированию можно отнести и специальную коррекцию в предусилителях, широко применяемую в автомобильной аппаратуре. При этом используют параметрические эквалайзеры с регулируемой частотой и добротностью, динамические оптимизаторы баса и другие средства [3], формирующие на головке напряжение, обратное звуковому давлению в области бубнения.

Подобные устройства хороши, но требуют вмешательства в электронную часть аппарата, что не всегда желательно и возможно. Кроме того, «фирменные» корректоры баса собраны по закрытым схемам на специально разработанных для этого микросхемах, повторить их практически невозможно. Еще один недостаток электронной коррекции - АС становится зависимой от конкретного УМЗЧ. Если для автомобильной аппаратуры это вполне нормально, то для бытовых систем нежелательно, так как теряется унификация.

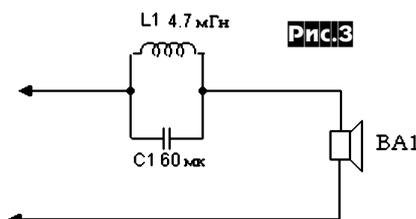


Рис.3

Исходя из изложенного, предлагаю принципиально иной способ улучшения звучания малогабаритных открытых АС. Он заключается в том, что область бубнения сглаживается при помощи режекторного LC фильтра, включенного последовательно с НЧ головкой (рис. 3), настроенного на центральную частоту пика бубнения. Из рис. 4 видно, что электрическая АЧХ фильтра (кривая 1) имеет вид, обратный акустической АЧХ (кривая 2) в области бубнения, в результате чего суммарная характеристика по звуковому давлению (кривая 3) выравнивается.

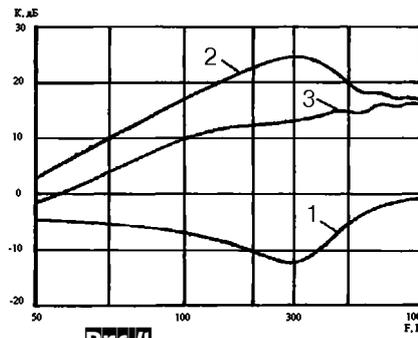


Рис.4

В данном случае проблема заключается в том, что приходится иметь дело со значительно более низкими частотами. Так, для подавления бубнения ящика частота настройки фильтра должна составлять около 300 Гц. Согласно формуле  $F=1/(2\pi\sqrt{LC})$  понижение резонансной частоты контура в два раза требует увеличения индуктивности в четыре раза при  $C=const$ . Расчет показывает, что при  $C1=60$  мкФ и  $F=300$  Гц индуктивность катушки L1 должна равняться 4,7 мГн. Изготовить воздушную катушку такой индуктивности при достаточной добротности весьма проблематично, а если и вообще возможно, то она будет иметь слишком большие габариты и массу.

Альтернативным решением является применение катушки L1 с ферромагнитным сердечником. Применяемые в кроссоверах дроссели на ферритовых сердечниках имеют относительно малую индукцию насыщения. Более компактный и высокодобротный дроссель может быть изготовлен на сердечнике из трансформаторной стали.

Высококачественные холоднокатаные стали 3412 (Э320), 3413 (Э330), используемые в сердечниках современных силовых трансформаторов, имеют большие значения магнитной проницаемости, значительную допустимую индукцию и малые потери. Стандартами являются ленточные магнитопроводы типов ОЛ, ШЛ, ПЛ [3]. Их частотные свойства нормируются в диапазоне 50...400 Гц, но сохраняются приемлемыми до частоты 1000 Гц. Для рассматриваемого дросселя этого вполне достаточно, так как на более высоких частотах ток в параллельном контуре течет через конденсатор C1.

Чтобы избежать значительных искажений на низких частотах, следует выполнить элемент L1 линейным дросселем переменного тока (ЛДПТ). Теория ЛДПТ известна, их аналитической и поверочный расчеты приведены в [5].

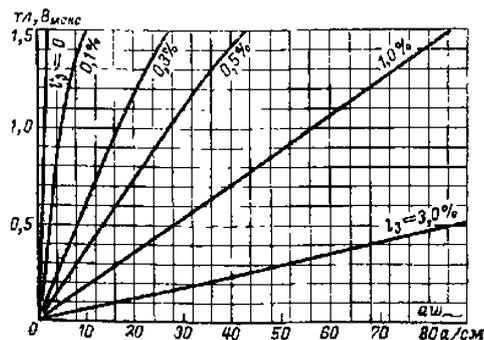


Рис.5

Линейаризация кривой намагничивания достигается введением немагнитного зазора в сердечник. Кривые намагниченности экспериментального характера для стали 3413 (Э330) при различной величине зазора в % показаны на рис. 5. Очевидно, что достаточная линейность обеспечивается уже при зазоре  $\delta_{\%}=0,3$ , больший зазор существенно снижает индукцию.

Кроме малых искажений, дроссель L1 должен обладать высокой добротностью с тем, чтобы фильтр действовал только в нужной частотной области и не создавал потерь. Активное сопротивление катушки по этой причине не должно превышать 5 % номинала головки. Для дросселя со стальным сердечником это условие легко выполнимо.

С точки зрения удобства изготовления наилучшим типом сердечника является стержневой. Его требуемые размеры зависят от электрической мощности АС. Согласно предварительным расчетам при мощности АС до 50 Вт достаточно сердечника ПЛ12,5x16-25. Его параметры: средняя длина магнитной линии  $l_{ст}=12$  см; площадь поперечного сечения  $S_{ст}=2$  см<sup>2</sup>; внешние габариты 4,15 x 5,1 см; ориентировочная мощность трансформатора: на частоте 50 Гц 16 ВА, на частоте 400 Гц 97 ВА.

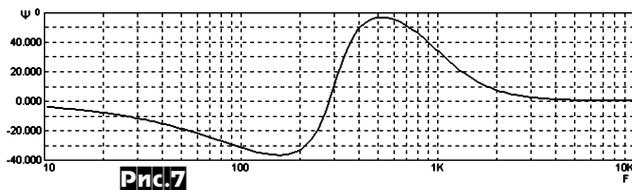
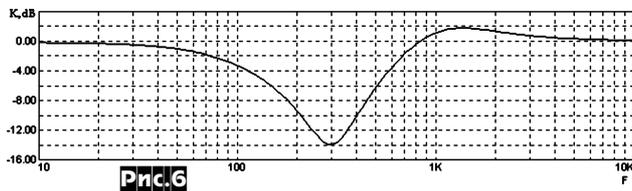
## AUDIO HI-FI

Суммарную величину немагнитного зазора в сердечнике определяют по формуле  $l = l_{cr} / 100$ , а толщину немагнитной прокладки  $\Lambda = l/2$ . Для указанного магнитопровода при  $l_{cr} = 0,3$  получаем  $\Lambda = 0,018$  см = 0,18 мм. В авторской конструкции такой зазор получен склеиванием половин сердечника через прокладку из плотной бумаги подходящей толщины. Катушка дросселя выполнена единственной на полиэтиленовом каркасе от силового трансформатора Т-10-3, от которого использован и сердечник. Она содержит 110 витков провода ПЭВ-2 0,85, намотанных виток к витку. Сопротивление по постоянному току равно 0,15 Ом, что существенно меньше допустимого для четырехомной головки.

Для проверки линейности дросселя с указанными параметрами проведем простой расчет. Намагничивающие ампер-витки катушки равны:  $aw = Iw / I_{cr}$ . При максимальном токе  $I = 3,5$  АзФФ, соответствующем мощности  $P = I^2 R = 49$  Вт, получаем  $aw = 32$ . Это меньше допустимого  $aw = 45$  [5], следовательно, рабочая часть кривой намагниченности будет лежать в линейной области.

В качестве конденсатора С1 автором применены два параллельно соединенных конденсатора МБГО-2 30 мкФ х160В. Однако при лимитированных размерах фильтра лучше, в том числе и для качества звучания, использовать современные металлоплёночные конденсаторы. При установке одного конденсатора К73-50 номиналом 68 мкФ х 63 В габариты фильтра уменьшаются примерно в 3 раза.

Моделированные в Micro-Cap 7.1.0 кривые АЧХ и ФЧХ фильтра показаны на рис. 6, 7. Небольшой подъем резонансной кривой в



области 1...1,5 кГц не следует ликвидировать установкой резистора последовательно с конденсатором С1, как это иногда делается [4], т.к. он соответствует кривым равной громкости (рис. 2) и улучшает качество звучания и стереоэффект. Глубина подавления бубнения несколько превышает необходимую - тем самым учитывается ход кривых равной громкости и уже упомянутые акустические особенности малых помещений.

Фильтр не обеспечивает полностью линейную результирующую АЧХ в корректируемой области (рис. 4), но этого и не требуется. Достижимый вид АЧХ в любом случае лучше исходной, а отмеченные выше особенности благоприятны. На практике допустимо уменьшить глубину подавления с помощью резистора 10...15 Ом, подключаемого параллельно фильтру, но увлекаться этим не сто-

ит, так как могут быть дополнительно ослаблены нижние частоты. ФЧХ фильтра (рис. 7) также имеет интересную особенность: ее нулевая точка совпадает с нулем ФЧХ головки [4], а ветви противоположны, т.е. фильтр корректирует и суммарную ФЧХ.

Поскольку фильтр компенсирует некое постоянное свойство ящика, он достаточно универсален. При использовании других сердечников для катушки L1 или конденсаторов другой емкости может потребоваться подстройка центральной частоты режекции. В этом случае на вход УМЗЧ подают сигнал от генератора ЗЧ, напряжение контролируют непосредственно на НЧ головке. Изменяя частоту ГЗЧ, находят минимум напряжения, который должен приходиться на частоту 270...330 Гц. Указанной точности вполне достаточно. Частота собственного резонанса головки, как уже указывалось, не влияет на частоту бубнения и, следовательно, на настройку фильтра.

Сама настройка заключается в изменении числа витков дросселя L1, стержневой сердечник с одной катушкой позволяет легко добавлять или удалять витки без разборки. Можно поступить и иначе: намотать катушку L1 с небольшим запасом витков (на 15-20%) и несколькими отводами, затем при настройке переключать их, добываясь наилучшего звучания.

Для маломощных АС фильтр «антибубнение» может быть изготовлен гораздо меньших размеров. Интересно, что магнитные характеристики стержневых магнитопроводов ПЛ мало зависят от их размеров. По этой причине кривые намагничивания, показанные на рис. 3, пригодны и для расчета дросселей меньшей мощности. Немагнитный зазор в сердечнике рассчитывают по приведенной формуле, а число витков определяют экспериментально, ориентируясь на пропорциональность величине  $\sqrt{(I_{cr} / S_{cr})}$ . Если, кроме того, использовать малогабаритные оксидные конденсаторы, то можно получить вполне миниатюрную конструкцию, пригодную для встраивания в телевизоры, магнитофоны и прочую бытовую аппаратуру.

