



**Главный редактор**  
Николай Сухов

**Редакционная коллегия**  
Георгий Божко (UT5ULB)  
Александр Егоров  
Александр Ермаков  
Евгений Лукин  
Виктор Огиенко  
Виктор Пестриков  
Руслан Подопригра  
Александр Провозин  
Георгий Члиянц (UY5XE)

**Адрес редакции**  
Украина, 252190, Киев-190, а/я 568  
E-mail: editor@users.ldc.net  
Fido: 2:463/197.34  
BBS: (044) 2167456 с 19<sup>00</sup> до 9<sup>00</sup>  
Тел./факс: (044) 4437153

**Распространение**  
по подписке в любом отделении связи:

Украина - по «Каталогу периодичних  
видань України» УОПЗ Укрпошта,  
индекс 74221  
подписная цена на полугодие 7 грн.41 коп

Россия и другие страны СНГ, Литва,  
Латвия, Эстония - по каталогу «Газеты  
и журналы» агентства Роспечать,  
индекс 45955  
подписная цена на полугодие 24 руб. РФ

Для оформления подписки на  
электронную версию высылайте  
заявку на E-mail редакции

Перепечатка материалов без письменного  
разрешения редакции запрещена. При  
цитировании обязательна полная  
библиографическая ссылка с указанием  
названия и номера журнала, года выпуска,  
страниц, фамилии и инициалов автора

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

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

Для получения совета редакции по интересующему  
вопросу вкладывайте маркированный конверт с  
вашим обратным адресом

Подписано к печати 09.04.98 г.  
Отпечатано на журнальном комплексе  
издательства «Пресса Украины»  
г.Киев, ул. Героев космоса, 6  
Тираж 7500 экз.

Заказ №0130831, цена договорная  
Учредитель и издатель ООО «Эксперт»  
В 1998 году журнал выходит один раз в два месяца  
во второй декаде чётных месяцев  
Зарегистрирован Министерством информации  
Украины 11.06.97 г., свид. серия КВ №2678  
Зарегистрирован Госкомитетом Российской  
Федерации по печати 25.06.97 г., свид. №016258

## СОДЕРЖАНИЕ

- 2** **DX-клуб «Радиохобби»** А.Егоров
- 5** **Апрельские тезисы юмористорной смехотехники**
- 6** **Дайджест зарубежной периодики**  
Три УМЗЧ на полевых транзисторах, High-End усилитель-корректор для проигрывателя  
виниловых дисков, SPDIF-конвертеры, КСВ-метр прямого отсчёта и еще 16 наиболее  
интересных устройств из семнадцати свежайших зарубежных изданий
- 14** **Любимый усилитель лидера The Beatles**  
В рубрике «профессиональная схемотехника» - релетичонный и мощный ламповый  
УМЗЧ фирмы Fender с линейкой спецэффектов
- 18** **Hi-Fi правда и High-End сказки** Н.Сухов  
Неприглядные моменты современного высококачественного звукопроизводства
- 21** **Генератор тональных посылок** Е.Лукин  
Измерительный аудиоприбор с потрясающей производительностью
- 23** **Кто не RISCует, то не выигрывает** С.Львов  
Справочные данные микроконтроллеров Microchip
- 25** **Электродвигатели прогресса**  
Минисправочник по электродвигателям серий ДПМ и ДПР
- 27** **QSL managers, адреса, DX-новости**
- 28** **Применение режекторных фильтров для улучшения селективнос-  
ти приёмных устройств** Г.Божко  
Обзор NOTCH-фильтров Kenwood, Yaesu, а также высокоэффективный авторский  
вариант для трансивера RA3AO
- 30** **Радиостанции Си-Би - диапазона** О.Белоусов  
Радиостанция гражданского диапазона с дальностью связи до 8 км
- 32** **Транкинг**  
Популярно о новом виде коммерческой радиосвязи
- 33** **SSTV программы для ПК IBM под DOS** П.Ткаченко
- 35** **RadioHobby BBS - первое знакомство и регистрация**  
Как связаться и зарегистрироваться в информационной системе нашего журнала
- 36** **Четыре ступеньки к Интернету**
- 38** **FidoNet - любительская альтернатива InterNet?**  
Что общего и в чем отличие двух крупнейших мировых компьютерных сетей
- 39** **CD-ROM энциклопедия**  
Обзор новинок на компакт-дисках радиолюбительского направления
- 40** **Звуковые карты: «ГУСЬ» против «ЧЕРЕПАХИ»** Е.Музыченко
- 42** **«Антишпион»** В.Пулавский, С.Женжера  
Прибор для «ловли» электронных «жучков»
- 43** **Как заставить «китайцев» гопака плясать** В.Панькевич  
Переделка импортных магнитол
- 44** **Советы телемастера** В.Люляков  
Ремонт телевизоров УЛПЦТ, УПИМЦТ, ЗУСЦТ
- 45** **Способ проверки ИМС УМЗЧ омметром** Г.Шахунов
- 45** **Малогобаритный сетевой блок питания с  
резервной функцией для электронных часов** К.Коломойцев
- 46** **Пожалейте кинескопы!** В.Когут  
Три способа продления жизни кинескопов
- 46** **Простой тахометр для автомобиля** С.Колосарь  
Измерительный прибор для «Москвичей», «Жигулей», «Запорожцев»
- 47** **«Эфирный» декодер кабельного телевидения** В.Зелинский
- 47** **Маленькие технологические хитрости** В.Башкатов
- 48** **Лаборатория радиолюбителя** В.Литовченко



Не хотел отбирать площадь журнала для набившей оскомину «редакторской» колонки, но лавина писем в редакцию после выхода первого номера «РХ» исключает возможность индивидуального ответа каждому нашему корреспонденту, поэтому постараюсь кратко ответить на наиболее часто задаваемые вопросы.

Во-первых, благодарим всех - ни одно пришедшее письмо не остается без внимания. Ваши теплые слова являются для нас очень важным моральным стимулом, а критика позволяет скорректировать содержание журнала.

**О сроках выхода журнала.** В 1998 году Радиолюбители выходят раз в два месяца, в начале третьей декады четных месяцев. Подписчики Украины (по каталогу Укрпочты) должны получать журнал в течение двух суток, т.е. не позднее 25 числа. Подписчики России и других стран СНГ (по каталогу Роспечати) - на месяц позднее, из которого неделя уходит на таможенные процедуры, а остальное - на почтовую доставку (да, таковы уж непонятные для меня реалии сегодняшнего дня: февральский номер журнала Радио тоже попал в наш почтовый ящик лишь в начале апреля, хотя, скажем, из Лондона почта до Киева доходит за 8-10 дней и 9 апреля мы уже располагаем апрельскими номерами ряда английских журналов). Если вы не получили очередного номера в эти сроки, подайте письменный запрос в ваше почтовое отделение о причинах неполучения журнала по подписке. Вам обязаны дать ответ в течение двух недель. Если журнал поступил в ваше почтовое отделение, но вам не доставлен - разбирайтесь с почтальоном, а в противном случае вышлите в адрес редакции письменный заверенный почтовым штампом и подписью начальника п/о ответ на ваш запрос и квитанцию о подписке. Мы предъявим эти документы подписным организациям для доставки вам журналов из резерва и возмещения нанесенного ущерба.

**О ежемесячном выходе.** Это автоматически повлечет за собой удвоение годовой подписной цены, что для многих радиолюбителей, являющихся сегодня (увы!) не самой богатой прослойкой населения, неприемлемо. Мы считаем более рациональным «утолщение» журнала: как показывают прикидки, переход с 48 до 96 страниц повлечет увеличение цены не на 100%, а только на 55-60%. К тому же на наших 48 страницах довольно ужимисто размещено столько информации, сколько при обычной «фривольной» компоновке с цветными заливками и пустыми местами не разместилось бы и на заметно большем бумажном объеме. Скромное место мы отдадим и рекламе - журнал-то для радиолюбителей, а не для рекламодателей. Весьма вероятно утолщение журнала и вообще практически без его подорожания (ну разве что с поправкой на уровень общей инфляции) - наш стартовый тираж доволь-

но стремительно растет, что снижает себестоимость одного экземпляра. Вот если бы каждый из вас показал наш журнал или рассказал о нем хотя бы двум знакомым, и хотя бы каждый второй из них подписался, тогда уж точно мы смогли бы увеличить объем до 64 страниц при практически неизменной подписной цене!

**О распространении вне подписки.** Доставка и торговые наценки в розничной торговле заметно дороже, чем в случае подписки через Укрпочту/Роспечать, поэтому мы не формируем розницу и поддерживаем распространение вне подписки в ограниченном количестве через Центральный радиоклуб, Лигу радиолюбителей Украины (г. Киев, ул. Индустриальная, 27, 7-й этаж, тел. (044) 446-52-72, Андрей Лякин - UT2UB, Сергей Майборода - UT5UGW) и их областные отделения. Кроме того, вы можете справиться о наличии журналов у наших партнеров: в Киеве - у Карела Фехтела (475-19-23) и во втором ряду на радиолюбительском рынке «Караваевы дачи», Львове - на радиорынке в кинотеатре «Львов» и у Георгия Члиянца (79-77-65), Донецком регионе - у Ивана Подопригоры (Красноармейск, 8-06239-97132), Тернополе - в фирме «Айсберг» (22-06-66), в Москве - на торговом месте А57 Митинского рынка, Санкт-Петербурге - в «Доме книги» на Невском, «Технической книге» на Пушкинской и у Виктора Пестрикова (341-00-32), Екатеринбурге - в фирме «Промэлектроника» (ул. Колмогорова, 70, тел. 45-44-88). Редакция отпускает журналы только оптом (минимум 1 пачка - 50 шт.) на условиях самовывоза по цене 2 грн. (эквивалент 1\$), а единичные экземпляры рассылает только в порядке исключения.

**О электронной версии журнала.** Она доступна бесплатно на RadioHobby BBS (044-2167456 с 19-00 до 9-00 киевского времени, а также через файлохранилище RADIOHOBBY сети FidoNet с узла 2:463/173 (George Yastrebov). В сети InterNet электронную версию можно получить по E-mail (число желающих подписаться сегодня на два порядка превысило наши прогнозы, поэтому на столько же снижена указанная в первом «РХ» подписная цена, которая сегодня уже вдвое ниже, чем на «бумажную» версию, а летом, вероятно, будет еще ниже; для оформления подписки отправьте запрос на E-mail редакции).

**В каком виде можно присылать для публикации в «Радиолюбители» статьи, заметки и рекламные объявления?** Статьи - в любом виде, даже написанные от руки «на бумажной салфетке», главное, чтоб материал был интересным. Но если у вас есть возможность напечатать текст на пишущей машинке, вы облегчите труд редакции и ускорите публикацию. Еще лучше, если вы сможете прислать нам текст в виде компьютерного файла на дискете, которую мы сразу вернем, записав на нее что-либо интересное вас из имеющегося на RadioHobby BBS, или через Fido / E-mail. Текстовый файл может быть в формате DOS txt (желательно без переносов и разгонки по формату), а если есть формулы и таблицы - Word 6 / 7, принципиальные схемы - желательно в векторном формате Corel Draw! 7 или dxf, dwg, полутонные рисунки, фото - tif, psc, jpg с разрешением 150 - 300 dpi. Цветная реклама принимается в формате tif CMYK 300 dpi, черно-белая - tif greyscale 150 dpi или cdl7 на дискете, IOMEGA ZIP 100M или Арвид 1052.

В заключение хочу поблагодарить всех подписчиков за доверие, оказанное абсолютно новому журналу, а также Андрея Степанова (Тернополь), Анатолия Быченкова (Москва), Юрия Томчука, Георгия Ястребова, Юлиана Шевченко (Киев) и других энтузиастов за их безвозмездную помощь.

Николай Сухов, главный редактор  
P.S. Не забудьте подписаться на второе полугодие, подписная кампания уже началась!



[Время в рубрике: по умолчанию всемирное координированное (UTC) меньше киевского (KT) зимой на 2 ч, летом на 3 ч и меньше московского (MSK) соответственно на 3 и 4 ч. Для перевода частоты в килогерцах в длину волны в метрах следует разделить 300000 м на число килогерц. Расписания работы радиостанций могут изменяться в течение всего сезона вещания]

С 29 марта одновременно с переходом на летнее время, которое продлится до 25 октября, изменились частотные расписания большинства радиостанций коротковолнового вещания. Будьте внимательны, так как выход в эфир регулярных программ некоторых из них, например Всемирной Службы Радио Украина (ВСРУ), синхронизируется во время сезонных переходов с местным временем, а программы других радиостанций, например Всемирной Службы Би-Би-Си (BBC WS) и Радио Нидерландов (RNW), независимо от сезонных переходов остаются в сетке Всемирного Координированного Времени (UTC). Поэтому с 29 марта программы последних стали отставать относительно нашего местного времени на 1 ч. Интересная зависимость сезонного смещения времени приема радиопередач таких стран северного полушария, как, например, Украина, в некоторых странах южного полушария, у которых сейчас начался местный зимний сезон. Так например, в южных штатах Австралии и в Новой Зеландии они будут теперь слышны раньше на два часа относительно прежнего местного времени.

## МЫТАРСТВА И УСПЕХИ DX-ИНГА В УКРАИНЕ

Для занятых этим видом хобби в Украине в отличие от других стран мира характерно отсутствие организационных предпосылок (DX-клубов и собственных клубных печатных изданий-бюллетеней). Это резко контрастирует с возможностями, например, возвращенного и организованного советским ДОСААФом Радиоклуба любителей радиосвязи (нынче это Центральный спортивно-технический радиоклуб ОСО Украины) и новой общественной организации Лиги радиолюбителей Украины. Я не говорю уже о многочисленных DX-клубах, печатных изданиях и радиопередачах для DX-истов в зарубежных странах (немалые успехи в этом у российских любителей радиоприема). В недавнем прошлом почти единственным способом общения украинских любителей радиоприема между собой и с зарубежными собратьями и получения DX-информации были соответствующие передачи зарубежных радиостанций: Голоса России, RCI, P.Швеция и т.п.

Но, наконец-то, был дан толчок процессу, и он пошел: почти 4 года на-



зад появилась первая возможность для любителей радиоприема Украины общаться через украинский журнал «Радиоаматор» в рубрике «На шкале приемника весь мир», которой с героическими усилиями удалось просуществовать до середины 1997 г. (к сожалению, новый вид хобби не получил понимания некоторых коммерсантов от радиолюбительства). Для сохранения и дальнейшего качественного развития этой темы с той же середины 1997 г. (первый выход в эфир 31 мая) удалось перевести рубрику «На шкале приемника весь мир» на ВСПУ (редакция на украинском языке) в виде передачи для радиослушателей и DX-истов, а в начале 1998 г. - открывается DX-клуб в «Радиоохобби». В результате есть уже две возможности для общения и к тому же на двух языках. Кроме того, на ВСПУ выпускаются аналогичные передачи на англ. и нем. языках. Хотя они предназначены для соответствующих слушателей из дальнего зарубежья, но на них иногда откликаются и более близкие слушатели, в том числе из России и других стран СНГ.

Анализируя письма в журнал и на радио, я с удовольствием отмечаю, что наряду с опытными DX-истами в Украине появилась молодая их поросль (даже 12 - 14-летних), например: Владимир Осауленко и Александр Лопатеев из Макеевки, Андрей Баранский и Олег Дмитренко из Киева и др. Но, кстати, некоторые из них уже могут похвастаться своими достижениями. Так, например, Владимир Осауленко вместе с двумя другими украинскими DX-истами стал призером юбилейного конкурса Р.Будапешт «Anniversary Contest 1997», посвященного 40-летию первого выхода в эфир DX-программы на англ. службе этой радиостанции. Среди участников в международном зачете Юрий Курзон из Львова, Максим Корбут из Севастополя и Владимир Осауленко заняли соответственно 2, 4 и 20 места, а среди участников из стран СНГ они заняли 1, 2 и 5 места. А.Баранский в своей коллекции уже имеет 22 QSL-карточки и одно QSL-письмо. Вместе с Романом Мельником из Львова он мечтает о DX-клубе и предлагает мне открыть его в рамках передачи «На шкале приемника весь мир». Члены клуба присылали бы мне интересную DX-информацию, а я бы собирал ее и передавал в эфир. Возможно, что со временем издавался бы и DX-бюллетень.

Ну что ж, создание настоящего DX-клуба со всеми атрибутами (помещением, президентом и бюллетенем) - это мечта DX-истов Украины, которая в будущем при благоприятных условиях, возможно, осуществится. В настоящий же сложный период наиболее реальный вариант - это, по моему мнению, использовать предоставившиеся возможности в журнале «Радиоохобби» и на радио с объединением или с обменом информацией между ними: помещение некоторой ее части для большей документальности в журнале (как в своеобразном бюллетене) и, наоборот: для большей оперативности передачи DX-информации лучше всего использовать возможности радио (жаль только, что не все наши зарубежные радиослушатели могут слушать передачи на укр. языке, а русскоязычные передачи ВСПУ пока еще только планируются). Например, почти всех радиослушателей ВСПУ интересует ее частотное расписание - так вот они его смогут найти в «Радиоохобби». Так что можете присылать интересную информацию о радио, телевидении, о себе и о своих наблюдениях в любой адрес. А я по-возможности буду отвечать вам по радио и в журнале. В результате у нас должен получиться комбинированный радио-журнальный DX-клуб.

После этого мне хотелось бы еще немного рассказать об интересных представителях современного украинского DX-инга. Вот, например, Сергей Колесов. Ему 26 лет, из которых 11 лет он посвятил DX-ингу. Три года назад он переехал в Киев из Северной Пальмиры, взяв вместе с собой российский опыт DX-инга в Украину. А о его опыте можно судить хотя бы по солидной коллекции QSL-ек от 323 вещательных, пиратских и служебных станций (в том числе и в УКВ-диапазоне). Всего же разнообразных изданий-выпусков QSL-ек у него около тысячи. Да, такому улову могут позавидовать многие DX-исты (в том числе и любители радиосвязи). Кроме того, Сергей является обладателем различных дипломов и сертификатов: Диплом Radio Budapest Short Wave Listeners Club «The Dennis Herner

memorial contest»; Сертификат в честь 40-летия DX-show R.Budapest; Сертификат Р.Гавана, Куба, подтверждающий членство в DX-клубе; Certificate of Official Monitorship 1994, KBS; Диплом «Новая Волна» Санкт-петербургского радиолубительского центра; Диплом R.Actuell 177 (Германия) НАС DX о подтверждении приема станций со всех континентов; 2-е место 1996 г. в Молдовской Национальной Гильдии «DX-Moldova» в соревновании по дальнему и сверхдальному приему радиостанций в диапазоне FM (107 очков); Приз тяньзиньского Кубка 1995 г. и много других регалий. И кто после этого скажет, что радиоприемный DX-инг сильно уступает связному по результативности? Однако, не побит пока еще рекорд знаменитого Артура Кушена из Новой Зеландии, посвятившего DX-ингу 56 лет и отправлявшего в среднем за год около 200 рапортов на различные станции, получая ответы на 60 % из них.

В конце 1997 г. С.Колесов участвовал в Middle East Contest радиоклубов Востока и Запада (Германия), в котором занял 14 место (1-е место с другими участниками разделил известный DX-ист Григорий Григорьев). По результатам этого соревнования у Сергея получился солидный по объему отчет (Log Book), в котором имеются данные по приему радиостанций этого региона на КВ и СВ/ДВ. В качестве примера за неимением места ограничусь некоторыми станциями диапазонов СВ/ДВ, принятыми Сергеем:

*EGY\R.Cairo\ араб: 621 2140-2210, 819 1630-1650, 864 1700-0100, 1359 1620-1700;*  
*ISR\Kol Israel\ иврит: 576 2045-2120, 657 0000-0235, 738 2205-2245, 954 1525-1540, 1206 2310-0300;*  
*KWT\V.o.A.\ 1548: араб. 2000-2100, англ. 2100-0130 (QRM от Capital Gold-UK);*  
*TUR\V.o.T.\ тур: 162 1800-1845, 180 1620-0545, 225 2105-2130, 891 1610-2330, 927 1620-0355, 1017 2045-0340;*  
*ALG\RTA Alger\ фр: 252 0515-2330; исп: 252 1900; араб: 531 0000-1205, 891 2245-0330, 981 1800-2100;*  
*OMA\BBC Masirah Isl.\ 1413: араб. 1600-1620, англ. 1800-0330 (QRM от Premier London);*  
*ARS\BSKSA, Saudi Arabia\ араб: 900 1700-2000, 1440 0310-0340 2230-2300, 1512 0145-0200, 1521 0300-0330 1440-2300;*  
*TUN\RTT Tunis\ араб: 630 0000-2400, 585 1725-2230, 720 2225-2240, 1566 2310-0305; фр: 963 1845-2010.*

Вот такой Log Book С.Колесова - ловить дальние станции на СВ/ДВ тоже надо уметь. Я полагаю, что DX-исты успешно разберутся с обозначениями частот и временных интервалов.

#### ЭФИРНЫЕ ВЕСТИ

**УКРАИНА.** С 30 января Р.ПОКС-Украина снова в эфире с регулярными передачами на частотах 67,70 и 103,5 МГц. С этого же числа киевское Р.Довира (107,4 МГц), которое до этих пор транслировалось в Виннице на 100,3 и в Днепропетровске на 104,8 МГц, также начало свои трансляции в Харькове на 106,1 и в Донецке на 106 МГц. Слушатели указанных городов на этих частотах могут принимать теперь передачи Р.Свобода на укр.яз. по утрам 0300-0400 и по вечерам 1700-1800. Со 2 февраля Р.Майдан (ТРК Голос Киева) в Киеве (72,08 МГц) работает теперь с 0500 до 1600.

Недавно на нетипичной для украинского радиовещания частоте 1305 кГц, на которой прежде работали Польское Р. и московское Радио 1, появился неизвестный передатчик, который транслирует УР1. Интересно, где он находится?

**МАНЕВРЫ В ПОЛЬСКОМ ДВ-СВ ЭФИРЕ ПРОДОЛЖАЮТСЯ.** Первая программа Польского ДВ-СВ Радио после прекращения в сентябре прошлого года снова заработала на 225 кГц, вернувшись сюда со средних волн 738, 819, 1080, 1206, 1305 и 1359 кГц. Теперь же на этих частотах совсем не слышно польских программ. Киевлянин Андрей Баранский дает такую версию этого: в сентябре прошлого года сломалась антенна ДВ-

передатчика 1 программы Польского Радио, а недавно ее отремонтировали. Правда это или нет, но что-то часто ломаются длинноволновые антенны у Польского Радио. По данным, имеющимся в моем распоряжении, 8 августа 1991 г. после ремонтных работ завалилась самая большая в Европе 646-метровая антенна в г.Гамбин под Варшавой. На то время мощность излучения этого передающего комплекса была около 2 МВт, так что слышимость Р.Варшава на ДВ, например на Южном берегу Крыма даже днем была лучшей, чем Украинского Радио с киевского ДВ-передатчика. После завала антенны был задействован менее мощный передатчик в Константинове, который использовался до сентября прошлого года. А тем временем продолжались бурные дебаты про необходимость восстановления заваленной антенны, которые, возможно, и привели к возобновлению передач на 225 кГц. Что правда, слышимость на этой частоте не улучшилась. Какая из этих версий более правдоподобна, или, может, есть еще третья - покажет дальнейшее расследование этого вопроса нашими читателями.

#### РАСПИСАНИЯ РАДИОСТАНЦИЙ

К сожалению, подготовка мной материала в рубрику совпала с концом зимнего сезона вещания, но не с началом летнего. Поэтому новых расписаний пока очень мало, а старые уже нет смысла публиковать.

UKR\Всемирная служба Радио Украина (Radio Ukraine International) на период с 29 марта 1998 г. по 24.10.98 г. (возможны дальнейшие изменения).Примечание: К - Киев; Л - Львов; Н - Николаев; Х - Харьков.

Частота, кГц	Время вещания, ч	Программа	Местоположение передатчика	Зона обслуживания
171	22-24	3	Л	Центр. Европа
5905	21-09	1	Х	Зап. и Центр. Европа
5915	22-02	1	К	Зап. и Центр. Европа
6020	05-04	1	К	Европа
6080	14-08	1	К	Россия, Ср.Азия, Казахстан
6090	08-14	1	К	Россия, Ср.Азия, Казахстан
7150	04-16	2	Н	Сев.Европа
7180	20-03	1	К	Россия, Ср.Азия, Казахстан
7240	19-02	1	К	Зап. и Центр. Европа
7320	04-19	1	К	Россия, Ср.Азия, Казахстан
7380	18-22	3	Л	Ср.Азия, Иран, Афганистан, Пакистан, Индия, Индонезия, Австралия
7410	03-24	1	Х	Зап. и Центр. Европа
9550	21-05	2	Н	Великобритания, Восток Сев.Ам.
9560	14-24	1	К	Зап. и Центр. Европа
9600	09-17	1	К	Россия, Ср.Азия, Казахстан
9620	09-10	1	К	Зап. и Центр. Европа
9945	23-03	3	Л	Зап.Африка, Юж.Америка
11705	06-21	1	Х	Зап. и Центр. Европа
11720	09-10	1	К	Зап. и Центр. Европа
11840	09-17	1	К	Россия, Ср.Азия, Казахстан
12040	21-04	2	Н	Великобритания, Восток Сев.Ам.
12050	10-20	2	Н	Великобритания, Восток Сев.Ам.
13590	06-22	1	К	Зап. и Центр. Европа
15520	08-18	1	К	Зап. и Центр. Европа
21510	12-17	3	Л	Зап.Африка, Юж.Америка

Передачи заграничного вещания с Украины ведутся четырьмя программами (сокращенно ИНО) со следующим распределением времени в течение суток для украинской, немецкой, английской и румынской редакций:

ИНО-1 (для Европы, России, Казахстана): укр. 01-03, 04-17, 18-20, 22-23; нем. 17-18, 20-21, 23-24; англ. 00-01, 03-04 и 21-22.

ИНО-2 (для Сев.Америки и Сев.Европы): см. ИНО-1 с заменой нем.передачи в 17, 20 и 23 на укр.;

ИНО-3 (для Лат.Америки, Австралии): см. ИНО-2 с заменой англ.передачи в 00 и 03 на укр.

ИНО-4 (для Молдовы и Румынии): получасовки на рум.яз. в

1700, 1930 и 2100 передаются только на средних волнах на частоте 657 кГц.

К сожалению, в нынешнем расписании после года практики упраздняется дневная (1200 UTC)англоязычная передача для Сев.Европы, Австралии и Сев. Америки. Что касается трансляции передач ВСРУ на средних волнах, то после отключения в августе прошлого года львовского передатчика на Украине царит полное затишье. Исключение составляют лишь передачи на рум.языке в 1700, 1930 и 2100, да и то только через один передатчик в Черновцах вместо трех, как это было еще прошлым летом: в дополнение ко львовскому в феврале был отключен также николаевский передатчик на 972 кГц, который транслировал УР1. Его функции по трансляции УР1 возложены теперь на другой николаевский передатчик на 1431 кГц, тем самым через последний прекращены трансляции передач на рум.языке. По всей вероятности, в Казахстане программу ИНО-1 по-прежнему можно будет слушать с 2300 до 1700 на СВ в Акмоле на 1395 кГц (7 кВт), в Алматы на 1494 кГц (5 кВт), в Кустанае на 1440 кГц (10 кВт), а также на УКВ в Кустанае на 67,28 МГц и в н.п. Комсомолец Кустанайской обл. на 73,36 МГц. Кстати, в конце сентября прошлого года два финских DX-иста независимо друг от друга принимали программу ВСРУ около полуночи на 1440 кГц и не могли поверить, что они слушали именно казахстанский ретранслятор, до того неплохая была слышимость (SINPO 33333 и 34343). Помехи от европейских станций в это время отсутствовали, но зато небольшую интерференцию создавала какая-то американская станция. Что правда, оба финна использовали при этом очень неплохую приемную аппаратуру: коммуникационные приемники NR525 и

AR7030 и направленные антенны типа Long Wire длиной 1000 м.

Передачи для любителей радиоприема на волнах ВСРУ передаются: укр. - несколько раз, начиная от 1600 в четверг до 1500 в пятницу (к сожалению, очень нестабильно по времени), с периодичностью выпуска оригинала около месяца, но с возможными повторами в последующие недели; англ. - регулярно в ночь с суб. на вос. во всех трех англ. трансляциях; нем. - то же, но в среду вечером.

BUL\Р.Болгария, София\рус: 2-3 7380 9700, 14-15 9775 11700 13715, 18-19 9775 11700; болг: 0-1 9415 9485 11660 11720, 3-4 1224 7380 9700, 12-15 1224 5865 13770, 14-15 9775 11700 13715, 15-16 13740 17650, 15-18 9775 11700, 1630-1715 747, 18-19 747 1224 9775 11700, 18-21 5865 7465 7495.

BEL\РVI, Брюссель\англ: 0730-0800 1512 7290 9940, 1030-1100 1512 9925 15595, 1230-1300 1512 15545, 1630-1700 1512 5910 7290, 1730-1800 1512 11810 17655, 2000-2030 1512.

CAN\RCI, Монреаль\рус: 1500-1600 6150 7285 11935 15325 17820, 1700-1800 9555 11735 15325 17820; укр: 1600-1700 9555 11935 15325 17820, 1800-1900 7235 13670 15325 17820.

HNG\Р.Будапешт\рус: 0300-0330 3975 6145, 1430-1500 5975 9530; укр: 0330-0400 3975 6145, 1600-1630 3975 7165.

I\RAI Int., Рим\рус: 0330-0350 5975 9670 11800, 0535-0555 и 1605-1625 9670 11800 15280; 2000-2020 6035 9670 11800; укр: 0350-0410 5975-9670 11800.

ISR\Kol Israel, Иерусалим\рус: 1730-2055 (с 14.09.98 на 1 ч. позже) 9435 11605.

В конце рубрики напоминаю любителям дальнего приема телевидения и УКВ-станций, что с весенним потеплением можно ожидать появления дальнего тропосферного и сверхдальнего ионосферного прохождения.



Удачи вам в радио-телеприеме и 73!

# Апрельские тезисы

## Друзья радиолюбители!

В электронике, как и в любой другой области профессиональной деятельности человека, есть своя профессиональная терминология. Существуют также шутники и весельчаки, которые эту терминологию преднамеренно или случайно искажают и превращают в профессиональный жаргон. Эти слова-переделки цепляются за жизнь, живут в профессиональном языке и зачастую используются специалистами наравне с обычными терминами. Многие из переделок можно назвать шедеврами остроумной мысли. Сегодня на ваш суд мы выставляем переделки, афоризмы и шутки, присланные к первому апреля нашими читателями, присылайте нам свои, а заодно укажите, какая вам понравилась больше всех.

- \* Бредохранитель
- \* Петля маразматичивания
- \* Жутко-кристаллический индикатор
- \* Ток смущения
- \* Функциональная схема
- \* Триггер лейтенанта Шмидта
- \* Параллельный торт
- \* Строгоскопический овцеллограф
- \* Реле бремени
- \* Чистотомер
- \* Изнуритель
- \* Дуработка
- \* Хомутатор
- \* Муцификация
- \* Культовая аппаратура
- \* Номеронавиратель
- \* Индуктивность
- \* Коньденсатор
- \* Светоидиод
- \* ТОР на ферритовом кольце Мебиуса
- \* Пистолет - столетний юбилей числа «Пи»
- \* Прогресс - это константная экзебиция, тенденция секулярных новаторов и меморация экзистенции индивидуума социала
- \* Перед включением собранного усилителя *не забудьте выпаять из него* выходные транзисторы и другие ценные детали
- \* Конденсатор номиналом 1 н.ос можно заменить двумя по 0,5 уха
- \* Львовский автобусный завод ЛАЗ начал выпуск микросхем (торговая марка 155ЛАЗ). От популярного автобуса она отличается меньшими габаритами и имеет 14 ножек, на которых может самостоятельно передвигаться к месту установки. Павловский автобусный завод ПАЗ ответил на этот почин выпуском микросхемы 572ПАЗ. Она будет отличаться повышенной проходимостью вследствие большего количества ножек. Эта микросхема ЦАП для поставок на Украину будет выпускаться под названием КаЦАП
- \* В детском саду : «На лугу, на лугу, на лугу пасутся ко...?»  
Сын радиолюбителя: «конденсаторы!»
- \* Транзистор PNP - это Plug aNd Play, а NPN?
- \* Да здравствует ФИдо и ФИ после полуночи!
- \* ПИВАНЕТ - первая сеть в СССР
- \* Хорошо там, где NaSNET
- \* Borland PAS-CA-CAL
- \* Дружбы народов надежный UPLOAD
- \* Девиз компьютерного пирата: «CopyRight» - скопировано верно!
- \* Маленький мальчик купил US5  
Он свой процессор хотел разогнать  
Громкий хлопок - у ребенка на лбу  
Выжжена надпись «U5 CPU»
- \* Фидошник разумный - IMHO sapiens
- \* Делай GET, а хочешь - PUT, все равно тебе REBOOT
- \* Семь бед - один RESET

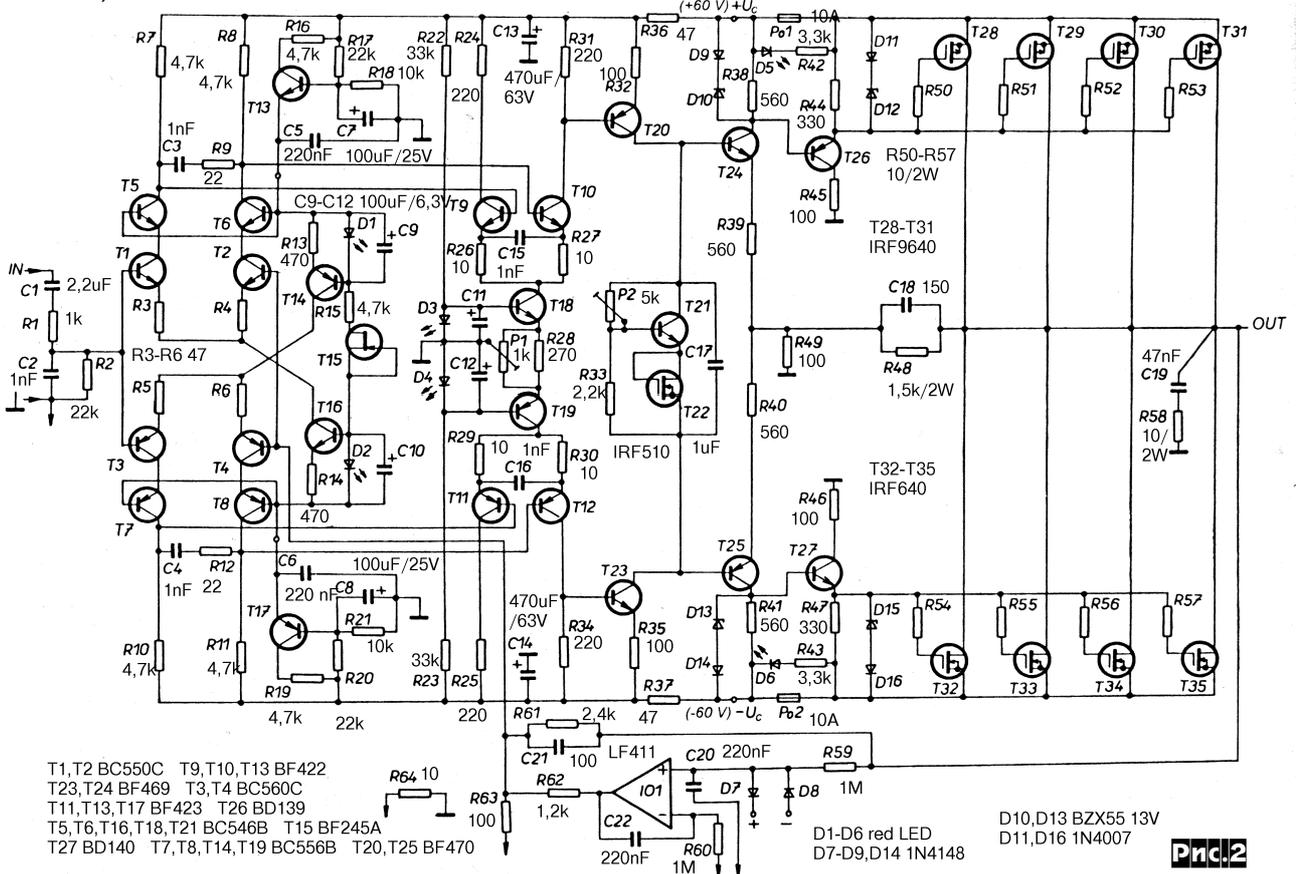
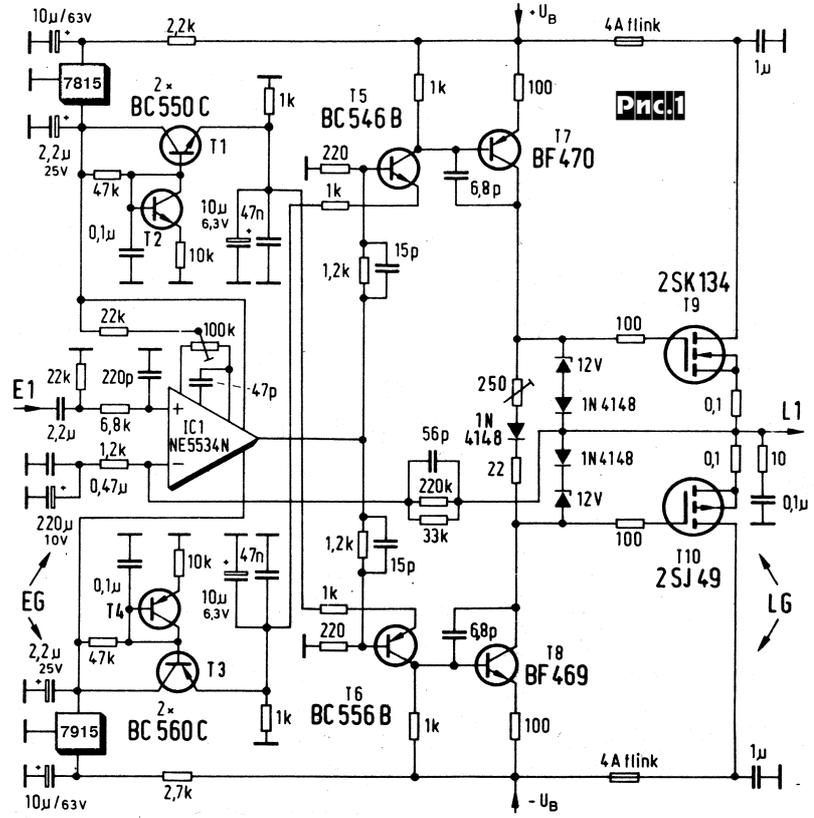
- \* Век живи, век RTFM, все равно LMD
- \* Меняю шило на Mail-o
- \* Мир DOOMу твоему
- \* Наша реклама в товарах не нуждается
- \* ...Издательство выпустило новые книги на компьютерную тематику:  
...- Excel для чайников  
...- Word для дураков  
...- Photoshop для полных идиотов  
...- Quark Express для законченных подонков  
...- Corel DRAW для мрази и сволочей  
...- Ami Pro для изменников родины и врагов народа  
... - Lotus 1-2-3 для последней падали, которую мы все ненавидим.
- \* Часы командирские с зубнепрокусаемым ремешком и смертным боем  
Часы имеют 8 стрелок. Четыре из них показывают время, остальные - запасные, чтобы сбить с толку вероятного противника.  
При изготовлении часов использованы лучшие западные технологии:  
- сварка взрывом  
- клепка «под газом»  
- сборка трезвым.  
Позолоченный корпус оцинкован вольфрамом.  
В случае попадания внутрь часов песка они начинают работать, как песочные.  
В темноте часы шепотом говорят: «Не бойся, я с тобой!».  
Покупайте часы командирские! Это будут самые приятные часы в вашей жизни!
- \* Тело, всунутое в воду, выпирает на свободу с силой выпертой воды, тела, впёртого туды
- \* Один - декан - пропил - бутан
- \* Наш режим - нажремся и лежим
- \* То BEER or not too BEER, вот в чем вопрос!
- \* Сегодня в меню: салями «Алейкум»
- \* Сегодня в меню: «Мыкола» (Кока-кола по-киевски)
- \* C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH\_2x100
- \* Результаты анализа: в вашем спирту крови не обнаружено  
\* Муж жене:  
- Вот, почитай статью о рыбах. Ты вполне могла бы поучиться у них молчанию...  
- Сперва ты научись у них пить только воду!
- \* Жена била Клинтоня
- \* Курящая женщина кончает раком
- \* Тонкомпенисированный регулятор громкости
- \* Ты веришь, что я обладаю даром? - Да, я верю, что ты любишь даром обладать
- \* Мужчины, женитесь! Женщины, мужайтесь!
- \* Лучше один раз потрогать, чем сто раз увидеть
- \* У кого склонности к математике? - Бери лопату и извлекай корни!
- \* Привет участникам Броуновского движения!
- \* Мы рождены, чтоб сказке сделать больно
- \* Настали черные дни светлого будущего
- \* Идиологическая причина
- \* Бронетемкин поносец
- \* Какая ргадость
- \* Боишься - не делай, сделал - не бойся
- \* Тяжело в лечении - легко в раю
- \* Продается нервная система в отличном состоянии - заводится с полоборота
- \* Последним смеется тот, кто хуже соображает
- \* Старики потому так любят давать хорошие советы, что уже не могут подавать дурные примеры

Смехотешились: А.Цветков, Е.Лукин, В.Петров, Ю.Томчук, М.Митрофанов, Павел СиДи, М.Квиткин, А.Марущак, А.Кондауров, Ф. де Ларош-Фуко

Дайджест зарубежной периодики составлен Н. Суховым

Построение усилителей мощности звуковой частоты (УМЗЧ) на полевых транзисторах привлекает разработчиков возможностью достижения «ламповой» мягкости звучания (вольтамперные характеристики полевых транзисторов очень похожи на аналогичные характеристики вакуумных ламп) и в то же время дает возможность отказаться от «камня преткновения» ламповых усилителей - выходного трансформатора.

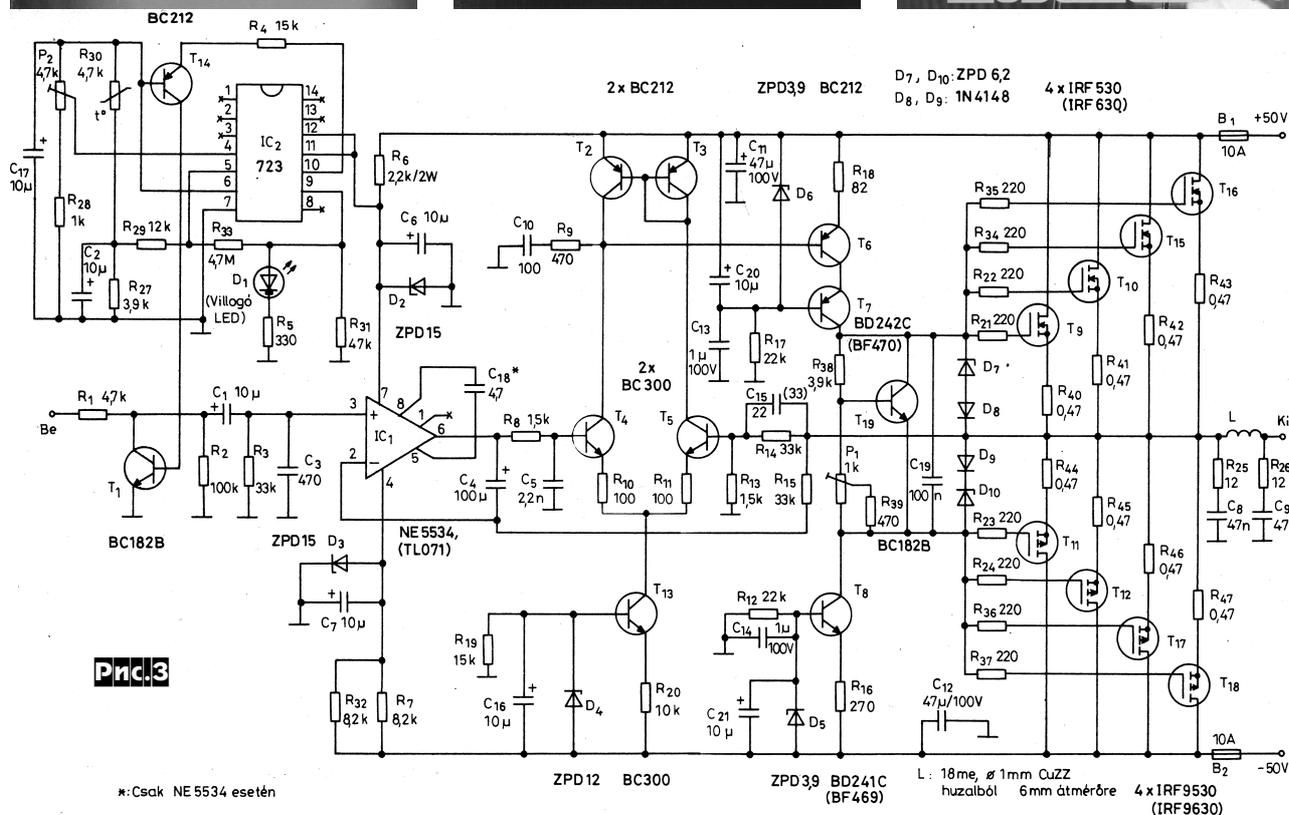
В УМЗЧ Иво Линненберга (рис. 1) для усиления по напряжению применен специально разработанный для звуковых применений малошумящий с низким коэффициентом гармоник ОУ NE5534N и симметричный усилитель на биполярных Т5-Т8, а усиление по току выполняет комплементарная пара мощных комплементарных полевых транзисторов Т9, Т10. Полевые транзисторы менее чувствительны к перегрузкам, чем биполярные, поэтому для защиты от замыкания нагрузки оказалось достаточно установленных в цепях затворов 12-вольтовых стабилитронов, ограничивающих выходной ток до 8 А. Усилитель имеет чувствительность 0,7 В, номинальную и максимальную выходную мощность на нагрузке 8 Ом соответственно 80 и 120 Вт, частотный диапазон 7 Гц...50 кГц («Funkschau» № Т-286, с. 71-74 \*).



