

Радио хобби

Журнал для радиолюбителей,
аудиофилов и пользователей ПК
№ 2(20)/АПРЕЛЬ 2001

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



Главный редактор
Николай Сухов

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

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

Распространение
по подписке в любом отделении связи:

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

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

Дальнее зарубежье - по каталогу
«Russian Newspapers & Magazines
2001» агентства Роспечать
<http://www.rosp.ru>

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

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

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

Подписано к печати 10.04.2001 г.
Отпечатано на журнальном комплексе издательства
«Преса України», м.Київ, вул. Героїв космосу, 6
Тираж 11150 экз.
Заказ № 0130126, цена договорная
Учредитель и издатель ООО «Эксперт»
Журнал выходит шесть раз в год
60х84/8 бум. форм., 7,44 усл.печ.л., 12,8 уч.-изд.л.
Зарегистрирован Госкомитетом Российской
Федерации по печати 25.06.97 г., свид. №016258
Зарегистрирован Министерством информации
Украины 11.06.97 г., свид.серия KB №2678

СОДЕРЖАНИЕ

- 2 Радиоэлектронщики и лирики** В.Пестриков
Маяковский, Брюсов, Мандельштам, Драч, Ахматова и другие поэты о радио
- 3 «29 гаек...»** Эпизод из жизни Э.Т.Кренкеля Г.Члиянц
- 4 Новая техника и технология: ИНТЕРНЕТ-обзор**
Мини-версия «Оперы 5» умещается на дискету, симбиоз виртуального и реального в новой технологии показа спортивных состязаний, новостной сайт «Голая правда», сервис a2DVD - перевод видео с VHS на DVD, бесплатная международная Интернет-телефония «ПК-телефон», регистрация доменных имен на русском языке, мировая динамическая карта распространения компьютерных вирусов, новые вирусы, Acrobat 5, одноразовые мобильные телефоны, сверхтонкий источник электропитания Power Paper, «заводные» радиоприемники, 960-часовая видеозапись на VHS-кассету, карманные видеоманитофоны Sony серии GV-D и видеокамеры JVC серии GR-DVP, новые режимы МиниДиска Sony «LP2» и «LP4», Sanyo iDshot - видеокамера с записью в формате QuickTime на новый магнито-оптический диск iDPhoto, цифровые фотопринтеры Polaroid, 7-лучевая технология Multibeam в DVD-плеере с 25-кратной скоростью, интегрированные с Интернетом микроволновая печь, холодильник и стиральная машина, цветные дисплеи на органической люминесценции, новый Alesis ADAT с записью на IDE-винчестер, беспроводные студийные телефоны Sennheiser, новые процессоры PIC с поддержкой USB, интерфейс «термопара-ПК» PicoLog, ЦАП 24 разряда / 196 кГц CS43122 Cirrus Logic с динамическим диапазоном 122 дБ, светодиод с белым цветом свечения для замены ламп накаливания, активные ФНЧ пятого порядка MAX7425 на переключаемых конденсаторах, AD8062 - новые недорогие OY Analog Devices с полосой 300 МГц, скоростью 650 В/мкс и питанием 2,7 В, микроконтроллер Versa1 для систем сбора данных, мощный 4-канальный D-МОП драйвер CS1112, оптоизолятор TLP627, ИМС драйвера ШИМ-УМЗЧ ZXCD1000 Zetex, программа проектирования радиочастотных согласующих устройств AdLab v.2.1, новый релиз ПО Systolix для автоматизации разработки фильтров на основе цифровых сигнальных процессоров, ПО виртуального моделирования полных микропроцессорных систем Proteus VSM, новые релизы программ общего назначения
- 12 DX-клуб «Радио хобби»** А.Егоров
- 13 Загадки эфира** А.Костюкевич
- 14 Апрельские тезисы**
- 16 Дайджест зарубежной периодики**
High-End винил-корректор на полевых транзисторах, ламповый винил-корректор с мю-повторителем, ламповый предусилитель с темброблоком Вильямсона, 36-ваттный двухтактный УМЗЧ на ЗСХ300А1, модификация автоматического смещения в квазификсированное без внешнего источника, транзисторный УМЗЧ с повышенной линейностью в диапазоне больших токов, 450-ваттный УМЗЧ на комбинированных HEXFET, канал воспроизведения и УМЗЧ для автомагнитолы, 25-ваттный УМЗЧ класса D на однотипных IRF530, декодер псевдоDolby Pro Logic, 24-разрядный (96 кГц) стереоаудиоАЦП с динамическим диапазоном свыше 120 дБ, приставка-транзитестер к осциллографу, емкостной детектор присутствия, лазерный RS-232 трансивер для оптической связи двух ПК, программируемый с ПК генератор импульсов, АЦП на COM-порте, зарядное устройство с высоким КПД, продление ресурса сухих батарей, повышение избирательности детекторных приемников, активный ВЧ щуп для осциллографа, малошумящий кварцевый генератор для трансвертеров миллиметровых волн, простой PSK31 трансивер для 80 метров, гальваническая развязка ПК-трансивера, ГИР на диапазон 2-60 МГц, активная магнитная приемная антенна на 136 кГц, многодиапазонная трехэлементная Yagi для полевых условий и другие наиболее интересные устройства из двух десятков зарубежных журналов
- 31 Минисправочник** Системы обозначения радиоламп СНГ / европейская / Tesla / американская
- 34 Минисправочник** Микросхемы оптического входа/выхода S/PDIF TOSLINK
- 42 QUA-UARL** Информационный бюллетень ЛРУ
- 43 ChromaPIX - самая популярная программа для SSTV** П.Ткаченко
- 46 Источники питания для импортных трансиверов** Н.Мясников
- 47 «Невидимая» антенна** Г.Треус
- 48 Цифровая шкала трансивера** А.Темерев
- 49 Новый продукт фирмы ICOM - IC-F21, IC-F21S** Б.Витко
- 51 Электронный коммутатор входов для любительского УМЗЧ** В.Чулков
- 52 Высококачественный DISTORTION** В.Станков
- 53 Способ коррекции АЧХ в усилителе воспроизведения** А.Поваляев
- 54 Работаем с S/PDIF и TOSLINK** В.Широков
- 56 Ламповый калейдоскоп** С.Симулкин
Начало цикла по ламповым УМЗЧ для начинающих. В этой статье - SE и PP на 6П1П
- 59 Зачем платить больше ?** А.Редчук
Упрощение устройства управления ЛПМ из предыдущего номера журнала
- 59 Доработка восьмиканального логического анализатора** В.Рубашка
«Возвращаясь к напечатанному» - печатные платы и рекомендации по конструкции из «РХ» №4/98
- 60 Прибор для ремонта телефонных аппаратов** В.Булатов
- 60 Высоковольтный пробник** Ю.Каранда
- 61 Кодовый замок с микропотреблением** В.Василенко

Радиоэлектронщики и лирики

Виктор Пестриков, г. Санкт-Петербург

Поэзию и науку объединяет непрерывный творческий поиск, новаторство мысли и нестандартное решение проблем. Перефразируя академика В.И.Вернадского, можно сказать, что ученые – такие же фантазеры, как и поэты. Без фантазии нет творчества ни в чем. В поэзии свои условности, своя специфика. Доказанная научная истина излагается в основном в учебниках. В поэзии, связанной с наукой, не только научная истина, но и мечта парит на крыльях фантастики. Фантастику, где необычное создается нематериальными, сверхъестественными силами, в нашем литературоведении называют «фантазией» или «чистой фантастикой». Фантазия дает полет мысли, она делает нашу жизнь лучше, зовет к Всемировой любви, пронизывает мечтой и любовью, своеобразными радиоволнами. Окружающий Космос, в котором происходят различные события, оказывает влияние на жизнь человека на маленьком острове во Вселенной, называемом Землей. Научные открытия ученых, в свою очередь, расширяют границы познания природы и дают вдохновение поэтам.

В 1902 г. английский физик Оливер Хэвисайд одновременно с американским электротехником Кеннели предсказали существование высоко над поверхностью Земли ионизированного слоя, который должен отражать радиоволны. Только в 1924 г., за 2 месяца до смерти О.Хэвисайда было получено подтверждение существования слоя. Открытый слой атмосферы получил название слоя Хэвисайда. Через 42 года после открытия поэт Сергей Орлов написал удивительные стихи об этом:

*«За слоем Хэвисайда, за легкой пылью земной атмосферы
Безмолвье звучит.
Холодная вечность, дремучие крылья расправив в мирах,
Беспредельно парит»*

Если сверху безмолвие, то внизу атмосферы гремят грозы, работают природные передатчики радиоволн, сигналы которых впервые в мире принял на радиоприёмник русский ученый А.С.Попов. Поэт трудных и спорных метаморфоз Николай Заболоцкий не остался в стороне от воспевания этого природного явления и посвятил ему такие поэтические строки («Гроза идет», 1957 г.):

*«Сколько раз она меня ловила
Сколько раз, сверкая серебром,
Сломанными молниями была
Каменный выкатывала гром!»*

Не забыли поэты и Д.Максвелла, предсказавшего теоретическое существование электромагнитных волн в пространстве и тем самым заложившего фундамент проблемы радиосвязи. Мало кому сейчас известен воронежский поэт Николай Юр посвятил английскому физико-теоретику поэму «Максвелл» (1928 г.). Вот небольшой фрагмент из нее:

*В формулах чисто! Туман слетел...
И в лист вдавив запятую
Мудрый британец Джеймс Клерк Максвелл сказал:
«Волна существует!»*

Настоящей находкой для поэтического осмысления стали научные открытия. Поэзия, связанная с наукой, есть гимном человеческому разуму. Радиосвязи посвятил поэму «Электра» в 1921 г. поэт, общественный деятель, критик и публицист Василий Элан (Блакытный, пер. с укр. В.Пестрикова):

*«Радио - сердца струны
Ловят волны - привета...»*

Открытие радиоволн Г.Герцем стало в дальнейшем предпосылкой для создания нового способа передачи информации. Радиостанции и радиоприемники объединили множество людей. Приёмник позволил совершать путешествие по миру, не выходя из комнаты. Радость человека, который общается с миром благодаря приёму радиоволн на приёмник, отобразил в стихотворении «Моя волна» поэт Семен Кирсанов:

*«Краснеет нить кенотрона хрупкого
И волны плывут вокруг.
Слегка просвечивает катушка Румкорфа
В зеленых жилах рук»*

Владельцы радиоприёмников знают: для того, чтобы принимать большое количество радиостанций, необходимо иметь хорошую антенну. Этому важному узлу радиоприёмника посвятил поэтические строки Владимир Маяковский в произведении «Рассказ рабочего Павла Капушкина о приобретении одного чемодана». Приведем лишь неболь-

шой отрывок из этого произведения:

*«Лезу на крышу, сапоги разул,
Поставил на крыше два шеста.
Протянул антенну, отвел грозу,
Слово механика и никакого волшебства»*

У В.Маяковского есть ещё поэтические произведения, посвященные радио, такие как «Радиоагитатор» и «Непобедимое оружие». В «Радиоагитаторе» поэт с удивлением спрашивает:

*«Как можно в Москве читать,
А из Архангельска слушать!»*

Если поэт революции, дожив до 30-х годов нашего столетия, не знает, как происходит передача информации с помощью радиоволн, то лидер поэтов-символистов России Валерий Брюсов уже в 1912 г. знал, что для этого нужна система радиосвязи, на первый случай хотя бы конструкции Г. Маркони («При электричестве», 28 мая 1912 г.):

*«Не Верю! Не хочу здесь, на зеленом лоне
Как узник, взор смежить!
Я жду, что сквозь эфир в свободной зоне
Помчит прибор Маркони
Приветствия земли в родной и чуждый мир»*

Известный поэт Иосиф Мандельштам, находясь в ссылке в городе Воронеже, слушал радиоприёмник на наушники. Это был его один из основных источников информации о событиях в мире. Слушание радиоприёмника ночью натолкнуло поэта написать стихотворение о наушниках с таким вдохновением, что кажется ничего лучшего в мире не существует в сравнении с этим техническим устройством, изобретённым А.Беллом:

*«Наушники, наушники мои
Помню я воронежские ночи:
Недопитого голоса Аи
И в полночь с Красной площади гудочки...»*

Вечна тема любви. Он и она! Рождение первого нежного, чистого чувства может соприкасаться оказывается не только с поэзией, а и с наукой. Характерным произведением такого типа есть поэтическое произведение, опубликованное поэтом под псевдонимом «Триод» в журнале «Техника связи» N3 за 1922 год на странице 110. Автор с помощью научно-технических терминов выражает свои чувства к любимой девушке:

*«Милый друг, любви словечко
Ты, приняв, ответ скорей
В резонанс настрой сердечко
Связь детектора острей!»*

Особое место в науке и поэзии занимает почти забытый воронежский математик и поэт Николай Александрович Романов (1903 - 1943 г.г.), который известен тем, что в письме к физиологу И.П.Павлову обосновал необычную и смелую идею о создании новой науки на границе между теорией вероятностей и учением об условных рефлексах. В душе Н.Романова чудесно сочетались особенности ученого и поэта. Поэзия никогда не была для него побегом от научных парадоксов и своеобразным украшением безликих уравнений. В его произведения органически вошел увлекательный мир физики и математики, который слился с богатым миром его романтической натуры. Н.Романов в 1930 году под псевдонимом Николай Юр выпустил в Воронеже сборник своих стихов под названием «Мой век» тиражом всего 2150 шт. Этот маленький сборник насчитывал всего 19 поэтических произведений, но каких! Поэзия пронизана обостренным чувством времени и причастностью к эпохальным открытиям. Николай Юр прожил короткую жизнь, он умер во время чтения лекции студентам 18 октября 1943 г. в г.Усмань Липецкой области. В письме к знакомой он как-то писал: «Жить – как бы не было плохо... Бороться и добиваться счастья!». Для него таким счастьем был сплав науки, поэзии и любви:

*«Когда в прощальную зарю
Усталой кровью сердце брызнет
Я ширь полей благодарю
За день и свет мелькнувшей жизни»*



А вот как поэтично, с пафосом, написал поэт о слушании радиоприёмника в стихотворении «У радиоприёмника»:

*«...Бежит антенна,
На столе приёмник
И ворох книг, и тихий говор волн.
Эфир поет на разные манеры...»*

Неравнодушными оказались к роли радио в мире и современные поэты. Это неравнодушие особенно проявилось в 60-е годы с появлением карманных приёмников на транзисторах. В народе эти приёмники называли просто «транзистором». «Транзистор» питался от небольшой батарейки и не был связанный с электросетью. Это давало ему преимущества в сравнении с ламповым приёмником. «Транзистор» можно было взять с собой и слушать где угодно - на улице, в лесу, в транспорте. Он вошел в моду. В свое время звуки транзисторных приёмников так заполнили окружающее пространство, что это привело к тому, что «транзисторы» надоели всем, а украинский поэт И. Драч в тот период, когда ещё существовала советская власть, написал шуточную «Балладу про транзистор» (перевод с украинского В. Пестрикова):

*«... - Да, не крути, мой Авелий, ну хватит -
А тот крутил и скалил белы зубы
Ну, Авелий, такой ты храпистый
Ну как тебя, мой брат, не убить!
И ударил Каин вилами в транзистор
Не оскорбивши и порешивши брата»*

Поэзия, как и фантастика, имеют общее преимущество - она удобна для отстранения. Отстранение - это отображение знакомых вещей с необычной точки зрения. Угол взгляда необычный, и в знакомом открывается что-то новое, что становится необычным. У поэтов большим вниманием с позиции отстранения пользуется телефон. В стихотворении «Случай с телефоном» Семен Кирсанов наделяет человеческими чертами обычный телефонный аппарат:

*«...трубка вдруг подняла ухо гуттаперчевое
То ли ловкая трель (это, впрочем, все равно),
- телефон посмотрел заинтересованно»*

Поэзия, любовь, телефон и мистика завязаны в один узел Николаем Гумелёвым в стихотворении «Телефон»:

*«Неожиданный и смелый
Женский голос в телефоне...
Сколько сладостных гармоний
В этом голосе без тела!»*

Поэты, как и фантасты, склонны гиперболизировать, преувеличивать, подчеркивать, размышлять о человеке, его психическом состоянии. Вот как это делает И. Мандельштам в стихотворении «Телефон»:

*«И только голос, голос - птица
Летит на пиршественный сон.
Ты - избавление и зарница
Самоубийства - телефон»*

Очень тонко связана потерянная любовь с тоном голоса в телефоне у Николая Заболоцкого «Голос в телефоне»:

*«Раньше был он звонкий, точно птица
Как родник, струился и звенел
Точно весь в сиянии излиться
По стальному проводу хотел»*

Безнадежно ждать возвращения того, что было:

*«И кричит душа моя от боли
И молчит мой черный телефон»*

Поэтесса Анна Ахматова в противоположность другим поэтам разочаровалась и в телефоне, и в радио, и телеграфе, о чем и написала (24 октября 1959 г. Кр. Конница. Ленинград):

*«Я давно не верю в телефоны
В радио не верю, телеграф
У меня на все свои законы
И, быть может, одичалый нрав
Всякому зато могу присниться
И не надо мне лететь на «Ту»
Чтобы где попало очутиться
Покорить любую высоту»*

Как видим, поэзия и фантазия имеют возможность далеко опережать науку. От поэзии не требуется никаких теорий и моделей, а требуется только привлекательный поэтический образ. Благодаря этому прогнозирование у поэтов выигрывает по широте.

«29 ГАЕК...»

Георгий Члиянц (UY5XE), г. Львов

Многие коротковолновики доперестроечного периода хорошо помнят, что когда в эфире корреспондент спрашивал их номер телефона, то после короткой паузы ему «выдавался» текст примерно следующего содержания: «Я решил делать электронный ключ в корпусе размером 64x95x86 мм ...». При таком зашифрованном ответе на заданный вопрос возможные репрессии со стороны ГИЭ практически сводились «к нулю».

Как подтверждение сказанному, приводим выдержку из новеллы А. Казанцева «На короткой волне» [1] об Эрнесте Теодоровиче Кренкеле (его позывной RAEM достался в наследство от радиостанции затертого во льдах парохода «Челюскин», радистом которого он был в 1933-1934 г.г.; в 1938 г. после окончания экспедиции первой дрейфующей станции «Северный полюс», в которой он принимал участие с позывным UROL, Э.Т. Кренкель был удостоен звания Герой Советского Союза; скончался в 1971 г. в возрасте 68 лет):

«Шел третий месяц, как мы находились в море на «Георгии Седове». Передавать через судовую радиостанцию частные радиogramмы было не всегда удобно. А у меня в Москве осталась молодая жена. Очень хотелось послать ей из Арктики весточку. Я намекнул об этом Эрнесту Теодоровичу, который в свободные от судовой связи часы садился за свой любимый ключ у коротковолновой аппаратуры.

— Через коротковолновиков? — сказал он, подняв брови.

— Так ведь все наши разговоры ограничены лишь описанием антенн и конструкций передатчиков.

Утром Кренкель встретил меня с видом заговорщика.

— Двадцать девять гаек? — хитровато спросил он.

Я не сразу понял его.

— А ну-ка вообразите себе телефонный диск и наберите на нем «29 ГАЕК».

Я перевел буквы и цифры [на телефонных аппаратах того времени, на самом диске против «окошечек» с цифрами 1 — 0 были нанесены соответствующие буквы А — К — прим. авт.] и воскликнул:

— Б 9-41-60! Так ведь это же мой московский телефон! [Первый знак телефонного номера того периода обозначался соответствующей буквой — прим. авт.]

— Вот именно, — подтвердил Эрнест Теодорович. Сегодня утром по этому телефону наш корреспондент-москвич позвонил и передал



описание нашей антенны [В состав которой входили именно 29 гаек и на что, видимо, Кренкелем был сделан особый акцент — прим. авт.], ну и, конечно, привет от вас. Человек он вежливый».

Автор признателен Владимиру Фомиченко (UX2VZ) за оказанную помощь в подготовке данного материала.

Литература

1. Александр Казанцев. «На короткой волне» (ж-л «Вокруг света»; #8/1973, с.52-55);

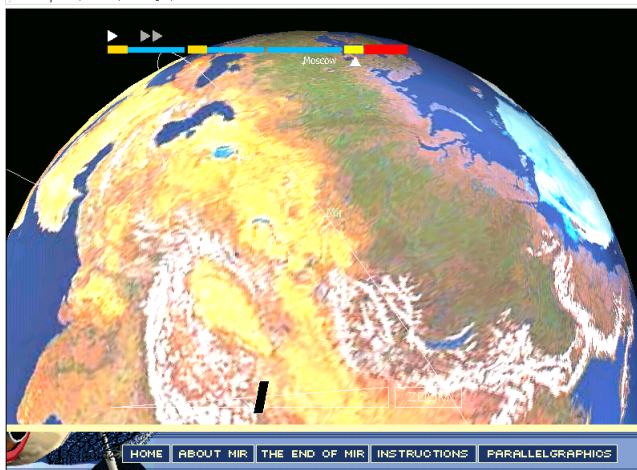
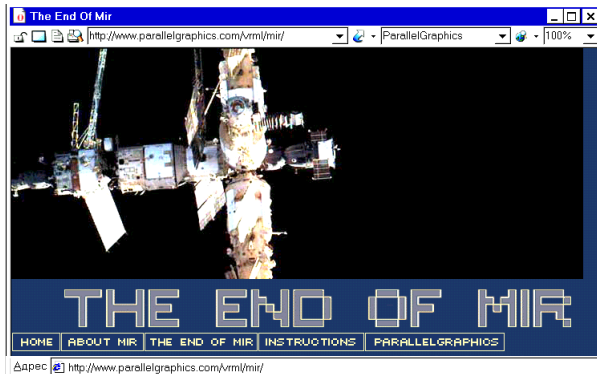
НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

На русском сайте об «Опере 5» (<http://www.myopera.net>) общается о мини-версии этого браузера, уместящейся на дискете. В ней убраны редко используемые меню, а действительно необходимые файлы в zip-архиве *opera_1.zip* (http://lavochka.iwebs.ru/opera/opera_1.zip) занимают всего 840 КБ. Достаточно распаковать из архива папку, и браузер готов к «Паутине».

Компания **ParallelGraphics** на сайте <http://www.parallelgraphics.com/vrml/mir> представила трехмерное изображение схода с орбиты космической станции «Мир» в

соответствующим образом все объекты, проверяя какие детали видны, а какие нет, и генерирует результирующее изображение. Самое интересное, что поскольку изображение синтезируется, то получить его можно именно из любой точки охваченного съемкой пространства. К примеру, если в снимаемой комнате играют в пинг-понг, то можно запросить вид из глаз игроков или даже из шарика.

«Голая правда» - так можно перевести название канадского новостного сайта **NakedNews** (<http://www.nakednews.com>), девизом которого является «нам нечего скрывать». В процессе круглосуточных репортажей о политике, спорте, погоде и бизнесе, науке и технологиях дикторы - сменяющие друг друга Дайана, Кар-



реальном времени. Перед просмотром автоматически загружается программа Cortona VRML Client размером 984 КБ, после чего в файле размером 226 КБ можно поглядеть последние часы 15-летнего жизненного цикла 140-тонного «Мира». Отображаются не только изображение из 4 точек зрения (станция на фоне Земли с возможностью масштабирования и вращения последней, фиксированный вид станции с близкого расстояния, «пролет» станции мимо фиксированной точки космического пространства, вид на Землю из станции), но и телеметрические данные - координаты, высота, скорость, ускорение.

CBS и профессор Такео Канадэ из Университета Карнеги Меллона разработали новую технологию обработки и показа спортивных состязаний **Eye Vision Virtualized Reality™** (<http://www.cmu.edu/home/news/superbowl.html>), являющейся симбиозом трехмерной виртуальной реальности и реальной действительности. Суть технологии в следующем. На высоте порядка 80 футов (25 м) над полем устанавливаются 30 роботизированных телекамер, синхронно ориентируемых компьютером в одну и ту же точку, выбираемую оператором. Компьютер обрабатывает изображения, полученные от разных видеокамер, и находит на них общие детали. Далее путём математических преобразований (триангуляция) определяется расстояние до этих точек, оценивается форма снимаемых объектов и всей сцены. Далее включается компьютерное моделирование, подобное синтезу трехмерного пространства в современных компьютерных играх - пользователь указывает, из какой точки пространства ему нужно получить обзор, а программа размещает



Takeo Kanade

в соответствующим образом все объекты, проверяя какие детали видны, а какие нет, и генерирует результирующее изображение. Самое интересное, что поскольку изображение синтезируется, то получить его можно именно из любой точки охваченного съемкой пространства. К примеру, если в снимаемой комнате играют в пинг-понг, то можно запросить вид из глаз игроков или даже из шарика.

мен, Холли и Виктория - по ходу обозрения в течение 4-5 минут раздеваются вплоть до полного обнажения. На фоне обилия в Интернете настоящей порнографии подобная легкая эротическая задумка может показаться бесперспективной, однако только за февраль сайт посетило более 5 миллионов веб-серверов. Несмотря на то, что NakedNews не содержит порнографии, доступ на него детям не рекомендуется. На зритель, судя по отзывам на форумах, производит особенно сильное впечатление контраст между раздеванием и темами некоторых новостей. Например, захватывает снятие бюстгалтера во время рассказа о положении в Эмиратах или сообщение о неожиданных заморозках в Чикаго в совершенно голом виде. Новости идут «в прямом эфире» без какой-либо цензуры, но можно поглядеть и архив. Доступ на сайт бесплатный, а для зарегистрированных пользователей (\$10 в месяц) становится доступным полноэкранный просмотр. Вещание ведется на английском языке в форматах RealVideo, Windows Media и QuickTime (тип вы можете выбрать сами, а если ни один из перечисленных потоковых аудиовизуальных форматов еще не установлен на вашем ПК, то будет предложена автоматическая загрузка). Для просмотра «без заиканий» желательна скорость соединения не ниже 28,8 Кбит/с.

У вас много видеороликов, которые вы хотели бы перенести на DVD? Сайт <http://www.imagestation.com> (создан совместно Sony Electronics Inc. и Zing Network Inc.) может вам в этом помочь. Вы высылаете почтой видеofilm любого из форматов VHS, Betamax, S-VHS, VHS-C, Video 8, Hi 8, Digital 8, miniDV, а через некоторое время, воспользовавшись сервисом **a2DVD**



(<http://www.imagestation.com/a2dvd/>), скачиваете оцифрованное содержимое через Интернет. Можно заказать и уже записанный диск, но это будет стоить дороже.

В последнее время все больше звонков за границу делается посредством IP-телефонии. Пластиковые карточки многих провайдеров такой услуги есть чуть ли не «на каждом углу», и цены в несколько раз ниже, чем на обычные международные телефонные разговоры (например, в США одна минута стоит \$0,3...0,4).

Между тем, **владельцы ПК** со звуковой картой и выходом в Интернет **могут делать такие звонки (PC to Phone, т.е. ПК - телефон) вообще бесплатно** (разумеется, не учитывая стоимости доступа в Интернет, которая, впрочем, неизмеримо дешевле - порядка \$0,5 в час). Вот URL наиболее удобных сайтов такого сервиса:

<http://www.dialpad.com> (наилучший для звонков в США)

<http://www.click2asia.com> - в США и Корею

<http://www.wowring.com> - в Канаду и США

<http://www.hottelephone.com> (звонки в подавляющее большинство развитых стран; к сожалению, предварительно требуется пусть и бесплатная, но регистрация на e-mail, а также загрузка почти мегабайтного файла клиентской программы)

<http://www.pc2call.com> - в Великобританию

<http://www.myfreeld.com> - в США, Великобританию, Швецию, Новую Зеландию, Францию

<http://www.e001.com> - Гонконг

<http://www.ip800.com> - Гонконг и Китай

<http://www.top-phone.com> - весь мир, но с ограничением длительности до 2 минут.

Только в США и Канаду бесплатно позволяют звонить также

<http://www.deltathree.com>

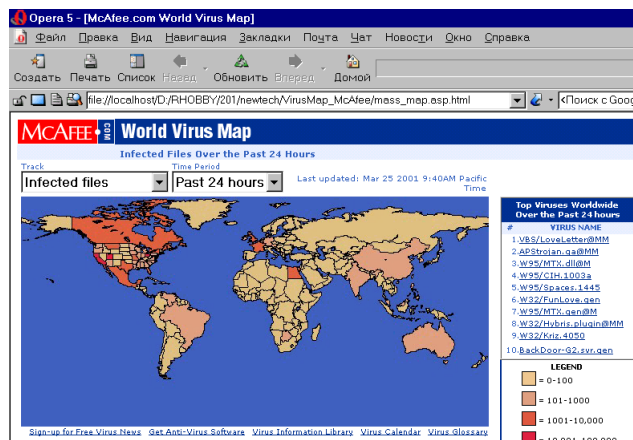
<http://www.mediaring.com>

<http://www.net2phone.com>.

Неплохой **перечень ссылок на тему PC to Phone**, факсов и видеодетекторов можно найти на <http://phonefree.euro.ru>.

Думаете, как назвать свой сайт? А как будет по английски МосГлавСудВерфь? Не ломайте голову над переводом, пишите по русски! Теперь в системе Интернет-доменов разрешены и такие имена: www.мосглавсудверфь.com. Услуги по **регистрации русских доменов** предоставляет компания «РосБизнесКонсалтинг» - официальный дилер «Network Solutions» (a VeriSign company). Подробнее смотрите на <http://www.solutions.rbc.ru/domains>.

Антивирусная фирма **McAfee** (<http://www.mcafee.com>) создала ежедневно обновляемую **мировую карту распространения компьютерных вирусов** http://masc.mcafee.com/mast/mass_map.asp?track=1&period=1, на которой имеется «Хит-парад» 10 наиболее распространенных за последние 24 часа вирусов, информация о том, где сейчас их эпидемия, количество за-



раженных компьютеров и файлов. По состоянию на 25 марта видно, что больше всего вирусов замечено в США (особенно неблагоприятная обстановка в штатах Калифорния и Юта), а также Великобритании, Франции и Египте.

Информационная служба **ЗАО «ДиалогНаука»** (<http://www.dials.ru>) сообщает **подробности о вирусе VBS.Sst («Anna Kournikova»)**. Это типичный почтовый червь, т.е. вирусная программа, распространяющаяся путем рассылки своих копий в виде вложений в сообщения e-mail. Вирус написан на языке VBS (Visual Basic Script), поэтому работоспособен только в системах с установленным Windows Scripting Host (Windows 98, Windows Me, Windows 2000); для распространения вирус может использовать только возможности почтовой программы MS Outlook. Вирус «приходит» в виде вложенного в электронное письмо файла. Характерные признаки писем, рассылаемых вирусом, следующие:

Поле темы письма (subject): «Here you have, ;o»

Текст в теле письма:

Hi:

Check This!

Присоединенный к письму файл: «AnnaKournikova.jpg.vbs»

Вирус не может самостоятельно запуститься из письма, од-

нако имеется чисто психологический момент, связанный с именем вложенного файла, провоцирующий пользователя открыть вложение и тем самым активировать вирус. Дело в том, что настоящее программное расширение .vbs может быть скрыто почтовой программой, так что вложенный файл будет выглядеть для пользователя очень похожим на безобидную картинку «AnnaKournikova.jpg», к тому же весьма любопытную для просмотра. Будучи запущен, червь создает файл «AnnaKournikova.jpg.vbs» в основном каталоге Windows, а затем рассылает его по всем адресам из местной адресной книги MS Outlook. Червь заводит в системном реестре два ключа:

первый - HKEY_CURRENT_USER\Software\OnTheFly\ содержит просто «визитную карточку» вируса - строку «Worm made with Vbswg 1.50b»,

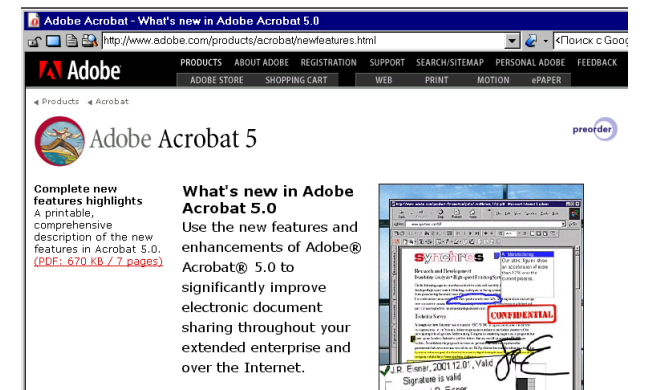
второй - HKEY_CURRENT_USER\Software\OnTheFly\mailed используется для того, чтобы избежать повторной рассылки червя с одного и того же компьютера. Червь не содержит опасных деструктивных функций. Единственное визуальное проявление - 26 января он пытается запустить Интернет-браузер с открытым в нем Web-сайтом <http://www.dynabyte.nl>.

В США обнаружен новый опасный компьютерный вирус, передающийся по электронной почте. Название **вируса - Naked wife («обнаженная жена»)**. Вирус маскируется под приложенный к письму видеоклип в формате Macromedia Flash, повествующий о некой «обнаженной жене», однако при попытке открыть файл уничтожает компоненты операционной системы Windows (<http://lenta.ru/internet/2001/03/07/wife/>).

Антивирусная лаборатория Касперского (<http://www.avp.ru>) сообщает об обнаружении в «диком виде» исключительно опасного вируса, распространяющегося тройко: на переносных носителях, по локальной сети и через электронную почту. Можно сказать, что новый вирус, названный Magistr, сочетает в себе легкость распространения, свойственную «червям» вроде «I love you», с исключительной разрушительностью, свойственной «солидным» вирусам вроде «Чернобыля» (CIH).

Новая версия 4.23 антивирусного семейства **DrWeb32** (включающего программы для Windows 95/98/Me/NT/2000, DOS/386, OS/2 и Novell NetWare) вышла 5 марта 2001 г. Вирусная база DrWeb содержит теперь 23955 вирусных записей. В ядре антивируса реализован новый блок эвристического анализа - для документов и таблиц формата MS Office'97 и MS Office'2000. Программа Doctor Web для Windows 95-2000 теперь дает возможность сохранить, а в следующем сеансе восстановить список объектов, отобранных для сканирования. Это позволяет не повторять при каждом запуске указание одних и тех же объектов. В дистрибутив пакета «Doctor Web для Windows 95-2000» добавлен новый вспомогательный модуль DrWAdIns, предназначенный для упрощения процедуры установки дополнений вирусной базы и регистрации ключей DrWeb. При установке DrWAdIns автоматически регистрируется в системе Windows и ассоциируется с обработкой DWZ-файлов. В дальнейшем это расширение планируется использовать при рассылке по e-mail дополнений к вирусной базе DrWeb и регистрационных ключей. DrWAdIns позволяет пользователям легко выполнять установку полученных файлов просто кликом одной кнопки мыши. При обновлении версии без использования полного дистрибутива для регистрации нового средства в системе Windows достаточно просто запустить программу DrWAdIns.exe. Для этой цели эта программа поставляется также в виде отдельного архива DrWAdIns.zip (например, см. <http://www.dials.ru/dsav/russian/drweb32/drwadins.zip>).

Известный лидер ПО для компьютерного дизайна и верстки **Adobe Systems Incorporated** (<http://www.adobe.com>) анонсировала **новый Acrobat 5.0** (ПО для подготовки электронных документов *.pdf). Как и предыдущие версии, Acrobat 5 также явля-



НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

есть мультиплатформенным - один и тот же файл *.pdf с одинаковым успехом можно прочитать как на IBM PC под Windows 95/98/ME/NT/2000, так и на Apple Macintosh - достаточно установить бесплатный Acrobat Reader (всегда доступен на <http://www.adobe.com/products/acrobat/>). Из новых возможностей нельзя не упомянуть экспорт pdf-файла не только в графические форматы, но и в текстовый rtf (который сразу же можно открыть в текстовом редакторе), а вложенные в pdf рисунки можно тут же извлечь и экспортировать в tif/jpg/png. Предусмотрена и обратная процедура - файлы графических форматов bmp/gif/jpg/psd/png, а также WEB-формата html открываются и показываются Акробатом 5 «как родные», а в пункте меню Files при этом появляется опция Save As PDF. То есть преобразование любого из упомянутых форматов в pdf сводится к двум щелчкам «мышки», причем при конвертации html -> pdf сохраняются не только форматирование текста и расположение рисунков, но и все гиперссылки (многостраничность). Идя в ногу со временем, Adobe значительно усилила интернет-ориентированность нового Акробата: теперь на основе pdf можно создавать Web-формы, поля которых динамически изменяются в зависимости от введенных данных, причем введенные данные до их отправки на сервер могут быть верифицированы (с встроенными функциями сложения, умножения, деления); читателям pdf-документа можно разрешить «приклеивать» свои комментарии к прочитанному в виде «наклеек» (для этого пригодны протоколы WebDistributed Authoring and Versioning - WebDAV, Open DataBase Connectivity - ODBC, или Microsoft Office Server extensions). Разумеется, Акробат 5 тесно интегрирован с другими продуктами Adobe - Photoshop 6 и Illustrator 9, причем в последнем pdf можно не только открывать, но и редактировать.

Фирма **Telespree Communications** (<http://www.telespree.com>) из Сан-Франциско анонсировала свой вариант «одноразового»



сотового мобильного телефона, ориентированного на пенсионеров и детей младшего школьного возраста. Предполагаемая цена \$30, что втрое дороже сверхтелефона (как

три кредитных карточки) одноразового «мобильника» **Phone-Card-Phone** размером с кредитную карточку нью-йоркской фирмы **Diceland Tech Corporation** (<http://www.dtcproducts.com>, именно учредительница этой фирмы Рэндис-Лиза Альтшуль в ноябре 1999 дала стартовый толчок одноразовым телефонам, получив 22 патента на основные технические решения). В отличие от конкурента (Phone-Card-Phone действительно «целиком» одноразовый, его корпус выполнен из прессованной бумаги), у продукта Telespree одноразовыми будут только **AirClips™** - аккумуляторы, совмещенные с «карточками» (на самом деле конструктивно они

выполнены в виде картриджа с тыльной стороны телефона) предоплаченных услуг на 60, 90 и 120 минут. Работа с устройством упрощена до уровня ребенка: у него всего одна основная кнопка (вкл./выкл.) и одна дополнительная (срочный вызов службы спасения 911), а для набора номера применена встроенная система распознавания речи **Nuance 7.0**, разработанная фирмой Nuance (<http://www.nuance.com>). При включении питания синтезатор речи информирует пользователя, сколько минут осталось на его счету.



phone-card-phone™
World's First Disposable Cell Phone

Израильская компания **Power Paper** (<http://www.powerpaper.com>) разработала **сверхтонкий** (0,5 мм) недорогой и не требующий внешней упаковки и гибкий, почти как лист бумаги, **источник электропитания**. В нем применен катод из цинка и диоксида марганца, а анод состоит из запатентованной чернилоподобной жидкости, которую можно нанести на любую поверхность, в том числе и на бумагу, причем герметизации или специального защитного корпуса не требуется. Все ингредиенты нетоксичны и безопасны. Производители электронных устройств могут приобрести лицензию и начать производство элементов питания нужной им формы. Ячейка Power Paper размером в квадратный дюйм (6,45 см²) создает напряжение 1,5 В и имеет емкость 15 мА·ч, цена производства такой ячейки около 1 цента, а гарантированный срок хранения - 2 года.



Компания **Freeplay Energy** (<http://www.freeplay.net>) выпускает несколько **экологически чистых радиоприемников** и электрических фонарей. Модель S360, например, представляет собой AM/FM приемник с питанием от **4,5-вольтовой солнечной батареи или стальной пружины**, приводящей во вращение микроминиатюрный электрогенератор. В последнем случае пружину необходимо «завести» специальной ручкой: 60 оборотов достаточно для работы в течение 20-30 минут. Имеется также разъем для подключения сетевого адаптера (4,5 В/100 мА). Принимаемый диапазон: AM 500-1700 кГц, FM 88-108 МГц, звуковая мощность 0,3 Вт, габариты: 94 x 216 x 76 мм, вес 1 кг. Более крупная модель GSW (200x310x200 мм, 2,4 кг) дополнена диапазоном KB, а FRP 2 Plus - еще и небольшим сигнальным фонариком на светодиоде. Применяемые в качестве аккумулятора энергии стальные пружины, в отличие от химических источников, имеют большой срок службы (до 10000 циклов), не подвержены саморазряду и не загрязняют окружающую среду.



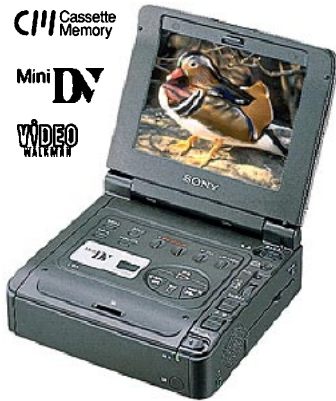
SPYTOWN

Компания **SpyTown** (<http://www.spytown.com>) разработала **самую маленькую в мире КМОП цветную телекамеру SPYCAMERA VXA095PCB36** с 3,6-мм объективом. Она потребляет 20 мА от источника постоянного напряжения 7-12 В и может быть подключена напрямую к ТВ или видеомонитору 75-омным кабелем. Камера снабжена системами автоэкспозиции и автобаланса белого. Ориентировочная цена \$90, заказ можно оформить прямо



на сайте. Здесь же собраны данные по VHS **видеомагнитофонам продолжительной записи для охранных систем** (<http://www.spytown.com/960hourtimla.html>). Например, **Sanyo TLS9960** (www.sanyocctv.com/products/recorders/tls-9960.html) на стандартную 2-часовую кассету способен производить малокадровую запись в течение **960 часов**, т.е. целый месяц. Автопоиск заданных даты и времени, ДУ через RS-232/RS485 - стандартные для таких устройств функции. Цена TLS9960 (\$800) - одна из наименьших среди аналогов Toshiba KV-7960A (\$815), Panasonic AG-6540 (\$955), JVC SR-9080U (\$725).

«Карманные» **видеомагнитофоны Sony** (<http://www.sony-europe.com>) серии **GV-D** работают в цифровом формате DIGITAL8



(см. «PX» №4/99, с.4) и действительно миниатюрны. Типичный представитель этой серии GV-D800E имеет габариты 148х65х135 мм и массу 930 г, причем все это с учетом 7,2-вольтовых литиевых аккумуляторов и цветного 4-дюймового жидкокристаллического дисплея (ЖКД, 560х220 пикселей). Аналогичная модель без дисплея (GV-D200E) весит всего 660 г. Кроме обмена с ПК по интерфейсу i.LINK (IEEE 1394), GV-D умеют самостоятельно во время записи накладывать любые титры на любом языке, воспроизводить и оцифровывать для передачи в ПК видеофоновграммы в аналоговых форматах Hi 8, Video 8, делать вставки эпизодов с внешнего источника видеосигнала. При воспроизведении с панелью ЖКД потребляемая мощность составляет 4,9 Вт, а при отключенной панели - всего 3 Вт.

Самую легкую (410 г с аккумулятором и кассетой, 340 г без) и **самую маленькую (43х115х80 мм) в мире видеокамеру цифрового формата miniDV создала JVC** (<http://www.jvc-victor.co.jp/english/products/movie/GR-DVP3-e.html>). Модель GR-DVP3 имеет синоним **micropocketDV** - она действительно легко помещается в карман. Вот некоторые ее характеристики: сенсор - 1/4-дюймовая CCD матрица с 680000 пикселей, объектив F 1,8 (f = 3,7...37 мм), оптический трансфокатор x10, цифровой x200, 2-дюймовый 200000-пиксельный цветной ЖК-дисплей. Кроме непрерывной видеозаписи на видеокассету (с горизонтальным разрешением 520 линий) предусмотрена возможность записи на 32МБ флэш-карты SD Memory Card или MultiMedia Card более 300 неподвижных изображений с разрешением 1024х768 или более 600 с разрешением 640х480 или десятков секунд видео в формате MPEG4 (кодер встроен). Кроме аналоговых AV-выходов имеются также i.LINK и USB.

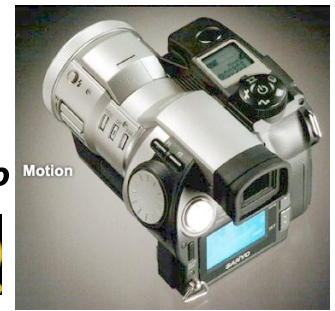


Sony (<http://www.sony.co.jp>) остается верной себе: **новое поколение аудиоплееров на основе минидисков использует новые кодеки** (<http://www.minidisc.org/mdlpfaq.html>), которые нельзя послушать на ранее выпущенных MD-плеерах. Новые режимы, названные MDLP (**MiniDisc Long Play**), по сути используют известный алгоритм ATRAC3, но с увеличенным вдвое «окном» преобразования - 1024 выборки (23,2 мс) вместо 512 (11,6 мс). Битрейт сокращается со стандартного ATRAC («SP») 292 кбит/с до 132 кбит/с в «LP2» и 66 кбит/с в «LP4» (в LP4 дополнительное сжатие обусловлено применением кодирования стереоканалов, близкого по принципу к Joint Stereo режиму в MP3). В результате на стандартный минидиск в режиме LP2 удастся записать до 160 минут, а в режиме LP4 - до 320 минут стереозвука. Пользователи ПК могут испытать качество новых кодеков, не покупая MDLP-плееров, а просто загрузив их с <http://www.minidisc.org/atrac3.zip> и проинсталировав их так же, как любой другой аудиокodeк. Типичный представитель нового поколения MZ-R700PC впечатляет не столько качеством звука, сколько массогабаритными характеристиками - 81х28х75 мм, 142 г с одним элементом питания AA, а также экономичностью - энергии одной AA ему достаточно для воспроизведения в течение 53 часов или записи в течение 19 часов.



Sony представила новую **цифровую фото/видеокамеру iDshot ID-1000**. Ее главной особенностью является то, что она **записывает видео в формате QuickTime (Photo-JPEG compression) на новый магнитооптический диск iD PHOTO DSM-**

D730AC, разработанный совместно компаниями Olympus Optical, Hitachi Maxell и SANYO Electric. Картридж нового диска по габаритам 60х57х5 мм и массе 13 г меньше, чем мини-



диск Sony, но имеет информационную емкость значительно больше - 730 МБ. Собственно диск имеет диаметр 50,8 мм и толщину 0,6 мм, скорость записи/чтения 15,6 МБ/с. Камера имеет габариты 92,8 х 88,3 х 139,3 мм и массу 575 г. Полторамегапиксельный полудюймовый видеосенсор позволяет выполнять съемку неподвижных изображений с максимальным разрешением 1360х1024 пикселей (на один диск помещается до 1200 кадров в формате JPEG), минимальным 640х480 (до 4800 кадров), эквивалентной светочувствительностью ISO 400 (при недостаточном освещении включается встроенная фотовспышка) и «выдержкой» от 1/15 до 1/2000. Видеокадры сохраняются вместе со звуком также в нескольких режимах: при разрешении с качеством S-VHS (640 х 480, 15...30 кадров/с) на один диск «умещается» 8...16 минут, а при Интернет-качестве (160 х 120, 15 кадров/с) - до 2 часов. Связь с ПК осуществляется как через i.LINK, так и USB.

Фирма **Polaroid** (<http://www.polaroid.com>) отреагировала на растущую популярность цифровых фотокамер выпуском **цифровых фотопринтеров**. Принтер Р-500 напечатает цветной снимок примерно за 20 секунд. Просто вставляете в разъем принтера карту памяти из цифрового фотоаппарата (SmartMedia или CompactFlash) и выбираете номер изображения. Размер печатаемой области 5 х 7 см. Как и в случае своих всемирно известных «моментальных» фотоаппаратов, фотопринтеры Polaroid 100%-но автономны: не требуется ни подключения к ПК, ни кабелей ни даже блока питания - батарейки являются атрибутом картриджа с «фото»бумагой.