В заключение подчеркнем одно важное преимущество предлагаемого решения: фильтр простой по конструкции позволяет «исправлять» звучание уже готовых АС. В качестве примера: мощное бубнение самодельных открытых АС, изготовленных автором без каких-либо расчетов из готовых ящиков и автоголовок, удалось полностью устранить с его помощью. Никакие акустические способы демпфирования к успеху не приводили. Применение фильтра сразу дало отличные результаты: бубнение практически устранено, улучшилась передача мощных импульсных НЧ сигналов, стало возможным устанавливать больший уровень НЧ регулятором тембра, компенсируя их спад в открытом акустическом оформлении. Сравнительное прослушивание проводилось на двух громкоговорителях – с фильтром и без. Отмеченные преимущества были неоспоримы. При этом, в сочетании с большой отдачей открытых громкоговорителей, достигнуто высокое качество звуковоспроизведения от относительно маломощного (2 х 10 Вт) УМЗЧ.

### Литература

1. Дольник А. Особенности работы головки громкоговорителя в акустическом оформлении. – В помощь радиолюбителю. Вып. 56 – М.: ДОСААФ, 1977, с.34-40
2. Пахомов А. Блок регулировок носимой магнитолы. – Радио, ... в подготовке к печати.
3. Шихатов А. Схемотехника автомобильных усилителей. – Радио, 2002, №1, с.14-15.
4. Петров А. Кроссовер. – Радиолюбитель, 2001, №5, с.3-5
5. Белопольский И.И. и др. Расчет трансформаторов и дросселей малой мощности. – М.: Энергия, 1973 – 400с.

WWW.QRZ.RU

# QRZ.RU

СОЗДАН ДЛЯ ТВОЕГО ХОББИ

**РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ПОРТАЛ**

- Информация для начинающих радиолюбителей
- Действительный каталог соревнований
- Обширный раздел справочной информации
- Большой раздел схем и технической документации
- Каталог радиолюбительских ссылок
- Огромная база данных по позывным
- Всемирный каталог дипломов
- Радиолюбительские новости
- Файловый архив программ
- УКВ и Си-Би разделы
- QSL-бюро

ПРЕДПРИЯТИЕ «ТРИОД»

Радиолампы от производителя:

**Г, ГИ, ГК, ГМ, ГМИ, ГС, ГУ, 6Н, 6П и др.**

Тиратроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, видиконы и др.

**ВЧ, СВЧ-транзисторы, радиолампы Hi-End.**

Со склада и под заказ.

Гарантия, доставка, скидки

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

# Применение процессора пространственного звучания Dolby Surround Pro Logic $\mu$ PC1892.

## Нестандартное включение ИС, расширяющее функциональные возможности процессора

Павел Борщ, Игорь Царенко, г. Киев

Аналоговый процессор объёмно-пространственного звука  $\mu$ PC1892 фирмы NEC уже известен читателям периодических радиотехнических изданий, см. например [1].

Алгоритм работы этой ИС основан на суммарно-разностном и фазовом преобразовании входных сигналов. Несмотря на относительную функциональную простоту, процессор хорошо декодирует звуковое сопровождение кинофильмов, записанное в системах *Dolby Surround* (DS) и *Dolby Surround Pro Logic* (DSPL), а также позволяет получить объёмно-пространственный эффект при обработке обычных (незакодированных) моно- и стереофонограмм. Кроме того, есть возможность регулировать громкость, баланс и тембр фронтальных каналов.

Небольшое питающее напряжение (12 В) делает возможным применение ИС не только в домашних стационарных, но и в автомобильных аудиокomплексах. Стоимость процессора на киевском радиорынке - 3,5...4 \$.

На рис. 1 приведена предлагаемая схема включения  $\mu$ PC1892 с изображением основных функциональных узлов, входящих в её состав. Входные сигналы левого и правого каналов Л и П поступают на формирователь объёмного эффекта через сумматор, фильтр нижних частот (ФНЧ1) и монураальный фильтр (МФ) - в режиме «4» - «объёмное моно», или вычитатель - в режимах «2» и «3» - «объёмное стерео» и «кинофильм» через коммутатор К1.

Далее следует четырёхзвенная фазовая линия задержки с дополнительным выходом после первого звена. В режиме «2» используется только первое звено фазовращателя, в остальных, «3» и «4», - все четыре. Переключение звеньев осуществляется коммутатором К2. Затем сигнал объёмного эффекта поступает через управляемый усилитель, фильтр (ФНЧ2), компенсатор (КС) смещения постоянной составляющей и коммутатор К3 на суммарно-разностную матрицу, где производится суммирование в противофазе сигнала эффекта с исходными сигналами Л и П.

Одновременно с коммутатора К3 сигнал поступает на вывод 9 DA1, являющийся выходом тылового «канала эффекта» в типовой схеме включения ИС [2].

После матрицы сигналы Л и П, «обогащённые» объёмно-пространственными компонентами, проходят через узел электронного регулирования громкости, баланса и тембра на выходы левого и правого фронтальных каналов - выходы 14 и 12 DA1.

Кроме этого, имеется выход суммарного сигнала Л+П, поступающего на вывод 13 DA1 через отдельный управляемый усилитель. Этот сигнал может быть использован для формирования центрального канала или отдельного НЧ-канала для сабвуфера.

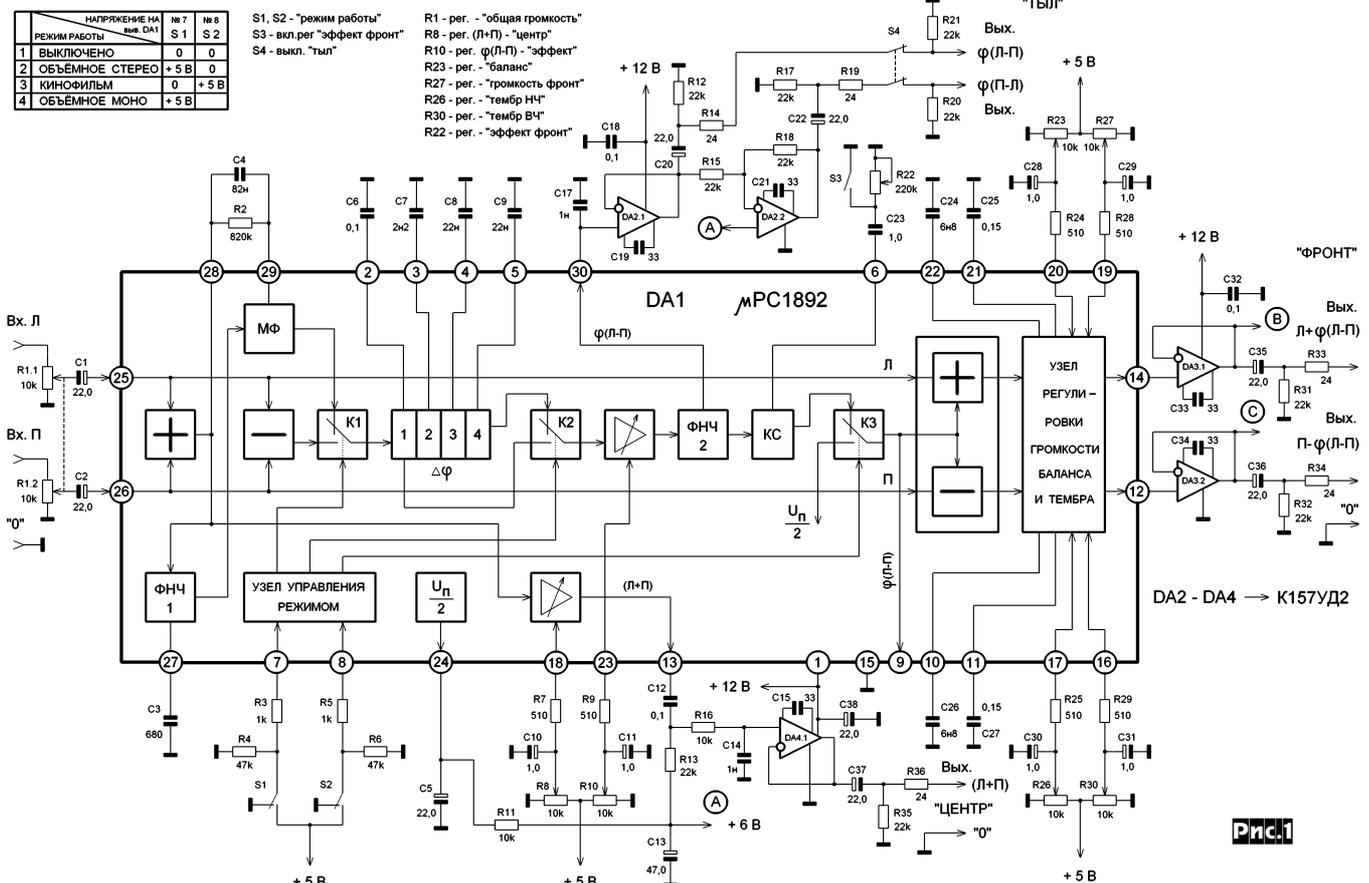
При контрольных прослушиваниях работы процессора, включённого по типовой схеме [2], было установлено, что наилучший объёмно-пространственный эффект получается при использовании двух АС в тыловых углах помещения, подключённых противофазно к одно- или двухканальному УМ тыла, по сравнению с применением одиночной АС, расположенной позади слушателей.

Поскольку все электронные регуляторы уровней каналов (кроме громкости фронтальных Л и П) - независимые, потребовалось применение общего регулятора громкости системы, включённого на входе ИС (R1, рис. 1).

Также была замечена слишком большая насыщенность фронтальных каналов объёмными компонентами разностного сигнала при оптимальной установке соотношения громкостей фронт/тыл, которая приводила к заметному изменению тембральной окраски исходной фонограммы.

Причиной этого является «жёсткая» привязка входного сигнала канала эффекта (выв.9 DA1) к входному - суммарно-разностной матрицы.