- T1, T2 BC550C T9, T10, T13 BF422
- T23, T24 BF469 T3, T4 BC560C
- T11, T13, T17 BF423 T26 BD139
- T5, T6, T16, T18, T21 BC546B T15 BF245A
- T27 BD140 T7, T8, T14, T19 BC556B T20, T25 BF470

- D10, D13 BZX55 13V
- D11, D16 1N4007

**Prct.2**



**Рис.3**

\*:Csak NE 5534 esetén

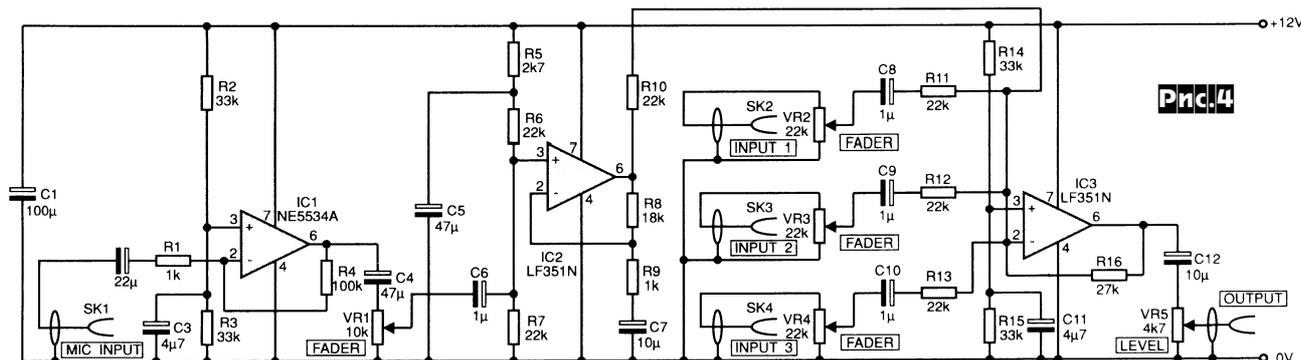
**Карел Бартон** построил свой **High-End УМЗЧ (рис.2)** на полевых транзисторах с гексагональной структурой (HEXFET фирмы International Rectifier). Входные каскады выполнены на дискретных биполярных транзисторах с использованием симметричной дифференциально-каскадной схемотехники (T1 - T12) с активными генераторами тока (T14, T16, T18, T19), благодаря чему практически устранены проявления нелинейности, связанные с зависимостью коэффициента передачи и емкостей р-п-переходов от тока коллектора и напряжения коллектор-база. Высокая эффективность термостабилизации режимов мощных полевых транзисторов достигнута благодаря применению в качестве датчика температуры полевого транзистора T22, а за «нулем» по постоянному току на выходе сле-

дит специальный каскад на ОУ I01. На нагрузке 4 Ома усилитель развивает номинальную мощность 350 Вт при коэффициенте гармоник не более 0,05% в диапазоне частот 20 Гц - 20 кГц, неравномерности АЧХ не более 1 дБ в диапазоне от 2 Гц до 350 кГц, отношении сигнал/шум 110 дБ, коэффициенте демпфирования на частоте 1 кГц не менее 400, скорости нарастания выходного напряжения 400 В/мкс и максимальном импульсном выходном токе 150 А («*Prakticka elektronika A Radio*» № 7/97, с.9 - 13 \*).

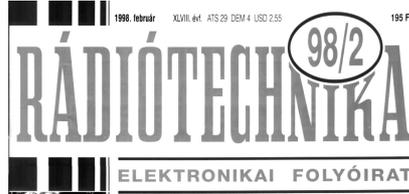
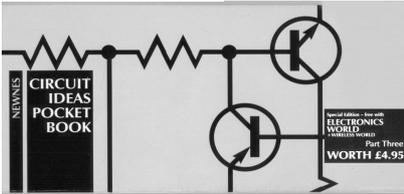
**УМЗЧ Иштвана Урбана (рис.3)** также построен на четырех парах полевых транзисторов HEXFET. Классическая схемотехника с токовым зеркалом (T2, T3) в качестве нагрузки первого дифкаскада (T4, T5), активными генераторами тока (T13, T8) и каскадным усилителем напря-

жения (T6, T7) дополнен оригинальным каскадом на ОУ IC1, который для звуковых частот является повторителем напряжения (100%-ная местная ООС через C4) и поэтому не входит в петлю общей ООС УМЗЧ, но в то же время через резистор R15 замыкает петлю ООС по постоянному току и зорко следит за нулем на выходе УМЗЧ. На IC2, терморезисторе R30 и транзисторах T1, T14 выполнена схема автоматического приглушения (MUTING), срабатывающая при перегреве выходных транзисторов. На нагрузке 4 Ома усилитель развивает постоянную синусоидальную мощность 225 Вт и пиковую 300 Вт при коэффициенте гармоник не более 0,1% во всем звуковом диапазоне частот («*Radiotechnika Evkonve*» 1997, с. 58 - 71 \*).

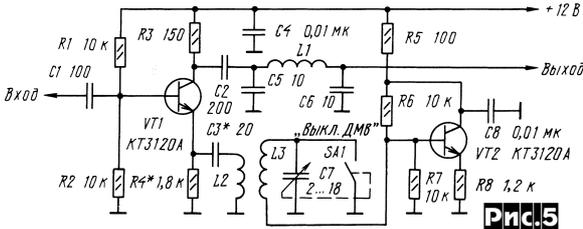
**Аудиомикшер (рис.4) Роберта Пенфолда** имеет один чувствительный мик-



**Рис.4**

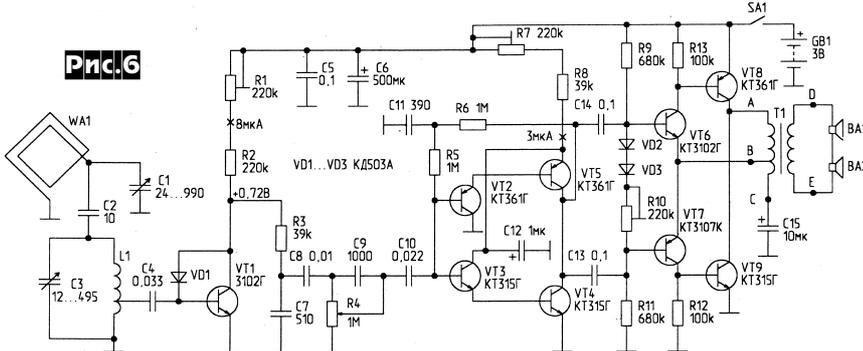


рофонный SK1 и три линейных SK2, SK3, SK4 входа с регуляторами уровня (VR1 - VR4) в каждом, а также регулятор выходного уровня (VR5). Он предназначен для сведения дикторского текста, музыкального сопровождения и «живого» фона при записи любительских видеофильмов, а в стереоварианте может быть полезен для музыкантов («Elektronika Praktyczna» №27, с. 15 - 17 \*).



Комбинированный конвертер ДМВ (рис. 5) И. Нечаева окажет незаменимую помощь в приеме ТВ программ на большом удалении от телевышки и на старые телевизоры, не имеющие ДМБ блоков. Он обеспечивает как преобразование сигналов ДМВ в обычный метровый диапазон (SA1 разомкнут, каскад на VT2 работает как гетеродин, а VT1 как смеситель), так и усиление до 15 дБ в диапазоне МВ (SA1 замкнут, VT1 работает только как усилитель, VT2 закрыт). Катушки мотают на оправках Ø 4 мм проводом ПЭВ-2 0,8, L1 содержит 4 витка, а L3 и L2 соответственно 3,5 и один неполный (петля) виток. Устройство потребляет 10 мА и может быть запитано непосредственно от телевизора (напряжение 9...12 В), включают его между антенной и метровым входом телевизора («Радио» №2/98, с. 13, 14 \*).

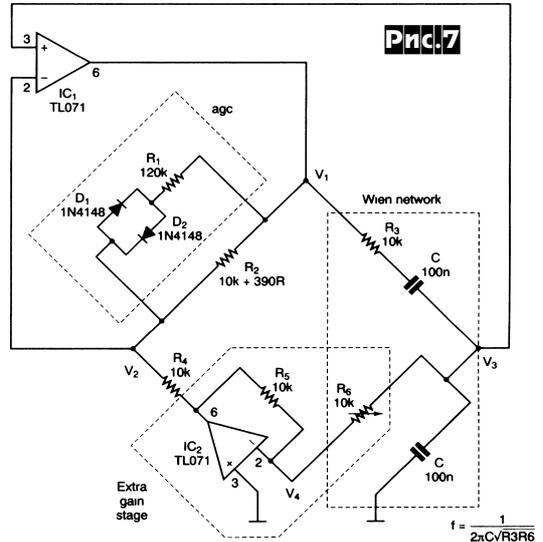
Длинноволновый приемник И. Гильманова (схема на рис. 6) отличается исключительной экономичностью - потребляемый ток в режиме молчания не превышает 20 мкА, а при средней громкости - 60 мкА. В то же время на рамочную антенну WA1 площадью 1м² из 15 витков ПЭВ 0,35 обеспечивается прием радиостанций, удаленных на расстояние в несколько сотен километров с громкостью,



достаточной для «фонового» прослушивания - разборчивость сохраняется на расстоянии до 5-6 м. L1 намотана на ферритовом стержне длиной 160 мм, содержит 200 витков ПЭЛ 0,1-0,15 с отводом от 60-го, T1 - на сердечнике от выходного трансформатора ламповых телевизоров ТВ31-9, первичная обмотка 2200 + 600, вторичная 130 витков ПЭВ 0,4 (можно использовать готовый от приемника «Альпинист-405»). ВА1,2 - 1ГД-40Р, установлен-

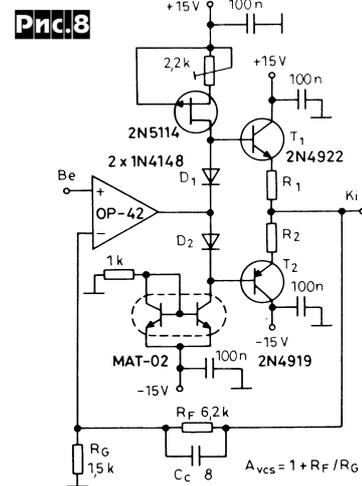
ны в небольшой ящик без задней стенки. Настройка сводится к установке подстроечниками R1 и R7 токов коллекторов VT1 и VT4 (указаны на схеме крестиками), а резистором R10 - тока покоя VT8, VT9 (10 мкА). Настройку на станцию выполняют с помощью C1, C3, а регулировку громкости - R4. От двух свежих элементов 316 приемник может работать около 10000 часов, т.е. непрерывно без отключения несколько лет («Радиолюбитель» №2/98, с. 18, 19).

Обычные RC-генераторы на основе мостика Вина-Робинсона требуют для перестройки частоты применения либо спаренного переменного резистора, либо спаренного КПЕ. Несогласованность спаренных элементов приводит к нарушению условий самовозбуждения, что вынуждает для стабилизации амплитуды при изменении частоты применять довольно сложные и инерционные схемы. Вильям Кэмбридж предложил модифицированную схему (рис. 7), в которой изменение частоты выполняется единственным резистором R6, который при перестройке частоты генерации ( $f = 1 / (2\pi C\sqrt{R3R6})$ ) одновременно пропорционально изменяет коэффициент передачи (R5/R6) инвертирующего усилителя на ОУ IC2. В результате «баланс амплитуд» не нарушается и для стабилизации



литуд» не нарушается и для стабилизации амплитуды оказывается достаточно простейшей безынерционной схемы на двух встречно включенных кремниевых диодах D1, D2 («EW + WW Circuit ideas pocketbook III», с. 257, 258).

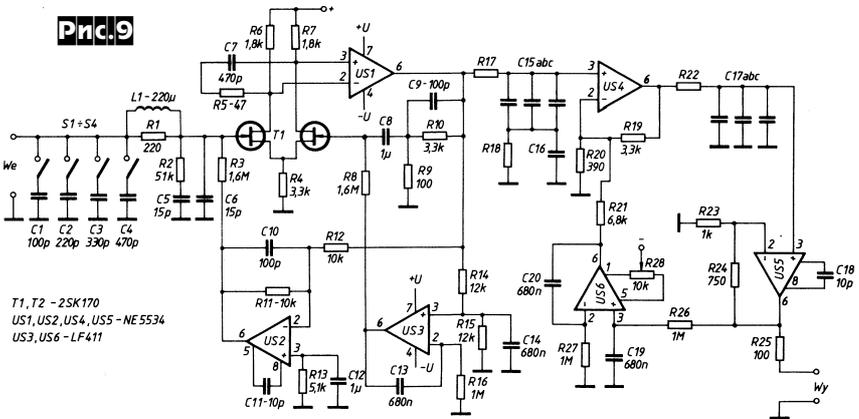
Стандартные ОУ рассчитаны на работу с чисто активной или слегка реактивной нагрузкой сопротивлением не менее 2 кОм и емкостью не более 200 пФ. Поэтому попытки работы на стандартные коаксиальные кабели с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом и погонной емкостью несколько сотен пФ/м частот заканчиваются неудачей ввиду самовозбуждения или значительных выбросов на переходной характеристике. Дьюла Сипош предложил небольшую «навеску» к стандартному ОУ (рис. 8), позволяющую нормально работать на любую нагрузку сопротивлением до нескольких Ом. R1 и R2 должны иметь равные сопротивления из диапазона 1...5 Ом («Radiotechnika» №2/98, с. 66, 67).



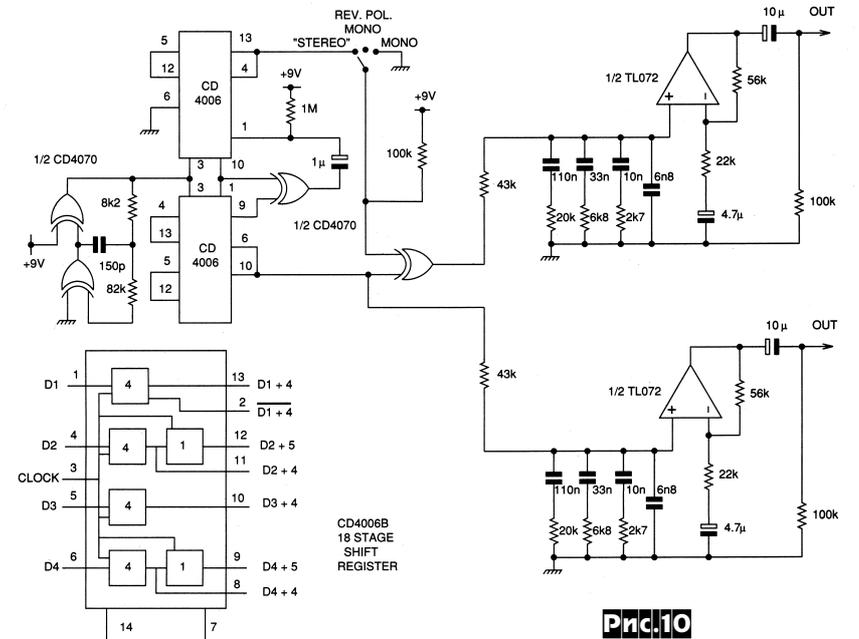
Поскольку сегодня все больше аудиофилов считает, что обычная аналоговая виниловая грампластинка, несмотря на вполне очевидные недостатки (износ, подверженность механическим повреждениям) все же дает лучшую пространственную картину звучания, чем цифровой компакт-диск, наряду с повышенным интересом к ламповым усилителям мощностью наблюдается ренессанс аналоговых «вертушек» - ЭПУ. **Мацей Фешчук** опубликовал схему (рис.9) **предусилителя-корректора (УК)** для магнитной головки звукоснимателя класса **High-End (Actidamp MK4)**. Особенно noteworthy является полное отсутствие на пути прохождения звукового сигнала разделительных или блокировочных электролитических конденсаторов, а также формирование АЧХ коррекции исключительно пассивными RC-цепями.

Для минимизации собственных шумов входной каскад УК выполнен на полевых транзисторах, причем стандартное входное сопротивление (47 кОм) эмулировано резистором R3 1,6 МОм, т.е. в 34 раза больше, на который подается усиленное в эти же 34 раза (R10/R9 + 1) и проинвертированное US2 напряжение. В результате кажущееся источнику сигнала (головке звукоснимателя) входное сопротивление усилителя равно 47 кОм, а ток собственных тепловых шумов резистора, формирующего входное сопротивление, снижен в  $\sqrt{34} = 5,83$  раза. ИМС US3 поддерживает нулевое постоянное напряжение на выходе первого усилительного каскада (вывод 6 US1), имеющего линейную АЧХ и коэффициент усиления 34. Цепь R17R18C15C16 задает две низкочастотные характерные точки АЧХ коррекции:  $\tau_1(3180 \text{ мкс}) = (R17 + R18)C15$  и  $\tau_2(318 \text{ мкс}) = R18C15$ . Второй усилительный каскад (US4) также имеет линейную АЧХ с  $K_u = 1 + R19/R20 = 9,5$  и одновременно служит для развязки с третьей цепочкой коррекции АЧХ  $\tau_3(75 \text{ мкс}) = R22C17$ . Для исключения выходного разделительного конденсатора служит компаратор-интегратор на US6, поддерживающий на выходе УК нулевое постоянное напряжение путем охвата ООС по постоянному току двух последних каскадов. Общее усиление УК на частоте 1 кГц равно 46 дБ, относительный уровень собственных шумов -90 дБ (взвешенный по IHF-A, относительно входного сигнала 5 мВ на частоте 1 кГц), коэффициент гармоник в диапазоне частот 20 Гц - 20 кГц и выходном напряжении 1 В - не более 0,002%, перегрузочная способность на частоте 1 кГц +36 дБ («Radioelektronik Audio-hi-fi-Video» №11/96, с. 34-37).

На рис. 10 приведена схема двухканального генератора «розового» шума, который разработал **Ян Хикман**. Устройство состоит из задающего RC-генерато-



T1, T2 - 2SK170  
US1, US2, US4, US5 - NE5534  
US3, US6 - LF411



**Pnc.10**

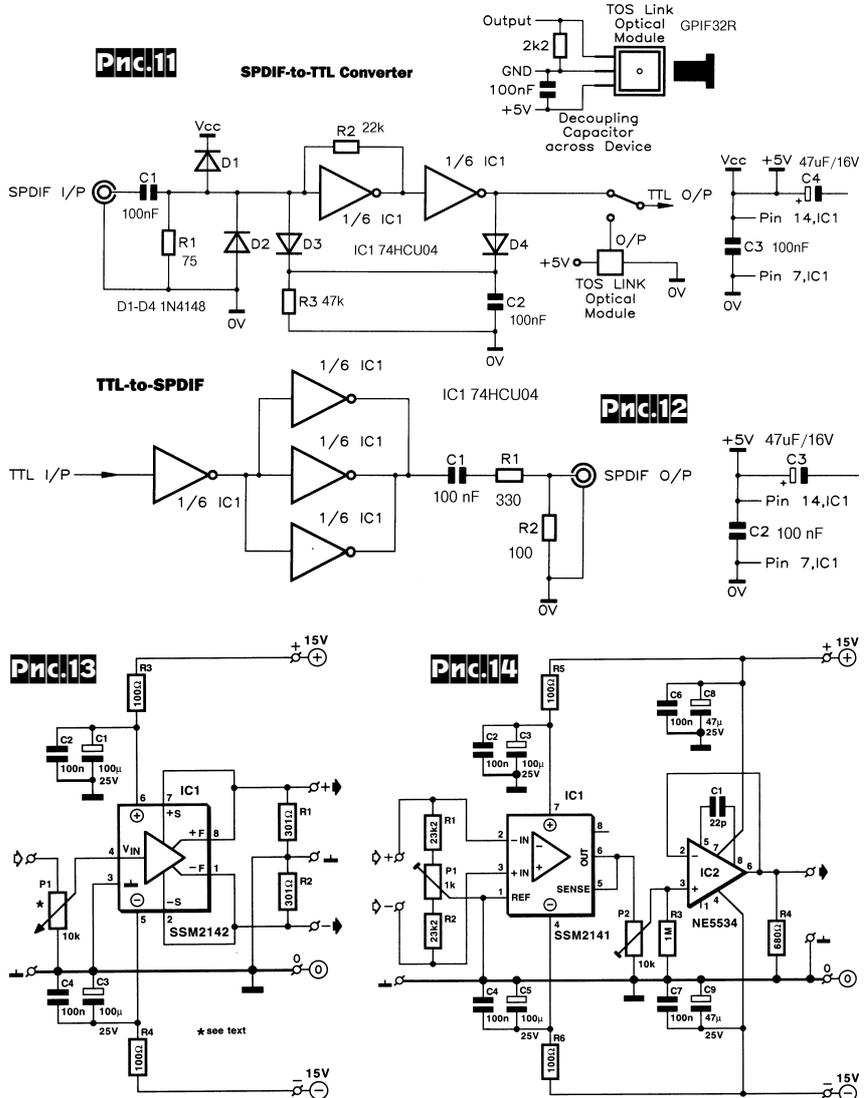
ра (220 кГц, два крайних слева логических элемента CD4070), двух 18-ступенчатых регистров сдвига CD4006B и двух «розовых» фильтров с развязывающими ОУ TL072. На выходах регистров сдвига (вывод 13 в верхнем по схеме и вывод 10 в нижнем) благодаря специально заведенным логическим обратным связям формируются псевдослучайные последовательности импульсов, которые имеют равномерный спектр («белый» шум). Пассивные RC-цепочки на неинвертирующих входах ОУ формируют из «белого» т.н. «розовый» шум, спектральная плотность которого падает на 3 дБ с увеличением частоты на октаву. Такой сигнал очень близок по статистическим характеристикам к усредненному музыкальному и часто применяется при испытаниях различных аудио и коммуникационных систем. В частности, на выходе третьоктавного

или октавного спектроанализатора такой шум выглядит как прямая горизонтальная линия, поэтому, пропустив сигнал через какое-либо устройство, можно легко визуально определить его АЧХ. Переключатель позволяет получить на двух выходах абсолютно некоррелированные (не связанные друг с другом) шумовые сигналы («STEREO»), абсолютно идентичные («MONO») и идентичные, но противофазные («REV. POL. MONO»). Кроме проверки фазировки, такие сигналы очень информативны при проверке качества передачи стереоканалов: если применять для контроля двухлучевой осциллограф в режиме развертки со входа X или стереогониометр, то в первом случае («STEREO») идеальные каналы сформируют круглое размытое пятно, а во втором и третьем - прямую линию («Electronics World + Wireless World» №2/98, с. 146 - 151).



Основное принципиальное преимущество цифровой записи звука перед аналоговой - возможность многократной перезаписи без ухудшения качества. Но эта «возможность» - блеф, если пользоваться для перезаписи аналоговыми входами/выходами цифровой аппаратуры звукозаписи, поскольку при этом воспроизводимая цифровая фонограмма проходит сначала цифроаналоговое преобразование в устройстве воспроизведения, а затем аналогоцифровое преобразование в устройстве записи, и каждое преобразование вносит существенные погрешности в звуковой сигнал. Чтобы реализовать потенциал «цифры», необходимо использовать цифровые входы/выходы - специальный цифровой интерфейс Sony/Philips Digital InterFace, или S/PDIF, который имеется как во многих современных устройствах записи (R-DAT, Mini Disc, Digital Compact Cassette), так и в звуковых платах ПК, а также CD-ROMax. К сожалению, стандартизовав протокольную часть, разработчики S/PDIF упустили из виду аппаратную часть, в результате чего, кроме профессионального оптического варианта S/PDIF, появились два электрических: в первом цифровой сигнал представлен напряжением с двойной амплитудой (пик-пик) 0,5 В и передается с целью гальванической развязки через ВЧ трансформаторы (назовем его полупрофессиональным), а во втором с целью упрощения - в привычных 5-вольтовых уровнях ТТЛ-логики (назовем его дешевым, он применен почти во всех CD-ROMax, в том числе не дешевых, например Panasonic CR563B). Попытки связи «дешевого» и «полупрофессионального» S/PDIF почти всегда плачевны - из-за перегрузки источника или приемника цифровой поток искажается настолько сильно, что звук в лучшем случае превращается в хрип. Для согласования любой из версий S/PDIF **Хейко Пурнхаген** разработал преобразователи уровня S/PDIF -> TTL (рис. 11) и TTL -> S/PDIF (рис. 12), которые можно также применять в звуковых картах для ПК, в которых S/PDIF предусмотрены, но не установлены («Electronics and Beyond» №3/98, с. 30-35).

Профессиональная и High-End звуко-техника отличается от обычной не только ценой, но в первую очередь применением балансных или симметричных входов/выходов, которые передают аналоговый звуковой сигнал каждого канала в виде двух равных по амплитуде, но противоположных по фазе напряжений, т.е. по трем проводам (третий - общий или экран). Поскольку наводимые на межблочные кабели НЧ и радиочастотные помехи имеют одну и ту же фазу в обоих сигнальных проводниках, на приемной стороне вычитание приводит к полной компенсации помех и удвоению напряжения сиг-



нала. Обычно операцию преобразования внутриблочного несимметричного сигнала в межблочный симметричный и обратно выполняют на специальных весьма дорогостоящих трансформаторах, которые, однако, вносят собственные линейные и нелинейные искажения, да к тому же чувствительны к магнитным полям. **Джеймс Бранже** для этих целей предлагает применять бестрансформаторные преобразователи на специализированных ИМС фирмы Analog Devices. На рис. 13 показана схема симметричного передатчика (преобразователя несимметричный вход -> симметричный выход) на ИМС SSM2142, а на рис. 14 - приемника (преобразователя симметричный вход -> несимметричный выход) на ИМС SSM2141 и ОУ NE5534. Выходное сопротивление передатчика - стандартное для профессиональной аппаратуры - 600 Ом, коэффициент гармоник в звуковом диапазоне - не более 0,0015%, входное сопротивление приемника - 47 кОм, коэф-

фициент гармоник не более 0,0011%, коэффициент подавления синфазной помехи подстраивается при налаживании триммером P1 (рис. 14) и составляет от -140 дБ на частоте 20 Гц до -70 дБ на частоте 20 кГц («Elektor Electronics» №3/98, с.22-25 \*).

Медициной доказано, что ощущение свежести после грозы обязано преобладанию в воздухе отрицательно заряженных ионов. **Ионизатор (рис. 15) Г.Бонкампа** позволяет выполнить эту же процедуру в вашей комнате искусственно. Он состоит из стабилизированного (стабилитроны D1, D2 напряжением 30 В) мультивибратора на транзисторах T1, T2 с резонансной нагрузкой (индуктивность первичной обмотки повышающего трансформатора TR1 с коэффициентом трансформации х60 и конденсатора C5) на частоте 50 кГц, в котором благодаря резонансу при питающем напряжении 12 В напряжение на первичной обмотке достигает 25 В. Полторакиловольтное напряжение

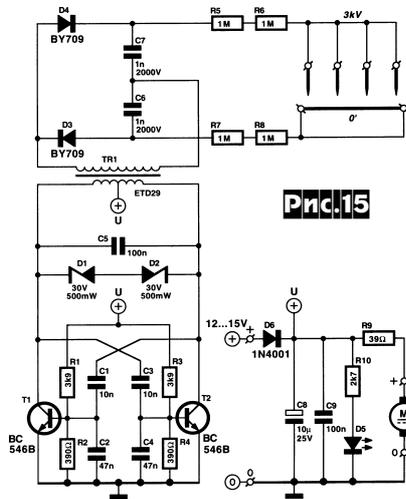


Рис.15

с вторичной обмотки TR1 подается на удвоитель напряжения (D3, D4, C6, C7) и через токоограничительные резисторы R5 - R8 3 кВ прикладывается к четырем ионизирующим штырям из медного провода диаметром 0,6 мм и длиной 7 мм с заостренными концами, расположенными на расстоянии примерно 2 мм от «материнского» электрода длиной 54 мм из медного провода диаметром 1...1,5 мм. Трансформатор TR1 намотан на Ш-образном ферритовом магнитопроводе с площадью центрального сердечника 1,5 см<sup>2</sup>, первичная обмотка содержит 900 витков провода диаметром 0,2 мм, а вторичная - 15 витков провода диаметром 0,4 мм. При изготовлении трансформатора особое внимание следует уделить качеству изоляции. Устройство запитано от любого источника напряжения 12 В, способного отдать в нагрузку ток 150 мА. Для повышения эффективности ионизации рекомендуется на ионизирующие штыри направить поток воздуха от миниатюрного вентилятора M1 («Elektor Electronics» №3/98, с. 46 - 49 \*).

Для оперативной проверки ЖК-индикаторов при покупке или монтаже, которую обычным авометром выполнить невозможно, Рупен Чанда предлагает ЖКИ-пробник (рис. 16). Он выполнен на одном корпусе ИМС 40106 (шесть триггеров Шмитта с инверсией) и состоит из RC-генератора на 45 Гц (IC1a), инвертора (IC1b) и двух парафазных драйверов (IC1c1d и IC1e1f), а также токоограничи-

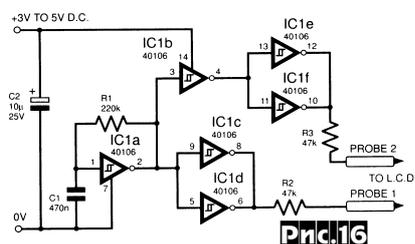
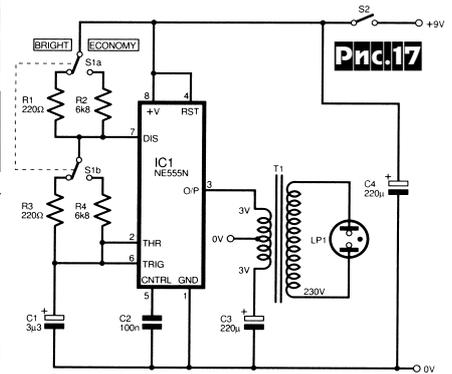


Рис.16

вающих резисторов R2, R3 («Everyday Practical Electronics» №2/98, с. 105).

Томас Скарборо предложил «ночник» на крупногабаритной неоновой лампе LP1 (рис. 17). Он основан на интегральном таймере NE555 (1006В11), включенном в режим автогенератора, причем частота генерации и пропорциональная ей яркость свечения лампы могут быть выбраны переключателем S1 («Ярко» - «Экономно»), при этом потребляемая устройством мощность составляет 0,7 Вт или 0,3 Вт. Это на порядок меньше, чем у криптоновых «ночников», хотя яркости свечения вполне достаточно для освещения палатки или чулана площадью до 10 квадратных метров. В качестве трансформатора T1 можно применять любой маломощный сетевой трансформатор с двумя вторичными обмотками на 3 В, включив его как повышающий («Everyday Practical Electronics» №2/98, с. 106).

ЭПУ виниловых грампластинок сегодня вновь популярны у меломанов, и даже в большей степени, чем CD-плееры. Наиболее качественные приводы диска ЭПУ строятся по схеме косвенного привода через пассив от бесколлекторного электродвигателя переменного тока (ЭД), так как именно такой вариант обеспечивает одновременно наилучшую развязку от вибраций и максимальную равномерность вращения. В большинстве конструкций, однако, ЭД питается непосредственно от сети переменного тока, а



как показали измерения, частота сети в Англии подвержена довольно значительным (до 1%) быстрым колебаниям и еще большему (до ±2%) медленному дрейфу, что проявляется как в плавании звука (детонации), так и изменении тональности воспроизводимой фонограммы. Бен Дункан для питания ЭД в ЭПУ класса High-End предложил схему местного генератора с высокой стабильностью амплитуды и частоты. Задающий генератор (ЗГ, рис. 18) выполнен на IC1 по стандартной схеме на мостике Вина (C12C13R6-R13) и цепью АРУ на лампе накаливания LP1 в цепи ПОС. Переключателем Sw1 частоту генерации можно изменять от 50 до 67 Гц, что дает возможность без механической переборки пассива воспроизводить как обычные пластинки 33 1/3 об/мин, так и 45-тки. Точную подстройку частоты вращения диска ЭПУ можно производить подстроечниками PR1, PR2. К выходу ЗГ подключен усилитель мощности (УМ, рис. 19) на ОУ IC2 и полевых транзисторах TR1 - TR4, нагруженный на повышающий трансформатор T2. Подстроечниками PR4 регулируют амплитуду

Pure Cycle : Oscillator

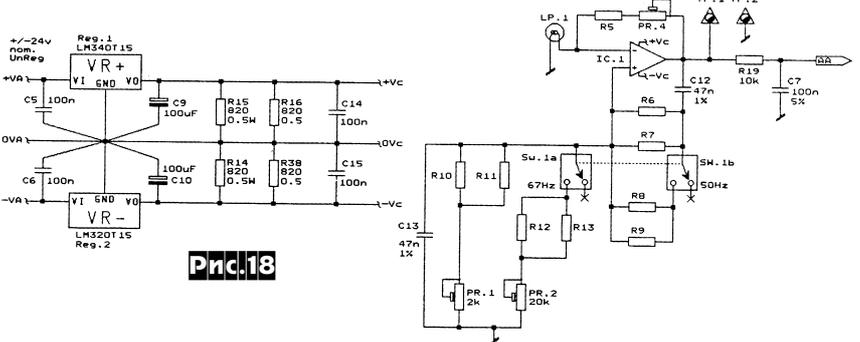


Рис.18

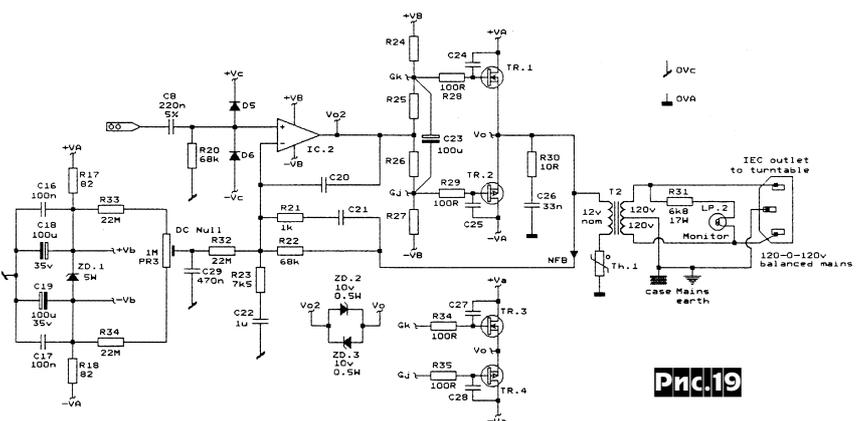


Рис.19

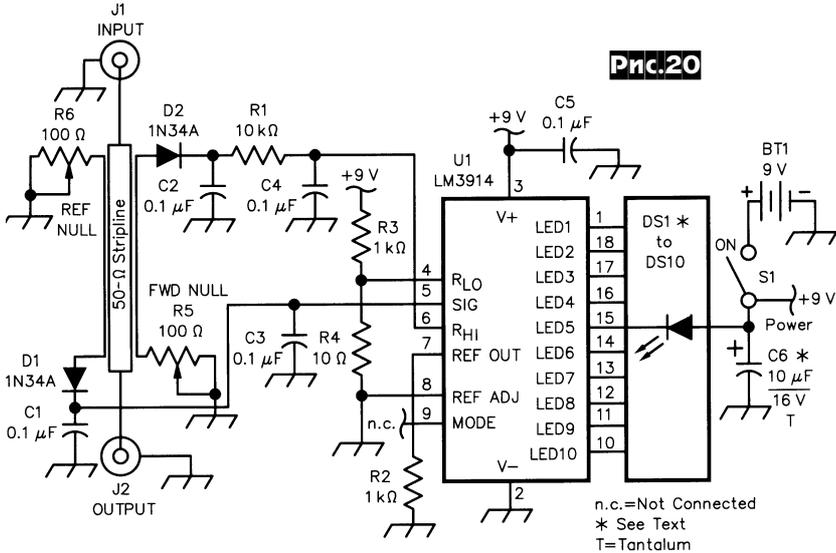


Рис.20

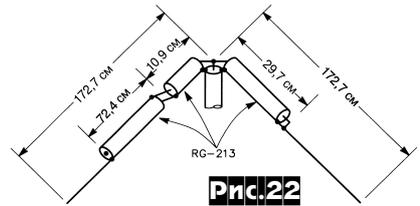


Рис.22

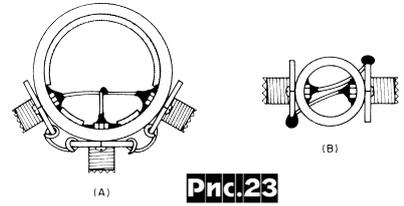
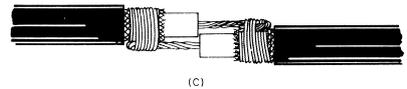


Рис.23



(C)

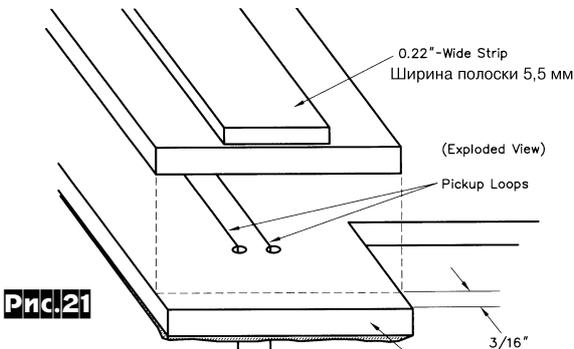
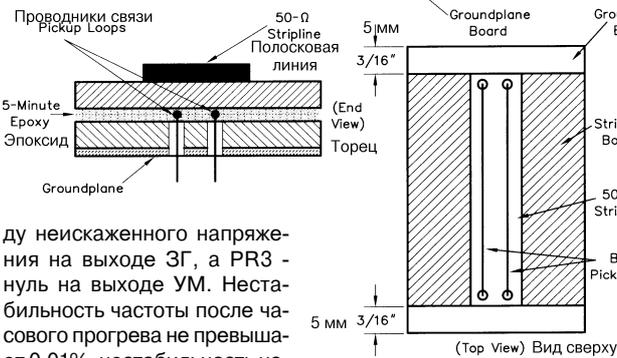


Рис.21



ду неискаженного напряжения на выходе ЗГ, а PR3 - нуль на выходе УМ. Нестабильность частоты после часового прогрева не превышает 0,01%, нестабильность напряжения не более 2,5%, коэффициент гармоник < 0,3%, что в 10-30 раз чище, чем в обычной сети («Hi-Fi News & Record Review» №3/98, с. 50-55).

**Билл Ван Реммен**, KA2WFJ разработал малогабаритный **КСВ-метр** прямого отсчета для УКВ (рис. 20). Основой измерителя КСВ является полосковый направленный ответвитель. В качестве D1 и D2 используются германиевые диоды 1N34A или подобные. Для индикации отношения токов прямой (FWD) и обратной (REF) волн в линии применен драйвер десяти сегментной линейной матрицы светодиодов U1 LM3914. Собственно матрица DS1,...,DS10 представляет собой сборку N87F1693, но может быть заменена набором из десяти дискретных светодиодов. Резистором R1 необходимо установить на контакте 6 микросхемы U1 половину напряжения прямой волны, а резисторами R3, R4 - около 90 мВ на выводе 4 U1, тогда последний светодиод матрицы будет реагировать на КСВ = 3. На-

стройка направленного ответвителя производится резисторами R5, R6 по обычной методике. Конструкция ответвителя показана на рис. 21 («QST», February 1997, с.33-35).

**Широкополосный Inv.V диполь** с согласующим устройством на основе коаксиальных резонаторов для диапазона 3,5 - 3,8 МГц разработал и активно использует в работе с DX американский радиолобитель **Эд Парсон**, K1TR. Конструкция и схема антенны представ-

лены на рис. 22. Для широкополосного согласующего устройства используется коаксиальный кабель RG-213. Метод T-соединения кабелей у вершины антенны показан на рис. 23а, а противофазного их включения - на рис. 23б,с. Частотная зависимость КСВ широкополосного диполя представлена на рис. 24 (график А), а для обычного Inv.V диполя - на рис. 24 (график В) («The ARRL Handbook for radio amateurs», 1997, с.20.14 - 20.16).

В статье японского радиолобителя **JA2JA** рассматриваются методы борьбы с помехами телевидению (TVI) от многолучевого приема, который возникает при наличии на антенном входе телевизора двух сигналов одного TV передатчика - прямого и отраженного от летательных объектов, строений, металлических труб или мачт линий электропередачи (рис. 25). В зависимости от разности фаз и амплитуд прямого и отраженного сигналов на экране телевизора могут наблюдаться «двоение картинки», искажения

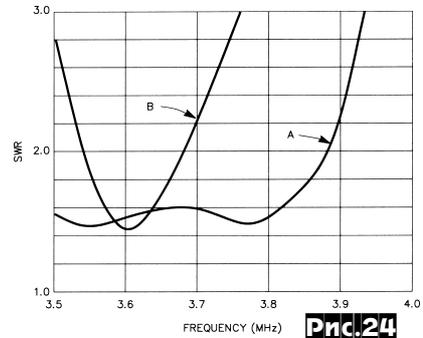


Рис.24

передачи цвета и сигнала яркости, вплоть до невозможности приема разборчивой «картинки». Для устранения такого рода помех предлагается использовать пространственную селекцию, т.е. уменьшать угол раскрытия основного лепестка диаграммы направленности телевизионной антенны (рис. 25). Обострение диаграммы направленности предлагается решать методом фазирования нескольких антенн. На рис. 26а показана двухэтажная, а на рис. 26б - четырехэтажная система. Такое расположение антенн уменьшает угол раскрытия результирующей диаграммы направленности антенной системы в вертикальной плоскости. Экспериментальные результаты такого фазирования представлены в табл. 1, где в первой строке указаны электрические характеристики одиночного широкополосного волнового канала для метровых волн, а во второй и третьей строках - для систем из двух и четырех таких антенн соответственно. На рис. 27 показано изменение угла наклона диаграммы направленности к горизонту системы из двух антенн в зависимости от расстояния между ними и высоты над землей, крышей или другой проводящей поверхностью. Для уменьшения угла раскрытия диаграммы направленности в горизонтальной плоскости антенны располагают и фазируют как показано на рис. 28. На рис. 29а представлена диаграмма направленности одиночной антенны в горизонтальной плоскости, а на рис. 29б,в,г - диаграммы для системы из

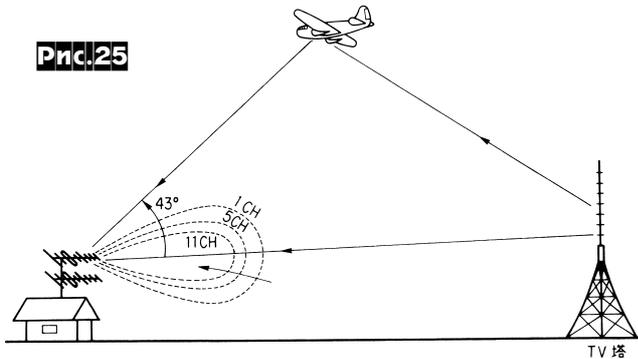


Рис.25

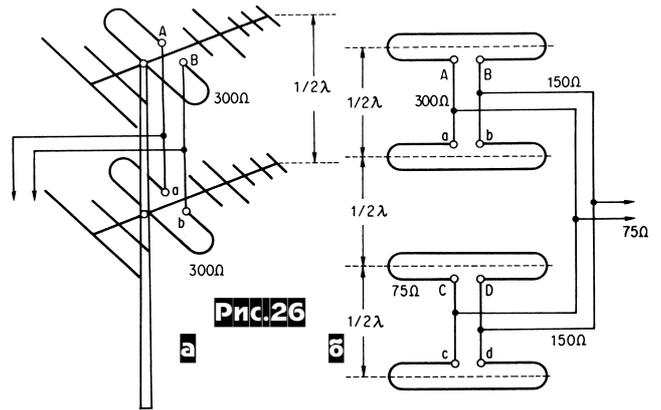


Рис.26

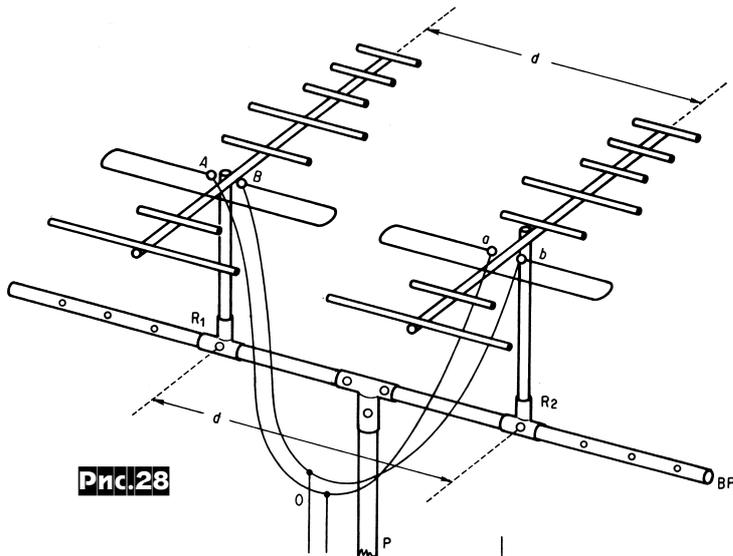


Рис.28

двух антенн (рис.28) при различных расстояниях  $d$  между ними («Mobile Ham», December 1997, с.156-159).