Компания **Infineon Technologies** продемонстрировала разработанный на базе 7-лучевой технологии Zen Research Multibeam™ True X™ (ранее примененной Kenwood в CD-ROM, см. «PX» №3/99, с.5) контроллер DVD-ROM M3060 (Raptor), на основе которого создан DVD-проигрыватель с 25-кратной скоростью считывания (что соответствует x100 CD, т.е. 15 МБ/с). Это рекорд по индустрии (http://www.infineon-ncs.com/articles/03-07-01_Raptor_Product_Brief.pdf).



Корейская **LG Electronics** (<http://www.lg.co.kr>) активизирует интеграцию домашней бытовой техники с возможностями Интернета. На выставке этого года в Чикаго она продемонстрировала **микроволновую печь Internet Microwave** со встроенным модемом и ЖК-дисплеем. Кроме поиска рецептов (такую возможность ранее также реализовали Sharp и Panasonic), чудо-печь может искать дополнительную информацию - уровни мощности, время обработки и сохранять ее для автоматического приготовления блюда. Ранее LG начала выпуск и других бытовых устройств, подключаемых к Интернету - **холодильника Internet DIOS** и **стиральной машины Internet Turbo Drum**.



Pioneer (<http://www.pioneerelectronics.com>) и Sony (<http://www.sony.com>) совместными усилиями добились значительных успехов в реализации **нового типа цветных дисплеев на основе эффекта органической электролюминесценции (OEL - Organic Electroluminescence)**, которые в будущем могут заменить электроннолучевые трубки и жидкокристаллические матрицы. Органические экраны отличает сверхвысокая контрастность и яркость,

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

сверхмалая толщина (у экспериментальной разработки «Sony» не превышает 1,4 мм) и время обновления, а также высокая экономичность. Ранее электролюминесцентная технология применялась только в микродисплеях мобильных телефонов, а диагональ экрана «Sony» составляет уже 13 дюймов.

Стремительный рост объема жестких дисков и такое же стремительное падение стоимости записи одного гигабайта привели к тому, что компания **Alesis** (<http://www.alesis.com>) новую модель аппарата многоканальной профессиональной цифровой звукозаписи **ADAT**

HD24 выполнила **ALESIS**

уже не на ленточном

носителе (для справки стандартные ADAT от Alesis: наклонно-строчная запись на кассету S-VHS, восемь 16-разрядных каналов для ADAT или 20-разрядных для ADAT II, 40 минут на 4-часовую кассету), а на обычных 10-ГБ IDE HDD. Аппарат способен весь 24-канальный проект в формате 24 бит / 48 кГц длительно до 45 минут уместить в одном «винчестере», который может быть оперативно заменен (он размещен в специальном «кармане»-переходнике) буквально за доли минуты. Наряду с 24 аналоговыми входами имеются стандартные оптические цифровые ADAT I/O, предусмотрена работа с частотами дискретизации 88,2 и 96 кГц. Цена нового ADAT \$1999 - вдвое ниже, чем у предыдущей (ленточной) модели ADAT.

Беспроводные студийные головные телефоны Sennheiser (http://http://www.sennheiser.com/headphones/rfw/wh_1c001.htm) серии RS65 обеспечивают передачу звука по радиоканалу (несущие 434,15 МГц, 433,4 МГц, 434,5 МГц) на расстояние до 100 м, сквозь перегородки и стены. Одна базовая станция (выходной мощностью 10 мВт) может распределять звук с отношением сигнал/шум не хуже 68 дБ на неограниченное количество наушников. Собственно наушники обеспечивают максимальное звуковое давление 100 дБ при коэффициенте гармоник < 0,5% и полосе воспроизводимых частот 20-20000 Гц. Масса наушников с никель-металлгидридной аккумуляторной батареей BA 151 (обеспечивает 4 часа непрерывной работы) 160 г, базовой станции со встроенным зарядным устройством - 186 г. Наушники снабжены регулятором громкости, а базовая станция - отключаемым SRS™ аудиопроцессором.

SENNHEISER



Масса наушников с никель-металлгидридной аккумуляторной батареей BA 151 (обеспечивает 4 часа непрерывной работы) 160 г, базовой станции со встроенным зарядным устройством - 186 г. Наушники снабжены регулятором громкости, а базовая станция - отключаемым SRS™ аудиопроцессором.

Microchip Technology (<http://www.microchip.com>) представила **шесть новых PIC контроллеров**. Перепрограммируемые (flash) **PIC16F73/4/6 и F77** по возможностям повторяют предшественников F873/4/6/7, но выполнены по **0,5-микронной технологии** и отличаются потребляемым током, который не превышает 20 мкА (при работе на 32 кГц, 3 В). Два других новичка **PIC16C745 и PIC16C765** содержат 8к x 14 слов однократно программируемой памяти и 256 байт пользовательского ОЗУ, 33 I/O порта, 8 каналов 8-разрядного АЦП, а также **поддерживают интерфейс USB 1.1**.

Британский лидер измерений на базе ПК - фирма **Pico Technology** (<http://www.picotech.co.uk>) сообщила о выпуске усовершенствованного 8-канального **интерфейса «термопара - ПК» TC-08**, который теперь совместно с любыми термопарами **обеспечивает разрешающую способность измерения температуры не хуже 0,025 °C при погрешности не более 0,5 °C ± 0,3% и времени преобразования 200 мс**. С термопарой типа К (хромель/алюмель) диапазон измерения температуры составляет -270...+1370 °C. Устройство подключается к последовательному порту ПК и не требует внешнего питания. ПО дистанционного сбора данных **PicoLog** теперь поддерживает **протокол IP** и обеспечивает передачу данных измерений через Интернет.

pico
Technology Limited



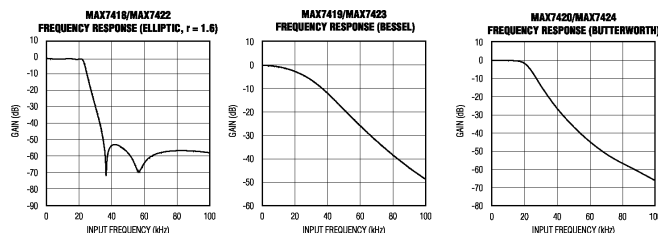
СтереосАЦП Crystal® CS43122 от Cirrus Logic (<http://www.cirrus.com>) - одна из наиболее совершенных микросхем цифровой звукотехники. При разрядности 24 и максимальной частоте дискретизации 192 кГц она обеспечивает динамический диапазон 122 дБ и коэффициент гармоник не более 0,0007%.

Toyota Gosei (<http://www.toyoda-gosei.co.jp>) и **Toshiba Corporation** совместно создали **светодиод с белым цветом свечения** и световым потоком, достаточным для замены маломощных

ламп накаливания. **Toyoda Gosei** применила свои галлий-нитридные (GaN) светодиоды, излучающие короткую длинную волну 380 нм на разработанный Toshiba полупрозрачный слой из красного, синего и зеленого люминофоров, которые в сумме и формируют белый цвет. Световой поток при токе 20 мА достигает 4,5...5 лм/Вт.

ИМС активных ФНЧ пятого порядка на переключаемых конденсаторах (switched-capacitor filters, **SCF**) **MAX 7422...7425** разработаны для

послеАЦПовых применений, охватывают частоты среза от 1 Гц до 45 кГц и потребляют от единственного 3-вольтового источника ток не более 3 мА (<http://www.maxim-ic.com>). АЧХ 7422 и 7425 - эллиптические, 7423 - Бесселя,



7424 - Баттерворта. Относительный уровень шумов и искажений ниже -80 дБ, а схема включения содержит единственный внешний конденсатор.

Новые ОУ Analog Devices (<http://www.analog.com>) ставят рекорды быстродействия низковольтных устройств. AD8061 и AD8062 (спаренный вариант) при напряжении питания 2,7 В гарантируют полосу единичного усиления 300 МГц, скорость нарастания 650 В/мкс, уровень искажений ниже -77 дБ, спектральную плотность шумов 8,5 нВ/√Гц. И цена доступная - меньше \$1 за один ОУ.

Versa 1 - новая БИС микроконтроллера с цифровым сигнальным процессором канадской фирмы **Goal Semiconductor** (<http://www.goalasic.com>), предназначенная для современных систем сбора данных. В дополнение к 4-канальному 12-разрядному АЦП микросхема содержит 8051-совместимый микропроцессор с

необычно большим объемом внутренней памяти, программируемый драйвер генератора тока (например, для питания резистивного моста), а также MAC - блок математической обра-



GOAL Semiconductor
HIGH SIGNAL INTEGRATED CIRCUITS



Request More Info. Versa1

Please fill out the following form to qualify for the FREE Versa 1 Evaluation kit:

Your full name:

Nick E. Sukhov

Company:

Radiohobby magaz

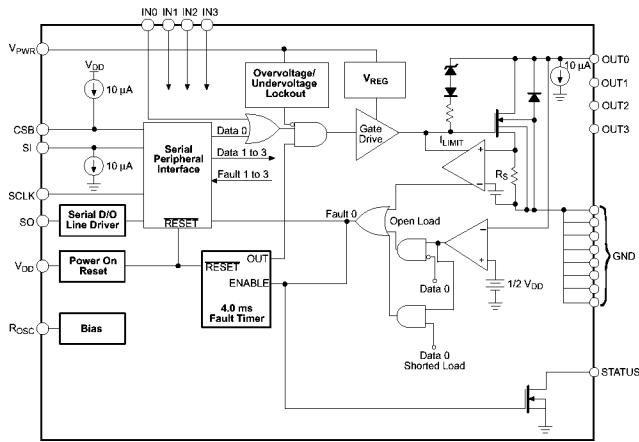
Your e-mail:

editor@radiohobby.

Office Phone:

ботки результатов. Такое построение («всё в одном») наряду с соответствием требованиям стандарта IEEE 1451.2 (General Purpose Intelligent Sensors) делает Versa1 идеальным инструментом для медицинских, автомобильных и промышленных применений. Ознакомительный набор можно бесплатно заказать на страничке <http://www.goalasic.com/en/frame2.html>.

Счетверенный мощный драйвер CS1112 фирмы ON Semiconductor (<http://www.onsemi.com>) содержит в миниатюрном корпусе SOIC24 4 мощных D-MOSFET ключа с сопротивлением в открытом состоянии не



более 1 Ом, выдерживающих по 4,5 А, и схему управления на основе 8-разрядного 4-мегагерцового последовательного SPI (Serial Peripheral Interface) или четырех обычных потенциальных входов. Тщательно отработанные системы защиты позволяют применять микросхему в тяжелых условиях «автомобильных» применений с резистивной и индуктивной нагрузкой в диапазоне температур -40...+125 °С. Собственное потребление не превышает 5 мА в активном и 2 мА в ждущем режиме.

Оптоизолятор TLP627 от Isocom Components (<http://www.isocom.com>) содержит ИК светодиод и p-n-p составной фототранзистор (Darlington) с коэффициентом передачи тока 15000 и предельным напряжением К-Э 300 В. Предельное напряжение гальванической развязки 5 кВ, время включения 50 мкс, выключения 15 мкс.

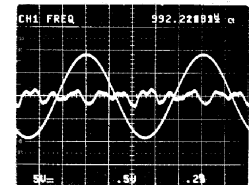
Сотрудниками новозеландской фирмы **Formann & Olsson Ostensibly Laboratory**, известной в сфере производства High-End audio, было сделано замечательное **открытие в области линеаризации характеристик тетродов и пентодов**. Удалось не только устранить так называемое «колесо» вольтамперной характеристики, но и на порядок улучшить линейность во всем диапазоне анодных токов и сеточных напряжений. Первые образцы

усилителей имели коэффициент гармоник 0,01% без применения общеизвестных ухищрений в виде ООС и пр. Частотная характеристика при этом, как и следовало ожидать, осталась неизменной. При использовании этого принципа в триодах коэффициент нелинейных искажений оказался значительно ниже 0,001%. Эта величина оказалась настолько малой, что ее даже не удалось измерить точно. Как это часто бывает, суть открытия на удивление проста. Более того, странно, что это раньше не пришло никому в голову, несмотря на явные аналогии с другими видами ламп. Видимо, сказывается удачная геополитическая ситуация и склад ума коренного населения. В этом открытии было использовано взаимодействие электронного пучка и магнитного поля, т.н. **Магнитная Обратная Связь (МОС)**. Природа этой связи такова, что она не оказывает негативных влияний на качество звукопроизведения. В первых вариантах усилителей для реализации этого эффекта на баллоны выходных ламп одевался индуктор, наподобие ОС в телевизорах. Модуляция пучка электронов высокочастотным магнитным полем приводит к образованию компактных кластеров с регулируемыми параметрами. Подбором амплитуды и фазы модулирующего напряжения можно изменять траекторию электронных пучков и получать любые формы вольтамперных характеристик. Самым перспективным применением этого в общем-то хорошо известного по магнетронам и лампам бегущей волны явления основатели Formann & Olsson Ostensibly Laboratory считают аудио High-End технологию. Как утверждают Джек Форманн и Ник Олссон, при включении индуктора в цепь выходного трансформатора им удалось снизить КНИ усилителя без ООС с 0,3 до 0,01%. В настоящее время лаборатория разработала и подготовила к производству **лампу со встроенным МОС-индуктором** (по материалам зарубежной печати перевод с новозеландского Е.Панаева и А.Скобичевского).

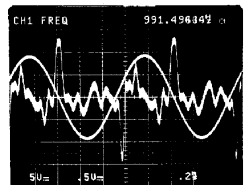
ИМС ZXCD1000 драйвера

ШИМ-УМЗЧ фирмы Zetex (<http://www.zetex.com>) позволяет создавать экономичные усилители с КПД

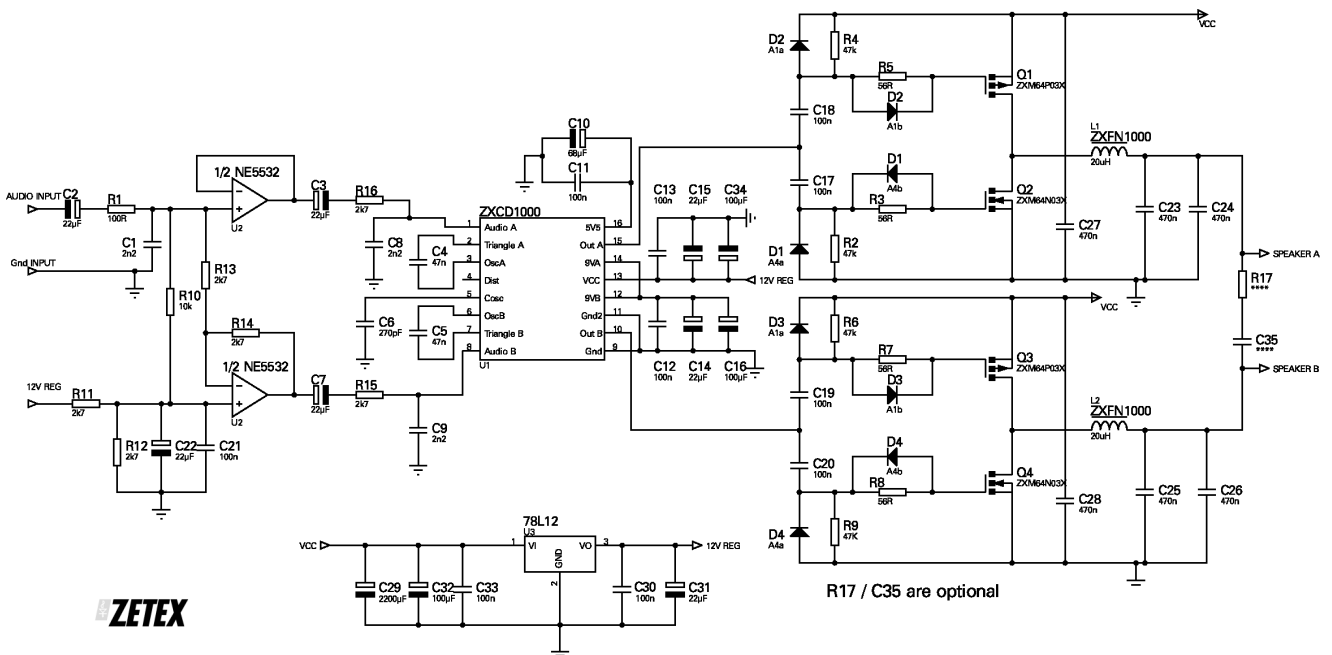
90%, мостовым включением нагрузки, выходной мощностью 50 Вт при коэффициенте гармоник не выше 0,2% без общей ООС. Фирменные ноу-хау обеспечивают отсутствие переходных искажений в моменты перехода через ноль (на осциллограммах вверху - искажения ZXCD1000, внизу - типового усилителя класса D или B), а также исключительно низкий уровень шумов -115 дБ. Частота встроенного задающего генератора треугольного напряжения 200 кГц, рабочий диапазон напряжения питания 12...18 В, 16-выводный SMD корпус eQSOP (6x5 мм).

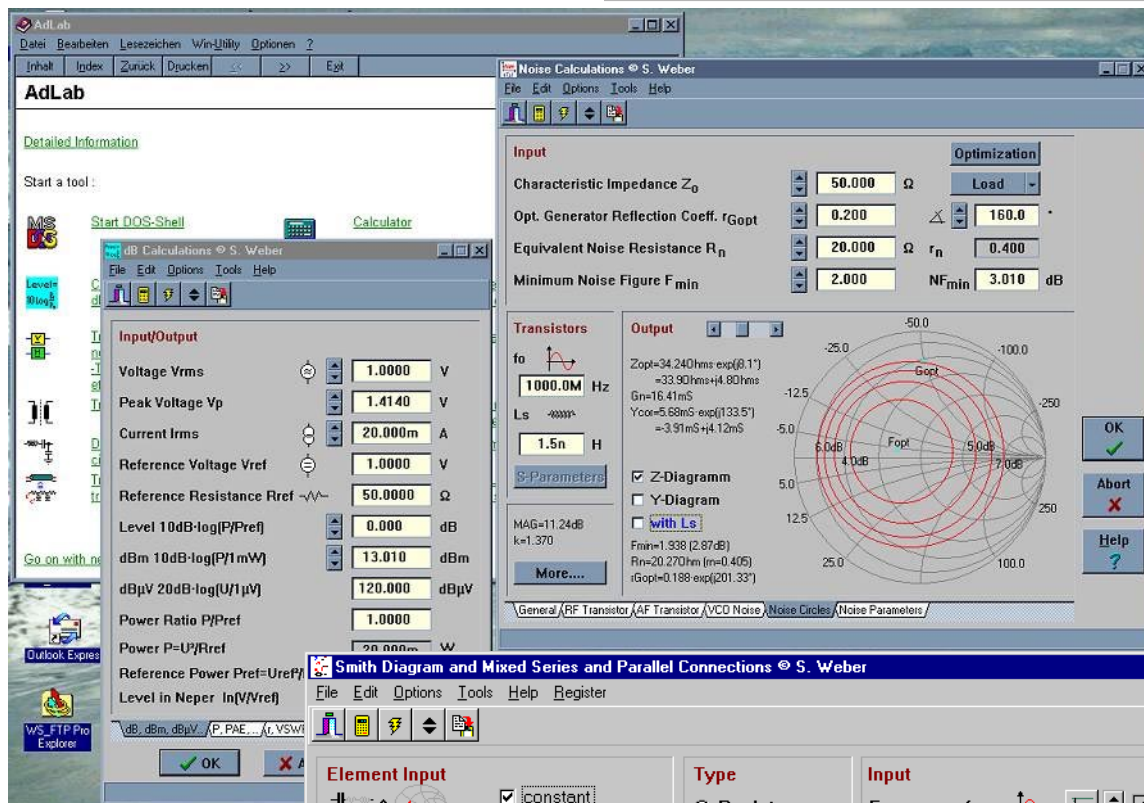


ZETEX Class D Solution. (10W into 4Ω)
Note lack of Crossover Artifacts

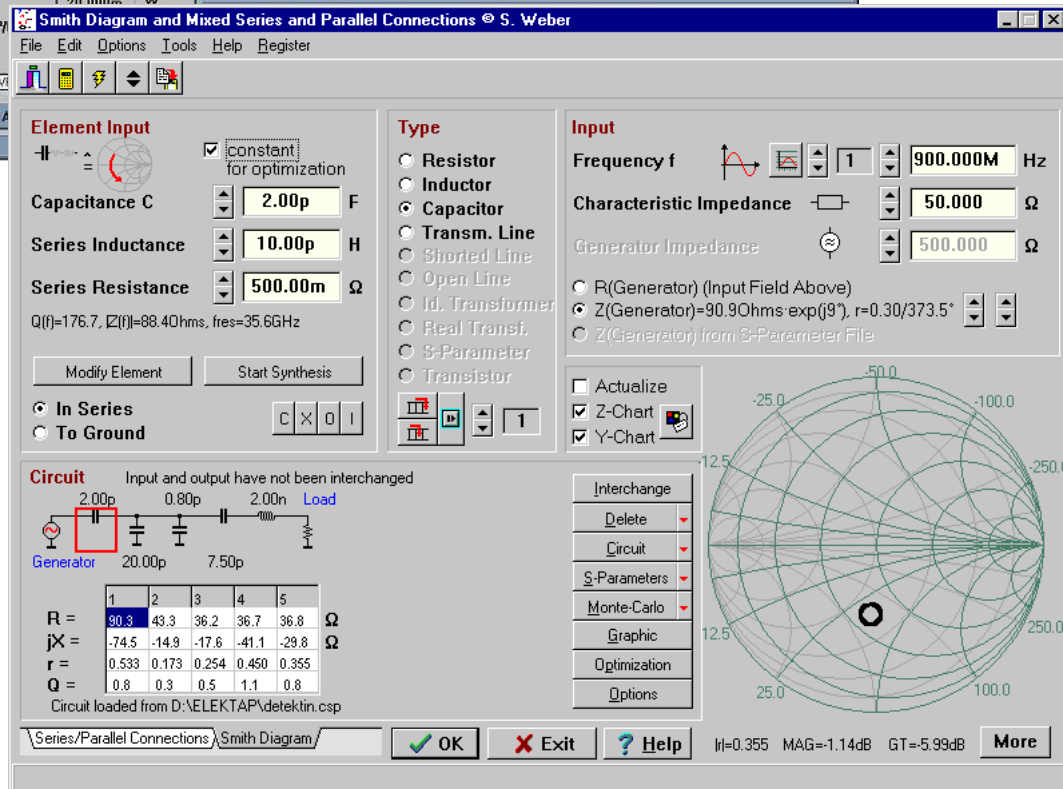


Typical Class D Solution.
Note Large Crossover Artifacts





Стефан Вебер создал пакет ПО для проектирования эффективных радиочастотных согласующих устройств. **AdLab** - «Advanced EE Lab» - 11 утилит для расчета согласующих звеньев, линий передачи различных топологий, трансформаторов, усилителей и др. Рассчитываются уровень шумов и затухание в функции частоты, КСВ. Отдельные утилиты выполняют преобразование звезда-треугольник, рассчитывают и экспортируют S-H-Y-Z-параметры для дальнейшего импорта в SPICE, автоматически синтезируют оптимальные согласующие звенья, визуализируют S-параметры, диаграмму Смита. Trial-версия **AdLab V.2.1 (3 МБ)** доступна с <http://home.t-online.de/home/weberconnect/adlab2.htm> и полнофункциональна для 100 запусков, после чего требуется регистрационный взнос \$35. Наиболее инте-



ресная утилита **CSmith V.2.1** (600 КБ) доступна с <http://home.t-online.de/home/weberconnect/csmith2.htm>. Все утилиты работают под ОС Windows 95/NT4 или старше.

Партнер Analog Devices - фирма **Systolix Ltd** (<http://www.systolix-dsp.com>) выложила новые релизы ПО для автоматизации разработки фильтров на основе цифровых сигнальных процессоров (DSP). **FilterExpress™ Version 4.1** - программа синтеза коэффициентов практически всех известных НЧ /ВЧ /полосовых /режекторных фильтров: Баттерворта, Чебышева, равнополосного и эллиптического с бесконечной импульсной характеристикой (Infinite Impulse Response, IIR), Кайзера, Блэкмена, Хэмминга и прямоугольного с конечной импульсной характеристикой (Finite Impulse Response, FIR) и др. Уникальной является возможность проектирования (в одном проекте) смешанных FIR/IIR, а также фильтров с разной частотой дискретизации. Результаты сохраняются в формате ASCII: для FIR фильтров в виде

$$Y[n] = C_0.X[n] + C_1.X[n-1] + C_2.X[n-3] \dots,$$

а для IIR фильтров в виде последовательного соединения бикуэдов с коэффициентами

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

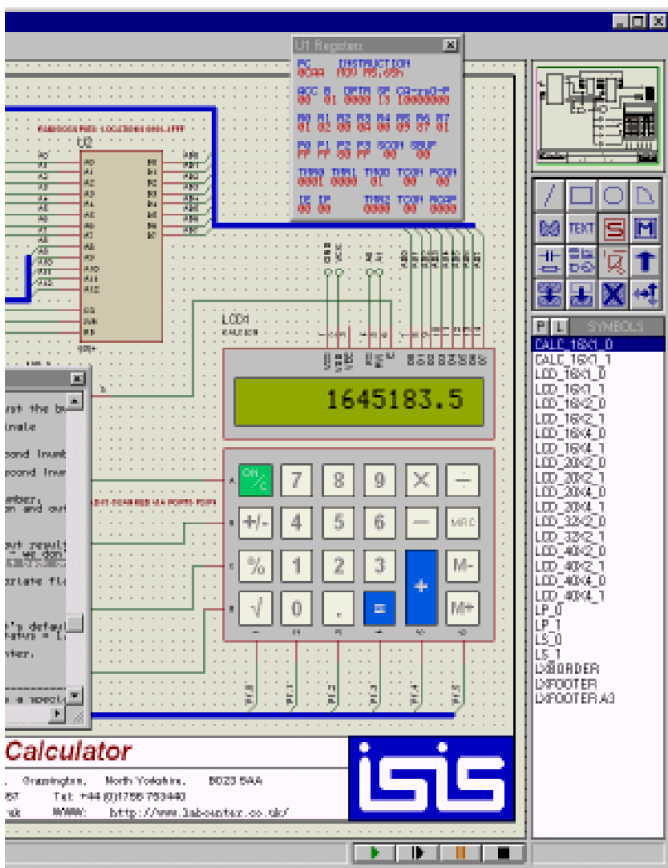
$Y[n] = C0.X[n] + C1.X[n-1] + C2.X[n-2] + C3.Y[n-1] + C4.Y[n-2]$ и могут быть переданы сразу для загрузки в DSP или в симулятор **FilterSim™ Version 1.02** для анализа и отладки синтезированного фильтра во временной области. FilterSim™ выполняет БПФ (FFT), определяет отношение сигнал/шум, нелинейные искажения и др., позволяет анализировать отклик фильтров как на стандартные сигналы, так и на специальные тест-сигналы, задаваемые пользователем. Обе программы работают под Windows 95/98/NT/2000 и доступны бесплатно с сайта <http://www.systolix-dsp.com/nf/swdownload.htm>, размер инсталляторов FilterExpress™ (<http://www.systolix-dsp.com/support/downloads/fexp0410.exe>) 1,73 МБ, FilterSim™ (<http://www.systolix-dsp.com/support/downloads/fsim0102.exe>) 6,8 МБ.

ПО виртуального моделирования **Proteus VSM (VSM = Virtual System Modelling)** фирмы **Labcenter Electronics** (<http://www.labcenter.co.uk>) позволяет разрабатывать и испытывать полные микропроцессорные системы на базе микроконтроллеров 8051, PIC, 68HC11 и Atmel AVR без построения их физических макетов.

labcenter
Electronics

PROTEUS VSM
The Complete Electronics Design System Virtual System Modelling

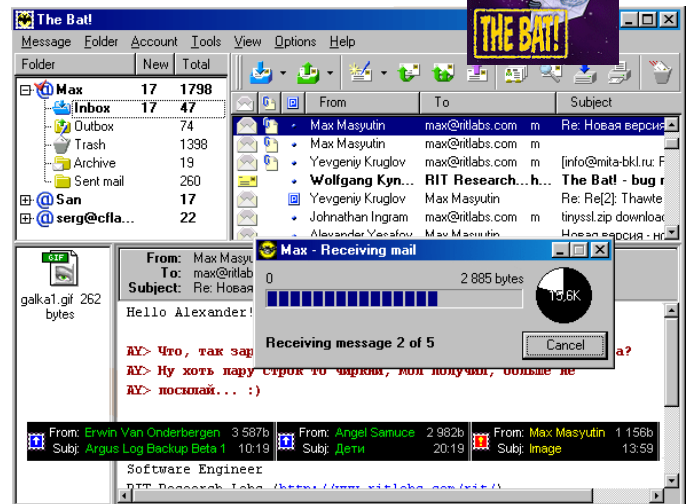
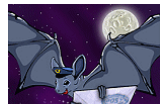
Proteus симулирует не только микроконтроллер, но и другие устройства вашего проекта - ЖКИ, клавиатуры, RS232, переключатели и др. (более 6000 SPICE моделей). Причем выполняет это в реальном времени - Пентиума II 300 МГц достаточно для симуляции проекта на 12-мегагерцовом 8051. В комплект также входят ISIS Schematic Capture для графического ввода схемы, Spice 3F5



для анализа аналоговой и цифровой частей, а также ARES PCB Layout для авторазмещения компонентов и автотрассировки печатных плат (до 16-слойных). Демо-версия (полнофункциональная, но без сохранения результатов и без вывода на принтер, инсталлятор PRODEMO.EXE 10 МБ) и облегченная версия (полнофункциональная, но с ограничениями библиотеки и предельной сложности проекта, инсталлятор PROLITE.EXE 10 МБ) доступны бесплатно с указанного выше сайта (меню Downloads).

В заключение приводим краткие ссылки на **новые релизы полезных программ общего применения**.

The Bat 1.51 - одна из самых мощных и удобных программ работы с электронной почтой - http://www.ritlabs.com/ru/the_bat/download.html



WinRAR 2.80 - новый релиз популярного архиватора; по сравнению с предыдущей версией много изменений и дополнений - <ftp://ftp.download.com/pub/win95/utilities/filecompression/wrar280.exe> (<http://www.rarsoft.com>), вариант для ОС Linux здесь - <http://209.235.4.116/rar/rarlnx28b5.sfx>



System Cleaner 2000 4.0.1.12 - оптимизатор производительности (удаление ненужных файлов, чистка реестра WINDOWS 98/NT/2000) - <http://oxisoft.com/download/systemcleaner/setup.exe>

IP-Tools 1.11 - набор из 15 утилит, оптимизирующих скорость работы в Internet http://members.xoom.com/ks_soft/download/ip-tools.exe

Igator - двухсторонний почтовый шлюз между Интернет и Фидонет, поддерживающий POP3/SMTP и FTS-0001 - <http://www.ritlabs.com/igator/index.html>



Вниманию читателей «Радиолюб», не имеющих доступа в Интернет. Технические описания (datasheets) большинства из упомянутых в рубрике «Новая техника и технология» (а также в рубриках «Минисправочник» и «Дайджест») радиокомпонентов и многие из упомянутых программ (если они имеют статус freeware или shareware) вы сможете найти на CD-R «Радиолюб», которые редакция выпускает ежегодно во втором полугодии вместе с электронными вариантами всех номеров журнала за предыдущий год.

Лучшая КВ и УКВ аппаратура для профессионалов и любителей

Гарантийное обслуживание, сервисная поддержка

Отвечаем на любые вопросы по теле-фону:

(044) 246-46-46

АЛЕКС КОНЦЕРН АЛЕКС



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

О ТОМ, КАК СОВЕТСКИЙ СВЕРХМОЩНЫЙ КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПЕРЕДАТЧИК ПРОЖЕГ ИОНОСФЕРУ

Эта «фантастическая» история, поведенная после посещения Украины Риком Слободяном из Альберты, Канада, недавно появилась в электронных DX-бюллетенях. Здесь я привожу с сокращениями статью на эту тему из журнала «Monitoring Times» №02/2001.

В конце 70-х годов в Украине были проведены эксперименты с использованием трех 1000-киловаттных передатчиков параллельно. Антенна состояла из 13 вертикальных мачт, расположенных по параболе (вид с самолета), с диполями, растянутыми между всеми этими мачтами. Антенна была с очень узкой полосой частот (около 3 МГц) и с очень узким лучом диаграммы направленности (около 5-10 градусов). В результате достигнуто усиление антенны около 38 дБ!

Для создания контрольного сигнала использовался 1000-киловаттный передатчик с решетчатой антенной с усилением 20 дБ. Испытательный сигнал был направлен в район Вашингтона / Нью-Йорка. Что же происходило потом? А произошло следующее.

Испытание началось при мощности в 1000 кВт, затем мощность увеличивалась, а в Вашингтоне измерялся уровень принимаемого сигнала. Когда мощность испытательного сигнала возросла до 2000 кВт, было обнаружено, что величина принимаемого сигнала начала падать. При 3000 кВт сигнал почти совсем исчез. Но почему?

Для исследования такого поведения сигнала были снаряжены радиозонды и спутники, и то, что они обнаружили, было удивительным. При 3000 кВт и 38 дБ усиления антенны излучаемый сигнал имел такую мощность, что он разогревал ионосферу в месте попадания на нее. И в результате исследований было обнаружено, что вместо создания плотной ионизированной отражающей области в ионосфере фактически была прожжена дыра, и сигнал уходил сквозь нее в космос. Также было замечено, что область ионосферной дыры влияла на приближающиеся атмосферные фронты, которые рассредоточивались вокруг ионосферной разогретой зоны, что вызывало непредвиденные видоизменения погоды.

При снижении мощности сила принимаемого сигнала увеличилась, но все же не на много больше контрольного сигнала. Замирания сигнала были значительными, особенно когда ионосфера была нестабильной, так как солнечные ветры растаскивали и растаскивали эти разогретые зоны ионосферы в разные стороны. Экспериментаторы, однако, заметили, что когда ионосферная дыра уменьшалась в размере, они могли передавать второй сигнал, направленный на это же место, с частотой, значительно большей, чем максимально применимая и наивысшая проходимая частоты. Однако принимаемый сигнал был очень нестабилен из-за отсутствия симметрии и ровности зоны, связанных с количеством скачков сигнала от ионосферы. Этот метод использовался раньше, но для одного скачка.

Параболическая антенна была преобразована так, что ширина луча стала близкой к 30 градусам, а ее частотный диапазон был расширен до 5,5-22,0 МГц. В результате коэффициент усиления антенны упал до 29 дБ, что по-прежнему фантастично.

Программа испытаний с передатчиком высокой мощности была отменена, и вскоре много инженеров остались без работы, но 20-30 из них уехали из Украины и работали на Аляске в американском проекте HAARP (High frequency Active Auroral Research Program) – в программе по исследованию авроральных явлений на коротких волнах.

НОВЫЕ РАСПИСАНИЯ (летний сезон 2001 г.)

В этой подборке преимущественно приводится информация о DX-программах, передаваемых радиостанциями. В расписаниях указаны частоты всех направлений вещания станций, потому вам придется выбирать из них наиболее хорошо слышимые в вашей местности.

БЕЛЬГИЯ. R.Vlaanderen Int., «Radio World» на рус.яз.: вс 07.00 9865, 11.30 9925 9865, 17.30 5910 9925 13710, 19.30 1512 9925, 23.00 15565; пн 04.00 15565.

БОЛГАРИЯ. P.Болгария, «DX Микс» на рус.яз.: сб 14.45 1224 7500 9900 13800, 17.45 7500 9900, 23.45 12100; вс 02.45 5900 7500; «R.Bulgaria Calling» на рус.яз.: пт 19.45 9400 11900, 23.45 9400 11700; сб 11.45 17500 15700, 21.45 9400 11900; вс 02.45 9400 11700.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ. Adventist World Radio, «Wavescan» на рус.яз.: вс 03.30 17635 (AUT), 08.30 9610 (Forli) 17780 (AUT), 10.00 11560 11705 (KSDA), 12.30 9610 (Forli), 13.00 15385 (KSDA), 13.30 11705 11980 (KSDA), 14.30 17720 (KSDA), 15.30 7165 17660 (AUT), 16.00 11850 (KSDA), 17.30 11965 13840 (KSDA), 21.00 15195 (AUT), 21.30 11980 15240 (KSDA).

ВЕНГРИЯ. P.Будапешт, «Программа для радиолюбителей»: на рус.яз.: ср,пт 14.50 6025 9840; чт,сб 03.20 3975 6025; на укр.яз.: пн,ср,пт

16.20 3975 6025; вт,чт,сб 03.50 3975 6025; «DX Blockbuster/DX Show» на рус.яз.: сб 19.05 6025 7130, 21.05 6025, 21.35 3975; вс 01.05 9560, 02.35 9570.

ГЕРМАНИЯ. P.Немецкая Волна, на рус.яз.: 00.00-01.00 5925 7105 9690 11865 11975 12045 15135; 03.00-04.00 693 1188 5925 7105 9690; 04.30-05.30 9545 11655; 14.00-15.00 693 1188 9715 9800 11915 17560; 15.00-18.00 693 1188 9715 9800 11915 15425 17560; 18.00-20.00 693 1188 5955 9715 11915; 05.00-05.30 999; 15.00-16.00 999; 18.00-19.00 999; «Клуб DX»: вс 15.50, 17.50, 19.50. Передачи на укр.яз.: 4.30-5.00 999 9780 11820.

КАНАДА. P.Канада (RCI), на рус.яз.: 15.00-16.00 9920 11935 15325 17820, «Клуб DX» сб и вт 15.27. Передачи на укр.яз.: 16.00-17.00 11935 15325 17820.

КУБА. R.Habana Cuba, «DXers Unlimited» на рус.яз.: сб 21.05 13750 13660USB, 23.05 9550; вс 01.35 и 03.35 11705USB 9820 6000, 05.35 9830USB 9820 9550; вт 21.05 13750 13660USB, 23.05 9550; ср 01.35 и 03.35 11705USB 9820 6000, 05.35 9830USB 9820 9550.

РОССИЯ. P.Голос России на рус.языке.

1) Всемирная Служба Голоса России.

Для Европы:

01.00-03.00 1215

12.00-13.00 693 1143 1215 1323

15.00-16.00 612***[+] 1143 9450** 9820*

17.00-18.00 7300 7420* 7390** 9450** 9480** 9820*

19.00-20.00 612*** 693 1215 7370* 9480** 9795** 11630* 11745 12020 12040** 15350* 17725*

20.00-21.00 612*** 693 999 1089 1215 7310** 9450* 9470** 9480** 9685* 11630* 11745** 12000*

Для Азии, Австралии, Новой Зеландии и акватории Тихого океана:

12.00-13.00 7315* 7330 9490** 11640* 15460 15510

13.00-14.00 1251 9475** 9495* 9490** 11640* 15510* 15560**

15.00-16.00 12055

Для Ближнего и Среднего Востока:

12.00-13.00 648

13.00-14.00 1251

15.00-16.00 1170[+] 1314 7130 12055 15540 17580

17.00-18.00 648 15540

19.00-20.00 1314

20.00-21.00 1314

Для Западного полушария:

01.00-03.00 11750 15455** 17565 17620 17650 17660 17690 21755**

ОБОЗНАЧЕНИЯ: *) до 1 сентября; **) со 2 сентября; ***) для Москвы и Московского региона; а) до 29 сентября; б) с 30 сентября; [+] по понедельникам, вторникам, четвергам и воскресеньям

2) Радиовещательная служба Голоса России «Содружество» в направлении «ближнего зарубежья».

Для стран Балтии, Кавказского региона, Казахстана, Белоруссии, Молдавии, Украины и Центральной Азии:

13.00-14.00 999 1143 9920 11695

14.00-15.00 999 1143 1314 9920 11695

16.00-17.00 1089 1143 7315 7420 9820 11695

Для Кавказа, Белоруссии, Молдавии, Украины и Прибалтики:

18.00-19.00 1089 1143 9820

19.00-20.00 1089 1143 9820 11695

На территории Белоруссии можно принимать в диапазоне УКВ и по 3-му каналу местных сетей проводного вещания.

«DX Клуб»: по Всемирной Службе вс 13.40 15510 11640 9495 1251, 20.40 9450 9685 11630 12000 999 693 612 1089 1215; пн 01.40 17690 17650 17620 17565 11750 1251; ср 15.40 17580 15540 12055 9820 7130 1314. В ближайшее время ожидается внедрение этой программы и в «Содружество».

РУМУНИЯ. P.Румыния Инт-ль, «Клуб DX» на рус.яз.: 12.20 15270 17745; 15.20 11.775 15365; 19.20 9680 11775. Передачи на укр.яз.: 05.30-06.00 756 7195; 756 9665.

США. Голос Америки, «Communications World» на рус.яз.: сб 01.33 5995 6130 7115 9455 9635 11705 11725 11820 13650 15250 17740 17820; 05.33 5970 6035 7195 9530 11965 12080 13670 15205 792; 09.33 11930 13610 15150; 13.33 6160 9645 9760 15160 15425; 17.33 6160 7125 9645 9700 9760 15205 15410 15445 17895 1197; 21.33 6040 6095 9530 9705 9760 11870 15185 15580 17740 17820 17890; в режиме DSB сб 07.00 6873, вс 14.00 18275.

«World of Radio» на рус.яз.: RFPI, сб 01.30 15049 21815USB, 07.30 7450, 13.30 15049 21815USB, 18.00 21815USB; вс 06.00 7450, 12.00 21815USB; вт 19.00 21815USB; ср 07.00 7450, 13.00 15049 21815USB; 07.00 7450, 13.00 15049 21815USB; пт 19.30 21815USB; WWCRC, сб 3215, 11.30 15685; вс 02.30 5070, 06.28 5070, 19.00 12160; пн 00.00 3215, 05.01 3210; вт 11.00 15685; чт 20.30 15685; пт 09.30 7435; WBCQ, вс 02.00 9335USB; ср 23.30 7415.

УКРАИНА. Всемирная Служба Радио Украина/Radio Ukraine International.

[кГц\Время UTC\Место передатчика\Азимут\Направление вещания]

5905	1600-0100	Киев	254	Ю-З.Европа
6020	1500-1900	Киев	ND	Ц.Европа
7320	0000-0500	Харьков	55	Россия (Тюмень)
7410	0300-0800	Харьков	235	Ю.Европа
7410	1900-2400	Киев	266	З.Европа

9560	1400-2300	Харьков	290	З.Европа
9620	0400-0900	Киев	254	Ю-З.Европа
9640	0000-0400	Киев	74	Россия, С.Казахстан
9640	1400-1800	Киев	74	Россия, С.Казахстан
11705	0500-0900	Киев	264	З.Европа
11705	1900-2300	Киев	254	Ю-З.Европа
11840	0300-0900	Киев	93	Ю.Казахстан
11840	1400-1800	Киев	93	Ю.Казахстан
11950	1900-2300	Харьков	290	З.Европа
12045	1100-1800	Харьков	55	Россия (Тюмень)
13590	2000-0800	Киев	307	С-З.Европа, С.Ам.
15135	0900-1400	Киев	307	С-З.Европа, С.Ам.

Расписание передач на разных языках:
 НЕМЕЦКИЙ (1 час) кроме частот 6020, 13590 кГц: 1700, 2000, 2300.
 АНГЛИЙСКИЙ (1 час) кроме частоты 12045 кГц: 2100, 0000, 0300, 1100.

УКРАИНСКИЙ: все остальное время на всех частотах.

РУМЫНСКАЯ (полчаса) на средних волнах частота 657 кГц (457 м)

(Черновцы):

1700, 1930, 2100.

Примечание: Мощность всех коротковолновых передатчиков 100 кВт, а на частоте 657 кГц – 25 кВт.

"The Whole World on Radio Dial" на англ.яз.: сб 21.18; вс 00.18, 03.18, 11.18.

"DX Programa" на нем.яз.: ср 17.45, 20.45, 23.45.

ШВЕДЦА. Р.Швеция "Бюллетень для DX-истов" на рус.яз. (2-й и 4-й вт): 12.20 17490/15725; 13.20 15245; 14.20 1179; 16.50 11680 6065; 19.15 9590 6065 1179. "Mediascan" на англ.яз. (1-й и 3-й вт): 11.45 17505 18960; 12.45 21530 18960 17505; 13.45 17505 18960; 17.45 6065 1179; 19.45 6065 1179; 21.45 15255 6065 1179; 01.45 13625; 02.45 9495; 03.45 15245.

ЭКВАДОР. HCJB – The Voice of the Andes, "DX Partyline" на англ.-яз.: сб 0609 11680; 0909 11755 21455USB; 19.09 17660; вс 0109 9745 15115 21455USB; 0409 9745 15115 21455USB.

Желаю вам хорошего радиоприема и 73!

ЗАГАДКИ ЭФИРА

Александр Костюкевич, г.Киев

(Продолжение. Начало в «РХ» №№ 1,2, 5 /2000)

"Тройное N", так называется станция, передававшая в эфир цифры на английском (E12 NNN) и немецком (G12 NNN) языках. Наблюдались также французский (V12 NNN) и венгерский (V18 NNN) варианты этих трансляций, однако многочисленные наблюдения и сканирование коротковолновых частот с целью обнаружения E12, G12, V12 и V18, проведенные в последнее время, не дали никаких результатов, теперь они считаются замолчавшими.

"NNN" – это позывной станции, который передавался кодом Морзе в начале каждой трансляции, медленно повторяясь в течение пяти минут. Сами трансляции на протяжении нескольких лет можно было услышать на множестве различных частот в разное время.

Что касается G12, то у некоторых любителей дальнего приема шпионских сигналов вызывает сомнение язык, на котором передавались цифры. Считают, что это не немецкий, а какой-то другой язык германской группы: идиш, африкаанс и т.п. или диалект, из-за специфического произношения. Хотя по одним только цифрам точно сказать, так это или нет, довольно трудно. Это же относится и к славяноязычным S-вещателям.

Главная особенность этой и других станций, передающих немецкие цифры – нестандартное произношение, принятое для цифры "2". Слово "zwei" очень похоже по звучанию на "drei" ("3"), и, очевидно, для того, чтобы те, кому адресованы шифровки, не путали эти два числа, улавливая сообщения сквозь помехи и замирания в коротковолновом эфире, применяется другое слово "zvo" или "svo". Пятёрка "funf" также иногда произносится как "funnef". Это, наверное, и стало причиной замешательства при определении языка станции.

В середине 80-х E12, G12 и V12 использовали один и тот же женский голос, высокий, с коротким, отрывистым произношением, которое было настолько плохим, что где-то с декабря 1988 года все сообщения стала читать новая женщина. Это была другая крайность: ее медленная и ленивая речь звучала так, словно говорящая находилась в состоянии сильного наркотического опьянения. При этом произошло еще одно небольшое изменение: в конце шифровки французского варианта (V12) стало произноситься "finis" (первоначально передача заканчивалась словом "fin").

Формат вещания всех трех языковых вариантов идентичен. В начале часа на протяжении пяти минут передавались "тире-точки", после чего объявлялось количество групп, состоящих из пяти цифр, затем следовал собственно текст, завершавшийся обозначением конца передачи на соответствующем языке:

E12: ("NNN(CW))^n("GROUPS"X)^2(5F)^x("end")
 G12: ("NNN(CW))^n("GROUPS"X)^2(5F)^x("ende")
 V12: ("NNN(CW))^n("GROUPS"X)^2(5F)^x("finis")

Наиболее часто применявшийся режим – AM. Расписание постоянно менялось на протяжении многих лет. Вот список некоторых использовавшихся частот (время – UTC):

E12: 6850 – 6.00; 6997 – 1.00, 19.00, 20.00; 7655 – 19.00, 20.00, 22.00;
 G12: 4021 – 5.00, 21.00, 22.00; 4054 – 20.00, 21.00; 4545 – 20.00, 21.00, 22.00; 4925 – 21.00; 5177 – 21.00; 5425 – 20.00; 5880 – 18.00; 6765 – 20.00;
 V12: 4630 – 21.00; 4645 – 21.00; 4740 – 19.00, 20.00; 5177 – 19.00, 22.00.

Интересно, что передачи иногда повторялись (в тот же день, на следующий день или через два дня). Один текст мог читаться четыре раза в неделю.