Так как изменить внутреннюю структуру ИС невозможно, разделение этих сигналов было произведено следующим образом. Последовательно с С23, включённым между выв.6 DA1 и общим



## AUDIO HI-FI

проводом, служащим для нейтрализации действия ООС в компенсаторе постоянной составляющей сигнала, был включен регулировочный резистор R22. Это позволило осуществить регулируемое ослабление сигналов эффекта на выв.9 DA1 и входного для матрицы в пределах 0...-20 дБ относительно уровня, установленного регулятором эффекта R10. Сигнал объёмного эффекта первоначального уровня при этом был взят с С17 - ФНЧ2 (выв.30 DA1) через буферный усилитель DA2.1; вывод 9 DA1 при этом не используется. На DA2.2 выполнен инвертор для получения парафазного выхода при использовании двухканального УМ тыла.

Таким образом, R10 регулирует «общий» объёмный эффект, а R22 - эффект во фронтальных каналах в зависимости от положения R10.

При необходимости можно полностью разделить регулировки эффекта во фронтальных и тыловых каналах. Для этого нужно применить спаренный регулятор уровня тыла (4,7...10 кОм) вместо R20, R21, выходных сигналов DA2.1 и DA2.2, а R10 установить в положение максимального коэффициента передачи.

Для максимального уменьшения коэффициента гармоник, вызванных протеканием выходного тока через выводы 14 и 12 ИС, фронтальные УМ подключаются через буферные усилители DA3.1 и DA3.2. Выход на УМ «центра» осуществляется через отдельный буфер DA4.1 и пассивный фильтр с полосой пропускания 80 Гц...15 кГц для качественной передачи диалогов при обработке процессором звукового сопровождения кинофильмов.

воспроизведении т.н. «живых» фонограмм классической и эстрадной музыки, записанных в концертных залах с помощью микрофонов. В разностном канале таких записей содержатся компоненты реальных реверберационных отражённых сигналов звукового поля «первичного» помещения.

При оптимальной установке соотношения громкостей фронт/тыл звуковая картина максимально приближается к «атмосфере живого зала».

Оперативное сравнение получаемого пространственного эффекта со звучанием исходной фонограммы производят совместной коммутацией переключателей S1 и S2 - «режима работы» и S4 - «отключение тыла».

### Об электрических параметрах $\mu$ PC1892

Коэффициент гармоник выходных сигналов ИС в звуковом диапазоне частот составляет 0,03...0,05% при  $U_{вх}=0,5$  Вэфф и  $R_n=100$  кОм (без буферных усилителей).

Уровень собственных шумов относительно  $U_{вх}=0,5$  В (0 дБ): фронтальных каналов -78...-80 дБА; суммарного Л+П -86...-88 дБА; тылового -77...-79 дБА (регуляторы тембров и баланса - в среднем положении, регуляторы «центр», «эффект», «громкость-фронт» - в положении максимального усиления), что гарантирует отсутствие слышимых шумов в паузах сигнала даже при уровне максимальной громкости аудиоконспекта 110 дБ в помещениях с уровнем естественных акустических шумов 30...35 дБА.

Для проверки возможности применения ИС процессора в многоканальном регуляторе уровня сигнала были проведены измерения различия регулировочных характеристик управляемых усилителей фронтальных каналов Л и П трёх экземпляров микросхем, взятых из одной партии. ИС включались парами в четырёхканальном режиме. На соединённые вместе выводы 19 подавалось общее управляющее напряжение (0...+5 В). Коэффициенты передачи всех каналов при  $U_{упр}=+5$  В были уравнены с погрешностью менее  $\pm 0,1$  дБ с помощью специальных буферных усилителей с пределами регулировки  $K_u=\pm 1,5$  дБ. Разбаланс коэффициентов передачи всех усилителей при синхронном регулировании ослабления  $K_u$  не превышал  $\pm 0,5$  дБ - в диапазоне  $K_u=0...-40$  дБ и 0,8 дБ - в диапазоне -40...-60 дБ.

#### Литература

1. Радиохобби, 2002, №6, с.13, 14.
2. Bipolar Analog Integrated Circuit  $\mu$ PC1892, DATA SHEET, NEC Corporation.

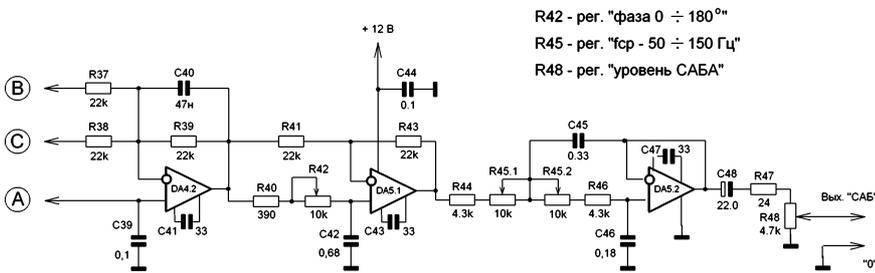
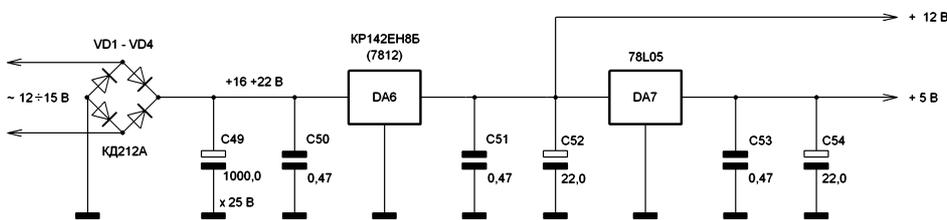


Рис.2



На рис.2 приведена схема низкочастотного канала для сабвуфера и блока питания. На сумматор DA4.2 сигналы поступают с выходов DA3.1 и DA3.2. Элементы R39, C40 образуют ФНЧ первого порядка с фиксированной частотой среза около 150 Гц. На DA5.1 выполнен фазовращатель, R42 осуществляет регулировку фазы НЧ-сигнала в пределах 0...180°; активный ФНЧ второго порядка с изменяемой (R45) частотой среза (50...150 Гц) реализован на DA5.2. Регулировка выходного уровня НЧ производится R48.

### Детали

В конструкции применены переменные резисторы типа СП-30 с кривой В - R1, с кривой А - R45, остальные СП4-1. Конденсаторы типов К10-17, К73-9, К73-17 с 5% отклонением от номинала, электролитические - К53-1, К53-4, К50-35, К50-24. Вместо К157УД2 можно использовать одиночные ИС К157УД4, К544УД1 и т.п., сдвоенные TL072 и другие качественные ОУ, скорректированные до единичного усиления.

Стабилизатор DA6 необходимо установить на радиатор площадью не менее 50 см<sup>2</sup>.

При работе устройства центральный канал используется только в режимах: «3» - при обработке сигналов, записанных в системах DS и DSPL, и «4» - для монофонического сигнала звукового сопровождения с обычного телевизора.

На музыкальных стереофонограммах применение центрального канала приводило к сужению фронтальной стереобазы и некоторому ухудшению объёмного эффекта.

Наилучший объёмно-пространственный эффект получался при

**РЕЛЕ**  
электромеханические  
и твердотельные 1...100 А  
от известных мировых производителей:  
REL POL (Польша)  
ZETTLER (США-Германия)  
MATSUSHITA (NAIS) (Япония-Германия)  
Carlo Gavazzi (Италия)

ООО "СВ Альтера"  
т./ф. (044) 241-90-84  
E-mail: svaltera@svaltera.kiev.ua  
www.svaltera.kiev.ua



Компоненты систем автоматизации промышленности

# Ламповый калейдоскоп

(Продолжение. Начало см. «РХ» №2, 3, 4, 6/2001, 1, 3, 5, 6/2002)

Станислав Симулкин, г.Алчевск Луганской обл.

Лучевой тетрод 6П7С является практически полным аналогом «звуковых» ламп 6П3С, 6Л6Г, адаптированным для работы в схемах строчной развертки телевизоров.

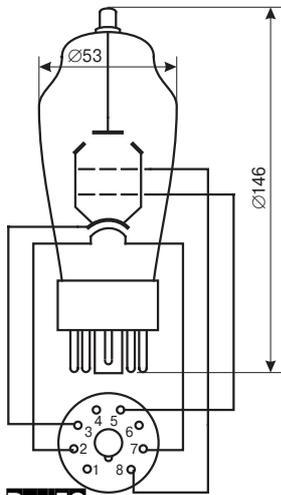


Рис.50

Он отличается улучшенной изоляцией между электродами, повышенной электрической прочностью, для чего вывод анода вынесен на купол лампы в виде металлического колпачка (рис.50), а также несколько большим импульсом анодного тока. В то же время ВАХ тетрода 6П7С весьма близки к таковым 6П3С и 6Л6. Высокое качество ее звучания приближается к звучанию генераторного тетрода типа Г-807. Последний же, по крайней мере на мой вкус, заметно превосходит такую общепризнанную «классику» как 6П3С/6Л6; 6П27С/ЕЛ34. При построении выходных каскадов усилителей ЗЧ можно без особых проблем воспользоваться электрическими режимами, принятыми для ламп 6П3С/6Л6 или 6П27С/ЕЛ34. Рекомендуемые изготовителем электрические режимы лучевого тетрода 6П7С при работе в одноканальном оконечном каскаде класса А: напряжения на аноде  $U_a = 250$  В, экранной сетке  $U_{c2} = 250$  В, катоде  $E_k = 14$  В (резистор автоматического смещения  $R_k = 180$  Ом 2 Вт); ток анода  $I_{a0} = 72$  мА, экранной сетки  $I_{s0} = 5,8$  мА (гасящий резистор  $R_{c2} = 2,4$  кОм 0,25 Вт); напряжение возбуждения на управляющей сетке  $U_{c1} = 10$  В. В таком режиме крутизна лампы  $S = 5,9$  мА, внутреннее сопротивление  $R_i = 32$  кОм, сопротивление анодной нагрузки  $R_a = 2,5$  кОм, максимальная ( $K_a = 10\%$ ) выходная мощность 6,5 Вт. Напряжение/ток накала 6,3 В/900 мА, предельно допустимое напряжение на аноде 500 В, длительно рассеиваемая на аноде мощность не более 20 Вт.