В «Дайджесте Радиолюбви» мы приводим краткую информацию о наиболее интересных с нашей точки зрения устройствах и событиях, опубликованных в зарубежной периодике. Этой информации, как правило, достаточно для повторения устройства. Если в конце библиографической ссылки кроме названия, года, номера и страниц вы увидите знак «\*» - «звездочка», это признак того, что в первоисточнике приведен рисунок печатных плат. Если вас интересует более полное описание, вы можете заказать в редакции ксерокопии любой страницы из любого издания, упомянутого в рубрике «Дайджест». Для этого вышлите в адрес редакции (он указан на первой странице журнала) письмо-заказ следующего содержания: «Прошу выслать заказной бандеролью с наложенным платежом копии страниц N ... из журнала ... N ... по адре-

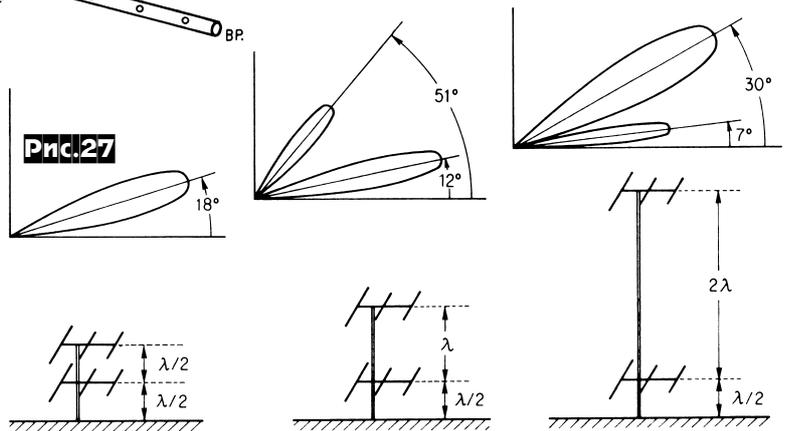


Рис.27

Таблица 1

Антенна	Коэффициент усиления, дБ		Угол раскрытия диаграммы направленности			
			В горизонтальной плоскости		В вертикальной плоскости	
	1-й канал	11-й канал	1-й канал	11-й канал	1-й канал	11-й канал
Одиночная	2 - 2, 5	4,8 - 5, 8	38	25	74	62
2-этажная	4,5 - 5,5	8,5 - 9	37	28	43	23
4-этажная	6 - 8	9 - 10, 5	33	26	24	15

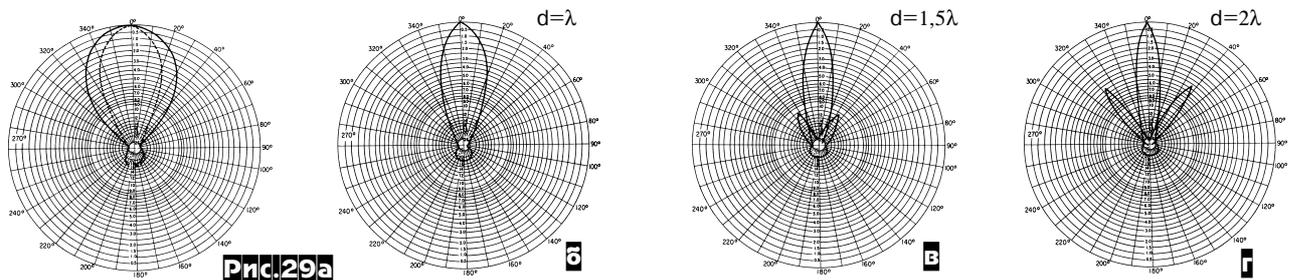


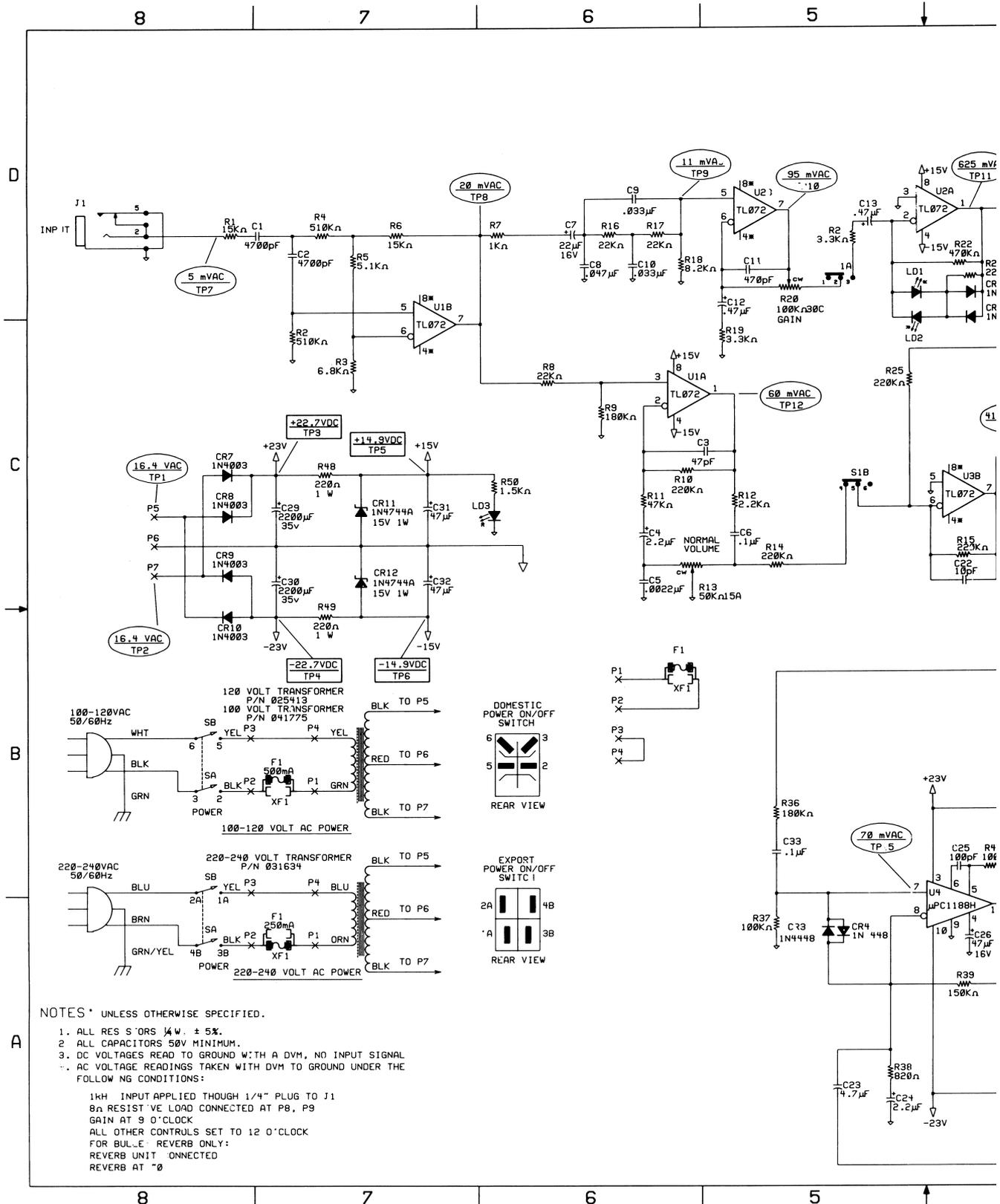
Рис.29а

# ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СХЕМОТЕХНИКА

Среди музыкантов-профессионалов наиболее популярны усилители фирмы **Marshall**, но лидер The Beatles Джон Леннон все же предпочитал более известную своиими гитарами **Fender**. На стр.14-15 изображена схема «репетиционного» УМЗЧ с небольшой (15 Вт) выходной мощностью, в котором, однако, есть все атрибуты эстрадного - ревербератор, трехполосный регулятор тембра и

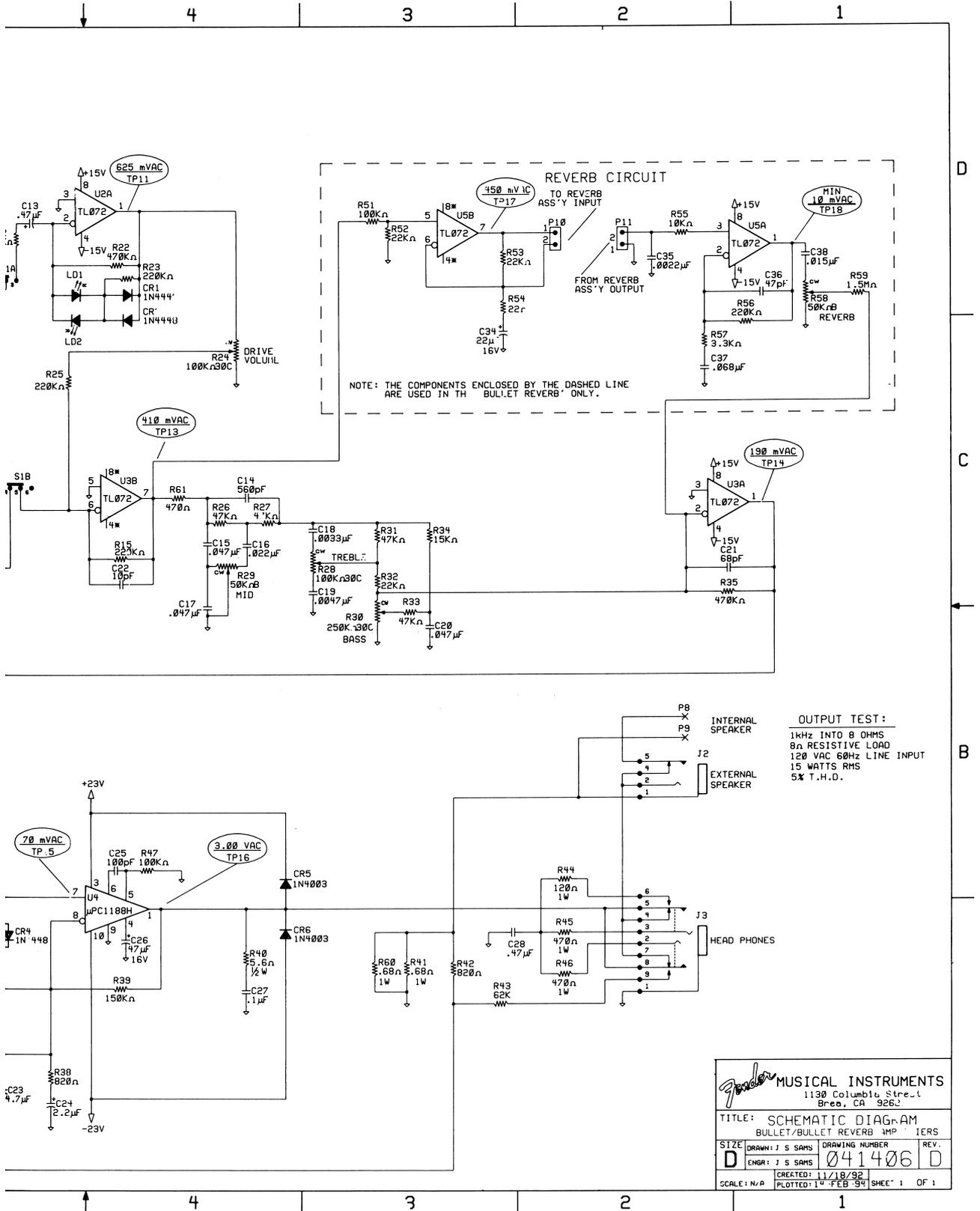
**OVERDRIVE**. Основной канал состоит из входного фильтра (U1B), активного тонкомпенсированного регулятора громкости R13 (U1A), пассивного регулятора тембра ВЧ (R28), НЧ (R30), СЧ (R29) и собственно УМЗЧ на ИМС U4. Канал эффектов содержит **OVERDRIVE** (U2), который состоит из усилителя с полосовым фильтром и регулятором усиления R20 (U2B) и каскада с нелинейной обратной связью

(U2A). При малых уровнях сигнала U2A работает как линейный инвертирующий усилитель с коэффициентом передачи  $K_u = -R22/R2$ . При достижении выходным напряжением порога открывания светодиодов LD1, LD2 мгновенный коэффициент передачи этого каскада снижается, а амплитудно-амплитудная характеристика  $U_{вых} = f(U_{вх})$  приобретает плавный «загиб», при этом спектр сигнала на-



сыщается нечетными гармониками. В зависимости от глубины эффекта (R20, R24) можно получить любое звучание гитары от «блюзового» до «металлического». Ревербератор состоит из предусилителя для пружинного излучателя (U5B) и предусилителя для приемника задержанного сигнала (U5A). Собственно задержку вносит электромеханический блок, в который входит излучатель, аналогичный

применяемому в громкоговорителях, но механически соединенный не с бумажным диффузором, а с одним концом металлической пружины, второй конец которой закреплен в еще одном преобразователе, аналогичном микрофону. Уровень реверберации регулируется R50. Чувствительность усилителя 5 мВ.

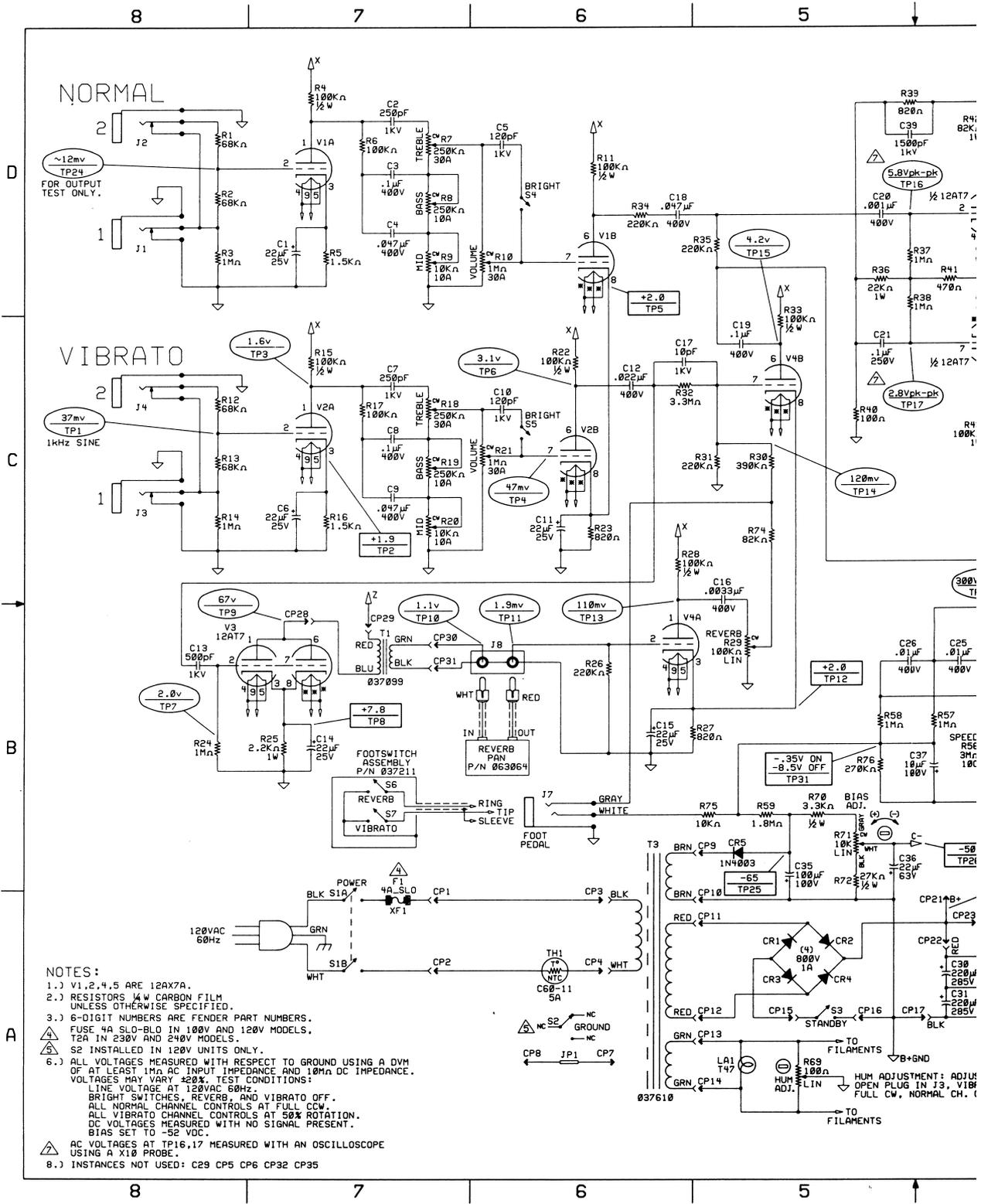


# ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СХЕМОТЕХНИКА

На стр. 16, 17 приведена схема лампового эстрадного усилителя **Fender 65 TWIN**. Он имеет два микшируемых канала **NORMAL** и **VIBRATO**, в каждом из которых имеются отдельные пассивные регуляторы громкости (R10, R21) и пассивные регуляторы тембра ВЧ (R7, R18), СЧ (R9, R20), НЧ (R8, R19). В канале

**VIBRATO** дополнительно есть ревербератор, который состоит из драйвера пружинного излучателя на двойной триоде V3 и трансформаторе T1, а также усилителя задержанного сигнала на V4A с регулятором глубины реверберации R29. Эффект **VIBRATO** (амплитудная модуляция) реализован на оптроне OP1, резис-

тор которого через регулятор глубины эффекта **VIBRATO** R64 шунтирует анодную нагрузку усилителя на лампе V4B. Управляет оптроном НЧ генератор на V5A с усилителем V5B, частоту которого можно изменять регулятором R56. Сигналы обоих каналов суммируются посредством R34 и R35 на управляющей сетке V6A



- NOTES:**
- 1.) V1, 2, 4, 5 ARE 12AX7A.
  - 2.) RESISTORS 1/4 W CARBON FILM UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
  - 3.) 6-DIGIT NUMBERS ARE FENDER PART NUMBERS.
  - 4.) FUSE 4A SLO-BLO IN 100V AND 120V MODELS, T2A IN 230V AND 240V MODELS.
  - 5.) S2 INSTALLED IN 120V UNITS ONLY.
  - 6.) ALL VOLTAGES MEASURED WITH RESPECT TO GROUND USING A DVM OF AT LEAST 1MΩ AC INPUT IMPEDANCE AND 10MΩ DC IMPEDANCE. VOLTAGES MAY VARY ±20%. TEST CONDITIONS: LINE VOLTAGE AT 120VAC 60Hz. BRIGHT SWITCHES, REVERB, AND VIBRATO OFF. ALL NORMAL CHANNEL CONTROLS AT FULL CCW. ALL VIBRATO CHANNEL CONTROLS AT 50% ROTATION. DC VOLTAGES MEASURED WITH NO SIGNAL PRESENT. BIAS SET TO -52 VDC.
  - 7.) AC VOLTAGES AT TP16, 17 MEASURED WITH AN OSCILLOSCOPE USING A X10 PROBE.
  - 8.) INSTANCES NOT USED: C29 CP5 CP6 CP32 CP35



Н. Сухов, Киев

За последние 5-6 лет рынок звуковоспроизводящей аппаратуры в странах СНГ явно перенасытился зарубежной аппаратурой разных стоимостных категорий, но сегодня уже далеко не каждый аудиофил и тем более радиоловитель «на слово» поверит в рекламируемые достоинства даже Hi-End аппаратуры - многие, вложив немалую сумму в покупку, например, УМЗЧ известной и широко рекламируемой фирмы, обнаружили, что его основное достоинство - красивый дизайн, а вот по качеству звука он ничем не лучше спяющего много лет назад по одной из схем, опубликованных в радиоловительской литературе. Известную роль в такой «дезорientации» вносят появившиеся в последние годы красочные журналы для аудиофилов, почти все материалы в которых освещают аппаратуру, имеющуюся у рекламодателей, в разных оттенках, но непременно одного - «розового» - цвета. Что ж, реклама, как известно, двигатель торговли, но настоящий СНГ-овский аудиофил-радиоловитель отличается от западного критическим складом ума. Вот и один из читателей «Радио» москвич Николай Клименко с большим сомнением воспринял «вечные» рассуждения и голословную критику экспертов журнала «Аудио магазин» (далее «АМ») моего «УМЗЧ высокой верности» (УМЗЧ ВВ), описанного в «Радио» №6,7/89, и попросил меня прокомментировать некоторые суждения (имеется в виду рубрика «Почта» из «АМ» №4/96, с.3,4).

Ознакомившись с заметками в «АМ» я могу отметить, что оба эксперта (В.Зуев и С.Куниловский) владеют схемотехническими познаниями на, мягко говоря, не очень высоком уровне. Так, например, В.Зуев, оценивая схемотехнику УМЗЧ ВВ, уходит от радиотехники в очевидно более близкую ему область эмоций, пытаясь доказать, что «микросхема на входе усилителя ... наверняка украдет виртуальную глубину стереопанорамы, столь необходимую для создания эффекта присутствия» (имеется в виду скоростной ОУ с входным каскадом на полевых транзисторах К574УД1). Но позвольте, г-н Зуев, почему вы считаете, что этот ОУ «глубину украдет», а тот десяток ОУ, которые звуковой сигнал проходит до УМЗЧ в магнитофоне, CD-плеере или любом другом источнике сигнала (даже в «ламповых» CD-плеерах ЦАП выполнен, извините, на твердотельной ИМС, внутри которой есть уйма ОУ) будут вести себя порядочно и ничего «не украдут»?

Далее эксперт «АМ» пытается убедить нас в «практически невозможном получении хорошего звучания в любительских условиях», поскольку «для хорошего воспроизведения звука требуются изготовленные по специальной технологии ДОРОГИЕ «хай-файные» проводники, переключатели, СЛОЖНЫЕ способы их соединения (бескислородная пайка, спецприпой)», пытаясь оправдать смешную цену hi-end-овских усилителей Audio Note (\$ 120400) мощностью 17 Вт и Kego (\$ 247000) мощностью 45 Вт, а также, очевидно, соединительных кабелей с некристаллической структурой проводников стоимостью в несколько сотен долларов. Да, действительно, еще из курса физики нам известно, что любой контакт металла с металлом даже в отсутствие оксидной пленки можно рассматривать как нелинейный элемент электрической цепи ввиду неравенства т.н. «работ выхода» электронов. И эта нелинейность может ухудшить звучание систем высокой верности. Но мне трудно поверить, что г-н Зуев слышал реальную ра-

боту УМЗЧ ВВ и тем более сколь-нибудь знаком с его схемой, поскольку вопросам устранения нелинейности соединительных проводов, контактов разъемов и реле при разработке УМЗЧ ВВ было уделено особое внимание. В частности, в схему (а для неумеющих читать радиосхемы - «черным по белому» написано на с. 55, 56 «Радио» № 6/89) введен специальный каскад, компенсирующий не только нелинейность, но также активную и реактивную составляющие распределенного сопротивления соединительных проводов, а цепь общей ООС выполнена так, что компенсирует нелинейность «холодных» контактов реле коммутации выхода УМЗЧ и разъемов. Другими словами, те отрицательные факторы, о которых говорит В.Зуев и которые способны ухудшить звучание, в УМЗЧ ВВ устранены наиболее эффективными способом - схемотехнически.

Не могу согласиться с утверждением и о том, что «любительство в звукотехнике не может сейчас конкурировать с фирменной аппаратурой ... по качеству звука». Если речь о дизайне и исполнении корпуса - да, тут любителю трудно тягаться с промышленностью. А относительно ЗВУКА - то сегодня среднему радиоловителью вполне под силу собрать УМЗЧ с качеством звука под ценовую категорию \$ 300-500, затратив от силы \$ 40...50. Но для этого надо быть РАДИОЛЮБИТЕЛЕМ и не следовать совету В.Зуева «... поэтому лучше купить готовый аппарат». Известная пословица «кто платит деньги, тот и заказывает музыку» вполне объясняет цель изданий, подобных «АМ» - заставить читателя раскошелиться на самую дорогостоящую аппаратуру.

Несколько претенциозен, на мой взгляд, и отзыв эксперта «АМ» о том, что «г-н Сухов с большим опозданием обратил внимание на схемную экзотику некоторых зарубежных фирм, не отличающихся качеством звучания своих изделий (имеются в виду Kenwood (!) и Akai - примечание Н.С.) и ... опоздал примерно на 10 лет». Но почему же тогда «АМ» обсуждает в 96 году конструкцию 89 года (в мире техники 7 лет - очень большой срок) как наиболее популярную и до сих пор не превзойденную по параметрам?

Завершая изложение моего мнения о заметках в «АМ», хочу отметить, что такие журналы, конечно, полезны, но многие утверждения их авторов могут показаться спорными лишь тем читателям, которые не способны отличить транзистор от резистора. На людей же, разбирающихся в радиосхемотехнике, статьи в «АМ» производят впечатление написанных авторами ЧТО-ТО СЛЫШАВШИМИ о предмете обсуждения, хотя я убежден, что учить кого-то чему-либо можно лишь досконально, в мельчайших подробностях и со всех сторон ЗНАЯ тему статьи.

Николай Клименко в своем письме в «Радио» также интересовался, проводилось ли мной сравнительное прослушивание, и интересовался «философией», которой я преридерживался при разработке УМЗЧ ВВ.

Свое мнение высказывать не буду, это не вполне корректно. Но вот что, например, пишет по этому поводу один из фидошников Евгений Комиссаров (клянусь, что я его не знаю и отзыв не инспирирован, а получен через фидошную эху MO.HI-FI):

**«На самом деле этот самый УМЗЧ ВВ обладает невероятным потенциалом с точки зрения звукоизвлечения - будучи правильно собранным, налаженным и настроенным (а он очень и очень критичен к блоку питания, разводке «общего», фази-**

**ровке трансформаторов, применяемым проводам, конденсаторам, реле, особенно учитывая то, что оно охвачено ООС, полярности подключения колонок - с моим ПКД СЕС 3100 полярность колонок пришлось поменять на обратную и т.д. и т.п., тонкостей тут очень много), он звучит лучше всех транзисторных усилителей, которые я (и не только я) за свою жизнь слышал. И намного лучше, это слышно с первого звука.**

**Его отличает чистый, великолепно артикулированный, глубокий бас, который с первых же звуков делает тебя своим рабом, прекрасная, точная середина и чистый, легкий, детальный верх. О деталях тут стоит сказать отдельно. Многие усилители, слушанные мной (например SUGDEN) обладают высокой детальностью - слышно все, но... эта детальность разрушает звуковую картину, потому как эти детали передаются неверно :( Например, эхо от «звонкой» студии (что я лучше всего услышал в 6-й композиции диска «Falling Into You» Celine Dion) превращается в непонятный шум, напоминающий работу динамического шумоподавителя и вместо того, чтобы занять свое место в звуковой картине, начинает мешать, музыку становится буквально противно слушать :( УМЗЧ ВВ такого себе не позволяет. Он очень гармоничен и точен, эхо слышно именно как эхо, это не мешает, не портит звук, а дополняет его. За счет того, что все эти «детали» вливаются с общей картиной, они меньше бросаются «в глаза»...**

**Он великолепно справляется со скрипкой, с гитарой и другими акустическими инструментами, голос передается со всеми мельчайшими интонациями, и слышен таким, какой он на самом деле...**

**Написать можно много еще чего, но толку то? Надо слышать... Я могу определенно сказать, что в группе усилителей до 1500\$ ему просто нет равных...**

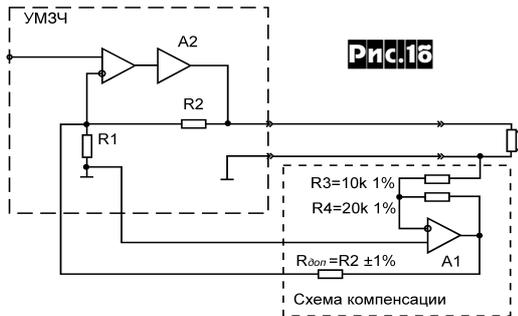
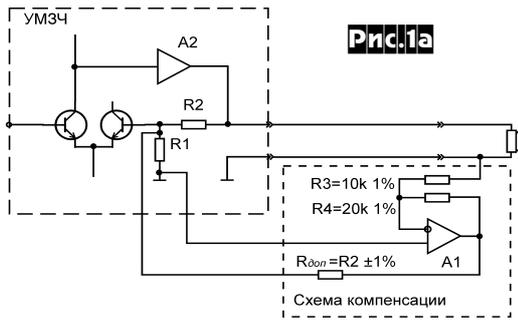
И это не единственный отзыв про УМЗЧ ВВ, да еще, кстати, не авторского повторения. Стоимость комплекта деталей такого «любительского» усилителя не превышает 50\$ (без корпуса). Выводы делайте сами.

**О «философии»:** УМЗЧ ВВ разрабатывался по заданию одной из испытательных лабораторий как окончательное звено стенда для субъективной экспертизы звучания CD-плееров. Он должен был быть выполнен на отечественной элементной базе и обеспечивать 100 Вт на нагрузке 8 Ом (студийные мониторы JBL) при уровне искажений и шумов на 10...20 дБ ниже, чем у CD-плееров. Повторив на отечественных элементах до десятка схем УМЗЧ ведущих западных фирм, я убедился, что на КТ818-19 с низкой граничной частотой не удастся получить приемлемого (по ТЗ не более 0,001%) уровня нелинейных искажений на высшей частоте звукового диапазона. Большой фазовый сдвиг этих транзисторов (на порядок два больше, чем у зарубежных) вынуждал для обеспечения устойчивости вводить более глубокую частотную коррекцию, что, в свою очередь, ограничивало глубину ООС на высших частотах и ухудшало линейность. Проблему удалось решить, полностью отказавшись от включения транзисторов по схеме ОЭ и введя коррекцию по опережению, компенсирующую полюс на АЧХ усилителя с разомкнутой ООС, формируемый транзисторами выходного каскада. В результате «требования заказчика» по линейности были выполнены с большим запасом во всем зву-

ковом диапазоне и усилитель был принят в эксплуатацию.

Но тут (я участвовал в большинстве субъективных испытаний как «слушач») вдруг обнаружилось, что один и тот же CD, проигрываемый на одном и том же УМЗЧ и на один и тот же УМЗЧ и на один и тот же монитор (студийную акустическую систему), но соединенный разными кабелями, звучит по-разному! Тщательно исследовав феномен, мы обнаружили, что те тысячные доли процентов искажений, которые давал УМЗЧ, ничто по сравнению с искажениями, «оседавшими» на соединительных кабелях и разъемах. Замена разъемов на позолоченные и обычных соединительных проводов на специальные с «некристаллической» структурой ( \$250 за витую пару длиной 4 м) проблему решила лишь частично - искажения уменьшились в несколько раз, но не исчезли. Тогда, после ряда экспериментов со студийными усилителями Kenwood с системой «Sigma Drive», я попробовал ввести в УМЗЧ каскады компенсации полного импеданса проводов и нелинейности «холодных» контактов и результат превзошел все ожидания - искажения исчезли, причем независимо от качества (и цены!) соединительных проводов и разъемов. Так в результате и родилась схема, описанная в «Радио» NN 5, 6, 7 за 89 г (желающие могут заказать копию в нашей редакции, условия - на с. 13).

Кстати, я настоятельно рекомендую всем любителям высококачественного звука установить упомянутую схему компенсации в свои УМЗЧ. Это сделать несложно: потребуются лишь 3 прецизионных резистора и один ОУ (его тип особого значения не имеет, это может быть и 140УД6, и К157УД2). На **рис. 1** условно показана укрупненная схема типового УМЗЧ: **рис. 1 а** - с входным каскадом на дискретных элементах, **рис. 1 б** - с входным каскадом на ОУ, остальные каскады «упрятаны» в блок А2. Вход схемы компенсации соединяют с «земляным» выводом прямо на корпусе акустической системы, а выход через резистор  $R_{доп}$ , сопротивление которого должно быть равно сопротивлению резистора цепи общей ООС УМЗЧ  $R_2$  ( $R_2$  включен между выходом УМЗЧ и инвертирующим входом входного каскада) - с инвертирующим входом первого каскада УМЗЧ. Принцип работы такой схемы - измерение падения напряжения на одном из соединительных проводов, удвоение его и «добавка» к обычному сигналу на выходе УМЗЧ, что эквивалентно устранению проводов между усилителем и акустическими системами. Такое схемное решение не требует какого-либо налаживания при замене соединительных кабелей или акустических систем. Попробуйте, и вы убедитесь, что эффект превзойдет все ваши ожидания (конечно, если ваш усилитель, ис-



точный сигнала и особенно акустические системы достаточно высокого качества).

Говоря о современном высококачественном звукоспроиизведении, не могу не поделиться некоторыми наблюдениями, которые также не вписываются в «розовые» оттенки.

**Ламповые усилители.** Они действительно в большинстве своем звучат *иначе*, чем транзисторные. Но «иначе» и даже «приятнее» не значит «точнее». В действительности выходной трансформатор (уже слышу возражения «чистых ламповиков» о бестрансформаторных УМЗЧ на 6СЗ3С, но это исключение из правила) - устройство с гораздо большей (в силу петли гистерезиса и конечной индукции насыщения магнитопровода) нелинейностью, частотными и фазовыми искажениями, чем транзистор в активном режиме. Именно из-за больших фазовых искажений ламповые УМЗЧ невозможно охватить сколь-нибудь глубокой ООС, что и проявляется в конечном итоге в

а) относительно большом (единицы Ом) выходном сопротивлении (у транзисторных - сотые и тысячные доли Ома)

б) сравнительно плавном ограничении при перегрузке (на **рис. 2** изображены типовые амплитудные характеристики лампового и транзисторного усилителей).

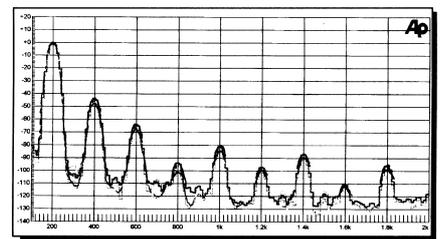
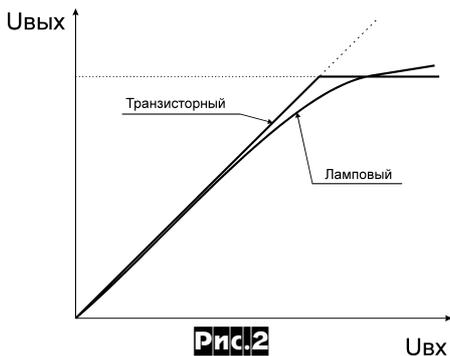
Попробуйте искусственно увеличить выходное сопротивление любого «среднего» транзисторного УМЗЧ до 2...3 Ом (для этого достаточно последовательно с акустической системой включить 10 или 20-ваттный резистор с таким сопротивлением) и не превышайте 1/5...1/4 его номинальной мощности (чтобы кратковременные пики сигнала не обрезались) и вы убедитесь, что звук в 95% случаев из 100 приобретает «ламповую мягкость». Причина кроется в том, что многие (но не все!) акустические системы обеспечивают минимум интермодуляционных искажений по звуковому давлению не при нулевом сопротивлении источника сигнала -  $R_{вых}$  (УМЗЧ), а при  $R_{вых} = 2...5$  Ом. Сразу вроде бы не очевидно, однако такое сопротивление нарушает линейность АЧХ и ФЧХ пассивных разделительных фильтров акустических систем, которые проектируются в расчете на  $R_{вых} = 0$ . Но ведь это проблемы не УМЗЧ, а акустических систем! Именно акустики должны позаботиться при разработке акустических систем не только о линейности АЧХ и ФЧХ по звуковому давлению на синусоидальном сигнале, но и о ми-

нимизации акустических интермодуляционных искажений при  $R_{вых} = 0$  или, что хуже, нормировать  $R_{вых}$ , скажем, сопротивлением 3 Ома и рассчитывать разделительные фильтры на такое сопротивление источника.

Кстати, почему-то у аудиофилов укоренилось мнение, что в спектре ламповых усилителей нет высших гармоник. Это тоже неправда. На **рис. 3** приведен реально измеренный Мартином Колломсом спектр сигнала на выходе типичного современного High-Endовского лампового усилителя CARY 805c [1] Английского Клуба аудиофилов, в котором есть не только 2-я и 3-я гармоники, но и 5-я, 6-я, 7-я, 9-я..., причем их уровень не меньше, а больше, чем в транзисторных УМЗЧ.

**Еще одно распространенное «аудиозаблуждение»** - в том, что CD якобы обеспечивают больший динамический диапазон, чем аналоговая компакт кассета (КК). При этом в качестве основного аргумента приводится формула шумов квантования  $N_{кв}$ :  $N_{кв} = 6N + 1,8$  [дБ],

где  $N$  - разрядность квантования по уровню. Для CD применено  $N = 16$ , следовательно теоретический уровень шумов квантования  $N_{кв.cd} = 6 \times 16 + 1,8 = 97,8$  дБ. С чьей-то легкой руки это значение и принимают за динамический диапазон CD. Учитывая, что у лучших КК отношение сигнал/шум составляет (без систем шумоподавления) порядка 55 дБ, то и делается вывод о более чем 40 дБ выигрыше CD. Но нельзя забывать, что принципы аналоговой КК и цифрового CD в корне отличаются, поэтому применять для оценки динамического диапазона CD методы измерения КК некорректно. В КК динамический диапазон снизу действительно определяется уровнем шумов, но это не значит, что так же обстоит дело и у CD! Взглянув на **рис. 4**, на котором изображены типовые зависимости коэффициента  $K_{ни}$  нелинейных искажений КК и CD в функции уровня сигнала, можно легко заметить, что в аналоговой записи  $K_{ни}$  с уменьшением уровня монотонно убывает, в то время как у цифровой записи возрастает, стремясь к 40% (поскольку увеличивается относительный размер «ступеньки» квантования). Причем если у аналоговой записи в спектре искажений преобладают не очень режущие слух 3...5 гармоники, то у цифровой дело обстоит гораздо хуже - множество комбинационных составляющих не образуют привычного для слуха гармонического ряда и их действие становится явно заметно при уровнях около 1%. Легко убедиться, что при уровнях сигнала порядка -50 дБ и ниже искажения CD переходят порог допустимых 1%. То есть снизу динамический диапазон CD оказывается ограничен не шумами квантования, а нелинейными искажениями. И из 97,8 теоретических дБ остается только 50 дБ. Но это еще не все! При перегрузке КК нелинейные искажения пропорциональны квадрату уровня записи (при увеличении уровня в 2 раза коэффициент гармоник возрастает всего в 4 раза) и поэтому их кратковременное возрастание на пиках сигнала незаметно на слух. У CD при превышении номинального входного уровня аналого-цифрового преобразователя (АЦП) всего на



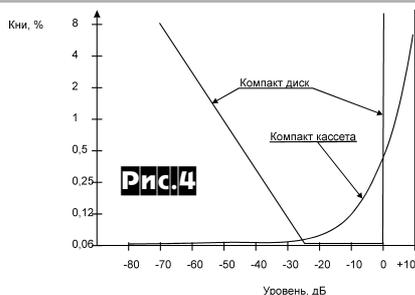
Cary 805c: distortion spectrum **Prnc.3**

## AUDIO HI-FI

2...3 дБ нелинейные искажения возрастают в десятки тысяч раз, поэтому в реальной аппаратуре цифровой записи за номинальный принимают уровень на 12...15 дБ (т.е. на пикфактор реального музыкального сигнала) меньше предельного входного для АЦП. В результате из исходных 97,8 дБ остается всего 35...37 дБ реальных, что на 20 дБ МЕНЬШЕ, чем у КК. Вот почему, несмотря на субъективное отсутствие «шипа», многие фонограммы, воспроизводимые с CD, приводят к быстрой утомляемости и имеют заметно худшую «глубину стереопанорамы», чем та же фонограмма, воспроизводимая с аналоговой виниловой грампластинки (современные грампластинки, выполненные по технологии Direct Metal Mastering высоко ценятся аудиофилами и обеспечивают динамический диапазон 60...65 дБ) или качественной КК.

Нельзя не упомянуть и еще о двух «наездах» на КК - со стороны цифровой компакт кассеты DCC и минидиска MD. С момента появления DCC (1989 г.) и MD (1993 г.) фирма Philips - разработчик DCC - пыталась убедить аудиофилов, что именно DCC через 1-2 года полностью вытеснит КК. С аналогичным заявлением, но уже в отношении MD, выступала и Sony - разработчик MD. Но ... время шло, а КК до сих пор является преобладающим бытовым носителем аудиопрограмм с возможностью записи. Более того, если вначале формат DCC был поддержан мировым гигантом Matsushita и рядом других известных фирм, то сегодня DCC производит только Philips, да и то всего несколько моделей (на фоне десятков моделей КК). Фирма Sony, также удрученная субъективной оценкой качества звучания, проведенной немецким журналом «Audio», в результате которой MD расположился на последнем месте с 45 баллами из 100 после разделивших 1-2 места CD-плеера (85 баллов) и КК-магнитофона (85 баллов), и занявших 3-4 места проигрывателя виниловых грампластинок (80 баллов) и DCC (80 баллов), начала лихорадочно совершенствовать систему сжатия цифровых аудиоданных, в результате чего за 4 года было рождено 4 (!) версии алгоритма сжатия ATRAC 1 - ATRAC 4.5. Тут самое время вспомнить, что в DCC и MD применено, как и в CD, 16-разрядное квантование по уровню, но для снижения потока записываемых на носитель данных использовано цифровое сжатие по алгоритмам соответственно PASC (Precision Adaptive Subband Coding) и ATRAC (Adaptive TRansform Acoustic Coding), уменьшающих поток цифровых данных с 2 Мбит/с до 384 кбит/с и 300 кбит/с, т.е. и DCC, и MD принципиально менее точно воспроизводят звук, чем CD. Прогноз - дело благодарное, но справедливости ради давайте вспомним судьбу еще одного (теоретически превосходящего по качеству CD) формата R-DAT, которому в момент его появления в 1987 году также прочили место наследника КК. Показателен в этом смысле довольно точный прогноз автора этих строк, опубликованный в «Радиоэгожднике-89». В то время как практически вся зарубежная и отечественная пресса писала о том, что к 1991 году R-DAT полностью заменит КК, это была, пожалуй, единственная публикация, в которой R-DAT было отведено скромное место разве что в полупрофессиональных студиях звукозаписи (с. 175 «Радиоэгождника-89»).

Еще один «аудиомиф», который мне хотелось бы «развенчать» в этой статье, касается глубокоуважаемой и всемирно известной фирмы Dolby. Тут я должен сказать, что Рэй Милтон Долби - мой кумир, и вся его деятельность - достойный образец инженерного мастерства. Но ... и на солнце есть пятна, есть

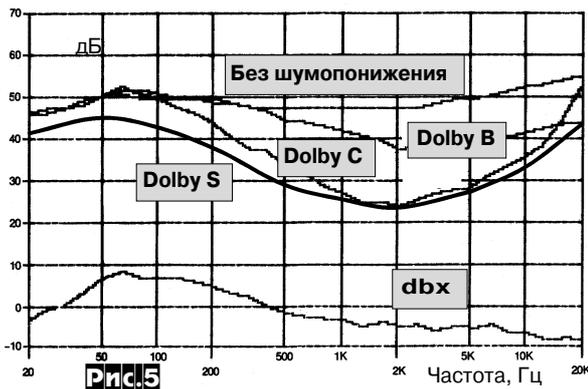


серьезные недостатки и в системах Dolby. По сравнению с предшественниками - динамическими фильтрами, работающими только при воспроизведении - компрессоры Dolby, безусловно, огромный шаг вперед, ведь работа «зеркально» в режиме записи и воспроизведения, они теоретически должны обеспечить идентичность прошедшего двойную обработку сигнала воспроизведения исходному. Но многие «слушачи» отмечают, что Dolby все же заметно нарушает пространственную насыщенность звука, а т.н. «пуристы» предпочитают мириться с шипом магнитной ленты, лишь бы не «жевать» звук включением Dolby. Что же, значительная доля правды в этих утверждениях есть, многочисленные исследования сотен кассетных магнитофонов, оснащенных системами Dolby B, Dolby C, Dolby S позволили мне установить основную причину этих недостатков - неидеальность каналов магнитной записи-воспроизведения (КМЗВ) реальных магнитофонов. Дело в том, что компрессоры Dolby имеют т.н. «билинейную» характеристику сжатия-расширения, на которой есть несколько характерных точек излома, причем для идеального восстановления сжатого сигнала точки перегиба компрессора в режиме записи и экспандера в режиме воспроизведения должны совпадать. На практике это означает, что коэффициент передачи КМЗВ должен быть точно равен единице (или 0 дБ). Реальные магнитофоны отрегулированы идеально далеко не всегда и характеристики сжатия-расширения оказываются «сдвинуты», в результате чего на суммарной амплитудно-амплитудной характеристике появляется «яма» или «горб», причем в самом неподходящем отрезке уровней записи от -30 до -10 дБ, ответственном за правильность передачи реверберационных «хвостов» музыкального сигнала. В случае «ямы» эти «хвосты» просто исчезают, а в случае «горба» - динамически выпячиваются, отсюда и потеря пространственной насыщенности.

Есть у систем Dolby и еще один недостаток - даже при линейной АЧХ КМЗВ отличие его коэффициента передачи от 1 приводит к динамическому нарушению мгновенных АЧХ и особенно ФЧХ, что также сильно нарушает естественность звучания, «размазывая» стереопанораму то в один, то в другой канал. Причина - в использовании т.н. фильтрующей технологии sliding band - «скользящей полосы», хорошо маскирующей модуляционные шумы, но, к сожалению, при этом АЧХ и ФЧХ сильно зависят от уровня сигнала.

Тут я хотел бы отметить, что из более чем десятка типов подробно исследованных мной шумоподавателей компрессорного типа (Dolby B, Dolby C, Dolby S, High Com, High

Com 2, ANRS, SuperANRS, ADRES, YCMA, dbx и др.) наиболее приспособленным к «неидеальностям» реальных КМЗВ оказался малораспространенный в бытовых магнитофонах (в основном из-за удачного продвижения на этом рынке систем Dolby), но один из самых известных в профессиональной технике компрессор dbx одноименной американской фирмы DBX (David Blackmer eXcellence), Inc. Этот компрессор обладает двумя уникальными свойствами - децилинейной (линейной в децибелном масштабе) характеристикой сжатия-расширения и независимостью АЧХ и ФЧХ от уровня сигнала. В результате неединичность коэффициента передачи реального КМЗВ не нарушает линейности суммарной амплитудной характеристики (изменяется только средняя громкость, что легко компенсировать обычным регулятором громкости), остаются нетронутыми и мгновенные АЧХ и ФЧХ (а именно они ответственны за точность воспроизведения музыкальной панорамы). К числу неоспоримых достоинств dbx относятся также высокая эффективность шумоподавления (до 35...40 дБ против 10 - 20 - 24 дБ у Dolby B - C - S), и не только на высоких («шип»), но и на средних и низких (сетевой фон, фликер-шум ленты и усилителей, НЧ переходная помеха с соседней дорожки записи) частотах. Как говорят эксперты, «Dolby субъективно снижает шумы, а dbx их полностью удаляет». На рис.5 для сравнения графически изображены спектрограммы шумов кассетного магнитофона без шум-



моподавления и с включенными шумоподавителями.

Предвосхищая вопрос о схемотехнике dbx сразу отмечу, что «родная» схема dbx довольно сложна и требует применения нескольких специализированных ИМС, продающихся только по лицензии DBX, Inc. Но мне за последние годы, основываясь на алгоритме работы dbx, удалось создать dbx-совместимый компрессор, названный УНИКОМПа. Стереовариант УНИКОМПа содержит 7 недефицитных отечественных микросхем и обеспечивает на любом катушечном или кассетном магнитофоне динамический диапазон, вдвое (по децибелам) больший собственного динамического диапазона КМЗВ. Т.е. если собственно магнитофон обеспечивает 40 дБ, то с УНИКОМПом будет 80 дБ, если 45 дБ, то с УНИКОМПом будет 90 и т.д. К сожалению, рамки данной статьи не позволяют подробнее остановиться на алгоритмах и схемотехнике dbx-УНИКОМПа, но интересующимся сообщу, что описание и схема УНИКОМПа запланированы к публикации в «РадиоХобби».