"NNN" – одна из самых малоизученных номерных станций, последний раз она была замечена 6 ноября 1997 года (E12).

Новости (время всюду – UTC)

* При прослушивании российской военной радиостанции УВБ-76, известной также как S28 (XB) Buzzer можно наблюдать не только регулярное однообразное жужжание на частоте 4625 кГц, но и кое-что более интересное: 24 декабря прошлого года были замечены два сообщения, прозвучавшие через S28 в 9.32 и 9.45.

9.32-9.34: "УВБ-76.74,148,Антимонат.26,37,09,31" (повтор)

9.45-9.47: "УВБ-76.62,212,Антимонат.26,37,09,31" (повтор)

Голос мужской. Кодовое слово "Антимонат" – это название химического соединения, содержащего сурьму. Подобные шифровки были замечены и ранее, передаются они крайне редко. Интересно, что пару лет назад было зафиксировано похожее сообщение с кодовым словом "Бромал" (также химическое соединение). Что бы это значило?

Кроме того, 25 декабря прошлого года, по некоторым сообщениям, имел место технический перерыв в работе этой станции.

* Передача русскоязычного вещателя S13 принята 3 декабря 2000 г. в 22.30 с 3-минутным отсчетом на частоте 3200 кГц.

* Неидентифицированная станция с шифровкой на неопознанном языке услышана 25 января этого года с 20.45 до 21.00 на 2309 кГц.

* Немного изменился формат передачи испаноязычной V2 Spanish Lady с Кубы: теперь после слова "Atencion" ("Внимание") следует 3-значный номер получателя сообщения, далее шесть раз повторяется только количество групп чисел. По-прежнему чтение ведется спокойным голосом пожилой женщины.

* В эфире появилась новая англоязычная станция. Ей уже успели присвоить код E25. По звучанию она весьма похожа на Y15 Nancy Adam Susan и работает по фиксированному расписанию ежедневно с 12.45 до 13.00 и с 13.45 до 14.00 на частоте 9450 кГц, но принималась также и в 13.30.

Некоторые сообщения передаются в прямом эфире, причем иногда разными голосами на протяжении одной трансляции. Формат: Арабская музыка (6 минут), (3F3F2F2F2F)^n(3F)^10("message")^3 [(4F)^n] ("repeat")^3 [] ("end of message") (3F2F3F2F)^n ("end of transmission").

При подготовке этого материала использовалась информация из виртуального издания "The Spooks Newsletter" ("Numbers and Oddities Column") и книга Саймона Мэсона "Secret Signals".

Продолжение следует!

VD MAIS

ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ
И СИСТЕМЫ

01033, Украина, г.Киев - 33, а/я 942
ул.Владимирская, 101
ул.Жилианская, 29

Дистрибьютор

AIM, AMP, ANALOG DEVICES, ASTEC, HARTING, MITEL,
BC COMPONENTS, HEWLETT-PACKARD, MOTOROLA, PACE,
ROHM, SCHROFF, SIEMENS, TEXAS INSTRUMENTS и др.

Электронные компоненты,
оборудование и материалы технологии SMT,
конструктивные элементы.
Разработка и изготовление печатных плат

тел. (044) 227-1389, 227-5281,
227-2262, 227-1356,
227-5297, 227-4249

факс (044) 227-3668
e-mail: vdmais@carrier.kiev.ua
http://www.vdmais.kiev.ua

АПРЕЛЬСКИЕ ТЕЗИСЫ

* АФОНАРИЗМЫ

От ламповых High-Endщиков:

Звучит прекрасно и удивительно, если выпить предварительно.

Всё зависит от того, сколько денег у кого.

Нежно гладишь лампы колбу? Получи анодным по лбу.

От телевизионщиков:

Как низко PAL SECAM.

SECAM, но не Вам. IBM, но не всем.

* ГОРОСКОП DX-мена

ОВЕН (20 марта - 19 апреля): Алмаз - ваш камень и отражает ваши многогранные радиолюбительские увлечения. У вас есть RTTY, Packet и SSTV. Всю свою аппаратуру вы делаете сами. Вы амбициозны и работаете, стараясь «взять» любого DXа на всех диапазонах. Кроме того, Вы очень импульсивны и не можете молчать, когда кто-то зовет DXа, работающего split, на его передающей частоте.

ТЕЛЕЦ (20 апреля - 20 мая): Вы очень настойчивы. Вы зовете DXа долго после того, как он сделал QRT. Временами эта тактика срывается (когда на следующий день DX возвращается на эту частоту и слышит, как вы всё ещё его зовёте). Вы всегда работаете longpath, когда по условиям прохождения необходимо работать shortpath.

БЛИЗНЕЦЫ (21 мая - 20 июня): Ваш любимый стиль работы - crossband. Вы двуличны и пользуетесь разными наушниками для разных диапазонов. Вы член клуба Ten-Ten. Ваши радиолюбительские навыки помогли вам стать членом A-1 Operator Club.

РАК (21 июня - 22 июля): Ваше небесное тело - Луна. С DXом Вы предпочитаете работать EME. Вы консервативны и всегда спрашиваете «Частота свободна?» перед тем, как дать «CQ DX». Вы любите откладывать свои дела и ремонтируете свои Yagi за день до начала работы нужной вам DX-экспедиции.

ЛЕВ (23 июля - 22 августа): Ваше небесное тело - Солнце. Вы горды и не будете работать с DXами в листах. Ваш ненасытный аппетит всегда заставляет вас звать любого DXа, несмотря на то, что вы уже давно DXCC Honor Roll.

ДЕВА (23 августа - 22 сентября): У вас всегда самая современная аппаратура. Ваша планета - Меркурий. Вы никогда не работаете CW со скоростью меньше, чем 225 зп/мин. Вы скромны и требовательны. Вы предпочитаете работать с DXами в «листах».

ВЕСЫ (23 сентября - 22 октября): Вы мечтатель, и вам трудно привыкнуть к реалиям эфира. Вы никогда не признаетесь, что DX, которого вы звали, ответил кому-то другому, поэтому вы даете ему свое имя, QTH и рапорт. За это время DX успевает сработать с тремя другими корреспондентами.

СКОРПИОН (23 октября - 21 ноября): Вы грубы и незитичны. Вы распускаете слухи, чтобы сбить других радиолюбителей с верного пути (вы говорите всем, что DX работает на 14,250 МГц, хотя он на самом деле работает на 14,220 МГц). Вы независимы и за словом в карман не полезете.

СТРЕЛЕЦ (22 ноября - 21 декабря): Вы всегда зовете других корреспондентов точно на их частоте. Вы оптимист и всегда говорите правду. Ваша любимая частота - 14,249 МГц. Вы никогда не даете 599 в соревнованиях. Вы часто передаете «CQ DX, CQ PACIFIC» в 12 часов дня на 1,8 МГц.

КОЗЕРОГ (22 декабря - 19 января): Ваш любимый цветок - белая гвоздика. Вы всегда одеваете белый спортивный костюм, когда едете в гости к другим радиолюбителям. У вас подтверждено 99 стран.

ВОДОЛЕЙ (20 января - 17 февраля): Вы всегда сдавали экзамены на повышение категории с первой попытки. Вся аппаратура, собранная вами, взорвалась, когда вы пытались ее включить. Вы никогда не пользовались поворотным устройством своей антенны. Вы являетесь президентом местного радиоклуба и принципиально не работаете с DXами.

РЫБЫ (18 февраля - 19 марта): Вы всегда уступаете другим свою частоту. Ваша честность заставляет выключить усилитель и работать с DXом на одном трансивере. Okino-Torishima подтверждены у вас на 5 диапазонах.

* ИЗ ПУБЛИКАЦИЙ (в местных СМИ про радиолюбителей)

- From UA4LU <ua4lu@vinf.ru>: «... намедни у нас в области в местной газете появилась статейка «Мой друг-маньяк - по ночам слушает Маяк»... про чемпиона мира по радиосвязи на КВ, проживающего в Ульяновске...».

- From UA1ACC <ua1acc@mail.ru>: «У нас в Питере на RZ1AWO месяц назад проходил фестиваль юных радиолюбителей. Приходила девушка - корреспондент молодежной газеты «Пять углов» (бывшие «Ленинские искры») - долго разговаривала со всеми, кто попался на глаза, а вскоре в этой газете вышла статья «Школа начинающих стукачей»...».

- From RV3DA <rk3dzd@kolomna.ru>: Года три назад приехала ко мне TV-программа «Времечко». Их интересовали наши с детьми наблюдения за работой в эфире станции «Мир». Я им рассказал про RK3DZD, про нашу работу. Что-то они у нас сняли, записали кусок переговоров экипажа с Землей и уехали. Через неделю выходит в эфир фрагмент следующего содержания: «Игорь Григорьев в детстве мечтал быть космонавтом, но не стал им. В результате у него сформировался патологический комплекс «подслушивания» [прямым текстом по

Фрейду]. Каждый день после работы он спешит на радиостанцию, чтобы подслушивать переговоры космонавтов. Мало того, этот маньяк привлёк к этому делу несовершеннолетних детей. И все это называется непонятным словом RK3DZD». Вот так....

* ЭФИРНЫЕ «ПЕРЛЫ»

- Все мы СМЕРТНЫЕ. Поэтому прошу активно присоединяться к ЭТОМУ МЕРОПРИЯТИЮ (из разговора о соревнованиях «Мемориал»)

- Может и работает кто-то ПОДО МНОЙ, но принять не могу ...

- Сегодня у нас БЛИЖНЯЯ ПРОХОДИМОСТЬ...

- Сигнал хороший и занимает всю частоту ...

* НОВОСЕЛ

- Нет, проблем с TV у меня никогда не было. Правда, был такой случай. Въезжаю я в новый многоквартирный дом. Первым делом, естественно, натягиваю на крыше «Дельту». В доме жильцы все новые и друг друга мало кто знает. Тем не менее, слух о том, что я в радио что-то понимаю, прошел. Заходит ко мне сосед с жалобой на свой телевизор. Объясняет, что иногда при переключении программ от ручки ПТК летят искры, а руку - обжигает. Выясняю, что сосед на днях поднялся на крышу, коллективные телевизионные антенны еще не установлены, зато стоит какая-то громадная мачта с антенной. К ней, т.е. к моей «Дельте», он и подключился...

* АББРЕВИАТУРА...

- Я посылку тебе собрал, но никак не могу отправить. На почте категорически отказываются принимать ее с текстом описи «ЭМФ-215-3В-9Д». «Шпион прямо какой-то» - аргумент почтовых работников...

* О РТУТНЫХ АНТЕННАХ ЗАМОЛВИТЕ СЛОВО...

DD>> Разбиваешь градусник, всовываешь стержень в телефонную DD>>розетку, и можешь звонить по междугороду нахалаяву.

YT> Спасибо, но уж это слишком...

Конечно. Блин, чего только не насовывают :-/ Как будто не понятно, что если разбить градусник - ртуть вытечет и нарушится согласование антенны...

Берется градусник. Ртутный, из аптеки. Переворачивается шариком вверх(!). Расстилается газетка (на всякий случай), и алмазным надфилем (сойдет и обычный, не слишком заюзанный) делается круговой надпил по периметру стеклянной «капли», ближе к верхней части («низ» и «верх» по отношению к уже перевернутому градуснику). Верхняя часть аккуратно отбивается, пролитую ртуть потом надо не забыть собрать. Если разбилась вся «капля» целиком - подметаем ртуть и бежим в аптеку за новым градусником. Под давлением воздуха столбик ртути опускается до конца капилляра - образуется полотно антенны. Теперь дело в антенно-согласующем устройстве.

Медная проволока 0,1-0,15 мм наматывается виток-к-витку на спичку, около 10 витков (зависит от толщины проволоки и предполагаемого диапазона использования антенны - она, конечно, широкополосная, но настройка еще никому не вредила). Снимается со спички, «спиралька» опускается в ртутный шарик, хвост торчит наружу.

Дальше возможны варианты, я обычно делаю так. Маленький кусочек ватки (маленький я сказал! ну, не совсем уж маленький...) обмазывается вокруг шарика и проволоки и капается суперклеем до пропитывания ватки. Дальше - держать до высыхания суперклея и фиксации проволоки. При переворачивании ртуть не должна вытекать. Желательно потом засунуть все это в пластиковый/бумажный «стаканчик» примерно сантиметр на сантиметр и залить эпоксидкой - суперклею это хорошо, но ртуть лучше изолировать получше, для здоровья она отнюдь не полезна.

Уфф. Пресловутая «ртутная антенна» - готова! Можно применять. Обращу внимание на то, что вообще-то это портативный вариант - удобный, но не с лучшими параметрами, лучше всего работает на частотах порядка гигагерца (сотовые телефоны, например). Другой вопрос, что за изготовление раздвижной (телескопической) ртутной антенны, я уж не говорю про стационарные варианты (на мачте, с противовесами) дома лучше вообще не браться... да и по междугороду нахалаяву она звонить не помогает - сигнал больше, и только, денежки как и раньше каплют. Эксперименты с сотовыми (GSM) ведутся - пока безуспешно.

P.S: говорят, бывает еще «ртутная сим-карта» - никто ничего не слышал? Хочу такое.

* КОГДА КОМПЬЮТЕРЫ БЫЛИ БОЛЬШИМИ, А ЖЕСТКИЕ ДИСКИ МАЛЕНЬКИМИ...

В новой русифицированной версии Windows сообщение «Abort, Retry or Ignore?» будет заменено на «Нафиг, Нефига или Пофигу?».

Ползет по улице в дымину пьяный хакер. Еле руки и ноги передвигает. А навстречу ему другой, трезвый.

- Слушай, Вася, ты чего? Ведь ты же неделю назад закодировался от пьянства.

- А я, ик,... вчера код подобрал...

Юзер и Windows

Юзер: - Поставь-ка новые драйверы видеокарточки.
 Windows: - А диск есть?
 Юзер: - Есть.
 Windows: - А что сказать надо?
 Юзер: - Ok'.
 Windows: - Фиг тебе, а не Ok'. Не могу найти необходимые файлы!
 Юзер: - Так вот же они!
 Windows: - Где?!
 Юзер: - Да на диске!
 Windows: - На каком?
 Юзер: - На B:\.
 Windows: - Нет такого диска.
 Юзер: - А почему под DOS'ом есть?!
 Windows: - Не мои проблемы.
 Юзер: - А как же мне драйверы поставить?
 Windows: - А зачем тебе драйверы? У тебя видеокарточки-то нет.
 Юзер: - Не может быть!
 Windows: - Точно тебе говорю.
 Юзер: - А аудио есть?
 Windows: - И аудио нет.
 Юзер: - А что есть?
 Windows: - Джойстик есть.
 Юзер: - Отродясь не было...
 Windows: - Мне виднее.
 Юзер: - Надо же, а я его покупать собрался.
 Windows: - Вот видишь! Что бы ты без меня делал?

Подведены итоги лотереи Windows ME:

- 1). Выиграла фирма Microsoft
- 2). Разыграны миллионы «чайников».

Объявление

В связи с геополитическими изменениями Интернет-домен pos.su переименован в pos.ru

- Каково состояние Билла Гейтса?
- Каждому китайцу по 40 баксов.

Сидят два программиста в кафе. Мимо проходит красотка.
 - Классные у нее properties, - говорит один.
 - Вчера проверял... Все read only, - с грустью отвечает другой.

* ПОЭЗИЯ

НА СМЕРТЬ МОДЕМА

Погиб модем... Замолк на месте
 Щелчок реле - и все, готов...
 Не получаю я известий
 Не слышу «занято» гудков.

Не остаюсь я вечерами
 Чтоб позвонить на BBS
 И терминальные программы
 Не пробуждают интерес...

Ты был мне больше, чем устройство
 Хоть временами и чудил
 И доставлял мне беспокойство
 Но все же я тебя любил.

На память от тебя остался
 Лишь только старый manual
 Я трижды, помнится, пытался
 Но до конца не дочитал.

Уж мне твоей невинной шутки
 «Connection lost» не испытать
 И в помутившемся рассудке
 Тебя об стену не швырять.

Не подмигнешь кошачьим глазом
 Зеленых лампочек своих
 Не обзову тебя «заразой»
 Навек динамик твой затих...

Пойду к начальству я, и страстно
 На ZyXEL денег попрошу,
 Но, огорченный и несчастный
 Про смерть модема напишу.

ДИАЛОГ У МОНИТОРА

- Ой, Вань, гляди, какие форточки!
 Балдею, что за красота!

А ЮНИКС - буквы все да черточки,
 И непонятно ни черта.
 Иван, снеси его, давай,
 И лучше форточки скачай!
 Ну что «мастдай», опять «мастдай»!
 Обидно, Вай!

- Ты, Зин, на грубость нарываешься!
 Тебе бы только дергать мышь!
 Тут в фирме с юзерами маешься,
 Придешь домой - там ты сидишь.
 Винды - отстой для дурака,
 А если не пуста башка,
 Нужна командная строка!
 Плесни пивка!

- Ой, Вань, письмо мне из Америки!
 Зайдем по ссылкам, что внутри?
 Ну что ты сразу как в истерике?
 Ведь обещают Money Free!
 Не хочешь сам - тогда пусти
 Меня ползти по сети!
 Чай, сам сидишь в ней с девяти
 До девяти!

- Ты, Зина, лучше помолчала бы!
 Насколько б легче было нам,
 Когда бы ты ни отвечала бы
 На провокации и спам.
 Я сколько раз - ты вспомни, Зин!
 Из-за тебя менял login?
 В последний раз под ним грузин
 Звонил в Берлин!

- Ой, Вань, а это что за файлики?
 Ну, для чего они, Ванек?
 А мне в письме рисуют смайлики,
 Ты слышишь? Видимо, намек;
 А он сидит и ни гу-гу,
 Нет, я так больше не могу!
 Иван, я от тебя сбегу
 До четвергу!

- ...Так, этот модуль подставляется...
 Ой, Зина, не гони волну!
 Ну вот, пока откомпилируется,
 Пойду еще пивка глотну.
 Тебе бы все меня достать,
 А нет бы, хелпы прочитать?
 Там просто все, как пятью пять,
 Ни дать, ни взять!

- Ну вот, читаю: «Здесь находится
 Набор системных утилит».
 Да, кстати, Вань, как переводится
 Строка «Formatting C:... Complete»?
 Ты что-то нервный стал, Иван,
 Зачем ты выронил стакан?
 Ну что ты пялишься в экран?
 Очнись, Иван!

- ...Вот блин, так ты читаешь шуточки!
 Предупредила б, ё моё!
 Тебя ж оставишь на минуточку...
 Нет, это, право, не житьё!
 Ведь говорил же мне Вадим:
 Программер должен жить один...
 Положь наместо новый DIMM.
 Зарежу, блин!!!

* ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

1. Радиоэлемент отстал от платы вместе с дорожкой? Можно порадоваться качеству пайки.
2. Чем проще схема устройства, тем меньше у него шансов дожидаться законченного корпуса.
3. Если корпус вы делаете быстрее схемы - вы слесарь, а не радиолюбитель.

* ВМЕСТО ЭПИЛОГА

Как говорят: «Фильтруй базар!».
 Ну и Hertz с ним.

Базар фильтровали Георгий (UY5XE), Mamont, Анатолий (RX6HF),
 Александр Торрес, Вадим Онуфриев

Норман Тэгард (да, это тот самый американский астронавт, который 90 дней летал на российской станции «МИР»; разработка High-End аудиотехники - его хобби, как и у некоторых наших читателей) в статье «A Phono Preamplifier for the CD Era» предложил оригинальную схемотехнику **RIAA** **винил-корректора** (рис. 1). В основе устройства - два одинаковых высоколинейных ОУ на дискретных компонентах, все усилительные функции в которых выполняют исключительно полевые транзисторы. Комплементарная симметричность

профессионально и красиво решена проблема питания всех трех полевых комплементарных пар равным током: Q1A и Q1B (в нижнем дифкаскаде - Q2A и Q2B) формируют асимметрированное токовое зеркало с соотношением токов коллекторов $I_{k_{Q1A}}/I_{k_{Q1B}} = 1:2$. Согласно формуле Эберса-Молла (описывающей статические ВАХ транзисторов) для такого соотношения токов коллектора напряжения на эмиттерных переходах Q1A и Q1B должны отличаться на $\Delta U_{бэ} = 0,026 \ln(I_{k_{Q1B}}/I_{k_{Q1A}}) = 18 \text{ мВ}$. Резистор R6 (R7) как раз и выполняет функцию асимметрирования $U_{бэ}$ - его сопротивление выбрано с таким расчетом, чтобы при токе 3 мА на нем падало 18 мВ, при этом $I_{k_{Q1A}} = 3 \text{ мА}$, а $I_{k_{Q1B}} = 6 \text{ мА}$. Автоматическое смещение J1, J2, J3 и J4 задается резисторами R5 и R12. Рабочий ток

часть АЧХ RIAA. ВЧ часть коррекции (75 мкс) выполняет пассивная цепочка R8R9C3. Второй ОУ (J3, J4, J5B, J6B, Q3, Q4) сконфигурирован как масштабный усилитель с линейной АЧХ ($K_u = 1 + R_{11}/R_{10} = 6$). Коэффициент передачи всего устройства на частоте 1 кГц равен 38 дБ. Схема не содержит ни одного разделительного конденсатора, а «нуль» на выходе поддерживается активным интегратором-компаратором на ОУ U1, выход которого через R17 соединен с затворами J1BJ2B. Катушка L1 отсекает проникание на вход корректора сигналов мощных местных радиостанций, которые могут при неблагоприятных условиях демодулироваться на p-n переходах транзисторов усилительных каскадов. Применяемая автором головка звукоснимателя Shure V15 Type 5 MR по

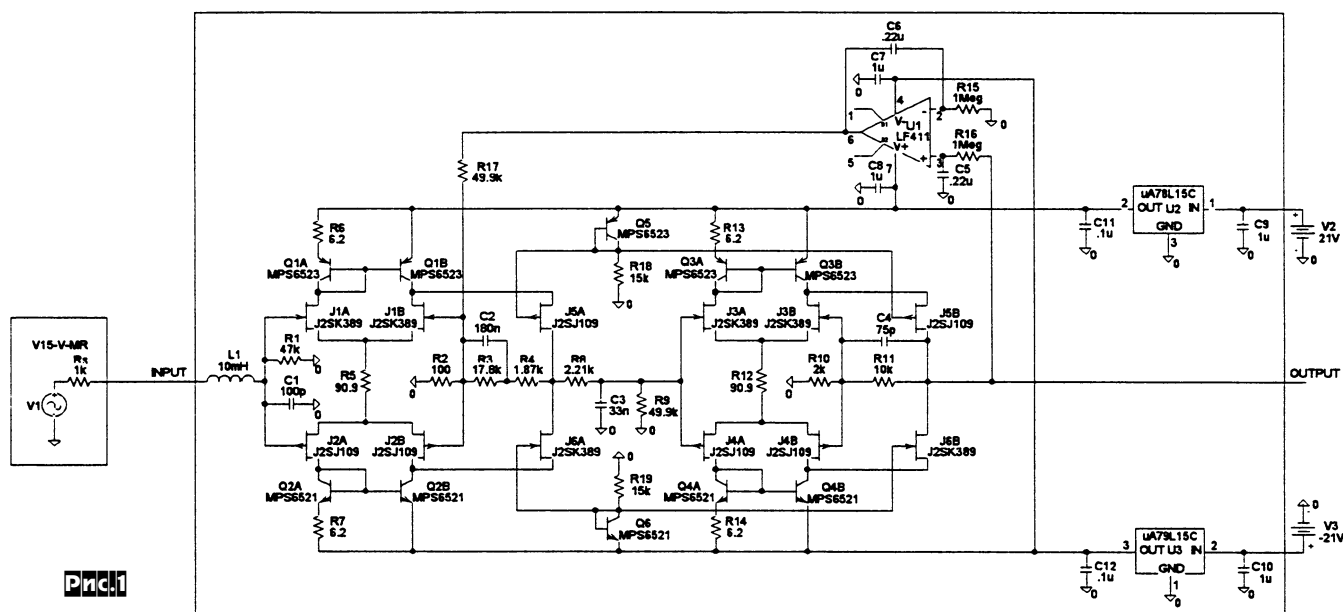


Рис.1

двух включенных параллельно (для входного сигнала) дифкаскадов J1AJ1B/J2AJ2B оригинально дополнена встречным включением комплементарных J5A/J6A, оформляющих выходы дифкаскада в комплементарные каскады J1BJ5A/J2BJ6A (на схеме, выполненной по американским стандартам, неудачно изображены полевые транзисторы; в действительности сток J1B соединен с истоком J5A). Параллельное по входу включение J1A и J2A снижает на 3 дБ уровень собственных шумов устройства. Приведенная ко входу спектральная плотность шумов винил-корректора с подключенной головкой звукоснимателя составляет 5 нВ/√Гц, причем основной вклад в общие шумы вносят тепловые шумы головки, сопротивление потерь которой равно примерно 1 кОм (спектральная плотность тепловых шумов около 4 нВ/√Гц). Очень

J5A (J6A) задан диодами Q5 (Q6) тоже на уровне 3 мА, поэтому ток коллектора Q1B распределяется поровну между J1B и J5A, то есть рабочий ток всех полевых транзисторов устанавливается на уровне 3 мА. Первый ОУ (Q1Q2J1J2) охвачен местной частотнозависимой ООС R2-R4C2, формирующей НЧ ($C2R3 = 3180 \text{ мкс}$) и ЧЧ ($C2R4 \parallel R3 = 318 \text{ мкс}$)

спецификации изготовителя дает оптимальную АЧХ при работе на нагрузку 47 кОм / 250 пФ; такие условия созданы резистором R1 = 47 кОм и конденсатором C1 = 100 пФ, который совместно с емкостью кабеля тонарма SME 3009 Series II 135 пФ и собственной входной емкостью каскада транзисторах J1AJ2A 15 пФ как раз и создает в сумме 250 пФ.

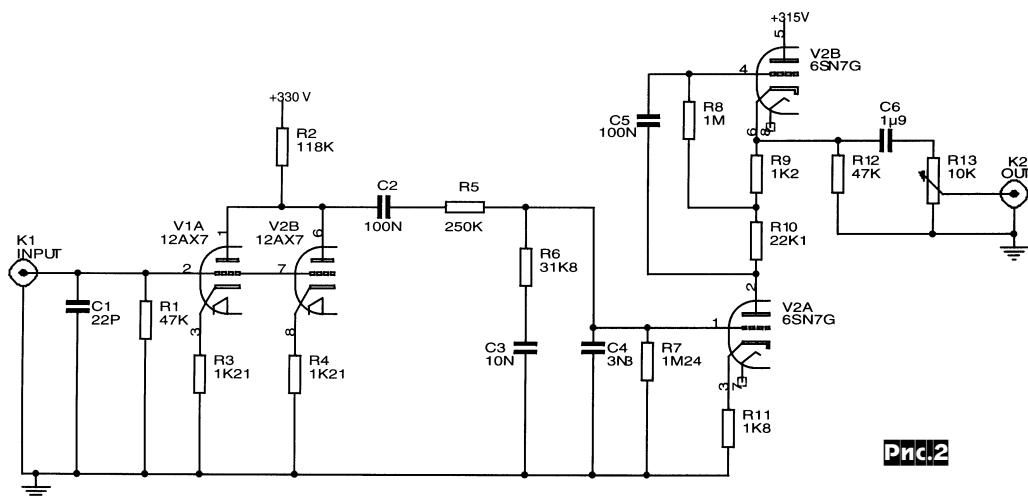


Рис.2

Предусилитель Скотта Рейнольдса (рис.3) имеет коэффициент усиления 10 дБ и может быть использован для исправления звучания «покорёженных» фо-

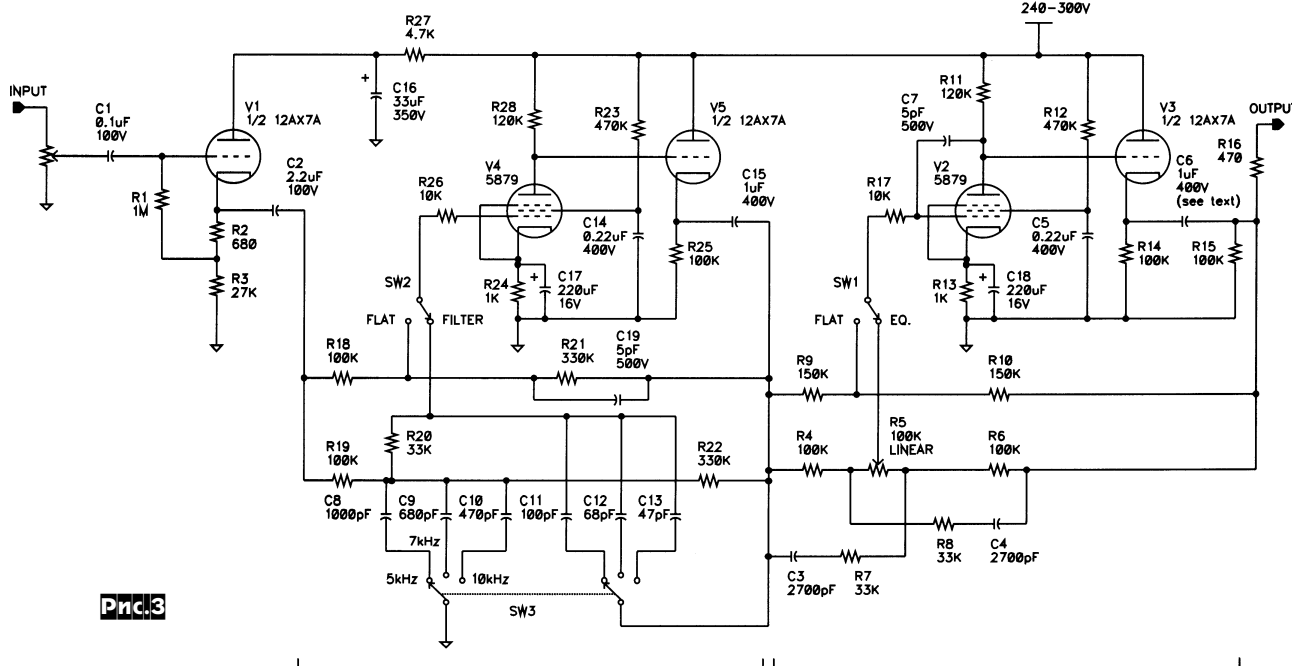


Рис.3

Hiss and Scratch Filter:
12dB/octave Low Pass Butterworth
with Selectable 5kHz, 7kHz, or 10kHz Cutoff Frequency.
Gain = 10dB.

Williamson Tilt Control, Unity Gain

двух диодах и П-образных сглаживающих фильтров 2200 мкФ - 220 Ом - 4700 мкФ («Audio Xpress / continuing Audio Electronics, Glass Audio & Speaker Builder» №1/2001, с.24-34, №2/2001, с.34-41 *).

Ламповый винил-корректор (рис.2) Джима Райена отличается наличием всего двух усилительных каскадов, отсутствием общей ООС и низким выходным сопротивлением, которое делает устройство нечувствительным к емкости межблочного кабеля. Входной каскад выполнен на включенных параллельно (с целью снижения собственных шумов на 3 дБ) «пальчиковых» триодах

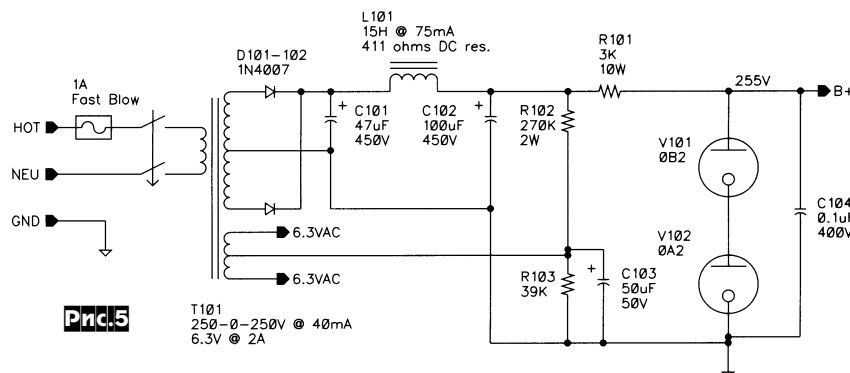


Рис.5

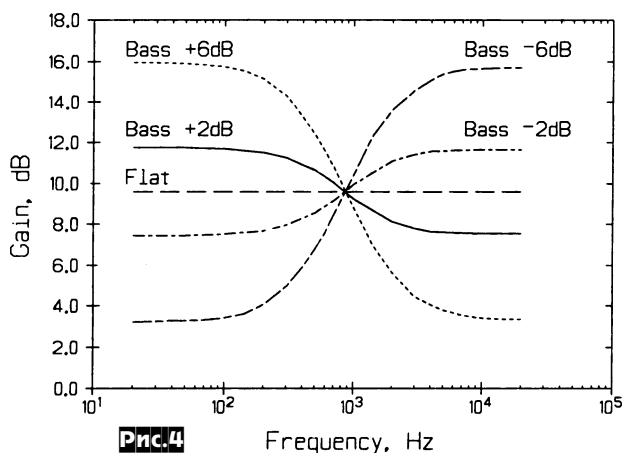


Рис.4

звоняет удобнее организовать последовательное анодное питание сравнительно низкоомными резисторами и в то же время обеспечить высокое эквивалентное сопротивление по переменному току для «нижнего» триода. Коэффициент усиления устройства на частоте 1 кГц равен 36 дБ («Audio Xpress / continuing Audio Electronics, Glass

нограмм. Входной катодный повторитель (V1) нагружен на ФНЧ второго порядка (V4, V5), частоту среза которого переключателем SW3 можно выбирать в диапазоне 5 - 7 - 10 кГц. Переключателем SW2 этот каскад можно перевести в режим линейной АЧХ. Следующий каскад (V2, V3) - т.н. темброблок Вильямсона (Williamson Tilt Control), позволяющий резистором R5 изменить соотношение между ВЧ и НЧ составляющими фонограммы; семейство его АЧХ показано на рис.4. Переключателем SW1 и этот каскад можно перевести в режим линейного усиления. В целом устройство неинвертирующее, коэффициент гармоник ниже 0,08% при выходном напряжении

тока на пиках сигнала приводит к росту падения напряжения на этом резисторе и соответствующему динамическому увеличению напряжения смещения. Переход же от автоматического смещения к фиксированному не всегда легко выполним, особенно в уже существующем оборудовании. **А. ван Дорн** предложил простую доработку схемы, **превращающую автоматическое смещение в квазификсированное (рис. 9)**. Дополнительно введенные стабилитрон DZ, резистор RZ и транзистор TR выполняют функцию ограничителя напряжения (параллельного стабилизатора) на катодном резисторе RB, зашунтированном конденсатором CB («Audio Xpress» №2/2001, с. 88).

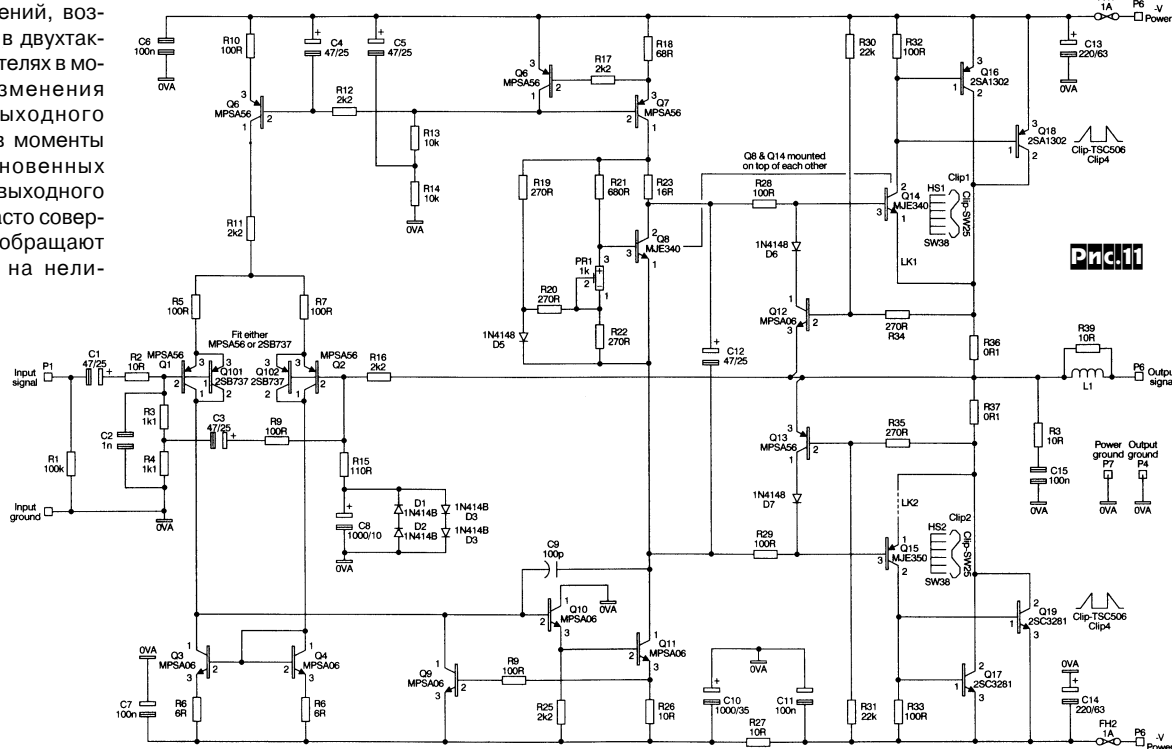
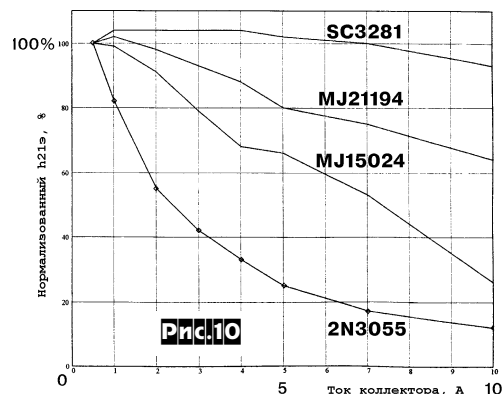
Дуглас Селф акцентирует внимание конструкторов транзисторных УМЗЧ на тот факт, что, уделяя много внимания минимизации переходных искажений, возникающих в двухтактных усилителях в моменты изменения знака выходного тока, т.е. в моменты малых мгновенных значений выходного сигнала, часто совершенно не обращают внимания на нелинейность, возникающую с другим концом динамического диапазона — максимальных токов. Исследуя при этом **возрастание нелинейности на большом сигнале**, Дуглас обнаружил, что, во-первых, акустическая система в некоторых условиях требует существенно **большой** ток, чем рассчитанный по закону Ома с подстановкой в знаменатель паспортного номинального сопротивления АС (8-омная АС, в частности, иногда выглядит для усилителя как 3...4-омный эквивалент). Во-вторых, исследуя ряд современных мощных транзисторов, применяемых в выходных каскадах УМЗЧ, он выявил весьма сильное падение коэффициента передачи тока базы $h_{21э}$ при увеличении тока коллектора. На **рис. 10** приведены результаты измерений этой зависимости для распространенного 2N3055 (комплементарная пара с 2N2955), новых Мотороловских MJ15024 (пара с MJ15025), MJ2194 (пара с MJ2193) и Тошибовских 2SC3281 (пара с 2SA1302). Для сопоставимости все графики нормированы к значению $h_{21э}$ при токе коллектора 0,5 А. Как видно, у

audioXpress
IT JUST SOUNDS BETTER
February 2001
US \$7.00 Canada \$10.00

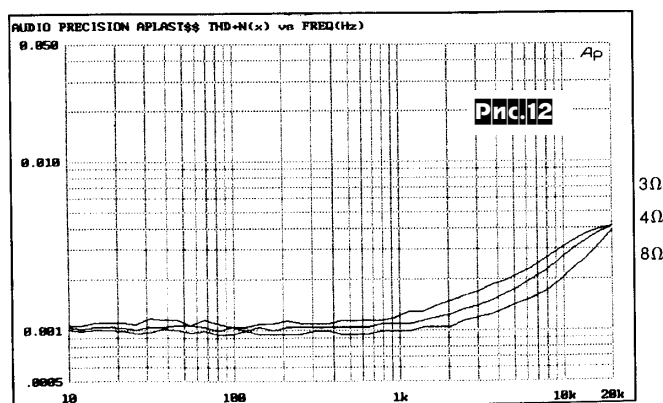
Continuing Audio Electronics, Glass Audio & Speaker Builder

2N3055 коэффициент передачи падает в 3-4 раза при пиковом токе в 4-5 А, а это в реальном УМЗЧ приводит к такому же значительному снижению мгновенного коэффициента усиления предшествующих каскадов усиления напряжения, т.е. росту нелинейности. Для решения этой проблемы **в своем новом усилителе (рис. 11)** Дуглас применил транзисторы 2SA1302/2SC3281, причем для дополнительной разгрузки — по 2 пары в параллель (больше не рекомендует, поскольку при этом становится зна-

Audio Power Amplifier
DESIGN HANDBOOK



чительной суммарная емкость соединенных параллельно p-n-переходов). На **рис. 12** показана зависимость коэффициента гармоник от частоты при разной нагрузке (8 - 4 - 3 Ома), но одинаковом выходном напряжении (выходной мощности 20 Вт/8 Ом, 40 Вт/4 Ома, 60 Вт/3 Ома), из которой видно, что линейность уже очень слабо зависит от нагрузки. Усилитель нормально работает с любым напряжением питания в диапазоне от ± 20 до ± 40 В, развивая в последнем случае на 8-ом-



ной нагрузке 55 Вт, а при кратковременной «просадке» нагрузки до 2 Ом — 210 Вт. Еще одно новшество — усовершенствованная схема термостабилизации режима на Q8, дополнение которой

диодом D5 и двумя дополнительными резисторами R19, R20 увеличило температурную чувствительность термодатчика до 4 мВ / °С и таким образом повысило точность поддержания тока покоя выходных транзисторов Q14-Q19 (Douglas Self «Audio Power Amplifier Design Handbook», Second edition 2000, с. 113-126).

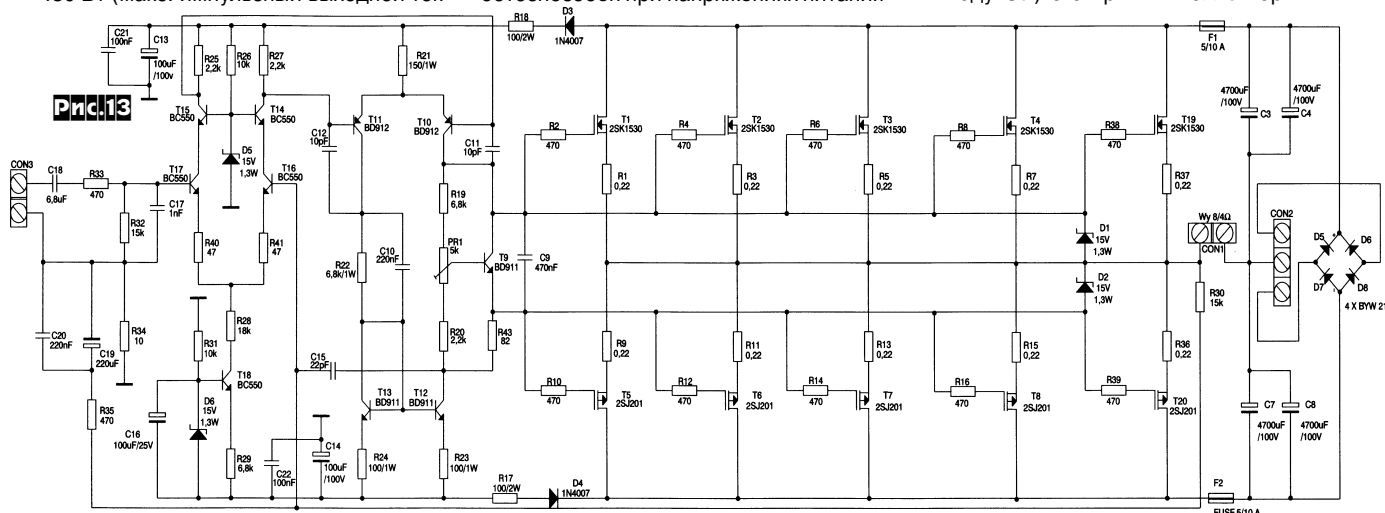
УМЗЧ Петра Сташевского с выходным каскадом на полевых транзисторах (рис. 13) развивает на 8-омной нагрузке мощность 300 Вт, а на 4-омной - 450 Вт (макс. импульсный выходной ток

выполнить по схеме **рис. 14**. Стереосуилитель воспроизведения с электронным регулятором громкости R3 выполнен на ИМС BA3520 (ROHM), а усилитель мощности 2х6 Вт - на TDA1519 (Philips). Кратковременно приглушить звук можно кнопкой SA1. Устройство в наладивании не нуждается. Микросхему DA2 рекомендуется установить на небольшой радиатор («Радио» №1/2001, с. 14).

Автомобильный стерео УМЗЧ Е. Урбана (рис. 15) выполнен по типовой схеме на ИМС TDA1510 (Philips). Он работоспособен при напряжениях питания

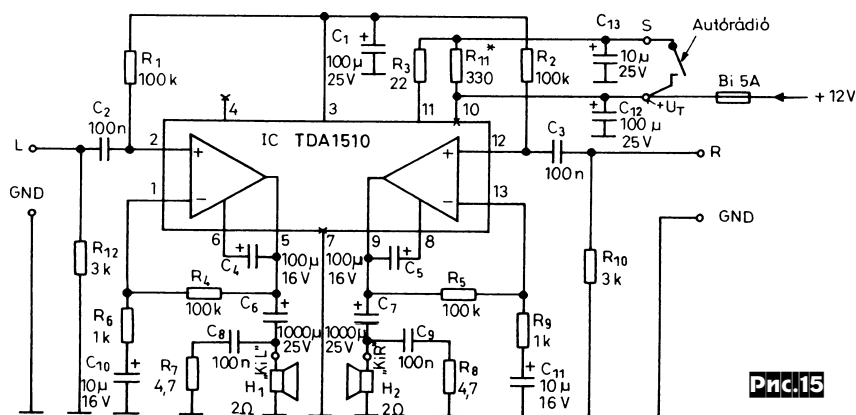
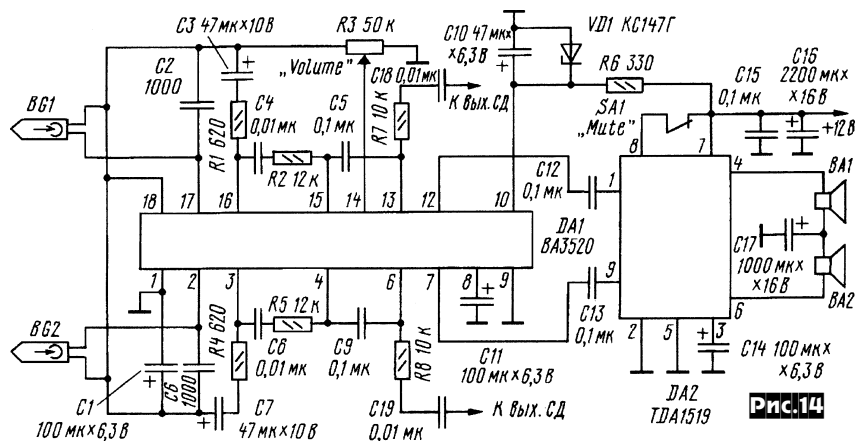
от 6 до 18 В, а при питании от сети автомобиля на 2-омные АС способен развить 2х15 Вт при коэффициенте гармоник не более 0,5%. Полоса усиливаемых частот 20...20000 Гц, чувствительность 0,7 В, уровень собственных шумов -75 дБ. Переключатель, замыкающий резистор R11 - «Приглушение» («Hobby Elektronika» №3/2001, с. 81).