Пример практической реализации УМЗЧ с одноканальным выходным каскадом на лампе 6П7С при работе в схеме с автоматическим смещением на управляющих сетках показан на рис.51. Входной сигнал поступает на резистор R1, выполняющий роль регулятора усиления. Остановимся на этом элементе подробнее, поскольку

входные цепи во многом определяют качество звучания устройства. Начнем с регулировочных характеристик. Для регуляторов громкости общепринятыми являются резисторы с показательной (обратнологарифмической) зависимостью сопротивления от угла поворота движка, т.е. необходима характеристика типа «В». Конструкция резистора должна обеспечивать надежный механический контакт между подвижными электродами и токопроводящим элементом. Объяснение очень простое: в данной зоне происходит сильнейшая деградация звукового сигнала, не говоря уже о том, что хрипы и трески в процессе регулировки просто-напросто действуют на нервы. Для двоянных резисторов важным показателем качества является разбаланс характеристик. Рассмотрим возможные варианты выбора. Сразу же отклоняем «экстремистский» вариант – применение типично «хай-эндовских» компонентов, подобных *Ricken Ohm*, – они мало кому доступны. Остановим выбор на более распространенной элементной базе. Из импортных достаточно качественных и не слишком дорогих аудиокомпонентов можно рекомендовать резисторы фирм *ALPS*, *Bourns*, *Spectroll*. Из отечественных неплохо работают объемные композиционные типа СП4-1 или СПО. Не следует применять металло- и лакопленочные элементы. Из дискретных регуляторов возможно использование отечественных типа РП1-57Е. Желание могут попробовать поставить проволоочные потенциометры ПТП-21. Но пора вернуться к нашей схеме.

Снимаемый с движка регулятора R1 входной сигнал через антипаразитный резистор R3 подается на управляющую сетку лампы VL1.1. Дополнительный элемент сеточной цепи данной лампы – сопротивление утечки R2. С его помощью также исключается опасность «подвисания» управляющей сетки VL1.1 при обрыве ползунка потенциометра R1. Первый каскад усилителя собран на одной половинке двойного «звукового» триода 6Н8С (VL1.1). Он представляет собой стандартный усилитель напряже-

ния с резистивной нагрузкой и коэффициентом передачи порядка 11. Рабочий режим лампы VL1.1 задается резистором автоматического смещения R4, анодной нагрузкой служит резистор R5. Снимаемый с анодной цепи усиленный сигнал через антипаразитный элемент – R6 поступает на управляющую сетку лампы второго каскада VL1.2. Для исключения негативного влияния проходного конденсатора связь между каскадами непосредственная – гальваническая.

Второй каскад, подобно первому, также является типичным усилителем напряжения с резистивной нагрузкой R8 в анодной цепи. Коэффициент его передачи порядка 5. Единственное отличие второго каскада от «классической» схемы заключается в увеличенном на порядок сопротивлении автоматического смещения R9 в цепи катода VL1.2. Последнее вызвано необходимостью установки корректного рабочего режима при большом положительном потенциале на управляющей сетке триода. Высокое сопротивление в цепи катода предопределяет большую глубину местной ООС, которая значительно снижает усиление по переменному току. Кроме этого, согласно концепции построения High-End аппаратуры, наличие ООС является нежелательным. В связи с этим резистор R9 зашунтирован электролитическим конденсатором C2. К его качеству предъявляются повышенные требования, т.к. этот элемент довольно сильно влияет на звучание устройства. Специализированные аудиоэлектролиты типа *Elna-Gerafine* высокого качества имеют не менее высокую цену и мало кому доступны. Можно воспользоваться алюминиевыми оксидно-электролитическими конденсаторами типа K50-24, K50-29; чуть хуже K50-35. Из двух однотипных компонентов с одинаковыми электрическими характеристиками, но разными размерами, предпочтительнее отдать следует конденсаторам с большими корпусами. Последние обычно лучше звучат, хотя в каскадах предвзвирительного усиления эта примета опровергается не всегда. По поводу шум-

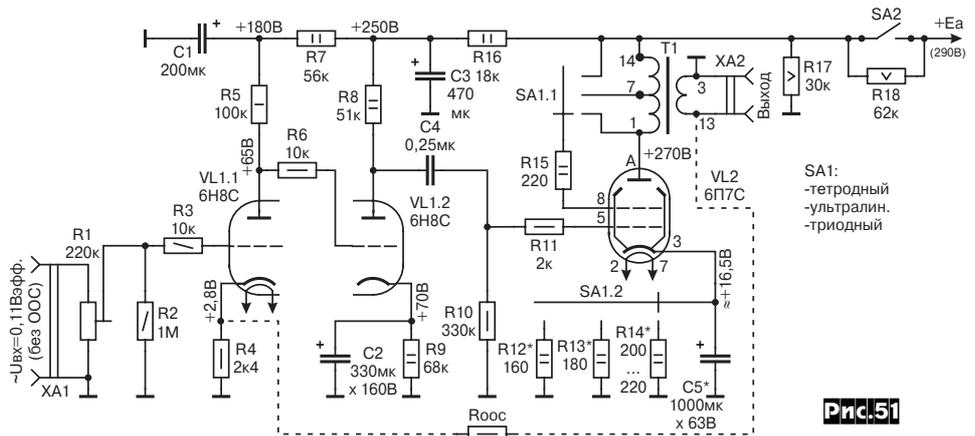


Рис.51

тирования электролитических конденсаторов «обычными», т.е. неэлектролитическими, то по моим наблюдениям такое решение эффективно лишь когда дополнительная ёмкость составляет не менее 1% от основной. При использовании высококачественных конденсаторов с малой паразитной индуктивностью, в первую очередь слюдяных, получают малопримлемые габариты. Попытка зашунтировать С2 пленочными или бумажными конденсаторами не привела к получению чётко выраженного желаемого эффекта. В качестве С2 не рекомендуется использовать оксидно-полупроводниковые.

Впрочем, к особенностям выбора конденсаторов, устанавливаемых в катодной цепи лампы, мы еще вернемся при изучении оконечного каскада. По переменному току второй и оконечный каскады связаны между собой разделительным С4. Этот элемент на качество звучания влияет самым радикальным образом и поэтому разговор о требованиях к его качеству заслуживает особого внимания. Сразу отметим, что идеального компонента, который бы совершенно не портил звук, в природе просто-напросто *не существует*. К таковым можно было бы отнести вакуумные либо воздушные конденсаторы, однако представить, а тем более реализовать на практике усилитель с «проходником» размером с пару танковых аккумуляторов весьма проблематично. Поэтому выбор типа С4 всегда является компромиссом. Конечно, можно просто отметить высокое качество специализированных аудиофильских изделий таких фирм как *Jensen Capacitors* либо экзотики «разлива» *Audio Note*, и на этом поставить точку, но запретительная цена таких компонентов моментально переводит их практически для всех радиолюбителей в разряд столь же запретительных мечтаний. Остановимся подробнее на реально доступных элементах общего применения отечественного производства. По мнению многих разработчиков аудиоаппаратуры наилучшими считаются бумаго-масляные и бумаго-фольговые изделия типов К40-9-5 (с 5-й приемкой); К40-У9; К40А-2; КБГ; ОКБГ; БМ-2; БМТ-2. Чуть хуже металлобумажные вроде МБМ, МБГ, К42-... . Последние отличаются тем, что их обкладки получают нанесением на бумагу тонкого, не более 1 мкм, слоя металлизации (для сравнения: толщина алюминиевой фольги 80 мкм), а после свертывания пакета в рулон заготовку пропитывают церезином. Вследствие таких конструктивных и производственно-технологических особенностей металлобумажные конденсаторы по сравнению с бумаго-масляными и бумаго-фольговыми имеют пониженную электрическую прочность, которая за счет диффузии ионов металлизации в диэлектрик в процессе старения уменьшается еще больше. Относительно личных пристрастий отмечу, что меня настораживает некоторая «вязкость» звучания бумажных конденсаторов в области высоких частот. В то же время «слюдянка», обеспечивая четкость и прозрачность «верха», не по-

зволяет получать необходимую пластичность и рельефность звука в области средних частот и мид-баса, которыми столь славится «бумага». После ряда экспериментов удалось установить, что параллельное включение бумажного и слюдяного конденсаторов, ёмкость последнего должна составлять 1...7% от ёмкости основного, позволяет совместить достоинства звучания обоих типов.

Подбором соотношений ёмкостей можно в некоторой степени изменять характер звуковоспроизведения. Практика показала, что для разделительного конденсатора ёмкостью более 0,1 мкФ в случае, когда входное сопротивление последующего каскада составляет не менее 200 кОм, слюдяной дополнительный конденсатор должен иметь ёмкость в пределах 2...10 тыс. пФ. Таким образом, С4 можно составить из «бумажника», скажем, типа К40У-9 или БМТ-2 ёмкостью 0,22...0,25 мкФ с рабочим напряжением не менее 250 В и слюдяного конденсатора, например, КСО-5, КСО-11, ёмкостью 3000...6800 пФ с таким же, либо бОльшим, максимальным рабочим напряжением. В случае построения стереофонического варианта усилителя к подбору конденсаторов, составляющих «проходник» С4, следует подойти особенно аккуратно. В первую очередь из имеющегося запаса однотипных «бумажников», причем желательно чтобы они были из одной партии, с помощью цифрового прибора необходимо отобрать два конденсатора с реально одинаковой ёмкостью. Последнее требование более важно, чем точное соответствие номинала указанному на принципиальной схеме. Поскольку ёмкость разделительного конденсатора менее критична, чем в корректирующих цепях, С4 может лежать в пределах 0,17...0,29 мкФ.

Необходимость использования одинаковых элементов в обоих каналах аппарата вызвано стремлением получить равные АЧХ и ФЧХ, к рассогласованию которых стереосистемы очень критичны, в то время как при одноканальном звуковоспроизведении даже очень большие фазовые искажения практически не сказываются. Рекомендуется проверить тангенс угла диэлектрических потерь и ток утечки при номинальном рабочем напряжении. Они, разумеется, должны быть минимальными. Нелишним будет измерить коэффициент собственных нелинейных искажений конденсаторов с помощью прибора и методики, предложенных в [Лукин Е. «Комплекс для измерения сверхнизких нелинейных искажений» - «РадиоХобби» №2/2000 с.40]. Полезно убедиться в том, что собственный механический резонанс конденсатора не попадает в область звуковых частот. Детали, имеющие {механический} резонанс в звуковом диапазоне, для аудиоаппаратуры не пригодны.

Завершив подбор бумажных конденсаторов, аналогичным образом поступают и со слюдяными, после чего их можно установить в схему. Чтобы более не возвращаться к данному вопросу, отмечу, что из пленочных конденсаторов наиболее пригодными для звукового трак-

та считаются фторопластовые типов ФТ-... ; К72-..., чуть хуже полистирольные ПМ-...; ПО; К70-...; К71-...; полипропиленовые К78-... . Не следует использовать в аудиотракте полиэтилентерефталатные (лавсановые) конденсаторы типа К73-..., которые портят звук самым серьезным образом. В подтверждение данных слов приведу пример из личной практики. Для эксперимента в одном из каналов стереоусилителя бумаго-слюдяной «бутерброд» был заменен лавсановым конденсатором типа К73-17 с такой же ёмкостью. В первые секунды мне показалось, что в переделанном канале появилось больше «высоких», но более детальное прослушивание показало наличие сильных искажений, вносимых лавсановым разделительным конденсатором своим «скрипом и скрежетом», напоминающим интермодуляционные искажения транзисторного усилителя невысокого качества. Замена К73-17 на К73П-3, К73-11, К73-15/16 к получению желаемого эффекта не привела, из чего последовал тривиальный вывод. Рассмотрев особенности выбора С4, переходим к оконечному каскаду.