COMPACT  
CLUB  
HI-FI CASSETTE

# Генератор тональных посылок

Е.Лукин, Донецк

Применение генератора тональных посылок (ГТП) позволяет резко сократить время, уходящее на ремонт и настройку различной аудиоаппаратуры. С его помощью можно настроить АЧХ магнитофона (даже без сквозного канала) с точностью  $\pm 1$ дБ и даже  $\pm 0,5$  дБ, оценить качество работы на разных уровнях записи и магнитных лентах, корректно настроить систему динамического подмагничивания, оценить ее эффективность на различных аппаратах, оценить эффективность (а точнее, убедиться в неэффективности) системы Dolby HX Pro в аппаратах импортного производства. При этом не нужны тестовые (или используемые для этой цели) компакт-кассеты. Единственный вспомогательный прибор для ГТП - это осциллограф. Настройку аппаратуры можно производить в тишине, не мешая окружающим, просто наблюдая за картинкой на экране осциллографа. Можно записать также и собственную тест-ленту (ЛПМ магнитофона для этой цели должен быть высокого класса и настроен предельно тщательно при помощи специальных измерительных кассет, кроме того ЛПМ должен обеспечивать высокую стабильность азимута от начала до конца кассеты).

В литературе неоднократно приводились описания различных ГТП, однако практически всем им присущи те или иные недостатки, связанные либо со схематехникой, либо с функциональной ограниченностью. Кто уже пользовался ГТП при настройке какой-либо аппаратуры, наверняка обратил внимание на то, как трудно засинхронизировать картинку на экране осциллографа. Применение внешней синхронизации осциллографа решает проблему, но лишь частично. Особенно осложняется дело при настройке магнитофонов, так как использование внешней синхронизации становится бессмысленным из-за детонации ЛПМ магнитофона и случайной фазы включения ЛПМ в режим рабочего хода. Практически все описанные ГТП не позволяют определить АЧХ устройства на низших частотах звукового диапазона, в районе 30...200 Гц.

Предлагаемый ГТП свободен от перечисленных недостатков. Путем введения в формируемый сигнал специального синхроимпульса полностью решена проблема синхронизации при настройке магнитофонов. Предусмотрен специальный режим для анализа АЧХ на низких частотах (30...200Гц). В ГТП возможен режим медленного пошагового изменения частоты (сканирование), причем частоту при необходимости можно зафиксировать. В этом режиме можно снять АЧХ устройства с высокой точностью посредством внешнего аналогового вольтметра (ВЗ-38 и т.п.) Возможен и режим плавной ручной перестройки частоты во всем звуковым диапазоне (30...30000Гц) всего лишь одним потенциометром. ГТП имеет выход на частотомер для контроля частоты. Возможен также режим плавного качания частоты во всем звуковым диапазоне, для этого осциллограф должен иметь выход генератора пилообразного напряжения, имеющего положительную полярность и амплитуду 5...6 В (С1-68, С1-83 и т.п.). Режим свип-генератора особенно удобен при настройке активных фильтров высоких порядков (например, кроссовера для 3х-полосной активной акустической системы).

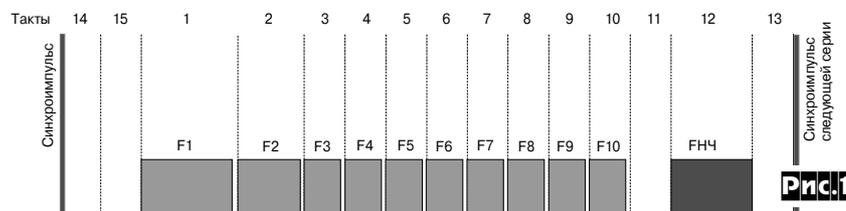
Сигнал, вырабатываемый ГТП, схематически изображен на рис. 1. Его удобнее рассматривать, начиная с 14-го такта (всего 15 тактов). В этом такте формируется синхроимпульс частотой 2 кГц (2-3 периода) с амплитудой, превышающей основной сигнал на 10...12дБ. Таким образом решается проблема синхронизации осциллографа при на-

стройке магнитофонов (к этому импульсу «привязывается» ждущая развертка). В оставшуюся часть 14-го такта и весь 15-й такт формируется пауза. Далее следуют 10 тональных посылок (с частотами 400 Гц, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 кГц) - такты 1 - 10. В 11-м такте опять формируется пауза. В 12-м такте формируется низкочастотная посылка, частота которой (30Гц, один период) в течение некоторого времени остается неизменной. В 13-м опять пауза. Далее процесс повторяется с той лишь разницей, что частота НЧ-посылки через некоторое время дискретно изменяется: 30, 40, 60, 120, 240 Гц. Частота смены НЧ-посылок в 16 раз меньше частоты следования синхроимпульсов. При желании НЧ-посылку можно исключить из сигнала ГТП. При этом 12-й и 13-й такт пропускаются. Синхроимпульс также можно исключить из сигнала ГТП. Для этой цели предусмотрены специальные переключатели. Удобство анализа АЧХ между отдельными посылками обеспечено небольшими промежутками, отчетливо видимыми на экране ЭЛТ осциллографа. Для этого же длительность 1-го и 2-го тактов увеличена с таким расчетом, чтобы в них уместилось несколько периодов частот 0,4 и 1 кГц, причем длительность 1-го такта выбрана несколько большей длительности 2-го. Далее посылки частот F3 - F10 следуют с равной длительностью. Рекомендуемый период развертки осциллографа для режима с НЧ-посылками 10 мс/дел., без НЧ-посылок - 5 мс/дел. При исследовании устройств, АЧХ которых сильно отличается от линейной (регуляторы тембра, корректоры АЧХ, фильтры) следует применять внешнюю синхронизацию осциллографа, что не создает особых трудностей.

ГТП состоит из двух блоков: генератора управляемого напряжением (ГУН) и блока цифрового управления (БЦУ). Схема ГУНа

ту интегратора влияния не оказывает. Кроме того, уменьшается пауза при формировании НЧ-посылки. В ГУНе частота заполнения каждой посылки начинается с нулевой фазы (а не с 90 градусов, как это имеет место во всех ГУНах подобного типа). Этой цели служит компаратор А7, о работе которого будет сказано ниже. Треугольное напряжение с выхода А3 подается на инвертирующий усилитель А5, служащий для обеспечения нормальной работы узла формирования синусоидального напряжения на транзисторе VT8. Несмотря на простоту такого формирователя, при тщательной настройке можно получить  $K_g = 0,6\%$  на средних частотах, что для измерения АЧХ более чем достаточно.

На входы ключей А8 подаются все виды напряжений, вырабатываемых ГУНОм, приведенные к одному уровню амплитуды. Выбор вида напряжения производится внешним переключателем. После ключей А8 для развязки применен буферный усилитель А6. Кроме того, ОУ А6 и ключ S1 микросхемы А8 формируют синхроимпульс путем изменения коэффициента усиления А6, так как этот ключ входит в цепь ООС А6. Формирование синхроимпульса происходит только в «синусоидальном» режиме ГТП. Ключ S4 (А8) формирует промежутки между соседними посылками частот. При каждом тактовом импульсе, вырабатываемом БЦУ, запускается одновибратор D1.1. Положительный импульс сбрасывает триггер D1.2, а «1» на инверсном выходе открывает ключ VT9, эта же «1» появляется на коллекторе VT9 и ключ S4 (А8) закрывается. После выработки импульса элементом D1.1 на его инверсном выходе появляется «1», которая поступает на вход «D» D1.2. В момент перехода треугольного напряжения через нуль срабатывает компаратор А7 и продифференцированный цепью C7R42 VD5 импульс запи-



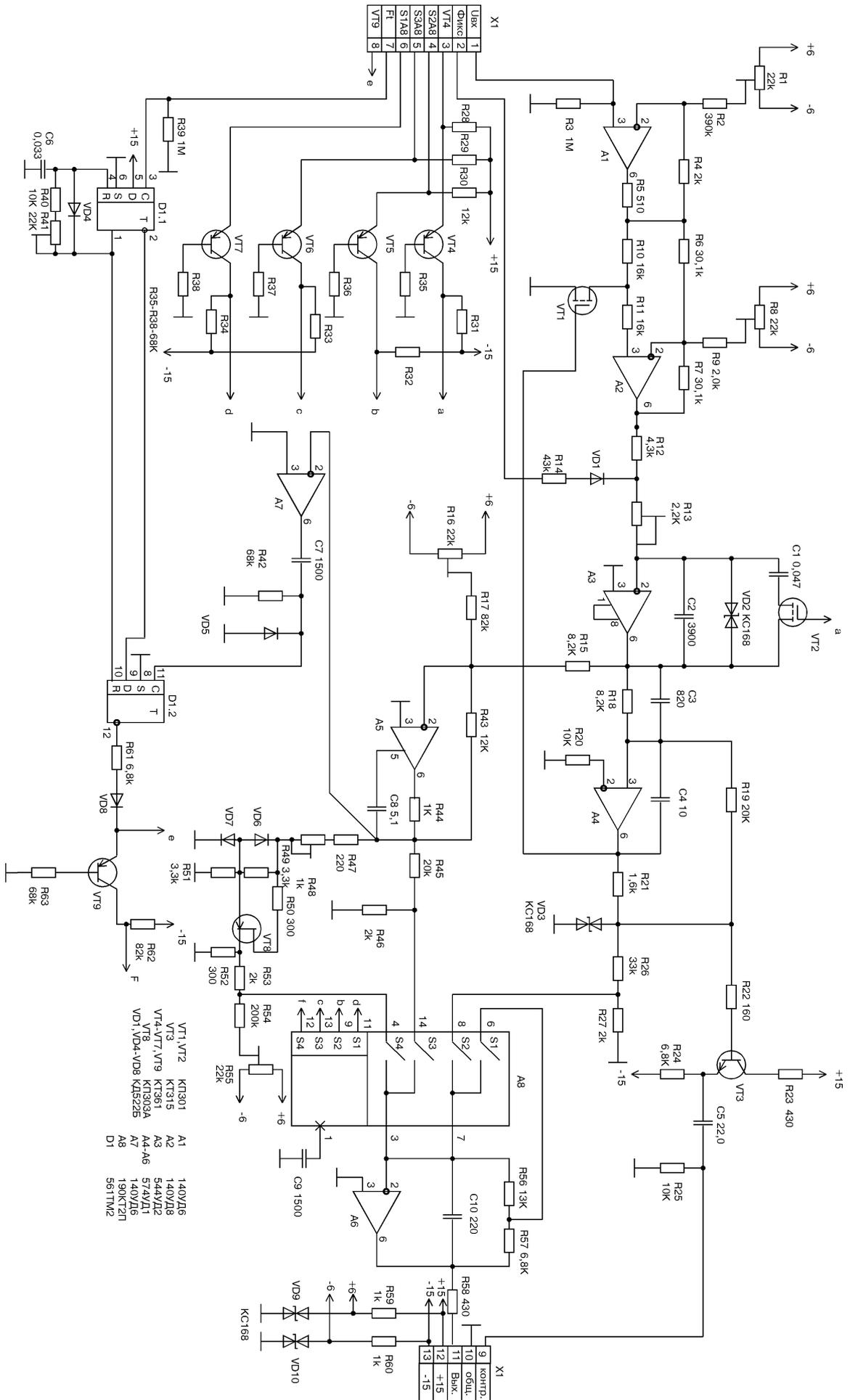
представлена на рис. 2 (на следующей странице). Его основу составляет автоколебательная система интегратор-компаратор, вырабатывающая симметричные треугольные и прямоугольные напряжения. Принцип работы такой системы неоднократно описывался в различной литературе. Поэтому остановимся более подробно на особенностях предлагаемого ГУНа. В нем применена специальная схема фиксации уровня, чтобы начало каждой посылки с новой частотой начиналось с одной и той же фазы. Особенно это касается НЧ посылок. В случае отсутствия цепи фиксации фаза частоты заполнения тональной посылки меняется во времени. При этом наблюдается перемещение синусоиды внутри тональной посылки подобно тому, как перемещается картинка на экране осциллографа при отсутствии синхронизации. Для устранения этого явления служит цепь фиксации уровня R14VD1. Импульс фиксации, вырабатываемый БЦУ, поступает на инверсный вход интегратора А3, под действием которого он «уходит в минус» и формирование треугольного напряжения всегда начинается с «минуса». Для ограничения глубокого захода в «минус» стоит стабилитрон VD2, напряжение стабилизации которого немного превышает амплитуду треугольного напряжения и поэтому на рабо-

сывает в D1.2 состояние на входе «D», на его инверсном выходе появляется «0», в результате чего на коллекторе VT9 появляется -15 В и ключ S4 (А8) открывается. Через повторитель на транзисторе VT3 напряжение с компаратора А4 поступает на выход X1:9 для подключения внешнего частотомера для контроля частоты. Этот выход используется при настройке ГУНа и работе в ручном режиме.

Для формирования НЧ-посылки постоянная времени интегратора А3 увеличивается на порядок путем подключения параллельно C2 с помощью ключа VT2 дополнительного C1. Этим способом достигается высокая стабильность частоты НЧ-посылки и симметрии треугольного напряжения.

Назначение подстроечных резисторов: R1 - установка «0» на выходе А1 при  $U_{вх}=0$ ; R8 - симметрия на НЧ, R13 - константа преобразования напряжение-частота; R16 - уровень 2-й гармоники; R48 - уровень 3-й гармоники; R55 - «0» выходного напряжения; R41 - длительность паузы между соседними посылками.

(Окончание в следующем номере)



- VT1, VT2 КТ301
- VT3 КТ315
- VT4-VT7, VT9 КТ361
- VT8 КТ303А
- VD1, VD4-VD8 КД522Б
- A7 А4-А6
- A8 А7
- D1 190КТ7П
- A1 140УД6
- A2 140УД8
- A3 544УД2
- A4-А6 574УД1
- A7 140УД6
- A8 190КТ7П
- D1 561ТМ2

PrCi.2

**Кто не RISCует, тот не выигрывает****Высокопроизводительные RISC-микроконтроллеры фирмы Microchip Technology**

Фирма Microchip Technology Inc. является одним из ведущих производителей высокопроизводительных и недорогих 8-разрядных RISC-микроконтроллеров Гарвардской архитектуры. Microchip предлагает несколько семейств микроконтроллеров с разнообразными функциями и встроенными периферийными устройствами.

Эти приборы нашли применение в тысячах приложений по всему миру: в системах безопасности, автоматизации приборов и технологических процессов.

Все семейства имеют ряд общих характеристик:

- однократно электрически программируемые ПЗУ, некоторые версии имеют также УФ-ПЗУ или ЭСППЗУ (электрически стираемые и перепрограммируемые);
- большинство приборов работают на частоте до 20 МГц;
- от 33 до 58 команд процессора в зависимости от семейства;
- каждая команда (кроме команд перехода) состоит из одного слова, которое в зависимости от семейства может быть 12, 14 или 16 битным;
- все команды (кроме команд перехода) выполняются за 1 цикл (4 такта генератора);
- непосредственный, косвенный и относительный режимы адресации;
- программируемый выбор генератора: керамический, кварцевый, внутренний;
- возможность работы от внутреннего тактового генератора;
- широкий диапазон напряжений питания (2.5 - 5.5 В, для некоторых моделей 2 - 6В);
- схема запуска (сброса) по включению питания;
- большинство приборов имеют сторожевой (WatchDog) таймер с отдельным встроенным генератором, и таймер запуска генератора;
- режимы микропотребления;
- выходной ток логического нуля 20мА;
- практически нулевой ток потребления в статическом режиме при 0 Гц;
- типовое энергопотребление для большинства приборов:  
<2мА (5В, 4 МГц), <15мкА (3В, 32кГц), <1мкА (при пониженном потреблении);
- бит защиты памяти программ;
- многие приборы имеют различные варианты корпуса (CERDIP, PDIP, SOIC, JW, SSOP);
- многие приборы имеют внутрисхемное программирование через два вывода;
- все приборы изготовлены по высокоскоростной микропотребляющей КМОП технологии.

Рассмотрим подробнее несколько наиболее популярных семейств микроконтроллеров.

**PIC12Cxxx**

Семейство 8-выводных контроллеров. Длина слова 14 бит.

Модель	ПЗУ (слов)	ОЗУ (байт)	Частота (МГц)	выводов ВВ	Таймеры	Особенности
PIC12C508	512	24	4 (внутр.)	6	1+Сторож	
PIC12C509	512	41	4 (внутр.)	6	1+Сторож	
PIC12C671	1024	128	10(внутр.)	6	1+Сторож	
PIC12C672	2048	128	10(внутр.)	6	1+Сторож	4АЦП 8разр.
PIC12C674	2048	128	10(внутр.)	6	1+Сторож	4АЦП 8разр. 16 перезаписываемых байт данных

Программирование через 2 вывода. Имеют внутренний генератор. Ток лог.0 - 25мА.

8-разрядный таймер с 8-разрядным предделителем. Тип корпуса PDIP. Напряжение питания 2.5 - 5,5В.

**PIC16C5x**

Семейство 18, 28-выводных контроллеров. Длина слова 12 бит. Ток лог.0 - 25мА.

Частота 0-20МГц

8-разрядный таймер с 8-разрядным предделителем.

Модель	ПЗУ	ОЗУ	выводов ВВ	Таймеры	Особенности
16C52	384	25	12	1	Ток лог.0-10мА, 2.5В
16C54	512	25	12	1+Сторож	Индекс А-2В, В-5В без инд.-2.5В
16C55	512	24	20	1+Сторож	
16C56	1024	25	12	1+Сторож	Индекс А-2.5В, без инд.-5В
16C57	2048	72	20	1+Сторож	
16C58	2048	73	12	1+Сторож	Индекс А и В -2.0В

Типы корпусов CERDIP, PDIP, SOIC, SSOP.

**PIC16C55x**

Семейство 18-выводных контроллеров. Длина слова 12 бит. Частота 0-20МГц

Модель	ПЗУ	ОЗУ	выводов ВВ	Таймеры	Особенности
16C554	512	80	13	1+Сторож	
16C556	1024	80	13	1+Сторож	
16C558	2048	128	13	1+Сторож	

Модели без индекса А могут работать при 2.5В. Типы корпусов 18 CERDIP, 18 PDIP, 18 SOIC, 20 SSOP. 8-разрядный таймер с 8-разрядным предделителем.



## PIC16C6x

Семейство 18 - 40-выводных контроллеров. Длина слова 14 бит. Частота 0-20 МГц

Тип	Выводов	ПЗУ (слов)	ОЗУ (байт)	выводов ВВ	Периферия	Таймеры	Источ. прерыв.
16C61	18	1024	36	13		1+Сторож	3
16C62	28	2048	128	22	ШИМ до10 бит, I <sup>2</sup> C/SPI	3+Сторож	4
16C63	28	4096	192	22	ШИМ до10 бит, I <sup>2</sup> C/SPI	3+Сторож	4
16C64	40	2048	128	33	ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C /SPI	3+Сторож	8
16C65	40	4096	192	33	2 ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C /SPI	3+Сторож	8
16C66	28	8192	368	22	ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C /SPI	3+Сторож	4
16C67	40	8192	368	33	ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C /SPI	3+Сторож	8
16C622	18	1024	80	13	2 компаратора, програм. ИОН	1+Сторож	4
16C622	18	2048	128	13	2 компаратора, програм. ИОН	1+Сторож	4

Программирование через 2 вывода. 8-разрядные таймеры с 16-разрядным предделителем (для 16C61 и 16C62x с 8-разрядным предделителем). Различные типы корпуса в зависимости от типа прибора: CERDIP, PDIP, SOIC, SSOP, PLCC, PQFP.

## PIC16C7x

Семейство 28 - 40-выводных контроллеров. Длина слова 14 бит. Частота 0-20МГц. Программирование через 2 вывода.

Тип	Выводов	ПЗУ (слов)	ОЗУ (байт)	выводов ВВ	Периферия	Таймеры	Источ. прерыв.
16C72	28	2048	128	22	5 АЦП 8разр.(16мкс), ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C /SPI	3+Сторож	10
16C73a	28	4096	192	22	5 АЦП 8разр.(16мкс), ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C /SPI	3+Сторож	10
16C74a	40	4096	192	33	8 АЦП 8разр.(16мкс), ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C /SPI	3+Сторож	10
16C76	28	8192	368	22	5 АЦП 8разр.(16мкс), ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C /SPI	3+Сторож	10
16C77	40	8192	368	33	8 АЦП 8разр.(16мкс), ШИМ до10 бит, Защелка-сравнение, I <sup>2</sup> C/SPI	3+Сторож	10

## PIC16C84

18-выводный контроллер с эл. перепрограммируемой памятью программ и данных (Flash 1млн. циклов) Длина слова 14 бит. Частота 0-10МГц. Программирование через 2 вывода.

Тип	ПЗУ (слов)	ОЗУ (байт)	ПЗУданных	выводов ВВ	Периферия	Таймеры	Источ. прерыв.
16C84	1024	36	64	13	Зашелка-сравнение	1+Сторож	4
16C84a	1024	68	64	13	Зашелка-сравнение	1+Сторож	4

## PIC14000

28-выводный мощный мультисигнальный контроллер.

- УФ-ПЗУ 4096 слов, ОЗУ 192 байта;
- 35 команд, выполняющихся за 1 или 2 цикла, тактирование-20 МГц;
- аппаратные прерывания от 11 источников, 8-уров. стек;
- широкий диапазон напряжений питания: 2.7 - 6.0 В;
- низкое электропотребление: < 3 мА (5В, 4 МГц), 200 мкА при 5В при выключенном генераторе, < 5 мкА при 3В при выключенном генераторе.

### Цифровая периферия

- 16-разрядный таймер/счетчик с загрузкой и защелкой (счетчик АЦП),
- 8-разрядный таймер/счетчик с 8-разрядным предделителем,
- синхронный последовательный порт SPI и I<sup>2</sup>C,
- сторожевой таймер,
- мультисегментная защита,
- программируемый выбор генератора:
- встроенный 4 МГц резонатор,
- внешний кварцевый или керамический резонатор,
- внутрисхемное программирование через два вывода.

### Аналоговая периферия

- интегрирующий АЦП :
  - 8 внешних каналов, программируемое разрешение АЦП до 16 бит, время преобразования 16 мс при тактовой частоте 4 МГц и разрешении 16 бит;
  - 2 канала с программируемым диапазоном напряжения: - 0.3В .. VDD-2.0В, 0В .. VDD-1.5В;
- 4-разрядный токовый ЦАП;
- внутренний источник опорного напряжения;
- встроенный датчик температуры с разрешением 0.1°С;
- выход управления внешним стабилизатором напряжения;
- 2 многодиапазонных ЦАП для схемы зарядки аккумуляторов;
- заводская калибровка с сохранением калибровочных коэффициентов в ППЗУ;
- встроенный детектор понижения напряжения питания.



Что касается стоимости, то можно смело сказать, что контроллеры PIC имеют очень выгодное соотношение цена/производительность. Например, стоимость 16C5x от 3 у.е., 16C6x от 5 у.е., 16C84 от 6 у.е., PIC14000 от 10 у.е.

Для каждого типа контроллеров имеются программные средства создания и отладки программ, функционирующие под WINDOWS, существует компилятор Си, библиотеки функций с плавающей запятой и многое другое.

Более подробную информацию о каждом приборе можно в Internet непосредственно у производителя: [www.microchip.com](http://www.microchip.com).

Материал подготовил С.Львов

# Электродвигатели прогресса

Микроэлектродвигатели серии **ДПМ** содержат кольцевой постоянный магнит из сплава ЮНДК, их основные технические данные приведены в **табл. 1** (для исполнений **Н1** и **Н2** - без стабилизатора) и **табл. 2** (исполнения **НЗ** с встроенным центробежным стабилизатором частоты вращения).

Микроэлектродвигатели серии **ДПР** - малоинерционные, содержат наружный и внутренний статоры, в воздушном зазоре между кото-

рыми располагается цилиндрическая часть полого якоря, выполненного в виде стакана, своим дном закрепленного на валу, проходящем внутри отверстия внутреннего статора. Двигатели этой серии обладают хорошим быстродействием, обусловленным малым моментом инерции якоря, не содержащего ферромагнитных материалов («железа») и малой индуктивностью обмотки якоря. Их основные технические данные приведены в **табл. 3**.

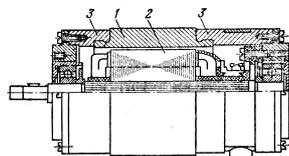
Таблица 1

Тип двигателя	Номинальные данные				$I_x, A$	Пусковые данные		Срок службы, ч
	$U_{ном}, V$	$M_{ном}, мН \cdot м$	$n_{ном}, об/мин$	$I_{ном}, A$		$M_p, мН \cdot м$	$I_p, A$	
ДПМ-20-Н1/Н2-01	29	0,5	9000	0,075	0,05	6	0,7	300
ДПМ-20-Н1/Н2-02	27	1	4000	0,07	0,05	2	0,25	700
ДПМ-20-Н1/Н2-04	6	0,2	2000	0,06	0,05	0,6	0,33	1000
ДПМ-20-Н1/Н2-05	14	0,2	2000	0,05	0,04	1	0,14	1000
ДПМ-20-Н1/Н2-06	27	1,5	9000	0,15	0,06	6	1	300
ДПМ-20-Н1/Н2-07	27	2,0	6000	0,15	0,05	5	0,65	500
ДПМ-20-Н1/Н2-08	27	2	4500	0,15	0,06	4	0,4	600
ДПМ-20-Н1/Н2-11	12	1,5	9000	0,35	0,13	6	2,3	300
ДПМ-20-Н1/Н2-12	12	2	6000	0,3	0,12	5	1,7	500
ДПМ-20-Н1/Н2-12А	14	1,8	600	0,25	0,11	6	1,1	500
ДПМ-20-Н1/Н2-13	12	1,5	4500	0,25	0,11	4	0,9	600
ДПМ-20-Н1/Н2-14	12	1	2500	0,1	0,05	2	0,35	1000
ДПМ-20-Н1/Н2-16	6	1	9000	0,55	0,3	6	4,3	300
ДПМ-20-Н1/Н2-17	6	1,5	6000	0,5	0,25	6	2,6	500
ДПМ-25-Н1/Н2-01	29	3,5	9000	0,25	0,08	15	2,6	300
ДПМ-25-Н1/Н2-02	27	3,0	3800	0,1	0,04	10	0,7	900
ДПМ-25-Н1/Н2-02А	27	1	4500	0,06	0,04	10	0,7	800
ДПМ-25-Н1/Н2-03	12	4,5	6000	0,6	0,2	10	3,8	400
ДПМ-25-Н1/Н2-04	27	5	2500	0,15	0,04	8	0,5	1000
ДПМ-25-Н1/Н2-05	15	5	2500	0,22	0,07	8	0,9	1000
ДПМ-25-Н1/Н2-06	27	5	6000	0,3	0,09	15	1,9	500
ДПМ-25-Н1/Н2-07	27	5	4500	0,22	0,06	12	1,1	800
ДПМ-25-Н1/Н2-09	12	3,5	9000	0,65	0,23	15	6,2	200
ДПМ-25-Н1/Н2-10	12	5	4500	0,52	0,16	12	2,5	800
ДПМ-25-Н1/Н2-10А	14	5	4500	0,45	0,13	12	2	800
ДПМ-25-Н1/Н2-11	12	5	2500	0,28	0,09	8	1,2	1000
ДПМ-30-Н1/Н2-01/02	29	7	9000	0,5	0,18	35	5,9	200
ДПМ-30-Н1/Н2-02/01	27	10	2600	0,25	0,06	20	1,1	1000
ДПМ-30-Н1/Н2-03	27	10	4500	0,5	0,13	30	2,5	600
ДПМ-30-Н1/Н2-04	26	10	5500	0,5	0,2	25	3,2	500
ДПМ-30-Н1/Н2-05	27	7	600	0,4	0,15	25	3,4	500
ДПМ-30-Н1/Н2-08	12	7	9000	1,2	0,4	35	14,2	100
ДПМ-30-Н1/Н2-09	12	10	6000	1,2	0,35	35	8,3	300
ДПМ-30-Н1/Н2-10	12	10	4500	1	0,32	25	5,2	600
ДПМ-30-Н1/Н2-10А	14	10	4500	0,8	0,2	28	5,2	600
ДПМ-30-Н1/Н2-11	12	10	2500	0,6	0,17	20	2,4	1000
ДПМ-35-Н1/Н2-01	27	15	9000	1,3	0,3	70	12	100
ДПМ-35-Н1/Н2-02	27	15	3500	0,45	0,09	50	2,8	800
ДПМ-35-Н1/Н2-03	6	23	1800	2	0,45	35	7,4	1000
ДПМ-35-Н1/Н2-04	27	20	6000	1,1	0,26	60	6,8	200
ДПМ-35-Н1/Н2-05	27	20	4500	0,85	0,21	50	4,8	600
ДПМ-35-Н1/Н2-06	27	20	2500	0,53	0,12	35	2,2	800
ДПМ-35-Н1/Н2-08	12	15	9000	2,8	0,75	70	2,2	50
ДПМ-35-Н1/Н2-09	12	20	6000	2,2	0,55	60	14	100
ДПМ-35-Н1/Н2-10	12	20	4500	1,6	0,42	50	10,5	500
ДПМ-35-Н1/Н2-11	12	20	2500	1,15	0,27	35	5,2	1000

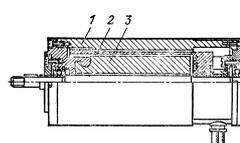
**Примечания:**

1. Первые две цифры в обозначении типа **ДПМ** — диаметр корпуса в мм; последние — номер исполнения; Н1 — двигатель с одним, а Н2 — двигатели с двумя выходными концами вала, НЗ — обозначение встроенного стабилизатора.

2. Длины корпусов для исполнения НЗ: ДПМ-20—50 мм; ДПМ-25—59 мм; ДПМ-30—72 мм; для исполнения Н1/Н2: ДПМ-20—38 мм; ДПМ-25—45,5 мм; ДПМ-30—57 мм; ДПМ-35—64,5 мм.



ДПМ: 1 - магнит, 2 - якорь с коллектором, 3 - части корпуса из цинкового сплава



ДПР: 1 - ярмо, 2 - полый якорь, 3 - магнит

3. Первая цифра, стоящая после обозначения серии **ДПР**, обозначает габарит двигателя; вторая — число полюсов; цифры 1 и 2, стоящие после буквы Н, указывают на число выходящих концов вала; последние цифры означают номер исполнения двигателя.

4. Кроме двигателей с **ДПР** нормальным исполнением (в смысле крепления), обозначенных буквой Н, все двигатели, кроме двигателей второго габарита (ДПР-2), выпускаются также с фланцевым креплением. В обозначении двигателя в этом случае буква Н заменяется буквой Ф, например ДПР-32-Ф1-01 вместо ДПР-32-Н1-01.

5. Двигатели **ДПР** могут использоваться в качестве тахогенераторов.

Тип двигателя	U <sub>НОМ</sub> , В	M <sub>НОМ</sub> , мН·м	n <sub>НОМ</sub> , об/мин	I <sub>НОМ</sub> , А	M <sub>п</sub> , мН·м
ДПМ-20-НЗ-01	27	1	9000	0,2	7
ДПМ-20-НЗ-02	27	1	12000	0,25	8
ДПМ-20-НЗ-03	27	1,5	6000	0,18	6
ДПМ-20-НЗ-04	27	2	4500	0,15	5
ДПМ-20-НЗ-06	12	1	9000	0,45	7
ДПМ-20-НЗ-07	12	1	12000	0,55	8
ДПМ-20-НЗ-08	12	1,5	6000	0,45	6
ДПМ-20-НЗ-09	12	2	4500	0,4	5
ДПМ-20-НЗ-06А	14	1	9000	0,4	7
ДПМ-20-НЗ-07А	14	1	12000	0,5	8
ДПМ-20-НЗ-08А	14	1,5	6000	0,4	6
ДПМ-20-НЗ-09А	14	2	4500	0,35	5
ДПМ-25-НЗ-01	27	3	6000	0,25	18
ДПМ-25-НЗ-02	27	2,2	9000	0,3	20
ДПМ-25-НЗ-03	12	3	6000	0,6	18
ДПМ-25-НЗ-04	27	2	12000	0,3	20
ДПМ-25-НЗ-05	24	4	4500	0,25	15
ДПМ-25-НЗ-06	12	2,2	9000	0,65	20

Таблица 2

Тип двигателя	U <sub>НОМ</sub> , В	M <sub>НОМ</sub> , мН·м	n <sub>НОМ</sub> , об/мин	I <sub>НОМ</sub> , А	M <sub>п</sub> , мН·м
ДПМ-20-НЗ-01	27	1	9000	0,2	7
ДПМ-20-НЗ-02	27	1	12000	0,25	8
ДПМ-20-НЗ-03	27	1,5	6000	0,18	6
ДПМ-20-НЗ-04	27	2	4500	0,15	5
ДПМ-20-НЗ-06	12	1	9000	0,45	7
ДПМ-20-НЗ-07	12	1	12000	0,55	8
ДПМ-20-НЗ-08	12	1,5	6000	0,45	6
ДПМ-20-НЗ-09	12	2	4500	0,4	5
ДПМ-20-НЗ-06А	14	1	9000	0,4	7
ДПМ-20-НЗ-07А	14	1	12000	0,5	8
ДПМ-20-НЗ-08А	14	1,5	6000	0,4	6
ДПМ-20-НЗ-09А	14	2	4500	0,35	5
ДПМ-25-НЗ-01	27	3	6000	0,25	18
ДПМ-25-НЗ-02	27	2,2	9000	0,3	20
ДПМ-25-НЗ-03	12	3	6000	0,6	18
ДПМ-25-НЗ-04	27	2	12000	0,3	20
ДПМ-25-НЗ-05	24	4	4500	0,25	15
ДПМ-25-НЗ-06	12	2,2	9000	0,65	20
ДПМ-25-НЗ-07	12	2	12000	0,65	20
ДПМ-25-НЗ-08	12	4	4500	0,55	15
ДПМ-25-НЗ-03А	14	3	6000	0,5	18
ДПМ-25-НЗ-06А	14	2,2	9000	0,6	20
ДПМ-25-НЗ-07А	14	2	12000	0,6	20
ДПМ-25-НЗ-08А	14	4	4500	0,5	15
ДПМ-25-НЗ-16	27	5,6	5200	0,5	18
ДПМ-30-НЗ-01	27	7	9000	0,85	40
ДПМ-30-НЗ-02	27	5	12000	0,7	35
ДПМ-30-НЗ-03	27	11	6000	0,7	35
ДПМ-30-НЗ-04	27	10	4500	0,6	30
ДПМ-30-НЗ-06	12	7	9000	1,8	40
ДПМ-30-НЗ-07	12	5	12000	1,9	40
ДПМ-30-НЗ-08	12	10	6000	1,5	35
ДПМ-30-НЗ-09	12	10	4500	1,3	30
ДПМ-30-НЗ-06А	14	17	9000	1,7	40
ДПМ-30-НЗ-07А	14	5	12000	1,8	40
ДПМ-30-НЗ-08А	14	10	6000	1,4	35
ДПМ-30-НЗ-09А	14	10	4500	1,2	30

Таблица 3

Обозначения двигателя	Номинальные данные				I <sub>x</sub> , А	Пусковой режим		Срок службы, ч
	U <sub>НОМ</sub> , В	M <sub>НОМ</sub> , мН·м	n <sub>НОМ</sub> , об/мин	I <sub>НОМ</sub> , А		M <sub>п</sub> , мН·м	I <sub>п</sub> , А	
ДПР-2-Н1/Н2-01	12	1	9000	0,145	0,035	4	0,9	500
ДПР-2-Н1/Н2-02	12	1,2	6000	0,13	0,03	3	0,59	1000
ДПР-2-Н1/Н2-05	6	1	9000	0,29	0,085	4	1,85	500
ДПР-2-Н1/Н2-06	6	1	6000	0,23	0,063	2,6	1	1000
ДПР-2-Н1/Н2-07	6	1	4500	0,175	0,04	2,6	0,75	2000
ДПР-2-Н1/Н2-08	6	1	2500	0,13	0,025	2	0,46	3000
ДПР-2-Н1/Н2-13	6	0,2	6000	0,066	0,04	1,6	0,75	2000
ДПР-32-Н1/Н2-01	27	2	9000	0,14	0,05	13	1,13	500
ДПР-32-Н1/Н2-02	27	2,5	6000	0,12	0,035	10	0,66	1000
ДПР-32-Н1/Н2-03	27	2,5	4500	0,095	0,025	7,5	0,41	2000
ДПР-32-Н1/Н2-05	12	2	9000	0,3	0,1	15	2,8	600
ДПР-32-Н1/Н2-06	12	2	6000	0,2	0,06	11	1,46	1000
ДПР-32-Н1/Н2-07	12	2	4500	0,16	0,045	6,6	0,84	200
ДПР-32-Н1/Н2-08	12	2	2500	0,115	0,03	4,6	0,38	3000
ДПР-42-Н1/Н2-01	27	5	9000	0,2	0,08	36	3	500
ДПР-42-Н1/Н2-02	27	5	6000	0,2	0,048	22	1,35	1000
ДПР-42-Н1/Н2-03	27	5	4500	0,16	0,035	17	0,9	2000
ДПР-42-Н1/Н2-04	27	5	2500	0,11	0,023	10,7	0,39	3000
ДПР-42-Н1/Н2-05	12	5	9000	0,66	0,185	30	5,8	400
ДПР-42-Н1/Н2-06	12	5	6000	0,45	0,106	24	3,3	800
ДПР-42-Н1/Н2-07	12	5	4500	0,35	0,08	19	2,1	1500
ДПР-42-Н1/Н2-08	12	5	2500	0,24	0,05	11,7	0,92	2500
ДПР-52-Н1/Н2-01	27	10	9000	0,53	0,1	12	10	500
ДПР-52-Н1/Н2-02	27	10	6000	0,36	0,07	87	5,25	1000
ДПР-52-Н1/Н2-03	27	10	4500	0,26	0,045	75	3,25	2000
ДПР-52-Н1/Н2-04	27	10	2500	0,16	0,025	42	1,15	3000
ДПР-52-Н1/Н2-05	12	10	9000	1,2	0,25	108	19,6	400
ДПР-52-Н1/Н2-06	12	10	6000	0,8	0,16	81	11,7	800
ДПР-52-Н1/Н2-07	12	10	4500	0,6	0,145	68	6,6	1500
ДПР-52-Н1/Н2-08	12	10	2500	0,35	0,055	51	2,9	2500
ДПР-62-Н1/Н2-01	27	20	9000	1	0,18	200	13	300
ДПР-62-Н1/Н2-02	27	20	6000	0,72	0,12	170	9,6	600
ДПР-62-Н1/Н2-03	27	20	4500	0,55	0,086	147	6,2	1500
ДПР-62-Н1/Н2-04	27	20	2500	0,33	0,05	82	2,15	2500
ДПР-62-Н1/Н2-05	12	20	9000	2,4	0,4	190	27	500
ДПР-62-Н1/Н2-06	12	20	6000	1,5	0,27	177	18,4	500
ДПР-62-Н1/Н2-07	12	20	4500	1,2	0,19	125	11,9	1000
ДПР-62-Н1/Н2-08	12	20	2500	0,73	0,11	81	4,7	2000
ДПР-72-Н1/Н2-02	27	40	6000	1,35	0,17	350	16,5	500
ДПР-72-Н1/Н2-03	27	40	4500	1	0,12	300	13,3	1000
ДПР-72-Н1/Н2-04	27	40	2500	0,6	0,09	190	4,7	2000
ДПР-72-Н1/Н2-06	12	40	6000	3	0,38	320	24	500
ДПР-72-Н1/Н2-07	12	40	4500	2,2	0,25	280	23	1000
ДПР-72-Н1/Н2-08	12	40	2500	1,3	0,15	185	10,2	2000

QSL managers

CALL	MANAGER	CALL	MANAGER	CALL	MANAGER
1X1AO	UA6WAR	HD2RG	HC2RG	TT37Y	F6FNU
3C1GS	EA5BYP	HH2/N3WCN	N1XVU	TT8FC	EA4AHK
3D2KT	OKDXF	HU/DL7DF	DL7DF	TT8JE	F6FNU
3D2ME	7N1RTO (JG2EBN)	HK0/KB5GL	AC7DX	TT8JWM	N4RXL
3D2TN	OKDXF	HL5KY	W3HNC	TT8SA	IV3VBM
3DA0CA	W4DR	HP1XBI	F6AJA	TU2MA	OH8SR
3E9CKK	HP1CKK	HR6/WP3A	NP4Z	TU2XZ	W3HC
3W5FM	UA0FM	HS0/JR3XMG	JG3AVI	TU3F	F6AXP
3W6LK	W2LK	HS1RU	JG3AVS	TU5NN	CT4NQ
3W6WE	K2WE	HUIX	YT1AD	TXK8DX	WB2RAJ
3W71K	OK1HNB	HU4X	Z32AU	TZ6FC	F6KEQ
3XA8DX	DJ6SI	HZ1RT	IK7JTF	TZ6HP	JA1OEM
3XY7A	VE6DYS	JZ8DU	5OYM	V26E	AB2E
4S7BRG	HB9BRM	J3/N1FVR	OE3GRU	V26GG	OKDXF
5A21PA	ON4APS	J3/NK4N	N4LZL	V26HL	AA1M
5H1/G0IXC	G0IXC	J52IM	KB9XN	V26NR	W1USN
5H3RB	LA4DM	J6/PA3BBP	PA3ERC	V26OC	N3OC
5N3CPR	SP5CPR	J6/PA3EWP	PA3ERC	V26SL	AA1M
5N7YZC	WA1ECA	J68BW	KF8OY	V26TT	K5TT (WV3S)
5W0SZ	OKDXF	J73KKZ	W2KKZ	V26U	W2UDT
5W0VV	OKDXF	J8/EA2BP	EA2BP	V31DL	W19H
5Z4EO	DL0MAR	J8/W2LU	W2LU	V31FE	VE3FE
6Y4A	WA4WTG	J8OR	EA2BP	V31LL	N7TLL
7J3AXQ	WV9T	JY5SK	W9XY	V31NX	N6FH
7S5BE	SK5BE	JY9RU	F5ARU	V47KP	K2SB
7X2RO	OM3CGN	KG4GC	W4WX	V73NN	N3OA
7Z1IS	SM00FG	KG4OX	W4OX	V73UX	V73AX
7Z5OO	N2AU	KG4QD	K4QD	V73ZQ	DL2GBT
8P9CT	K9JJR	KG4WW	KX4WW	VK9CR	DK7YY
8P9IF	G3PJT	KG4ZK	W4ZYT	VK9XN	W5KNE
8P9P	WJ5DX	KH5/KA4IST	AC7DX	VK9XY	DK7YY
8Q7BE	DL8NBE	KH5K/KA4IST	AC7DX	VK9YW	W5KNE
8Q7DF	IK5MDF	KH5K/N4BQW	WA4FFW	VP2EEI	K1LPA
8Q7JR	DF5JR	KH6/JG1OUT	JG1OUT	VP2EKS	HB9KS
8Q7UO	DL5UO	KH8/KF4MIW	OKDXF	VP2EXM	DL3XM
9G5SW	G3VMW	KH8/WP2AIH	OKDXF	VP2M/N2NB	NW8F
9J2AM	JA0HA	KH9/K8XP	WA4YBV	VP2V/KG6ZR	KG6ZR
9K2/G4NQO	N6LUI	KH9/N2OO	WA4YBV	VP2VI/50	AB1U
9M2EU	JA2EJL	KH9/N2WB	WA4YBV	VP5/K4MA	K4MA
9M2NK	JE1JKL	KH9/N6MZ	WA4YBV	VP5FXB	W8AV
9M6BG	VS6BG	L50DT	LU6DSR	VP5NC	AA4NC
9N1NCW	DL3NCW	LU/U1KA	DL5EBE	VP9/AJ2U	WB2YQH
A35KT	OKDXF	NH7A	N2AU	VP9/N2KJM	N2KJM
A35RK	W7TSQ	NP4U	NP4JK	VP9ID	K1EFI
A35TN	OKDXF	OD5/SP3DPR	SP3NYM	VP9LR	K1EFI
A61AN	WA2JUN	OH0W	OH2IW	VQ9AI	WB0BNR
A61AO	N1DG	P29AS	K6VNX	VQ9JC	WB9HHH
BA4TB	9A2AJ	P29VXX	DK7YY	VQ9PH	W2JDK
C42A	DK4VW	P4/12UY	I2EOW	VQ9RU	KH2RU
C6AIE	WZBD	P40K	I2EOW	VQ9ZZ	NS1L
C6AJR	WB8GEX	P40W	N2MM	VU2ABE	JA4DOB
C6AKE	WA4JID	P40XM	DL3XM	WH1/K4AU	K4AU (KM4AU)
C91LCK	I4LCK	P43P	P43ARC	WP2Z	KU9C
CN2GF	IK1GPG	PJ5AA	N2AU	XT20W	F5RLE
CN2IB	OM1APD	P19/K2NG	WA2NHA	XV7SV	SM0ORV
CN37MC	CN8SS	P19/W1WEF	W1WEF	XV7SW	SM3CXS
CN37NK	CN8MC	P19G	K2NG	Y1ALW	WB3CQN
CO2ZZ	H13H	PQ5L	PP5LL	YJ8UU	ZL2HE
CO8ZZ	H13H	PR5L	PP5LL	YN4/WK6O	KB5IPQ
CT3BX	DJ6QT	PT4M	PY4MBJ	YS1ESB	EA7BO
CU2X	DL3LAB	PU163MP	PP5LL	YS9/YT1AD	YT1AD
CV1A	CX8DX	PY2ZP	PY2GY	YS9/Z32AU	Z32AU
CX2SS	CX6VM	PZ5Y	AE4YY	Z24S	W3HNC
CX6/LU2CP	CX6FP	S91FC	CT1EAT	ZD8Z	VE3HO
D2AI	CT1EGH	S92FC	CT1EAT	ZF2AH	W6VNR
DS4BBL	EA2AKP	S97A	CT1EAT	ZF2JB	KK9A
DUI/KH0BZ	WH0AAV	T32O	WCSP	ZF2MR	W6MR
FH/DLIDA	DLIDA	T48RAC	VE3ESE	ZK1KTT	OKDXF
FR/F5ROL	F5ROL	T88II	KJ9I	ZK1TNN	OKDXF
FR5VZ	F8VZ	T15N	T15KD	ZL7DK	DK7YY
FS/K3DI	K3DI	TJ1GB	K6SLO	ZP2BI	ZP5AZL
FT5XN	F6PEN	TJ1GD	SP9CLQ	ZS26BZ	ZS1FJ
FW5XX	ON4QM	TL8PL	F5LNA	ZW4M	PY4MBJ
HC6CR	NE8Z	TR8SS	DK8SD	ZY5YZ	PP5LL