Томаш Ягодзински для применений, требующих повышенного КПД, разработал **25-ваттный УМЗЧ класса D (рис. 16)**. На ИМС US1 LM566 (аналоги NE566, SE566) выполнен генератор напряжения треугольной формы (150 кГц, 2 В, частота задается R13 и C6), подаваемого на один из входов компаратора US2B. ИМС US2 LM393 - спаренный компаратор (фактически - обрезанный по выходу OY) с открытым коллекторным



до 10 А). Генератор тока 2 мА на T18 питает первый дифференциальный каскадный усилительный каскад T14-T17, на входе которого R33C17 образуют радиочастотный ФНЧ с частотой среза 600 кГц. На второй вход каскада через делитель R30R35 подается напряжение общей ООС, фиксирующей нулевой (± 200 мВ) потенциал на выходе и задающей общий коэффициент усиления в звуковом диапазоне $K_u = 1 + R30/R35 = 33$. Второй диффузитель T10T11 нагружен токовым зеркалом T12T13 и через цепочку R19PR1R20T9, задающую смещение выходных транзисторов (токи истока по 100 мА), передает сигнал на затворы комплементарных HEXFET T1-T8, T19, T20. Питание устройства нестабилизированное ± 85 В через диодный мост D5-D8 со сглаживающими конденсаторами C3, C4, C7, C8 от 500-ваттного сетевого трансформатора с обмотками 2х60 В. Номинальная чувствительность усилителя 1,5 В, полоса по уровню -1 дБ 27 Гц...53 кГц, уровень собственных шумов -92 дБ («Elektronika Praktyczna» №2/2001, с. 10-14 *).

В. Романов для существенного улучшения качества звучания дешевых китайских автомагнитол «Thomsonic» предлагает заменить имеющиеся в них низкокачественные магнитные головки на отечественную сендастовую ЗД24.810, а канал воспроизведения



(токовым) выходом. Подключенный к шине питания резистор R6 и ООС R4R3 переводят компаратор US2A в режим операционного усилителя, усиливающего звуковое напряжение, которое подается на второй вход US2B. Таким обра-

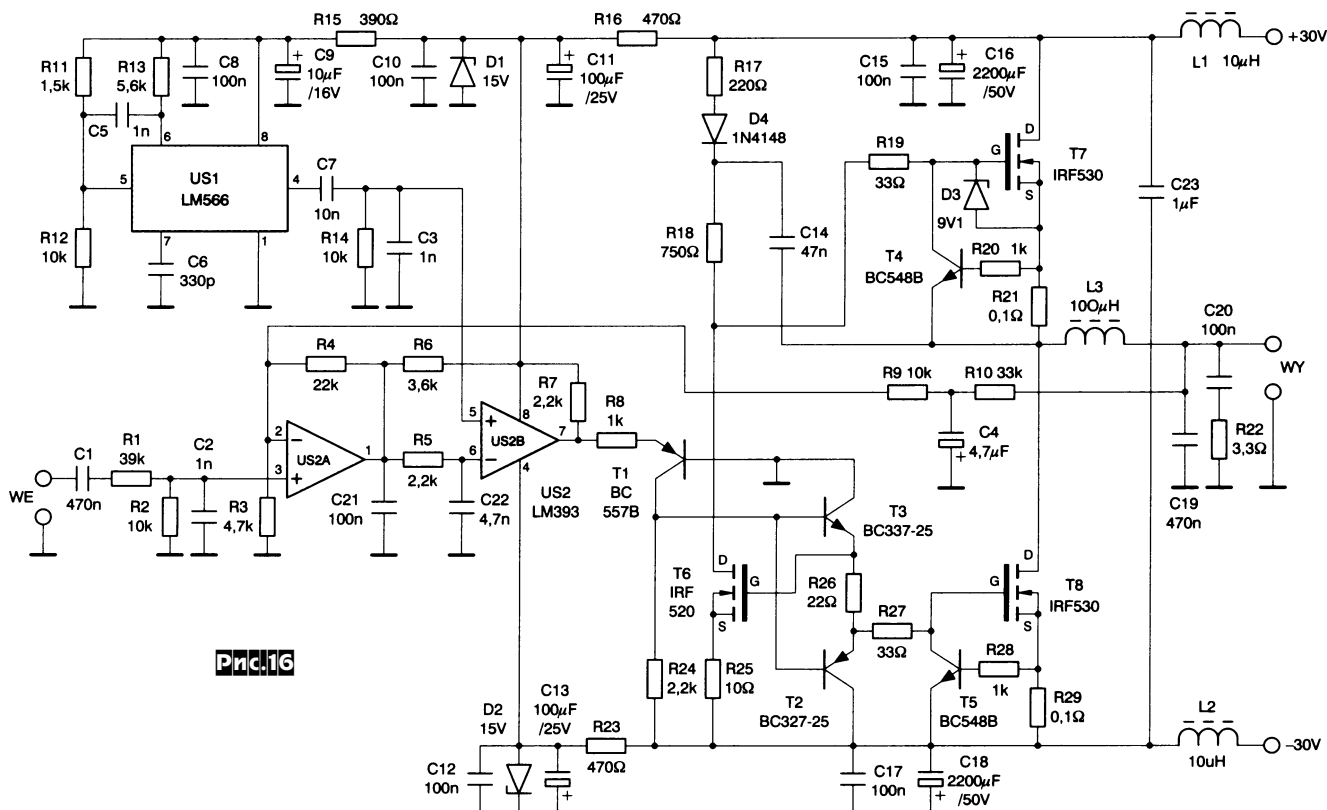
2001. MARCHUS

XII. evolution 395 FI ATS 52, DEM 7, USD 4

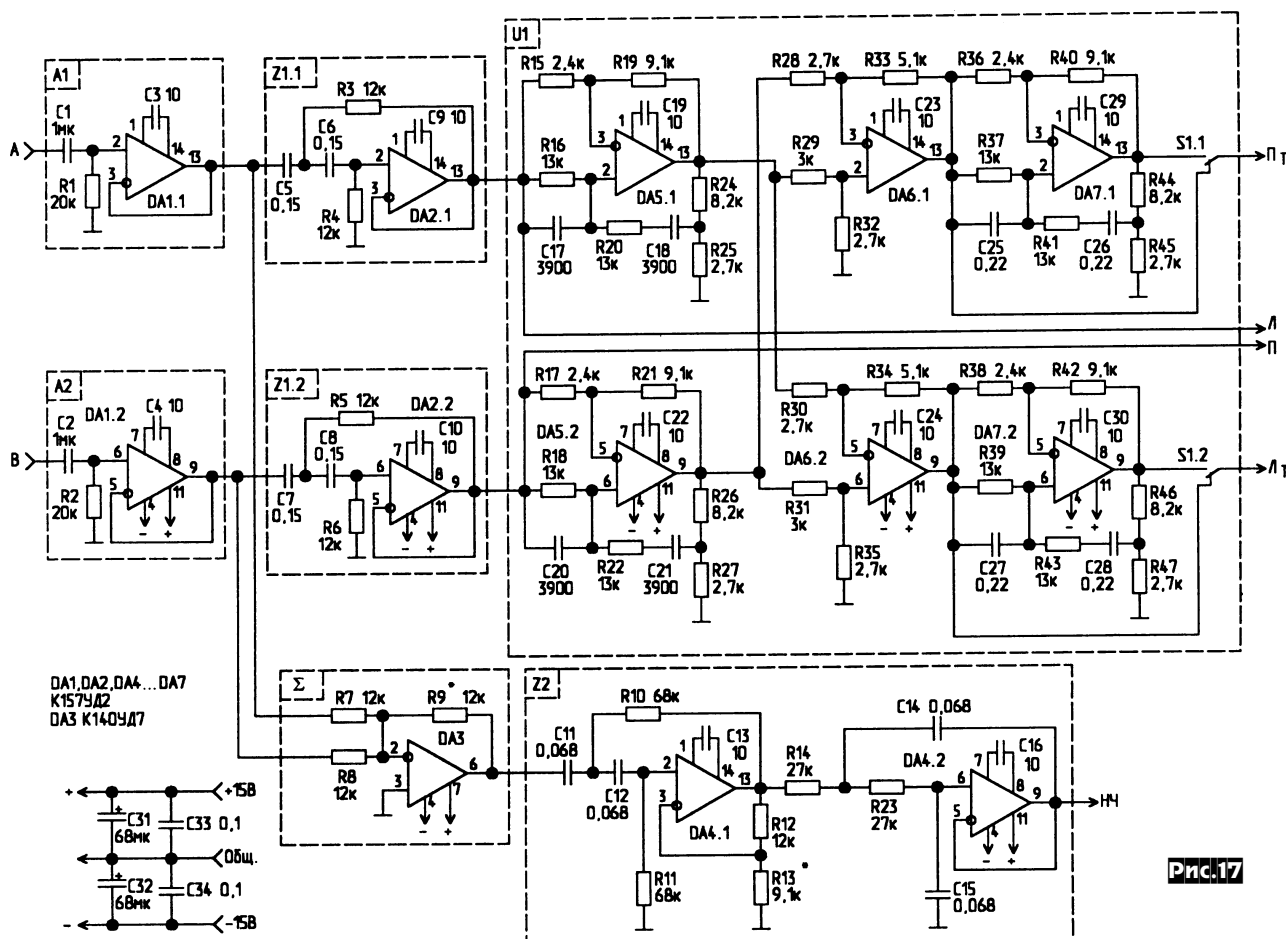
Elektronika 2001/3

ДАЙДЖЕСТ

praktyczny
Elektronik
nr 1'2001 (102) CENA 5,80 PLN (zawiera 75,000, 000, 000) ISSN 1232-262



Prz.16



Prz.17

30м, на выходе US2B формируется ШИМ-последовательность, среднее за период значение которой соответствует звуковому сигналу. ШИМ усиливается по напряжению каскадом с общей базой (Т1) и через двухтактный повторитель Т2Т3 поступает на затвор нижнего МОП-ключа Т8, а через инвертор

Logic (рис. 17, см. с. 21). В нем на чисто отсутствует «логика», но тем не менее уверенно локализуется перемещение источника звука не только справа-налево, но и фронт-тыл. После входных буферных повторителей (DA1.1, DA1.2) сумматор DA3 и фильтры DA4.1, DA4.2 формируют суммарный НЧ канал для сабву-

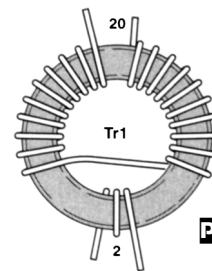


Рис. 19

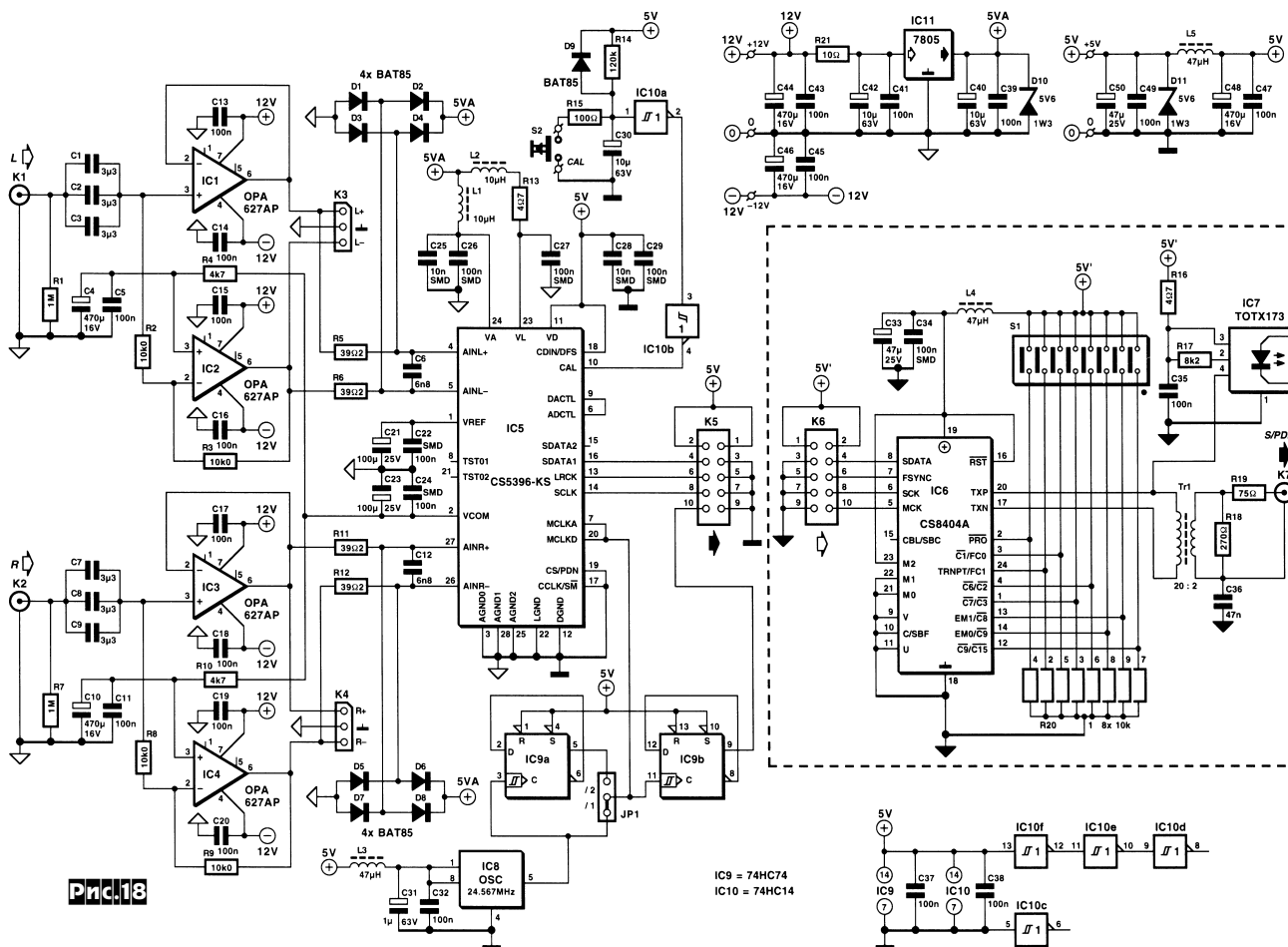


Рис. 18

Т6 - на затвор верхнего ключа Т7. Из ШИМ-колебания амплитудой 30 В ФНЧ L3C19 выделяет звуковое напряжение, которое и поступает на выход усилителя. Через сглаживающую цепочку R10C4R9 выходное напряжение подается на инвертирующий вход US2A, замыкая петлю авторегулирования, поддерживающую на выходе нулевое постоянное напряжение. R20R21T4 и R28R29T5 предохраняют Т7 и Т8 от перегрузок по току при к.з. нагрузки. Чувствительность усилителя 0,5 В, входное сопротивление 47 кОм, коэффициент гармоник не более 3%, КПД не менее 90%, полоса рабочих частот 20...15000 Гц. Нестабилизованный блок питания должен быть рассчитан на $\pm 25...35$ В при токе 2 А. Налаживания устройство не требует («Praktyczny Elektronik» №1/2001, с. 4-8 *).

Устройство, предложенное Ф.Змитровичем, представляет собой до предела упрощенный декодер Dolby Pro

фера (30-150 Гц), активные ФВЧ второго порядка с частотой среза 100 Гц (DA2.1, DA2.2) выделяют основные каналы (левый Л и правый П), а фазовые фильтры DA5, DA7 и суммарно-разностный преобразователь D6 синтезируют сигналы для правого тылового Пт и левого тылового Лт каналов. S1.1, S1.2 позволяют экспериментально подобрать (увеличить или уменьшить) оптимальную фазовую задержку тыловых каналов. Номинальные входные и выходные напряжения 775 мВ, входное сопротивление 20 кОм, уровень собственных шумов -80 дБ («Радиолобитель» №1/2001, с. 1 - 5).

24-разрядный стереоаудиоАЦП «ADC 2001» (рис. 18) Т.Гизберта позволяет поднять качество оцифровки фонограммы до предельно возможного на сегодняшний день профессионального уровня с динамическим диапазоном 120...123 дБ и отношением сигнал/(шум + искажения) выше 105 дБ. Аналоговая

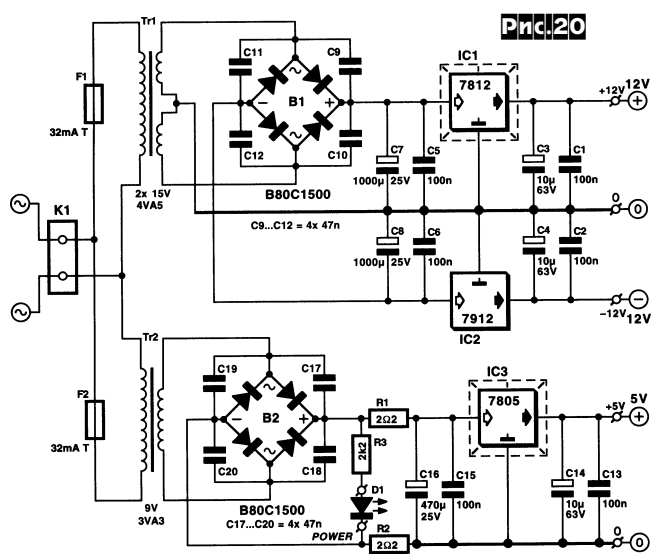
часть содержит ФВЧ C1C2C3R2 (C7C8C9R8) с частотой среза 1,6 Гц, обрезающие постоянную составляющую входного напряжения, повторители IC1, IC3 и единичные инверторы IC2, IC4. Фазорасщепление необходимо для нормальной работы АЦП IC5 (CS5396 Crystal Semiconductors), сигналы на вход которой подаются через отсекающие ВЧ помехи цепочки R5C6R6 (R11C12R12) и защитные диоды D1-D8. Частота дискретизации задается внешним тактовым кварцевым генератором IC8 (SG531P Seiko Epson), частота которого 24,576 МГц в 64 раза выше требуемой частоты дискретизации 96 кГц. Переключкой JP1 частоту тактового генератора можно поделить пополам (D-триггером IC9a), что переведет АЦП на частоту дискретизации 48 кГц. Высокий уровень на выводе 18 (DFS) задает формат выходных цифровых данных I²S, которые через разъемы K5/K6 передаются в S/PDIF кодер-

передатчик IC6 (CS8404A Crystal Semiconductors), но могут быть переданы и другим внешним устройствам, распознающим I²S. Цепочка D9R14C30 и триггеры Шмитта IC10a, IC10b запускают трехуровневую автокалибровку дель-

2001. FEBRUAR

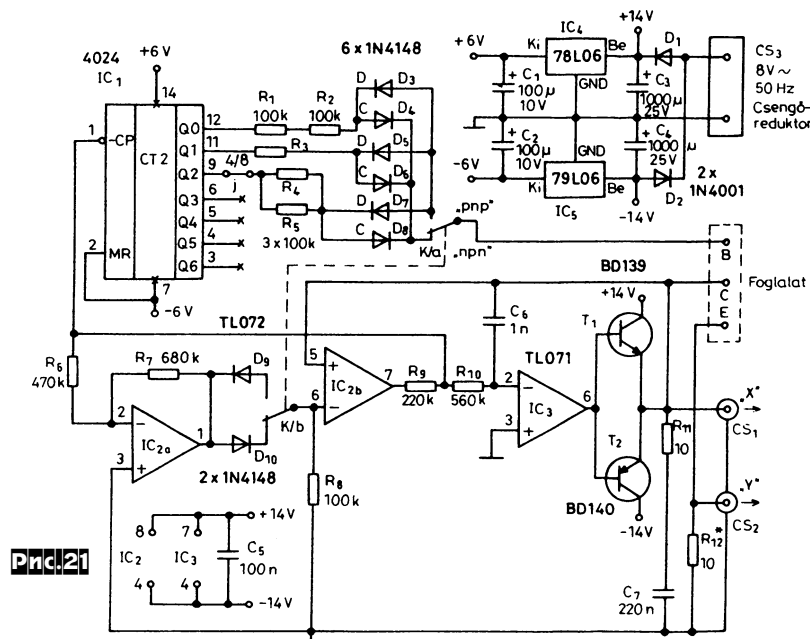
XII. évfolyam 395 Ft ATS 52, DEM 7, USD 4

Elektronika 2001/2



мА, поэтому рассеиваемая мощность в 1,4 Вт приводит к довольно сильному нагреву ее малогабаритного 28-выводного SOIC корпуса 18х9х2,7 мм для монтажа на поверхности («Elektronika» №3/2001, с.36-43 *).

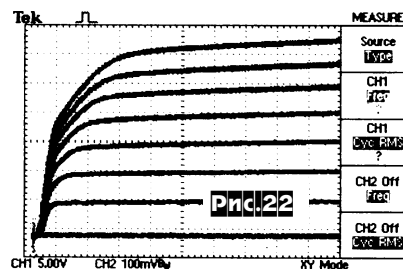
Сабо Надьяма разработал приставку «транзистер» (рис.21) к осциллографу, позволяющую наблюдать на экране последнего семейства выходных характеристик транзисторов $I_k = f(U_{кз}, I_b)$.



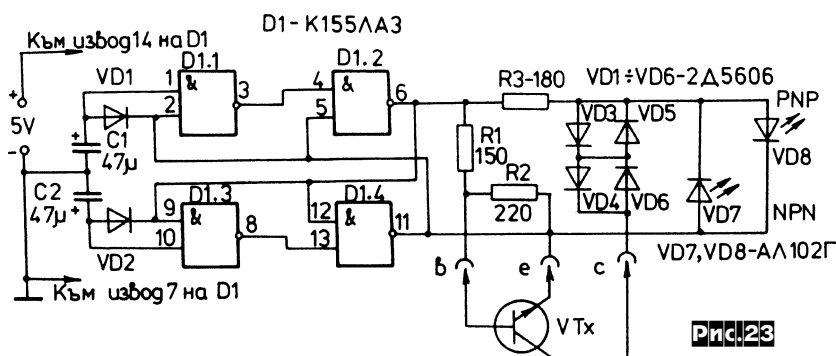
та-сигма модулятора при включении питания, а кнопкой S2 можно в случае необходимости выполнить автокалибровку принудительно. Линейка DIP-переключателей S1 задает режим IC6, в данном проекте замкнуты S1-1, S1-5, S1-7 и S1-8, а остальные разомкнуты. Сформированный S/PDIF через понижающий трансформатор Tr1 (20 и 2 витка ПЭЛ 0,5 на ферритовом кольце Philips TN13/7,5/5-3E25, рис. 19) подается на коаксиальный выходной разъем K7 и параллельно на оптический выход TOTX173. Блоки питания аналоговой и цифровой частей устройства полностью разделены (рис.20): Tr1, B1, IC1, IC2 формируют ±12 В для ОУ и аналоговой части IC5, а Tr2, B2 и IC3 +5 В для цифровых ИМС. В рабочем режиме IC5 потребляет 285

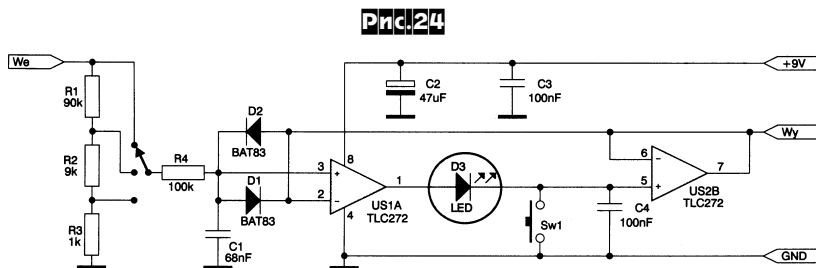
Инвертор IC2a, компаратор IC2b и активный интегратор R10C6IC3T1T2 образуют автогенератор с периодом около 1,8 мс (частота повторения 550 Гц): на

выходе IC2b формируется меандр, а в общей точке эмиттеров T1, T2 - напряжение пилообразной формы, которое подается на коллектор транзистора и одновременно на вход CS1 «X» горизонтальной развертки осциллографа. На вход усилителя вертикального отклонения SC2 «Y» подается напряжение с резистора R12, включенного последовательно в цепь эмиттера транзистора. Создаваемое на R12 напряжение пропор-



ционально току эмиттера транзистора, который в активном режиме практически совпадает с током коллектора. Таким образом формируется изображение одной кривой семейства ВАХ, соответствующей определенному току базы. Семейство характеристик (рис.22) можно наблюдать благодаря автоматическому пошаговому изменению тока базы, которое формируется резистивным ЦАПом R1-R5, подключенным к выходам двоичного счетчика IC1, синхронизированного с автогенератором на IC2-IC3. Изменение кода на выходе счетчика обеспечивает 8 ступенек тока базы от 0 до 175 мкА с шагом 25 мкА (размыкание переключки на выходе Q2 IC1 снижает число ступенек тока базы до 4), который через переключатель К/а подается в базу тестируемого транзистора. Оригинальное двухполярное питание как аналоговой, так и цифровой части устройства, а также применение на выходе резистивного ЦАПа диодов D3-D8 позволило всего двумя переключателями К/а и К/б изменять полярности напряжений и токов так, чтобы стало возможным испытание транзисторов как структуры р-п-р, так и п-р-п. Налаживание сводится к соответствующему масштабированию регуляторами чувствительности осциллографа





(по оси «X» 1 В/см, по оси «Y» - 10 мВ/см), после которого можно с достаточной для большинства случаев точностью сравнивать ВХ однотипных транзисторов и даже отбирать комплементарные пары. («Hobby Elektronika» №2/2001, с.61-62, №3/2001, с.93, 94).

Транзистестер (рис.23, см. с.23)

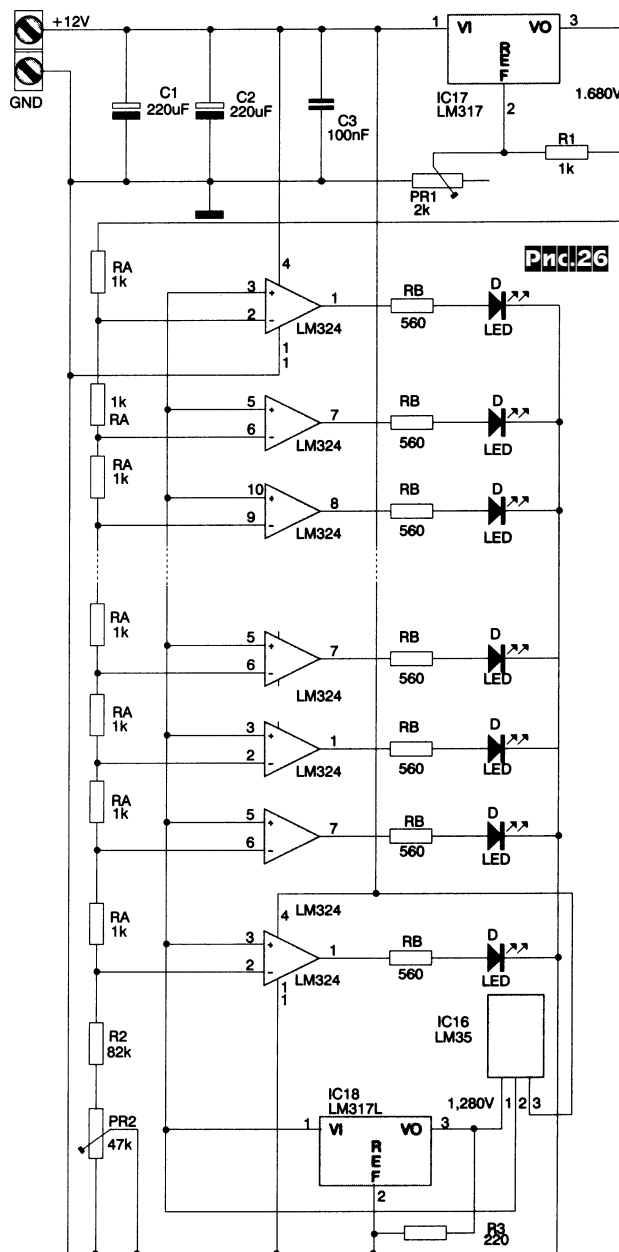
Георгия Кузева значительно проще предыдущего и позволяет только автоматически определить исправность и тип проводимости транзистора. На ИМС D1 выполнен симметричный мультивибратор с частотой повторения около 2 Гц. Тестируемый транзистор и светодиоды включены к выходам мультивибратора таким образом, что VD7 «мигает», если транзистор исправен и имеет структуру п-р-п, а VD8 - если транзистор р-п-р («Радио Телевизия Электроника» №1/2001, с.22).

Андрей Гаврилюк на двух КМОП ОУ Texas Instruments с входными токами на уровне пикоампер разработал приставку (рис.24) к мультиметру, сохраняющую

максимальное значение измеряемого постоянного напряжения до нажатия на кнопку сброса Sw1. Входной делитель 1:10:100 расширяет универсальность применения устройства («Elektronika Praktyczna» №2/2001, с.73 *).

Збигнев Раабе предложил схему «градусника» (внешний вид - рис.25) на линейке из 60 светодиодов, имеющей пределы от -20 до +40 °С. Термодатчиком служит (рис.26) ИМС интегрального сенсора IC16 National Semiconductor LM35, прокалиброванная в градусах Цельсия (Uвых [mВ] = 10 T [°C]) и обеспечивающая точность измерения не хуже ±0,5 °С в диапазоне температур -50...+150 °С. В описываемом устройстве выход сенсора соединен с

прямыми входами шестидесяти компараторов, инверсные входы которых соединены с последовательным делителем опорного напряжения (резисторы RA), а выходы через токоограничительные резисторы RB управляют свечением светодиодов D LED. Чем выше тем-



пература, тем больше напряжение на выводе 2 IC16 и тем длиннее столбик светящихся светодиодов. IC18 применена для смещения потенциала на выходе сенсора на 1,28 В с тем, чтобы при однополярном питании стали возможными измерения и индикация отрицательных температур. При налаживании триммером PR1 калибруют цену «деления», а PR2 - устанавливают нуль температурной шкалы. Блок питания устройства нестабилизированный +12 В, но должен быть рассчитан на ток не менее 500 мА («Elektronika Praktyczna» №2/2001, с.71, 72 *).

Электронный кодовый замок

(рис.27) Карела Крайца срабатывает только при последовательном нажатии четырех кнопок клавиатуры в правильной последовательности. Причем сделать это надо за ограниченное время (4 секунды), а при неправильном наборе на некоторое время (100 секунд) замок вообще блокируется. Требуемый код задается соединением четырех клемм «0» - «9» кнопочной станции S1 - S10 с входными

клеммами А - D логического анализатора на цепочке из четырех соединенных последовательно RS-триггеров IC1, дополненных диодной (D11D12) и интегральными (IC2B, IC2A) схемами «И». Реле RE1 срабатывает, если логические «1» поступят от соответствующих кнопок в строгой последовательности на входы А -> В -> С -> D, так как только в этом случае выходы триггеров Q0, Q1, Q2 и Q3 последовательно перейдут из «0» в «1». Схема ИЛИ на диодах D1-D10 запускает ждущий мультивибратор IC2D, IC3A с 4-секундной выдержкой (C8R8). Если за это время правильный код набран не будет, то через C9D15 триггеры IC1 будут сброшены в исходное состояние, а через IC2C, IC3B замок будет заблокирован на время около 100 с (C11R12). При успешном наборе правильного кода сброс и блокирование отключаются по цепи IC3D, IC3C. С1 сбрасывает триггеры IC1 в нулевое состояние при включении (или перебоях) питания, предотвращая в эти моменты ложное

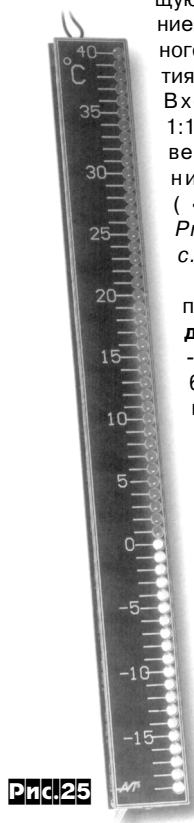


Рис.25

срабатывание. Свечение светодиода D20 индицирует срабатывание замка, а D21 - его нормальный дежурный режим (при блокировке D21 гаснет). Сетевой трансформатор TF1 имеет мощность 1,9 Вт и одну вторичную обмотку на 9 В

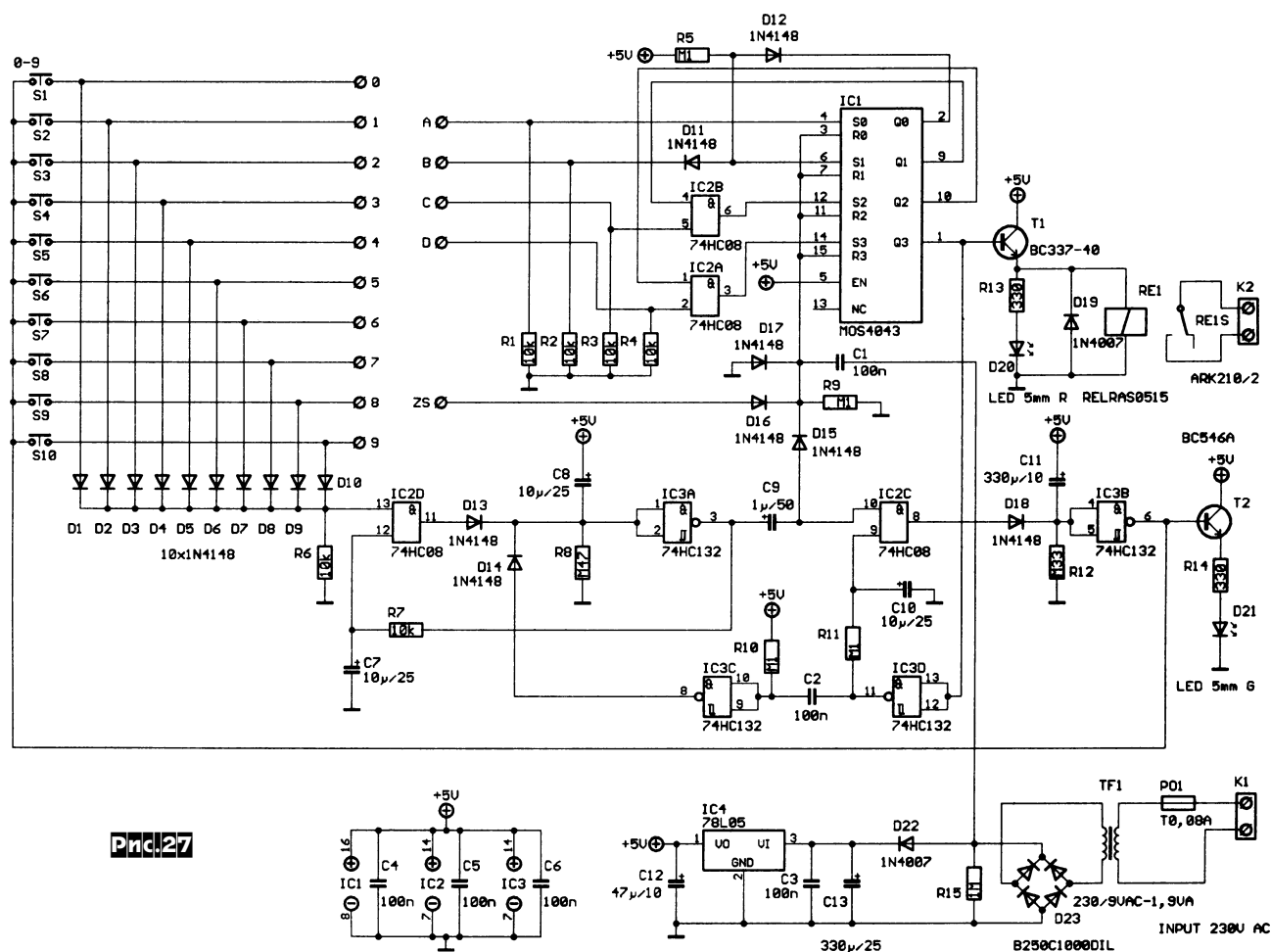


Рис. 27

(«Praktická elektronika A Radio» №3/2001, с. 14, 15 *).

Емкостной детектор присутствия (Body Detector, рис. 28) Томаса Скрэборо предназначен для охранных сис-

тем. Принцип его работы состоит в том, что тело человека имеет собственную емкость относительно «земли», и его приближение к емкостному сенсору (любо-
му металлическому предмету, изоли-

рованному от «земли», например, раме велосипеда) увеличивает эквивалентную емкость сенсора. Сенсор включен в частотозадающую цепь ВЧ-генератора (около 100 кГц) на интегральном таймере

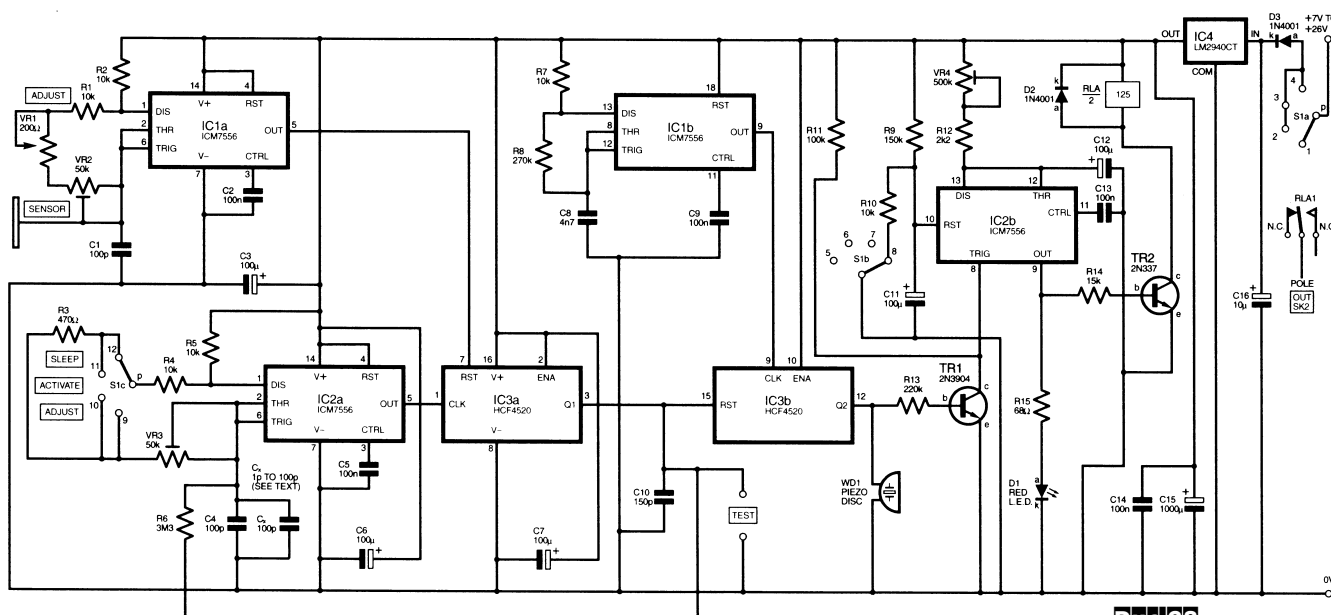


Рис. 28

ДАЙДЖЕСТ

IC1a, частота генерации которого заметно снижается при приближении к сенсору на расстояние в несколько десятков сантиметров. Аналогичный генератор, но стабильный по частоте собран на IC2a. Оба сигнала подаются на двоичный счетчик IC3a, сконфигурированный как двоичный смеситель частоты. В верхней части **рис.28а** показан вид сигнала на выходе Q1 IC3a при большом разное частот, а в нижней - при малом. Этот сигнал подается на вход сброса IC3b и не пропускает тональный сигнал (около 500 Гц) от генератора IC1b на выход Q2 IC3b, если разнос частот велик. При приближении к охраняемому объекту постороннего «тела» частота IC1a приближается к частоте IC2a, на выходе IC3b появляется пульсирующая «1», которая активизирует звуковую сигнализацию (пьезобипер WD1) и через транзистор TR1 запускает ждущий мультивибратор на IC2b, вызывая срабатывание исполнительного устройства через контакты реле RLA. R9C11 обеспечивают задержку при включении устройства, блокируя срабатывание в первые секунды от хозяина охраняемого объекта.

Для наладки S1 переводят в положение ADJUST, при этом VR3 устанавливают на сопротивление около 40 кОм, VR2 на максимум (50 кОм), VR1 в среднее положение. Уменьшая VR2, фиксируют его движок в положении, при котором бипер WD1 перестанет звучать. Резистором VR4 можно установить (от 150 мс до 30 с) длительность нахождения контактов реле RLA в замкнутом состоянии при срабатывании устройства. В дежурном режиме устройство потребляет 13 мА, в режиме тревоги 100 мА («Everyday Practical Electronics» №3/2001, с. 174 - 181 *).

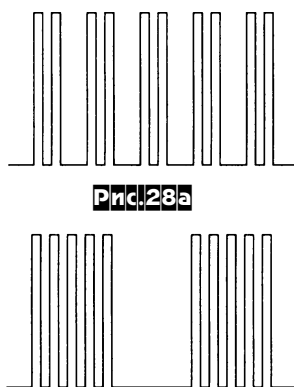


Рис.28а

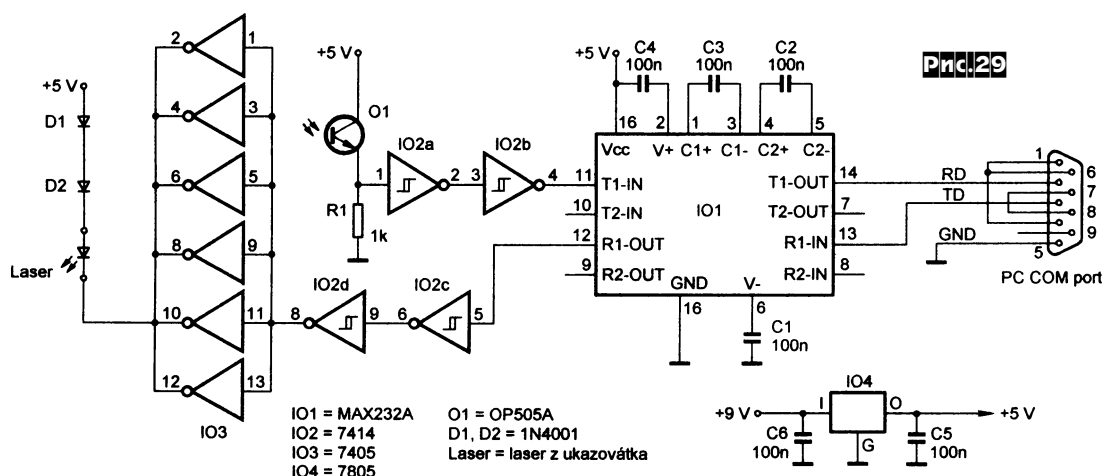


Рис.29

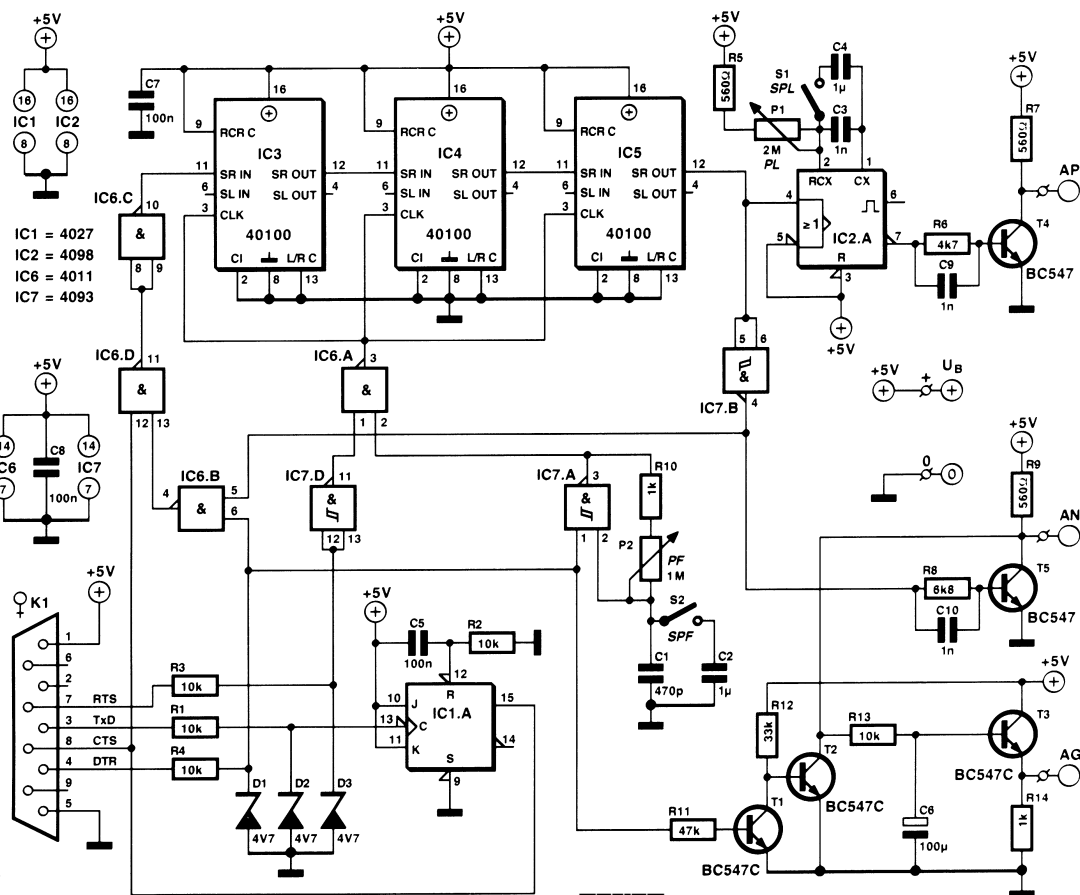


Рис.30

Оптическую связь двух ПК через COM-порты на расстоянии до 200 м позволяет осуществить лазерный RS-232 трансивер (**рис.29**), описанный Джорджем Катцем. Для преобразования уровней COM-порта (± 10 В) в совместимые со стандартной логикой (триггерами Шмитта IO2 и шестеркой мощных инверторов IO3) и обратно применен драйвер/приемник IO1 MAX232A. Передаваемый сигнал с IO1 через буферные усилители IO2с, IO2d поступает на параллельно включенные инверторы IO3, выходы которых развивают ток до 35 мА для питания лазерного светодиода Laser от лазерной указки (длина волны излучаемого света 670 нм). Фототранзистор

Q1 с максимумом спектральной чувствительности в диапазоне 550...1050 нм передает данные в IO1 после усиления и формирования триггерами Шмитта IO2a, IO2b. Скорость обмена определяется возможностями последовательного порта ПК и может достигать 200 килобит в секунду («Prakticka elektronika A Radio» №3/2001, с.13 *). **Примечание редакции.** Будьте крайне осторожны при обращении с лазерной указкой, никогда не направляйте ее в глаза - вы можете повредить зрение себе и другим людям или животным!