Выходной каскад выполнен на лампе VL2 типа 6П7С по схеме с автоматическим смещением на управляющей сетке. Цепь первой сетки содержит антипаразитный резистор R11 и сопротивление утечки R10. Что отличает его от стандартного, так это возможность работы выходной лампы VL2 в тетродном, ультралинейном и триодном включении. Такая возможность позволяет выбрать наиболее приемлемый характер звучания аппарата при прослушивании музыкальных программ различных жанров и направлений. Так, например, для жесткой рок-музыки в исполнении таких групп, как AC\DC т.п. на мой взгляд наиболее подходит тетродное включение. Этим жанрам некоторое ухудшение разрешающей способности и прозрачности не очень вредит, тем более что оно вполне компенсируется дополнительными «драйвом» и агрессивностью звучания. Ультралинейный режим более пригоден для шансона, в т.ч. «русского», некоторых направлений регги и джаза, поп-музыки. Вообще же, данное включение является своего рода разумным компромиссом, позволяющим получить вполне приемлемые результаты как для не очень агрессивного рока, так и целого ряда произведений классики. И, наконец, триодное включение в наибольшей степени раскрывает свои возможности при прослушивании классической и некоторых разновидностей т.н. «акустической» музыки. Впрочем, данные рассуждения и наблюдения не следует воспринимать как догму, ведь кому как не вам знать, что вам лучше.

Коммутация режимов осуществляется переключателями SA1.1 и SA1.2. Лучше всего выбрать двоядный галетный, причем двухплатный, по-другому двухгалетный. Связано это с тем, что между галетами необходимо поместить электростатический экран. Невыполнение этого требования может привести к возникновению самовозбуждения. В стереофоническом варианте аппарата SA1

можно выполнить в виде пары отдельных для каждого канала двухплатных переключателей, либо воспользоваться одним четырехгалетным. Устанавливать SA1 необходимо как можно ближе к оконечному каскаду и подсоединять его к соответствующим цепям проводниками минимально возможной длины. Лучше всего, если это будут непосредственно выводы резисторов R12-R15. Качеству контактных групп переключателя SA1 следует уделять самое пристальное внимание, поскольку они могут стать источником сильнейших искажений. Данный вопрос уже неоднократно рассматривался на страницах журналов, например в [«Ответы на часто задаваемые вопросы по пассивным компонентам, применяемым в аудиотехнике». «РадиоХобби» N2/2000, с.48], поэтому кратко остановлюсь на важнейшем. Недопустимо использовать изделия с контактными группами, изготовленными из меди, латуни, посеребренных металлов и фосфористой бронзы. Первые три не подходят в связи с их низкой механической прочностью и склонностью к окислению, а в атмосфере крупных промышленных городов еще и образованию различных химических, в первую очередь сернистых соединений, которые являются полупроводниками; четвертый материал имеет высокое переходное сопротивление. Для первых экспериментов можно взять компоненты, у которых контактные группы выполнены из бериллиевой бронзы или имеют покрытие из сплава серебра с 40% никеля. Все эти материалы хорошо противостоят истиранию, обладают неплохими электрическими характеристиками и сравнительно дешевы. Более дорогой вариант - применение переключателей с позолоченными контактами. К «элитным» изделиям принадлежат компоненты, имеющие контактные группы с покрытием из платино-иридиевого сплава либо родия (применяемый материал указывается в спецификации предприятия-изготовителя). И, наконец, даже «самый лучший» материал окажется совершенно бесполезным, если конструкция изделия не обеспечивает надежного механического контакта, о чем тоже нельзя забывать. В принципе, SA1 можно собрать на основе реле с герметичными контактами, для чего придется организовать систему логического управления. Ее схемное решение для опытного радиолюбителя трудностей не представляет.

Кратко о цепях, связанных с SA1. Первая галета переключателя SA1.1 связана с цепью экранной сетки оконечной лампы VL2. С ее помощью выбирается желаемая схема построения выходного каскада. Неподвижные контакты, закрепленные непосредственно на галете, подключены к соответствующим выводам первичной обмотки трансформатора Tr.1 и источнику анодного напряжения, а подвижный контакт, установленный на вращающемся роторе переключателя, через резистор R15 связан со второй сеткой лампы VL2. В тетродном включении R15 служит токоограничивающим элементом, который предотвращает опасность электрической пере-

грузки сетки лампы. При работе в ультралинейном режиме с помощью R15 в некоторой степени уравниваются напряжения на экранной сетке и аноде VL2, а также создается местная ООС умеренной глубины, что повышает линейность каскада. В триодном включении основная функция данного элемента - антипаразитная. Впрочем, эту роль резистор R15 выполняет и в первых двух случаях.

Вторая секция переключателя SA1.2 связана с цепью катода той же лампы. К неподвижным контактам подключены катодные резисторы автоматического смещения R12-R14. В процессе наладки схемы их сопротивление подбирается таким образом, чтобы анодный ток покоя выходной лампы во всех трех включениях лежал в пределах 72-75 мА. На принципиальной схеме указаны ориентировочные значения R12-R14. Более точно подбирать их лучше лишь после того, как новые оконечные лампы будут «прожарены» на холостом ходу в течение хотя бы 20...30 часов.

Подвижный контакт SA1.2 подключен к катоду оконечной лампы. В эту же точку подсоединен и положительный вывод электролитического конденсатора C5. Данный элемент схемы исключает возникновение местной ООС по переменному току за счет падения напряжения на катодных резисторах. Первоначально емкость конденсатора C5 можно взять равной 1000 мкФ. Более точное ее значение зависит от целого ряда факторов и не в последнюю очередь от характеристик ваших акустических систем. Разумеется, что заранее учесть их влияние в комплексе - задача весьма сложная, поэтому приходится доводить «до ума» аппарат по результатам контрольных прослушиваний.

Приведу пример из личной практики. Общепринятой упрощенной формулой для расчета емкости конденсатора, шунтирующего катодный резистор автоматического смещения, считается следующая:  $C_k > 1...2 \times 10^6 / (F_n R_k)$ , где  $F_n$  - низшая частота заданного рабочего диапазона в Гц;  $R_k$  - сопротивление резистора автоматического смещения в Ом. Подставив  $F_n = 10$  Гц и  $R_k = 200$  Ом, получаем  $C_k = 500...1000$  мкФ. После увеличения емкости C5 с 500 мкФ до 1000 мкФ бас стал более глубоким и объемным, что в принципе можно было предсказать и заранее. Но вот наращивание ее до 2000 мкФ дало резко отрицательный эффект. В области нижнего баса появились гул и характерное «бубнение», а мид-бас стал «зернистым». В придачу ко всему в среднечастотном регистре начали прослушиваться крайне неприятные посторонние призвуки. Требования к качеству данного элемента уже рассматривались при описании предварительного усилителя, но в данном случае имеется ряд нюансов. Здесь специфика связана с большой мощностью звукового сигнала, которую развивает оконечный каскад. Опять сошлюсь на собственный опыт. Были опробованы малогабаритные, толщинной не более мизинца электролитические конденсаторы *Nippon*, *Rec* и *Rubycon* емкостью

1000 мкФ с рабочим напряжением 63 В, которые звучали, во-первых, по-разному, что не удивительно, а во-вторых - как-то «плоско». Замена их на K50-29 с теми же номиналами, но имеющими в несколько раз больший геометрический объем, привело к положительному результату. Сразу же появились столь желанные глубина, динамика, а сам бас стал более собранным, упругим и насыщенным. Объявление данному эффекту вижу в следующем. В оконечных каскадах к катодному конденсатору прикладывается звуковой сигнал значительной мощности. Поэтому начинает сказываться не только такая характеристика как максимально допустимое напряжение пульсации (ее необходимо учитывать и при построении каскадов предварительного усиления) но и допустимая реактивная мощность, т.е. значительное влияние оказывают тепловые процессы компонента. В заключение отмечу, что рассмотренные выше аспекты выбора комплектующих актуальны не только для данной конструкции.

Все каскады данного усилителя питаются от одного источника анодного напряжения. Междукаскадные развязки выполнены в виде RC-цепочек. Они включают в себя резисторы R7 и R16, а также электролитические конденсаторы C1, C3. По сравнению с цепями, в которых действует звуковой сигнал, требования к качеству фильтрующих элементов проще. Здесь вполне возможно использовать конденсаторы типов K50-20, K50-26, K50-27, K50-31, K50-32, K50-35. Подойдут компоненты и более ранних разработок K50-3, K50-6, K50-7, K50-12. На первый взгляд, не имеет никакого значения, куда именно устанавливать в цепи питания более качественный компонент, ведь он вроде бы не взаимодействует на прямую со звуковым сигналом. Но это далеко не так. Изучим влияние оконечного каскада на предыдущие, причем, для более простого понимания происходящего будем считать, что междукаскадная развязка отсутствует. В процессе усиления сигнала полный анодный ток лампы делится на две составляющие: постоянную и переменную. Генератором последней служит сама лампа. Если бы источник анодного питания имел нулевое внутреннее сопротивление, то переменная составляющая анодного тока выходной лампы пошла бы через тот источник совершенно «прозрачно», никакого влияния на работу предыдущих ступеней не оказывая. Однако на практике любой источник питания имеет определенное, пусть даже небольшое внутреннее сопротивление. Поэтому часть переменной составляющей анодного тока оконечной лампы ответвляется в анодные цепи предыдущих каскадов, собранных на триодах VL1.1 и VL1.2. При этом данная часть тока проходит через гасящие резисторы R16 и R7 (они устанавливаются, поскольку напряжение питания предварительных каскадов обычно ниже, чем выходных), анодные нагрузочные сопротивления R8 и R5, разделительные элементы R6 и C4, а также резисторы R10.