QSL информация, адреса

3W6KA Kasati Ham Radio Club, P.O.Box 76, Saigon, Vietnam  
 5R8EW Patrick, P.O.Box 3934, Antananarivo 101, Madagascar  
 5W1PC Perry, P.O.Box 2007, Apia, Western Samoa  
 6W1RB Marie Therese Horgue, 158 Avenue Pdt Lamine Gueye, P.O.Box 3749, Dakar, Senegal  
 6W1RE Didier Senmartin, P.O.Box 3024, Dakar, Senegal  
 9M6CT Phil Weaver, P.O.Box 7, Bangkok 10506, Thailand  
 BG7BF Ro, 249 Yanfeng Road, Hengyang, Hunan 421001, China  
 CO8TW Juan Carlos Veranes, P.O.Box 8, Santiago de Cuba 90100, Cuba  
 FM5DP Victor Daniel Lousy, Fonds Lahaye, Voie 8, F-97233, Schoelcher, Martinique  
 FR5HR Rene Allegre, 56 Leconte de Lisle, Bois de Nefles, 97411 Saint-Paul, France  
 HL0K 200-1 Hwajun-Dong, Dukyung-Gu, Koyang-City, Kyonggi-Do 411-791, Korea  
 HR2JGG Jorge Giacomani, P.O.Box 351, El Progreso, Yoro 23201, Honduras  
 HR2MDP Maria Dalila Portillo, P.O.Box 200, El Progreso, Yoro 23201, Honduras  
 HS1GUW Ong-art Khaocharee, P.O.Box 8, Tungbenchar, Thamai, Chantaburi 22170, Thailand  
 J39CY Frank Noel, P.O.Box 578, St. Georges, Grenada  
 JU2DX P.O.Box 639, Ulaanbaatar 13, Mongolia  
 OKDXA Oklahoma DX Association, P.O.Box 88, Morris, OK-74445-0088, U.S.A.  
 OKDXF OK DX Foundation, P.O.Box 73, Bradlec 293 06, Mlada Boleslav, Czech Republic  
 P43ARC P.O.Box 2273, San Nicolas, Aruba, West Indies  
 P43DJ Djurre Vrieswijk, P.O.Box 417, Aruba, West Indies  
 P43T Anthony Thiel, P.O.Box 4234, Noord, Aruba, West Indies  
 SU3YM P.O.Box 545, Port Said, Egypt  
 UA0FM P.O.Box 66, 630011 Vladimir City, Russia  
 UAOKCL Yuri Obrucheva 2-b, kv.41, Pevek, 686610, Magadanskaya, Russia  
 UA9AB Gene Shcumat, P.O.Box 17, Troitsk, 457100, Chelyabinskaya, Russia  
 UT9NA Serge, P.O.Box 8100, Vinnitsa, 286050, Ukraine  
 UX0FF Nikolay Lavreka, P.O.Box 3, Izmail-Centre, 272630, Ukraine  
 V56BG Brett Graham, P.O.Box 12727, Hong Kong, China  
 VK9EKY Frank Z.Murdzia, 3-8-41 Shijimizuka, Hamamatsu, Shizuoka 432-8018, Japan  
 VP8CKN Tim Cotter, P.O.Box 478, Stanley, Falkland Islands, via U.K.  
 VU2LB Lalit S. Diwakar, «Gurugovind» Opp. Merubaug, Gogha Road, Bhavnagar 364 001, India  
 XE1IK Ramon Santoyo V., P.O.Box 19-564, 03901 Mexico, DF, Mexico  
 YB0AI Taufan Prioutomo, Jl Kebon Kelapa 25-A, Jakarta 12220, Indonesia  
 YCIUVV Adi Fitrato, Jl.Husada I No 81, Cibening, Bekasi 17412, Indonesia  
 YS1EJ Juan M Molina, POB 01-419, San Salvador, El Salvador



КТО, ГДЕ, КОГДА - DX новости

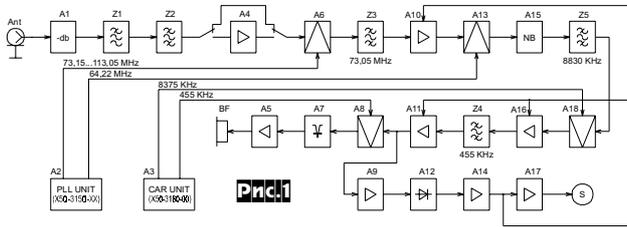
3D2 - JA1JQY, JA1KJW, JA3MCA и JA8VE 2 и 3 мая будут работать из Fiji позывными 3D2SH, 3D2HI, 3D2TK и 3D2KZ соответственно. QSL через домашние позывные.  
 9M8 - EASTERN MALAYSIA Phil, VR2CT с 29 марта по 3 мая будет работать позывным 9M6CT из Kota Kinabalu. QSL - через VR2CT.  
 FK - Philippe, F5PFO (ex J28FO) будет активен на всех диапазонах CW и SSB из New Caledonia около двух лет, начиная с 1 апреля. Его позывной пока не известен. QSL - через F6AJA.  
 FM - Bruno, F5JYD собирается работать в течении четырех месяцев, начиная с 25 марта, из Martinique (NA-107) позывным FM5JY на всех диапазонах, уделяя внимание 12 и 17 метрам. QSL - через домашний позывной.  
 FR - Laurent, F5MUX после 1 апреля может иногда работать из Reunion Island (FR) и Mauritius (3B8). Он имеет возможность также на короткое время остановиться на Rodriguez Island (3B9).  
 FT5X - Helios, F6IHU работает из Kerguelen (AF-048) позывным FT5XN и будет там находиться до июля включительно. Его можно услышать на 20метрах в 02.00-05.00 и 12.00-15.00 UTC, на 30 метрах в 02.00-04.00 UTC, на 40 метрах в 02.00-03.00 и 17.00-19.00 UTC. QSL - через F6PEN (бюро или напрямую по адресу Gerard Ribes, 16 rue Violet Leduc, Toulouse, 31100 France).  
 FT5Z - Mehdi, F5PFP and Eric, F5SIH планируют прибыть 25 ноября на Amsterdam Island. С 27 ноября по 23 декабря они будут работать позывным FT5ZH на всех KB диапазонах CW, SSB и RTTY. QSL - через F6KDF. Адрес этой DXpedition в Интернет - <http://perso.easynet.fr/~f5nod/ft5z.html>.  
 H40 - TEMOTU ISLAND - может стать новой страной по списку DXCC после официального утверждения и впервые будет представлен в эфире командой радиоблестителей H44GP, H44GR, JA5DQH, N4GN, N7NG, OH0XX, OH1RY, OH2BC, OH2BE, OH2BH, OH2TA, W6OSP и 9V1YC, которые с 1 апреля в течении двух недель будут работать позывным H40AA из Temotu Island на частотах: 1.824, 3.504, 7.004, 10.104, 14.024, 18.074, 21.024, 24.894, 28.024 и 50.104 MHz CW; 1.824, 3.775, 7.045, 14.195, 18.135, 21.295, 24.945, 28.495 и 50.104 MHz SSB; 14.083 и 21.083 MHz RTTY. QSL для H40AA - через бюро для OH2BN или по адресу Jarmo J Jaakola, Killetie 5C30, Helsinki 00710, Finland. Начиная с 1 апреля в течении 2-3 недель Джим, VK9NS будет работать позывным H40AB из Temotu Is. По словам Джима, у него могут возникнуть проблемы с источниками питания, т.к. он сможет использовать только солнечные батареи и аккумуляторы. QSL для H40AB - через VK9NS, только DIRECT.  
 V2 - QSL за QSO с V26DX проведенные после 3 марта 1997 года направлять через KU9C, а до 3 марта 1997 - KK3S.  
 T2 - JA1JQY, JA1KJW, JA3MCA и JA8VE будут работать из Tuvalu (OC-015) с 25 апреля по 1 мая на всех диапазонах SSB и CW тремя позывными (на время получения этой информации позывные были неизвестны). QSL - через домашние позывные.  
 VK9 Jh - Paul, N0AH (ex AB0BX) будет активен SSB и CW позывным VK9LZ из Lord Howe Island (OC-004) с 25 по 30 апреля. Он будет работать на 10-40 метрах, особое внимание уделяя WARC диапазонам. QSL - через домашний позывной.  
 VK9N - NORFOLK ISLAND Jim, VK9NS, в настоящее время работает и RTTY. QSL direct - через Jim Smith, Box 90, Norfolk Island, Australia 2899.  
 ZL9 - Kermadec DX Association собирается организовать в 1999 году DX-экспедицию на Campbell Island (OC-037). Все необходимые разрешения для организации этой экспедиции получены. Интернациональная команда операторов из Новой Зеландии, Японии, Канады, США и Ирландии намерена работать на всех диапазонах CW, SSB, RTTY с 9 по 25 января 1999 года. Финансовые затраты на проведение экспедиции оцениваются в US\$65,000.  
 Информация получена из «425 DX NEWS» №358, 359, «DX-NL» №1087 через UT5UML и UT5UOC, TNX.

# Применение режекторных фильтров для улучшения селективности приёмных устройств

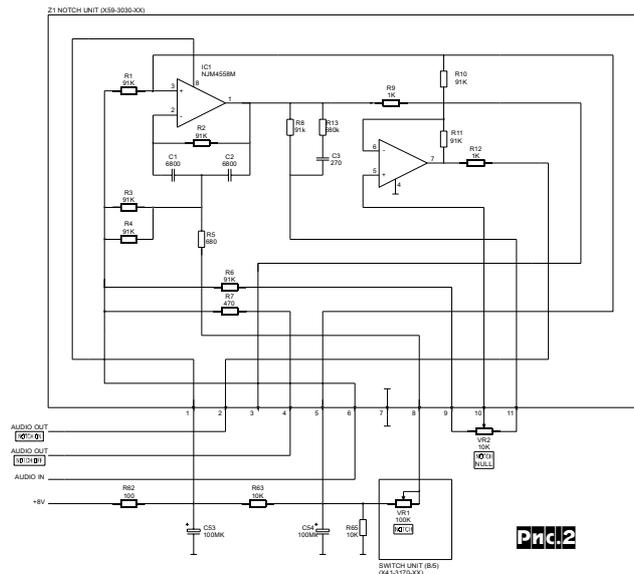
Г.Божко, UT5ULB

Повышение селективности как профессиональных, так и любительских приёмников является одной из основных задач при их проектировании. Наряду с улучшением характеристик прямоугольности, затухания в полосе и за полосой прозрачности фильтров основной селекции (ФОС) применяется метод подавления нежелательных монохромных сигналов или сигналов с узким спектром, попадающих в полосу прозрачности ФОС. Это могут быть различного рода «несущие» - комбинационные составляющие от мощных радиовещательных и телевизионных передатчиков, от промышленных ВЧ установок, побочные продукты преобразования приёмника, преднамеренные помехи различных «доброжелателей» на радиолюбительских диапазонах и др. Для этой цели разработчиками промышленной техники и радиолюбителями-конструкторами эффективно применяются различного рода режекторные фильтры (NOTCH-фильтры). Целью статьи является ознакомление читателя с рядом типичных NOTCH-фильтров в ВЧ трансиверах промышленного изготовления и предложенным автором фильтром оригинальной конструкции для трансивера с одним преобразованием частоты.

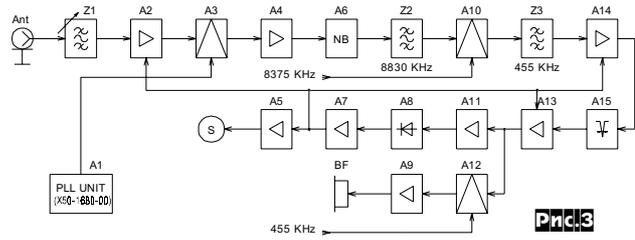
В трансивере TS-450S применен режим «NOTCH» по звуковой частоте - блок А7 на **рис. 1**, где представлена упрощенная функциональная схема приёмной части трансивера. Невысокая режекция (не более минус 25 дБ) является не всегда эффективной в борьбе с помехами, однако применение такого рода фильтров оправдано в борьбе с комбинационными продуктами преобразования самого приёмника, потому что NOTCH-фильтр А7 размещен после преобразователей А6, А8, А13, А18.



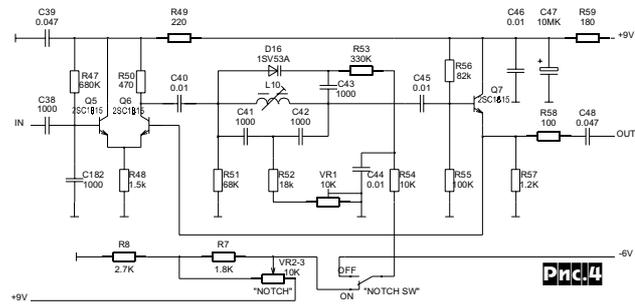
При приёме слабого полезного сигнала и наличия мощной помехи не отключаемая АРУ (А9, А12, А14) ослабит общий коэффициент усиления приёмника под её воздействием. Блок А7 затем «вырежет» помеху, но полезный сигнал будет уже ослаблен или вообще утерян. Чтобы этого не происходило, необходимо иметь возможность отключать АРУ. Режекторный фильтр построен на двух операционных усилителях микросхемы IC1 (**рис. 2**). Частота режекции определяется элементами C1, C2, R5, VR1, а её изменение производится потенциометром VR1. Максимальное подавление на частоте режекции устанавливается подстроечным резистором VR2.



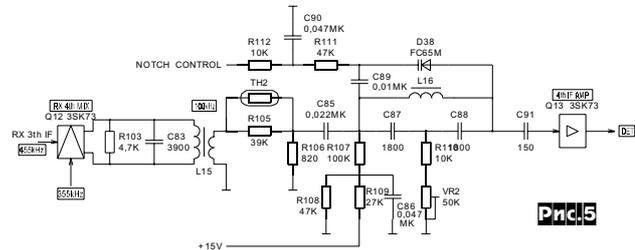
Для трансивера TS-830S разработан NOTCH-фильтр на последней промежуточной частоте 455 кГц - блок А15 на **рис. 3**. Как видно из функциональной схемы, фильтр расположен перед АРУ (А7, А8, А11). Такое включение является более предпочтительным, потому что АРУ реагирует только на полезный сигнал. Вместе с тем при воздействии мощных помех может наблюдаться перегрузка предыдущих каскадов, особенно смесителя А5 и усилителя ПЧ А6, что снижает эффективность NOTCH-фильтра, при этом такая ситуация будет возникать как при работе с



АРУ, так и без неё. Схема NOTCH KENWOOD TS-830S представляет собой умножитель добротности мостикового фильтра L10, C41, C42, D16, который выполняет функции режектора (рис. 4). Такая же схема применена и в трансивере FT-1000MP фирмы YAESU, где в качестве транзисторов Q5, Q6, Q7 применены 2SC2812, диода D1 - HVU306A, R48, R50 - 1K, R55, R56 - 100K, а смещение на базу Q5 подается с



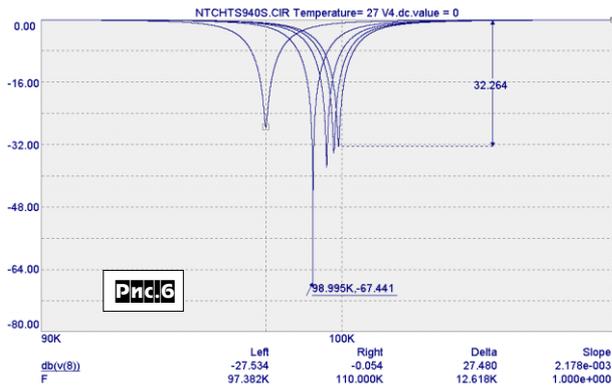
делителя - два резистора по 330K, в цепи R52, VR1 добавлен позистор. В схеме на **рис. 4** глубина режекции устанавливается балансирующей мостикового фильтра подстроечным резистором VR1, а изменение частоты режекции - VR2-3. Стабильность глубины режекции в такой схеме достаточно критична к изменению температуры, поэтому



целесообразно компенсировать отрицательный ТКС R52 и VR1 положительным ТКС позистора, включив его последовательно с этими резисторами как в FT-1000MP. Такую схему NOTCH-фильтра можно рекомендовать для повторения в приемниках, имеющих ПЧ 500 кГц. При настройке схемы необходимо, подбирая R55, R56, добиться АЧХ с явно выраженной режекцией на частоте контура L10, C41, C42, D16, а затем по максимальному подавлению подобрать R52 и VR1. Добротность L10 должна быть 100 - 200. В технических характеристиках на TS-830S заявлена эффективность такого NOTCH-фильтра не хуже минус 40 дБ, а в протоколе испытаний FT-1000MP в лаборатории ARRL - минус 25 дБ. Анализ подобного фильтра на персональном компьютере с помощью системы схемотехнического моделирования Micro-Cap 5\* доказывает, что можно добиться его эффективности в минус 40...50 дБ при условии тщательной настройки и термокомпенсации.

В трансивере TS-940S в качестве NOTCH-фильтра используется уже известный мостиковый режекторный фильтр [Л1], но без умножителя добротности и на более низкой ПЧ 100 кГц (**рис. 5**). Измеренный уровень режекции в таком трансивере, побывавшем в длительной эксплуатации, не превышал минус 34 дБ. Моделирование такого фильтра в Micro-Cap 5 показало сильную зависимость уровня режекции от его частоты настройки, т.е. если на частоте 99 кГц при добротности L16 - 80 установкой VR2 - 40,5 К можно добиться режекции в минус 67,4 дБ, то при перестройке на 99,9 кГц - минус 32,3 дБ, а на 97,4 кГц - минус 27,7 дБ

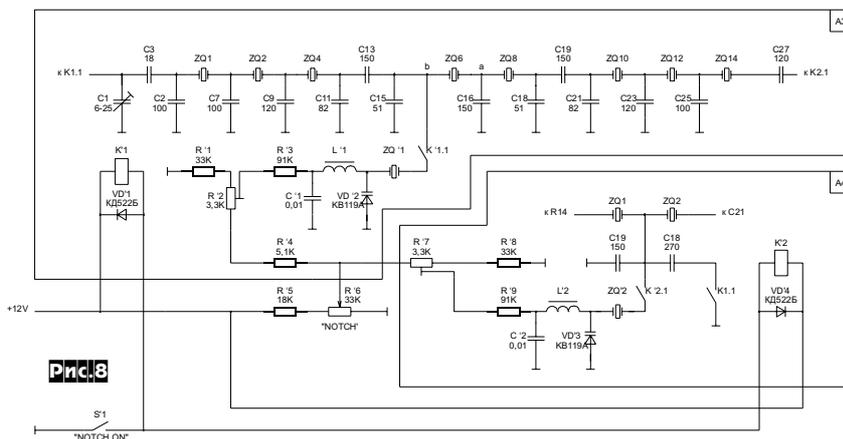
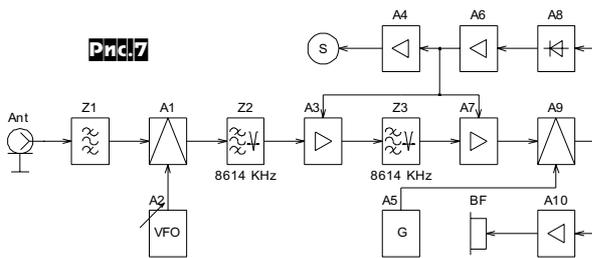
\* Micro-Cap 5 версия 1.0 - система схемотехнического моделирования на персональных компьютерах, переведена на ОС Windows и претерпела радикальные изменения относительно DOS версий Micro-Cap 2, 3, 4. С её помощью выполняется графический ввод проектируемой схемы и анализ характеристик аналоговых, цифровых и аналого-цифровых устройств. Редакция планирует ознакомить читателей нашего журнала с основами работы в этой системе и регулярно печатать статьи по применению Micro-Cap 5 для разработки и анализа конкретных схем. Micro-Cap 5 имеется на RadioHobby BBS в файловой области Circuit analysis.



при неизменном VR2 (рис. 6). Для того, чтобы уровень подавления оставался максимальным и не зависел от частоты настройки фильтра варикапом D38, необходимо постоянно подстраивать VR2, так например, на частоте 99,9 кГц можно было добиться минус 65 дБ при VR2 - 37,8К. Следовательно, для тех кто пожелает реализовать такой фильтр в своих конструкциях, необходимо использовать его на частотах ПЧ не выше 300 кГц, обеспечить точную настройку и термостабилизацию, а еще лучше вывести потенциометр VR2 как оперативно регулируемый, наравне с потенциометром, управляющим смещением на варикапе D38. Эти рекомендации касаются и пользователей TS-940S.

В трансивере FT-1000MP кроме NOTCH-фильтра, регулируемого вручную и построенного на основе мостикового режектора и умножителя добротности, реализован и многосигнальный автоматический NOTCH-фильтр. Это стало возможным благодаря использованию в трансивере цифрового сигнального процессора, работающего на звуковых частотах (система DSP - Digital Signal Processing). Кроме коррекции АЧХ этот процессор, осуществляя корреляционную обработку сигнала, автоматически настраивает свои цифровые режекторные фильтры на подавление нескольких монохромных сигналов помех. Основой системы DSP является 16-ти разрядный микропроцессор  $\mu$ PD77016 с тактовой частотой 33 МГц. По результатам измерений в лаборатории ARRL эффективность такого многосигнального NOTCH-фильтра не хуже минус 45 дБ. Применение систем DSP является достаточно эффективным методом улучшения технических характеристик КВ трансиверов и символизирует постепенный переход на полную цифровую обработку сигналов в приеме-передающей технике. DSP можно реализовать и программно, например, «DSP Blaster 1.0» реализует функции НЧ и ВЧ SSB фильтров, формирователя АЧХ для работы в режимах CW/DATA/SSTV, адаптивной шумовой коррекции и автоматического многосигнального NOTCH-фильтра. В качестве модема для этой программы используется 16-битовая звуковая карта компьютера.

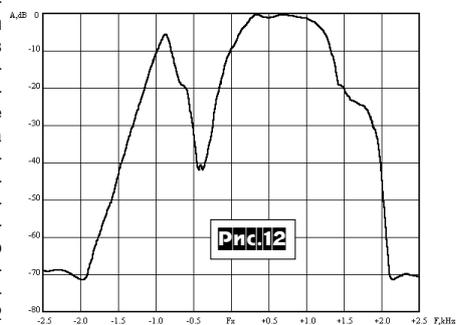
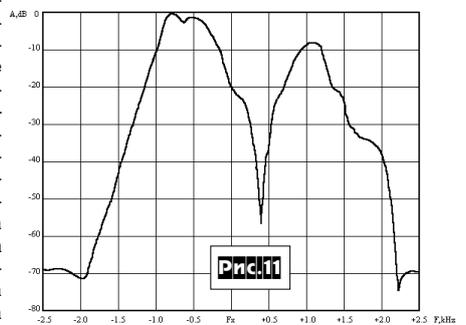
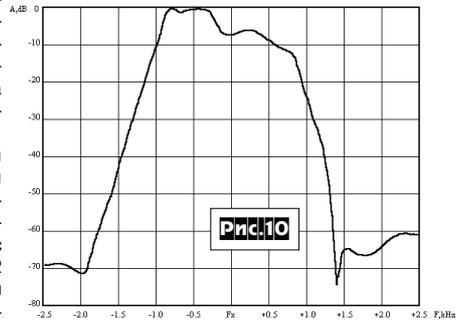
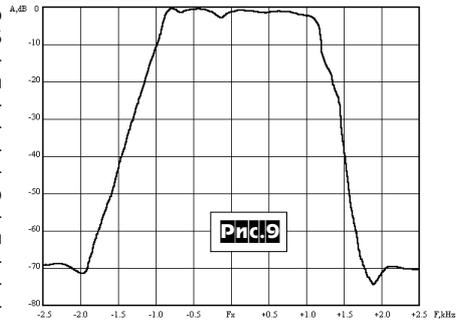
Анализ приведенных схем NOTCH-фильтров трансиверов промышленного изготовления и практическая работа в эфире показывают, что для заметного эффекта подавления помехи необходимо иметь глубину режекции не хуже минус 40 дБ во всем диапазоне перестройки (как правило - не более 3...4 кГц). Для того, чтобы режекторный фильтр не ухудшал разборчивость принимаемого речевого сигнала, ширина поло-



сы режекции по уровню минус 20 дБ должна быть не более 750 Гц. Для улучшения динамических характеристик приемника необходимо располагать NOTCH-фильтр в его первых каскадах. Конструкция режекторного фильтра, удовлетворяющего таким требованиям, разработана автором для приемника с одним преобразованием частоты и реализована в популярном трансивере RA3AO.

Из упрощенной функциональной схемы на рис. 7 видно, что NOTCH-фильтр совмещен с кварцевым ФОС Z2 и подчисточным фильтром Z3. Каждая из этих режекторных ячеек обеспечивает подавление помехи не хуже чем на 20 дБ. Применение режекторного фильтра в составе Z2 не ухудшило высоких динамических характеристик приемника. На рис. 8 представлена электрическая схема NOTCH-фильтра для трансивера RA3AO. Позиционные обозначения элементов и блоков без штрихов - соответствуют электрической схеме трансивера [Л2], а со штрихами - элементам встраиваемого NOTCH-фильтра. В качестве ячеек режекторного фильтра использованы кварцевые резонаторы ZQ'1, ZQ'2 [Л1] из оставшихся

после сборки ФОС и подчисточного фильтра, которые подбирают по минимальному разбросу частот последовательного резонанса (в авторском варианте использованы кварцы с последовательным резонансом на частоте 8613 кГц). Место включения этих резонаторов в зоне симметрии лестничных фильтров позволяет получить значительный эффект подавления помехи, практически не нарушая результирующую АЧХ и коэффициент передачи тракта ПЧ приемника. Перестройка NOTCH-фильтра осуществляется резистором R'6 с помощью которого изменяется смещение на варикапах VD'2, VD'3. Цепи R'1,...R'4 и R'7,...R'9 необходимы для сопряжения перестройки кварцевых резонаторов ZQ'1, ZQ'2. В качестве L'1 и L'2 применены стандартные дроссели по 200 мкГн. Резонатор ZQ'1 можно подключать в точки «а» или «б» (выбирается по лучшей режекции в низкочастотной области АЧХ кварцевого фильтра). АЧХ приёмника без NOTCH-фильтра представлена на рис. 9, где Fx - 8614,5 кГц. При настройке фильтров на высокочастотный скат АЧХ приемника эффективно уменьшается полоса пропускания по ПЧ (рис. 10). Эта весьма необходимая функция является вторым важным свойством режекторного фильтра, совмещенного с ФОС. ZQ'2 размещен в составе Z3 для того, чтобы в случае сужения полосы подчисточный фильтр также эффективно уменьшал уровень шумов на выходе приемника.



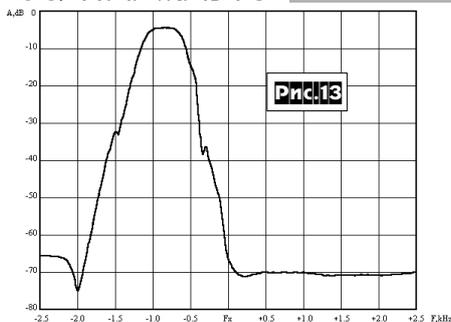


Рис.13

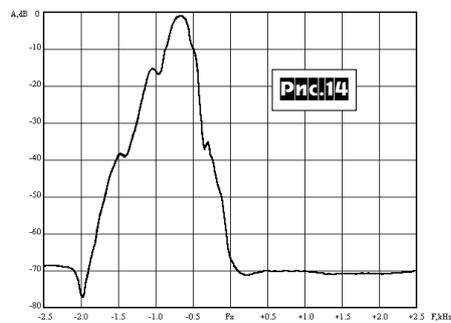


Рис.14

При включении кварцевых резонаторов ZQ'1, ZQ'2 в составе только ФОС можно добиться большей способности трансивера принимать слабые сигналы при воздействии помех высокого уровня, но эффект сужения полосы будет несколько меньшим. На рис.11 и 12 представлены АЧХ приемника при настройке NOTCH-фильтра в середине АЧХ и в низкочастотную область соответственно. Из этих графиков видно, что глубина режекции не хуже минус 40 дБ и доходит до минус 55 дБ. При этом имеет место расширение

полосы пропускания приемника на 500 Гц, но на практике это не заметно, при наличии эффективного подавления «тональной» помехи.

В связи с тем, что в трансивере RA3AO резонаторы ZQ1 и ZQ2 (A4) подчисточного фильтра работают в SSB и CW, стало возможным корректировать результирующую АЧХ приемника в режиме CW второй ячейкой ZQ'2. На рис.13 показана АЧХ приемника в телеграфном режиме без NOTCH-фильтра, а на рис.14 - откорректированная АЧХ при настройке ZQ'2 на низкочастотный скат АЧХ подчисточного фильтра. В результате такой коррекции уменьшилась полоса пропускания по уровню минус 6 дБ до 250 Гц и возрос коэффициент передачи тракта ПЧ приемника на 3 дБ, что является еще одной причиной, побудившей автора применить вторую ячейку режекции в подчисточном фильтре. При работе телеграфом в условиях мощных помех от соседних станций (в соревнованиях, при работе с DX) бывают случаи, когда селективности ФОС и подчисточного фильтра не достаточно, т.е. уровень мешающей станции или помехи больше на 60...80 дБ и она расположена выше на 1...2 кГц относительно принимаемой. Настроив ячейку ZQ'2 на мешающий сигнал, можно обеспечить его дополнительную режекцию не менее 20 дБ.

Возможен вариант построения подобного режекторного фильтра на трех резонаторах. Два из них могут работать в ФОС (точки подключения «а» и «б» на рис.7), а один в подчисточном. В этом случае получим подавление помехи не хуже минус 60 дБ. Но в связи с тем, что полоса режекции по уровню минус 20 дБ будет около 1 кГц, нарушится разборчивость принимаемого сигнала. Поэтому такой вариант можно использовать только для уменьшения полосы пропускания в высокочастотной области АЧХ приемника. Если в схеме приемника использовать четырехрезонаторный подчисточный фильтр, то появляется возможность реализовать два самостоятельных режима - NOTCH-фильтр и изменение полосы пропускания. Для этого две режекторных ячейки (одна в ФОС, другая в подчисточном) используют как NOTCH-фильтр, а другую такую же пару ячеек - в качестве режекторов, уменьшающих полосу пропускания приемника.

Настройка режекторного фильтра (рис.7) заключается в сопряжении перестройки резонаторов ZQ'1 и ZQ'2 с помощью R'2, R'7. Эту операцию удобно производить, используя измеритель АЧХ СК4-59 или аналогичный. При определенных навыках в настройке ВЧ узлов сопряжение можно осуществить с помощью ГСС и высокочастотного милливольтметра. В качестве ГСС лучше использовать перестраиваемый генератор, собранный по любой известной схеме на кварцевом резонаторе аналогичном используемому в ФОС и NOTCH-фильтре. Для устранения «серповидности» в АЧХ режекторного фильтра необходимо параллельно ZQ'1 и ZQ'2 подключить корректирующие индуктивности (в авторском варианте по 56 мкГн), при этом на 2 - 3 дБ улучшается и режекция.

Предложенный способ построения режекторных фильтров на основе кварцевых резонаторов можно использовать для модификации практически любых трансиверов, в том числе имеющих монолитные ФОС. В этом случае в схему ПЧ необходимо добавить два двухрезонаторных подчисточных фильтра или один четырехрезонаторный с двумя кварцевыми резонаторами, осуществляющими режекцию помехи. Основная проблема в этом случае - найти кварцы с соответствующей частотой последовательного резонанса.

#### Литература

1. Босый Н.Д. Электрические фильтры. К.: Государственное издательство технической литературы УССР, 1955.
2. Дроздов В.В. Любительские КВ трансиверы. М.: Радио и связь, 1988.
3. ARRL Laboratory Expanded Test-Result Report Model: Yaesu FT-1000MP Serial:5FO10064.

## Радиостанции Си-Би - диапазона

О.Белоусов, г.Ватутино Черкасской обл.

(Окончание. Начало см. «РХ» 1/98, с.34 - 37)

Вторая радиостанция выполнена с умножением частоты задающего генератора в передатчике и с двойным преобразованием частоты в приёмнике.

#### Основные технические характеристики

Выходная мощность передатчика на нагрузке 50 Ом при напряжении питания 12,0 В, не менее 1000 мВт;  
максимальная девиация частоты ..... 2,5 кГц;  
ток, потребляемый передатчиком, не более .. 300 мА;  
чувствительность приёмника при отношении сигнал/шум 10 дБ, не хуже ..... 0,3 мкВ;  
избирательность по соседнему каналу ..... 40 дБ;  
ток, потребляемый приёмником в отсутствие входного сигнала ..... до 35 мА.

Корпус р/с выполнен из ударопрочного полистирола от р/с «Маяк». Имеется тональный вызов корреспондента. Дальность связи с однотипной р/с на открытой местности до 8 км.

Рассмотрим электрическую принципиальную схему, приведенную на рис.2. В режиме передачи сигнал с микрофона ВМ1 усиливается DA1.1 и через ограничитель амплитуды поступает на активный фильтр DA1.2. С него через регулятор глубины девиации R15 на варикап VD5 задающего генератора передатчика. Задающий автогенератор выполнен на VT2 с возбуждением кварцевого резонатора на основной частоте и удвоением частоты в коллекторной цепи. Высокочастотный сигнал после усиления каскадом на VT3 и VT4 через П-контур поступает в антенну. В режиме приема сигнал с антенны, усилившийся каскадом на транзисторе VT5, поступает на преобразователь частоты DA2. Далее сигнал промежуточной частоты поступает на узкополосный монолитный кварцевый фильтр четвертого порядка с центральной частотой настройки 21,4 МГц. Отфильтрованный сигнал усиливается и демодулируется микросхемой DA3. Эта микросхема имеет внутренний генератор и шумоподавитель. Демодулированный сигнал усиливается УЗЧ на мощном ОУ К157УД1. На VT1 собран стабилизатор напряжения для микрофонного усилителя, задающего генератора в режиме передачи и для преобразователя и многофункциональной микросхемы К174ХА26 в режиме приёма.

#### Рассмотрим основные схемотехнические решения.

Усиление микрофонного усилителя на DA1.1 выбрано небольшим для более эффективной работы диодного ограничителя VD2-VD4. В результате ограничения в спектре НЧ сигнала появляются высокочастотные составляющие. Для их фильтрации используется активный фильтр нижних частот с частотной характеристикой, аппроксимированной функцией Чебышева с неравномерностью 3 дБ. Подъём частот в районе 1,9 кГц в 1,4 раза благоприятно сказывается на разборчивости речи. Необходимо иметь в виду, что значение С13 расчётное и при большой ёмкости монтажа может потребоваться её снижение, для того, чтобы частота среза была не меньше 3,0 ... 3,4 кГц. В усилителе радиочастоты на первый затвор подано открывающее смещение, что позволило получить большее усиление, меньший коэффициент шума, чем без смещения. В задающем генераторе передатчика возбуждение кварцевого резонатора на основной частоте позволило легко получить девиацию 2,5 кГц.

Приёмник и передатчик смонтированы раздельно: каждый на своей печатной плате из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, причём фольга со стороны установки элементов сохранена полностью и удаляется методом зенковки лишь под выводами, не соединёнными с общим проводом.

**Детали.** Постоянные резисторы типа МЛТ-0,125, МЛТ-0,25. Переменный резистор R45 с выключателем питания SA1 типа СПЗ-4вМ, подстроечные резисторы R15, R16, R30, R42 типа СПЗ-386. Постоянные конденсаторы керамические типа КМ4, КМ5, КМ6, К10-7В, К10-17А. Электролитические конденсаторы типа К50-16, К50-35. Кнопки SA2 - SA5 типа МП-11. Выключатель SA6 типа П1Т-1-1. Узкополосный кварцевый фильтр ZQ1 на частоту 21,4 МГц производства АО «Укрпезо». Кварцевые резонаторы BQ1, BQ2, BQ3 типа РК169МА, РК02МД. Транзистор VT4 установлен на радиаторе: медная пластина 30x15x1,5 мм. Катушки L1, L2, L3, L7, L8, L9, L10, L12, L13, L11 намотаны на каркасах Ø 5,5 мм из стеклонаполненного по-

Таблица 2

Катушка	Число витков	Диаметр провода, мм	Каркас, диаметр, мм
L1,L11	15	0,1	5,5
L2	2+2	0,5	5,5
L3	2+2	0,5	5,5
L4	15	0,28	K7x4x2
L5	7	0,5	оправка 3
L6	9	0,5	оправка 3
L7,L10,L13	2	0,28	5,5
L8,L9	10	0,28	5,5
L12	5+5	0,28	5,5
L14	контур ПЧ радиоприемника "Селга-404"		

лиаида. Подстроечные сердечники типа М30ВН ПР4х0,7х8,0. Катушки L7, L10, L13 намотаны поверх соответственно катушек L8, L9, L12. Катушки L5, L6 - бескаркасные, намотанные на оправке диаметром 3 мм. Катушка L14 - контур ПЧ от радиоприёмника «Селга-404». Дроссель L4 намотан на ферритовом кольце типоразмера К 7x4x2 проницаемостью 600 ... 1000. Все катушки намотаны проводом ПЭВ-2. Намоточные **данные катушек** приведены в **табл.2**.

Для **настройки** радиостанции необходимы те же приборы, что и для настройки предыдущей. Усилитель звуковой частоты, стабилизатор напряжения, микрофонный усилитель, диодный ограничитель, как правило, в налаживании не нуждаются. Подбором резистора R26 устанавливают падение напряжения на R32 0,4 ... 0,5 В. При этом движок резистора R30 должен быть в верхнем положении. Следующим этапом настройки устанавливают частоту гетеродина на DA2. Подключают щуп от частотомера к 10 или 12 выводу микросхемы K174ПС1 и подстройкой катушки L11 устанавливают номинальную частоту. Далее щуп через маленькую ёмкость ~ 5,1 пФ подключают ко второму выводу микросхемы K174ХА26. Подбором ёмкости C45 устанавливают частоту 20935 кГц. Затем с генератора Г4-116 подают сигнал частотой 21400 кГц напряжением 100 мкВ. эфф., девиацией 2 кГц на левый вывод конденсатора C44. Подстройкой катушки L14 добиваются получения демодулированного сигнала наилучшей формы и максимальной амплитуды на резисторе R45. После этого сигнал частотой 27150 кГц подают через катушку связи на контур L9С36. Настраивают контур L12С43 в резонанс по наибольшей амплитуде на резисторе R45. Затем генератор подключают к антенному разъёму, устанавливают уровень 10 мкВ и настраивают контура L8С33, L9С36 по максимуму напряжения на R45. Увеличивают девиацию до 2,5 кГц и подбором R43 и подстройкой L14 добиваются наименьшего искажения демодулированного сигнала. Измеряют чувствительность приёмника при отношении сигнал/шум 10 дБ. Она должна быть не хуже 0,3 мкВ. Чувствительность можно регулировать резистором R30. Резистором R42 устанавливают уровень сигнала, при котором срабатывает шумоподавитель. Резистор R36 регулирует порог шумоподавителя.

Настройку передатчика начинают с задающего генератора. Устанавливают движок резистора R16 в среднее положение, подают питание на передатчик. Подключают щуп осциллографа к базе VT3 и настройкой L2С21С22 в резонанс добиваются максимального уровня ВЧ сигнала на этом выводе транзистора, переключив щуп на частотомер, подстройкой L1 устанавливают частоту 27150 кГц. Затем подключают щуп осциллографа на базу VT4 и настраивают L3С24С25 в резонанс. После этого к выходу передатчика подключают 50-омный нагрузочный эквивалент, к которому подключают щуп осциллографа с делителем 1:10. Растяжением и сжатием витков L5 и L6, подстройкой L2, L3 добиваются максимального размаха сигнала. Если получится размах сигнала от пика до пика 20 В, то можно считать, что выходная мощность 1 Вт. Установка девиации частоты передатчика, настройка антенны производятся аналогично тому, как и в первом варианте радиостанции, поэтому останавливаться на этом нет необходимости.

**Литература**

1. Радиолюбитель - 1994 - №1 - стр.33.
2. Стасенко В. «Портативная радиостанция личного пользования»./ Радиолюбитель - 1991 - №8 - стр.14 - 16.
3. Гречкин А., Сандлер М. «От чего зависит дальность связи»./ Радиолюбитель - 1992 - №5.
4. Сушко С. «Спиральная антенна для портативных радиостанций»./ Радиолюбитель - 1992 - №5.
5. Донец В.Е., Терех Г. «Автоматический измеритель КСВ и мощности»./ Радиоаматор - 1995 - №7 - стр.21 - 23.

**От редакции:** Выбор 1-й ПЧ и фильтра ZQ1 (рис.2) на 21,4 МГц не является оптимальным, так как указанная частота попадает в участок 21,0 - 21,45 МГц, выделенный для работы радиолобительских КВ-радиостанций.

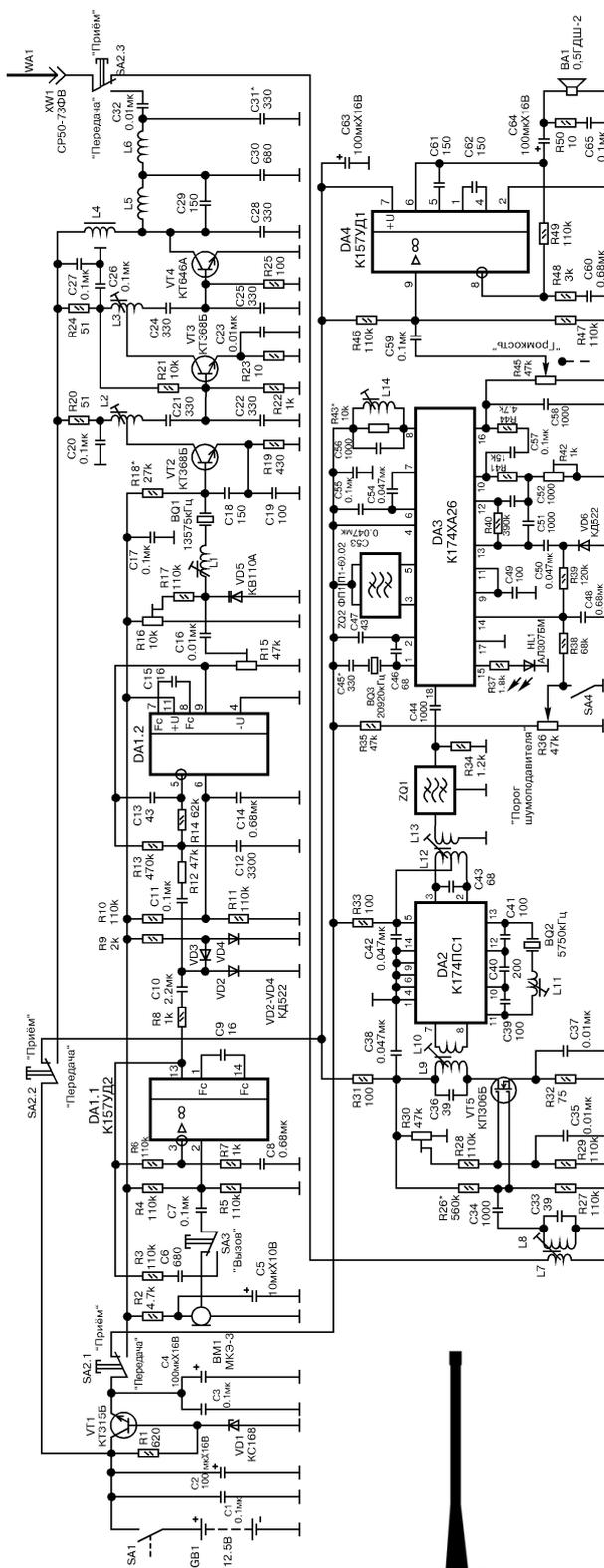
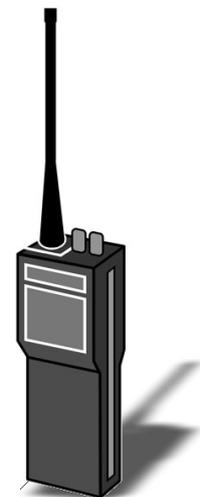


Рис.2



## ТРАНКИНГ, или БУДЬТЕ ВЗАИМНО ВЕЖЛИВЫ, И ВАМ ОКУПИТСЯ!

Гигантский прогресс информационных технологий удивителен и потрясающ. Далеко ли ушли то времена, когда любой несанкционированный выход в эфир рассматривался чуть ли не как измена Родине. Что и говорить, теперь обладание пейджером, сотовым или транкинговым радиотелефоном выглядят в глазах общественности как принадлежность их владельца к «избранной» касте Крезов. И только для нас стали привычными первые два, как еще пока загадочные транковые системы уже вовсю завоевывают рынок коммуникаций. Информация о них не часто появлялась до настоящего времени в средствах печати, и поэтому нам показалось своевременным заполнить этот пробел для украинского потребителя.

Рост деловой активности в регионах и областях Украины потребовал адекватного уровня предоставления услуг связи резко возросшему числу пользователей. В ситуации неразвитой инфраструктуры связи (плотность охвата телефонной связью в 4-5 раз ниже, чем в западных странах) нельзя не согласиться с тем, что надежная, оперативная мобильная связь - это средство повышения эффективности практически любого процесса. Решающее условие успеха для каждого дела - необходимая информация в нужное время в нужном месте. Как говорится, «дорога ложка к обеду».