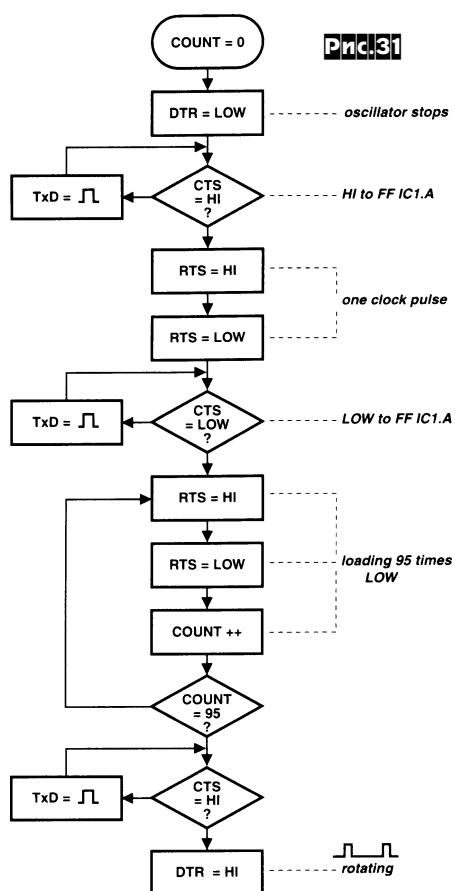
Программируемый генератор импульсов (рис.30) Б.Олеркинга способен генерировать любую последовательность от 1 до 48 импульсов с частотой повторения от 0,1 Гц до 100 кГц. Частота регулируется переключателем S2 (SPF) с резистором P2 (PF), задающими частоту тактового генератора на триггере Шмитта IC7A, а длительность

3 PRAKTIČKÁ ELEKTRONIKA A Radio

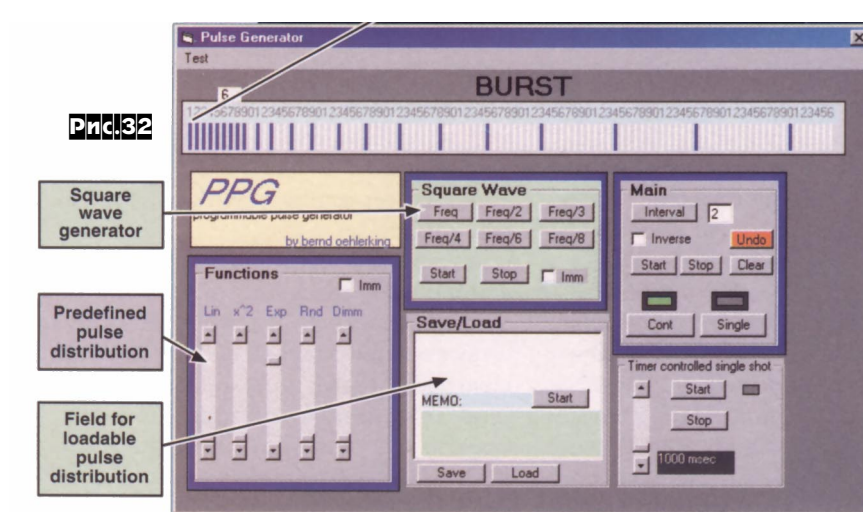
рис.31. На время загрузки маски импульсов опорный генератор IC7A затормаживается низким уровнем на линии DTR. RTS также исходно в «0». Далее на TxD посылается «1» до тех пор, пока она не появится на выходе триггера IC1A и на линии CTS (по ней в ПК передается подтверждение состояния IC1A). После получения подтверждения на CTS программа выдает короткий импульс на линию RTS, по которому через IC7D, IC6A на общую синхронизирующую регистров IC3-IC5 формируется сдвиг на один шаг с сохранением через IC6D, IC6C первой «1» в последовательности импульсов. Поскольку в данном примере все остальные 95 значений импульсной маски ну-

ELEKTOR ELECTRONICS THE ELECTRONICS & COMPUTER MAGAZINE

которые формируют интерфейсы пользователя соответственно для проверки платы генератора («железа»), корректности ее соединения с ПК и собственно генератора. В последнем предусмотрены (рис.32) не только ручная и автоматическая «расстановка импульсов», но и сохранение/загрузка маски импульсов в/из файла. Исходные коды и скомпилированные инсталляторы под WIN95/98/00 доступны бесплатно с <http://www.elektor.presse.fr/dl/dl.htm>, необходимо заходить в «MARS 2001» и далее отметить для загрузки «Générateur d'impulsions programmable 000200-11», размер zip-архива 2,1 МБ («Elektor Electronics» №3/2001, с.60 - 63).

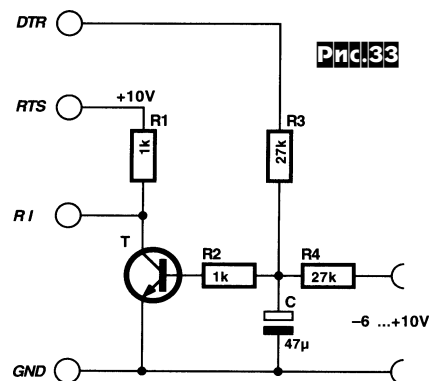


импульсов - переключателем S1 (SPL) и резистором P1 (PL), задающими время выдержки ждущего мультивибратора IC2A. Маска последовательности импульсов загружается в 3 последовательно соединенных 32-разрядных регистра сдвига IC3 - IC5 из ПК через COM-порт K1 посредством специальной программы, написанной на Visual Basic 5. Резисторы R1, R3, R4 вместе со стабилитронами D1-D3 преобразуют уровни COM-порта (± 10 В) в стандартные для 5-вольтовой логики 0 и +5 В. Блок-схема управляющей программы для случая записи одного импульса и 95 интервалов с нулевой амплитудой показана на



левые, то на TxD выдается импульс, переводящий выход IC1A в «0», а на RTS подается 95 импульсов, записывающих 95 нулей в оставшиеся ячейки регистров сдвига. После завершения этапа загрузки маски импульсов на TxD выдается импульс для перевода выхода IC1A в «1», а по DTR=«1» запускается опорный генератор IC7A и через IC6B замыкается петля бесконечной циркуляции загруженной импульсной последовательности. На основном выходе AN формируется последовательность импульсов, длительность которых равна периоду тактового генератора IC7A, а на выходе AP - импульсов постоянной длительности (задается ждущим мультивибратором IC2A). На дополнительном выходе AG формируется сглаженное фильтром R13C6 напряжение, постоянная составляющая которого пропорциональна соотношению «1» и «0» в импульсной последовательности; по сути это выход медленного ЦАПа, напряжение на котором можно задавать управляющей программой. Собственно управляющая программа состоит из модуля PPG.bas (4 килобайта), вызывающего необходимые процедуры и функции, и трех модулей форм Form1.frm, Form2.frm, Form3.frm,

Продолжая практикум по проектированию простейшей периферии для ПК, **Б.Каинка** приводит схему простейшего АЦП на COM-порте ПК (рис.33) с диапазоном входных напряжений от -6 до +9 В, временем преобразования 500 мс и точностью, эквивалентной 8 разрядам. Транзистор Т работает как компаратор, сравнивающий напряжение на конденсаторе С с пороговым напряжением на эмиттерном переходе 0,7 В. BASIC-подпрограмма (листинг 1) анализирует уровень на коллекторе (линия RI) и если он высокий, то на конденсатор через R3



ДАЙДЖЕСТ

с линии DTR подается высокий уровень и наоборот, но в последнем случае дополнительно увеличивается на единицу значение переменной U. Таким образом, путем программного заряда/разряда конденсатора C на нем поддержива-

программы как раз и выполняет такую поправку (константы HScroll1.Value и HScroll2.Value по умолчанию полагаются равными соответственно 110 и 11,2, но могут быть при необходимости скорректированы), а четвертая снизу - округ-

ляет полученное значение до десятых долей вольта, т.е. реальной разрешающей способности. Если предпоследнюю строчку в **листинге 1** заменить на **листинг 2**, то вместо цифровой индикации напряжения (рис. 34) можно получить временную диаграмму (рис. 35). В усовершенствованном

LISTING 1

```
Private Sub Timer1_Timer()
    RTS 1
    DTR 0
    U = 0
    REALTIME (True)
    TIMEINIT
    While (RI() = 0) And (TIMEREAD() < 300)
    Wend
    TIMEINIT
    For i = 1 To 255
        If RI() = 1 Then DTR 1 Else DTR 0: U = U + 1
        While TIMEREAD() < i
        Wend
    Next i
    REALTIME (False)
    U = (U - HScroll1.Value) / HScroll2.Value * 10
    U = Int(U * 10) / 10
    DTR 1
    Label1.Caption = Str$(U) + " V"
End Sub
```

LISTING 2

```
y2 = 100 - U * 10
If n = 0 Then y1 = y2: Picture1.Cls
    x1 = n
    n = n + 5
    x2 = n
    Picture1.Line (x1, y1)-(x2, y2)
    y1 = y2
```

ется напряжение, соответствующее порогу отпирания транзистора, а в конце цикла измерения (255 шагов) значение переменной U тем больше, чем больше заряд конденсатора, полученный им от внешнего источника через резистор R4. Автор экспериментально установил, что измеряемое напряжение связано со значением переменной U выражением $V_{изм} = (U - 110)/11,2$. Пятая снизу строка под-

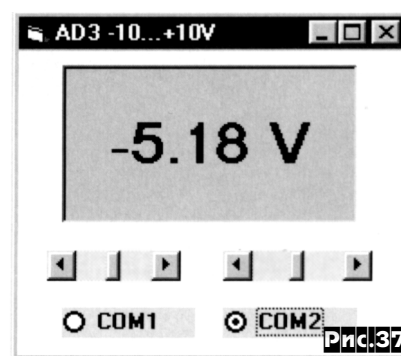
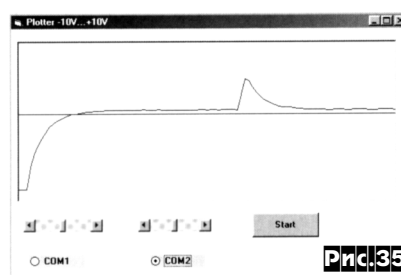
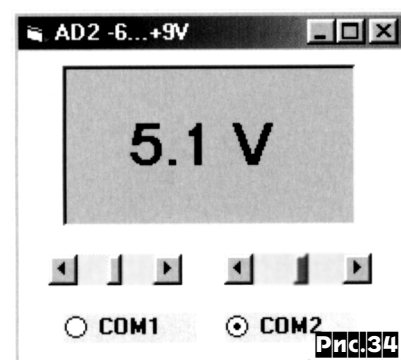
варианте устройства (рис. 36) благодаря применению дифференциального усилителя значительно уменьшена погрешность, обусловленная температурным дрейфом порогового напряжения на эмиттерном переходе, а также расширен до ± 10 В диапазон измеряемых напряжений.

Разрешающая способность повышена с 0,1 до 0,02 В, поэтому в управляющей подпрограмме (**листинг 3**) количество шагов в основном цикле увеличено до 1000, а выводится на дисплей уже не 2, а 3 значащих цифры (рис. 37). Интересно отметить, что ни в первой, ни во второй схемах емкость конденсатора на результаты измерения не влияет и ее можно безболезненно варьировать в широких пределах - от 20 до 100 мкФ («*Elektor Electronics*» № 3/2001, с. 22 - 25 *).

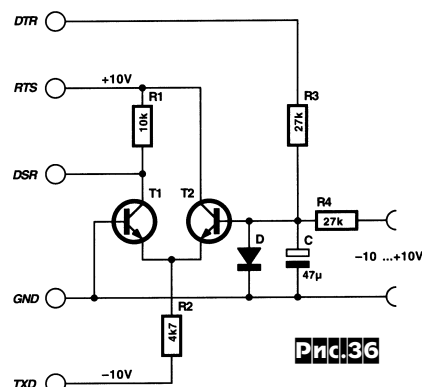
LISTING 3

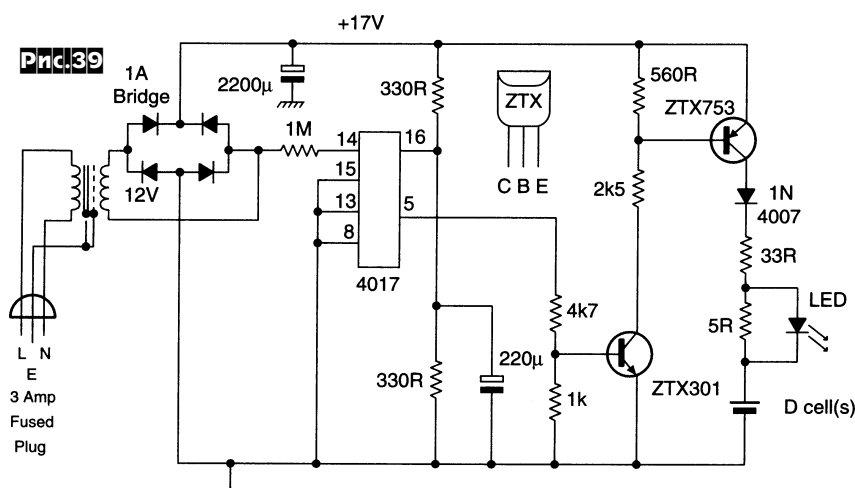
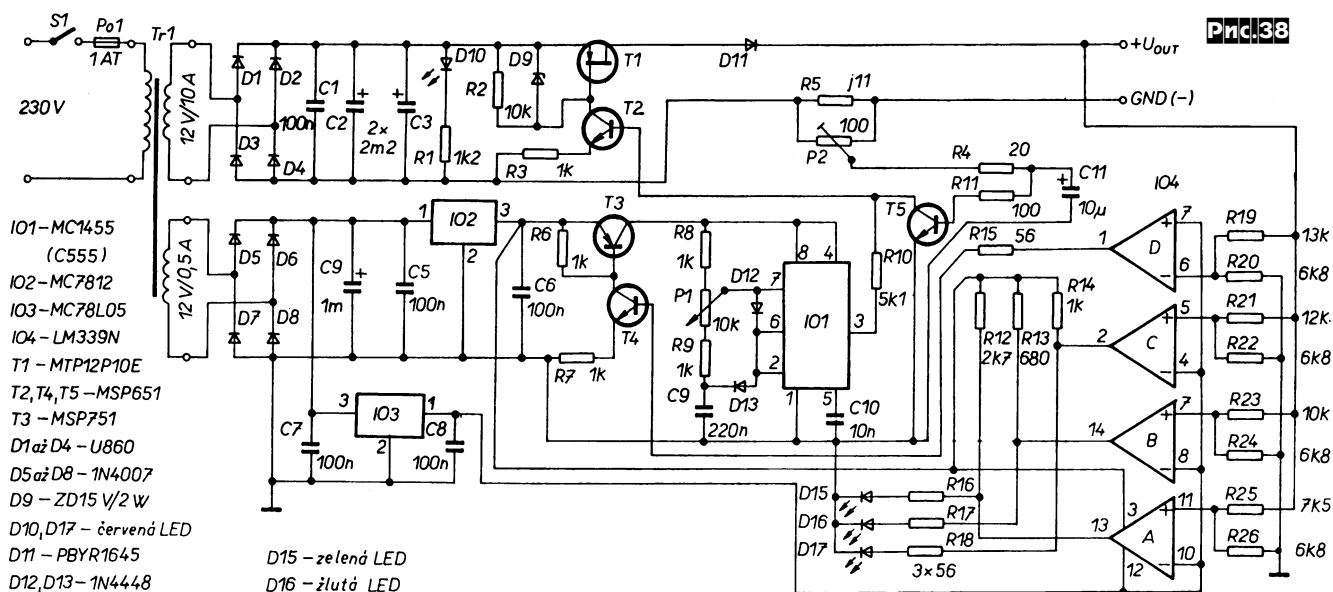
```
Private Sub Timer1_Timer()
    RTS 1
    DTR 0
    U = 0
    REALTIME (True)
    TIMEINIT
    While (DSR() = 1) And (TIMEREAD() < 300)
    Wend
    TIMEINIT
    For n = 1 To 1000
        If DSR() = 0 Then DTR 1 Else DTR 0: U = U + 1
        While TIMEREAD() < n
        Wend
    Next n
    REALTIME (False)
    U = (U - HScroll1.Value) / HScroll2.Value * 10
    U = Int(U * 100) / 100
    DTR 1
    Label1.Caption = Str$(U) + " V"
End Sub
```

Зарядное устройство (рис. 38) Романа Доротика основано на ШИМ-регулировании и поэтому отличается высоким КПД, что реально сказывается на его небольших габаритах и малом нагреве. Он легко справляется с зарядкой



как любого автомобильного, так и менее мощного аккумулятора - ток заряда регулируется резистором P1 в пределах от 0 до 6 А. Сердцевиной устройства является задающий генератор (500 Гц) на КМОП-варианте интегрального таймера 555 IO1, длительность импульсов на выходе которого (и пропорциональный ей ток заряда) потенциометром P1 можно





регулировать в пределах от 2 до 98% периода повторения. Выход генератора через усилитель тока T2 управляет мощным полевым МОП транзистором T1, который работает в ключевом режиме (*Примечание редакции.* Motorola MTP12P10 - p-канальный TMOS FET с мощностью 75 Вт, предельным напряжением сток-исток 100 В, током стока до 10 А, сопротивлением в открытом состоянии 0,3 Ома, временем переключения 150 нс и ценой меньше доллара; остальные п-р-п транзисторы можно заменить на KT503, а р-п-р - на KT502 с любым буквенным индексом). R5P2T5 образуют схему ограничения выходного тока (6 А), защищающую устройство от выхода из строя при к.з. нагрузки. На трех нижних по схеме компараторах ИМС IO4 выполнены индикаторы степени заряда - светодиоды D15, D16 и D17 начинают светиться при достижении напряжения соответственно 10,5, 12,3 и 13,8 В (начало

- середина - конец заряда). При достижении 14 В верхний компаратор (IO4D) через R15 и T4T3 снимает питание с задающего генератора, прекращая заряд. Диод D11 защищает от переплюсовки аккумулятора, IO2 - стабилизатор питания задающего генератора, IO3 - стабилизатор питания компараторов. Сетевой трансформатор мощностью 125 Вт с двумя вторичными обмотками 12 В/ 10 А и 12 В/0,5 А («Praktická elektronika A Radio» №2/2001, с.29, 30 *).

Майкл Маклоу предложил **схему подзарядки сухих элементов типоразмера D и AA (рис.39)**, которая может продлить их ресурс в несколько раз. КМОП-счетчик 4017 синхронизирован сетевым напряжением и пропускает на базу транзисторных ключей ZTX301/ZTX753 (аналоги KT503/KT814) каждый десятый импульс. Таким образом, формируется асимметричный импульсный зарядный ток с длительностью импуль-

са, равной 10% периода, амплитудой около 0,5 А и средним значением 50 мА. Такой режим в большинстве случаев позволяет два-три раза восстановить до 50% емкости сухих «одноразовых» марганец-цинковых элементов и до 20% щелочных (Alkaline). Правда, некоторые элементы могут «потечь», поэтому во время и на несколько дней после подзарядки их рекомендуется поместить в непромокаемую коробку. Для подзарядки элементов типоразмера AA сопротивление 33-омного токоограничивающего резистора в коллекторной цепи следует увеличить до 56 Ом. Одновременно можно ставить на подзарядку до 3 соединенных последовательно элементов, время подзарядки 12 часов («Electronics World» №3/2001, с.220, 221).

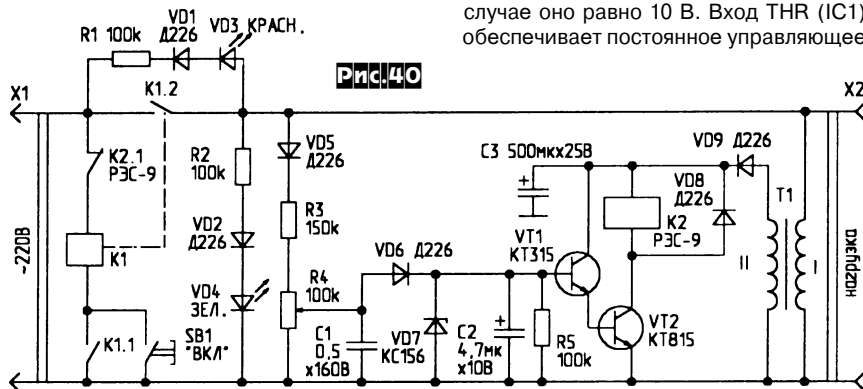
Защитный автомат (рис.40) А.Лысунца отключает сетевую нагрузку как при превышении, так и при пропадании сетевого напряжения. Включается устройство (и нагрузка) при нажатии кнопки SB1 самоблокируемым (контакты K1.1) реле K1. При пропадании сети K1 разблокируется и отключит нагрузку «без посторонней помощи». Схема отключения при превышении выполнена на делителе R3R4 (R4 устанавливает пороговое напряжение отключения) и транзисторах VT1, VT2. Напряжение выше порогового через VD6 открывает эти транзисторы, нормально замкнутые контакты K2.1 реле K2 размыкают питание основного реле и отключают сам автомат и нагрузку. Реле K1 - любое с рабочим напряжением обмотки 220 В, трансформатор T1 - любой малогабаритный сетевой с напряжением на вторичной обмотке 12...15 В («Радиолюбитель» №2/2001, с.11). *От редакции.* Надежность этого устройства можно повысить, а габариты и цену уменьшить, если диоды

VD1 и VD2 включить не последовательно со светодиодами, а встречно-параллельно последним. При этом в качестве VD1, VD2 можно применить КД522 и т.п.

В статье Удо Эрдмейера (DJ9JP) описано электронное устройство защиты от перегрузки по переменному или постоянному току с ручным выбором номинального значения тока и его визу-

обмотку реле поступит низкий уровень с вывода 3 IC1 (555). Известный таймер 555 здесь используется по входу как компаратор (вывод 6 - порог, вывод 5 - управляющее напряжение), для запоминания состояния (R-S триггер) и в качестве буферного усилителя. Компаратор IC1 срабатывает, когда напряжение на входе THR превысит 2/3 от напряжения питания (внутренний делитель), в данном случае оно равно 10 В. Вход THR (IC1) обеспечивает постоянное управляющее

А) на выводах 2 и 3 IC2 должно быть 200 мВ. При постоянном токе 10 А полное отклонение стрелки прибора устанавливается Р1, а при таком же переменном - еще и Р2, т.к. сказывается эффект пикового выпрямления. Ручная установка тока срабатывания защиты и индикации выполняется с помощью переключателя Т1. В нажатом состоянии его контакты соединяют контур обратной связи через преобразователь импеданса IC3 с выводом CON IC1 (управляющее напряжение). Возникающее на этом выводе напряжение 10 В используется двояко. Потенциометром Р4, наблюдая отклонение стрелки индикатора, устанавливают требуемый ток срабатывания защиты. Если по соображениям безопасности во время установки тока основной контур тока нужно отключить, переключатель Т1 должен быть двухполюсным (как показано на рис.41), при этом через верхний по схеме контакт и R1 к THR-входу IC1 подключается напряжение более 10 В, что приведет к срабатыванию реле К и свечению D2, который сигнализирует об отключении нагрузки. Восстановление основного контура тока происходит при отжатом Т1 после кратковременного нажатия Т2. Цепочка C3R5 форсирует (вследствие зарядного тока C3) включение реле при небольшом (задается R5)



СИСТЕМЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ РАДИОЛАМП

Подлежащее большинство **ПРИЕМНО-УСИЛИТЕЛЬНЫХ ЛАМП**, распространенных **НА ТЕРРИТОРИИ СТРАН СНГ, ИМЕЮТ СИСТЕМУ ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОСТОЯЩУЮ ИЗ ЧЕТЫРЕХ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.**

ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ - округленное до целого числа **напряжение накала**. Например, число 6 обозначает номинальное напряжение 6,3 В, число 3 - напряжение 3,15 В.

ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ - буквенный. Он обозначает **тип радиолампы** и ее основное назначение:

А - частотно-преобразовательные лампы и лампы с двумя управляющими сетками, за исключением пентодов с двойным управлением

Б - комбинированные лампы: диод-пентоды или диод-тетроды

В - лампы с вторичной эмиссией

Г - комбинированные лампы: диод-триоды

Д - вакуумные диоды, в т.ч. демпферные

Е - электронно-лучевые индикаторы настройки или уровня сигнала

Ж - высокочастотные пентоды с короткой характеристикой, в т.ч. с двойным управлением

И - комбинированные лампы для преобразователей частоты: триод-гексоды, триод-гептоды, триод-октоды

К - высокочастотные пентоды с удлинённой характеристикой

Л - лампы со сфокусированным лучом, гептагриды

Н - двойные триоды, маломощные и выходные

П - выходные пентоды и лучевые тетроды

Р - двойные тетроды и двойные пентоды, маломощные и выходные

С - триоды, маломощные и выходные

Ф - комбинированные лампы: триод-пентоды, за исключением ламп старой разработки 6Ф6С и 6Ф5М

Х - двойные диоды различного назначения, преимущественно для детектирования сигналов, кроме выпрямительных

Ц - вакуумные выпрямительные диоды-кенотроны, в т.ч. демпферные

Э - тетроды, преимущественно маломощные.

ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ - одно или двухзначное число - **порядковый номер разработки** радиолампы данного типа.

ЧЕТВЕРТЫЙ ЭЛЕМЕНТ - буквенный. Он обозначает **конструктивное оформление** лампы.

А - в стеклянной оболочке сверхминиатюрное, диаметром от 5 до 8 мм

Б - в стеклянной оболочке сверхминиатюрное, диаметром от 8 до 10,2 мм

Г - в стеклянной оболочке сверхминиатюрное, диаметром свыше 10,2 мм

Д - в металlostеклянной оболочке с дисковыми впаями, т.н. «маячковые» лампы

Ж - в стеклянной оболочке типа «желудь»

К - лампы в керамической оболочке

Л - лампы с замком в ключе

М - в стеклянной оболочке с нанесенным слоем металлизации - экраном

Н - в металлокерамической оболочке миниатюрные и сверхминиатюрные, т.н. «нувисторы»

П - в стеклянной оболочке миниатюрные диаметром 19,0 и 22,5 мм, т.н. «пальчиковые» лампы

Р - в стеклянной оболочке сверхминиатюрные диаметром менее 5 мм, т.н. «рис», резе «зерно»

С - в стеклянной оболочке с цоколем или без такового, диаметром более 22,5 мм, т.н. «стеклянные» лампы

Приемно-усилительные радиолампы в **металлической оболочке четвертого элемента** в обозначении **не имеют**.

Примеры обозначения радиоламп и их расшифровки:

6П41С - тетрод лучевой выходной с номинальным напряжением накала 6,3 В, 41-й номер разработки в стеклянном исполнении;

2Ж27Л - высокочастотный пентод с короткой характеристикой, номинальным напряжением накала 2,1 В и специальной ламповой панелькой, имеющей ключ в замке;

6Б7 - лампа комбинированная: двойной диод-пентод с номинальным напряжением накала 6,3 В в металлической оболочке.

ПЯТЫЙ ДОБАВОЧНЫЙ НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ буквенный элемент в основном обозначение всегда вводится через дефис. Он характеризует какие-либо **особые эксплуатационные свойства** лампы.

В - лампы повышенной надежности и механической прочности

Д - лампы особой долговечности с гарантированной наработкой более 10000 часов

Е - лампы повышенной долговечности с гарантированной наработкой более 5000 часов

И - лампы, предназначенные для работы в импульсном режиме; характеризуются повышенной эмиссионной способностью катода

К - лампы с высокой виброустойчивостью

Р - лампы особой надежности и механической прочности

ЕВ - лампы повышенной надежности, механической прочности и долговечности

ДР - лампы особой надежности, механической прочности и долговечности.

Примеры использования добавочных элементов обозначения и их расшифровки:

6П14П-К - пентод выходной с номинальным напряжением накала 6,3 В в стеклянном миниатюрном «пальчиковом» оформлении высокой виброустойчивости;

6Н23П-ЕВ - двойной триод повышенной надежности, механической прочности и долговечности с номинальным напряжением накала 6,3 В

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ ГЕНЕРАТОРНЫХ ЛАМП содержит четыре основных элемента. Исключение составляют импульсные модуляторные лампы, у которых количество основных элементов обозначения пять.

ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ - буквенный. Он указывает **область применения**, для генераторных ламп всегда начинается с **буквы «Г»**.

ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ - буквенный, указывает на **назначение лампы**:

И - лампа предназначена для работы в импульсном режиме

К - длинноволновые, средневолновые и коротковолновые лампы непрерывного действия с максимальной рабочей частотой до 25 МГц

М - лампы низкочастотные модуляторные для работы в мощных УНЧ и модуляторах

П - лампы регулирующие непрерывного действия для работы в электронных стабилизаторах напряжения

С - лампы непрерывного действия для работы в диапазоне дециметровых и сантиметровых волн на частоте свыше 600 МГц

У - лампы непрерывного действия ультракоротковолновые с максимальной рабочей частотой до 600 МГц.

ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ - одно- или двухзначное число - **порядковый номер** разработки. Примечание. У некоторых генераторных ламп указывается на устаревшее обозначение. Например, ГУ-50 ранее обозначалась как LS-50 и П-50.

ЧЕТВЕРТЫЙ ЭЛЕМЕНТ - буквенный. Он указывает на **способ принудительного охлаждения** анода лампы:

А - охлаждение принудительное водяное

Б - охлаждение принудительное воздушное

П - охлаждение принудительное испарительное.

У ламп, предназначенных для работы с естественным охлаждением, т.е. за счет естественной циркуляции воздуха и излучения, четвертый элемент в обозначении отсутствует. **Примеры** использования и расшифровки:

ГМ-70 - лампа генераторная с естественным охлаждением для работы в качестве усилителя колебаний низкой частоты в схемах модуляторов;

ГУ-33Б - лампа генераторная для работы в качестве усилителя и генератора высокочастотных колебаний в диапазоне ультракоротких волн, серийный номер разработки 33, лампа предназначена для работы с принудительным воздушным охлаждением.

Пример использования и расшифровки пятиэлементного обозначения:

ГМИ-27А - лампа генераторная для работы в схемах импульсных модуляторов, 27-й номер серийной разработки с принудительным водяным охлаждением.

ДОБАВОЧНЫЙ НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - буквенный или цифровой. Как и в группе приемно-усилительных ламп, характеризует **особые эксплуатационные свойства** лампы.

В - лампы повышенной надежности и механической прочности

Р - лампы особой надежности и механической прочности

И - лампы повышенной устойчивости к внешним механическим и климатическим воздействиям.

Добавочный элемент вводится в основное обозначение только через дефис, точно так же, как это принято для группы приемно-усилительных ламп.

Примечание. Генераторные лампы старых разработок могут иметь другое обозначение. Так же, как и в толь что рассмотренной системе, обозначение **начинается с буквы «Г»**, что указывает на принадлежность данного изделия к группе генераторных ламп. Второй элемент может быть как цифровым, так и буквенным. **Цифровой индекс** иногда обозначает порядковый номер заводской разработки, но чаще указывает на основной заменяющий или **эквивалентный тип лампы** зарубежного производства. **Примеры** таких обозначений и их расшифровка:

Г-807 - лампа генераторная, заменяющий или эквивалентный тип 807;

Г-811 - лампа генераторная, заменяющий или эквивалентный тип 811.

ВТОРОЙ БУКВЕННЫЙ элемент указывает, **для какого диапазона волн** предназначена лампа

Д - длинные и средние волны с длиной волны 200 м и более

К - короткие волны с длиной волны 15 м и более

У - ультракороткие волны с длиной волны менее 15 м.

Обозначения пентодов и тетродов имеют еще и **третью букву** в своем наименовании - **Э**, обозначающую, что лампы **имеют экранную сетку**.

Следующее за буквами число в такой системе маркировки обозначает **полезную мощность** в выходном контуре, отдаваемую лампой в типовом режиме работы.

Пример обозначения и его расшифровки:

ГКЭ-100 - тетрод лучевой для работы в коротковолновом диапазоне

МИНИСПРАВОЧНИК

частот с типовой выходной мощностью 100 Вт.

По по более ранней отечественной системе маркировки генераторных ламп **ПЕРВЫЙ БУКВЕННЫЙ ЭЛЕМЕНТ** обозначения указывал на **область применения** данной лампы:

Г - для усиления и генерирования колебаний радиочастоты

М - для работы в схемах модуляторов.

ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ - трехзначное число. **Первая цифра** обозначает **рабочую длину волны**, для которой предназначена данная лампа:

4 - для усиления и/или генерирования сигналов радиочастоты в диапазоне длинных, средних, коротких волн (кроме модуляторных НЧ ламп)

8 - для работы в диапазоне ультракоротких волн (кроме УКВ пентодов). Следующее **двухзначное число** указывает на **серийный номер разработки**. **Примеры** обозначения и их расшифровки:

М-470 - лампа модуляторная, предназначена для усиления сигналов низкой частоты в схемах модуляторов, серийный номер разработки 70, современное обозначение ГМ-70;

Г-471 - лампа генераторная, предназначена для усиления и генерирования колебаний радиочастоты в диапазоне длинных, средних и коротких волн, серийный номер разработки 71, современное обозначение ГК-71;

Г-813 - лампа генераторная, предназначена для усиления и генерирования колебаний радиочастоты в диапазоне ультракоротких волн, серийный номер разработки 13, современное обозначение ГУ-13;

Г-829 - лампа генераторная (двойной лучевой тетрод), предназначена для усиления и генерирования колебаний радиочастоты в диапазоне ультракоротких волн, серийный номер разработки 29, современное обозначение ГУ-29.

Пентоды, предназначенные для работы в диапазоне ультракоротких волн, имеют **двухэлементное обозначение**. **Первый элемент - буква П** - обозначает тип лампы (пентод), а **второй элемент** соответствует полезной мощности в выходном контуре, отдаваемой лампой в типовом режиме работы.

Пример обозначения и расшифровки:

П-50 - пентод генераторный, предназначен для усиления и генерирования колебаний радиочастоты в диапазоне ультракоротких волн, с типовой выходной мощностью 50 Вт, современное обозначение ГУ-50.

ЕВРОПЕЙСКАЯ УНИФИЦИРОВАННАЯ СИСТЕМА обозначения радиоламп была принята большинством фирм производителей в 1934 г. и применяется без изменений и сегодня. Условные обозначения приемно-усилительных ламп состоят из группы букв (две и более букв), за которыми следует двухзначное, трехзначное или четырехзначное число.

ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - буквенный, указывает **номинальный режим работы подогревателя**:

A - напряжение накала 4,0 В, питание переменным или постоянным током

B - питание подогревателей постоянным или переменным током 180 мА

C - питание подогревателей постоянным или переменным током 200 мА

D - напряжение накала 1,25 В и 1,4 В, питание постоянным током

E - напряжение накала 6,3 В, питание переменным или постоянным током, соединение нитей накала преимущественно параллельное, но для многих ламп допускается последовательное включение подогревателей

F - напряжение накала 13 В, питание преимущественно от аккумуляторной батареи

G - напряжение накала 5 В, питание переменным током, т.н. «американская» серия

H - напряжение накала 4,0 В, питание постоянным током для ламп разработки до 1958 г., для ламп разработки после 1958 г. последовательное питание подогревателей постоянным или переменным током 150 мА

J - напряжение накала 20 В, питание постоянным или переменным током

K - напряжение накала 2,0 В, питание постоянным током

P - питание подогревателя постоянным или переменным током 300 мА

U - питание подогревателей постоянным или переменным током 100 мА

X - питание подогревателей постоянным или переменным током 600 мА

V - питание подогревателей постоянным или переменным током 50 мА.

ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - буквенный. Он указывает на **тип радиолампы** и ее основное назначение. Состоит из **одной или нескольких букв**:

A - вакуумные диоды, кроме кенотронов

B - двойные вакуумные диоды с общим катодом, кроме кенотронов

C - триоды, кроме выходных

D - выходные триоды

E - тетроды, кроме выходных

F - пентоды, кроме выходных

H - гексоды, гептоды гексодного типа

K - октоды, гептоды октодного типа

L - мощные выходные тетроды, лучевые тетроды и пентоды

M - электронно-лучевые индикаторы настройки или уровня

N - тиратроны

P - электронная лампа с умножением электронов или усилительные лампы со второйочной эмиссией электронов

Q - энеды - диоды-детекторы и ограничители уровня для работы в

каскадах усиления промежуточной частоты

W - одноанодные газотроны, газоразрядные стабилизаторы

X - двуханодные газотроны, газоразрядные стабилизаторы

Y - вакуумные одноанодные кенотроны

Z - вакуумные двуханодные кенотроны

При обозначении типа комбинированных ламп используются необходимые сочетания этих букв, которые при этом всегда располагаются в алфавитном порядке.

CC - двойные триоды

CL - триод - выходной пентод

ABC - двойной диод - диод-триод

ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - цифровой, **двух- или трехзначное число**, обозначает внешнее **оформление** вакуумного прибора и **порядковый номер разработки** лампы данного типа. **Первая цифра**, как правило, характеризует **тип цоколя** или «ножки»:

3 - лампы в стеклянном баллоне с октальным цоколем

5 - лампы в стеклянной оболочке с ножкой типа «магновал»

6 и 7 - сверхминиатюрные лампы в стеклянной оболочке

8 - стеклянные миниатюрные (пальчиковые) лампы с девятиштырьковым цоколем

9 - стеклянные миниатюрные (пальчиковые) лампы с семиштырьковым цоколем.

Кроме этого, для обозначения **девятиштырьковых** миниатюрных ламп используются цифры от **180 до 189**. Остальные цифры, а также цифра 5 ранее применялись в основном для обозначения других специализированных либо ныне устаревших видов конструктивного оформления радиоламп.

Примеры использования единой Европейской системы обозначений и их расшифровки:

EF-86 - пентод маломощный, с номинальным напряжением накала 6,3 В, в девятиштырьковом стеклянном миниатюрном оформлении;

EF-183 - пентод маломощный, с номинальным напряжением 6,3 В, в девятиштырьковом стеклянном миниатюрном оформлении;

EL-34 - лучевой тетрод выходной, с номинальным напряжением накала 6,3 В, в стеклянном оформлении с октальным цоколем;

ECC-88 - двойной маломощный триод, с номинальным напряжением накала 6,3 В, в девятиштырьковом стеклянном миниатюрном оформлении;

ECL-86 - лампа комбинированная: маломощный триод - выходной пентод, для работы в качестве предварительного (триод) и оконечного (пентод) усилителей низкой частоты, в стеклянной оболочке, оформление девятиштырьковое миниатюрное, с номинальным напряжением накала 6,3 В.

Примечание. Целым рядом европейских производителей, преимущественно для приемно-усилительных ламп выпуска **до 1970 г.**, применялась несколько иная система обозначения конструктивного исполнения изделий: допускалось использование **одно-, двух- или трехзначного числа**.

1 - 9 - электронные лампы в стеклянном баллоне с бакелитовым цоколем с восьмью внешними контактами. У некоторых типов радиоламп разработки до 1958 г. применяются старые типы цоколей, а именно пятиштырьковые, шестиштырьковые, пятиламельные и для ламп серии U - октальные

11 - 19 - металлические лампы с пятью и тремя профилированными штырьками и бакелитовым направляющим ключом, некоторые типы ламп имеют стеклянный баллон

21 - 29 - цельностеклянные радиолампы со штампованным восьмиштырьковым октальным цоколем, лампы серий 21 - 24 имеют напряжение накала 1,4 В и октальный цоколь, серия 25 - имеет цельностеклянный баллон с октальным цоколем и номинальным напряжением накала 1,25 В

30 - 40 - электронные лампы со стеклянным баллоном и октальным цоколем

41 - 49 - цельностеклянные электронные лампы серии «Римлок»

50 - 59 - специальные электронные лампы различного конструктивного оформления

60 - 64 - радиолампы подобные цельностеклянным лампам серии E21, но с девятиштырьковым цоколем

65 и 70 - сверхминиатюрные радиолампы в стеклянной оболочке

80 - 89 - цельностеклянные миниатюрные (пальчиковые) радиолампы с девятиштырьковым цоколем

90 - 99 - цельностеклянные миниатюрные (пальчиковые) радиолампы с семиштырьковым цоколем

100 - специальные электронные лампы различного конструктивного оформления.

Лампы с особыми эксплуатационными свойствами: с повышенной вибростойкостью, долговечностью или механической прочностью, с пониженным уровнем шумов, с более жесткими допусками на электрические параметры и т.п. обычно **выделяются путем перестановки цифр и букв в типовом обозначении**, реже с этой же целью в условное обозначение в его конце вводится буква.

Примеры использования таких обозначений и их расшифровки:

ECC88 - триод маломощный двойной, аналог 6Н23П; E88CC - триод маломощный двойной с улучшенными эксплуатационными характеристиками, аналог 6Н23П-ЕВ;

EL-84 - пентод выходной, аналог 6П14П; EL-84S - пентод выходной

с улучшенными эксплуатационными характеристиками, аналог 6П14П-Е или 6П14П-К.

Примечание. Некоторые производители перед условным обозначением радиолампы помещают букву, которая обозначает фирму-изготовителя. **Пример** использования в обозначении дополнительного индекса и его расшифровки:

TEL-34 - тетрод лучевой выходной производства фирмы Tungstam (Венгрия), аналог EL-34.

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ РАДИОЛАМП ФИРМЫ TESLA получила распространение в ряде стран, ранее входивших в организацию СЭВ и содержит три основных элемента.

ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - цифровой. Подобно тому, как это принято для системы обозначений, принятой в странах СНГ, он указывает **номинальное напряжение накала** в вольтах, округленное до целого числа.

ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - буквенный. Он указывает на **тип радиолампы** и ее основное назначение. Состоит из одной или группы букв. Буквы, а также их группировка в обозначениях комбинированных радиоламп полностью **совпадают с принятыми в унифицированной европейской системе**.

ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - цифровой, двухзначное либо трехзначное число. **Первая цифра** в двухзначном числе или первые две в трехзначном указывают на конструктивное оформление лампы или **тип цоколя**. **Последняя цифра** в третьем элементе обозначения характеризует **порядковый номер разработки** лампы:

- 1 - радиолампа в стеклянном баллоне с октальным цоколем
- 2 - цельностеклянные лампы со штампованным октальным цоколем
- 3 - цельностеклянные миниатюрные (пальчиковые) радиолампы, семиштырьковые
- 4 - цельностеклянные миниатюрные (пальчиковые) радиолампы, девятиштырьковые
- 5 - лампы имеют цельностеклянный цоколь с девятью штырьками диаметром по 1,25 мм, размещенными по окружности диаметром 25 мм
- 9 - цельностеклянные миниатюрные или сверхминиатюрные радиолампы с гибкими выводами. Прочие цифровые индексы в основном применялись для обозначения специализированных радиоламп и широкого распространения не получили.

Пример использования системы обозначения Tesla и его расшифровки:

6СС42 - триод маломощный двойной в цельностеклянном девятиштырьковом миниатюрном (пальчиковом) оформлении с номинальным напряжением накала 6,3 В, аналог 6НЗП.

ДОБАВОЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения в системе Tesla буквенный. Он вводится после основного обозначения и указывает на **особые эксплуатационные свойства** радиолампы:

- V** - лампа обладает повышенной устойчивостью к механическим воздействиям
- Z** - лампа повышенной долговечности.

ГЕНЕРАТОРНЫЕ ЛАМПЫ В СИСТЕМЕ ФИРМЫ TESLA имеют несколько иное обозначение, состоящее из трех основных элементов.

ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ - буквенный. Он указывает на **область применения** лампы:

- R** - лампа для усиления и генерирования колебаний радиочастоты
- Z** - специальные модуляторные лампы.

ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - буквенный. Он характеризует конкретный тип лампы, полностью **аналогичен принятому в унифицированной европейской системе** обозначения приемно-усилительных ламп.

ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ - цифровой. Он характеризует **максимально допустимую мощность, рассеиваемую на аноде лампы**, выраженную в Вт или кВт. **Последующая буква** указывает **порядковый номер** типа лампы. Находящаяся **перед нум** буква обозначает **способ принудительного охлаждения** анода:

- X** - принудительное воздушное охлаждение
 - У** - принудительное водяное охлаждение.
- Отсутствие дополнительного буквенного индекса указывает на эксплуатацию лампы с естественным охлаждением.

Пример обозначения генераторной лампы в системе Tesla и его расшифровка:

RE-125A - тетрод генераторный для усиления и генерирования колебаний высокой частоты, с максимально допустимой мощностью рассеиваемой на аноде 125 Вт. Эксплуатируется с естественным охлаждением.

Примечание. Кенотроны, предназначенные для радиопередаточных устройств, обозначаются буквой R, после которой следует цифровой индекс, а мощные газотроны буквой U или группой букв UX.

АМЕРИКАНСКАЯ СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ РАДИОЛАМП получила распространение в США, Канаде и ряде стран Латинской Америки. Она содержит три базовых элемента обозначений.

ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - цифровой. Подобно тому, как это принято для систем обозначений Tesla и применяемой в странах СНГ, он указывает **номинальное напряжение накала** в вольтах, округленное до целого числа.

ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - буквенный. Он указывает на **тип радиолампы** и ее примерную область применения:

- A** - триоды, в т.ч. двойные, преимущественно мощные выходные, реже частотно-преобразовательные многосеточные лампы
- B** - преимущественно выходные пентоды низкой частоты
- C** - преимущественно маломощные триоды, реже пентоды, низкой частоты

- F** - широкополосные пентоды, реже триоды, в т.ч. двойные, маломощные и выходные
- J** - высокочастотные пентоды и триоды маломощные с короткой характеристикой

K - высокочастотные пентоды и триоды с удлиненной характеристикой

L - выходные лучевые тетроды, преимущественно низкочастотные

N - низкочастотные маломощные триоды, преимущественно двойные

U, V, X, Z - вакуумные диоды, кенотроны различного применения и газотроны

V - высокочастотные пентоды, преимущественно выходные.

ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ обозначения - цифровой. Он указывает **порядковый номер разработки** радиолампы данного типа.

ДОБАВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ обозначения, вводимые в базовую маркировку, указывают на **особенности конструктивного оформления** радиоламп. Их **отсутствие** говорит о том, что данный электровакуумный прибор имеет **металлический баллон**.

G - добавочное обозначение, вводимое в базовую маркировку после третьего (цифрового) элемента, происходит от слова Glass - стекло. Применяется для серии стеклянных ламп, по всем параметрам аналогичным серии металлических ламп. Обозначаются точно так же, как и соответствующие им металлические лампы, но с припиской в конце буквы G или реке C. Например, металлической лампе 6K7 соответствует стеклянный аналог 6K7G. Вся серия ламп G имеет ту же систему, что и металлические лампы, октальный цоколь с направляющим средним ключом. Однако, эти лампы имеют большие габариты.

GT - добавочное обозначение, вводимое в базовую маркировку после третьего (цифрового) элемента, принято для серии радиоламп, выпускающихся в небольших стеклянных цилиндрических колбах. По своим габаритным характеристикам эта серия ламп полностью соответствует серии ламп в металлических баллонах.

Следует отметить, что обе серии (G и GT) стеклянных аналогов металлических ламп несколько отличаются от последних входными и выходными емкостями.

S - добавочное обозначение, вводимое в базовую маркировку после первого (цифрового) элемента, принято для серии т.н. одноцокольных ламп. Характерной особенностью ламп этого оформления является сохранение того же порядка междуэлектродных емкостей, что и у ламп с выводом управляющей сетки на купол колбы. Это достигается за счет применения специальных экранов как внутри оболочки лампы, так и в ее цоколе. Поскольку такая конструкция значительно упрощает изготовление шасси радиоаппаратуры, практически все лампы металлической серии имеют одноцокольные аналоги, например, 6K7 и 6SK7. Радиолампы серии S обычно выпускаются в металлическом баллоне, однако имеются и серии одноцокольных ламп в стеклянном оформлении. В последнем случае к обозначению добавляются буквы G или GT, например 6SK7GT и 6SA7G.

По своим электрическим параметрам радиолампы в металлическом оформлении, лампы стеклянных серий G и GT, а также одноцокольные (S) в подавляющем большинстве случаев взаимозаменяемы, необходимо учитывать только отличие в габаритных размерах и цоколевке.

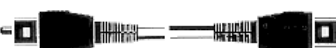
Практически все радиолампы 6-й серии, т.е. рассчитанные на питание подогревателя напряжением 6,3 В, имеют аналоги в 12-вольтовой серии. Эти лампы являются взаимозаменяемыми при условии изменения напряжения накала. Например, выходной лучевой тетрод 6V6 может быть заменен на 7V6 или 12V6 при увеличении напряжения накала до 7,5 В или 12,6 В соответственно.

По американской системе для указания на наличие у лампы каких-либо **особых свойств**, помимо буквенных символов, допускается использование слов **Gold (Gd)** - т.н. «золотая» серия и **Platinum (Pt)** - для изделий «платиновой» серии.