Аналогичное влияние оказывает второй каскад усилителя на первый, к тому же ситуация здесь усугубляется наличием гасящего резистора R16, из-за чего значительно увеличивается эквивалентное внутреннее сопротивление источника анодного питания. Правда, стоит заметить, что амплитуда тока в анодной цепи предварительного каскада во много раз меньше, чем оконечного. Таким образом, помеха по питанию, порождаемая последней ступенью, возвращается на предыдущие, усиливается там, возвращается обратно и т.д. Данное явление называется паразитной обратной связью. Для борьбы с ним в схему вводятся фильтрующие элементы, в рассматриваемой схеме это конденсаторы C1 и C3. Теперь рассмотрим случай, когда C1 и C3, обладая хорошими формальными характеристиками, имеют неудовлетворительные «звуковые» свойства. В такой ситуации они не только не способны эффективно выполнять свою функцию - замкнуть на общий провод помеху, но и (что гораздо хуже) могут сами генерировать дополнительную «грязь». Распространяясь по шине питания, весь этот «мусор» проходит описанный выше путь, усиливается, и, примешиваясь к полезному сигналу, явно не способен украсить музыкальную программу. Весьма эффективным способом борьбы с данным эффектом является раздельное питание узлов аппарата - в идеальном случае для каждого каскада отдельный выпрямитель, широко применяемый в элитной аудиоаппаратуре. В более простых устройствах приходится идти на компромисс, питая все узлы схемы от одного источника.

Теперь сделаем выводы. Чем больше усиление имеет вся схема при разорванной петле ООС, тем более качественные элементы должны использоваться в цепи питания. Наиболее критичны к качеству комплектующих изделий первые каскады усиления, в меньшей - выходные. Поэтому для элементов развязки питания первого каскада УМЗЧ следует применять компоненты высокого, в идеальном случае «сигнального» качества. Помимо этого в ряде случаев хороший эффект дает шунтирование электролитического конденсатора высокочастотным, подобно тому как это делают для «проходника». Особое внимание нужно уделить деталям, входящим в междукаскадную развязку схемы в случае использования кенотронных блоков питания. Последние имеют повышенное по сравнению с полупроводниковыми собственное сопротивление. Распространенное и довольно эффективное средство снижения эквивалентного сопротивления выпрямителя - применение на выходе фильтра очень большой емкости, превышающей по крайней мере в несколько раз необходимую для получения заданного коэффициента пульсаций. Здесь особенно хороши импульсные конденсаторы. От аналогичных изделий общего применения их отличает повышенная энергоемкость, малое последовательное сопротивление (ESR) и способность отдавать большие импульсные токи. Из конденсаторов

отечественного производства в данном применении неплохо зарекомендовали себя К50-23; чуть хуже К50-17, К50-21, К50-13. Можно воспользоваться комплектующими более ранних разработок К50-3Ф, К50И-3, К50И-1.

Таковы именно *общие* правила и рекомендации по выбору деталей, входящих в цепи питания усилителя, поскольку бывают *частные* случаи, когда выгоднее и целесообразнее более качественные компоненты поставить, допустим, во второй каскад. Поэтому не случайно уделено столько места освещению процессов, происходящих в цепях питания схемы. Остается добавить, что рассмотренные здесь вопросы актуальны и справедливы применительно не только к ламповой звукоусилительной технике, но и к полупроводниковой. В последнем случае ситуация осложняется из-за больших токов, действующих здесь, которые в десятки, сотни, а порой и в тысячи раз превосходят таковые в ламповой аппаратуре.

Остальные элементы, входящие в цепь питания данной конструкции и показанные на принципиальной электрической схеме, содержат выключатель SA2 и резисторы R17, R18. Остановимся на их назначении. С помощью SA2 разрывается цепь подачи анодного питания. Это необходимо в трех случаях. Во-первых, в момент первоначального включения усилителя в сеть, когда катоды ламп еще не успели в достаточной степени прогреться. Подача полного анодного напряжения в этот момент чревата пробоем в лампе и/или разбуханием катода. Во-вторых, пользоваться выключателем SA2 приходится, и делать это нужно обязательно, в момент перехода с одной схемы оконечного каскада к иной. Снятие анодного питания резко снижает интенсивность переходных процессов, что гарантировано защитит АС от выхода из строя во время этой операции. И, наконец, данный элемент необходим для организации т.н. дежурного режима Standby, который сводится к следующему. В первые секунды после подачи напряжения накала система подогревателя-катод испытывает значительные электрические и механические нагрузки. Первые обусловлены низким сопротивлением холодной нити накала, а вторые - тепловыми деформациями, возникающими во время разогрева катода. Разумеется, включения-выключения накала отрицательно сказываются на долговечности лампы. Поэтому в перерывах прослушивания продолжительностью до нескольких часов усилитель лучше не выключать. С другой стороны, держать полностью подготовленным аппарат в течение 2-3 часов неприемлемо как по экономическим соображениям (неоправданно повышенный расход электроэнергии и опять же снижение ресурса ламп за счет износа катодов), так и по соображениям техники безопасности. Поэтому при не очень длительных паузах в работе снимают только высокое анодное напряжение. Резисторы R17, R18 в режиме Standby образуют делитель анодного напряжения. Его функция связана с тем, что работа лампы при включенном накале, но без токоотбора считается более тяжелым ре-

жимом по сравнению с номинальным и может привести к т.н. «отравлению» катода. Для устранения этой «напасти» достаточно подать на электроды лампы напряжение, составляющее 7...15 % от номинального. К самим R17, R18 каких-либо особенных специфических требований не предъявляется.

Блок питания для первоначальных экспериментов может представлять собой простейший полупроводниковый выпрямитель с емкостным фильтром. Он должен обеспечивать выходной ток не менее 120 мА в монофоническом варианте аппарата при напряжении 290 В. В дальнейшем желательно собрать блок питания с 3...4-кратным запасом по мощности. Для сглаживания пульсаций лучше всего подойдет CLC-фильтр, причем выходную емкость полезно увеличить до 1000-1500 мкФ на каждый канал. В случае построения выпрямителя на полупроводниковых приборах предпочтение следует отдать высокочастотным диодам с большой площадью кристалла. Сами вентили можно шунтировать слюдяными конденсаторами емкостью несколько тысяч пФ. Еще лучше собрать кенотронный выпрямитель. По цепи накала один канал усилителя потребляет ток около 1,5 А, хотя запас до 1,8...2 А, конечно, не мешает. Схемы цепей питания подогревателей ламп стандартные, с применением обычных противоточных мер. В идеальном случае это использование постоянного стабилизированного напряжения. Такие схемы неоднократно рассматривались и поэтому здесь не приводятся. Выходной трансформатор выполнен на базе серийного «сетевика» типа ТПП-286У производства Николаевского (Украина) трансформаторного завода. Такие же типоразмеры, конструктивные элементы и габариты имеют изделия серий ТПП 283... ТПП 289. Все эти трансформаторы собраны на основе магнитопровода ШЛМ 25х40. Его конструктивные характеристики: сечение центрального керна - 10 см<sup>2</sup>, средняя длина магнитной силовой линии - 16 см, размеры окна 15 х 45 мм, толщина ст. ленты 0,35 мм. Во избежание насыщения сердечника под воздействием постоянного подмагничивания его собирают с зазором 0,25 мм. При сборке стереофонического варианта усилителя постарайтесь найти трансформаторы из одной партии или, по крайней мере, с одинаковой датой выпуска. Это во многом гарантирует идентичность электрических характеристик магнитопроводов. Каркас катушки трансформаторов серийного трансформатора имеет ширину 39 мм и глубину 13 мм.

Перед началом намотки с помощью напильника необходимо придать ему правильную геометрическую форму, в первую очередь вывести прямые углы окна каркаса. В противном случае необходимое количество провода может и не вместиться. После этого следует прорезать до наружной поверхности дна те щели в щечках каркаса, через которые проходят выводы 1, 2.а-2.б и 3. Остается удалить заусеницы и слегка закруглить кромки прорезей, предназначенных для выводов обмоток, во избежание обрыва провода. Анодная обмотка содержит 3000 витков, разделенных на 6 равных секций по 500

витков. Каждая из секций обмотки I выполнена в 5 слоев по 100 витков. От 1300-го витка сделан отвод 7, который используется в ультралинейном режиме и обеспечивает коэффициент включения  $r=0,43$ . Вторичная обмотка состоит из пяти однослойных секций по 32 витка, общее количество витков - 160.

Схема расположения обмоток и электрических соединений между их секциями

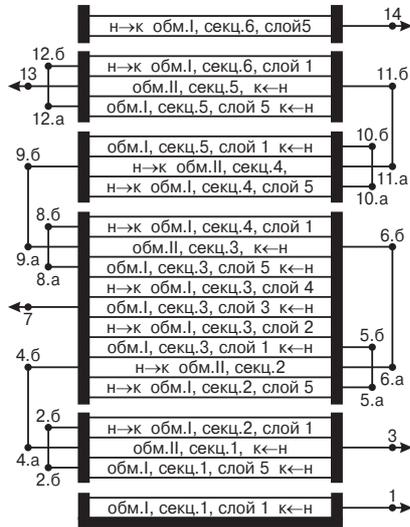


Рис.52

показаны на рис.52. Указанное соотношение числа витков обеспечивает оптимальное согласование выходной лампы с нагрузкой сопротивлением 8 Ом. Выбор такого варианта не случаен, т.к. Большая часть акустических систем высокой чувствительности имеет именно такое сопротивление. Для получения удовлетворительного звучания данный усилитель должен эксплуатироваться с АС чувствительностью не ниже 92 дБ/Вт/м. Характерной особенностью конструкции катушки данного выходного трансформатора является его намотка двумя сложными проводами. Выполнение обмоток сигнальных трансформаторов, особенно входных и междуламповых, жгутом из нескольких сложенных вместе проводов или литцендратом особой новинки не представляет и встречается сравнительно часто. Гораздо реже подобная намотка применяется в мощных выходных трансформаторах. Насколько мне известно, таким приемом в некоторых своих моделях пользуются создатель торговых марок *Audio Note* и *Kondo* Хирояши Кондо и Сусуму Сакума - основатель «культовой» фирмы *Tamura*. В рассматриваемой конструкции применение двух параллельных обмоточных проводов объясняется следующим образом. С одной стороны, проводник обладает свойством направленности (этот вопрос уже обсуждался на страницах «Радиолюбби») и поэтому на качество звука влияет «полярность» его подключения. С другой стороны, катушка выходного трансформатора относится к числу весьма ответственных и трудоемких узлов ламповых усилителей. Вместе с тем, сразу же угадать правильное направление включения провода, а тем более быть в этом абсолютно уверенным, практически невозможно. Серия же подобных эксперимен-

тов - занятие продолжительное, крайне трудоемкое и дорогостоящее.