При выборе формы связи для определённого предприятия или фирмы правильным будет следующий порядок действий: постановка задачи, а далее - поиск связи, которая наиболее эффективно и экономично будет ее решать. Руководство практически любой организации или предприятия в данной ситуации скажет следующее: « Не важно, будет ли это сотовый телефон или что-то другое, но нам нужен выход в телефонную сеть, а с остальными сотрудниками нам требуется просто возможность надежной связи практически в любой момент». Далее, естественно, деловой человек подсчитает, что обеспечение всех нужных постоянно на связи сотрудников и своих двух-трех заместителей ощутимо ударит по бюджету фирмы. А, допустим, предполагается, что основной объем переговоров происходит внутри организации или региона и только 10-15% приходится на внешние переговоры. Отсюда вытекает недопустимая и совершенно неразумная трата денег на сотовую связь, которая может быть с успехом заменена другой, более подходящей в данной ситуации по своей идеологии связью - транкинговой системой. Разработчики этой системы, изменив структурные принципы построения и отбросив излишний комфорт, присущий сотовым телефонам, добились существенного ее удешевления. Значительное преимущество транкинга перед сотовой связью также в том, что он решает не только проблему внешних контактов, но и позволяет практически любой организации иметь свою внутреннюю сеть абонентов, находящихся в любой момент на связи с руководством. Заметьте также, что система избавляет своих владельцев от абонентской платы и дальнейшей платы за использование радиочастот. Как скажет любой разумный человек: «Мне кажется, вывод напрашивается сам собой».

Название «транкинг» (т.е. транковая радиотелефония) происходит от английского слова trunk - ствол, магистраль. Концепция транкинга основана на объединении в себе преимуществ радио- и телефонной связи, осуществляя принцип распределения малого числа радиоканалов между большим количеством абонентов. Электроника сама следит за нахождением абонентов в пространстве и распределяет свободные радиоресурсы между ними, не ущемляя ничьих интересов.

Транкинговая система позволяет абонентам осуществлять радиосвязь между стационарными, мобильными и портативными радиотелефонами с возможностью выхода в телефонную сеть. Неудаленные абоненты могут общаться напрямую, далеко находящиеся друг от друга контактируют, выходя на базовое оборудование. При общении с другими системами или абонентами городской телефонной сети задействуются телефонные линии и станции.

Кроме экономии телефонных линий транкинг обеспечивает широкий спектр сервисных функций для своих клиентов. В первую очередь следует упомянуть о возможности полной конфиденциальности разговоров в системе. Далее идут такие немаловажные функции, как санкционирование доступа в систему, программирование длительности разговоров и доступа к телефонным линиям. Транковая система также может иметь «приоритетных» абонентов, т.е. таких, которым радиоканал предоставляется по первому требованию, сама ведет документирование и статистический анализ своей работы. Также следует упомянуть о такой дополнительной возможности, практически недоступной в других мобильных системах, как селекторная связь, при которой несколько абонентов могут общаться друг с другом одновременно или получать общее для всех сообщение.

В транкинге, что немаловажно, возможно передавать не только голосовую, но и цифровую информацию, включая кодировку сообщений и передачу компьютерных данных.

Абонент транковой системы пользуется в зависимости от необходимости и своего выбора либо мобильной, либо носимой радиостанцией, которая внешне очень похожа на радиотелефон или трубку сотовой связи. Радиостанции работают в полудуплексном режиме, т.е. в режиме попеременного общения. Так портативные транкинговые станции, объединив в себе большую мощность, умеренный вес и доступную цену, в большинстве своем работают по принципу «Push to talk» - «Нажми и

говори». Как говорится «Будьте взаимно вежливы, господа!» или «Поговорил, дай сказать другому». Впрочем, для желающих говорить и слушать одновременно (почти вариант Юлия Цезаря) проблема решается за счет станций немного больших по весу, размерам и стоимости. Каждая радиостанция имеет свой номер, который ей присваивается в системе транкинга, и он считается личным номером абонента.

Так как транкинг рассчитан в основном на решение экстремальных задач, то следует сказать, что система предельно надежна для использования в нуждах правоохранительных органов, милиции, курьерской службе, инкассации и многих других. Согласитесь, важно, что время вызова абонента в такой системе не превышает 1 секунды!

На сегодняшний день имеет смысл выделить три основных вида транковых систем. Системы SmartTrunk II, производимые американской фирмой SmartTrunk - это так называемый «псевдотранкинг», самый простой, доступный по цене и надежный. Наиболее популярен этот вид во всем мире и на территории СНГ благодаря своему идеальному соответствию задачам оперативной и мобильной радиотелефонной связи в одной зоне радиуса 30-50 км. Второй вид - «аналоговые» системы, самой распространенной среди них является MPT 1327. Протокол MPT 1327 дает возможность интеграции с телефонными и сотовыми сетями регионального значения. Особой популярностью пользуется в Азии, Австралии, Латинской Америке. И последний вид систем - цифровые, использующие самые современные технологии, но и наиболее дорогостоящие. Их применение наиболее логично в государственных и правоохранительных органах.

Следует сказать, что за последние пять лет рост транковых систем в США, странах Европы, Ближнего Востока, Африки значительно превысил аналогичный показатель для других систем связи. Например, в США, где рынок телекоммуникаций предельно насыщен, правительство продолжает вкладывать значительные суммы в развитие и создание транковых систем.

А что у нас? Рынок транковых услуг на Украине только складывается. Современные системы транкинга, созданные на базе оборудования SmartTrunk, успешно созданы и функционируют и в Киеве, и в ряде других областей страны. Своих пользователей они нашли и продолжают находить прежде всего у тех, кому необходимо оперативное взаимодействие. Это и крупные банки, и предприятия нефтегазовой промышленности, государственные службы, а также фирмы, продающие услуги и станции для коммерческого использования.

Сейчас, когда процесс создания коммуникационных систем на Украине еще далек от насыщения, транкинг будет с неизменным успехом применяться в качестве недорогой и удобной радиосистемы для многих и многих благодарных пользователей.



## "Владеешь связью - владеешь миром"

### АО "МКТ-КОМЮНИКЕЙШН"

Украина, г. Киев-111, ул. Щербакова 45 А

Тел. 442-33-06

Факс 443-73-34

442-33-44



MKT COMMUNICATION

Радиохобби 2/98

# SSTV программы для ПК IBM под DOS

Mode

Load

Save

Fill

Paint

Words

Tx

Hld

Rx

П.Ткаченко, UU6JF, г.Керчь

SSTV программы для ПК выполняют программную демодуляцию принятого квазизвукового частотомодулированного сигнала малокадрового телевидения и его синхронизацию, вывод принятого изображения на дисплей ПК с возможностью сохранения в графическом файле, подготовку своего изображения и преобразование его в ЧМ SSTV сигнал для передачи. Описанные ниже две программы работают под DOS через простейшие HAMCOMM модемы, подключенные к последовательному порту ПК.

Программа **JVFX 7.0** позволяет использовать ПК 286, RAM 2MB, видео 256 KB и даже моно монитор. Она предоставляет возможность освоить SSTV не только радиостанциям первой, но и второй категории на диапазоне 80 метров в SSTV участке 3730-3740 кГц, а всем категориям - на УКВ, согласно Регламента любительской радиосвязи Украины. Программа обеспечивает работу в следующих SSTV форматах: черно-белые 8, 16, 32 сек., цветные *Martin-1*, *Scotti-1* и другие, а также FAX - для приёма карт погоды на УКВ (137 МГц) со спутников типа NOAA.

Для соединения с трансивером или УКВ радиостанцией необходимо использовать самодельный адаптер-модем (интерфейс HAMCOMM

или схему DL4SAW,

рис. 1), который подключается к порту СОМ 2.

Принятый сигнал с НЧ выхода радиостанции подается на ОУ, сконфигурированный компаратором, преобразующим квазизвуковое ЧМ напря-

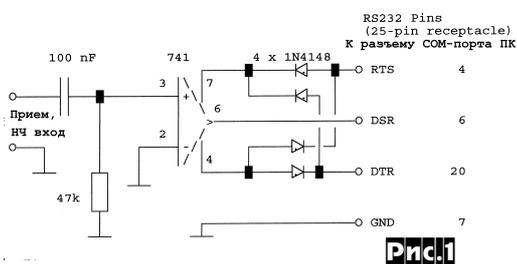


Рис.1

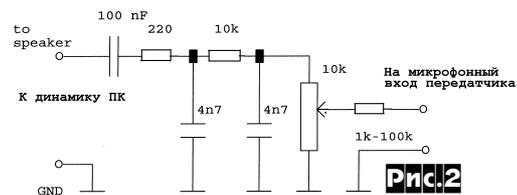


Рис.2

жение в прямоугольные импульсы, совместимые по уровням с интерфейсом RS-232. Сигналы RTS и DTR управляют питанием ОУ через диоды 1N4148 в соответствии с режимами прием/передача. Сигнал на передачу можно снимать с динамика компьютера через простейший RC-ФНЧ и регулятор уровня (рис.2) или, при соответствующей установке в конфигурации программы, прямо с СОМ-порта. Программа работает с картинками форматов GIF, TIF, JPG.

Запускается программа файлом `javfax.exe`.

Далее необходимо сконфигурировать программу, для этого перейдем в режим - **Change Configuration**

Ниже приведены рабочие установки программы:

Demodulator: 8 bits comparator

addr: 02F8

IRQ: 3

LSB-SSTV sync: yes

Modulator: 6 bits on speaker

addr: 0000

Bdeate: 384000

Dterate: 4600

Graphics: standard VGA 640 x 480

Hires-movie: no

T-C graph: standard VGA 640 x 480

Enable scrolling: yes

Printer: .....

Formfeed at end of pict: yes

Fixed zoom ratios for show pictures: no

Enable autolck when ATC ison: yes

Max. interrupt frequency: 7500

Clock-timer frequency: 1194000 - на этой установке следует остановиться более подробно, т.к. она настраивает программу под конкретный компьютер. В случае неточного подбора этих цифр принимаемая картинка будет отображаться на мониторе с наклоном. В более расстроенном варианте картинка делится

на кусочки наклонённых изображений. В таких случаях необходимо подобрать последние три цифры (увеличивать или уменьшать - в зависимости от направления наклона картинки) до тех пор, пока не будет принято ровное изображение. Эту настройку можно производить как по сигналу SSTV станции, так и по сигналу факсимильной станции, переводя программу в режим FAX.

**Default picture directory:** - если не указать путь, картинки будут находиться в каталоге программы в формате TIF.

**Max. number of pictures per save name:** 500

**Store pictures in GIF89a:** yes

**Store true color pictures in TIF:** yes

**Callsign:** - указать позывной и имя (это первая строчка передаваемой картинки).

**UTC time diff:** - установка отображаемого времени в программе.

**Miscellaneous settings:**

**Program starter config:**

При запуске программы в режиме SSTV на экране монитора появится интерфейс с командами управления и индикатором настройки, который должен реагировать на шумы эфира, на несущие сигнала - в виде «горбика», перемещающегося по индикатору при плавном вращении ручки настройки трансивера.

При правильной настройке на SSTV сигнал программа работает автоматически.

Если установить:

<V>ertical mode: normal

<H>orizontal mode: auto free run

- высвечивается надпись, в каком формате принимается картинка.

Например:

V<I>S code

53 Martin1

При этом срабатывают индикаторы:

Vert. status: running

Hor. status: running free

Программу можно запустить на приём принудительно нажатием R, стоп - S. Записать принятую картинку с указанием имени файла можно - <F2> save, поставить режим автоматической записи - <F3> auto save, в этом случае будут записываться картинки с именем файла `jvst001.tif`, `jvst002.tif` и т.д.

Существенный недостаток этой программы в том, что во время приёма нельзя производить подготовку своей картинки на передачу. Необходимо дождаться окончания приёма и только тогда войти в режим подготовки картинки - <F9> quick TX. После выполнения этой команды на экране монитора появятся 25 заранее подготовленных картинок (см. меню <A>dd). Курсором выбираем необходимую картинку. Нажимаем <Enter> - и на этой картинке будет выведено черное окно текстового редактора, в котором можно набирать текст - 8 строчек по 24 знакомест, что вполне достаточно для QSO информации.

Затем вводим команду <F9> ready и курсором размещаем напечатанный текст в выбранном месте картинки. Размер текста можно увеличить или уменьшить < - + >, а также улучшить читаемость текста, используя команду <S>tule :

wht/tra - белые буквы на прозрачном фоне, т.е. на картинке,

blk/tra - черные буквы на прозрачном фоне,

wht/blk - белые буквы на черном фоне и на картинке,

blk/wht - черные буквы на белом фоне.

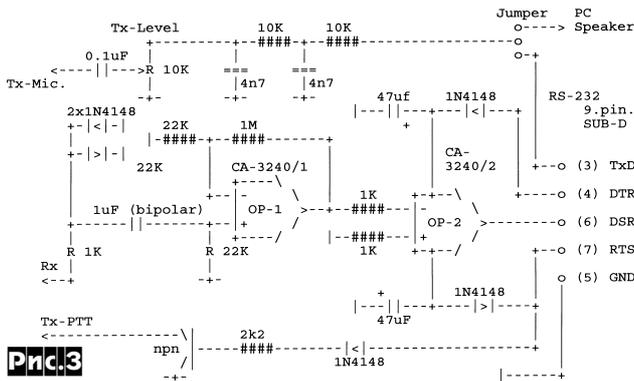
Далее - Enter и программа включается на передачу в установленном формате, т.е. в формате принятом с эфира картинки.

Следует заранее установить уровень сигнала SSTV с компьютера в трансивер, чтоб картинка передавалась без искажений и предусмотреть включение микрофона, т.к. во время паузы (набор текста) возникнет необходимость воспользоваться голосовой связью, чтобы попросить корреспондента подождать.

После передачи картинки программа переходит в режим приема.

DL4SAW SSTV CONVERTER Version: GSH - 2.22

Программа **GSHPC 2.22** - это последняя версия SSTV конвертера (автор - DL4SAW) для IBM компьютера не ниже 486 модели с видеокартой не менее 1MB и SVGA монитором (640x480x16M). Для подключения компьютера к трансиверу необходимо изготовить простой модем HAMCOMM на одной микро-



схеме K140UD20 с питанием от компьютера (рис.3, умышленно оставленный в том же виде, как в документации - «прикольном» текстовом режиме) и предусмотреть включение микрофона для ответа своему корреспонденту голосом.

На первой странице обложки вы можете увидеть основное меню и принятые/подготовленные к отправке цветные картинки.

Программу желательно установить в основном каталоге и вписать свои данные в файл **start.bat**:

**gshpc22** «своей позывной, имя, QTH, некоторые операторы указывают E-mail адрес». Если информация, заключенная в кавычках будет отсутствовать, тогда на картинке будет только текст **NONLIS** и далее полоска чёрно-белой градиации яркости без информации, кому принадлежит передаваемая SSTV картинка.

В коммерческой версии **GSHPC 2.21** текст **NONLIS** заменяется на позывной пользователя автором программы. В нашем варианте программа запускается без пароля, при этом все функции находятся в рабочем состоянии, за исключением присутствия на каждой передаваемой картинке - **NONLIS**, а далее будет размещена написанная вами информация.

Запускаем файл **start.bat** (отвечать на пароль нет смысла), входим в программу нажатием **Enter** и конфигурируем её:

### F2 - Set configuration

В процессе конфигурации устанавливаем, какой COM порт необходимо задействовать под **HAMCOMM**, включаем режим **Fast-Save**, который позволяет записывать принятые картинки с эфира нажатием клавиши **F5** в режиме **RX**, устанавливаем желаемый формат записанных картинок (**СМР**, **JPG**, **TIF**, **BMP**). Все операции по конфигурированию производятся клавишами курсора, запоминание выбранной конфигурации - одновременным нажатием **CTRL+ENTER**.

Панорамный индикатор настройки на принимаемый SSTV сигнал активируется - **F9 Scope**, где зеленый сегмент сигнализирует включение, а опции:

**R - Rx** - переводит SSTV конвертер в режим приема,

**H - Hld** - переводит в нейтральное положение (работают некоторые режимы),

**T - Tx** - переводит в режим передачи заранее установленной отредактированной картинки в соответствующей **MODE** на индикаторе.

Если все правильно подключено, установлено, работоспособно, на индикаторе будут видны шумы эфира, а также «всплески» помех, принимаемых приемником в полосе от 800 - 2400 Гц. Настраиваться необходимо так, чтобы спектр принимаемого SSTV сигнала находился в зеленом секторе между отметками **BL** (black - 1100 Гц) и **WH** (white - 2300 Гц), а синхроимпульс соответствовал отметке **SY** (1200 Гц).

Для начала необходимо освоить режим приема SSTV сигнала, научиться правильно настраиваться по индикатору, чтобы в окне **Rx** по истечении двух минут была читаемая картинка. На слух SSTV сигнал - специфический, что-то наподобие **RTTY**, но в ней задействованы две частоты, а в SSTV спектр непрерывный 1500-2300 Гц и в этом синхроимпульс 1200 Гц, получается такая музыка-рокот, характер которой зависит от картинки (светлая, темная и еще текст). В общем, довольно тяжело описать, надо раз услышать. На частотах 14225-14235 кГц, 21335-21345 кГц в SSB даже днем можно кого-нибудь «поймать» и увидеть.

Принять идеально ровную картинку с первой попытки шансов почти нет, т.к. необходимо подстроить программу под ваш процессор. Допустим, вы правильно настроились на SSTV сигнал по индикатору (максимальный уровень сигнала на индикаторе устанавливается регулятором усиления НЧ в трансивере), тогда автоматически срабатывает программа (**F1 H-res** - зе-

лный индикатор) и построчно начинает рисовать изображение (если совпадают **MODE**, т.е. формат вашего SSTV сигнала и корреспондента). Если приняли картинку с наклоном, это уже хорошо, затем переходим в состояние **Hld** и после нажатия **F1 - Calibrate PC-clock** в окне **Rx** на принятой вами картинке появится красная вертикальная полоска. Для устранения геометрических искажений принятой картинки эту полоску необходимо подвинуть или наклонить клавишами курсора так, как наклонено или сдвинуто изображение. Если изображение наклонено, то линия устанавливается параллельно наклону принятой картинки, если сдвинуто в сторону - линия перемещается в сторону на такое же расстояние. Установленное положение корректирующей линии фиксируется одновременным нажатием **CTRL+ENTER**. При необходимости эту операцию можно повторить, но надо быть уверенным, что у вашего корреспондента **PC-clock** установлен правильно.

Эта программа позволяет (ver. 1.1; 1.2; 1.3 не имеют такой возможности) во время приема изображения с эфира (режим **RX**) выбирать картинки для подготовки их к передаче через **LOAD** (L - на клавиатуре) с каталога на **HDD**, **FDD**, **CD-ROM** (форматы-**BMP**, **TIF**, **JPG**,) а также из 13 иконок (окон). Отмеченная красным квадратиком иконка: при нажатии **ENTER** появляется меню **SELECTION WINDOW**.

### Пример:

**Ctrl - Ret: icon** -> **tx**, следующее нажатие **ENTER** и картинка из иконки переносится в окно **Tx**.

**Ctrl - Ret: load - icon** - позволяет выбирать картинки из каталога **HDD**, **FDD**, **CD-ROM** и переносить в отмеченную заранее иконку.

В режиме **Hld** можно выполнять операции переноса картинки из иконки в окно **tx**, **rx** (с уменьшением размера в два раза), стирание и запись с указанием имени файла. Предусмотрена возможность записи принятых картинок в каталог **QSO\_SSTV** для создания коллекции красивых SSTV картинок и **dx SSTV QSO** с их отображением в 14-й колонке. При выходе из программы эта запись стирается, при необходимости сохранения - её переписывают, используя **SAVE**.

Итак, в окне **tx** имеется красивая картинка, теперь необходимо написать позывной SSTV станции, картинка которой принята или еще принимается в окне **rx** и остальные данные проводимого **QSO**. Для этого включаем текстовый редактор нажатием **W-Words**, при этом на поле картинки, подготавливаемой к передаче, появится окно, состоящее из 8 строчек по 16 знамен. В редакторе имеется возможность менять цвет букв и фона, на котором они размещаются, с учетом цветовой гаммы картинки. Для переключения в режим установки цвета или обратно в текстовый редактор используется **Tab**, а для установки необходимого цвета, цветового фона или его отсутствия - клавиши курсора и **Page Up**, **Page Down**. Для фиксации текста на картинке необходимо использовать **Ctrl+Enter**. В условиях **QRM** и **QSB**, когда есть необходимость увеличить читаемость информации на картинке, можно использовать специальный текстовый редактор нажатием **Alt+W**, при этом в окне набора текста будут сформированы 4 строчки по 8 знамен с набором текста большими буквами, хорошо читаемыми с учетом контрастного цветового фона (темные буквы на светлом фоне или наоборот) при слабых зашумленных сигналах.

При включении **F - Fill** появляются картинки тестовых таблиц, которые можно перенести в окно **tx** и проверить качество передачи своего SSTV сигнала.

Режим **P - Paint** позволяет рисовать мышью в окне **tx**. Цвет линии устанавливается так же, как в текстовом редакторе.

Другие возможности программы можно изучить, ознакомившись с **Main Help Window - F10 - Help** или почитать документацию. Выход из программы осуществляется после нажатия **Alt-X**.

Перед проведением первого **QSO** необходимо выставить уровень сформированного на передачу SSTV сигнала равным уровню сигнала с микрофона, чтобы избежать перегрузки НЧ тракта трансивера, которая отрицательно скажется на качестве передаваемой картинки.

Автор надеется, что представленная в статье информация заинтересует многих радиолюбителей и позволит освоить SSTV - этот увлекательный вид любительской связи. В продолжение темы мы опишем SSTV программы, работающие с звуковыми картами типа **Sound Blaster** под **OS Windows**.

**Примечание редакции.** Программа **gshpc22** имеется на **RadioHobby VBS** в файловой области **Amateur Radio**.



ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО И РЕГИСТРАЦИЯ

Итак, вы решили войти в мир компьютерных коммуникаций и у вас есть компьютер и модем. Напоминаем, что наша автоматическая информационная система RadioHobby BBS работает ежедневно (точнее, еженедельно) с 19-00 до 8-55 по киевскому времени (убедительная просьба звонить только в эти часы) и доступна бесплатно любому пользователю. Для того, чтобы дозвониться, вам необходимо оживить модем - сконфигурировать коммуникационную программу, которая может быть как ДОСовской, так и WINDOWS. Обычно такие программы поставляются вместе с модемами, но можно применить практически любую - Terminal, Telix, Qmodem, Bitcom и др. Если при попытке дозвона ваш модем не набирает номер, значит вы скорее всего что-то не так сконфигурировали - проверьте правильность указания номера COM-порта, а если модем внутренний, то и прерывания IRQ. Если модем по умолчанию выполняет тональный набор номера, следует указать dial prefix для импульсного набора ATDP. Впрочем, не поленитесь заглянуть в документацию, прилагаемую к модему - там иногда бывают написаны довольно полезные вещи :) Единственное, чего там нет - это инструкции по регистрации и работе с BBS, именно этой теме и посвящена эта статья.

Чтобы не думать, когда не надо, до первого дозвона на RadioHobby BBS выпишите на листок бумаги следующие данные, которые потребуются для регистрации (при первом входе на BBS):

1. Ваши имя и фамилию на английском языке. Подчеркиваем, что сначала должно быть имя, потом фамилия. Псевдонимы не рекомендуем. Регистрация одного и того же пользователя под разными именами также вне закона.
2. Ваш монитор - цветной или черно-белый?
3. Сколько текстовых строк умещается на вашем дисплее?
4. Название вашего населенного пункта (и если хотите - области).
5. Ваш почтовый адрес с почтовым индексом, а если вы имеете адрес в сетях Фидо или Интернет E-mail, то и эти адреса.
6. Ваш голосовой домашний телефон (для иногородних - с кодом).
7. Телефон, на котором установлен модем.
8. День, месяц, год вашего рождения (в формате ДД-ММ-ГГ).
9. Ваш пароль - любой набор из минимум 4-х букв или цифр.

Все эти данные будут запрошены при регистрации. В дальнейшем имя, фамилия, пароль и дата вашего рождения будут использоваться для идентификации вас как зарегистрированного пользователя и исключают несанкционированные действия третьих лиц от вашего имени, а ваш телефон и адрес могут быть полезны для извещения при возможном изменении телефонного номера BBS или других случаях.

Ниже для тех, кто не очень знает английский язык, приводим запись простейшего сеанса связи, в котором новый пользователь (гипотетический Ivan Ivanov) зарегистрировался и получил от BBS один файл - rh\_bbs.all из файловой области BBS info. То, что пользователь набирал на клавиатуре, выделено стилизованным «под клавиши» шрифтом, остальное выдавал робот BBS. Подсказки выделены наклонно.

```
V.42 bis
RemoteAccess 2.02/Professional (250 node)
Please enter your full name: IVAN IVANOV
Scanning user-file ...
Your name was not located in the system user file.
Name entered: Ivan Ivanov.
Did you enter your name correctly (Y/n)? YES
Would you like ANSI colour and graphics (Y/n)? YES
Do you want to use the ANSI full-screen editor (Y/n)? YES
Would you like AVATAR codes to be sent (Y/N)? NO
Would you like hot-keyed menus (Y/n)? YES
Use the full screen message viewer (Y/n)? YES
How many lines does your display have (10-66, Enter=24): ENTER
Would you like to pause after each screen page (Y/n)? YES
Do you want screen clearing codes to be sent (Y/n)? YES
Where are you calling from? 044 443 7153
Please enter your mailing address (3 lines):
1: 044 443 7153
2: 044 443 7153
3: 044 443 7153
Show EchoMail in a mail-box check (Y/n)? YES
Please enter your home/voice phone number:
Number: 044 443 7153
Number entered: 044-4437153
Is this correct (Y/n)? YES
Please enter your business/data phone number:
Number: 044 443 7153
Number entered: 044-4167456
Is this correct (Y/n)? YES
Please enter your date of birth (DD-MM-YY): 01-01-77
Enter your password to use: 123456
Please re-enter for verification: 123456
Did you enter all the above information correctly (Y/n)? YES
Scanning phone numbers, please wait a moment..
WELCOME TO RADIOHOBBY BBS!
More (Y/n/=)? YES
```

Все, позволяем, вы зарегистрированы! Теперь загрузится цветная картинка, как на первой странице обложки.



Checking your mail-box ...
You have no new mail in your mail-box.
Press (Enter) to continue:

Проверка вашего электронного почтового ящика. Пока ничего еще нет.

```
MAIN MENU
(M)essages (F)iles (C)hange (U)sers (S)tatistics (!)Logoff
Select (15 min): U
      Остаток времени на сегодня
FILES (Games)
(F)iles (R)awList (D)ownload (U)pload (V)iew (N)ew (L)ocate
(S)earch (T)ype (>)Next (<)Prev (A)rea (-)Return (!)Logoff
Select (10 min): U
```

Главное меню

```
File Areas:
1 . BBS Info
2 . RadioHobby journal
3 . PRICE
4 . Internet
5 . ARC
6 . Antivirus
7 . Games
8 . Finance & documentation
9 . Communications
10 . Circuit analysys
11 . PCB
12 . Audio / Multimedia
13 . BASIC & programming
14 . Desktop publishing
15 . DOS utilities
16 . Windows utilities
17 . Pictures
18 . Amateur radio
19 . Drivers
20 . User's UNCHECKED UPLOAD
Select area: U
```

Файловые области

```
FILES (BBS Info)
(F)iles (R)awList (D)ownload (U)pload (V)iew (N)ew (L)ocate
(S)earch (T)ype (>)Next (<)Prev (A)rea (-)Return (!)Logoff
Select (10 min): U
```

Список файлов этой области

```
Press P to Pause, S to Stop
01 FILESERV.ME 1K 04-09-98 FILEservice RadioHobby BBS
02 RH_BBS.ALL 254K 04-09-98 All files list
03 RH_ALL.ARJ 47K 04-09-98 All files, new files, best files list
(Enter) to continue, (T)ag/(V)iew/(E)dit: U
Tagged: 0, 0k; TAG file numbers: 02
(Enter) to continue, (T)ag/(V)iew/(E)dit:
```

Выбор файла с номером 02

```
FILES (BBS Info)
(F)iles (R)awList (D)ownload (U)pload (V)iew (N)ew (L)ocate
(S)earch (T)ype (>)Next (<)Prev (A)rea (-)Return (!)Logoff
Select (08 min): U
```

Забрать файл

```
(X) Xmodem
(1) Xmodem/1K
(Q) Xmodem/1K-G
(Y) Xmodem (*)
(G) Ymodem-G (*)
(Z) Zmodem (*)
(*) indicates batch transfer available
Protocol (Enter=quit): U
```

Выбор протокола Z-modem

```
Tagged file list (P to Pause, S to Stop):
BBS Info
01 RH_BBS.ALL 254k (Free)
1 files, 254k / 1 files, 254k (Free)
(A)dd, (D)elete or (C)lear all entries (Enter to continue):
Download file descriptions (Y/n)? YES
```

```
One moment, fetching file descriptions..
Default protocol: Zmodem
(S)tart transfer, (L)ogoff after transfer, (A)bort: U
Files: 1
Size : 254k
Time : 6 minutes at 9600 BPS
Using: Zmodem
Start receiving now, or press <Ctrl-X> several times to abort
```

Начать приём файла

```
1 File sent
Press (Enter) to continue:
```

Файл получен

You are about to be disconnected for inactivity!

WARNING - Time remaining: 2 minutes!

Sorry, daily time limit exceeded - call back tomorrow.
NO CARRIER

Для нормального завершения сеанса примените (!) -Logoff, но не отключайте модем, пока не увидите сообщение о завершении сеанса - NO CARRIER. В рассмотренном примере выход из BBS был принудительным - "Sorry, daily time limit exceeded" означает, что дневной лимит времени (от 15 минут для новых пользователей до 45 минут для "продвинутых" с более высоким уровнем доступа) исчерпан. Два предупреждения - "You are about to be disconnected for inactivity!" и "WARNING - Time remaining: 2 minutes!" выдаются, если соответственно от вас в течение трех минут не приходило никаких команд и если до конца отведенного вам времени осталось меньше 2 минут.

SysOp RadioHobby BBS Nick Sukhov
CosysOp Igor Ilchenko

# ЧЕТЫРЕ СТУПЕНЬКИ К ИНТЕРНЕТУ



Сегодня, пожалуй, нет человека, который бы не слышал об Интернете. Тех, кто реально работает в Интернете, значительно меньше, а получающих реальную пользу, особенно в сфере радиолобительства - и того меньше. И все же смеем утверждать, что предмет этой статьи - величайшее создание технической мысли конца 20-го века, поэтому, начиная с этого номера нашего журнала, мы будем вас регулярно знакомить с наиболее интересными с нашей точки зрения страницами мирового виртуального сообщества. Но сначала в двух словах о том, что такое Интернет технически, как в него «записаться» и чем он может быть полезен радиолобителям.

Образно говоря, технический «скелет» Интернет - это миллионы постоянно работающих компьютеров со специальным программным обеспечением, соединенных в единую всемирную сеть через «артерии» - современные высокоскоростные спутниковые, оптические, радио и обычные проводные каналы связи. Каждый из компьютеров имеет свой регистрационный номер - сетевой адрес и поэтому может в считанные доли секунды автоматически связаться для обмена информацией с любым другим (чаще всего не напрямую, а через цепочку аналогичных сетевых компьютеров) независимо от того, где он расположен - в соседнем здании или на другом конце Земли. Такие компьютеры носят название серверов и обслуживаются провайдерами - зарегистрированными в сети предприятиями, предоставляющими платные услуги по подключению к сети конечных пользователей - нас с вами.

## Для подключения к сети Интернет необходимо:

**1. Выбрать провайдера.** Их координаты можно узнать у продавцов модемов/компьютеров, в местной деловой и бизнес-прессе, а также на телефонных станциях. Если в вашем населенном пункте таких не оказалось, то придется искать в ближайшем к вам крупном городе, но тогда к вашим затратам приплюсуется оплата междугороднего телефонного канала. Если в вашем городе несколько провайдеров, сравните их условия оплаты и качество связи, а также занятость линий (все это можно сделать с помощью обычного телефона - если указанный вам номер постоянно занят или ответный сигнал слышен на фоне значительных помех - ищите другого провайдера). Обычные тарифы на подключение к Интернет - от 1 до 2 долларов в час, встречаются и варианты с фиксированной месячной оплатой независимо от времени подключения (около 100 долларов в месяц), а также с фиксированной при доступе в определенное время суток (например, доступ с 2 до 5 часов ночи может стоить 5...15 долларов в месяц). Есть и варианты оплаты исходя из объема переданной/принятой информации (0,002...0,01 \$ за килобайт), а также смешанные. Кроме этого, за первичное подключение (регистрацию) вам придется единовременно заплатить от 10 до 30\$, а у некоторых провайдеров - платить по 5-10\$ в месяц за поддержание вашего сетевого адреса независимо от того, работали вы или нет. В общем, узнавайте и выбирайте наиболее приемлемый для вас вариант. Все сказанное относится к варианту подключения через обычный имеющийся у вас телефонный канал, он называется коммутируемым, а если вы пожелаете получить т.н. выделенный канал с постоянным гарантированным подключением к сети, то придется платить уже 250 - 400\$ в месяц.

**2. Приобрести компьютер,** а если он у вас уже есть - **добавить к нему модем** - устройства, преобразующее цифровой поток данных от компьютера в аналоговый квазирезонансный сигнал («жужжание») и обратно, а также обеспечивающее стандартные телефонные функции (набор номера, «подъем трубки» и др.). К компьютеру никаких особых требований по производительности и объему памяти не предъявляется, однако желательно, чтобы на него можно было установить операционную систему Windows 95 или 98, которые

имеют встроенное программное обеспечение для организации входа (Dial-up Networking или Удаленный доступ к сети) и выбора/просмотра (Browser) в Интернет. В противном случае вам придется устанавливать «звонилку» (программу автодозвона и ввода паролей - такие программы называют winsock - «винсок») и «гяделку» (программу, включающуюся после «звонилки» и обеспечивающую выбор/просмотр информации - их называют browser - «браузерами») самостоятельно. Впрочем, существуют «звонилки» и «гяделки» не только под Windows версий 3.XX, но даже под DOS, однако их возможности несколько ограничены.

Модем - самое узкое место вашего «окна» в Интернет, от него в наибольшей степени зависит, не превратится ли одна из наиболее привлекательных сторон Интернет - Мировая Паутина *World Wide Web* в пытку ожидания (даже американцы с их образцовыми каналами связи в «шутку сквозь слезы» называют Паутину *World Wide Wait* - Мировое Ожидание). Дело в том, что скорость передачи информации даже через лучшие современные модемы составляет 2 - 4 килобайта в секунду (что на порядок меньше, чем у самого медленного внутреннего устройства компьютера - дисковод), что примерно соответствует одной - двум страницам текста, что вроде бы неплохо. Но вот когда начинаются «картинки», а каждая из них занимает уже десятки и даже сотни килобайт, то их загрузка - явный тормоз. А если учесть далекое от идеала качество наших телефонных каналов и возможность обрыва связи в любой момент... , ... то «ползание» в Паутине становится напоминающим DX-инг в радиосвязи. Кстати, отличная и скоростная связь с вашим провайдером отнюдь не гарантирует такую же скоростную перекачку информации с какого-нибудь удаленного сервера: узкое место может быть именно там из-за перегрузки удаленного сервера чрезмерным количеством одновременно обратившихся к нему пользователей или из-за плохого канала связи «на другом» конце или где-то посередине. Так что приготовьтесь считать неплохой скоростью в полкилобайта в секунду и не удивляйтесь, если она временами падает ниже сотни байт... И все же, вернемся к «нашим баранам», то есть модемам. Наиболее скоростную и устойчивую связь на отечественных телефонных каналах сегодня обеспечивают модемы IDC 2814BXL+ и US Robotics Courier V.Everything, в зависимости от исполнения стоящие от 160 до 230 \$. Оба работают с современными протоколами (режимами) связи V34bis (до 33600 бит в секунду, 8 бит = 1 байт), причем Courier допускает апгрейд (модернизацию) до только что принятого новейшего протокола V.90 (до 55600 бит в секунду). Модемы второго эшелона US Robotics Sportster, Motorola, GVC, Acorn, Zyxel также имеют модели с V34bis и стоят 70 - 100 \$, но устойчивость их связи на линиях низкого качества заметно хуже. Вполне сносно работают также более дешевые (35-50\$) модемы, поддерживающие менее скоростной протокол V32bis (до 14400 бит в секунду).

3. Ну вот, компьютер с модемом у вас есть и вы выбрали провайдера. Следующий шаг - оплатите услуги провайдера и получите у него инструкции, как вам **сконфигурировать программное обеспечение «звонилки»**. Для этого провайдер должен вам указать номер телефона (телефонов) для дозвона, ваши имя пользователя (login) и пароль (password), сетевой номер сервера (DNS), название домена (Domain suffix). Для браузера дополнительно необходимо знать присвоенный вам адрес электронной почты (E-mail), названия POP3-сервера (прием почты), SMTP-сервера (отправка почты), News-сервера (группы телеконференций или новостей), WWW-сервера (Паутина), а также Proxu-сервера и номер его порта (на Proxu вашего провайдера хранятся первоначально обновляемые копии наиболее часто посещаемых удаленных страниц Паутины, что ускоряет их загрузку; правда, при этом вы загружаете немного устаревшую ко-

пию оригинала). Некоторые провайдеры представляют своим пользователям дискету с инсталлятором, автоматически производящем все необходимые установки программного обеспечения.

4. Итак, предположим вы подключились. **Что реально полезного вы получите?** Наиболее интересны три возможности (сервиса):

а) **прием и отправка электронной почты (E-mail)**. Это очень быстро (письмо уже через полчаса будет в Австралии или Японии), удобно (для ответа вы можете цитировать письмо вашего корреспондента или «пришивать» к письму картинки и любые файлы; одним движением мышки вы можете вписать адрес в/из адресной книги, а также отправить «под копирку» одно и то же сообщение списку адресатов) и ... очень недорого - отправление и прием электронного письма объемом в одну страницу занимает максимум несколько секунд, что обходится в доли копейки. Единственное неудобство - электронные письма можно отправлять только на электронный адрес... Адрес нашей редакции [editor@users.ldc.net](mailto:editor@users.ldc.net)

б) вы можете **подписаться на группы новостей** по интересам, или телеконференции. К вам будут поступать, в зависимости от режима подписки, оглавления или полные тексты сообщений/писем неограниченного круга подписчиков этой конференции, а ваши письма/сообщения, направленные в конференцию, также будут доступны всем ее подписчикам. Из телеконференций, тематика которых переключается с радиолюбительством, следует выделить, например, [relcom.radio](http://relcom.radio), [relcom.radio.ham](http://relcom.radio.ham), [relcom.radio.diagrams](http://relcom.radio.diagrams).

в) **Паутина** - наиболее зрелищный вид Интернет-сервиса. Введя паутинский адрес (WWW Unified Resource Locator, сокращенно URL) в специальном поле браузера (сегодня наиболее популярны две «гляделки» - Netscape Navigator 4.04 и Internet Explorer 4), вы можете принять информацию в виде файла в т.н. гипертекстовом (Hyper Text Markup Language) формате \*.htm, который позволяет кроме собственно цветного текста с разнообразными шрифтовыми выделениями и картинками на цветном фоне размещать на странице ссылки на другие страницы. Всю расшифровку и обработку htm-файлов выполняют браузеры, которые в последнее время научились воспроизводить даже мультяшки и звук. Вам остается только щелкнуть мышкой на привлекшей ваше внимание картинке или слове.

Сегодня в Паутине - десятки и даже сотни миллионов страниц, и множество из них с красивой, но бесполезной, а то и вредной информацией - рекламой, пропагандой, вирусами, наконец, просто удовлетворяющие тщеславие их авторов. Вполне естественно, что в таком виртуальном сообществе появились специальные поисковые серверы, указывающие вам URL, удовлетворяющие введенному вами критерию поиска (название фирмы, изделия, фамилии, ключевых слов и т.д.). Вот адреса наиболее популярных поисковых серверов, в скобках указано количество имеющихся на них ссылок:

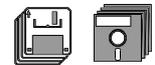
- <http://www.yahoo.com> - Yahoo! (30 млн. ссылок)
- <http://altavista.digital.com> - AltaVista (35 млн.)
- <http://altavista.telia.com> - многоязычная, в т.ч. русская, AltaVista
- <http://www.hotbot.com> - HotBot (54 млн.)
- <http://www.infoseek.com> - InfoSeek (50 млн.)
- <http://www.excite.com> - Excite (55 млн.)
- <http://www.lycos.com> - Lycos (30 млн.)
- <http://www.metacrawler.com> - MetaCrawler
- <http://www.weblist.ru> - Русские страницы Интернет
- <http://www.comptek.ru> - Русский поисковый сервер Rambler (0,5 млн.)
- <http://russia.agama.com> - Русская поисковая система Апорт
- <http://uahoo.gu.net> - Украинские ресурсы Интернет (Yahoo)
- <http://el.visti.net> - Поиск по украинским ресурсам Интернет (10 тыс.)

г) два новых вида Интернет-сервиса - **разговоры (Chat) и интернетфон** пока не получили широкого распространения, но по крайней мере второй из них на наш взгляд имеет

большое будущее. Для реализации интернетфона в вашем компьютере должна быть установлена звуковая карта с подключенным микрофоном (сегодня ее стоимость составляет менее 20\$), и такой же комплект - у вашего корреспондента. Запустив программу, вы получаете возможность общаться как обычно, голосом, однако не через дорогостоящую международную телефонную линию (разговор с Америкой - это несколько долларов в минуту!), а через каналы Интернета: звуковая карта преобразовывает голос в цифровой поток, программа интернетфона перенаправляет его через модем вашему провайдеру на электронный адрес вашего собеседника, у которого сигнал преобразовывается обратно и воспроизводится динамиками звуковой системы. Нетрудно подсчитать, что такой разговор с Америкой стоит примерно в 100 раз дешевле обычного. Параллельно с разговором можно переслать и файл с какой-нибудь картинкой.

В заключение о главном - как мы собираемся приблизить Интернет к нашим читателям. Во-первых, несмотря на упомянутые поисковые системы, найти что-либо интересное именно для радиолюбителей все равно непросто. Мы будем регулярно информировать вас о наиболее интересных Интернет-адресах по тематике нашего журнала в виде краткого описания их содержания, то есть создадим на страницах РадиоХобби своего рода каталог. В этом мы надеемся и на поддержку тех наших читателей, которые имеют доступ в Интернет - присылайте на E-mail или Fido адрес редакции URL и краткие описания интересных страниц, которые вы посетили. Не оставим в стороне мы и тех читателей, которые не имеют выхода в Интернет, содержимое наиболее интересных страниц мы выложим в файловой области Internet нашей справочной системы RadioHobby BBS. А те читатели, у которых нет модема и даже телефонной линии, смогут все равно приобщиться к информации Мировой сети посредством службы Fileservice нашей BBS - мы вышлем вам запрошенные файлы на дискетах (упомянутые «гляделки» - браузеры позволяют просматривать htm-файлы точно в таком же виде, как и при реальной работе в Интернете, только... загрузка их происходит намного быстрее :-).

### FILESERVICE RadioHobby BBS



Не все наши читатели имеют возможность установить себе модем - то ли ввиду отсутствия средств на его покупку, то ли из-за отсутствия телефонной линии. Для помощи в этом случае предназначена служба FILESERVICE, посредством которой **все доступные файлы RadioHobby BBS можно получить на дискете обычной почты**. Это также альтернативное решение при плохой телефонной связи из вашего населенного пункта и при дальних междугородных звонках, а также если ваши файловые запросы значительно превышают ежедневный 15-минутный лимит времени связи с BBS.

Запись выбранных вами файлов производится на трехдюймовые (5-дюймовые только в виде исключения) brandname (Verbatim, Polaroid или аналогичные) дискеты 1,44 М. Отсылка - ценной бандеролью наложенным платежом (без предоплаты). Стоимость такой услуги включает дискету (1 грн.), поиск, отбор и запись файлов (1,5 грн. за дискету), а также упаковку (50 коп.) и почтовые расходы со страховым сбором (зависят от веса, в среднем 1...1,5 грн. при отсылке в пределах Украины). Плата за собственно файлы как программное обеспечение не взимается, поскольку все выложенные исполняемые файлы имеют статус freeware или shareware. Заказ отправляйте письмом в адрес редакции: «Прошу выслать следующие файлы <тут перечислите точные имена интересующих вас файлов с обязательным указанием файловых областей, в которых они находятся, а если у вас нет списка файлов BBS, вы можете заказать его, указав вместо имени «список всех файлов»> на дискете(ax) 1,44 М по адресу <тут укажите разборчиво свой полный почтовый адрес с почтовым индексом и полностью ваши инициалы>. Оплату наложенного платежа при получении на почте гарантирую. Подпись».

Наши читатели, имеющие адрес **электронной почты (E-mail)**, могут получать **электронную версию журнала** по E-mail. Для оформления подписки направьте на E-mail ([editor@users.ldc.net](mailto:editor@users.ldc.net)) адрес редакции электронное письмо с просьбой о подписке на электронную версию «РадиоХобби». Вы получите по E-mail упакованный файл размером от 1,5 до 3 мегабайт, содержащий образы всех страниц для печати на принтере и конвертор ргп-файлов в графический файл формата bmp (для просмотра в NC или любом графическом редакторе) сразу после окончания версии очередного номера, т.е. на две недели раньше появления бумажной версии. В связи с тем, что количество желающих подписаться на электронную версию оказалось гораздо больше ожидаемого редакцией, стоимость подписки на один номер снижена по сравнению с объявленной в первом номере «РХ» и сегодня уже вдвое дешевле бумажной.

## FidoNet - любительская альтернатива InterNet?



Вопрос, заданный в названии статьи, скорее риторический, сродни вопросу «Что лучше, «PlayBoy» или «Комсомолка»? Мы тоже воздержимся от предпочтений, отметим только общие черты и отличия этих двух крупнейших компьютерных сетей.

Итак, **что общего?** Fido, так же как и Интернет (Интернет), это мировая компьютерная сеть, правда масштабами поменьше - сегодня в Fido около 40000 узлов (nodes - или нод, это эквивалент провайдера в Инете) против нескольких миллионов доменов в Инете. К одной Fido ноды подключено, как правило, до нескольких десятков конечных пользователей - поинтов, таким образом общее число пользователей Fido составляет несколько миллионов против сотен миллионов в Инете. В Fido также есть электронная почта (NetMail, нетмейл или просто «мыло»), а также аналоги телеконференций - «эхи» и FTP-сайтов - «файлэхи» (последние служат в основном для рассылки подписчикам нетекстовых файлов).