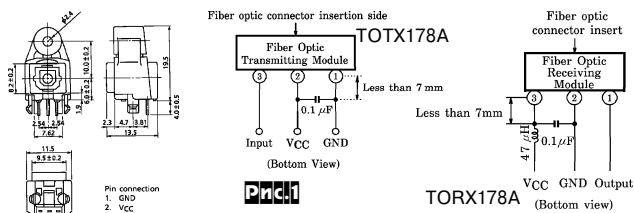
Примечание. В последнее время в противовес описанной выше довольно запутанной цифро-буквенной системе обозначений все большее распространение приобретает чисто цифровая система маркировки ламп. Каждому типу радиоламп присвоен строго определенный трех- или четырехзначный номер, после которого иногда присутствуют дополнительные буквенные индексы, указывающие на какие-либо особые эксплуатационные свойства изделия.

Прочие системы обозначений радиоламп. Многие производители применяют, хотя и в ограниченных масштабах, свои собственные системы обозначения ламп. По причине их большого разнообразия и малой распространенности рассмотрению подобных способов маркировки выходит за рамки данного материала. Унифицированная система обозначений организации СЭВ состоит из буквы E, за которой следует четырехзначное число, начинающееся с цифры 7. Широкого распространения не получила.

Материал подготовил Станислав Симулкин

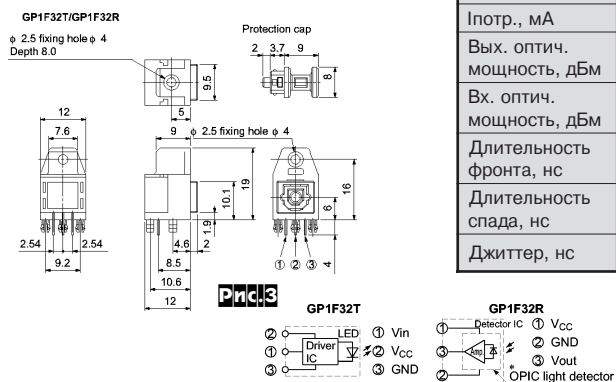
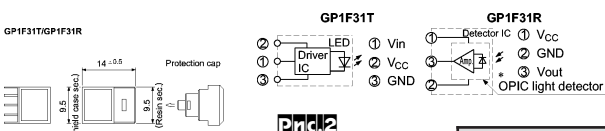


Микросхемы оптического входа/выхода S/PDIF



Микросхемы оптического входа/выхода TOSLINK чаще всего применяются для передачи цифровых звуковых данных по оптическому кабелю на расстояние до 10 м, но могут быть использованы и для передачи других цифровых данных с потоком до 6...8 Мбит/с.

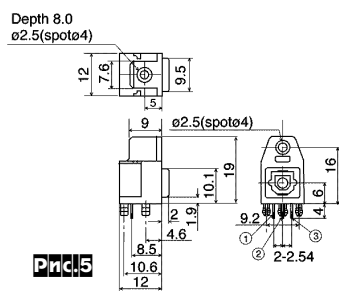
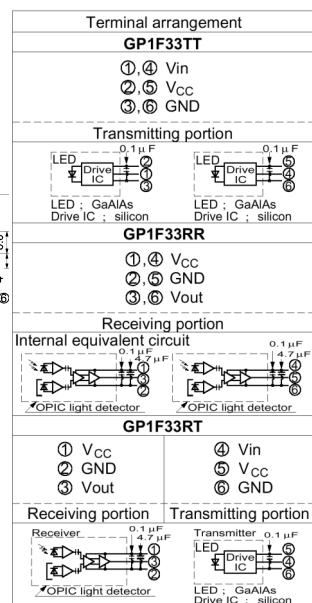
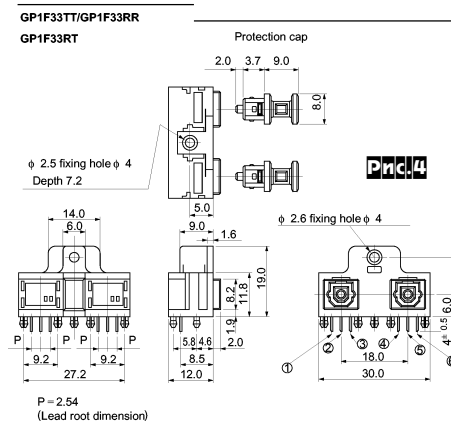
Наиболее популярными являются оптические передатчик TOTX178A и приемник TORX178A фирмы Toshiba, габариты и установочные размеры, а также схемы включения которых приведены на рис.1. Оба модуля соответствуют стандарту EIAJ CP-1201 Digital Audio Interface including Fiber-optic interconnections. В приемном модуле TORX178A применена специальная схема автоматической адаптации порога (*Automatic Threshold Control*), стабилизирующая характеристики опто-электрического преобразования в диапазоне принимаемой оптической мощности от -24 до -14 дБм и тем самым минимизирующая «джиттер» - дрожание фронта цифрового сигнала Δt_j (рис.6).



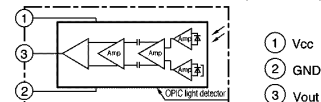
Тип	TOTX178A	TORX178A	GP1F31T, GP1F32T, GP1F33TT	GP1F31R, GP1F32R, GP1F33RR	GP1F38T	GP1F38R
Поток данных (NRZ), Мбит/с	0 (DC)...6	0,1...6	0,1...8			
Упит., В	5±0,25		5±0,25		2,7...3,6	
Ипотр., мА	13	22	4	15	8	12
Вых. оптич. мощность, дБм	-21...-15		-21...-15		-21...-15	
Вх. оптич. мощность, дБм		-24...-14,5		-24...-14,5		-27...-14,5
Длительность фронта, нс	н.д.	45	< 100	12	нет данных	
Длительность спада, нс	н.д.	25	< 100	4		
Джиттер, нс	< 10		1 (тип.)			

Аналогичные изделия фирмы Sharp, выпускаемые под зарегистрированной торговой маркой OPIC (Optical IC), отличаются минимальным уровнем вносимых помех типа «джиттер» (типовое значение порядка 1 нс). Достигнуто это специальной конструкцией

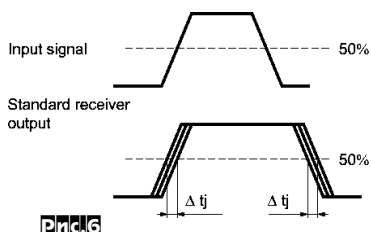
фотоприемника OPIC (см. рис. 4, Receiving portion), в котором применено два фотодиода, один из которых преобразует в электрическое напряжение поступающие по оптоволокну данные, а второй - составляющие шумовой засветки, которые вычитаются из основного канала дифференциальным усилителем.



Receiver side internal connection (GP1F38R)



Transmitting side internal connection (GP1F38T)



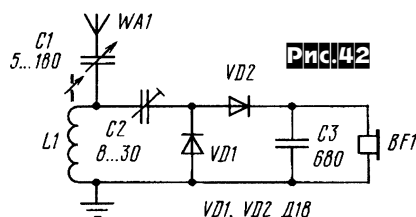
Pnc.6

В номенклатуре Sharp имеются как отдельные одноканальные передатчики GP1F31T, GP1F32T и приемники GP1F31R, GP1F32R (рис.2, рис.3), так и спаренные двухканальные передатчик GP1F33TT, приемник GP1F33RR и приемник/передатчик GP1F33RT (рис.4), а также низковольтный вариант GP1F38T/ GP1F38R (рис.5).

Основные параметры устройств приведены в таблице, а реальные схемы их применения в современных устройствах цифровой звукозаписи - в статье Владимира Широкова на с.54-56.

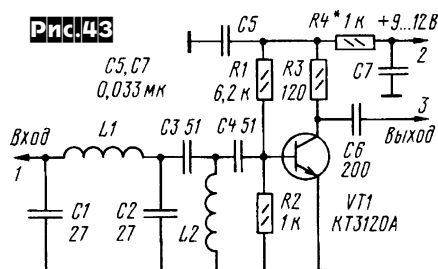
(Продолжение со с.30)

Для **повышения избирательности** детекторных приемников, переживающих очередной виток диалектической спирали своего развития, **В.Поляков** предлагает использовать согласующий элемент в виде конденсатора (C2 на **рис.42**), емкостное сопротивление кото-



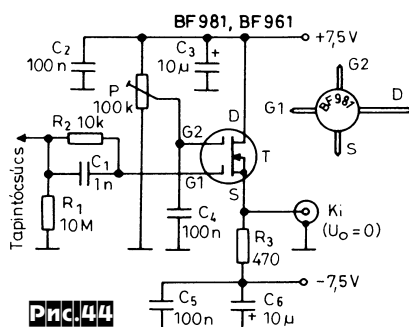
рого равно среднему геометрическому из резонансного сопротивления высокодобротного входного контура WA1C1L1 (около 240 кОм) и входного сопротивления детектора VD2C3 (примерно 6 кОм), нагруженного на высокоомные головные телефоны BF1. Этот конденсатор ослабляет связь детектора с контуром, что, казалось бы, должно уменьшать громкость приема. Но на самом деле громкость не снижается, поскольку уменьшение шунтирования антенного контура приводит к росту его добротности, а значит и пропорциональному увеличению напряжения на контуре с одновременным улучшением избирательности. Еще один плюс такого решения - диод детектора переводится в режим питания током, что линеаризует характеристику амплитудной демодуляции и позволяет применять не только германиевые, но и кремниевые диоды. В авторском эксперименте в качестве L1 была использована катушка из 240 витков ПЭЛ-0,2 на 12-миллиметровом каркасе, надеваемом на стандартный ферритовый стержень 400НН диаметром 10 мм. При максимальной емкости КПЕ C1 и полностью вставленном стержне частота настройки составляла 200 кГц, а при минимальной емкости C1 и вынутом стержне - 1400 кГц. С 7-метровой антенной и заземлением на трубу отопления приемник показал качественный прием всех московских ДВ и СВ радиостанций («Радио» №1/2001, с.52, 53).

Антенный усилитель (рис.43) И.Нечаева и Н.Лукьянчикова предназначен для **улучшения качества приема** УКВ радиостанций обоих вещательных



диапазонов в зоне неуверенного радиоприема (например, на дачном участке, расположенном на значительном расстоянии от города). Его включают между антенной и антенным входом приемника. Устройство обеспечивает усиление 20 дБ и, кроме усилительного каскада на VT1 с ОЭ, содержит ФНЧ C1L1C2 и ФВЧ C3L2C4 с частотами среза 115 и 60 МГц, очищающие принимаемый сигнал от помех транспортного и промышленного происхождения. Катушки L1 и L2 намотаны на оправке диаметром 4 мм и содержат соответственно 3,5 и 4 витка ПЭЛ-0,4 («Радио» №1/2001, с.16 *).

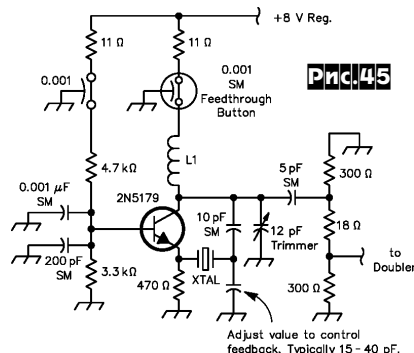
Тибор Палинкас предложил схему **активного «щупа» для ВЧ вольтметра или осциллографа**, который можно использовать взамен штатного пассивного «щупа-делителя» 1:10 с $R_{вх} = 10 \text{ МОм}$ и $C_{вх} = 3 \text{ пФ}$. Активный щуп имеет такие же $R_{вх}$ и $C_{вх}$, но коэффициент передачи по напряжению 0,8 в полосе 0...15 МГц, $R_{вых} = 65 \text{ Ом}$, и построен по схе-



ме истокового повторителя (**рис.44**) на двухзатворном полевом транзисторе BF981 (BF961). Потенциометром P управляют на истоке 0 В. Цепочка R1R2C1 компенсирует снижение коэффициента передачи на ВЧ. Амплитуда входного сигнала не должна превышать 5 В («Hobby Elektronika», №1/2001, с.17).

Джон Стефенсен (KD6OZH) в статье «**Стабильный маломощный кварцевый генератор для СВЧ и твердотельных миллиметровых волн**» отмечает, что в связи с использованием радиолюбителями узкополосных видов модуляции CW, SSB, NBFM вплоть до 411 ГГц, особо актуально обеспечение высокой стабильности частоты гетеродинов в СВЧ трансвертерах. Менее известной проблемой является фазовый шум, и большинство радиолюбительских конструкций гетеродинов обладают чрезмерным уровнем шума, что снижает динамический диапазон трансвертеров. Эти проблемы раскрыты, а способы их решения предложены в 5 основных разделах статьи. В разделе, объясняющем проблему фазового шума, отмечается, что задающие генераторы трансвертерных гетеродинов миллиметровых волн обычно работают на частотах около 100

МГц и уровень их фазового шума весьма критичный параметр, т.к. ступень дальнейшего удвоения увеличивает уровень шума в сигнале на 6 дБ. Так, например, последовательное удвоение кварцеванной частоты 100 МГц до 10 ГГц увеличит шум на выходе почти на 40 дБ, а до 250 ГГц - на 68 дБ и более. Распространенные схемы кварцевых генераторов обеспечивают уровень фазовых шумов не хуже -155 дБ/Гц относительно уровня несущей (по мощности). Умножение до 245 ГГц ухудшит этот параметр в выходном сигнале до -87 дБ/Гц. При использовании NBFM, например, уровень шума в полосе 16 кГц будет составлять (-87+42) дБ, т.е. только на 45 дБ ниже несущей. При этом динамический диапазон приемника составит всего 45 дБ, а в режиме передачи излучаемый широкополосный шум будет на 45 дБ меньше уровня основного сигнала. В разделе «Улучшение стабильности» показано, что кварцевые резонаторы имеют температурную нестабильность $\pm 10 \text{ ppm}$ (10^{-6}) от 0°C до +70°C. Это соответствует $\pm 100 \text{ кГц}$ на 10 ГГц, при умножении 100-мегагерцового сигнала. Температурной компенсацией можно добиться нестабильности не хуже 0,3 ppm ($3 \cdot 10^{-7}$) или $\pm 3 \text{ кГц}$ на 10 ГГц, или $\pm 7 \text{ кГц}$ на 24 ГГц, или $\pm 75 \text{ кГц}$ на 250 ГГц. Обеспечить «каменную» нестабильность гетеродина поможет система ФАПЧ с опорным генератором, соответствующим рубидиевому частотному стандарту. Такие генераторы применялись в устаревших радионавигационных приборах и их можно найти в американских магазинах неликвидов. Они имеют температурную нестабильность $\pm 10^{-9}$ или 0,001 ppm и позволили автору добиться долговременной нестабильности $\pm 250 \text{ Гц}$ после умножения на любительском диапазоне 241...250 ГГц. **От редакции:** подобные модули генераторов выпускает ОАО «Морион» (г.С-Петербург), например, у ГК62-ТС температурная нестабильность частоты в интервале -10...+60°C не хуже $\pm 10^{-9}$, и размеры 51,3x41,3x25 мм (без выводов). В разделе «Уменьшение фазового шума» на примере схемы традиционного кварцевого генератора Батлера на биполярном транзисторе показано (**рис.45**), что



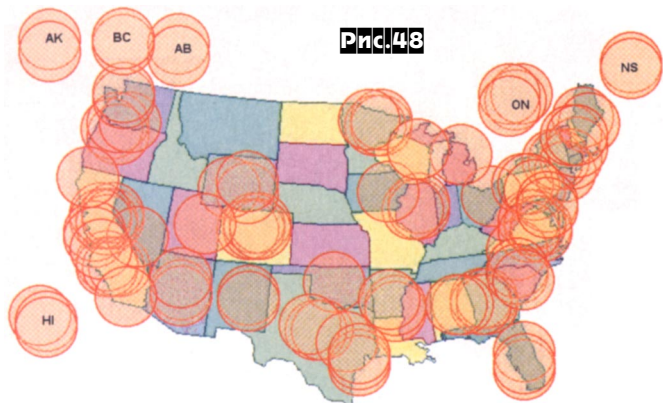


уровень шума в выходном сигнале определяет в основном шум входа транзистора, к которому подводится сигнал с кварцевого резонатора и заметно снижается после увеличения сопротивления этого входа. Для схемы на рис.45 уровень шума -155 дБ/Гц, а после замены биполярного 2N5179 на полевой транзистор J310 с общим затвором, автор получил уровень фазового шума -172 дБ/Гц. В разделе «Схема ГУН» представлена схема генератора управляемого напряжением (рис.46) - основного узла малошумящего кварцевого генератора с ФАПЧ (low-noise phase-locked crystal oscillator - LNPLXO) разработанного автором. Усилительный каскад с общим затвором на Q1 обеспечивает высокий импеданс входа для сигнала с кварцевого резонатора Y1, а эмиттерный повторитель Q2 - низкое выходное сопротивление ГУН и, соответственно, малое сопротивление цепи возбуждения резонатора. Y1 возбуждается на пятой гармонике последовательного резонанса, имеет АТ-срез и $C_0=30$ пФ, $R_0 \leq 60$ Ом. Контур L1C1C2 выделяет необходимую гармонику. R14 шунтирует его для улучшения линейности и устанавливает необходимый коэффициент передачи цепи ПОС генератора. Цепь D2C9R2R3 ограничивает амплитуду неискаженного выходного сигнала. В точке соединения R2R3 установлено 1,6 В. Когда пиковое значение ВЧ сигнала на стоке Q1 достигнет -2 В, D2 откроется и ограничит

дальнейший рост амплитуды выходного сигнала без изменения рабочей точки Q1, что положительно сказывается на линейности и шумовых характеристиках генератора. С помощью R2 можно подобрать уровень выходного сигнала так, чтобы на Y1 рассеивалось не более 1 мВт. Для обеспечения минимального влияния нагрузки на ГУН, выходной сигнал снимается с коллектора Q2 с помощью трансформатора T1 9:1. Система ФАПЧ для LNPLXO (рис.47) выполнена по стандартной схеме. Ее основа U1 (MC145158), включающая делитель частоты R сигнала высокостабильного рубидиевого опорного генератора (вход 1/U1); ДПКД для, предварительно поделенной микросхемой U2 на 20/21 (MC12019) или 32/33 (MC12015), частоты ГУН (вход 8/U1); фазовый детектор - выход 5/U1. Сигнал с фазового детектора подается на ФНЧ R19C13, параметры которого не совсем соответствуют рекомендациям фирмы Motorola и были подобраны экспериментально с учетом высокой добротности кварца в ГУН (рис.46). Работой системы ФАПЧ управляет микроконтроллер PIC16F83 (U4, рис.47), управляющую программу для которого (файл STEP1199.ZIP) можно взять на <http://www.arrl.org/files/qex/>. Для трансвертера на 24,192

и 5 («QEX», №11/12 2000, с.11 - 17).

Дейв Бенсон (NN1G) и Джордж Херон (N2APB) в статье «Warbler - простой PSK31 трансвер для 80-метров» отмечают дальнейший рост популярности PSK31, связанный в т.ч. и с появлением новаторской программы DigiPan. Эта программа позволяет наблюдать сразу за всеми PSK станциями на отдельно взятом диапазоне. В этом случае можно использовать трансверсы на фиксированные частоты вверху или внизу участка для PSK (в зависимости от используемой боковой полосы). Благодаря Дейву Бенсону (NN1G), разработавшему минитрансвер PSK-80, и чле-



нам QRP клуба из New Jersey, наладившим выпуск наборов для его самостоятельной сборки и назвавшим этот трансвер «Warbler» (Певчая птичка), с новой силой возобновился интерес к местным связям. В настоящее время в США существует более 500 «Warbler» станций с радиусом действия не менее 200 миль покрывающих практически всю территорию США и часть Канады (рис.48). С их помощью проводятся «круглые столы» региональных радио-клубов, передаются циркулярные информационные сообщения на различные темы и др. Основная идея, заложенная в трансвер, - использование широко распространенных кварцевых резонаторов на 3579,545 кГц (частота цветовой поднесущей в системе NTSC). Оказалось, что это чуть ниже участка PSK на 80-метровом диапазоне (3580...3581 кГц) и автору стало понятно, что будущий «Warbler» будет трансвером прямого преобразования (рис.49). В режиме приема сигнал с антенны поступает через J5 (ANT), ФНЧ (L2C11C12), L3C13 на УРЧ (Q9), нагрузкой которого является 3-резонаторный лестничный фильтр Y4-Y6, C15-C18 (его АЧХ показана на рис.50). Затем усиленный сигнал поступает на смеситель U2 (SA612), на вход 6 которого подается сигнал частотой 3582 кГц с гетеродина на U1, Y3, C3. НЧ сигнал с выхода 5/U2 через ФНЧ C20R19 подается на оконечный УНЧ на U3A (1/2 LM1458), а затем через J1 (AF OUT) - на вход звуковой карты компьютера. В режиме передачи PSK сигнал с выхода звуковой карты через разъем J2 (AF IN) и предварительный УНЧ на Q2 поступает на смеситель передатчика U1

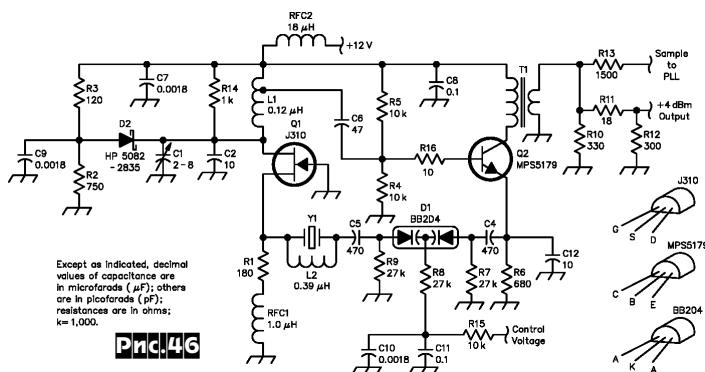


Рис.46

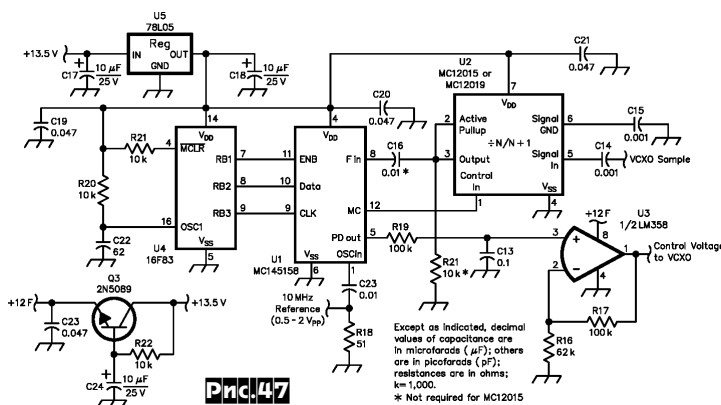
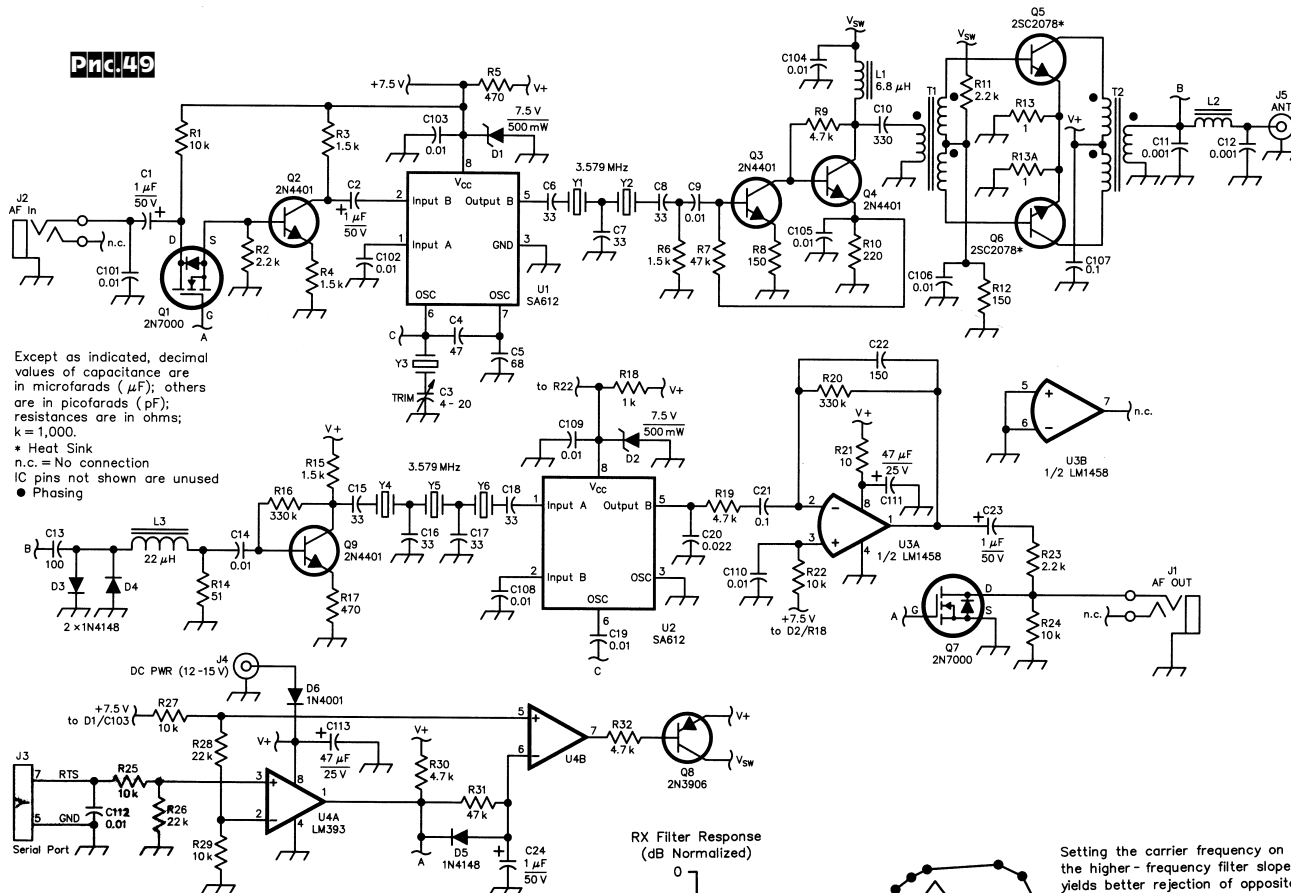


Рис.47

(SA612). На этой же микросхеме выполнен и общий для приемника и передатчика гетеродин. С помощью C3 устанавливают наиболее точно частоту опорного гетеродина согласно рис.50, при этом используют возможности DigiPan, чтобы

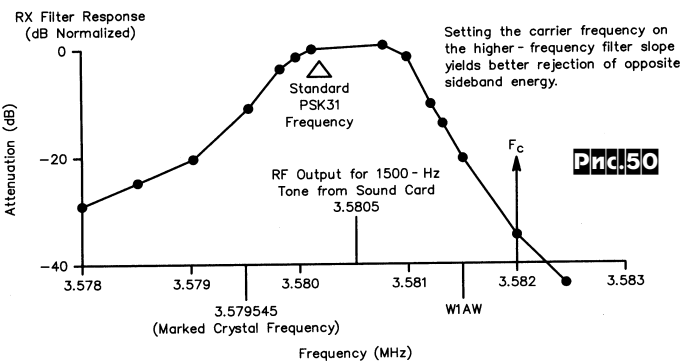
около 600НН; Т2 - первичная обмотка из 4 витков, сложенного вдвое провода в шелковой или фторопластовой изоляции Ø0,5 мм, вторичная - 8 витков провода Ø0,5 мм в эмалевой изоляции на сердечнике аналогичном Т1. L2 - 24 витка



достаточно подавить сигнал станции W1AW или другие регулярные помехи, находящиеся вблизи участка PSK. С помощью фильтра на Y1, Y2, C6-C8 выделяют нижнюю боковую полосу и, дополнительно к возможностям смесителя, «дают» несущую. На Q3, Q4 собран предварительный усилитель мощности, а на Q5, Q6 - выходной PA с $R_{\text{вых}} = 4...5$ Вт. Благодаря использованию двухтактного выходного каскада, эффективно подавляющего четные гармоники, и ФНЧ на L2C11C12 внеполосные излучения передатчика не более -33 дБ относительно уровня полезного сигнала при пиковой выходной мощности. Переключение прием/передача (RX/TX) осуществляется по командам, формируемым DigiPan или другой PSK программой и передаваемым через последовательный порт ПК (команда RTS) на J3 (Serial Port) трансивера. Собственно коммутатор RX/TX собран на U4A, U4B, Q8, Q1 (ключ, отключающий НЧ вход трансивера), Q7 (ключ, закорачивающий НЧ выход). Питание трансивера (12...15 В) подают через разъем J4 (DC PWR). Детали: трансформатор Т1 - 4 витка втрое сложенного провода в шелковой или фторопластовой изоляции Ø0,5 мм на ферритовом тороидальном сердечнике наружным Ø10 мм и проницаемостью

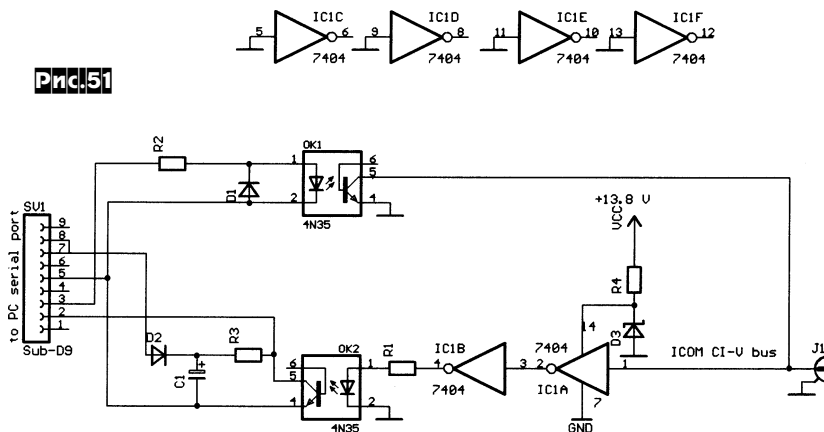
провода в шелковой изоляции Ø0,5 мм на кольце $\mu_i = 10$ («QST», №3/2001, с. 37-41).

Чтобы избежать неприятностей, связанных с возникновением замкнутых контуров «земляного» провода, **Берни Арндт** (DF4NR) предложил **схему галь-**



ванической развязки между ПК и трансивером (рис.51) для случая применения звуковой карты в компьютере,

Рис.51

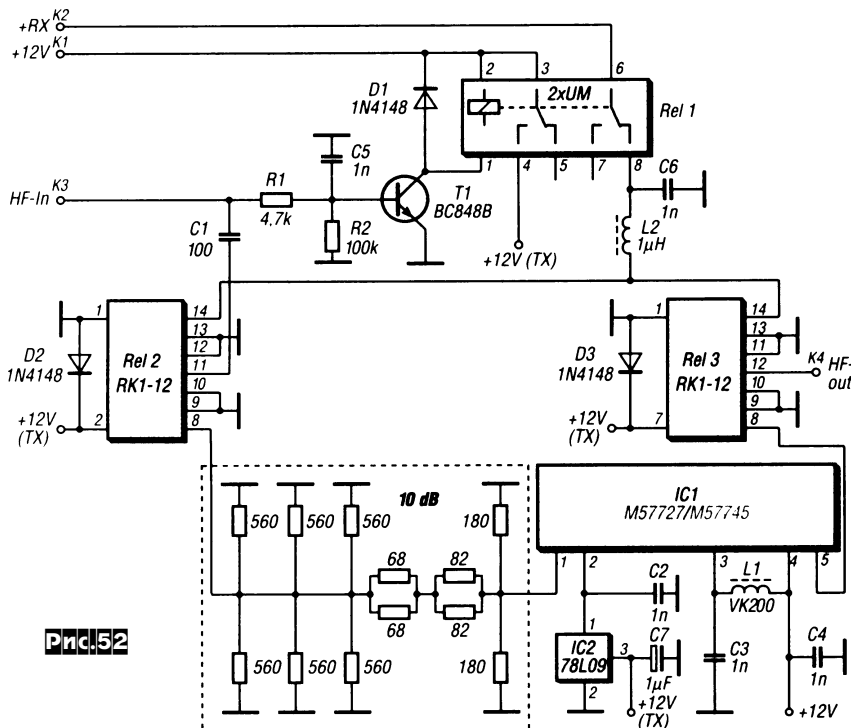


управляющим трансивером. В предлагаемом устройстве использовано два оптрона 4N35 (OK1, OK2), а разработано оно для использования с трансиверами фирмы ICOM, которые управляются по информационной шине CI-V. Детали: D1D2 - 1N4198; D3 - ZPD4,7V; IC1 - 74HCT04; OK1OK2 - 4N35, CNY17F-4 («CQ DL», №1/2001, с.37).

Вольфганг Шнейдер (DJ8ES) спроектировал на базе мощных RF-модулей фирмы Mitsubishi **линейный усилитель мощности (РА) на 144 МГц и 432 МГц**

антенному приемному усилителю, если он установлен непосредственно возле антенны. В режиме передачи РЧ сигнал с трансивера поступает на разъем К3 (HF-in) и вызывает открытие Т1 и, соответственно, срабатывание Rel 1, 2, 3. При этом РЧ сигнал с мобильного трансивера ($P_{\text{вых}} = 2,5 \text{ Вт}$) подается на вход IC1 через аттенуатор «10 дБ». Усиленный ею сигнал через контакты Rel 3 (выводы 8, 12) поступает на разъем К4 и по фидеру в антенну. Внешний вид монтажа РА показан на

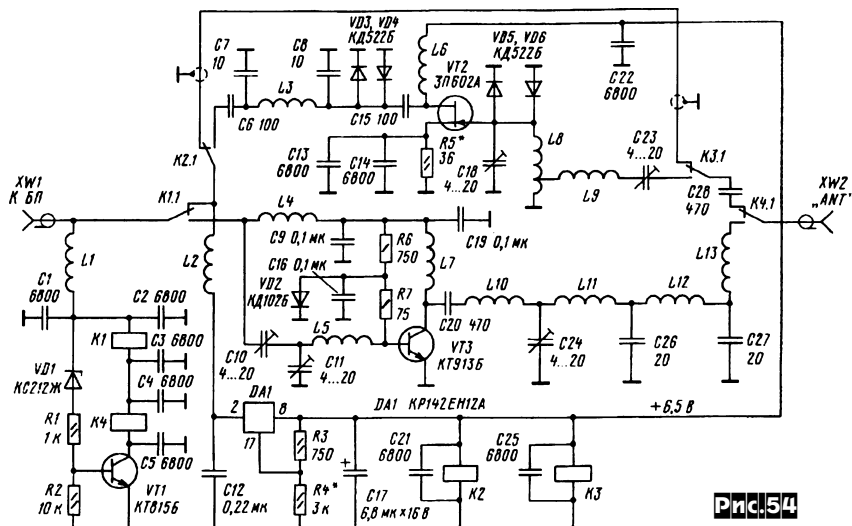
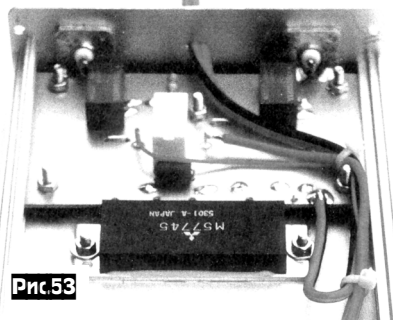
в антенном фидере на 2-метровом диапазоне антенный блок (АБ) в составе антенного усилителя (АУ) для приемника и усилителя мощности (УМ) для передатчика (рис.54). Описываемый **АБ рекомендуется использовать с носимыми радиостанциями** ($P_{\text{вых}} = 0,5...2 \text{ Вт}$, чувствительность не менее 0,5 мкВ) при работе в стационарных условиях на внешнюю антенну. АУ собран на малошумящем VT2 (3П602А), коэффициент усиления которого можно установить от 10...12 дБ до 20...22 дБ путем изменения тока стока от 20 до 100 мА с помощью R5*. УМ на VT3 (КТ913Б) настраивается по максимальной выходной мощности (5 Вт при $P_{\text{вх}} > 0,3 \text{ Вт}$) на средней частоте диапазона конденсаторами C10, C11, C24. Правильность настройки проверяется по снижению выходной мощности при поочередном поднесении к L5 и L10 ферритового и латунного сердечников. В противном случае нужно изменить количество витков L5 или L10. Коммутация АБ выполняется питающим напряжением, подаваемым по фидеру. Если питание не подается (этот случай изображен на рис.54), сигналы от радиостанции (режим TX) или из антенны (RX) поступают через нормально замкнутые контакты К1.1; К2.1; К3.1; К4.1 соответствующих реле в антенну (TX) или по фидеру на вход приемника (RX) - режим «обход». В режиме приема (RX) на АБ подается напряжение питания 9...12 В, что приводит к срабатыванию К2, К3 и подает +6,5 В со стабилизатора DA1 на VT2 (АУ), после которого усиленный сигнал поступает в фидер. В режиме передачи (TX) на АБ подают 15...18 В. При этом откроются VD1 и VT1, что приведет к срабатыванию К1 и К2. АУ отключится, а УМ на VT3 будет включен. К XW1 (рис.54) подключают антенный фидер, а к XW2 - антенну (непосредственно или через короткий отрезок 50-омного кабеля). Формирование соответствующих напряжений обеспечивается блоком питания (рис.55), расположенным в непосредственной близости от радиостанции. К XW1 подключается антенный фидер, к XW2 - трансивер, XS1 - постоянное напряжение для перехода в режим TX. В



(рис.52). Оба модуля, M57727 для 2 м и M57745 для 70 см, обеспечивают $P_{\text{вых}} = 30...35 \text{ Вт}$ в SSB при $P_{\text{вх}} = 250 \text{ мВт}$. В режиме приема сигнал с антенны поступает на разъем К4 (HF-out), а затем, через нормально замкнутые контакты Rel 2 - на разъем К3 (HF-in), к которому подключается трансивер. Через дроссель L2 и нормально замкнутые контакты Rel 1 (выводы 6, 8) при необходимости можно подать по фидеру +12 В с К2 (+RX) к

рис.53 («Funkamateur», №3/2001, с.291 - 293 *).

Игорь Нецаев (UA3WIA) предложил использовать для компенсации потерь



funk 2001

16. Jahrgang · Heft 2 · Februar 2001
ISSN 0331-401X · Hft. 0,30 € · 0,50 € · 0,70 € · 1,00 €

funk

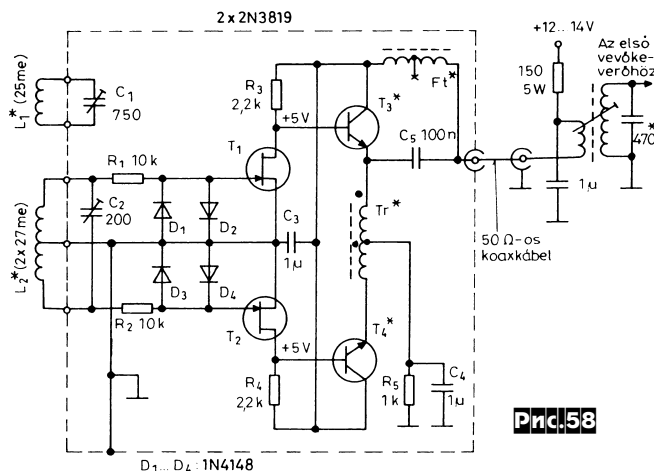
**Amateurfunk
Selbstbau
PC-Einsatz**

Internationale Magazin der Funktechnik

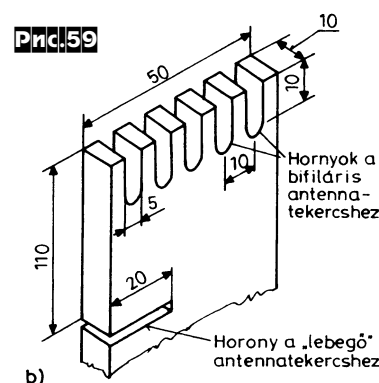
2007. március LI. évf. ÁTS 45. oldal USD 3,5 345

RÁDIÓTECHNIKA

01/3



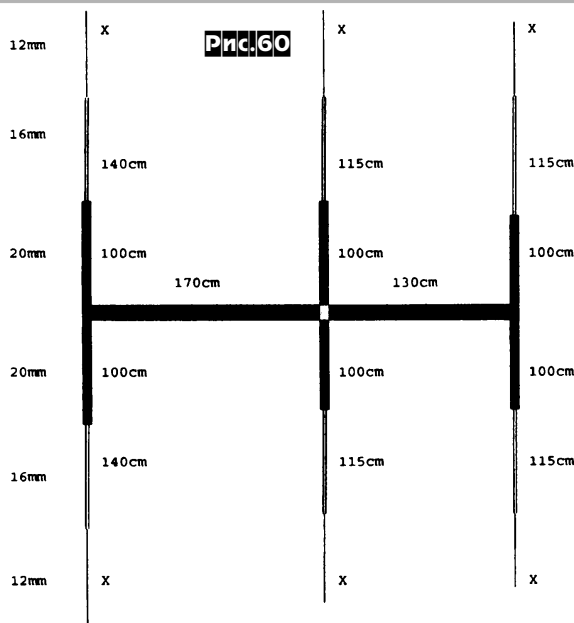
Тони Приди (G3LNP) предложил конструкции активной магнитной приемной антенны для диапазона 136 кГц, обладающей повышенной устойчивос-



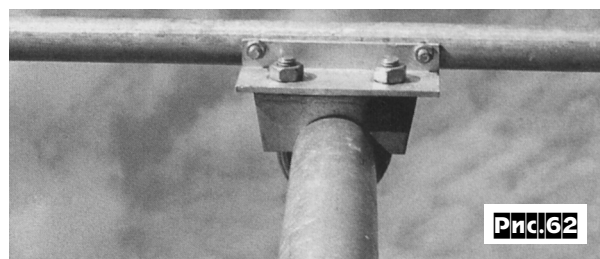
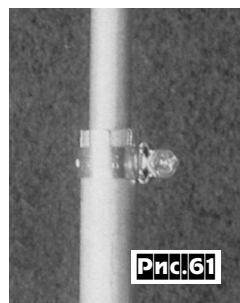


тью к электрическим составляющим индустриальных помех и к синфазным помехам. На **рис. 58** показана схема усилителя, где L1C1 и L2C2 настраиваются на середину диапазона; T1T2 - дифференциальный усилитель на 2N3819; T3T4 - эмиттерные повторители на BC184B. Выходное сопротивление усилителя 50 Ом. Сигнал с выхода через C5 подается по 50-омному кабелю на вход приемника. В качестве примера на **рис. 58** показан схематично входной контур приемника и цепь подачи питания на усилитель антенны по кабелю. Описываемую антенну можно рассматривать как «двухрамочную с индуктивной связью» (**рис. 59a**), где L2 - рамка с диагональю 1150 мм и 2x27 витками, а L1 - меньшая рамка (25 витков), размещенная на расстоянии 110 мм (по диагонали) от L2 в соответствующих пазах деревянных распорок (**рис. 59b**). Обе рамки наматывают изолированным медным проводом Ø0,7 мм, при этом L2 мотают одновременно двумя проводами (27 витков) и делают отвод от соединения начала одной обмотки с концом другой. От симметричности этих обмоток во многом зависит степень подавления синфазных помех. Tr* наматывают двумя проводами, сложенными вместе, 2x20 витков на ферритовом кольце M1000...M2000, обеспечив соединение обмоток согласно электрической схеме. Дроссель Ft* имеет такую же конструкцию, как и Tr* («**RADIOELEKTRONIK**», №3/2001, с. 142, 143).

Мартин Стейер (DK7ZB) предложил конструкцию **многодиапазонной трехэлементной Yagi** для полевых условий. Антенна может работать на 4 диапазонах - 10, 12, 15, 17 метров. «Многодиапазонность» решена автором специфическим образом, подходящим только к «полевым» условиям. Размеры антенны для каждого диапазона устанавливаются подбором длины концевых трубок Ø12 мм, телескопически вдвигаемых или выдвигаемых в трубки Ø16 мм соответствующих элементов антенны. Длины каждой из концевых трубок для рефлектора, вибратора и директора в соответствии с выбранным диапазоном показаны в **табл. 1**, а размеры остальных элементов (неизменны для всех диапазонов) - на **рис. 60**. Антенна собрана из дюралиевых труб: Ø40 мм (толщина стенки 2 мм) - для бум; Ø20 мм и Ø16 мм с толщиной стенок 1,5 мм и Ø12 мм (толщина стенки 1 мм). На **рис. 61** и **рис. 62** показано крепление телескопи-



витков скрученных втрое отрезков медного провода в теплостойкой эмалированной изоляции диаметром 1,2 мм. На **рис. 64** и **рис. 65** показан монтаж вибратора и симметрирующего трансформатора. Вибратор - разрезной, обе половины которого вставлены в изоляционную трубу, которая крепится «U-болтами» к буму. Выводы трансформатора соединяют с половинами вибратора винтами через изолирующую трубу. Антенна поднимается на высоту 12 м телескопической мачтой. В **табл. 2** - электрические характеристики антенны (G - усиление, дБд; F/V - отношение излучения вперед/назад, дБ; SWR - коэффициент стоячей волны) в зависимости от диа-



ческого соединения с помощью «хомута» и крайних элементов к буму с помощью «U-болтов». Входное сопротивление антенны на всех диапазонах 50 Ом и кабель подключа-

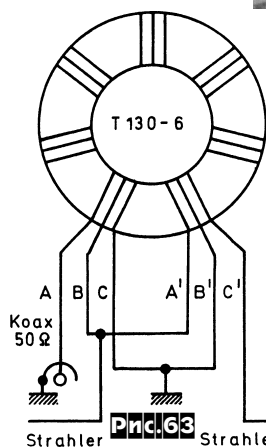


Таблица 1

Элемент	10 м	12 м	15 м	17 м
Рефлектор	26 см	70 см	120,5 см	182,5 см
Вибратор	39 см	82 см	135 см	193,5 см
Директор	5 см	54 см	106,5 см	163,5 см

ется через симметрирующий трансформатор 1:1 (**рис. 63**), намотанный на ферритовом кольце T130-6 (Ø33 мм, $\mu_r = 8$) - для подводимой к антенне мощности 300 Вт, а для 1 кВт надо использовать кольцо T200-6 (Ø50 мм, $\mu_r = 8$). В обоих случаях наматывают 3x10

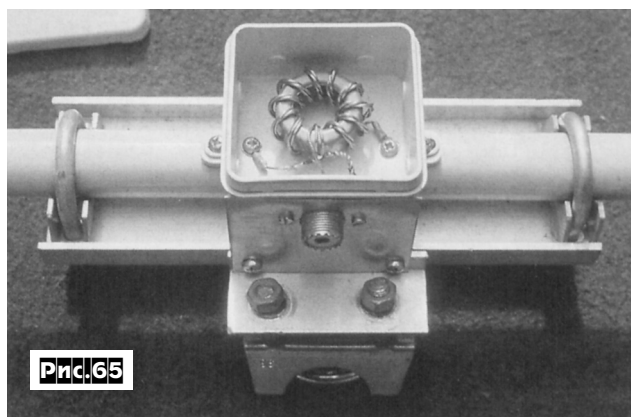
матов 1:1 (**рис. 63**), намотанный на ферритовом кольце T130-6 (Ø33 мм, $\mu_r = 8$) - для подводимой к антенне мощности 300 Вт, а для 1 кВт надо использовать кольцо T200-6 (Ø50 мм, $\mu_r = 8$). В обоих случаях наматывают 3x10

Таблица 2

Диапазон, м	G, дБд	F/V, дБ	SWR, макс.
10	4,8	13	1,6
12	4,8	17	1,1
15	4,9	12	1,2
17	4,8	13	1,1

пазона («**Funk**», №3/2001, с. 41-43).