Учитывая, что амплитуда переменного напряжения, действующего в анодной обмотке выходного трансформатора, соизмерима с величиной анодного питания, а наиболее критичны к направлению включения проводов именно малосигнальные цепи, в которых одновременно действует и постоянный ток, было решено воспользоваться предложением В.И.Горюнова. Эта идея была опубликована в [Горюнов В. Письмо 1, «А если в параллель?». «Радиолюбби» №6/2000, с.42]. Дополнительным аргументом, говорящим в пользу данной конструкции, можно считать и тот факт, что при использовании двух проводов удастся сэкономить 7...10% площади окна сердечника по сравнению со случаем, когда применяется один проводник сечением, равным суммарному, но большего диаметра. Для выполнения первичной обмотки выбран провод ПЭТВ-1 Ø0,16 мм.

Технологически намотка катушки трансформатора производится следующим образом. Вначале с катушки с проводом на пустой барабан перематывается примерно половина, после чего можно приступать к работе. Использование такого метода, а не применение двух уже готовых бухт, во-первых, обеспечивает заведомое получение встречно-параллельного включения. Во-вторых, это гарантирует однородность химического состава и кристаллической структуры материала обоих проводников. В процессе работы необходимо внимательно следить за тем, чтобы провода ложились ровными параллельными рядами и ни в коем случае нигде не пересекались. Пример правильной намотки катушки показан на рис.53. На нем провода, которые отно-

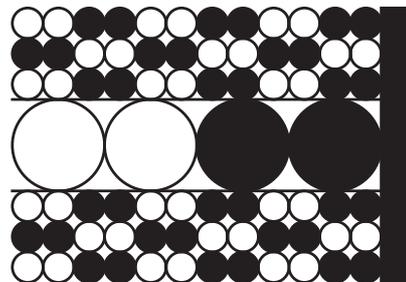


Рис.53

сятся к одному витку, выделены белым/черным фоном. Между слоями анодной обмотки проложена изоляция в виде одного слоя бумаги толщиной 10...15 мкм от мощных т.н. «косинусных» конденсаторов. Масло, которым пропитана такая бумага, смущать не должно, т.к. оно является отличным диэлектриком и, к тому же, прекрасно растворяется в парафине и/или техническом воске, несколько мешая нормальному ходу «проварки» катушки. Активное сопротивление правильно выполненной первичной обмотки составляет около 220 Ом между выводами 1-14. Вторичная обмотка выполняется также двойным проводом марки ПЭТВ-1 0,5 мм. Междуобмоточная изоляция - комбинированная трехслойная. Нижний и верхний слой из провощенной кабельной бу-

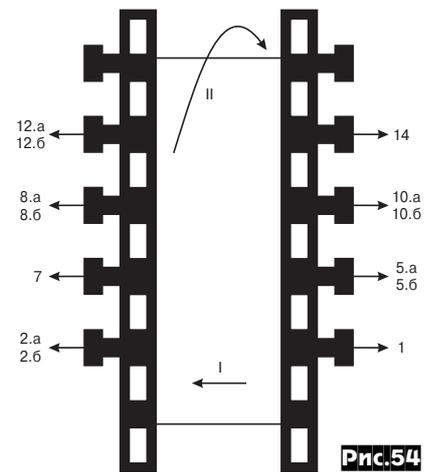


Рис.54

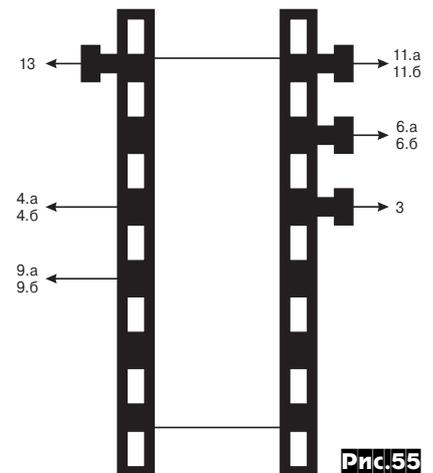


Рис.55

маги толщиной 0,08 мм. Не случится большой беды, если эта бумага будет пропитана трансформаторным или конденсаторным минеральным маслом. Внутренний слой - фторопластовая лента толщиной 50 мкм. Последняя секция первичной обмотки изолируется двумя слоями фторопласта и одним электротехнического картона толщиной 0,3...0,4 мм. Схема расположения выводов секций обмоток на стандартном каркасе от ТПП показана на рис.54 и рис.55. Римской цифрой I указано первоначальное направление укладки проводов, а II - направление вращения каркаса катушки в процессе намотки. После намотки катушки и полной сборки всего трансформатора его следует целиком пропитать парафином либо техническим воском.

При использовании выходного трансформатора рекомендованной конструкции усилитель имеет следующие характеристики: максимальная выходная мощность 4...6 Вт при коэффициенте нелинейных искажений 2,5...6% в зависимости от режима работы оконечного каскада. Частотный диапазон по уровню 1,5 дБ не хуже 40 Гц...22 кГц вне зависимости от схемы включения выходной лампы. Номинальная чувствительность аппарата составляет приблизительно 0,11 В при работе оконечного каскада в тетродном и ультралинейном режимах, в триодном снижается до 0,2...0,23 В. Все параметры приведены для случая, когда схема не охвачена петлей общей ООС.

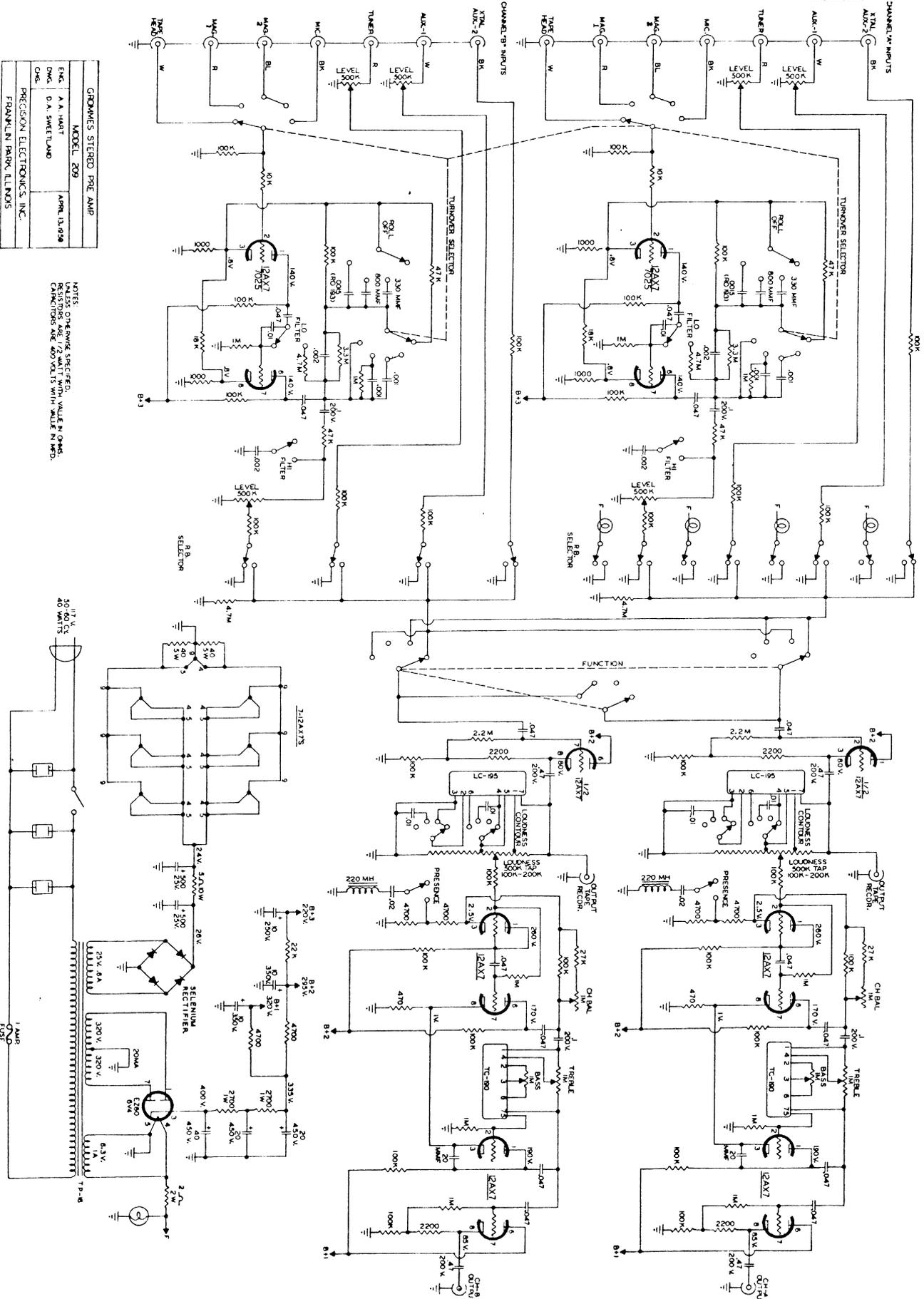
(Продолжение следует)

# ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СХЕМОТЕХНИКА

Сегодня в «профессиональной ретросхемотехнике без комментариев» - ламповый предусилитель 1958 года - Grommes модель 209 фирмы Precision Electronics Inc., известной с 1946 года до наших дней (<http://www.grommesprecision.com>)

# Grommes

Hi-Fidelity at its Finest... Music at its Best



GROMMES STEREO PRE AMP	
МОДЕЛЬ 209	АМРА 13-019
ЭМС А.А. НАИТ	
ЭМС Д.А. ШВЕЦАНД	
ЭМС	
PRECISION ELECTRONICS, INC.	
FRANKLIN PARK, ILLINOIS	

NOTES:  
 UNLESS OTHERWISE SPECIFIED,  
 RESISTORS ARE 1/2 WATT WITH VOLTAGE IN OHMS.  
 CAPACITORS ARE 50VOLT'S WITH VALUE IN PFD.



Список эхоконференций мировой любительской компьютерной сети FidoNet с родственной нашему журналу тематикой

Название эхоконференции	Тематика
RU.EMBEDDED	Небытовые компьютерные системы и микроконтроллеры
RUS.PCAD	P-CAD и другие программы
RU.LINK.ALT	ИК, радио и другие системы цифровой связи
RU.MODEM	Модемы
RU.PHREAKS	Взлом железок
SU.HAMRADIO	Радиолюбителям-связистам
SU.HARDW.AUDIO	Звук
SU.HARDW.CHAINIK	Самым начинающим
SU.HARDW.GROUNDING	Вопросы заземления
SU.HARDW.OTHER	Всякое железо
SU.HARDW.PC.*	Группа конференций по компьютерному железу
SU.HARDW.PBX	Мини-АТС
SU.HARDW.PHONES	Телефония
SU.HARDW.PROGRAMMATOR	Сборка и эксплуатация программаторов
SU.HARDW.SCHEMES	Схемы
SU.HARDW.SCHEMES.DESIGN	Разработка схем
SU.HARDW.TECHNOLOGY	Технологические вопросы
SU.HARDW.TV.VIDEO	Видеотехника, телевизоры
SU.HARDW.TV.VIDEO.PROFY	Телевидение по-профессиональному

По адресу 2:5030/195.73 расположен FAQ-Server с подборкой часто задаваемых вопросов базовой для нашего журнала эхоконференции SU.HARDW.SCHEMES.