Основное **отличие** состоит в том, что Fido - сеть некоммерческая, т.е. абсолютно **бесплатная**. Костяк Fido составляют энтузиасты, установившие на свои в подавляющем большинстве личные компьютеры программное обеспечение, аналогичное провайдерскому в Инете, и включающие их в автоматический режим по меньшей мере на ночь. Поскольку практически все ноды функционируют через обычные телефонные коммутируемые линии и обычные модемы, с целью предотвращения засорения трафика и блокировки нормальной работы в Fido запрещена реклама, а обмен информацией происходит в экономном текстовом режиме, без картинок. В отличие от Инетовских телеконференций, в которые могут писать все - кто чего хочет, эхи Fido являются модерлируемыми, т.е. имеют модератора («председателя»), который жестко, вплоть до отключения от эхи, следит за соблюдением правил эхи всеми ее подписчиками. Поэтому в эхах намного меньше «шелухи» и они *намного интереснее*, чем анархично-бесхозные телеконференции. Не случайно многие интернет-провайдеры спрашивают разрешения модераторов на гейтование (перенос) содержания эх на серверы телеконференции. Например говоря, если Интернет можно сравнить с толпой на вокзале (заплатил - заходи и делай «чё ты хошь»), то Fido гораздо более организованная сеть, похожая скорее на команду туристов.

Маршрутизаторы Fido функционируют на основе мирового списка узлов Fido, или Fido nodelist - нодлиста, в котором указаны сведения о всех нодах и который имеется в каждой ноды. В качестве примера ниже приведена строчка нодлиста для ноды /197 из второй зоны (2 - Европа, 1 - Северная Америка, 3 - Океания, 4 - Латинская Америка, 5 - Африка, 6 - Азия) 46-го региона (Украина и Молдова) Fido, которая названа Gluchny\_Soft, расположена в Киеве, хозяином («боссом») является Юрий Томчук, международный код телефона 380-44-4849052, далее следуют характеристики модема - протокол нижнего уровня (передачи данных) V32 и верхнего уровня (сжатия данных и коррекции ошибок) V42bis,

XA и TQF - характеристики установленного программного обеспечения (в данном случае FrontDoor) и время работы ноды.

**Zone, 2, Europe  
Region, 46, Ukraine\_and\_Moldova,  
Host, 463, Ukraine\_Capital, Kiev\_Ukraine,  
, 197, Gluchny\_Soft, Kiev, Yuri\_Tomchuk, 380-44-4849052, 9600, V32, V42B, XA, U, TQF**

Работоспособность *нод* периодически проверяется «вышестоящими организациями» - *хабами*, а те, в свою очередь - *хостами*, и в случае отсутствия связи в течение недели соответствующим образом отмечаются в нодлите как временно (Hold) или длительно (Down) недоступные с тем, чтобы исключить закупорку транзитных потоков, маршрутизируемых через такие ноды (они обходятся через другие исправно действующие). Нодлист обновляется путем рассылки еженедельных изменений (nodediff) от мирового координатора до каждой ноды.

Конечные пользователи - поинты в рабочие часы программы - «звонилками» связываются с нодами и забирают/отсылают то, что имеется на/из их адреса. Ноды еженедельно в специальные отведенные часы (mailtime - обычно в 2 или 3 часа ночи, «боссы» при этом, как правило, спят :-)) также автоматически пересылают друг другу или переправляют транзитом потоки входящей - исходящей - проходящей информации.

По аналогии с предыдущей статьей опишем «Четыре шага в Fido».

**1. Найти босса ноды** (хозяина узла) в вашем или ближайшем населенном пункте и уговорить его взять вас к себе еще одним поинтом. Проще всего первую часть этой рекомендации выполнить, воспользовавшись уже упомянутым мировым нодлистом, но ведь вы еще не в Fido, значит вам надо найти кого-нибудь из ваших знакомых-фидошников, или знакомых ваших знакомых, или... позвонить модемом на RadioHobby BBS и забрать свежий нодлист из файловой области BBS info. Если у вас еще нет модема, вы можете заказать нодлист на дискете через Fileservice RadioHobby BBS. Получив нодлист, ищите в нем название ближайшего к вам населенного пункта, и звоните голосом по указанному в этой строчке телефону в нерабочее для ноды время (днем), приглашая к телефону босса по указанным в этой же строчке имени и фамилии. Договоритесь вы или нет - это уже, как говорится, второй вопрос, боссы, как правило, любят пелси, пиво, воблу... Кстати, если-таки договоритесь, то никогда не забывайте, что боссы тратят на вас не только ресурс своего компьютера и время, но и оплачивают телефонное время, которое (особенно при отправке почты в другие города) стоит немало для частного лица денег.

**2. Требования к фидошному компьютеру** намного мягче, чем к интернетному. Это может быть не только самый медленный Pentium или 486, 386 или 286-й, но даже раритетная XT-шка с памятью 640К. «Звонилка» и «гляделка» занимают всего несколько мегабайт, поэтому в крайнем случае можно даже обойтись без винчестера, хотя гораздо удобнее будет работать, если у вас все же будет жесткий диск, хотя

бы на 10 мега-  
Минимальная стоимость такого комплекта сегодня вместе с черным монитором находится в районе 35-50 \$.

В отношении **модема** в принципе справедливо все, что было сказано в предыдущей статье про модемы для Интернета, но если вы будете подписываться на несколько эх (а не на несколько десятков), то вполне пригодными можно считать модемы, поддерживающие протокол V32 (9600 бит в секунду) стоимостью 15-20\$, а если будете только обмениваться «мылом» (принимать/отправлять электронные письма), то вполне можно работать и с простейшими модемами с максимальной скоростью 2400 бит в секунду. Их цена сегодня - 5..10\$. Единственное, на что надо обратить внимание, это наличие аппаратной коррекции ошибок V42bis или MNP-5, а если вы хотите оставлять компьютер включенным на ночь с автоматическим дозвоном боссу, то очень желательно, чтобы модем «ловил бизю», что в переводе с жаргона означает «корректно идентифицировать сигнал «ЗАНЯТО»».

**3. В отношении программного обеспечения** волноваться вам не придется - его вам с удовольствием предоставит босс, не забудьте только прихватить с собой вместе с пивом несколько дискет. Босс же даст вам Login, Password, ваш адрес в Fido, а также расскажет, как все установить, сконфигурировать и обслуживать. Обычно для обработки, чтения и писания применяют «гляделку ГолыйДед» - GoldEditor, а для «звонилки» - FrontDoor или T-mail. Все программы - ДОСовские.

**4. В первых сеансах связи** отошлите/примите «мыло» в пределах вашей ноды, т.е. боссу или другим поинтам вашей ноды, и только после этой проверки отсылайте за пределы вашего узла. При подписке на эхи будьте особо внимательны, до получения правил эхи ничего в нее не отправляйте, а только читайте: отправка писем в эху может быть запрещена правилами, тогда вас и вашего босса модератор будет вправе отключить или перевести в режим только чтения, в результате пострадают все поинты вашей ноды.

В следующих номерах Радиолюбби мы расскажем о содержании наиболее интересных в радиолюбительском плане эх, укажем координаты их модераторов, а также ответим на любые ваши вопросы по Fido. Пишите нам!

Для тех, кто еще сомневается, вступать ли в Fido, сообщим, что через специальные узлы - Fido <—> Интернет шлюзы - можно отсылать электронную почту из Fido в Интернет, а также принимать ее из Интернета. И это в общем-то неудивительно, две крупнейшие сети просто не могли не иметь общих точек соприкосновения... А босс Fido-ноды 2:463/173 Георгий Ястребов поддерживает шлюз Fido <—> Packet Radio. Кстати, с этой же ноды доступна файлэха RADIOHOBBY с электронной версией нашего журнала. Но об этом - какнибудь в другой раз...

ФИДО ПОИНТ 2:463/197.34



# CD-ROM ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

## СХЕМОТЕХНИКА МИКРОЭЛЕКТРОНИКА выпуск 7. Создан 03.11.97 г.

488 мегабайт в 2289 файлах описывают компоненты фирмы THOMSON по следующим направлениям:

Телекоммуникации и системы связи	Процессоры и периферия	Смешанные аналоговые/цифровые	Защитные устройства
Системы подвижной связи	Память и Smart cards	Транзисторы	Зарядные устройства
Промышленная электроника	Линейные ИМС	Тиристоры	Радио и СВЧ ус-ва
Бытовая электроника	Логические ИМС	Диоды	

Формат файлов на этот раз не \*.pdf, но на диске есть специальный просмотрщик.

Из «бонусов» - опять же мебельный каталог (33 мегабайта), киевский телефонный справочник BASE09 (22 мегабайта), календарь для Windows с Памелой Андерсон в пляжных сюжетах - 21 мегабайт, на этот раз с инсталлятором, позволяющим корректно установить программу на ваш ПК, программа работы с факс-модемом WINFAX Pro 8.01 - 31 мегабайт). Уже традиционно воспринимаются и «перлы» орфографии - на первой странице обложки фирма THOMSON озабочена TOMPSON (почти как в анекдоте про первоклассника - две ошибки в одном слове!), на последней странице, правда, на одну ошибку меньше - TOMSON.



## СХЕМОТЕХНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА выпуск 8. Создан синхронно с выпуском 7 -03.11.97 г.

В 309 pdf файлах на 155 мегабайтах изложена информация о компонентах HITACHI по следующим разделам: Микроконтроллеры H8/3001, H8/300, H8/300H, H8500, H8S, SH7000, SH7600, SH7700 4-битовые микроконтроллеры

Контроллеры ЖКИ

Память - DRAM, SRAM, SGRAM, Cache, PSRAM, ELC RAM, EEPROM, EPROM, Flash, OTPROM, Mask ROM, Video RAM

Корпуса и выводы

221 мегабайт занимает видеофрагмент о производстве микросхем (формат Indeo video, для его просмотра на диске есть инсталлятор MS video for Windows 1.1).

Кроме привычного, но заметно потяжелевшего «мебельного гарнитура» (40 мегабайт), записана новинка - русифицированная версия книги Харли Хана «Желтые страницы Интернет» (5,3 мегабайт). Удивительно, но с орфографией обложки на этот раз все оказалось в порядке :)



## СХЕМОТЕХНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА выпуск 9. Создан 05.11.97 г.

Представлены каталоги электронных компонентов фирм Toshiba (198 мегабайт и 2702 tif файлов не очень высокого качества) и Atmel (138 мегабайт в 268 файлах) по следующим группам:

Элементы питания Логические ИМС средней интеграции и программируемая логика (PLICC)

Микроконтроллеры Оптоэлектроника

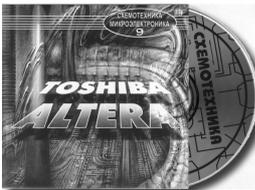
Электронные коммуникации Радиочастотные схемы

Сигнальные процессоры E2PROM, EPROM, FLASH, энергонезависимая память

Имеются ассемблеры для AT8X51 от PseudoCorp и METALINK, исходные коды для AT89C51/2051

Заслуживают внимания 127 мегабайтовый Data Handbook по 8-битовым микроконтроллерам Philips 80C51, а также 1,5 мегабайтовый справочник Texas Instrument по ИМС серии SN74 с характеристиками и назначением выводов.

Навязанный «бонус» не отличается оригинальностью - опять «мебель», телефонный справочник и календарь с Памелой.



## СХЕМОТЕХНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА выпуск 10. Создан 06.11.97 г.

631 мегабайт в обязательно требующем инсталляции электронном справочнике по электронным компонентам фирмы SIEMENS:

Диоды (в т.ч. радиочастотные Шоттки и PIN, варикапы) Элементы питания

Транзисторы (в т.ч. высоковольтные и Дарлингтона) Микроконтроллеры (в т.ч. 8-битовые C515A)

Сигнальные процессоры и радиочастотные ИМС для систем мобильной связи (в т.ч. квадратурные модуляторы, цифровые телефоны стандартов DECT, GSM, системы оптической связи Giga Link пропускной способностью 1062 мегабайт на расстояние до 10 км).

Диск забит до отказа и «бонусов» на этот раз нет.



## СХЕМОТЕХНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА выпуск 11. Создан 06.11.97 г.

Хотя на самом диске изображены два 486-х процессора Intel, к этой фирме диск не имеет никакого отношения.

270 мегабайт информации в 746 pdf-файлах посвящены описанию электронной продукции ведущего разработчика и производителя аналоговых ИМС - Analog Devices.

210 мегабайт - информация о цифровых ИМС фирмы Cypress Semiconductors (связь, программируемые логические матрицы, синтезаторы частоты, таймеры, генераторы, память - RAM, EPROM, PROM, FIFO).

Оставшееся место занято офисными программами (в изобилии имеющимися на специализированных «офисных» CD) и, конечно же, несравненной Памелой Андерсон (создается впечатление, что только эта фотомодель претендует на звание мисс «Схемотехники и микроэлектроники», и можно пожалеть, что Синди Кроуфорд и Клава Шифер на этот раз остались «за бортом» :)

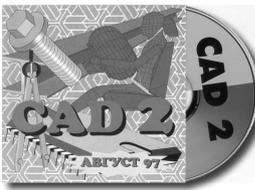


## CAD 2 август 97. Диск создан 01.08.97 г.

Содержит 19 довольно разношерстных наборов программ автоматического проектирования (Computer Aided Design), в том числе предназначенных для планировки построек 3D Home Architect, H-Design Kit v2.0, Home Design 3D, графические программы AutoCad R13, Designer v.7, SoftDesk Imaging v.8, Visual Business Cards v.1.5, DesignCad 97, Applet Designer Pro и даже картографическую Visual Map Europe. В этом объеме многообразия как бы затерялись две по нынешним меркам небольшие, но чрезвычайно интересные программы:

ARRL Radio Designer v.1.5 for Windows - программа расчета линейных малосигнальных активных и пассивных радио и звукочастотных цепей, включая усилители, фильтры и согласующие цепи. Кроме представления коэффициентов передачи и уровней сигналов в разных узлах схемы, программа способна строить графы, оценивать шум и устойчивость, а также чувствительность к изменению параметров компонентов. Удивительные свойства для программного пакета, инсталлятор которого умещается на две обычные 3,5 дюймовые дискетки. Программа разработана хорошо известной связистам American Radio Relay League (Лигой Радиолюбителей Америки).

**Наибольший интерес** для радиолюбителей представляет самая лучшая сегодня на наш взгляд программа анализа электронных аналоговых и смешанных аналого-цифровых схем - **Microcap 5**. Инсталлятор занимает 3,7 Мб и свободен от ограничений урезанной «студенческой» версии (1,5 Мб) программы, которая выложена на Интернет-сайте разработчика - фирмы Spectrum Software (<http://www.spectrum-soft.com>). К сожалению, библиотека компонентов довольно скудна, однако ее можно свободно пополнить с упомянутого Интернет-сайта. Мы планируем начать цикл статей по работе с Microcap 5 (некоторые наши читатели очевидно помнят цикл «Паяем ... без паяльника», опубликованный Н.Суховым в журнале «Радиоаматор» в 93-95 гг., в котором были подробно описаны приемы работы в Microcap 2) в ближайших номерах «Радиолюбитель», но даже в этом номере в статье Г.Божко вы можете убедиться в ее привлекательности.



## СХЕМОТЕХНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА выпуск 13.

Создан 15.11.97 г. Представляет библиотеку технической и исторической информации фирмы Intel по таким разделам:

Драйвера устройств

Программы BIOS

Описания микропроцессоров (31, 48, 51, 196 - контроллеры и др.)

ОЗУ FLASH, DRAM и т.д.

CPU - 286, 386, 486, Pentium, Pentium MMX, Pentium Pro, Pentium 2

Видеофрагменты, логотипы, музей фирмы Intel

Непременный «бонус» этой серии дисков - реклама мебели, услуг по диагностике и ремонту автомобильной электроники занимает 55 Мб в 295 файлах.



Вы можете приобрести эти диски в фирме АСТРОН, тел./факс (044) 216-74-56, 213-79-09, 211-96-43.

## Звуковые карты: «ГУСВ» или обратная сторона

Евгений Музыченко, Новосибирск



## против «ЧЕРЕПАХИ», медали



Эта статья родилась из «ругательного» письма в телеконференцию сети FIDO, посвященную звуковым картам Turtle Beach Systems. Будучи давним подписчиком телеконференций по звуковым картам в сетях FIDO и USENET, я постоянно обращаю внимание на нездоровый ажиотаж, сложившийся вокруг продукции компаний Advanced Gravis и Turtle Beach Systems; если карты Ultrasound знамениты в основном благодаря своей популярности у компьютерных музыкантов-любителей, то в отношении карт Tropez Plus, Fiji и Pinnacle (средний и высокий ценовой класс) бытует благоговейное мнение, что они просто-таки идеальны во всех смыслах, однако из-за их относительной дороговизны (Tropez Plus еще недавно продавался в Москве по \$200-220) большинство носителей этого мнения основывается исключительно на рекламных статьях в прессе и на Web-сайтах, перечнях технических характеристик и восторженных отзывах счастливых обладателей.

И у AG, и у TBS есть и свои фанаты, и свои группы телеконференций - чего нет, например, у Creative Labs, ESS Technology, Roland, Ensoniq или Yamaha; если AG в ноябре заявила о прекращении производства звуковых карт, то TBS с каждым годом все более агрессивно продвигает свою продукцию на наш рынок. Не обладая каким-либо предубеждением против TBS, я оптимистично закрывал глаза на различные большие и мелкие огрехи, постоянно встречавшиеся в картах и программах этой компании; и вот, дождавшись наконец появления долгожданных карт Malibu и Daytona, я принял за тестирование... и в первые же полчаса выловил по парочке крупных огрехов в каждой. От избытка чувств и появилось то самое «ругательное» письмо в виде списка претензий к продукции TBS, задуманное, впрочем, не как огульная критика, а скорее - как призыв рассматривать TBS, как одну из компаний в ряду производителей популярных звуковых карт, но никак не «гуру» или «Hi-End Manufacturer». Позднее возникла идея сделать «антирекламную» статью, собрав в нее все распространенные недостатки известных звуковых карт и их программного обеспечения; однако начну я все же с Turtle Beach Systems.

Собственно, популярность TBS и благоговейное отношение к ней со стороны многих пользователей и потенциальных покупателей гораздо больше основаны на прошлых, нежели нынешних заслугах этой компании. Чрезвычайно удачно выйдя в начале 90-х на рынок дорогих звуковых карт для IBM PC (на котором тогда практически не было конкуренции) с моделями Tahiti, Rio, Multisound и Monterey, компания до 1997 года фактически «стригла купоны», почти не развивая ни архитектуру самих карт, ни программное обеспечение к ним. Вообще, программное обеспечение - большой мозоль TBS, который, однако, вроде бы начал успокаиваться после объединения с Voyetra Technologies.

Итак, карта **Tahiti**. Бесспорно хорошая карта, которая была бы популярна и сейчас, однако многие современные системные платы с нею просто не запускаются - в том числе и хваленая со всех сторон ASUSTeK TXP4. Сам набор Triton TX, которому приписывают вину, совершенно ни при чем - у меня на плате Zida (Tomato) 5DTX она работает прекрасно. На двух платах с набором Triton VX, где Tahiti пытались поставить третьей к двум другим ISA-картам, начинались не менее странные вещи: BIOS неверно определял частоту процессора, долго и со сбоями загружалась система, в то время как любая другая карта на месте Tahiti вела себя пристойно. Проблема чуть меньшая, но все равно неприятная: под Windows 95 после загрузки системы нет звука с дочерней платы, пока не будет запущен Tahiti Mixer.

Карта **Maui**. Конфигуратор для DOS упорно не хочет настраивать ее на большую часть доступных «старших» IRQ (с номерами более 9), утверждая, что они заняты, хотя все остальные карты успешно на них настраиваются. Комплект драйверов для Windows 95, который в неизменном виде уже более года лежит на сайте TBS, нам не удалось успешно установить ни на одной из пяти машин с тремя разными картами - система неминуемо зависала либо при загрузке, либо при первом обращении к карте. Пришлось довольствоваться драйверами от Windows 3.1.

Карта **Tropez Plus**. Первое, что бросается в глаза при первом же включении - чрезвычайно высокий уровень шума при записи и воспроизведении (от -70 до -55 дБ), совершенно не вяжущийся с заявленными в паспорте -89 дБ. На «хороших» системных платах вроде ASUSTeK T2P4/TXP4 и некоторых блоках питания уровень шума ниже, однако на обычных недорогих платах даже простые карты на микросхемах ESS и Vibra16c зачастую давали шум меньшей, чем Tropez Plus. При переключении в Control Panel со стандартного режима 24 голосов на 44.1 кГц в режим 32 голосов на 33 кГц в звучании инструментов появляется весьма заметный звенящий призыв, порожденный, очевидно, передискретизацией сэмплов.

Карты **Fiji/Pinnacle**. Первое же, с чем пришлось столкнуться - это весьма странная работа механизма PnP на двух разных системных платах с набором VX. Пока Fiji или Pinnacle стояли в одиночестве - все было в порядке, однако вместе с ними не уживались другие PnP-карты - ни звуковая ASUSTeK I-A16C (Vibra16c), ни сетевая на микросхеме UM9008. Если звуковая просто не могла настроиться на нужный набор ресурсов,

то в сетевой после «общения» с Fiji/Pinnacle напрочь портилось содержимое NVRAM, восстановить которое не мог даже ее родной конфигуризатор - спасал только PnP-конфигуратор Windows 95. При настройке в ручном режиме эти же две карты работали вместе с Fiji/Pinnacle без проблем. Попутно выяснилось, что довольно много карт Pinnacle было выпущено с ошибками в микрокоде, приводящими к зависанию компьютера; нужно, однако, отдать должное TBS, ибо фирма бесплатно присылает микро-схемы с исправленной прошивкой.

Карта **Malibu**. При первом же прослушивании заметны посторонние послезвучия практически на каждом тембре, начиная с фортепианных - очень похоже на звук медленного затухания (около 1 с), пропущенный через пороговый шумоподавитель. При прослушивании MIDI-музыки это еще не так заметно, однако на отдельных звуках слышно сразу же. Кстати, в рекламе карты упомянуто про «Legendary Kurzweil Synth», однако непонятно, для чего это сделано - ни встроеного, ни расширяемого ОЗУ на карте нет, перепрограммирование синтезатора невозможно, и не то, чтобы получить выгоду от архитектуры Kurzweil Massies, а даже просто убедиться в его существовании пользователю невозможно.

Карта **Daytona**. Новинка, PCI-архитектура, хорошее общее впечатление. Первые две-три минуты - неплохое звучание, однако затем все чаще и чаще возникает ощущение, что где-то неполадка. И точно - при ближайшем рассмотрении оказывается, что на мало-мальски сложной партитуре у синтезатора срываются голоса, а кто в этом виноват - сама микросхема S3 SonicVibes или же драйверы карты - пока непонятно.

Теперь об архитектуре синтезатора ICS WaveFront, используемой в картах Rio, Maui и Tropez. Сам по себе синтезатор достаточно неплохой, однако на «родной» частоте дискретизации сэмплов 44.1 кГц он обеспечивает лишь 24 голоса, а в режиме 32 голосов частота понижается до 33 кГц и частично появляется упомянутый неприятный призыв. Микрокод аппаратного интерпретатора MIDI не поддерживает систему MIDI-банков - для того, чтобы использовать загружаемые инструменты, ими необходимо **заменять** стандартные инструменты GM, а это сильно ограничивает универсальность загружаемых наборов. В системе команд MIDI отсутствуют универсальные средства управления синтезом в реальном времени: для того, чтобы, например, продлить фазу атаки или затухания инструмента, необходимо создавать **отдельный** набор WFP и в нем выставлять нужное значение либо привязывать его к одному из MIDI-контролеров.

В синтезаторе **Kurzweil MA-1** карты Pinnacle первые два недостатка устранены, однако последний остался в том же виде - не позволяя, помимо всего прочего, управлять резонансным фильтром для произвольно взятого инструмента. А для эффект-процессора Yamaha, установленного в Tropez Plus, не поддерживается задание параметров эффектов - при том, что сам процессор это позволяет.

И наконец - **программное обеспечение**. Наблюдать, как программы установки для Fiji/Pinnacle версия за версией вместо собственного Setup запускают системный Setup Windows 95, вначале было просто забавно, однако нашелся-таки пользователь, который на предложение переустановить Windows 95 ответил согласием, справедливо полагая, что так оно и нужно; с тех пор покупателям карт приходится объяснять, как не наступить на эти грабли. Редактор параметров инструментов для Pinnacle появился лишь спустя полгода после начала продаж карт, и еще полгода находится в стадии Beta - все это время в нем исправляют ошибки, и непонятно, откуда их столько в относительно простой программе. Редактор инструментов для Daytona пока нет и неизвестно, кто его раньше выпустит - S3 или TBS. Редактор WavePatch для ICS WaveFront, слава Богу, есть - хоть и загружается почти минуту, время от времени зависает и вместо более-менее стройной архитектуры параметров инструментов изображает огромное количество не связанных друг с другом переключаемых окон, каждое из которых приходится всякий раз «откапывать» с самого низа.

Что касается **Advanced Gravis**, то ажиотаж вокруг карт **Ultrasound** подогревается не столько самой фирмой, сколько фанатами этой линии карт. Сама AG уже давно не претендует на лидерство в области звуковых карт, занимая одно из ведущих положений в производстве игровых манипуляторов, однако в то время, когда карты Ultrasound активно продвигались на рынок, им была обеспечена достаточно солидная поддержка. Например, GUS Classic и MAX и ACE имели отличный комплект программного обеспечения для DOS и Windows 3.1, а GUS PnP и Extreme - и для Windows 95; единственное, в чем можно упрекнуть AG - это в нежелании делать поддержку своих карт в Windows NT и OS/2, а также обеспечивать давно снятые с производства Classic, MAX и ACE драйверами для Windows 95; однако фирма, по идее, и не обязана этого делать. Понижение частоты дискретизации с увеличением количества голосов, свойственное GUS Classic/ACE/MAX, было ликвидировано в GUS PnP, поэтому я ограничусь тем, что займусь критикой мнений, бытующих в среде пользователей.

Чаще всего от пользователей карт Ultrasound можно услышать, что эти карты (особенно Classic, ACE и MAX) обладают «кристально чистым»,

«сверхпрозрачным» и «исключительно натуральным» звуком. Схемотехника этих карт действительно неплоха, хотя, разумеется, и не тянет даже на подобие Hi-Fi по уровням шума и искажений. Феномен таких лестных оценок ее звука имеет три основные причины: сама технология вывода звука, использованная в GUS Classic, кэшируемые саплы и встроенный преобразователь 8->16.

Работа со звуком в GUS Classic сделана своеобразно - он не имеет отдельного канала для вывода цифрового звука (WAV), как у большинства остальных карт. Вместо этого драйвер резервирует один или более каналов таблично-волнового синтезатора, программирует их на воспроизведение, а цифровой звук одновременно с этим загружается в память синтезатора по каналу DMA. Помимо экономии на отдельном звуковом процессоре, это позволяет совместить в одной управляющей программе вывод и звука, и музыки одновременно, причем с относительно низкими затратами на обслуживание карты. Этим широко пользуются игры и музыкальные трекаеры - их звуковые интерфейсы имеют один модуль для работы с GUS и другой - для карт, совместимых с Sound Blaster Pro; поскольку архитектура GUS одна, а клонов SB - великое множество, то и возможности первого используются полностью, а второго - только на уровне SB Pro, что и порождает большую часть разницы в звучании этих карт в DOS-программах. Кстати, эту технологию можно реализовать почти на любой карте с WT-синтезатором и ОЗУ; другое дело, что на GUS Classic/ACE это - **единственный** способ заставить карту звучать.

Кэширование саплов было придумано для того, чтобы можно было в ограниченный объем ОЗУ (1 Мб в Classic/ACE/MAX) вместо всех саплов набора GM загрузить только реально необходимые в отдельно взятой MIDI-партитуре, за счет чего сами саплы могут быть большего размера и, соответственно, качества. Полный объем GM-набора равен примерно 5.6 Мб (сравните с 1 Мб в AWE32, 2 Мб в Maui/Tropez/Pinnacle и 4 Мб в Rio/Tropez Plus), и он достаточно хорош - если сравнивать GUS со стандартным кэшируемым набором и любую другую карту с набором в ПЗУ, то по чистоте и натуральности звучания выигрывает скорее всего GUS. Однако если загрузить хороший набор аналогичного размера в любую из перечисленных карт - разница либо исчезнет, либо изменится в обратную сторону.

Преобразование 8->16 было придумано, чтобы еще более увеличить объем памяти, доступной для саплов инструментов. 16-разрядные саплы перед загрузкой «свертываются» в 8-разрядные, а аппаратный интерполятор с достаточно высоким качеством восстанавливает их структуру прямо во время проигрывания. Наиболее ярко это проявляется в тех же играх и музыкальных трекаерах для DOS - многие игры и трекаерные модули используют 8-разрядные саплы, которые на других картах честно звучат на свои 8 разрядов, а интерполятор GUS превращает их в гораздо более приятные 16-разрядные. Я долго не мог понять, какое удовольствие слушать откровенно грязный звук 8-разрядных трекаерных модулей, пока мне не довелось услышать их на GUS - там они звучали на порядок чище и лучше; однако, на мой взгляд, это говорит скорее не в пользу GUS, а против авторов этих модулей, сознательно ограничивших круг слушателей только пользователями GUS. Кстати, распространенное утверждение «GUS - карты для трекаеров» правильнее было бы читать «Трекаеры - программы для GUS», ибо это более верно и хронологически, да и в большинстве трекаеров откровенно прослеживается нежелание добиваться приемлемого звучания на других типах карт.

В свете этих трех особенностей семейство Ultrasound совершенно теряет свою сакральную силу и предстает хоть и неплохим, но вполне рядовыми картами, MIDI-интерпретаторы которых - как под DOS, так и под Windows - опять-таки не имеют развитых средств управления синтезом в реальном времени. Можно еще упомянуть распространенную, но неизвестно откуда взявшуюся сказку про «32-канальный ЦАП» и «аналоговый смеситель каналов» - смеситель во всех моделях GUS самый, что ни на есть, обычный, цифровой, и ЦАП - тоже обычный, стереофонический.

И напоследок, коли уж я затеял столь обширную критику, было бы невежливо не упомянуть **недобрым** словом старейшего производителя звуковых карт - компанию **Creative Labs**. Помимо исключительно приятных черт синтезатора EMU8000, используемого в группе карт AWE, он имеет и откровенно неприятную - цифровой эквалайзер, предназначенный главным образом для коррекции АЧХ воспроизводимых саплов с целью снижения вероятности переполнения цифрового сумматора каналов. Помимо того, что эквалайзер заметно портит звук, фильтр предобработки в редакторе инструментов Vienna SF еще и неточно согласован с ним по кривой АЧХ, за счет чего саплы из памяти синтезатора при воспроизведении получают завал на низких частотах, который изменением АЧХ самого эквалайзера не исправляется. Еще более неприятная проблема присутствует в моделях CT-3600 и 3620 карт SB 32 PnP: при записи или воспроизведении звука процессор карты периодически повторяет на внешнем MIDI-выходе последний переданный байт, отчего подключенный синтезатор может генерировать случайные звуки, терять ноты и спонтанно менять режимы работы. На просьбу пояснить происходящее отдел технической поддержки Creative Labs ответил стандартным предложением «поставить свежие драйверы», после чего отвечать перестал.

Есть и менее заметные огрехи - например, явственно «металлический» оттенок ревербератора, а также то, что в одних версиях драйвера AWE для Windows 95 контроллер Pan работает в реальном времени, а в других - нет, причем по времени выпуска это чередуется. Ряд NRPN уп-

равления синтезатором (огигающие, LFO) работают с банками SBK, но не работают с SF2. Некоторые версии программного обеспечения PnP-карт для DOS не желают устанавливаться при отсутствии Intel PnP Configuration Manager, хотя именно этот конфигуризатор отнюдь не является жизненно необходимым - имея хороший конфигуризатор более поздней разработки от той же Creative Labs, пользователь вынужден был вместе с ним искать более новый комплект программного обеспечения, а это около десятка мегабайт.

Кстати, Creative Labs первая придумала этот грандиозный рекламный трюк - включать в название карты число 64 и заявлять о «64-голосной полифонии». Хотя в описании достаточно ясно сказано, что аппаратура AWE64 обеспечивает те же 32 голоса, что и раньше, а дополнительные 32 дает программный синтезатор, имеющий гораздо более скромные возможности - это описание еще нужно прочитать, а до того изрядная часть покупателей, многие из которых еще и уверены, что 32 и 64 - это разрядность оцифровки звука, успели купиться и нахватать по бешеным ценам AWE64, которая ничуть не лучше (а по причине невозможности установки обычных SIMM - даже хуже) старого доброго SB 32. A Creative Labs, сняв сливки, сбросила цены на AWE64 более чем втрое, тем самым вызвав новый всплеск продаж; теперь за нею последовала и TBS со своей «Malibu Surround 64».

Для полноты картины следовало бы пройтись и по простым недорогим картам вроде **Edison** или **Sky Rocket**, однако к ним подобные претензии возникают гораздо реже - по причине как крайне низкой цены, так и предельной простоты самих карт и их программного обеспечения. Единственная заметная проблема, которую я могу вспомнить в их отношении - это плохая инициализация карт с микросхемой ESS1868 на ряде системных плат (преимущественно 486) под Windows 95; проблема, впрочем, быстро устраняется установкой инициализирующих программ для DOS (последние версии программного обеспечения делают это автоматически).

И напоследок - о самом, на мой взгляд, больном месте всех звуковых карт - уровне шума. Мало того, что для подавляющего большинства карт он вообще не нормируется (как, впрочем, и другие характеристики вроде коэффициента гармоник, интермодуляции или переходного затухания) - почти нигде он не обладает мало-мальской повторяемостью. Например, карта, в паспорте которой указан уровень -80 дБ, в ряде случаев может шуметь на целых -60...-65, что даже может превышать шум «бесшумной» карты в тех же условиях. Разумеется, что все эти параметры очень сильно зависят от «окружения» карты - блока питания, системной платы, стабилизатора процессора (импульсные меньше греются, но дают больше помех), соседних карт и многого другого; однако производитель, не указывая условий, в которых производились замеры параметров, ставит потребителя в тупик, вынуждая его подбирать окружение методом даже не логического или научного, а просто случайного или последовательного «тыка».

Creative Sound Blaster AWE32 CT-3900	- 80 дБ
Creative Sound Blaster AWE64 Gold	- 90 дБ
Прочие карты Creative Sound Blaster	- 75 дБ
Turtle Beach Monte-Carlo	- 80 дБ
Turtle Beach Tahiti	- 85 дБ
Turtle Beach Tropez Plus	- 87 дБ
Turtle Beach Fiji/Pinnacle	- 96 дБ
Gravis Ultrasound PnP	- 80 дБ
Ensoniq Soundscape Elite	- 83 дБ
Ensoniq Soundscape VIVO90	- 90 дБ
Yamaha DB50XG	- 96 дБ
AVM Apex	- 86 дБ

Вот официальные заявленные для некоторых карт соотношения сигнал/шум

Прочие параметры среди распространенных карт заявлены исключительно для «классических» моделей Turtle Beach.

Подводя итоги, хочу специально отметить, что я в об-

Карта	Диапазон частот, Гц	Неравномерность АЧХ	Переходное затухание	THD	IM
Tahiti	0..20000	-3..+0.5 дБ	58..75 дБ	0.01 %	0.01 %
Tropez Plus	20..20000	-1..+0 дБ	83..90 дБ	0.01 %	0.01 %
Fiji/Pinnacle	10..22000	-1..+1 дБ	90 дБ	0.005 %	0.01 %

щем-то не имею ничего против продукции Turtle Beach Systems, Advanced Gravis или Creative Labs; более того - я весьма часто рекомендую покупателям карты именно этих фирм, как наиболее популярные и признанные на нашем рынке. Однако не менее часто мне приходится наблюдать и жертв рекламной кампании и общественного мнения, купивших «несравненную и лучшую в своем роде» карту, и с удивлением обнаруживших, что она на самом деле довольно-таки зауздана. Поэтому хотелось бы, чтобы моя критика вкупе с рекламными дифирамбами производителей и продавцов помогла формированию у покупателя **трезвого** взгляда, который позволит ему выбрать действительно оптимальную для работы или развлечения карту; в конечном итоге от этого выиграет и покупатель, и продавец.



# АНТИШПИОН



В. Пулавский, С. Женжера, Харьков

Устройство предназначено для обнаружения электронных закладок в диапазоне частот 65-410 МГц, ориентировочного определения их рабочей частоты и прослушивания на стандартный FM-приемник (88-108 МГц).

Обычно устройства контроля радиозакладок имеют очень широкую полосу контроля, составляющую сотни мегагерц, что снижает их чувствительность и дальность обнаружения до нескольких десятков сантиметров. Предлагаемое устройство имеет сравнительно узкую сканирующую по диапазону частот АЧХ, что на порядок повышает его чувствительность по сравнению с широкополосными устройствами, и имеет возможность прослушивания на «подозрительных» частотах.

**Принцип работы** основан на индикации уровня напряженности электрического поля закладок при удалении или приближении устройства обнаружения к ним. Уровень излучения радиозакладок оценивается по встроенному индикатору.

**Устройство обнаружения состоит** из двух усилителей, один из которых совместно с фильтром обеспечивает контроль в первом поддиапазоне 65-155 МГц, а другой от 155 МГц до 410 МГц во втором поддиапазоне. Первый усилитель собран на транзисторе VT1 с входным фильтром C1, L1, C2 (рис. 1), обеспечивающим фильтрацию зеркальных частот выше 155 МГц. Оба усилителя подключены к смесителю на транзисторе VT2 и могут работать только поочередно - каждый со своим гетеродином. Гетеродин, работающий с первым усилителем, собран на транзисторе VT8. Он перекрывает диапазон частот от 155 до 245 МГц.

Второй гетеродин собран на транзисторе VT7. Он работает совместно с усилителем на транзисторе VT6 и перекрывает диапазон от 245 до 500 МГц.

Смеситель на транзисторе VT2 нагружен на полосовой фильтр C12, L2, C13, L3 с промежуточной частотой (90±5) МГц. Таким образом, за счет первого гетеродина обеспечивается контроль в первом поддиапазоне частот от 65 до 155 МГц, а второго - во втором поддиапазоне от 155 до 410 МГц. Чувствительность устройства регулируется резистором R15. Атеннуатор на транзисторе VT4 обеспечивает регулировку уровня более чем на 25 дБ. Продетектированный детектором VD1, VD2 сигнал подается на операционный усилитель DA1 и далее на индикатор уровня. Антенный вход приемника подключен через резистор R24, снижающий чувствительность, к коллектору VT5.

Шкала переменного резистора R23 градуируется как для первого, так и для второго поддиапазонов по генератору высоких частот.

**Все детали устройства** малогабаритные. Катушка L1 - бескаркасная, с внутренним диаметром 6 мм, имеет 5 витков провода ПЭВ 0,7 мм. Катушки L2, L3 намотаны на полистироловых каркасах с подстроечными сердечниками из феррита 100НН диаметром 2,8 мм и длиной 14 мм, имеют по 10 витков провода ПЭЛШО 0,15 мм. Катушки L4, L5 - бескаркасные, с внутренним диаметром 6 мм и шагом намотки 1 мм, имеют: L4 - 4 витка и L5 - 6 витков провода ПЭВ 0,7 мм. Катушка L6 намотана поверх L5, имеет 2 витка провода ПЭВ 0,5 мм.

Устройство **настраивают** с исполь-

зованием прибора для измерения АЧХ, например X1-42. Первоначально настраивают полосовой фильтр C12, L2, C13, L3 на центральную частоту 90 МГц с полосой ориентировочно равной 5 МГц. Если в вашей местности есть радиостанции, имеющие существенный уровень сигнала в данном диапазоне, то лучше выбрать другую центральную частоту в диапазоне 88 - 108 МГц или сузить полосу фильтра.

Далее настраиваются первый и второй гетеродины. Изменяя параметры катушек и режимы работы транзисторов по постоянному току, добиваются, чтобы АЧХ фильтра плавно перемещалась в первом диапазоне от 65 МГц до 155 МГц, а во втором диапазоне от 155 МГц до 410 МГц. Последний настраивают фильтр C1, L1, C2 так, чтобы уровень сигналов зеркального канала был на 15 - 20 дБ меньше основного канала.

**Работа с прибором** сводится к следующему. Первоначально резистором R15 устанавливается максимальный порог чувствительности «антишпиона». Далее, плавно вращая ручку резистора R23, контролируют по индикатору PA1 уровень сигналов сначала в первом, а затем во втором поддиапазоне. Если работает радиостанция или «жучок», то стрелка индикатора отклонится. Далее, меняя положение прибора в помещении, следят за изменением показаний индикатора уровня. Если работает радиозакладка, то показания будут существенно зависеть от пространственной ориентации. Более точный контроль осуществляется приемником, который подстраивается в пределах промежуточной частоты прибора (90±2,5) МГц.

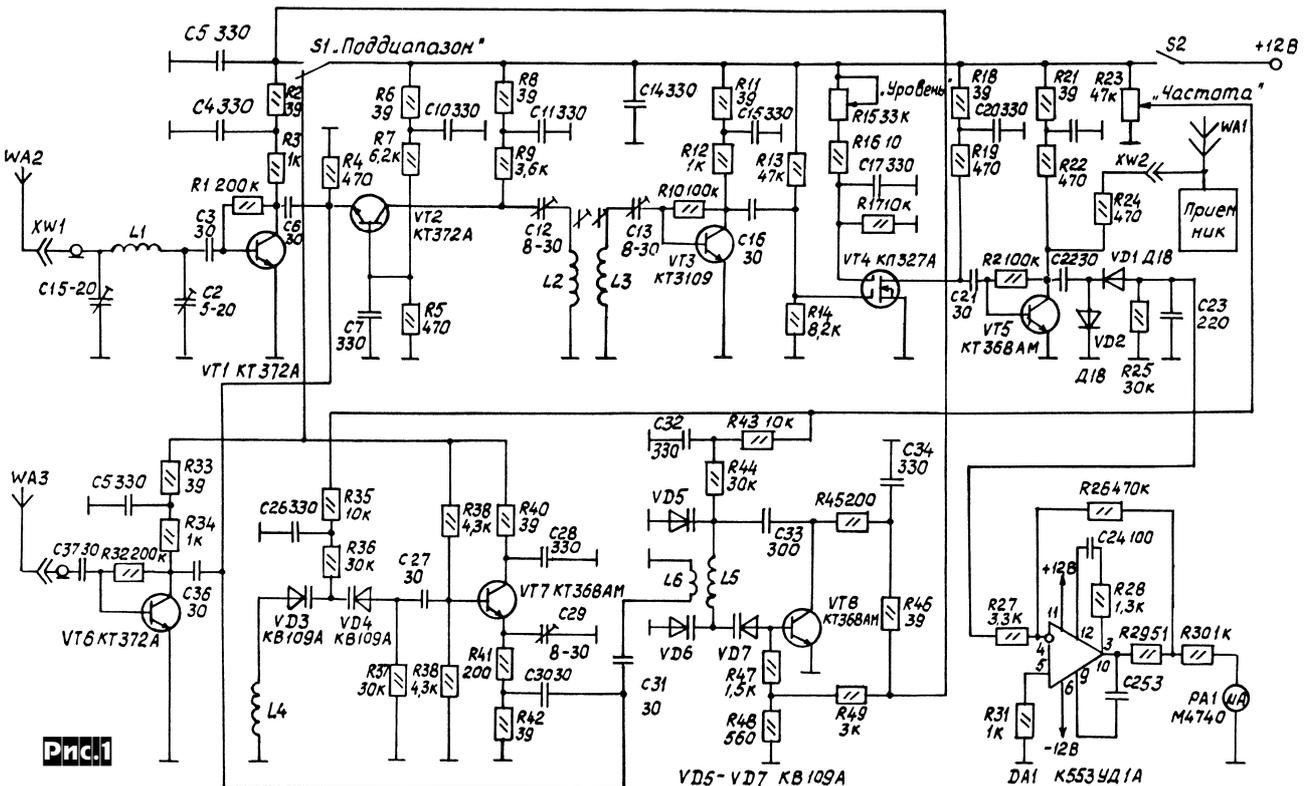


Рис. 1

# Как заставить «КИТАЙЦЕВ» *гопка* плясать

ПЕРЕДЕЛКА ИМПОРТНОЙ БЫТОВОЙ АППАРАТУРЫ



В.Панькевич, г.Стебник Львовской обл.

Нелегкое экономическое положение во время становления нашего государства заставило многих не только ту же «затянуть пояса», но и отказаться от некоторых удовольствий. Для меломанов стало настоящим бедствием отсутствие простых и одновременно надежных кассетных магнитофонов, которые у бережливых владельцев с небольшими ремонтами работают еще с 70-х годов. Известно, что качество элементной базы современных отечественных аппаратов не выдерживает никакой критики, несмотря на их относительно высокую стоимость и дефицитность, в то же время приобрести «фирменный» магнитофон могут позволить себе лишь немногие. Поэтому взоры большинства покупателей обращены на рынок, запруженный бесчисленным количеством различных магнитол производства развивающихся стран Юго-Восточной Азии. Эти изделия выпускаются под самыми разнообразными названиями, иногда весьма напоминающими марки известных мировых фирм (способ ввести в заблуждение неискушенного покупателя). Внешне эти аппараты-«суррогаты» почти не отличаются от фирменных, тем более привлекают их низкие цены, поэтому многие соблазняются, не видя другого выхода. Конечно, опытный радиолюбитель, который «зубы съел» на ремонте импортной техники, не станет покупать себе такой магнитофон, так как ему известны все недостатки, присущие этим изделиям. А их немало. В первую очередь - исполнение ЛПМ из низкокачественных материалов, приводящее после года интенсивной эксплуатации к сильному износу подшипников электродвигателя и ведущего вала. Вследствие этого детонация повышается настолько, что дальнейшее использование ЛПМ становится невозможным. Также довольно быстро «стираются» головки. Что касается электронной «начинки», то здесь целый букет недостатков: это и узкий частотный диапазон, и высокий уровень шумов, и большие искажения, и, самое главное, очень плохое качество записи. Да и о каком качестве может идти речь при подмагничивании и стирании постоянным током (или стирании постоянным магнитом). Однако радиолюбитель может оказать хорошую услугу своим родственникам или знакомым, которые уже купили такой магнитофон и хотели бы «выжать» из него максимум возможного. Само собой разумеется, что переделывать имеет смысл только новый аппарат сразу после его покупки, пока он еще не успел износиться. Наиболее перспективной можно считать переделку двухкассетного магнитофона, о нем и пойдет речь.