В статье **Фридмана Комбринка (DL2NK)** рассмотрены результаты моделирования с помощью программы NEC-2 и практической реализации **легкой двухэлементной направленной многодиапазонной антенны для «Полевых дней»** с интересными свойствами. Моделирование осуществлялось с целью исследования возможностей уменьшения размеров и веса двухэлементной Yagi (**рис. 66a**) для применения ее в полевых условиях с сохранением, по возможности, основных параметров. Модели-

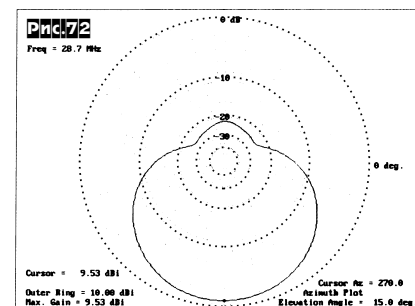
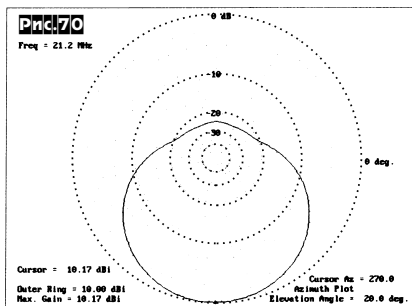
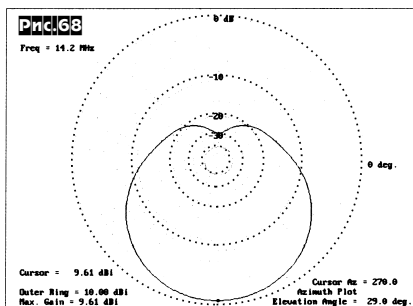
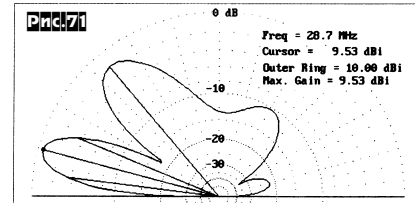
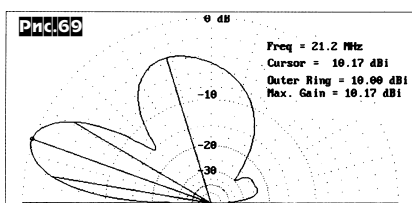
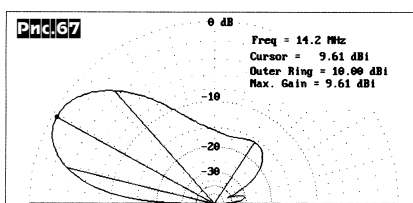
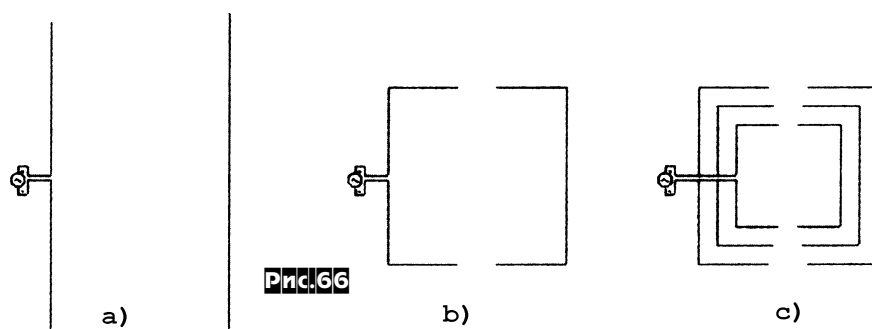


меров по поверхности 0,6; длина излома $\leq 0,3\lambda$; расстояние между параллельными отрезками $\leq 0,25\lambda$ (S); расстояние между загнутыми концами вибратора и рефлектора $\geq 0,05\lambda$ (S1). При моделировании изменялись угол загиба, расстояния между концами отрезков (при $S = 0,25\lambda = \text{const}$). Наблюдалось устойчивое увеличение F/B

Таблица 3

Диапазон, м	Вибратор, см	Рефлектор, см	S1, см
20	1086	1068	103
15	720	710	53
10	538	530	48

уменьшает усиление (при сохранении высоты подъема над землей 10 м), при одновременном повышении F/B и расширении полосы при том же KCB=1,3 и потерях в проводах менее 0,2 дБ. Расчетные размеры 3-диапазонной антенны приведены в **табл.3** (расстояния между элементами диапазонов 20 и 15 метров = 35 см, а 15 и 10 метров - 25 см и каждая антенна возбуждалась отдельно), а диаграммы направленности - на **рис.67-рис.72**. Размеры 5-диапазонной системы - в **табл.4**, при этом расстояния между элементами 20 м $\rightarrow$ 17 м =



фицированная антенна представляет собой в плане квадрат (**рис.66б**), образованный вибратором и рефлектором, изогнутыми по своим краям под 90° и длиной изогнутой части не более $0,3\lambda$. Общие характеристики антенны: 1) диапазон частот 14...30 МГц (три, максимум пять радиолюбительских диапазонов); 2) все элементы распределены по квадрантам в одной плоскости; 3) элементы выполнены медным проводом $\varnothing 1$ мм или литцендратом; 4) питание всех излучателей от общего кабеля; 5) усиление 10 дБи на высоте 10 метров; 6) коэффициент направленности (отношение вперед/назад, F/B) 20 дБ (макс.); 7) KCB $\leq 1,3$; 8) вес не более 2 кг; 9) несущая крестовина - разборная (4 телескопических удлинителя); 10) уменьшение размеров: коэффициент редукции раз-

до тех пор, пока S1 не стало равным $0,05\lambda$, при этом достигнуто F/B = 20 дБ (у обычной Yagi на рис.66а F/B = 13 дБ), полоса расширилась с 3% до 6% при том же KCB. Увеличения потерь не наблюдалось. Эти параметры необычны для антенн таких размеров; автор объясняет их тем, что несмотря на расстояние $0,25\lambda$ между параллельными ветвями, концы элементов удалены друг от друга только на $0,05\lambda$ и между ними, кроме связи по излучению, существует и емкостная связь, аналогичная подобной связи в двухконтурных фильтрах. В таких фильтрах наблюдается похожее поведение импеданса и расширение полосы при низком KCB. Таким образом, моделирование показало, что принятый способ уменьшения размеров исходной антенны по площади практически не

Таблица 4

Диапазон, м	Вибратор, см	Рефлектор, см	S1, см
20	1078	1068	108
17	846	834	86
15	720	710	71
12	604	604	66
10	532	534	50

20 см; 17 м $\rightarrow$ 15 м = 20 см; 15 м $\rightarrow$ 12 м = 15 см; 12 м $\rightarrow$ 10 м = 15 см («CQ DL», №3/2001, с. 190-193).

ОДИН ИЗ ПЕРВЫХ НАШИХ DX-менов

Георгий Члиянц (UY5XE), Львов

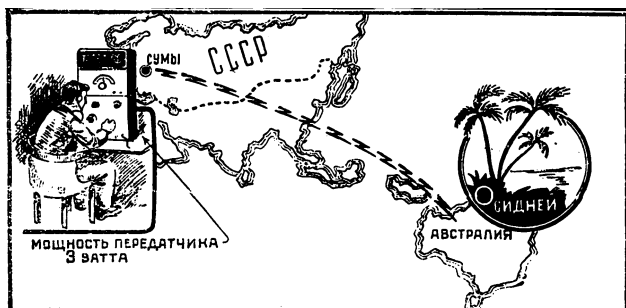
В октябре 1929 г. Николай Николаевич Лашенко (EU5BH; позже - UA5E, после BOB - UB5OE, S.K. в конце 70-х годов) из г.Сумы (тогда - Харьковской области) проводит фактически первые DX QRP QSOs - сначала с любительской радиостанцией (ЛРС) Австралии из г.Сиднея, а затем и с ЛРС о.Ява. Его передатчик (по схеме «Hartkey») имел мощность всего 3 Вт на длине волны 21 м. Использовался приемник 0-V-1 (по схеме «Schnell») и антенна Г-образный «луч».

[Справка-хроника: - 27 ноября 1923 г. на диапазоне 110 м CW было проведено первое в мире DX QSO Европа-Америка. Корреспондентами были француз Leon Deloy (8AB) и американцы Fred H. Schnell (1MO, штат Коннектикут) и John L. Reinartz (1QP/1XAL, позже - W3RB)].

Вот что рассказал Всеволод Потемкин из Донецка (UT5SO, exUB5CM - сын одного из первых донецких коротковолновиков - U5RA) по своим воспоминаниям и рассказам своего отца: «О Николае Николаевиче Лашенко следует сказать особо. Дело в том, что в те годы в СССР диапазон 20 м коротковолновиками не использовался и на нем звучали позывные только зарубежных коротковолновиков. Николай (а ему тогда было всего 19 лет) решил заняться освоением этого DXового диапазона. В конце 1929 г. в журнале «Радио Всем» была опубликована схема его передатчика. Хотя она и не отличалась особенной оригинальностью от существующих в то время, но его передатчик был первой конструкцией в СССР на этот диапазон». Как опытный DX-мен он публикует в 30-х годах регулярные обзоры DX-прохождения в ж-ле «Радиофронт».

С 5 октября по 5 ноября 1935 г. проходил 1-й Всесоюзный радиотелефонный тест (на 160, 80, 40 и 20 м), в котором Николай Лашенко (UA5E) занимает первое место. В присланном ему письме наблюдатель Алексеев из Усмани (URS-764) отмечает: «С победой на fone test. Ваша модуляция, как все справедливо отмечали, была лучшей из всех станций». В свою очередь, Н.А.Байкузов (U3AG, exEU2BD, позже - UA3AG, S.K.) как бы оправдывает свое ему поражение при проведении очередного QSO с сумской клубной ЛРС словами: «Сумы - райское место для нашего брата. Конечно, у Лашенко установка не хуже моей, но у меня помех много, а там тишина».

В начале 1936 г., убедившись в полной возможности телефонной связи на 20 м с ЛРС Зап. Европы и проведя их достаточно много, Николай Лашенко с марта приступает к реализации своей заветной цели - выполнению условий диплома WAC (phone). Пер-



вое телефонное DX QSO он проводит с Филиппинами - KA1ME. Затем следуют QSOs еще с двумя другими континентами: VK2NO и SU1CH. В апреле в его LoGe появляются: VS6AA, W6CSI и VQ3FAR (Танганика). Наконец, 11 мая он «одолевает» и последний, 6-й континент - LU5BZ.

Следует отметить, что Н.Н.Лашенко уделял много времени и общественной работе: постоянно участвуя во всевозможных радиоперекличках и радиозаставках, обучении молодежи в местном радиоклубе и др. К сожалению, в настоящее время его близких родственников в Сумах найти не удалось - его сын со своей семьей давно переехал и живет где-то в Киеве...

Автор признателен Анатолию Петраченко (UY0IA) за оказанную помощь при подготовке данного материала.

На рисунке: так журнал «Радиофронт» в 1936 г. изобразил уникальное QSO EU5BH Сумы-Австралия 1929 г..

Литература

1. ж-л «Радиофронт» (М.; # 1-24/1936).
2. Н. Казанский. «Радиолюбительский спорт в СССР» (ДОСААФ; М.: 1960, 95 с.).
3. Из воспомин. В. Потемкина (UT5SO) (сб. «QUA-UARL»; #5/99, с.44-45).

НОВОСТИ

* С 1 апреля с.г. приступил к работе IOTA-checkpoint по СНГ - Игорь Зельдин (UR5LCV): а/я 466, Харьков, 61103 <ur5lcv@krars.kharkov.ua>. Ему помогают Виктор Русин (UT8LL): а/я 44, Харьков 61052 <ut8ll@interami.com>; Игорь Бекетов (UR4LTX): а/я 9824, Харьков 61128 <ur4ltx@gmail.ru>. Все условия (порядок отправки заявки, стоимость услуг по проверке и т.д.) будут сообщены дополнительно. (Справка: checkpoint - коротковолновик, назначенный учредителем определенной дипломной программы, который имеет право в оговоренном учредителем регионе мира проверять QSL's и заверять заявки на соответствующий диплом). [Info: UY5XE]

* На сайте ЛРУ <http://www.ual.com.ua> выложен «Регламент с дополнениями» (Архив 99 кБ состоит из двух файлов: сам «Регламент с дополнениями» и по самому дополнению - Приказ N22/19.02.2001. Дополнения зарегистрированы в Минюсте Украины 6.03.2001 - N196/5387). [Info: UZ8RR]

* Американская Лига радиолюбителей (ARRL) наградила «Дипломом за техническое новаторство 2000 года» авторов популярной программы для PSK «DigiPan» Николая Федосеева (UT2UZ) и Говарда Теллера (KH6TY). Поздравляем!

* 5 февраля 2001 г. состоялась первая трансатлантическая любительская связь между Канадой (VA3LK, Larry Kayser) и Великобританией (G3AQC, Lawrence Mayhead) на 136 кГц! Larry и Lawrence использовали медленный телеграф (длительность «точки» - 90 сек., «тире» - 180 сек.) и эффективную излучаемую мощность 350 мВт (G3AQC) и 5 Вт (VA3LK). [Info: ARLD Dxnws]

* Астрономы, наблюдающие за Солнцем, отметили, что в середине марта его магнитное поле сменило поляризацию на противоположную. Это свидетельствует о прохождении пика солнечной активности и ближайшие несколько месяцев должны демонстрировать хорошее прохождение радиоволн на KB с дальнейшим постепенным ухудшением. [Info: EU1SA]

* «ON-LINE»-справочник по отечественным радиолампам (<http://www.qrz.ru/schemes/detail/9534/>) содержит около 620 наименований, их цоколевки и параметры. [Info: QRZ-ЭКСПРЕСС Дайджест...]

* Появилась новая Windows версия широко известной DOS-программы «MiniProp» для прогнозирования прохождения под названием «W6ELProp». Ее автор Shel (W6EL) разрешает бесплатно использовать ее для некоммерческих целей (<http://www.qsl.net/w6elprop/>). [Info: EU1SA]

* Типичным неисправностям аппаратуры от ICOM и методам их устранения посвя-

ОНИ ОТДАЛИ ЖИЗНЬ ЗА ОСВОБОЖДЕНИЕ РОДИНЫ

Георгий Члиянц (UY5XE), г.Львов

С началом Великой Отечественной войны тысячи коротковолновиков ушли на фронт и многие из них стали военными радистами и связистами. Один из организаторов радиосвязи в военные годы, генерал-майор войск связи в отставке В.Иванов позже писал: «Радиолюбители-коротковолновики в годы Великой Отечественной войны на фронте, как правило, были лучшими связистами. Их воинское мастерство, находчивость и смелость высоко ценились военным командованием. Когда на фронт прибывало новое пополнение связистов, мы прежде всего интересовались, есть ли среди них радиолюбители? Ведь именно радиолюбители быстро осваивали боевые радиостанции, им доверялось обеспечение самых ответственных связей и, надо сказать, что они оправдывали это доверие».

Приведем короткий перечень коротковолновиков, радионаблюдателей и членов региональных СКВ (который нам удалось по крупицам установить), не вернувшихся с фронтов:

- U1AC - Борис Федорович Гук. Один из старейших ленинградских коротковолновиков в звании полковника находился в блокадном Ленинграде, где вел большую работу по созданию аппаратуры связи для партизанских частей и фронтовых соединений (руководил работой небольшой группы специалистов - бывших радиолюбителей). Выполняя задание, вылетел с пилотом на самолете У-2, который где-то над Ладожским озером бесследно пропал...;

- U3QQ - Абрам Григорьевич Бассин (на фото) - старший брат «радиомамы» нескольких поколений львовских радиолюбителей Мариам Григорьевны - U5BV. До войны был известным радистом-полярником (U3QQ): работая в 1935 г. радистом полярной станции (ПСТ) на мысе Лескин стал победителем Всесоюзного теста коротковолновиков на 20-метровом диапазоне между ЛРС Арктики и Большой землей, в 1936-1937 г.г. был старшим радистом расположенной на Медвежьих островах ПСТ (находилась на одном из шести островов этой группы - о.Четырехстолбовой). Осенью 1940 г. он призван по мобилизации в армию и как военспец (получив в петлицы четыре треугольника, что соответствует теперешнему званию старшина) направляется служить в 292-й зенитный дивизион, дислоцирующийся на западной границе страны (Львов-Дрогобыч-Теребовля), где его и застигает BOB. Тяжелые бои, отступление... Последнее его письмо родителям было отправлено 24 июля 1941 г. из Дашева (50 км на восток от Винницы)...;

- U3VB - А. А. Самойлов. Ушел на фронт из Горького и погиб в самом начале войны под Оршей;

- Виктор Васильев - начальник клубной ЛРС UK5RA г.Сталино (ныне - г.Донецк);

- Г. Тилло - ультракоротковолновик-конструктор (U3V..., г.Горький);

- Коротковолновики, установить довоенные позывные которых (как индивидуальные, так и наблюдательские) не представлялось возможным - Герои Советского Союза: радистка Елена Стемпковская, стрелок-радист бомбардировщика сержант А. Маркин (выпускник ленинградских радиокурсов), радист Е. Кравцов (выпускник Ростовской школы связи), а также Яков Васильевич Мукомля (бывший генеральный секретарь «Общества друзей радио»), И. Клюев (участник гражд. войны в Испании - за что был награжден орденом Ленина), десантник-радист Г. Ковтун (член Харьковской СКВ) и Н. Велькер.

Несколькими годами ранее, на Карельском перешейке (во время финской кампании), погибли горьковчане: А. М. Баранов (будучи командиром взвода батальона связи 17-й стрелковой дивизии) и Г. А. Федышин.

ВЕЧНОГО ИМ ПОЛЕТА В ЭФИРЕ!

ДИПЛОМ «75 ЛЕТ ЛЬВОВСКОМУ КЛУБУ КОРТКОВОЛНОВИКОВ»

Юбилейный диплом выдается ЛО ЛРУ «Л.К.К.» по случаю 75-й годовщины создания одного из первых в Европе радиолюбительских клубов. Для получения диплома необходимо в период с 1.01. по 31.12.2001 г. набрать 75 очков. QSOs с экспедицией на гору Говерла (июнь 2000 г.) - EM70DXG и с юбилейной станцией EM75W (декабрь с.г.) дают по 25 очков. За QSOs с ЛРС штаб-квартиры ЛО ЛРУ - UR4WWE и «заграничными» членами клубов: G3PTN, RU3DX (UR3WDX), VA3UA, UR0UL, KD4WW (US5WUS), KK4WWW (US5WWM), NOISL (UR5WJD), K2JV, SP8NFE (UR5WHA) - по 10 очков. За QSOs с ЛРС Львовской обл. - по 3 очка. За QSOs, проведенные в течение декабря с.г., очки удваиваются. Засчитываются QSOs всеми видами излучения на всех любительских диапазонах. С каждой ЛРС засчитывается не более 3-х QSOs (повторные - на разных диапазонах или другим видом излучения).

Диплом полноцветный, формат А4 (см.1-ю стр. обложки журнала). Оплата за диплом (включая стоимость почтовых затрат): для ЛРС Украины - 3 грн., для других ЛРС - 3 IRCs (2 USD или их эквивалент). Членом ЛО ЛРУ диплом выдается бесплатно. Заявку (выписка из аппаратного журнала) и оплату направлять до 31.03.2002 г. по адресу: Сергей Кривохиж (UR5WAN), а/я 2071, Львов, 79040, УКРАИНА.

цена страничка <http://www.icomamerica.com/support/troubleshooting/>. [Info: EU1SA]

* Bill Moore (NC1L), менеджер дипломной программы DXCC сообщил, что полученные документы от ST0P и ET3VSC и теперь их QSL's будут действительными при заявках DXCC-дипломы.

* QSL-информацию о станциях, работавших в CQ WPX SSB'2001 Contest, можно взять на <http://www.arrakis.es/~ea5ey/>. [Info: EA5EYJ]

* DX, DX, DX...

9Q, ZAIRE. Pierre, HB9AMO будет находиться в Конго до июля 2001 г. и надеется получить разрешение работать со своим «старым» позывным 9Q5BQ. QSL via HB9AMO (Pierre Petry, 3 Hutins-des-Bois, 1225 Chene-Bourg, Switzerland).

PACIFIC TRIP 2001. Gerard, PA3AXU объявил, что он будет работать с 4 сентября позывным T30XU (Tarawa, West Kiribati), с 11 сентября как C21XU (Nauru), с 20 по 28 сентября как 3D2XU (Fiji). Подробности на: <http://www.qsl.net/pa3axu/2001>.

VO2, LABRADOR, CANADA DXPEDITION. Fred, K2FRD планирует работать из Лабрадора (Ньюфаундленд, Канада, не является «территорией для DXCC») с 6 июня по 31 августа на частотах 28415, 28515, 21315, 21415, 14215 и 14295 кГц. Подробности на: <http://sits.net.scape.net/thefred3/lab1>.

ZW0T, TRINIDADE ISLAND. В течение 2-3 дней октября 2001 г. планируется работа двух станций - ZW0TB (SSB) и ZW0TW (CW). Подробности на: <http://www.radiohaus.com.br/trindade.htm>



ChromaPIX – самая «крутая» и популярная среди радиолюбителей дальнего зарубежья программа для **SlowScanTV**

Петр Ткаченко (UU6JF), г. Керчь

Учитывая, что многие иностранные радиолюбители используют «ChromaPIX» и она стала доступной (<http://www.siliconpixels.com/cpix/chroma.htm>) для украинских SSTV-стов, есть смысл более подробно ознакомить читателей с этой программой. Ее авторы Jim Barber (N7CXI) и William Montgomery (VE3EC) известны по программе «W95SSTV» («PX», №4/1998, с.35). С декабря 1997 по 2000 год программа выросла до версии 1.0, но требования к минимальной конфигурации компьютера стали выше, чем к другим, более ранним SSTV программам: Pentium 90 не ниже; 16MB RAM - желательно 32MB и выше; TrueColor видео карта (16, 24, или 32 bit); 16 bit, Creative-совместимая звуковая карта; операционная система - Windows 95/98/ME/NT/2000.

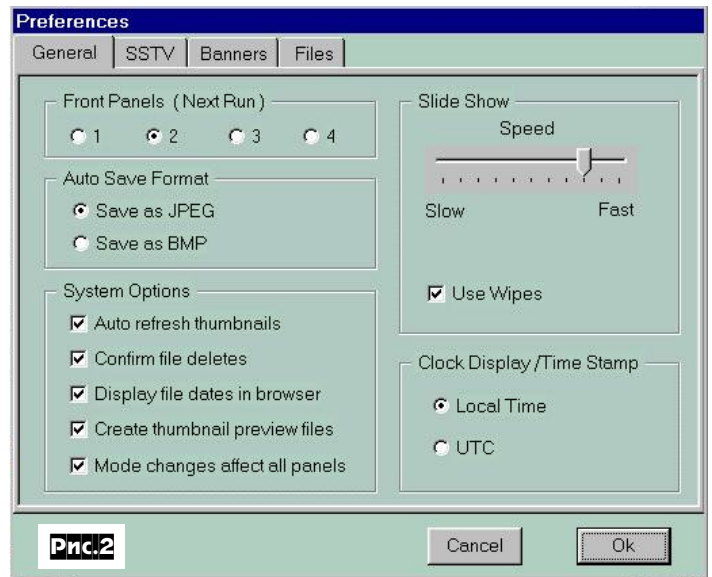
Новый подход к обработке сигналов SSTV с использованием DSP позволил улучшить качество принимаемых картинок, а многозадачность ОС Windows предоставила возможность выполнить рабочие окна программы в виде многолицевых панелей и таким образом добавила удобств в работе с программой (например, использовать одну панель для работы на прием и передачу, в то время как на другой вести редактирование картинок).

Рекомендуется при использовании разрешения 640x480 загружать одну панель, 800x600 - не более двух панелей, а при большем разрешении - до четырех панелей. Учтите, что при выборе режима SSTV с высоким разрешением (например, P3 - 640x496) виртуальная панель увеличивает свой размер.

Программа обеспечивает работу в следующих форматах SSTV: Scottie S1/S2/DX, Martin M1/M2, SC2-180, Robot 36/72, WWW, P3/5/7, AVT24/90/94, PD50/90/120/160/180/240/290, FAX480 и режим репитера SSTV.

Инсталляционный файл имеет объем более 6MB (пять дискет 3.5") и установка программы - это обычная процедура установки в ОС Windows. По окончании инсталляции в стартовом меню Windows создается ярлык «CPHX» для запуска программы.

При первом запуске программы по умолчанию открываются две передние панели. Первая - активная (рис. 1, а также обложка журнала), на что указывает надпись «SSTV Active» на кнопке в нижнем правом углу, а вторая - неактивная панель с затененной кнопкой «SSTV Inactive». При активизации какой либо панели к ней «подключается» звуковая карта, что видно на экране анализатора спектра по наличию



тинки, «Print Setup...» - установки принтера, «Print - Ctrl+P» - печать и, конечно же, «Exit» - выход из программы.

② «Edit» - содержит стандартный набор команд редактирования. «Undo - Ctrl+Z» - отмена предыдущей команды редактирования изображения, «Copy - Ctrl+C» - копирование картинки или ее части в буфер обмена, «Paste - Ctrl+V» - вставка находящейся в буфере обмена картинки на активную панель или в выделенную область, «Live Paste» - так называемая «живая вставка», позволяет не только вставить картинку, но и изменить ее место расположения.

③ «Settings» - настройка программы (более подробно см. ниже).

④ «Help» - меню помощи и информация о программе и регистрации, без которых не обходится ни одна программа.

Для правильной работы программы ее необходимо настроить. Это осуществляется в меню «Settings» включением панели «Preferences...», которая имеет четыре листа:

① «General» - общие параметры, связанные с работой программы (рис. 2).

- «Front Panels (Next Run)» - задается количество загружаемых панелей (от 1 до 4, по умолчанию - 2).

- «Auto Save Format» - устанавливается формат графических файлов, применяемый для автоматического сохранения принимаемых изображений. Возможен выбор между BMP и JPEG, хотя сохранять или загружать картинки можно и в других форматах (TGA, JIF, PSD, PCX, PCT, TIFF, GIF). Приятно видеть в этом списке формат PSD графического редактора Adobe Photo Shop, позволяющим значительно сократить число операций при подготовке картинок и увеличить возможности их редактирования.

- «System Options» - производится установка следующих параметров: «Auto refresh thumbnails» - автоматическое обновление эскизов картинок, находящихся в подключенных к программе библиотечных каталогах; «Confirm file deletes» - подтверждение удаления файлов (предотвращает возможность случайного удаления); «Display file dates in browser» - позволяет выводить в окне над библиотечной панелью кроме имени файла, еще и дату его создания; «Create thumbnail preview files» - разрешает автоматическое создание .PRE файлов (эскизов библиотечных картинок).

- «Settings» - производится установка следующих параметров: «Auto refresh thumbnails» - автоматическое обновление эскизов картинок, находящихся в подключенных к программе библиотечных каталогах; «Confirm file deletes» - подтверждение удаления файлов (предотвращает возможность случайного удаления); «Display file dates in browser» - позволяет выводить в окне над библиотечной панелью кроме имени файла, еще и дату его создания; «Create thumbnail preview files» - разрешает автоматическое создание .PRE файлов (эскизов библиотечных картинок).



Рис. 1 шумов эфира. Уровень сигнала на линейном входе звуковой карты должен быть в пределах 50%-75% от максимального уровня на индикаторе со значком «динамик» (как подключить компьютер к трансиверу или приемнику, установка уровней, прием и настройка на SSTV станции и работа в эфире - читайте в журналах: «Радиолюбитель» №4/1998, с. 35; «Радиолюбитель», №4/2000, с.36 и др.)

Главное меню (вторая строка сверху) состоит из четырех пунктов:

① «File» - собраны команды работы с файлами: «Load Image... - Ctrl+O» - загрузка картинки, «Save Image... - Ctrl+S» - сохранение кар-

CQ HAMRADIO

лиотечных картинок) для их отображения в панели, в противном случае вместо них выводится надпись «No Preview»; «**Mode change affect all panels**» - позволяет, переключая режим SSTV на одной виртуальной панели, изменять его сразу во всех панелях.

- «**Slide Show**» - устанавливаются параметры слайдового режима просмотра библиотечных каталогов с картинками. Движок «**Speed**» задает скорость смены слайдов от медленной («**Slow**») до быстрой («**Fast**»). «**Use Wipes**» - использование различных видеоэффектов при их смене.

- «**Clock Display / Time Stamp**» - позволяет выбрать время («Local Time» или «UTC»), которое будет выводиться в окне часов передней панели программы и штампе на передаваемой картинке.

- ② «**SSTV**» - параметры для управления трансивером и приема картинок (рис.3).

- «**PTT**» - переключение прием/передача с использованием последовательного порта: «**Use Push-to-Talk (PTT)**» разрешает использование портов COM1 - COM8, выбранных из списка «**PTT COM Port #**»; переключатель «**Use DTR for PTT / Use RTS for PTT**» позволяет выбрать соответствующий управляющий сигнал.

- Если по какой либо причине последовательный порт не используется для управления трансивером, то «**Stretch start tone for VOX**» из раздела «**VOX**» позволит перед началом передачи картинке подать тонный сигнал, достаточный для срабатывания VOX'a в трансивере.

- «**Receive**» - активация «**Clear screen on RX start**» очищает рабочий экран перед началом приема очередной картинке.

- «**High Resolution Images**» - активация «**Allow high resolution modes**» разрешает использование режимов с высоким разрешением.

- «**Mini-Monitor**» - активация «**Float on top of other windows**» размещает окно мини-монитора поверх остальных окон Windows.

- «**Program Start Mode**» - активация «**Startup in Auto Receive Mode**» включает режим автоматического приема на первой виртуальной панели при загрузке программы.

- «**CW ID**» - активация «**Use CW ID**» включает передачу телеграфом персонального идентификатора (например, позывного, записанного в окне этого раздела) после передачи картинке.

- ③ «**Banners**» - содержит установки, описывающие параметры заголовков, которые вставляются в начале передаваемых картинок и штампа с датой/временем в их конце (рис.4).

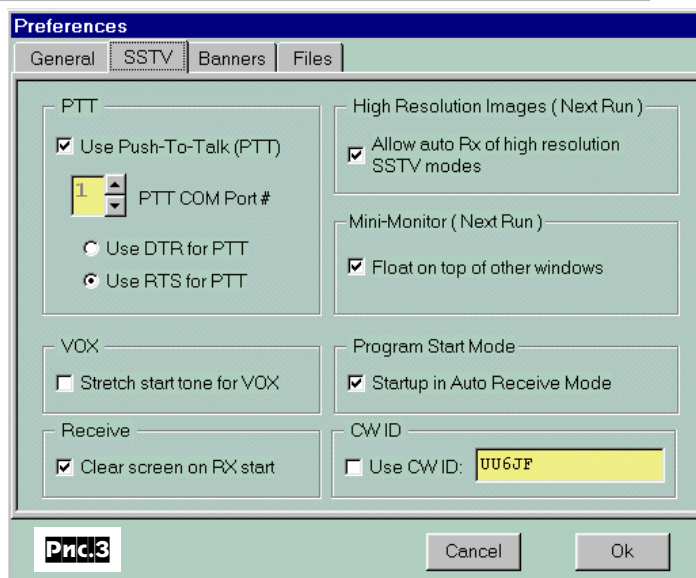


Рис.3

вом или правом углу картинке.

- ④ «**Files**» - задаются директория и формат файлов, генерируемых при автоматическом сохранении принятых картинок (рис.6).

- в «**Autosave Directory**» указывают путь к каталогу, в котором будут записаны принятые картинке;

- в «**Autosave Name Format**» выбираются варианты присвоения имен файлам картинок при их автоматической записи на диск, например: «CPIX2132.JPG», «25-AUG-99_032515.JPG», «25-08-99-2132.JPG», «MyPIC2132.JPG» - текст «MyPIC» должен быть введен в поле «**Name**».

- «**INDEX**» задается в пункте «**Autosave Index**» в виде 4-значного числа («**Set**» задает скорректированный начальный индекс, «**Reset**» обнуляет его).

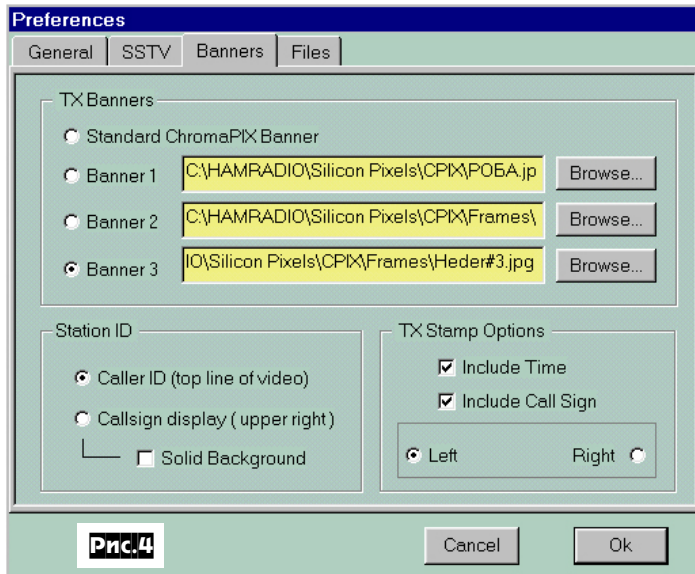


Рис.4

- «**TX Banners**»: «**Standard ChromaPIX Banner**» - стандартный заголовок программы; «**Banner 1**», «**Banner 2**», «**Banner 3**» - заранее подготовленные картинке в графическом формате для авторских заголовков с указанием полных путей к ним или выбора необходимого файла при помощи кнопки «**Browse**» (пример созданного автором файла заголовка (339x17x24b) показан на рис.5).



Рис.5

- «**Station ID**» - идентификатор-заголовок радиостанции «**Caller ID (top line of video)**» - передается в первой строке изображения, «**Callsign display (upper right)**» - позывной отображается в верхнем правом углу картинке (в демо-версии не работает). «**Solid Background**» - вывод позывного с использованием серого фона.

- «**TX Stamp Options**» - описывает параметры штампа для передаваемой картинке: «**Include Time**» - кроме даты вставляет в штамп время передачи картинке, а «**Include Call Sign**» - позывной; «**Left / Right**» задает место расположения этого штампа соответственно внизу в ле-

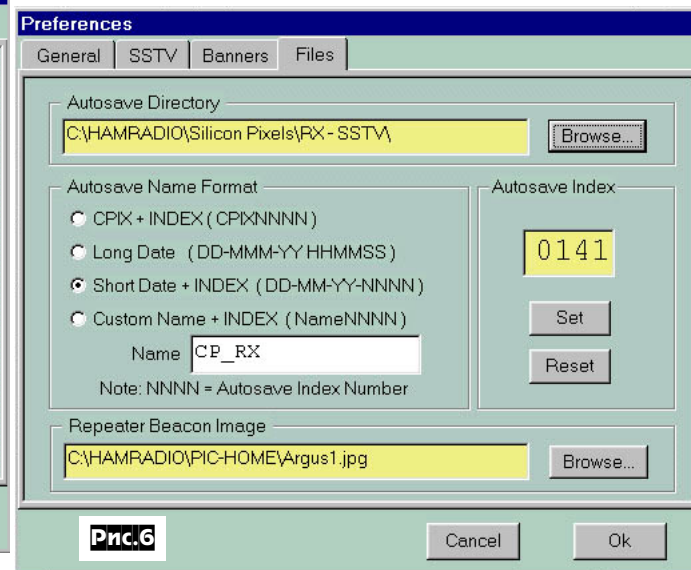


Рис.6

Естественно, что после окончания настройки необходимо нажать на кнопку «**Ok**».

В меню «**Settings**» есть еще два пункта: «**Save Current Mode as Default**» - сохраняет текущий режим SSTV, как задаваемый по умолчанию при следующем старте программы; «**Software Registration**» - открывает окно для ввода регистрационных данных пользователя, полученных после соответствующей оплаты и процедуры регистрации программы.

В правой части передней панели программы (рис.1) расположены четыре открывающихся окна режимов управления - «**SSTV**», «**1**», «**2**», «**3**», предназначенных для оперативного управления и настройки параметров приема и передачи.

«**SSTV**» - собраны все кнопки, предназначенные для оперативного управления, список выбора используемого режима работы и индикаторы настройки принимаемого сигнала. В верхней части находятся кнопки: «**Transmit**» - начать передачу картинке; «**Receive**» - начать прием картинке с момента нажатия на кнопку; «**Auto Receive**» - перевод программы в режим ожидания приема очередной картинке с автоматическим выбором формата SSTV, переданного перед кар-

тинкой; «**Standby**» - приостановка приема или передачи (рядом с каждой кнопкой находится по одному светодиоду различного цвета, «свечение» которых позволяет визуально определить выбранный в данный момент времени режим); «**ReSync**» служит для повторной синхронизации приема картинки; «**Tone**» - для передачи тональной посылки в эфир, основное назначение - открывание SSTV-репитера. «**SSTV Mode**» - блок форматов SSTV. «**Lock RX Mode**» - фиксируется режим, выбранный в окошке «**SSTV Mode**». «**Use TX Banner**» включает/выключает вывод заголовка-идентификатора станции или позывного в передаваемой картинке (не работает без регистрации, в режиме DEMO заголовков «**ChromaPIX**» включен постоянно).

Далее, внизу окна «**SSTV**» размещены индикаторы настройки на принимаемый сигнал и загрузки ресурсов системы. На «**Spectral Display**» можно наблюдать в режиме реального времени спектр принимаемого сигнала, причем вертикальные маркеры отмечают расположение синхроимпульсов (1200 Гц), черного (1500 Гц) и белого (2400 Гц) сигналов в спектре. Маленькие кнопки под дисплеем позволяют менять цвет и вид spectroграммы, подстраивая ее по выбору пользователя. При точной настройке на принимаемую станцию красная индикаторная стрелка прибора «**Tuning**» должна совпадать с центральным маркером. Если она смещена от него в сторону, необходимо точнее настроиться на SSTV станцию. Здесь же в самом низу справа находятся два индикатора: верхний отображает уровень звукового сигнала, а нижний - загрузку центрального процессора ПК. «**ChromaPIX**» будет пытаться автоматически подстроиться под принимаемую станцию (в пределах 100 - 150 Гц, см. окно «1» на рис. 7), но все же лучше это сделать вручную, используя имеющиеся в окне «**SSTV**» индикатор настройки и спектральный дисплей. На spectroграмме принимаемого сигнала крайний левый пик соответствует импульсам синхронизации и при правильной настройке должен находиться в районе левого вертикального маркера. Остальным заполнением является спектр видеосигнала передаваемой строки. Эта часть спектра должна быть ограничена следующей парой маркеров. При этом красная стрелка индикатора настройки «**Tuning**» должна приблизиться к центральной (нулевой) отметке. При правильной настройке на сигнал SSTV станции (при отключенной опции «**Use VIS only**» в окне «1») сразу начнется прием картинки.

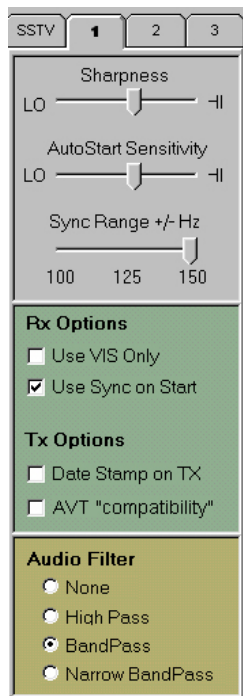


Рис.7

Переклестимся на окно «1» (рис. 7). Вверху находится три движка: «**Sharpnes**» - настройка резкости принимаемых картинок; «**AutoStart Sensitivity**» - чувствительность детектора VIS-кода при автостарте приема изображений (при зашумленном эфире их желательно установить в минимум - «**LO**»); «**Sync Range +/- Hz**» - расширяет полосу захвата синхронизации со 100 Гц до 150 Гц. «**Rx Options**» имеет 2 параметра: «**Use VIS Only**» - использование для начала приема картинки только VIS-код, передаваемый перед ней; «**Use Sync on Start**» - применение синхросигналов для старта приема. При включении «**Use VIS Only**» прием картинки в режиме AutoRX начинается только с самого начала. «**Tx Options**» также имеет два параметра: «**Data Stamp on TX**» включает автоматическую вставку штампа даты передачи картинки, «**AVT compatibility**» - совместимость с режимом AVT 94. Переключатель типов звуковых фильтров «**Audio Filter**» используется для улучшения качества приема сигнала и фильтрации внеполосных помех. В нем есть четыре положения: «**None**» - фильтр отключен; «**High Pass**» - фильтр верхних частот, «**BandPass**» - полосовой фильтр, «**Narrow BandPass**» - узкополосный фильтр (его использование требует более мощного процессора).

Переклестимся на окно «2» (рис. 8), где:

- «**Rx Clock Adjust**» позволяет устранять наклон принимаемых картинок с помощью коррекции частоты дискретизации входного сигнала применяемой звуковой карты. Данную регулировку можно произвести визуально, устраняя наклон принимаемой картинки с помощью кнопок «**Left**» и «**Right**», или графически в открываемом окне «**Pixel Clock Calibration**» после нажатия кнопки «**Rx AutoClock**». В этом окне сразу под картинкой находится движок, передвигаемый который устраняют наклон. Значение скорректированной частоты отображается в текстовом окне «**Pixel Clock**». Нажатием кнопки «**AcceptValue**» подтверждают коррекцию.

- «**Tx Clock Offset**» позволяет устранить наклон передаваемых картинок, который вызывается различием частот дискретизации входных и выходных сигналов некоторых звуковых карт. Регулиров-

ка производится аналогично описанной выше. Производят ее либо с помощью корреспондентов в эфире (у которых данные регулировки выполнены правильно), либо с помощью второго компьютера или измерительных приборов.

- «**Test Tones**» позволяет передавать тестовые сигналы с частотами 1200, 1500, 1750 и 1900 Гц, длительностью от 1 до 10 секунд, задаваемой в специальном окне «**Seconds**». Красный светодиод сигнализирует о том, что включена передача выбранной тональной посылки.

Окно «3» (рис. 9) содержит уникальные возможности, предоставляемые программой **ChromaPIX**:

- «**TX Slide Show**» - позволяет включить с помощью кнопки «**Start TX**» последовательную передачу всех картинок выбранного библиотечного каталога активной панели в режиме слайд-шоу. Временной промежуток между передачей отдельных картинок устанавливается в окошке «**Gap (secs)**» с дискретностью 5, начиная от 5 до 60 секунд.

- «**Full Duplex TX**» (полнодуплексные операции) - позволяет использовать звуковую карту на все 100% при условии, конечно, что она поддерживает данную возможность. Передача картинки в этом режиме производится только из неактивной панели, даже во время приема в активной панели!!! Кнопкой «**Tone**» включают передачу тональной посылки открывания SSTV репитера. Она дублирует аналогичную кнопку в окне «2». Это сделано намеренно для того, чтобы не нужно было переключаться между окнами только для вызова этой функции.

- «**Repeater Controls**» - переводит программу ChromaPIX в режим автоматического SSTV репитера. Данная функция блокирована в DEMO версии программы, а работа SSTV-репитера - это тема отдельной статьи.

Центральная часть передней панели программы (рис. 1). Рабочий экран служит как для приема картинок, так и для их подготовки с последующей передачей в эфир или сохранением на диск. На нем возможно выделение необходимых областей с помощью мыши, при нажатой правой кнопке. Есть возможность сворачивания всех передних панелей с отображением только небольшого мини-монитора (уменьшенной копии рабочего экрана активной передней панели), для этого надо дважды щелкнуть мышью по рабочему экрану.

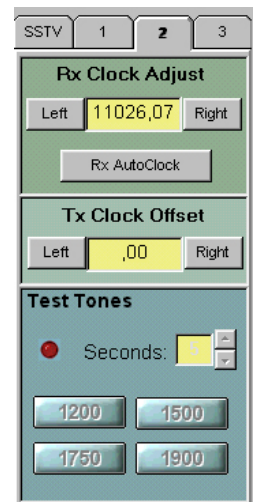


Рис.8

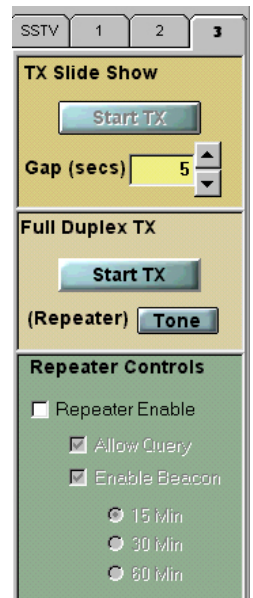


Рис.9

(Окончание в следующем номере)



ПРЕДПРИЯТИЕ
«ТРИОД»

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

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

Источники питания для импортных трансиверов

Николай Мясников (UA3DJG), г.Раменское, Московская обл.

Вниманию читателя предлагается два варианта источников питания (13 В, 20...30А) для транзисторных КВ, УКВ-трансиверов. Оба источника опробованы с нагрузкой и в практической работе в эфире, надежны, не выходят из строя при коротком замыкании по выходу, не имеют «бросков» выходного напряжения.

ВАРИАНТ I - ОБЫЧНЫЙ ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ. Схема необычайно проста и представляет собой лишь схему собственно стабилизатора (рис. 1). Она состоит из 4-х включенных параллельно, широко продаваемых на радиорынках микросхем стабилизаторов серии SD, LT-1084 (I = 5 А) или 1083 (I = 7,5 А). В первом случае максимальный выходной ток будет 20...22 А, во втором 28...30 А. Более того, при экспериментах по включению этих микросхем параллельно оказалось, что их параметры достаточно идентичны, что позволяет подавать управляющее напряжение с одного резистивного делителя на все входы управления, включенные также параллельно.

Детали

Трансформатор Т1. Автором опробованы три типа:

а) стандартный ТПП-2-8. Выходные обмотки на каждой половине сердечника включаются последовательно, а затем получившиеся две обмотки - параллельно (для увеличения тока). Таким образом, получилось 14...15 В переменного напряжения.

б) ТН-61. Обмотки также включаются последовательно-параллельно для обеспечения Uвых ~15 В.

в) самодельный. Использован трансформатор от ЛАТР мощностью 240 Вт. Имеющаяся первичная обмотка покрывается лакотканью и поверх наматывается вторичная обмотка на Uвых ~15...16 В (провод ПЭВ Ø1,8...2,4 мм). Последние витки желательно сделать с отводами.

С1 - на схеме указана минимальная емкость. Лучше применить больше (до 82 000 мкФ). Можно набирать из отдельных конденсаторов меньшей емкости. Импортные - более надежный вариант.

Мост VD1 - Iпр.макс. = 40...50 А, Uобр.макс > 50 В. Автором опробованы с одинаковым положительным результатом: а) КВРС-5010 (50 А, 1000 В) - модульный мост в металлическом корпусе, крепится к радиатору непосредственно; б) КД2999 (4 шт.) - устанавливаются на радиатор через слюдяные прокладки.

Блокировочные конденсаторы - обычные импортные (обтянутые пленкой) вертикальной или горизонтальной установки. Рекомендуются для применения с LT1084 (1083) танталовые не пробовал, т.к. самовозбуждения и помех не было и с нетанталовыми.