Для запроса пошлите нетмейлом письмо на адрес 2:5030/195.73 (или на зеркала данного FAQ-сервера, их список см. ниже) на имя FAQServer. Письма, отправленные на другое имя, обрабатываться не будут. Запросы от подписчиков из Internet не обрабатываются.

Вот пример написания письма, рекомендуется тело письма не оставлять пустым, пусть там будет хотя бы одна только ваша подпись:

```
-----
Msg :                               Uns Pvt Loc K/s
From : DBill Gates                   8:2030/45.7
To : FAQServer                       2:5030/195.73
Subj : %list %help topic1 topic2
-----
```

--- GoldED/386 2.50.Beta6+

Находящиеся в строке "Subj:" команды означают:  
**%list** - список тем, доступных на FAQ-сервере (его сокращенное содержание - в таблице справа)  
**%help** - текст подсказки о работе с сервером  
**topic1** - запрос topic1  
**topic2** - запрос topic2

В одной строке может быть несколько запросов, каждый топик отправляется отдельным письмом. Учтите, что размерыточной отправки ограничены. Топики с пометкой «большое описание» - это действительно большое описание, как минимум на три письма. При скоплении большого количества ответов возможна задержка отправки ответа на несколько дней.

Список зеркал FAQ-сервера: 2:461/57.57, 2:468/218.111, 2:5028/51.29, 2:5049/37.73, 2:5080/152.152. Копия базы FAQ-сервера лежит на <http://www.pipe.spb.ru/files/faq.zip>

### Сокращенное содержание тем FAQ-сервера эхоконференций SU.HARDW.SCHEMES

Запрос (topic)	Краткое описание
174HA34	Приемник на K174XA34
174UN4	Усилитель на K174UH4
2005	Усилитель на TDA2005/2004
2025	Усилитель на TDA2025
2416	Программирование 24c16
3PHASE	Подключение трехфазного двигателя в однофазную сеть
75232	GD75232 микруха из мультяшки
7805	Микросхемы стабилизаторов напряжения (78xx K142EHxx)
ALUMIN	Анодирование алюминия
AN7112	Схема включения м/с УМЗЧ: AN7112, KA2212, LA4140, TA7313AP
AN7112E	Замена м/с AN7112E на м/с 174UH1
AN7116	Схема включения и параметры м/с УМЗЧ AN7116
ATX	Разъем на БП ATX
BESTBOOK	Книги по электронике, которые стоит прочитать (иметь дома)
BLOKIRAT	Телефонные блокираторы
BLUEBOX	Бипер (он же DTMF генератор) на 1006BI1
CHARGER	Зарядное устройство для NiCd-аккумулятора с автоотключением
COOLER	Снижение шума вентилятора ПК
DESOLDNG	Выпайка микросхем
DTMF	DTMF декодеры
FLASH	Что такое Flash?
FREEFREQ	Лицензирование использования радиочастотных диапазонов
I2C	Кратко о шине I2C (IIC)
INTERNET	Небольшой список схемо-ориентированных сайтов
ISA1	Кое-что о шине ISA - большое описание
LDS	Питание ЛДС от аккумулятора
LINK	Нуль-модем
OPAMP	Наши популярные операционные усилители и их аналоги
PCB_MAKE	Изготовление печатных плат в домашних условиях
PIC	Что такое PIC?
PHON_AMP	Усилитель телефонной линии
PHONDIAL	Взаимозаменяемость микросхем номеронабирателей
ROM_PIN	Разводка популярных ПЗУ
RS485	RS 232 / RS485 / RS422 - Specifications and Wiring
SCART	Описание разъема SCART
SERIAL	Разъемы COM-портов, формирователь уровней для RS232
SILVER	Серебрение
SMD	Маркировка SMD конденсаторов
TA2003	Приемник на микросхеме TA2003
TDA1557	Модернизация усилителя на TDA1557Q
TDA1519	Усилитель на TDA1519
TDA7240	Усилитель на TDA7240, TDA7241
TEMBR	Регулятор тембра на TDA1524
TIMER	K1006BI1 aka NE555
TKE	Обозначения TKE отечественное и зарубежные
TRANSISTOR	Распиновка распространенных отечественных транзисторов
TUBE	Тренировка радиоламп
TURBO	Переходники для программатора "Турбо"
VALUE	Единицы измерения и их соотношения
JOYSTICK1	Схемы джойстика для IBM
UMC	Музыкальная микросхема UMC
WIREFUSE	Нормы нагрузки медных проводов по току

# ВНИМАНИЕ!

Не забудьте подписаться на 2-е полугодие 2003 г.

48996, 72370 (годовая)

# радиомир

- В мире оживших звуков
- Рядом с телефоном
- Танцуем от питания
- Автоматика всегда поможет
- Вокруг автомобиля
- Видеотехника
- Измерения
- Не только новичку
- Личная радиосвязь
- Справочный материал

WWW: <http://radio-mir.com>

E-mail: [rm@radio-mir.com](mailto:rm@radio-mir.com)  
[rl@radiopage.by](mailto:rl@radiopage.by)

Тел: (095) 105-99-89,  
(017) 249-41-47

Адреса для писем:

119454, РФ, г. Москва, а/я 37,  
220095, РБ, г. Минск, а/я 199

радиомир

48924, 71545 (годовая)

# КВ и УКВ

- Новости
- QUA
- Дипломы
- DX-INFO
- Соревнования
- Робинзоны в эфире
- Компьютер на радиостанции
- Усилители
- УКВ
- Трансиверы
- Антенны

радиомир

48925, 45995 (годовая)

# Ваш компьютер

- Мультимедиа
- Не только новичку
- Коммуникации
- У школьной доски
- Уроки программирования
- Диалог программистов
- Рецепты
- Мир 8 бит
- Игротека

В Украине журналы "Радиомир. Ваш компьютер", "Радиомир. КВ и УКВ", "Радиомир" можно приобрести в фирме "Торм", тел. (044) 227-72-73.

## КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Присоединяясь к рекламе наших коллег из минского «Радиомира», напоминаю, что **пора позаботиться о подписке на второе полугодие**. В связи с 5-летием нашего журнала к лету мы обеспечим возможность подписчикам на второе полугодие заказать CD «Радиолюбители за 5 лет» со всеми номерами «РХ» с самого первого номера за 98-й год по декабрьский за 2002-й.

По просьбе читателей и автора программы **MixW2 уточняем условия бесплатной регистрации**. Все подписчики «Радиолюбители» могут бесплатно стать зарегистрированными пользователями MixW2 на один год (соответствующий году подписки на журнал), для чего необходимо выслать в адрес редакции ксерокопию квитанции о подписке, а также ваши фамилию, имя, отчество, e-mail или Fidonet адрес, позывной, NAME и QTH. **Постоянные подписчики**, выписывающие «Радиолюбители» более двух лет, могут получить регистрационный файл без ограничения во времени (для этого надо прислать квитанции подписки за 2 года или более).

Интернет-пользователям, обеспокоенным недоступностью в последние 2 недели апреля **он-лайн конференции на сайте нашего журнала**, сообщая, что виной тому - затянущееся обновление базы данных сервера bu.ru, на котором хостится наша конференция. Администрация сервера прилагает усилия, чтобы возобновить его нормальную работу в ближайшее время. Надеюсь, что к Дню радио всё уладится. Остальные разделы нашего сайта функционируют нормально.

В связи с лавинообразным нарастанием спама с рекламой, приходящего на наш публичный e-mail [radiohobby@mail.ru](mailto:radiohobby@mail.ru) (сегодня процентов 80 входящей корреспонденции - спам с предложением купить недвижимость на Сейшелах или увеличить пенис виagrой по дешёвке; к сожалению, наш адрес попал в сети пауков-автоматов, сканирующих сайты и составляющих базы e-mail для авторассылки рекламы), **на время летних каникул будут приняты некоторые меры противодействия спаму**. В частности, будут пропускаться только те электронные письма, в поле *Тема (Subj)* которых будут указаны только две буквы *PX* - обязательно *русские* и обязательно *заглавные*. Все остальные письма будут возвращены отправителю с сообщением об отсутствии такого адреса. Сообщения об изменениях нашего электронного адреса читайте на нашем сайте, а также в «Колонке редактора». Как тут не похвалить тоже мировую, но *любительскую* компьютерную сеть FidoNet, которая до сих пор абсолютно свободна от рекламы.

Наилучшие пожелания, Николай Сухов

VD MAIS ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ

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

Дистрибьютор

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

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

тел.: (044) 277-13-89, 227-52-81,  
227-22-62, 277-13-56,  
227-52-97, 227-42-49

факс: (044) 227-36-68,  
e-mail: [info@vdm.kiev.ua](mailto:info@vdm.kiev.ua),  
[www.vdm.kiev.ua](http://www.vdm.kiev.ua)



## ПРОМЕЛЕКТРОНИКА

**Компания «Промэлектроника» ищет профессиональных авторов для написания статей по электронным компонентам. Список необходимых тем и исходный материал имеются. Гонорары высокие.**

Предложения отправлять на адрес [denis@promelec.ru](mailto:denis@promelec.ru) или по телефону 8 (3432) 45-45-58 Коршунову Денису Юрьевичу

## Динамические головки европейских производителей (Peerless, Seas, Morel и др.)

тел. (044) 467-31-44 Юрий Александрович

**Срочно продает:** КВ трансивер Icom 706Mk2; Dragon SY-501 2-м FM portable; VHF/UHF Transceiver IC-207H (144/430) 50/35 Вт; Alinco DR-130 FM 144, 50 Вт; Kenwood TM-455A/E 430 SSB/CB/FM 35 Вт; трансвертер CB 27 на 145 МГц TRX-01 5 Вт; ATU AT-180 (от 1 до 50 МГц), модем Packet Radio TINY Mk2.

Тел. (044) 4751923, места 62, 63 на киевском радиорынке «Радиолюбитель» - «Караваевы дачи».