Повышение качества записи достигается введением генератора стирания и подмагничивания (рис. 1). Схема генератора стандартная, по принципу автоматической стабилизации амплитуды колебаний, разъяснений не требует. VD1 - Д9В, VD2 - Д814Г, T1 - броневая чашка Б14

M2000HM (можно также применить Б18, но тогда C1 = 6800 пФ), обмотка 1-2-3 содержит 23+45 витков ПЭВ 0,15, а 4-5-6 135+100 витков ПЭВ 0,12. S1 показан в положении «воспроизведение». Теперь о стирающей головке. Если она в данном магнитофоне электромагнитная, то использовать ее, если же применена головка с постоянным магнитом, то вместо нее нужно взять какую-нибудь стирающую головку отечественного производства. Ее закрепляют любым удобным способом на месте старой, следя за тем, чтобы магнитный зазор совпадал с дорожкой и не был перекошен, а лента хорошо прилегала к поверхности головки. Следует только учесть, что при использовании старых низкоомных головок (например ГС-3), транзистор VT1 должен быть КТ815 с небольшой алюминиевой пластинкой-радиатором. В случае же применения более новых головок с относительно высокой индуктивностью (ЗС124 и др.) транзистор можно заменить менее мощным (КТ503 или даже КТ315).

Подмагничивание универсальной головки осуществляется из «земляного» конца - способ, применяющийся в некоторых японских магнитофонах и позволяющий упростить тракт записи, исключив из него фильтр-пробку, функции которого теперь будет исполнять головка. Для его реализации нужно экран провода, идущего к головке, выпаять из «массы» и припаять в точку «А» (рис. 1, штриховой линией обозначено прежнее соединение). Переключатель S1 - контактная группа переключателя - «запись-воспроизведение», которой к головке раньше подводился постоянный ток подмагничивания. Ее находят следующим образом: включив переключатель в положение «запись», измеряют постоянное напряжение на третьем по ходу ползуна контакте каждой из контактных групп. Искомой группой будет та, на третьем контакте которой окажется наивысшее напряжение. Теперь от этой группы следует аккуратно отделить все печатные проводники, не нарушая при этом других соединений, и распаять согласно рис. 1. При включении в режим «запись» этот переключатель отсоединяет общий провод от головки, давая возможность поступать на нее току подмагничивания, и подключает к общему проводу генератор, приводя его в действие. Осталась наиболее трудоемкая и кропотливая работа - подгонка оптимального тока подмагничивания. Для этого во вторичной обмотке 4-5 T1 нужно сделать несколько отводов с интервалом в 10 витков. Последовательно подключая отводы к точке А и провода пробные записи с каждым, оставив тот, с которым уровень записи окажется наивысшим. Плату с ге-

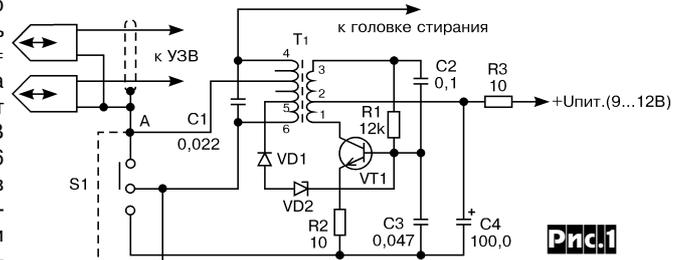


Рис.1

нератором крепят в любом удобном месте, желательно поближе к переключателю режимов работы. Для улучшения симметрии тока стирания - подмагничивания можно попытаться установить двухтактный ГСП, однако это вряд ли целесообразно при низких общих качественных показателях такого типа магнитофонов.

Практически во всех двухкассетных магнитофонах «восточного» производства на задней стенке под биркой, на которой указаны основные параметры, имеется кустарно сделанное отверстие. Немного подпилив его и проделав аналогичное отверстие в бирке, отклеивающейся без труда, туда можно легко вставить стандартное гнездо СГ-5 и, просверлив два отверстия, закрепить его винтами М3 с гайкой. Это гнездо будет использоваться для записи от внешнего источника сигнала - телевизора, тюнера, проигрывателя, другого магнитофона. Далее, в месте подпайки к плате электронного микрофона находят связь его сигнального провода с дисковым конденсатором, емкость которого обычно около 0,3 мкФ, и прослеживают путь от второй обложки этого конденсатора (иногда через резистор) до контактов переключателя рода работ (на панели он обозначен MODE), соединенных между собой, при этом их разъединяют, прорезав промежуток в дорожке между ними. Оставив несколько миллиметров дорожки подпаяют экранированные проводники (экран - к дорожке общего провода), свободные выводы которых подсоединяют через резисторы R1 - R4 к установленному гнезду (рис. 2, резисторы «навешиваются» на выводы гнезда). Так как в режиме «микрофон» во избежание паразитной акустической обратной связи выходные усилители отключены, то связь с ними нужно восстановить, чтобы контролировать прохождение записываемого сигнала. С этой целью в переключателе MODE находят контакты,

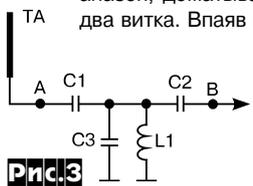


Рис.2

щими в том же ряду контактов участками фольги, оставшимися после «отрезки» микрофона и подсоединенными к входному гнезду. Понятно, что в положении переключателя, обозначенном на панели «MIC» (микрофон), возможна запись только «извне», так что не надо забывать возвращать его в положение «TAP» при воспроизведении, а также при записи от собственного плейера. Аналогичным способом можно переделать и монофонический магнитофон.

УКВ-диапазон приемника магнитофона может иметь два варианта настройки: «наш» диапазон (66-74 МГц или около того) или «западный» (88-108 МГц), что бывает гораздо чаще. Во многих городах Украины ведутся коммерческие передачи на втором диапазоне, хотя мощность их намного ниже, чем у государственных каналов. В том случае, если в какой-то местности передачи в этом диапазоне не ведутся или расстояние к передатчику слишком большое для качественного приема (чувствительность приемника невысокая), можно посоветовать перестроить УКВ-блок на «наш» диапазон.

Вначале по проводнику, идущему от телескопической антенны, нужно отыскать входной фильтр (рис. 3) и, для того, чтобы он не ослаблял сигнал нового диапазона, выпаять все его элементы. Затем соединить точки «А» и «В» дисковым или трубчатый конденсатором емкостью около 4700 пФ. После этого следует выпаять две оставшиеся катушки - входную и гетеродинную и намотать на оправке такого же диаметра таким же проводом новые, добавив по одному витку. В редких случаях, когда не удается хорошо «выставить» диапазон, доматывают по полтора-два витка. Впаяв их на место, параллельно им



нужно припаять конденсаторы C1, C2 из входного фильтра (они несколько сузят принимаемый диапазон, но растянут шкалу, намного облегчат процесс настройки на станцию). Может случиться, что эти конденсаторы будут иметь слишком большую емкость и сильно «обрежут» верхний край диапазона, тогда их придется подбирать своими.

В заключение, подсоединив антенну, аккуратно сжимая и разжимая гетеродинную катушку, нужно выставить нижнюю частоту диапазона, а найдя станцию, такими же действиями с входной катушкой и подстроечными конденсаторами УКВ секции блока КПЕ - добиться наибольшей громкости приема. Но лучше всего это, конечно, сделать с помощью измерителя АЧХ.

Для обеспечения большей дальности приема нужно на задней стенке магнитофона просверлить отверстие и прикрепить стандартное антенное гнездо САТ-Г, к которому будет подсоединяться штеккер телевизионной антенны. Гнездо подключается двумя проводниками в точку «А» и общий провод. Теперь даже после полной поломки ЛПМ магнитофона не будет выброшена и еще сможет немало послужить меломану.

## Советы телемастера

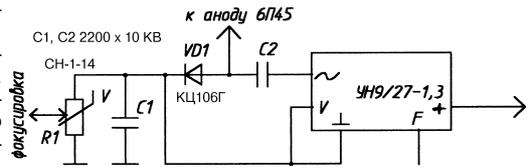
В. Люляков, Севастополь



### Ремонт телевизоров УЛПЦТ

При ремонте строчной развертки блока БР-1 рекомендуется вместо поиска неисправности в выходном каскаде произвести модернизацию блока с установкой умножителя вместо ламп ГП-5, 3Ц22С с небольшим усовершенствованием схемы.

Повышающая обмотка ТВС отпиливается ножовкой по металлу. После доработки напряжение на катоде 6П45СС уменьшается с 8 до 3...4 В. Лампу 6Д22С можно заменить на КЦ-109А.



Второй способ модернизации - замена блоков питания, коллектора и развертки на блоки телевизоров, в которых применяется БР-2.

Ремонт блока БР-2. Перед началом ремонта проверить исправность предохранителя ПР-5 (0,5А) в блоке питания. В процессе ремонта контролируется напряжение на катоде 6П45С, на резисторе 5,1 Ом, которое при ремонте не должно превышать 1,5 В, а после ремонта и регулировки желательно чтобы было около 1 В. Если напряжение завышено и не уменьшается подстроечным резистором R35, заменяется варистор R48 на 1500 В. Если это не помогает, устанавливается варистор на 1200 В или замена резистора R35 с 8,2 кОм на 100 кОм. Основные неисправности:

1. Пробой КЦ109А. При этом напряжение на катоде 6П45С нормальное, а высокое напряжение на аноде отсутствует. Выпаянный диод проверяется подключением к 320 В и вольтметру.
2. Межвитковое замыкание в ТВС. При этом напряжение на катоде также нормальное, а высокое отсутствует. Проверяется КЦ109, наличие на сетке 6П45С переменного напряжения.
3. Обрыв вывода 5 в ТВС. При этом нарушается динамическое сведение, особенно горизонтальных синих и желтых линий по краям раstra. Устранить неисправность можно, закоротив выводы 4 и 5, или намотав 18 витков монтажным проводом на сердечник ТВС (дополнительную обмотку 5-4).
4. Плохой контакт в панельке 6П45С. При этом обычно пропадает накал лампы. Панелька выпаявается, вынимаются все контактные лепестки, поджимаются и вставляются обратно.
5. Потеря эмиссии лампы 6П45С. Об этом говорит уменьшенное до 0,5 В напряжение на катоде при нормальном напряжении на сетке.
6. Межэлектродные пробои 6П45С. При этом перегорает предохранитель ПР5 0,5А. В момент пробоя видно искрение внутри лампы.
7. Потеря эмиссии 6Ф1П. При нагреве телевизора на экране появляются наклонные полосы (изменяется частота строк).
8. Неисправность умножителя. Напряжение на катоде 6П45С увеличено до 1,5 В, а после отпаивания умножителя - уменьшается до нормального. Перегрев резистора в присоске на кинескопе.
9. Неисправность транзистора Т4 (КТ315). При этом на экране узкая горизонтальная полоса. Рекомендуется одновременно с заменой Т4 заменить Т5 (П215) на КТ837 для снижения нагрузки на Т4.
10. Потеря емкости С42 20 мкФ. Не устанавливается частота кадров.

### Ремонт телевизоров УПИМЦТ

При срабатывании защиты проверить пайку ТВС, L3, L4, С6, С7, С8. VT1 и VT2 проверяются после отпаивания выводов управляющего электрода и анода тестером на высокоомном пределе (не должно быть проводимости с катодом). Для поиска неисправности можно после отключения умножителя отключить защиту в блоке развертки. Если при этом напряжение на С16 повысится до 80 В, проверить транзистор КТ315 в МЗ-3-1. Если изображение сжато вверх или вниз экрана, проверить конденсаторы С19 и С29 1000 мкФ. При отсутствии цвета проверить осциллографом наличие сигнала в М2-1 от вывода 1 до вывода 4. При наличии на выводе 1 и отсутствии на выводе 4 - проверить VT9.

### Ремонт телевизоров ЗУСЦТ

1. Шумовые горизонтальные полосы на экране - проверить VT4 в СМРК.
2. Звук воспроизводится с шумом (в виде треска), особенно заметным при малой громкости - заменить УПЧЗ.
3. Нарушение общей синхронизации - проверить С3, а затем - К174ХА11 в УСР.
4. После замены сгоревших VT4 и VS1 в блоке питания - блок не запускается. Вероятнее всего установленный VT4 имеет малый коэффициент усиления - заменить.
5. Кадры не останавливаются регулятором R14 в МК1-1 - заменить С6. В МК1-1 также часто выходят из строя VT8, VT9 и VD4.
6. Перегрев и оплавление дросселя L3 ДРТ-1 обычно вызвано обгоранием пайки вывода С8. При необходимости дроссель L3 можно заменить дросселем центровки L1, а центровку осуществлять регулятором фазы в УСР.
7. В модуле строчной развертки при замене транзистора КТ838 (VT2) проверить исправность диодов VD3 и VD4, так как при перегорании одного из диодов на коллекторе транзистора появится обратное напряжение, которое приведет к повторному перегоранию установленного транзистора.
8. Неисправность умножителя вызывает перегорание резистора 470 Ом на входе умножителя или, при его отсутствии, срабатывает защита в блоке питания и он отключается или «трещит». При перегорании резистора припаивается новый и только после повторного перегорания меняется умножитель. 15-20% неисправных умножителей поддаются ремонту. При пробое конденсатора между выводами «L» и «F» к выводу «L» припаивается исправный конденсатор (можно 2200x10 КВ). При пробое диода между выводами «~» и «F» неисправный диод высверливается между выводами «~» и «F». Можно не высверливать весь диод, а только его середину. Отверстие можно залить канифолью, а сверху припаять диод КЦ106Г. Неисправный умножитель можно разбить с помощью молотка и стамески и извлечь высоковольтные диоды.
9. Ремонт СМЦ (СМЦ-2). При отсутствии цвета - проверить исправность конденсаторов 10 мкФ и 0,047 мкФ С18, С15, С3-С6 и положение подстроечного резистора R13 (R4). Индуктивность L1 входного контура очень точно настраивается по осциллограмме сигнала (В-У) на прямоугольность и плавность формы импульсов и отсутствие выбросов вверх и вниз.
10. В МЦ-2 (МЦ-3) самая частая неисправность - потеря емкости конденсаторов 10 мкФ С28, С6 (С11, С12), через которые поступают цветоразностные сигналы.
11. МЦ-3 1. Утечка в одном из конденсаторов, подключенных к выводам 7, 8, 9 микросхемы К174ХА17 вызывает засветку экрана соответствующим цветом.



Г. Шахунов, п. Шортанды, Казахстан

Каждый, кто покупал радиодетали, наверное сталкивался с такой ситуацией, когда новые элементы попадают с заводским браком. И если транзисторы, диоды, тиристоры проверить на месте не составляет большого труда, то с микросхемами дела обстоят похуже. Предлагаю простой, но хорошо себя зарекомендовавший способ проверки микросхем УМЗЧ омметром.

Как известно, выходной каскад УМЗЧ состоит из двух последовательно соединенных транзисторов с выводом от средней точки, который является выходом УМЗЧ. Суть проверки заключается в следующем. К выводу выхода ИМС нужно подсоединить один провод омметра, а другой провод подсоединить к выводу минуса питания, а потом плюса. В обоих случаях омметр покажет какое-то сопротивление. Потом поменять полярность подключения проводов и сравнить сопротивления с табличными.

Тут нужно сразу оговориться. Этот метод не дает 100% гарантии, но в 95% случаев можно быть уверенным, что ИМС исправна. Дело в том, что описанным методом проверяются переходы выходных транзисторов на короткое замыкание перехода эмиттер-коллектор и обрыв перехода база-эмиттер. Но можно выявить и другие неисправности. Так, мне попадались экземпляры с сопротивлением между выходом и плюсом значительно большим, чем у других ИМС. По всей видимости тут имел место обрыв перехода база-эмиттер предвыходного транзистора. Были микросхемы с обрывом инвертирующего входа, в принципе она исправная, но нельзя задать требуемый коэффициент усиления. Особенно грешат этим К174УН14, но попадалась TDA1519 с обрывом всех выводов, KIA6283 с неисправным одним каналом и т.д. Недостаток предлагаемого метода в том, что нужно знать цоколевку микросхемы и сопротивления переходов. Сдвоенные УМЗЧ проверять удобнее, так как есть с чем сравнивать сопротивления.

Тип ИМС	Вывод ИМС и полярность подключения омметра				
	+Упит	показания омметра	выход	показания омметра	-Упит
TDA2003	+	550	-	150	+
	-	120	+	600	-
TDA2004, TDA2005	+	500	-	100	+
	-	110	+	800	-
BA5406	+	1600	-	100	+
	-	130	+	600	-
KA2206B	+	480	-	130	+
	-	140	+	420	-
TEA2025B	+	250	-	160	+
	-	180	+	500	-
TDA1557Q	+	∞	-	100	+
	-	250	+	4700	-

И в заключение приведу таблицу типичных сопротивлений некоторых микросхем. Все сопротивления приведены в Ом. Допустимо отличие от указанных значений на 20-30%.

## Малогабаритный блок питания с резервной функцией для электронных часов

К. Коломойцев, г. Ивано-Франковск



Предложенные в [1,2] схемы питания электронных маятниковых часов от сети допускают параллельную работу гальванического элемента с сетью, причем гальванический элемент выполняет роль резервного источника питания часов. Конструктивная реализация таких схем вызывает затруднения, т.к. отсек под гальванический элемент занят самим элементом, а блок питания от сети практически разместить негде. Но если гальванический элемент 343 или 373 в блоке питания часов играет роль резервного источника питания, то зачем он нужен в своем отсеке такой дорогой и «упитанный», да еще для кратковременного режима работы? Его вполне можно заменить, например, на элемент 316, а в освободившееся место в отсеке часов можно разместить блок питания от сети. Решить задачу можно, если исключить также конденсатор фильтра и осуществить двухполупериодное выпрямление напряжения сети, а функцию сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения сети возложить на резервный элемент питания.

Практическая реализация показана на рисунке. Резисторы R1 и R2 выполняют роль гасящих, снижая напряжение, подаваемое на выпрямитель, который собран по мостовой схеме на диодах VD1...VD4. На выходе выпрямителя установлен стабилизирующий элемент VD5, в качестве которого можно использовать светодиод [1, 3, 4] или стабилитрон [2]. Светодиод в предлагаемом варианте блока питания предпочтительнее, т.к. он выполняет не только функцию стабилизирующего элемента и индикатора хода часов (мигает), но и является также индикатором включения часов в сеть. При отключении часов от сети или исчезновении сетевого напряжения светодиод не светится, а часы работают от резервного источника питания - элемента 316. Эта новая функция светодиода обеспечивается диодом VD6, который предотвращает разряд гальванического элемента через светодиод. Отличительной особенностью предложенного блока питания является отсутствие конденсаторов, что позволило значительно уменьшить его габариты, стоимость и повысить надежность при эксплуатации.

Светодиод VD5 обеспечивает на выходе блока питания 1,65 В без гальванического элемента и это напряжение практически не изменяется при колебаниях в сети. Ток, потребляемый часами, составляет примерно 0,25...0,3 мА. Требуемое напряжение стабилизации имеют светодиоды АЛ307ЕМ, АЛ307Д желтого и АЛ307В, АЛ341В зеленого свечения, но зеленые обеспечивают менее яркое свечение. Подходят также АЛ341А, АЛ102Б красного свечения. Установка стабилитрона типа КС119А вместо светодиода обеспечивает на выходе блока питания напряжение 1,5В, однако в таком варианте придется последовательно с диодом VD6 включить еще один такой же диод.

В качестве VD1...VD4 использована малогабаритная диодная сборка КЦ407А на ток 0,2 А и максимальное напряжение 300 В. Выводы 1 и 4 сборки не используются, они аккуратно изгибаются вверх и прижимаются к корпусу сборки, после чего эти выводы сами «отходят» от корпуса на 1 - 1,5 мм, выполняя функцию теплоотводов. Можно использовать миниатюрные диоды типа КД103 с любым буквенным индексом и диоды КД105,

которые соединяются между собой попарно последовательно согласно рекомендации О.Юдина [5]. Резисторы R1, R2 - МЛТ-0,5 36...56 кОм. Диод VD6 серии Д9 с любым буквенным индексом.

Элементы блока питания часов монтируют на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 0,8...1 мм. Проводники платы выполнены в виде площадок фольги, отделенных друг от друга прорезами шириной не менее 2 мм. Длина печатной платы соответствует длине гальванических элементов 343, 316, а ширина - диаметру элемента 316.

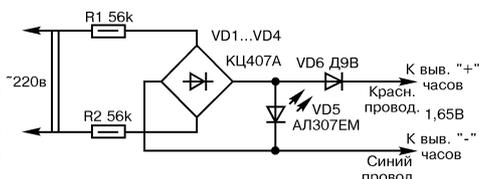
Порядок установки блока питания следующий. Гальванический элемент 343 из часов извлекается и вместо него устанавливается элемент 316, при этом его можно «употить» до дна отсека. Печатная плата крепится с помощью двух винтов к одной из боковых стенок отсека под гальванический элемент, желательно к верхней стенке при горизонтальном положении элемента и как можно ближе к крышке отсека. Выводы питания выполнены цветным многожильным проводом и припаяны к канцелярским скрепкам, которые одеваются на контактные лепестки часов, предназначенные для гальванического элемента.

Налаживание блока питания не требует. Запускаются часы как обычно - от гальванического элемента, после чего вилку блока питания можно включить в сеть, свечение светодиода при этом укажет на работу блока питания. При эксплуатации без гальванического элемента для их запуска необходимо «крутануть» часы вокруг вертикальной оси и включить вилку питания в сеть, равномерное и четкое мигание светодиода укажет на их нормальную работу.

Эксплуатируя часы необходимо помнить, что они гальванически (через резисторы) соединены с сетью, поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности при переводе стрелок или включения и выключения звонка будильника. Эти операции лучше всего делать при вынутой из розетки вилки блока питания. Желательно на рукоятки перевода стрелок, включения будильника, если они металлические, плотно одеть отрезки из полихлорвиниловых трубок.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Костюк П.М. Схема питания электронных часов от сети. // РадиоАматор - 1995. - №7. - с. 5
2. Коломойцев К.В. Электронные часы с питанием от сети. // РадиоАматор - 1996. - № 10. - с. 13
3. Светодиод - стабилизатор напряжения. - Радио, 1975, №8, с. 52
4. Алешин П. Светодиод в низковольтном стабилизаторе напряжения. - Радио, 1992, № 12, с. 23
5. Юдин О. Малогабаритный диодный мост. - Радио, 1992, №11, с.57



# Пожалейте кинескопы!



В.Когут, г.Долина Ивано-Франковской обл.

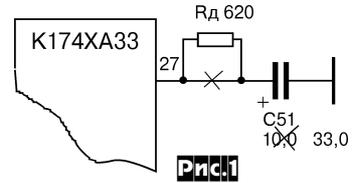
Как уже отмечалось в литературе (журналы Радио, Радиолюбитель, Радиоаматор и др.), большой вред для отечественных кинескопов телевизоров 4 - 6 поколений оказывает вырывание электронов из холодного катода. В этих телевизорах высокое напряжение на анодах появляется практически сразу после включения телевизора, да и кинескоп оказывается «открытым» по видеоканалу уже через 3-5 секунд соответствующим напряжением из блока цветности и канала яркости на входы видеоусилителей, а оттуда - на катоды кинескопа. Причем изображение появляется с неприятным для зрения эффектом: экран засвечивается очень ярко, даже наблюдаются линии обратного хода (ОХ) луча, затем экран синее (краснеет) и через 1 - 2 секунды изображение становится нормальным. В связи с этим даже бытует мнение, что это несовершенные блоки цветности (особенно МЦ-41) «саядят» кинескопы, хотя истинная причина, на мой взгляд, кроется в несовершенстве технологии изготовления отечественных (СНГ) кинескопов, особенно с диагональю 61 см (61ЛК5Ц).

**Предлагаемые мной способы prolongации срока службы кинескопов просты и доступны даже телезрителям-нерадиолюбителям**, их суть - в подаче на катоды запирающего напряжения из блоков цветности и яркости, чем существенно снижается поток электронов, вырывааемых из холодного катода, даже без обычной для таких устройств задержки включения высокого анодного напряжения (напомним, что поток электронов с катода управляется как высоким анодным напряжением, так и меньшим по амплитуде, но создающим не менее эффективное электрическое поле управляющим напряжением, прикладываемым к модулятору кинескопа).

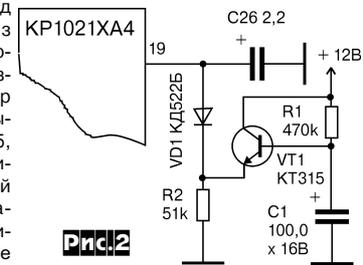
**1-й способ.** Применим как для цветных, так и черно-белых телевизоров, имеющих ручную регулировку яркости и контрастности. Заключается он в следующем: перед выключением ТВ необходимо ручками «яркость» и «контрастность» погасить экран и только после этого выключить ТВ. Затем, включив ТВ (например, на следующий день), необходимо выждать 25 - 30 секунд и только после этого ручками «яркость» и «контрастность» установить нормальное изображение. Преимущества и недостатки такого способа налицо - никаких переделок в телевизоре, но дополнительные ручные операции при включении и выключении, да слегка повышенный износ регуляторов (правда, применение этого метода у многих моих знакомых в течение нескольких лет еще не привело ни к одному отказу регуляторов).

**2-й способ.** Применим для телевизоров, имеющих блоки цветности МЦ-46, МЦ-51 и др., в которых используется видеопроцессор К174ХА33 (аналог - ТДА3505). Для увеличения времени задержки открывания кинескопа необходимо последовательно с конденсатором, подключенным к выводу 27 ИМС К174ХА33 включить (со стороны «+» конденсатора) резистор сопротивлением 620 Ом. Емкость конденса-

тора (для МЦ-46-1 это С51) необходимо увеличить до 33 мкФ (можно больше). И все! При таких номиналах R и C задержка составляет 25 - 30 секунд, изменяя R и С51 (рис. 1), можно уменьшать или увеличивать время срабатывания триггера внутри ИМС К174ХА33, а вместе с ним и время задержки открывания кинескопа. При этом последний засвечивается плавно, «мягко», не раздражая глаз. Следует отметить, что увеличивать Rд более 680 Ом не стоит, потому что триггер может не сработать из-за недостаточного напряжения на выводе 27 микросхемы. Для увеличения времени задержки лучше увеличивать емкость С51. Для эффективной работы данного способа необходимо режимы кинескопа выставить так, чтобы при полностью убранной яркости и контрастности он был полностью «закрыт», то есть его экран не должен светиться. Для этого иногда приходится немного уменьшить ускоряющее напряжение.



**3-й способ.** Применим для телевизоров с блоками цветности МЦ-41 на основе ИМС КР1021ХА4. Необходимо собрать устройство по схеме рис. 2., которое работает следующим образом. При включении ТВ транзистор VT1 закрыт, вывод 19 ИМС КР1021ХА4 через диод VD1 и резистор R2 соединен с «землей». С26 разряжен, внутренний триггер выключен, напряжение на выходах ИМС (выводы 13, 15, 17) отсутствует. На катоды кинескопа с видеоусилителей поступает запирающее напряжение порядка 200 В, кинескоп не светится. По мере заряда С1 транзистор VT1 постепенно открывается, растет напряжение на катоде диода VD1 и диод закрывается, отключая таким образом от «земли» 19-й вывод ИМС. Начинает заряжаться конденсатор С26, напряжение на 19-м выводе возрастает примерно до 3 В, внутренний триггер микросхемы срабатывает, подается напряжение на видеоусилители и катоды кинескопа. При указанных номиналах R1, R2 и С1 задержка включения кинескопа составляет 20-25 секунд. Конденсатор С1 должен иметь минимальный ток утечки.



тупенно открывается, растет напряжение на катоде диода VD1 и диод закрывается, отключая таким образом от «земли» 19-й вывод ИМС. Начинает заряжаться конденсатор С26, напряжение на 19-м выводе возрастает примерно до 3 В, внутренний триггер микросхемы срабатывает, подается напряжение на видеоусилители и катоды кинескопа. При указанных номиналах R1, R2 и С1 задержка включения кинескопа составляет 20-25 секунд. Конденсатор С1 должен иметь минимальный ток утечки.

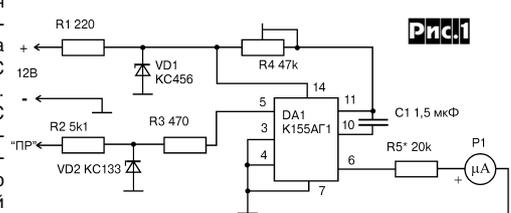
## Простой тахометр для автомобиля



С.Колосарь, Харьков

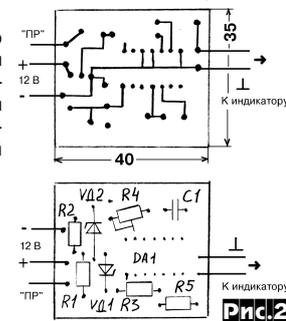
В нашей стране много «Москвичей», «Жигулей», «Запорожцев», не имеющих тахометра, который крайне полезен при регулировке карбюратора, зажигания и т.д., и т.п. Предлагаю схему такого простейшего «девайса».

**Работает устройство** следующим образом. Импульсы от прерывателя автомобиля поступают на вход «ПР» платы. Через резистор R2 (рис. 1) сигнал подается на стабилитрон VD2, ограничивающий амплитуду импульсов и подавляющий отрицательные полуволны затухающих колебаний (результат работы катушки зажигания). Через R3 сигнал подается на вход триггера Шмитта ИМС К155АГ1. Эта ИМС представляет собой мультивибратор (ждущий и мультимувибратор), время задержки которого определяется постоянной времени цепочки С1R4, начиная от момента подачи первого положительного фронта входного импульса (и не зависит от последующих в течение этой задержки). Ждущий мультивибратор вырабатывает импульсы постоянной длительности, поэтому при изменении частоты вращения колленчатого вала двигателя изменяется время паузы между импульсами. То есть среднее значение выходного напряжения (вывод 6 ИМС) прямо пропорционально частоте вращения. Оно и индицируется стрел-



лочным прибором P1. Резистор R1 и стабилитрон VD1 служат для стабилизации напряжения питания ИМС (5 В) при изменениях напряжения бортовой сети, а также для защиты от помех.

**Детали.** P1 - микроамперметр М68502 с током полного отклонения 250 мкА (от магнитофона «Романтика - МП 220 С», где он используется в качестве индикатора уровня записи, с красным сектором, который удачно сочетается с прямым назначением тахометра), но можно использовать практически любой микроамперметр, нужно только подобрать сопротивление добавочного резистора R5. Рисунок печатной платы и монтажная схема в масштабе 1:2 приведены на рис. 2.



**Для настройки** тахометра понадобится генератор прямоугольных импульсов. На вход «ПР» схемы подаем импульсы с частотой повторения 165 Гц, что соответствует частоте вращения 5000 об/мин, переменным резистором R4 устанавливаем наибольшее отклонение стрелки микроамперметра вправо на границу красного сектора (или чертим деление 5000). Подаем 133 Гц и отмечаем 4000 об/мин, 100 Гц - 3000 об/мин, 66 Гц - 2000 об/мин, 33 Гц - 1000 об/мин.

На этом регулировка закончена, счастливого пути!

## «Эфирный» декодер кабельного телевидения



В.Зелинский, Ивано-Франковск

Кабельное телевидение строится по схеме - передающая станция, производящая или транслирующая чужую телепродукцию, далее линия связи - проводная (при небольших расстояниях до потребителя) или эфирная. Вмешательство в проводную линию незаконно, поэтому этот вариант для телехака не предлагаю. Если же передающая станция использует радиоэфир - прием сигналов никому не возбраняется. Именно поэтому при трансляции через эфир сигнал кодируется. Передача, как правило, ведется с небольшой мощностью на ДМВ диапазоне. На приемной стороне устанавливается антенная система, селектор каналов, декодер, модулятор (как правило, на МВ) и усилитель - это для «массового» потребителя. Для индивидуального просмотра используется персональный декодер. Однако, для «совков» чаще применяется «массовый» вариант, в пределах многоквартирных «коробок». Копировать всю систему для индивидуального просмотра экономически нецелесообразно, поэтому можно пойти на «буржуйский вариант» - т.е. установить декодер. Фирмам КАТВ установка декодеров неинтересна - им подается что-нибудь глобальнее. А для радиолобителей - простор для творчества. Осталась одна «мелочь» - декодер. В зависимости от системы кодирования он может быть разным.

У нас в городе уже четыре года есть кабельное ТВ, транслирующее свои программы на 54-м канале ДМВ с ... частотной модуляцией. Поскольку для ТВ принята система однополосной АМ, то на «нормальном» телеке изображение получается за счет паразитной амплитудной модуляции ЧМ-сигнала и неравномерности тракта ПЧ. Но смотреть его невозможно. Вашему вниманию я представляю свой вариант декодера для данной системы (ЧМ-передача), представляющий собой ЧМ-детектор (K174УР3) и видеоусилитель, которые заменяют при декодировании тракт K174УР5 (KP1021УР1). Хотя микросхема K174УР3 является, строго говоря, звуковой, она неплохо справляется с детектированием видеосигнала и имеет полосу пропускания по выходу не менее 7 МГц. Кроме широкополосности ЧМ детектор особенностей не имеет. К выходу детектора подключен видеоусилитель с коэффициентом усиления около 9. Первый и последний каскады - эмиттерные повторители для согласования высокого выходного сопротивления ЧМ и низкого - входного тракта видео. Второй каскад обеспечивает усиление видеосигнала до необходимого уровня - с 200 мВ до 1,8 В, а также его ограничение.

Внимание! Видеоусилитель инвертирует сигнал. Данный декодер предназначен для встраивания в submodule радиоканала СМРК-2 или аналогичный. ПЧ для декодера снимается с коллектора VT1 KT3109A (предусилитель ПЧ, вход полосового фильтра ФПЗП9-451). При этом штатная K174УР5 (KP1021УР1) не отключается и продолжает выполнять функции АРУ и АПЧГ. Шунтирования ПЧ не происходит, поскольку входное сопротивление декодера довольно высокое. Отключается только ее выход - 12-й вывод микросхемы, то есть выход штатного АМ-детектора и видеоусилителя подменяется ЧМ-

детектором и транзисторным видеоусилителем. Таким образом, выход данной схемы должен быть подключен через видеофильтр к выходному эмиттерному повторителю и к частотному детектору звука (УПЧЗ или K174УР4).



Переключение «норм./декодер» можно производить либо с помощью переключателя, либо - с помощью реле, «привязав» декодер к одному из каналов. Это можно сделать подобно тому, как в блоке УСУ-1-15 производится изменение постоянной времени АПЧФ - на 8 канале. Если такое изменение в Вашем телевизоре не нужно (отсутствует видеомагнитофон), можно использовать данный канал для приема с декодером без вмешательства в УСУ. Для этого вывод изменения постоянной времени АПЧФ (12-й контакт разъема X2 блока А10) отрезается от схемы и подается на реле, другой вывод реле - напряжение питания +12 В. Тогда при переключении на 8 канал транзистор открывается и реле срабатывает, переключая тракт видео-детектора. Реле должно быть слаботочным, на напряжение 10 В и ток срабатывания не больше 50 мА с одной группой контактов на переключение, например РЭС-15. Вариант подключения показан на примере УСУ-1-15-1Р и СМРК-2-Р. Резисторы R92 и R91, транзистор VT22 - элементы УСУ (схема принципиальная телевизора «Электрон-423»). Резисторы R33 и R27 - вход фильтра видеосигнала (ФП1Р8-63-02) и вход УПЧЗ-1М (фильтр ПЧ звука, ЧД звука) соответственно.

Данные L1 - провод ПЭЛ-0,45, 5 витков один к одному на каркасе диаметром 5мм с ферритовым подстроечником и экраном, аналогичный использованному в СМРК. Частота настройки контура 31,5 МГц, поскольку видеоусилитель инвертирующий.

Настройка декодера заключается в подстройке контура и установке с помощью R10 постоянного напряжения на выходе видеоусилителя 5 В. От этого зависит качество ограничения синхросигналов и, соответственно, качество синхронизации. На качество синхронизации, кроме того, влияет качество питающего напряжения K174УР3 (9-й вывод), поэтому обязательно установка конденсатора C4 вблизи микросхемы. Можно рекомендовать параллельное подключение к C4 электролита емкостью 50-200 мкФ x 16 В.

Данный декодер безотказно эксплуатируется у меня в течение нескольких лет, обеспечивая довольно высокое качество изображения.

## «Маленькие хитрости»

В.Башкатов, (USOIZ), Горловка

## 1. Вместо лака - просто битум

Для нанесения рисунка на фольгированный стеклотекстолит обычно применяют цапон-лак, нитро-краску и пр., однако для рисования печатных проводников можно применять и обычный строительный битум (черная смола), который повсеместно распространен в дорожном строительстве, при изготовлении кровли жилых домов и т. д.

Чтобы приготовить состав необходимо кусочек битума растворить в уайт-спирите или любом другом растворителе для масляных красок. Соотношение битума и растворителя (консистенция) определяется на «глаз» по тому, как жидкий битум «ложится» на поверхность.

Для рисования печатных дорожек я применяю укороченные медицинские иглы разного диаметра, припаянные к ученическому перу.

Во-первых, в отличие от нитролака битумный лак достаточно долго высыхает, тем самым опадает необходимость в частой промывке и заправке пишущего инструмента, а во-вторых - легко ретушируется и быстро смывается все тем же растворителем.

## 2. Взамен наждачной бумаги - соляная кислота

Для зачистки полученного травлением печатного рисунка на стеклотекстолите обычно применяют мелкую наждачную бумагу («нулевку»). Этот процесс можно значительно ускорить, если для снятия окислов меди применять хлопчатобумажный тампон, смочен-

ный в растворе соляной кислоты HCl. Медь при этом практически не стирается, а качество очистки повышается. Затем печатную плату промывают в проточной воде и высушивают, после чего она готова для лужения. С наименьшим успехом для этих целей можно применять и порошок «Пемолокс», применяемый в домашних условиях для чистки посуды.

## 3. Лужение оплеткой

Лужение «печатки» обычно выполняют обыкновенным паяльником, однако оловянный припой в этом случае ложится на проводники неравномерно. Равномерный тонкий слой припоя можно получить, если жало достаточно мощного паяльника (60 - 100 Вт.) «одеть» в одинарную или двойную медную оплетку («чулок») от кабеля РК или аналогичного и производить лужение посредством такого «экранированного» жала. Лужение следует производить в один проход с минимальным количеством олова и достаточно быстро, так как повторные циклы нагрев-остывание, как правило, приводят к отслаиванию печатных дорожек. После лужения остатки флюса удаляются обычным растворителем или спиртом.

Для удаления излишних капель олова с печатного монтажа, оставшихся после неаккуратной пайки, я применяю все ту же проканифольную оплетку («чулок»), которая в этом случае при нагреве выполняет роль губки для олова.

**ОПЕЧАТКА. В «РХ» №1/98 на стр.29 (рис.2 б) начальная точка отсчета шкалы SWR - «1» (ошибочно указан «0»). Приносим свои извинения.**

# Универсальный блок питания



В. Литовченко, Севастополь

Вниманию радиолюбителей предлагается описание лаборатории, предназначенной для решения широкого круга задач.

Схематехника построения узлов прибора наиболее благоприятна для повторения: при незначительном увеличении числа активных элементов схем достигнуто полное отсутствие наладки и качество, отвечающее современным требованиям.

В первой статье приводится описание универсального блока питания с регулируемым выходным напряжением и защитой от перегрузок. Параметры блока позволяют использовать его для самых различных целей.

Во второй статье будет рассмотрен измерительный комплекс, включающий два самых необходимых прибора: генератор синусоидального сигнала и универсальный вольтметр. Применение современной элементной базы и оригинальная схематехника позволили значительно упростить конструкцию и калибровку приборов.

В третьей статье будут приведены методики различных измерений с использованием комплекса.

## Универсальный блок питания.

Общие требования. Анализ множества схем, приведенных в различной радиотехнической литературе, позволяет сформулировать следующие требования к универсальному блоку питания (УБП).

1. УБП должен содержать однополярный мощный стабилизатор, напряжение которого регулируется в широких пределах.

2. В состав УБП должен входить двухполярный стабилизатор напряжения +15 В, для питания широко распространенных операционных усилителей.

3. Оба стабилизатора должны быть защищены от коротких замыканий и перегрузок по току, причем к двухполярному стабилизатору предъявляются дополнительные требования. Оба плеча его должны одновременно включаться и одновременно выключаться при перегрузке в любом из них.

Минимальное напряжение однополярного стабилизатора следует выбирать порядка 4,5 В - имитация плоской батарейки. Максимальное напряжение должно быть не менее 30 В - питание варикапов. Чтобы не слишком нагружать силовой транзистор, необходимо предусмотреть ступенчатое переключение входного напряжения стабилизатора.

При выборе систем защиты от перегрузок следует отдавать предпочтение электронным схемам, как наиболее эффективным: быстрдействие, отсутствие механических контактов.

По способу включения стабилизатора после срабатывания защиты, последние можно разделить на две группы:

1. автоматический запуск стабилизатора после снятия перегрузки;
2. стабилизаторы с принудительным запуском.

Стабилизаторы с защитой первого типа целесообразно использовать для стационарных и отлаженных устройств. Применение их в УБП может иметь негативные последствия. В случае сложной самоустраняющейся неисправности система стабилизатор-нагрузка может превратиться в генератор мощных импульсов. Это опасно как для нагрузки, так и для стабилизатора.

Для УБП следует применять защиту второго типа. Такой стабилизатор остается в выключенном состоянии до принудительного перезапуска, что даст оператору время проанализировать ситуацию. Кроме того, режим «одноразовой перегрузки» с последующим снятием напряжения» наименее опасен для нагрузки.

Ниже приводятся схема и описание УБП, отвечающего перечисленным требованиям. Он содержит:

1. Однополярный стабилизатор с плавной и ступенчатой регулировкой выходного напряжения, с защитой от перегрузки второго типа и параметрами:

диапазон выходных напряжений .....	4,5...30 В
выходное сопротивление .....	0,02...0,06 Ом
коэффициент стабилизации .....	300...400
порог срабатывания защиты .....	10...12 А

2. Двухполярный стабилизатор с выходным напряжением +15В, с защитой от перегрузок второго типа и параметрами:

выходное сопротивление .....	0,04 Ом
коэффициент стабилизации .....	500
порог срабатывания защиты .....	6 А

**Однополярный стабилизатор напряжения, рис. 1**, выполнен на двух транзисторах различной структуры VT1 и VT2. При подобном включении транзисторов схема обладает двумя устойчивыми состояниями. В одном из них, когда оба транзистора открыты, устройство представляет собой стабилизатор напряжения. Если ток нагрузки превысил некоторую величину, оба транзистора закрываются и стабилизатор переходит в другое состояние, когда выходное напряжение равно нулю. Для запуска необходимо отключить нагрузку и нажать кнопку КН 1.

Порог срабатывания защиты определяется током через лампочки накаливания EL1-EL6, который распределяется между стабилизатора-

ми VD9-VD11 и эмиттером транзистора VT2. При перегрузке весь ток отводится в эмиттер последнего, дифференциальное сопротивление стабилизаторов резко возрастает и оба транзистора запираются.

Применение лампочек накаливания связано с необходимостью стабилизации тока через них при регулируемом выходном напряжении стабилизатора. Напряжение на лампочках при регулировке изменяется в 3-4 раза, но благодаря нелинейности их характеристик изменение тока не превышает 1,5-2 раз. Схема обеспечивает порог срабатывания защиты 10-12 А для наибольшего выходного напряжения внутри каждого диапазона. При наименьшем напряжении максимальный ток нагрузки уменьшается до 5-7 А, что ограничивает мощность, рассеиваемую силовым транзистором и повышает надежность схемы. Лампочки работают при напряжениях, составляющих 20-30% номинального, что предохраняет их от перегорания.

Стабилизатор не имеет печатной платы, все детали его размещены на переключателе SA1. Контакты этого переключателя должны обеспечивать коммутацию токов до 10 А (секция SA 1.1).

Коллектор силового транзистора VT1 заземлен, радиатором ему служит весь корпус прибора. Параметры VT1: h21э = 600 (1А;5В). Правильно собранный стабилизатор в наладке не нуждается.

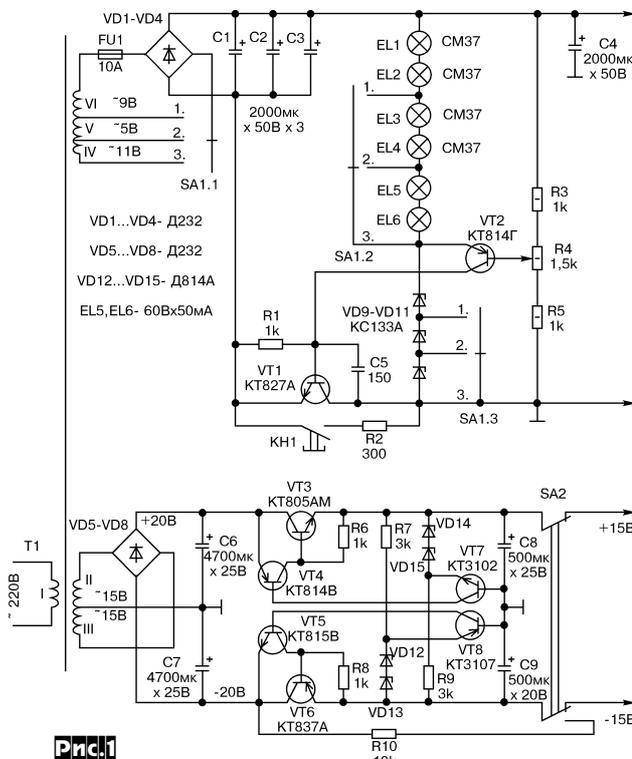


Рис. 1

**Двухполярный стабилизатор (рис. 1)** выполнен на транзисторах VT3-VT8. Принцип его действия аналогичен аналоговому стабилизатору, рассмотренному в предыдущем разделе, при этом два напряжения противоположной полярности и стационарные выходные напряжения позволили упростить элементную базу и придать ей новые свойства.

Эмиттеры транзисторов VT7, VT8, выполняющие функции элементов сравнения, запитаны через резисторы R9, R7 от противоположных плеч. Это позволило, во-первых, убрать резистивные делители из цепей баз транзисторов, увеличивая коэффициент стабилизации. Во-вторых, сделать оба плеча зависимыми: при перегрузке выключаются оба одновременно.

Запуск стабилизатора осуществляется автоматически, с помощью переключателя SA2, при отключении нагрузки. Выходное напряжение одного плеча определяется суммарным напряжением стабилизации стабилизаторов, устанавливаемых в нем.

Порог срабатывания защиты зависит от коэффициента передачи тока составного транзистора VT3, VT4 (VT5, VT6) и устанавливается резистором R9 (R7).

Стабилизатор, выполненный по подобной схеме, может представлять интерес в качестве блока питания для УМЗЧ, в связи с общей тенденцией построения последних с двухполярным питанием, без переходного конденсатора.

Следует отметить также, что выходные напряжения такого стабилизатора могут быть неодинаковы.

(Продолжение следует)