Конструкция

Размеры корпуса зависят от примененных трансформатора и С1 (наиболее габаритные детали). Рекомендуемая

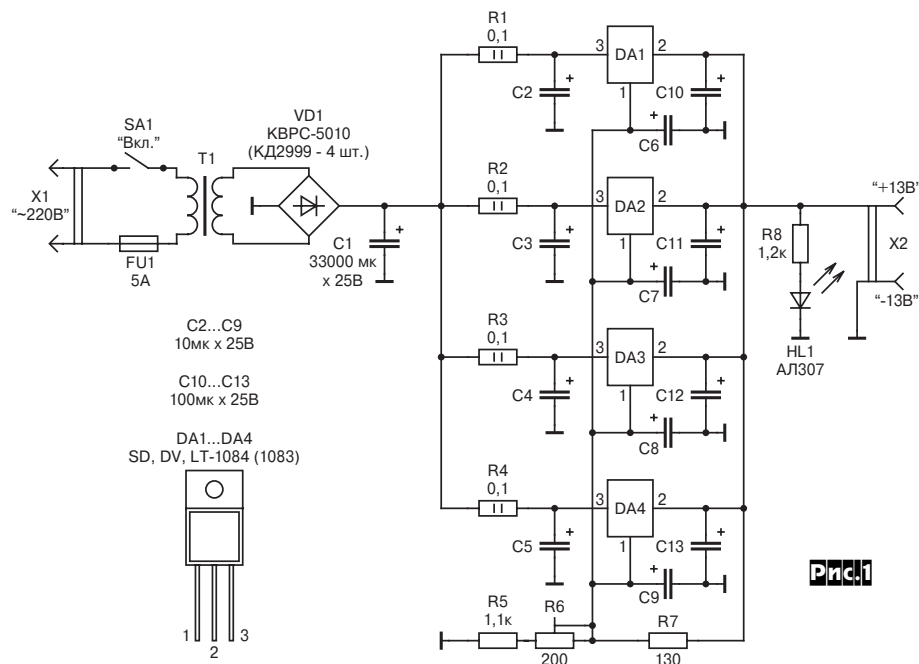


Рис.1

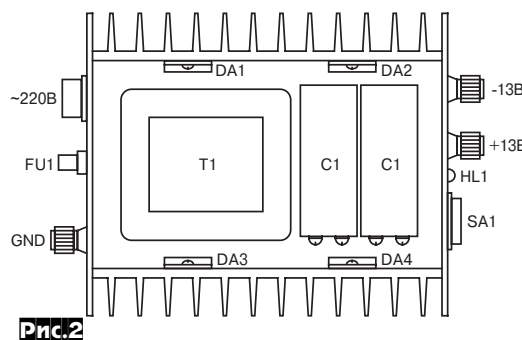


Рис.2

компоновка (рис. 2): Т1 и С1 - в середине, боковые стенки - небольшие самодельные или подходящие готовые радиаторы, на которых через слюду укрепляют DA1...DA4 (по 2 шт. с каждой стороны). Мост VD1 - на задней стенке. Там же предохранитель, клемма заземления, разъем питания «~220 В». На передней панели - выключатель, светодиод, клеммы «+13 В» и «-13 В». При желании можно установить малогабаритный прибор, измеряющий напряжение или ток выхода (или то и другое через переключатель). Нижняя и верхняя крышки должны иметь отверстия для вентиляции. На нижней крышке укрепляют небольшие ножки - можно применить колпачки от тубиков.

Главные требования к монтажу:

а) Блокировочные конденсаторы подпаивают навесным монтажом прямо на выводы микросхем и на контактные лепестки «общего провода», установленные рядом с каждой микросхемой.

б) Все соединения микросхем в параллель производят отрезками проводов (сечением не менее 0,75 мм²) одинаковой длины и в одну точку. Для этого предварительно нарезают отрезки проводов одинаковой длины.

Настройка

На первом этапе подают напряжение от выпрямителя только на одну из микросхем и выставляют с помощью R6 выходное напряжение около 13 В. Затем по одной подключают остальные микросхемы и убеждаются, что выходное напряжение сильно не изменяется. Подсоединив к выходу нагрузку на ток 5...10 А, измеряют падения напряжения на резисторах R1...R4. Они должны быть примерно одинаковыми при разных выходных токах. Это свидетельствует примерно об одинаковом распределении тока по микросхемам.

Если это не так - применяют один из следующих способов: а) заменяют микросхему с большим отклонением по току на другой экземпляр; б) устанавливают индивидуальный источник управляющего напряжения (подобно R5, R6, R7) к такой микросхеме (отключив ее управляющий вывод от других, естественно) и, регулируя его, добиваются нужного результата. *От редакции.* Можно применить схему из статьи Юрия Каранды «Параллельное включение КР142ЕН12А» («РХ» №2/2000, с.35), где один из стабилизаторов выполняет функцию образцового, а остальные следят за ним с помощью ОУ, выравнивающих их выходные токи.

Следует иметь в виду, что чем большее выходное переменное напряжение снимается с трансформатора, тем больше общий нагрев конструкции. Поэтому, если имеется возможность (наличие отводов во вторичной обмотке Т1), нужно установить его такой минимальной величины, при которой обеспечивается нормальная работа источника (без просадки выходного напряжения) с максимальным требуемым выходным током при минимальном напряжении в вашей сети. Сделать это можно, подключив ис-

точный в сеть через ЛАТР, а на выход - вольтметр и нагрузку. Критерий подбора выходного переменного напряжения со вторичной обмотки Т1 - начало падения выходного напряжения при «минимальной сети».

ВАРИАНТ II - «БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ» ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК. Весьма удобен, если брать с собой в экспедиции, на дачу и т.д., т.к. самый легковесный трансформаторный - это 5...6 кг, а здесь всего 700 гр.(!) Купив на радиорынке самый дешевый импульсный источник питания от персональных компьютеров мощностью 230 Вт (около 13\$), автор поступил следующим образом:

1) Отпаял все провода, идущие с выходов других источников (-5 В, -12 В, +5 В), кроме GND ($\perp$) и +12 В.

2) Эти оставшиеся провода сложил в пучки. Желтым пучком (+12 В) сделал несколько витков на ферритовом кольце (2000НМ, $\varnothing \approx 25$ мм), а затем вместе с черным (GND, $\perp$) подключил соответственно к клеммам «+12 В» и «-12 В», установленным на месте розетки для подключения монитора. Параллельно этим клеммам подключил конденсатор 33 мкФ х 25 В.

3) Отверстие в корпусе, через которое выходили наружу провода питания, использовал для установки клавишного выключателя (~220 В) с подсветкой (предварительно напильником придал отверстию нужную форму).

4) Заменял выпрямительные диоды источника +12 В (сборка из двух диодов на радиаторе) на КД2999 (2 шт.) с любой буквой, установив их на этот же радиатор через термопасту и притянув теми же винтом и пластинкой к радиатору согласно схеме на **рис.3**. Еще лучше применить здесь сборку из диодов с барьером Шот-

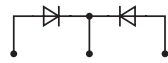


Рис.3

тки 25 А х 100 В - меньше падение напряжения и, соответственно, нагрев.

5) Для повышения выходного напряжения с 12-ти до 13-ти вольт разрезают печатный проводник, идущий от средней точки выпрямительной сборки +5 В, и включают в эту цепь любой кремниевый диод на 1...2 А в прямом включении, как показано на **рис.4** (ТНХ RW3DVY). Автор применил КД226. После этого трансивер стал отда-

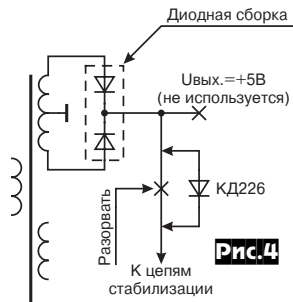


Рис.4

вать в антенну свои «родные» 100 Вт (при 12 В - 80...90 Вт). По указанной цепи подается напряжение обратной связи для каскада стабилизации выходных напряжений; уменьшение этого напряжения с помощью прямого смещенного диода примерно на 0,6 В привело к увеличению выходных напряжений, в т.ч. и источника +12 В до +13 В; вместо диода можно применить и резистор, подобрав его сопротивление для получения +13...+13,5 В.

6) В авторском экземпляре приобретенного блока отсутствовал фильтр по сети ~220 В (Китай, Нй), который пришлось изготовить самостоятельно - двумя проводами, идущими от выключателя к разъему вилке «~220 В», намотал несколько витков (до заполнения) на ферритовом кольце

2000НМ, $\varnothing 25$ мм. Параллельно контактам разъема «~220 В» подпаял неполярный конденсатор 0,1 мкФ х 630 В. Такой фильтр снизил уровень журчащей помехи-гармоники, повторяющейся через каждые 35...40 кГц на диапазонах 1,8...7 МГц (на других ее не было и без фильтра), на 5 баллов (30 дБ) по шкале S-метра трансивера (с S5 до S0!).

При измерениях были установлены наиболее благоприятные условия для прослушивания этих помех - антенна отключена, УВЧ включен. И хотя УВЧ на этих диапазонах при работе в эфире автор никогда не включает, да и без фильтра шумы эфира здесь при подключенной антенне легко маскируют 5-балльный уровень помех - но, дело принципа, надо давить!

После произведенных доработок получился легкий (вес около 700 г), маленький (80х100х150 мм), надежный источник питания с защитой от к.з. на выходе (раз 10 «коротил» выход отрезком провода - он просто отключался). Выходное напряжение изменяется не более чем на 30...40 мВ при изменении напряжения сети от 180 до 280 В. Паразитная модуляция сигнала при передаче отсутствует. На холостом ходу потребляет от сети около 7 Вт. КПД при изменении тока нагрузки от 5 до 20 А в пределах 80...85%.

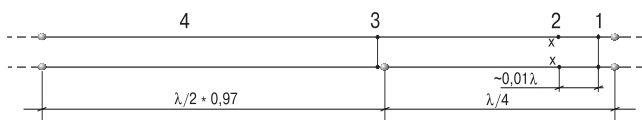
От редакции. Компьютерные блоки питания, в т.ч. и модернизируемые автором, рассчитаны по цепи +12 В на ток порядка 9 А, поэтому для обеспечения токов нагрузки до 20 А «напряшивается» перемотка обмотки для +12 В более толстым проводом. Но на практике многие изготовители выполняют все вторичные обмотки таких БП одним и тем же проводом, обеспечивающим ток до 23 А (тем же, что и для цепи +5 В).

«Невидимая» антенна

Геннадий Треус (UX5UO), г.Киев

Для радиолюбителей, проживающих в густонаселенных городских районах, важным параметром антенны становится ее неприметность для окружающих. Предлагаемая антенна имеет хорошие электрические параметры и конструктивно выполнена в виде двухпроводной линии, похожей на линии радиотрансляции, которые проходят по крышам большинства домов и между ними. Желательно использовать те же материалы и способы крепления, что и у трансляционных линий.

В основу положена J-образная антенна, описанная в книге К.Ротхаммеля.



На рисунке:

1- подвижная короткозамыкающая перемычка, с ее помощью антенна настраивается в резонанс на желаемой частоте.

2- «X-X» - точки подключения питающего антенну коаксиального кабеля. Изменяя их положение по отношению к перемычке, добиваются минимума КСВ, при этом возможно получение значения 1 на резонансной частоте антенны для кабелей с любым волновым сопротивлением.

3- перемычка, соединяющая излучатели антенны.

4- полуволновые излучающие элементы антенны. Если их сделать несколько отличающимися друг от друга по длине (порядка 2-3%), широкополосность антенны увеличивается.

ПРОИЗВОДИМ И ПРОДАЕМ: МАГНИТОПРОВОД

мы производим витые магнитопроводы серий ШЛ, ПЛ, ПАР, КУВШ, ОЛ

ТРАНСФОРМАТОРЫ

на заказ - выходные параметры в пределах габаритной мощности, установка термозащиты

соответствуют требованиям: ГОСТ 12.2.006-87, ГОСТ 24570-87

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

стабилизированные
нестабилизированные
бесперебойные
переменные
импульсные

трансформаторы для ламповых усилителей "High - End": выходные, питающие, согласующие, анодные, накальные, анодно-накальные, линейные дроссели, конструкторы ламповых усилителей

НАША АДРЕСА:
125167,
Москва, 1-я ул. 8 Марта,
д.5, тел. (095) 214-24-62,
212-73-95

173001,
г.Великий Новгород,
ул.Великая, д.20,
тел. (8162) 11-51-88,
ф. 11-51-87

e-mail: elekom@techmarket.ru
http://www.components.ru

Цифровая шкала трансивера

Алексей Теме́рев (UR5VUL), г. Светловодск Кировоградской обл.

Описываемая в статье цифровая шкала предназначена для использования в трансивере с ПЧ, равной 500 кГц, и имеет следующие **параметры**:

- напряжение питания 12 В
- разрешающая способность .. 0,1 кГц
- время измерения 0,5 с
- чувствительность 0,1...0,2 В

Ток, потребляемый шкалой, существенно зависит от типа применяемых индикаторов. Особенностью данного устройства является использование в узле управления шкалы специфического кварцевого резонатора на частоту 3,2768 МГц [2]. Это позволило сократить количество используемых микросхем.

Принципиальная схема цифровой шкалы приведена на **рис. 1**. Напряжение измеряемой частоты поступает на затвор VT1 включенного истоковым повторителем. Он обеспечивает высокое входное сопротивление устройства и как следствие - малую нагрузку предыдущих каскадов. VT3 усиливает входной сигнал до уровня, достаточного для нормальной работы делителя DD4 с коэффициентом деления 16. Применение быстродействующего делителя K1533IE7 необходимо потому, что верхняя частота пересчетной декады (DD5-DD9) на микросхемах серии КМОП составляет 2 МГц. С использованием предварительного делителя максимальная частота счета устройства составляет не менее 30 МГц.

Так как при ПЧ, равной 500 кГц, трансивер редко используют на частотах выше 10 МГц, количество индицируемых разрядов равно пяти. При этом старший разряд шкалы индицирует единицы мегагерц.

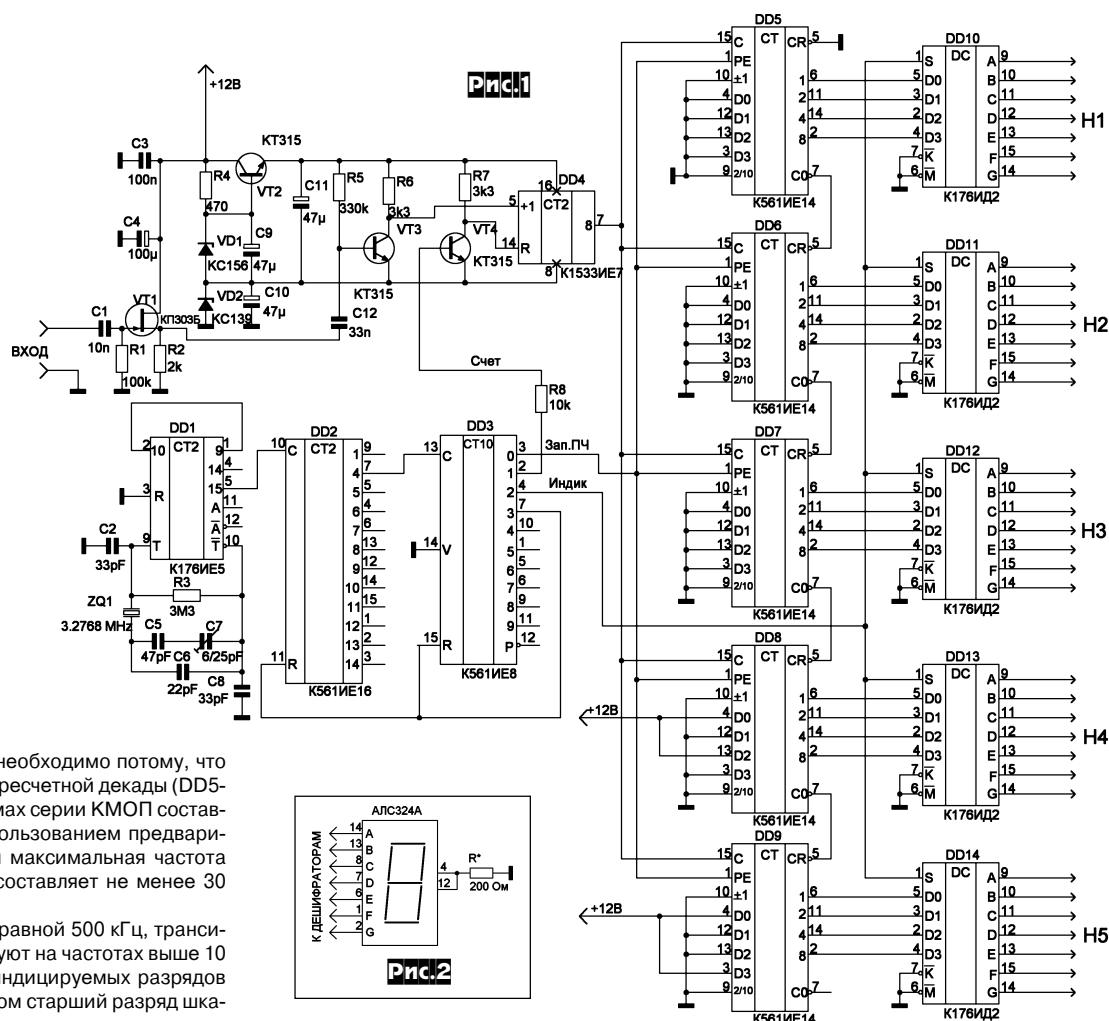
Узел управления цифровой шкалы собран на DD1-DD3. Микросхема DD1 (K176IE5) содержит в себе задающий генератор и делитель на 32768. При использовании кварцевого резонатора на частоту 3,2768 МГц на выводе 5 микросхемы присутствуют импульсы частотой 100 Гц. ИМС DD2 используется в качестве делителя на 16. Счетчик с дешифратором DD3 формирует импульсы управления частотомером. Вначале на выводе 3 формируется импульс, по которому происходит запись коэффициента ПЧ в пересчетную декаду. После этого импульс на выводе 2 переводит входной делитель DD4 в режим счета. Следующий импульс на выводе 4 разрешает «защелкивание» измеренной частоты в регистрах дешифраторов DD10-

DD14. Импульс на выводе 7 приводит узел управления шкалы в начальное состояние.

Согласование уровней сигналов микросхем ТТЛШ (DD4) и КМОП (DD5-DD9) достигается применением взвешенного питания микросхемы DD4 [1]. Напряжение питания подается на микросхему DD4 так, что выходные сигналы с уровнями логического нуля и единицы расположены симметрично относительно напряжения переключения счетчиков DD5-DD9.

При ПЧ=500 кГц, если частота ГПД в трансивере выше принимаемой, перед на-

частоты ГПД значения ПЧ с точностью до сотен Гц. «ПЧ» здесь применяется условно. На самом деле необходимо записывать значение частоты опорного генератора (оно-то как раз и равно 500 кГц). Если же частота ГПД ниже принимаемой, входы D0 и D3 микросхемы DD9 необходимо соединить с «минусом» питания. В этом случае в счетчики запишется число 05000 и к измеряемому значению частоты будет добавляться 500 кГц. Данную цифровую шкалу можно использовать для любых других значений ПЧ. При использовании цифровой



чалом каждого цикла счёта в счетчики декад необходимо записывать число 95000. Для этого на входы предустановки D0-D3 счетчиков необходимо подать соответствующий потенциал. В младший разряд пересчетной декады и в два последующие разряда (DD5, DD6, DD7) записывается число «0» - все входы предустановки счетчиков соединены с «минусом» питания. В следующие разряды DD8 и DD9 записываются соответственно значения «5» и «9». Десятичные числа представляются в двоичном виде. При этом число «5» будет выглядеть как 0101, «9» - 1001. При записи числа 95000 после подсчета 5000 импульсов на выходах всех счетчиков установятся нулевые значения, и счёт продолжится. Таким образом происходит вычитание из

шкалы в многодиапазонном трансивере необходимо будет только добавить в неё ещё один разряд для индикации десятков МГц и оснастить узлом переключения +ПЧ/-ПЧ.

Цифровую шкалу можно использовать и для непосредственного отсчёта частоты. При этом в счетчики необходимо записать число 00000.

В данной шкале можно применить как люминесцентные (ИБ3, ИБ6), так и светодиодные индикаторы. Люминесцентные индикаторы подключаются по типовой схеме. Светодиодные индикаторы могут быть как с общим катодом, так и с общим анодом. Во втором случае входы инверсии дешифраторов DD10-DD15 (вывод 6) соединяются с «плюсовой» шиной питания. При использовании индикаторов на све-

тодиодах необходимо также иметь в виду, что допустимый выходной ток дешифраторов K176ИД2 (ИД3) небольшой и составляет всего 2-3 мА. Чтобы не вывести из строя дешифраторы, индикаторы необходимо подключать через токоограничивающие резисторы. Можно воспользоваться вариантом, приведённым на рис. 2. Некоторая неравномерность свечения сегментов индикатора с лихвой компенсируется простотой реализации схемы.

От редакции. Резисторы последовательно со светодиодными матрицами излишни, т.к. K176ИД2 допускает работу непосредственно на светодиоды, это ее штатный ре-

жим. Но выходные токи этой ИМС действительно невелики, поэтому вместо АЛС324 лучше применять импортные светодиодные матрицы HD1131 или другие от KingBright, ParaLight и т.п.

Настройка собранной цифровой шкалы несложная, проще всего её производить с использованием образцового частотомера. На вход шкалы подаются высокочастотный сигнал, частота которого контролируется образцовым частотомером. Подстройкой конденсатора С7 добиваются, чтобы показания частотомера и цифровой шкалы (с учетом значения ПЧ) совпадали вплоть до младшего разряда. Частоту для контроля

лучше выбрать как можно более высокой, при этом точность подстройки будет выше.

Описанная цифровая шкала используется автором совместно с трансивером «Аматор-ЭМФ-У» [3] и получила только положительные рекомендации.

Литература

1. Буравлев В., Вартазарян С., Коломийцев В. Универсальная цифровая шкала. - Радио, 1990, №4, с. 28-30.
2. Чалышев Л. Любительский связной приёмник. - Радио, 1982, №10, с. 17-21.
3. Темерев А. Трансивер «АМАТОР-ЭМФ-У». - Радиохобби, 2000, №5, с. 33-38.

Новый продукт фирмы ICOM - IC-F21, IC-F21S

Борис Витко (UT5UE), руководитель сервис-центра Концерна «Алекс»

УКВ радиостанция для большого и малого предпринимательства, учитывая простоту управления, надежность корпуса и схемотехники, удобна для использования в гостиницах, больницах, на транспорте, на стройплощадках и т.д., продаваемая с выдачей разрешения пользователя на территории Украины (два канала в диапазоне 446 МГц, мощность 500 мВт, лицензированных Концерном Алекс).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие

Рабочий диапазон	F21/22	440-470 МГц
	F21GM	462.575-469.550 МГц
	F21BR	462.550-462.700 МГц

Вид излучения 16K0F3E (25 кГц)
8K0F3E (12.5 кГц)

Количество каналов 16/2
Шаг сетки частот 5 кГц и 6.25 кГц
Температурный диапазон -30°C до +60° C

Напряжение питания 7.5 В (- земля)
Потребляемый ток
Rx stand-by 70 мА
Rx AF max. 250 мА
Tx 4 Вт 1.6 А
Tx 2 Вт 1.2 А
Tx 1 Вт 0.8 А

Размеры 54 x 128 x 37 мм
Вес 310 г

Передачик

Выходная мощность (max) F21/22 4 Вт
F21GM/BR 2 Вт

Стабильность частоты +/-2.5 ppm
Внеполосные излучения 73 дБ
Max. девиация частоты +/- 5 кГц (25 кГц)
+/- 2.5 кГц (12.5 кГц)

Приёмник

Система двойной супергетеродин
Промежуточные частоты 1-я 46.35 МГц
2-я 450 кГц
Чувствительность 0.25 мкВ (12 SINAD)
Мощность НЧ max. 0.5 Вт при 5% искажений (8 Ом)
Интермодуляция 70 дБ
Избирательность (сос.к) 70 дБ (25 кГц)
65 дБ (12.5 кГц)
Избирательность (внеп.) 70 дБ

ОСОБЕННОСТИ

1. Наличие CTCSS (Continuous Tone Coded Squelch System) кодера и декодера - функции тонального шумоподавителя. Шумоподаватель открывается только при наличии определенного субтона, присутствующего на всей продолжительности сеанса связи, но не слышного для корреспондентов.

Наличие DTCS (Dual Tone Squelch System) кодера и декодера управляет шумоподавителем двухтоновой короткой посылкой при переходе на передачу.



Эти возможности обеспечивают организацию персональных или групповых вызовов. К примеру, если вызывается станция А, то станции В, С, D... не слышат этот вызов, или вызывается группа из А, В, С - то остальные станции вызов не примут и в переговорах участие не примут.

2. Возможность установки 2/5 тонового сигналинга (опция) позволяет использовать радиостанции в высокопрофессиональных системах связи с персональным вызовом

3. Конструктив соответствует по технической прочности и брызгозащищенности военному стандарту США (US. Military Spec 810)

4. Возможность установки широкой и узкой полосы (16 K0F3E при сетке частот 25 кГц или 8K50F3E при сетке частот 12.5 кГц). Применение узкой полосы увеличивает плотность каналов радиосвязи в одинаковом частотном диапазоне и соответственно удешевляет лицензирование и оплату частот.

5. Наличие ускоренного зарядного устройства делает перерывы в работе трансивера (при использовании одного аккумулятора) очень короткими - 1,5...2 часа против 12...14 часов с «медленным» зарядным устройством.

6. Наличие широкого ассортимента внешних устройств как у старших собратьев - профессиональных радиостанций. Это различные типы гарнитуры, кабели питания от бортовой сети автомобиля, клипы, чехлы и т.д.

7. Простота пользования ввиду малого количества органов управления. Все необходимое программируется с помощью компьютера.

8. Хорошие электрические параметры гарантируют надежную радиосвязь в условиях радиопомех.

Отличные технические характеристики позволяют использовать данную радиостанцию не только во многих отраслях промышленности, сфере услуг, спорта и туризма, но и для оперативных работников спецслужб.



**Российские наборы
компонентов для
самостоятельной сборки
электронных устройств
различного
функционального
назначения и
готовые модули**

**Для производства и
ремонта различных
электронных
устройств,
для дома и семьи,
для обучения детей**

**оптовые поставки:
тел./факс: (095) 937-4101
(095) 923-6442
E-mail: vika@masterkit.ru**

- **источники питания** от 1,2 В до 30 В на различные максимальные токи, стабилизированные и нестабилизированные, однополярные и двухполярные, на фиксированное напряжение и регулируемые;
 - **усилители низкой частоты** мощностью от 0,7 Вт до 200 Вт;
 - **устройства для охраны** квартир, дач, офисов и других помещений, а также автомобилей, мотоциклов, велосипедов, мелких объектов и личных вещей;
 - **звуковые и световые эффекты** для охранных систем, рекламы, детских игрушек, дискотек и дружеских розыгрышей;
 - **бытовая автоматика** (таймеры и электронные переключатели);
 - **телефонные, аудио- и видеоаксессуары;**
 - **автоэлектроника;**
 - **УКВ-приемники** устройства связи;
 - **измерительные приборы;**
 - **акустические устройства** (пьезоизлучатели, блоки защиты акустических устройств);
 - **сопутствующие товары:** пластиковые корпуса, силовые трансформаторы
 - **ультразвуковые отпугиватели** насекомых, собак и грызунов;
- Более подробно ознакомиться с ассортиментом и техническими характеристиками можно в каталоге «Мастер Кит»

NM2000/1 Тонус-корректор 2x100mL



Этот универсальный набор имеет широкий диапазон применения в повседневной жизни. Набор полезен и прост в использовании.

ОБЩЕЕ НАЗНАЧЕНИЕ

Набор предназначен для коррекции эмоционального состояния в период напряженной работы и для поднятия тонуса в конце рабочего дня. Он поможет скрасить долгий вечер (одного набора может оказаться недостаточно) и порадовать Вас на следующее утро. Тонус-корректор поможет наладить связи и установить более тесные отношения с партнерами и клиентами. С его помощью Вы легко найдете общий язык с попутчиком и не заметите, как пролетит время в долгой дороге. Внешний вид набора показан на рис.1.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

В целях предотвращения перегрева емкости, не держите в руках жидкостные компоненты более 5-10 секунд. ВНИМАНИЕ: беречь от детей.

Проверьте наличие специальных марок и комплектность набора согласно спецификации (таб.1). Буквенная и цветовая маркировка компонентов поможет избежать ошибок при использовании.

ПОРЯДОК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

1. Определите очередность использования компонентов.
2. Выберите желаемое по цветовой маркировке (компоненты 1, 3), вскройте и используйте по прямому назначению.



3. Компонент 4 качественно улучшит воздействие емкостей 1, 3 и поможет их правильному усвоению.

4. Во избежание неадекватной реакции окружающих после усвоения жидкостных компонентов 1, 3 рекомендуем использовать компонент 2.

5. Проведите диагностику организма. Правильно использованный набор не требует дополнительной коррекции для улучшения самочувствия.

ЕСЛИ НАБОР НЕ РАБОТАЕТ:

- визуально проверьте набор на наличие компонентов (отсутствие основных компонентов 1, 3 делает применение набора бессмысленным);
- проверьте, не возникло ли в процессе использования большого количества участников (более 2-х на один набор). При обнаружении попытайтесь их удалить или найдите альтернативный вариант.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПОНЕНТОВ - Табл. 1

Поз. обозн.	Номинал	Примечание	Кол.
1	100 mL	Коньяк "Московский" 40%, цвет: знакомый, вкус: приятный	1
2	7 g	Жевательная резинка без сахара, 6 драже в упаковке	1
3	100 mL	Водка "КРИСТАЛЛ" 40%, цвет: беленый, вкус: горький	1
4	20 g ±20%	Фисташки в пакете	1

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВМЕСТНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Тонус-корректор легко используется в сочетании с любыми бытовыми компонентами подобного типа. Он хорошо согласовывается с сопутствующими товарами (от огурца до лимона, а также охватывает весь ассортимент мяскоколбасных изделий). Будьте здоровы!

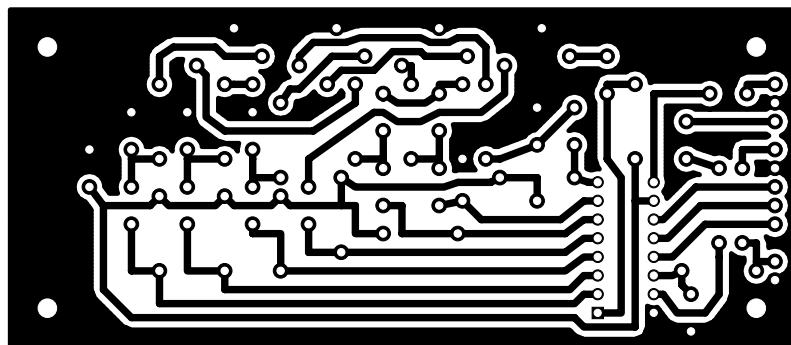
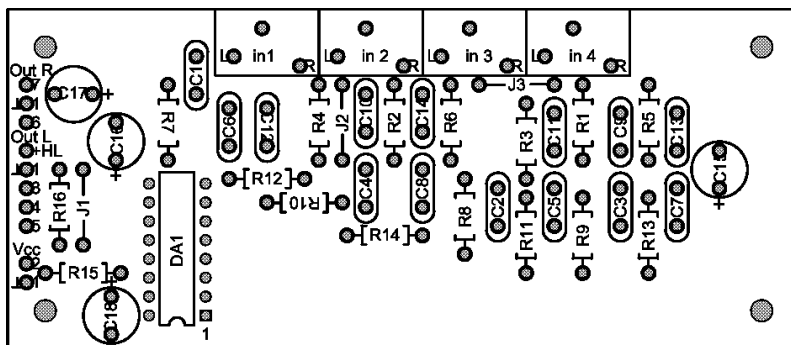
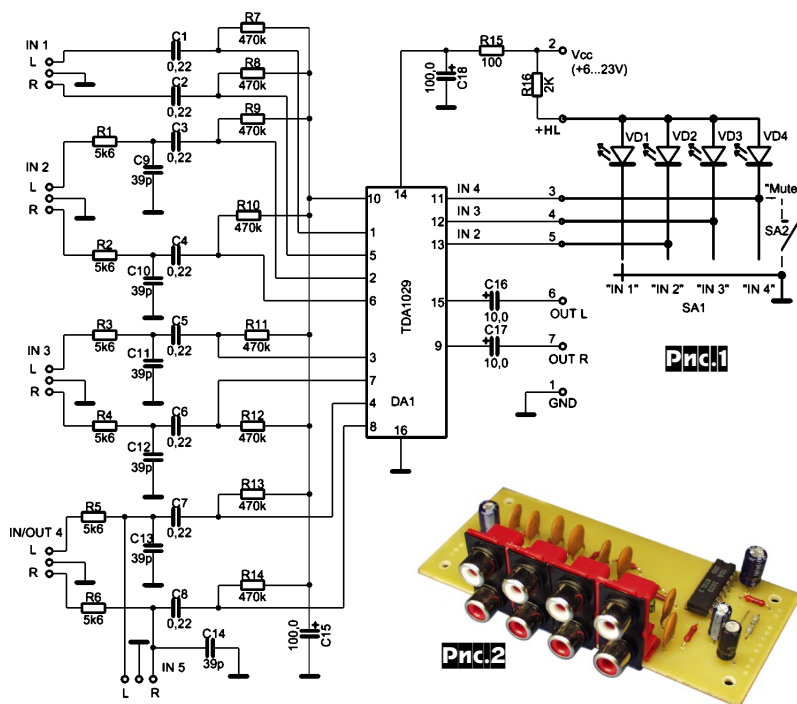
Электронный коммутатор входов для радиолюбительского УМЗЧ

Вячеслав Чулков, г. Москва

Эта статья продолжает ряд публикаций, посвященных радиолюбительским конструкторам MasterKit (см. вторую стр. обложки). В ней предлагается описание модуля коммутации входных сигналов из комплекта «Усилитель низкой частоты» (Радиолюбитель №6/2000, с. 54, 55, №1/2001, с. 43). Соединив его с описанными в предыдущих номерах модулями усилителей мощности и тембра, можно получить полный высококачественный УМЗЧ.

Коммутатор входов усилителя выполнен на микросхеме TDA1029 - электронном переключателе «четыре стереовхода - один стереовыход». Она обладает отличными характеристиками - широким диапазоном питающих напряжений, «бесшумным» переключением, очень низким уровнем искажений и шумов. Существует и ее отечественный аналог К174КП1 (правда, шумы и искажения несколько выше). Использование электронной коммутации позволяет снизить уровень паразитных наводок на входные цепи, избавиться от «ахиллесовой пяты» релейных коммутаторов - низкой надежности и роста искажений на малых уровнях сигнала, а при дальнейшей модернизации легко перейти к дистанционному или микропроцессорному управлению усилителем.

Принципиальная схема модуля NM2113 приведена на **рис. 1**. Модуль имеет пять стереовходов и один выход. Сигналы, подаваемые на первый вход («IN1»), поступают непосредственно на вход микросхемы, что обеспечивает возможность использовать ее полный частотный диапазон, превышающий 1 МГц. Однако, рекомендовать его использование можно только для экспериментов. Из-за избыточно широкой полосы пропускания микросхемы на ее выход могут проходить паразитные высокочастотные сигналы, например от местных длинноволновых радиостанций или остатки стереоподнесущих УКВ приемников, способные вызывать интерференционные свисты и искажения. Чтобы исключить такие искажения, сигналы на остальные входы подаются через RC ФНЧ (R1-R6; C9-C14). Входы «IN2» и «IN3» равноценны и могут использоваться для любых источников сигналов. Входы «IN/OUT4» и «IN5» многофункциональные: если радиолюбителю нужен четырехвходовый усилитель, то он может использовать «IN/OUT4» как обычный универсальный вход. Если есть необходимость в микрофонном входе, то в УМЗЧ устанавливается дополнительный микрофонный усилитель, выход которого подключается на внутренний вход «IN5», а «IN/OUT4» может использоваться как дополнительный выход микрофонного усилителя (например, для записи). Если достаточно трехвходового усилителя, то контакты входа «IN 5» можно соединить с общим проводом, установить переключатель SA2 и использовать его как быструю блокировку звука («Mute»); в этом случае светодиод VD4 используется как индикатор режима «Mute». Переключатель SA1 и светодиоды VD1-VD4 устанавливаются на передней панели усилителя и служат для выбора и индикации включенного канала.



Технические характеристики коммутатора

Напряжение/ток питания	6...23 В/3,5 мА
Полоса частот (с C9-C14)	20 Гц - 20 кГц (-0,1 дБ)
Коэффициент передачи	1
Входное сопротивление	>100 кОм
Выходное сопротивление	<400 Ом
Напряжение собственных шумов	5 мкВ
Номинальное входное напряжение	0,5...1 В
Максимальное входное напряжение	5 В
Коэффициент гармоник	<0,03 %
Переходное затухание между входами	>75 дБ

Конструкция. Внешний вид модуля показан на рис. 2

и обложке журнала. Монтаж выполнен на **плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 3)**. Размеры платы (45 x 105 мм) согласуются с модулями усилителей низкой частоты NM 2011, NM 2012 и регуляторов тембра NM 2111, NM 2112. Питание модуля может быть взято с модулей NM 2111, NM 2112 (в последних моделях этих модулей предусмотрена установка стабилизатора напряжения), что позволяет создавать компактные и технологичные конструкции. В качестве входных разъемов «IN1-IN4» используются блоки разъемов RCA («тюльпан»), устанавливаемые непосредственно на плату, что позволяет упростить монтаж и снизить помехи и искажения.

Наладивания правильно собранный из исправных деталей модуль не требует.

Наборы MasterKit можно приобрести или заказать для пересылки банделю по адресам, указанным ниже, и на второй странице обложки.

Украина

«Имрад», Киев, ул. Дегтяревская, 62. Тел.: (044) 441-67-36

«НикС», Киев, ул. Январского восстания, 24. Тел.: (044) 290-46-51

Россия

«МитраКон», Москва, Украинский бульвар, д.15. Тел.: (095) 937-41-03

«КиМ», Москва, ул. Хромова, д.7/1. Тел.: (095) 168-70-83

«Мега-Электроника», С.-Петербург, ул. Б. Пушкарская, д.41. Тел.: (812) 327-32-71

Получить **наборы почтой** можно, заказав их по адресу:

111401, г. Москва, а/я 1, «Посылторг», e-mail: post@solon.ru

По вопросам оптовых поставок обращайтесь по e-mail: vika@masterkit.ru

Валерий Станков, г.Мелитополь

В радиотехнической литературе опубликовано немало схем **гитарных приставок** **DISTORTION**, **FUZZ** и т.п., использующих принцип преобразования спектра сигнала с помощью усилителя-ограничителя. Музыканты знакомы также с не совсем удачными промышленными образцами типа «Лель»-драйв дисторшн, VENTA и др. Большинство подобных конструкций присуща масса недостатков: низкая помехозащищенность, невысокий уровень компрессии, критичность к источнику питания, а также большая зависимость качества звучания от класса музыкального инструмента. Все это делает практически невозможным достижение хорошего звука начинающими музыкантами, которые не могут себе позволить купить продукцию известных фирм.

Предлагаемая конструкция эффекта DISTORTION свободна от перечисленных недостатков, имеет чистое и длительное затухание, защищена от наводок сетевой частоты и шумов и собрана на широко распространенных недорогих элементах отечественного производства, а также звучит практически с любой «лапой».

Обратимся к **схеме приставки**, изображенной на **рис. 1**. Входной гитарный сигнал разделяется на два канала: канал обработки сигнала и канал прямого сигнала.

Первый каскад канала обработки выполнен на DA1.1 и представляет собой перестраиваемый полосовой фильтр с частотой резонанса в пределах 500 Гц-1 кГц. Цепь C1R1 ослабляет низкочастотные составляющие до 250 Гц. Необходимость входного полосового фильтра обусловлена заботой о том, чтобы усилитель-ограничитель на DA1.2 не перегружался низкочастотными составляющими сигнала, создающими неприятные призвуки. Особенно это касается инструментов с неразвитой тембровой структурой. Как неоднократно отмечалось в литературе, продукты искажений после ограничения гитарного сигнала, в котором преобладает одна форманта, гораздо приятнее на слух. Резистором R4 регулируется частота настройки фильтра, а резистором R8 - коэффициент усиления усилителя-ограничителя. От положения движка R8 будет зависеть продолжительность звучания и входная чувствительность устройства в целом.

Дополнительное ограничение сигнала происходит на диодах VD3, VD4, при этом размах сигнала составляет 1 В и достаточно для нормальной работы порогового устройства, выполненного на DA2.1 и диодах VD5, VD6. Его необходимость обусловлена тем, что при высокой чувствительности приставки сильно возрастает проявление шумов и сетевых наводок, а такое схемное решение позволяет отделить полезный сигнал от помех. Из-за нелиней-

ности диодов VD5, VD6 в выходном сигнале будет присутствовать «ступенька», но при практически прямоугольном сигнале на выходе DA2.1 это не столь существенно. Единственным условием хорошей работы порогового устройства является малое прямое падение напряжения на диодах VD5, VD6, а также высокая нелинейность их начального участка ВАХ. Ему полностью удовлетворяют диоды серии Д9 с индексом Д, обеспечивающие хороший

R1, C1 выполнен активный фильтр, имеющий на выходе пренебрежимо малые пульсации. R28, R29, C17 образуют делитель 1/2 Упит для задания средней точки ОУ при использовании однополярного источника питания.

Конструкция и детали

В устройстве можно применять транзисторы КТ3102 с любым буквенным индексом, желательно выбрать с коэффициентом усиления $h_{21Э} > 200$. Резисторы -

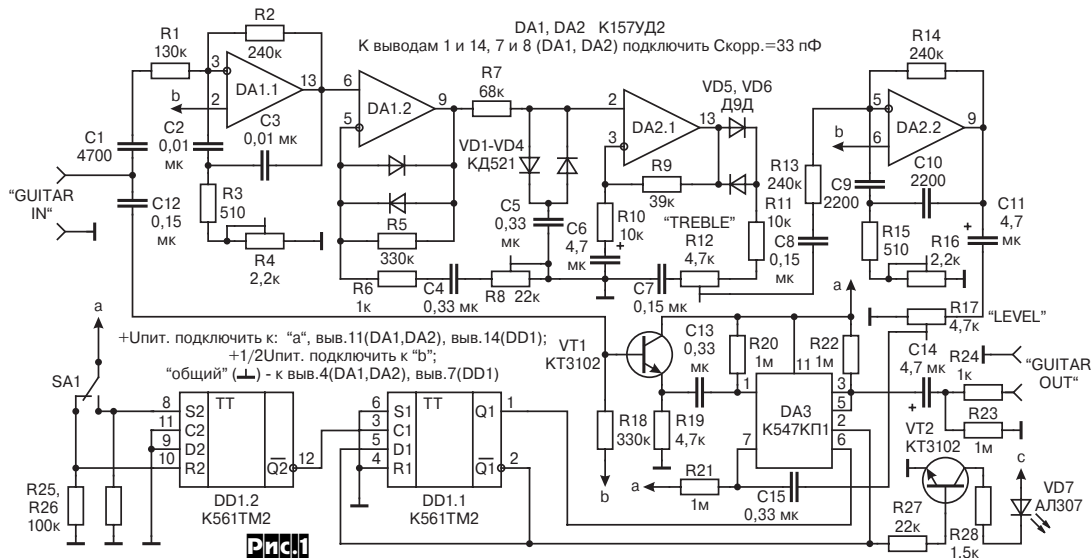


Рис.1

компромисс между качеством звучания и уровнем помех.

После всех «издевательств» над чистым природным звучанием гитары звук необходимо облагородить. Цель R11, R12, C7 восстанавливает уровень НЧ составляющих сигнала, что особо важно для любителей тяжелого рока. R12 регулирует уровень ВЧ-составляющих. С его движка сигнал поступает на резонансный усилитель DA2.2. С помощью R16 он перестраивается в диапазоне 2 - 4 кГц для достижения наиболее сочного звучания.

С регулятора уровня R17 выходной сигнал канала обработки поступает на коммутатор DA3. Туда же приходит и прямой сигнал, снятый с повторителя VT1. Коммутатор выполнен таким образом, чтобы избежать помех при переключении. Входные и выходные потенциалы выравниваются на уровне Uпит с помощью R20-C13, R21-C15 и R22-C14. При этом оказалось возможным использовать микросхему K547KP1 при однополярном питании.

Переключением управляет триггерная схема DD1.1, DD1.2. Подобное включение позволяет исключить влияние дребезга контактов SA1, а также переключать эффект нефиксируемой кнопкой. При первом нажатии эффект включен (что индицируется светодиодом EFF ON VD7), при повторном - эффект выключен и сигнал на выходе повторяет входной. К источнику питания подобных устройств предъявляется требование минимальных пульсаций, обычные же сетевые адаптеры не обеспечивают этого.

На **рис.3** изображена схема **дополнительного активного фильтра питания**. VD1 необходим для защиты от переполюсовки, что весьма вероятно в походных условиях и концертной «запарке». На VT1,

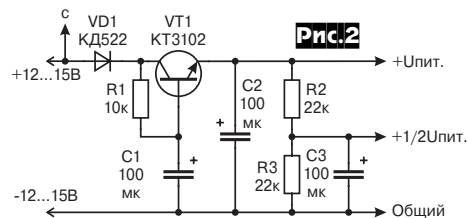


Рис.2

МЛТ-0,125, МЛТ-0,25. Конденсаторы - любые подходящие по габаритам.

Приставка выполнена в корпусе, обеспечивающем хорошую экранировку от внешних наводок. Подойдет практически любой от неисправного или ненужного «эффекта» промышленного изготовления. Входные и выходные цепи необходимо выполнить экранированным проводом. В качестве входных и выходных разъемов лучше всего использовать пальчиковые разъемы типа «Джек».

Блок питания необходимо сделать выносным, так как сетевой трансформатор создает значительные наводки на сигнальные цепи. В качестве БП можно использовать практически любой сетевой адаптер, имеющий на выходе 12-15 В постоянного напряжения.

Корпуса всех органов управления необходимо соединить с общей шиной. Устройство обладает высокой входной чувствительностью, поэтому соблюдение общепринятых мер экранировки и монтажа не будет лишним.

При желании приставку можно дополнить более серьезным темброблоком на выходе, к примеру, обычным или параметрическим эквалайзером, что позволит получить более разнообразные тембры звучания.

Способ коррекции АЧХ в усилителе воспроизведения

Анатолий Поваляев, г. Запорожье

В связи с реанимацией интереса к «аналоговому звуку» вообще и магнитной записи в частности, автор предлагает вниманию читателей простой в реализации и оригинальный способ коррекции, позволяющий при минимальных усилиях получить практически идеально линейную амплитудно-частотную характеристику на высших частотах звукового диапазона.

Эта задача особенно актуальна при использовании отечественных магнитных головок, имеющих разброс по индуктивности обмотки, достигающий $\pm 30\%$ и более [1]. Положение усугубляется разбросом частотных и волновых потерь в магнитной головке. В реальной магнитной головке, как правило, имеется и некоторый перекося азимута рабочих зазоров между секциями головки (левый и правый каналы), что само по себе усложняет процесс регулировки, делает его многоступенчатым и неоднозначным, вынуждает для достижения требуемого результата многократно «ходить кругами». Если при этом используются подобранные элементы, требующие целого магазина номиналов резисторов и конденсаторов, которые приходится попеременно отпаивать и подпаивать, процесс подгонки АЧХ выглядит, как стихийное бедствие. К тому же при этом быстро изнашивается дефицитная измерительная магнитная лента, приходят в негодность контактные площадки печатной платы.

Предлагаемый способ коррекции может оказаться весьма кстати и при использовании компандерных систем шумопонижения в тракте. О том, насколько жесткие требования по линейности АЧХ при этом предъявляются, исчерпывающе описано в [2]. Вполне оправданным может оказаться применение этого способа коррекции и в студийных условиях, поскольку он позволяет оперативно восстановить линейность АЧХ.

Способ коррекции, описанный ниже, был предложен автором достаточно давно - в 1983 году. Его жизнеспособность подтверждается миллионными тиражами выпуска ряда массовых моделей магнитофонов. При относительной простоте реализации и минимуме элементов он позволяет «вытащить» приличные параметры даже на самых «захудалых» магнитных головках.

Что касается авторских прав, то здесь судьба этого технического решения сложилась менее удачно. Трехлетняя переписка с ВНИИГПЭ закончилась ничем. Одним из убийственных контраргументов было утверждение, что это техническое решение «слишком простое» и вот поэтому не может быть защищено. Уже позже, в частной беседе с одним из самых почитаемых лично мной электронщиков - Поляковым В.Т. (РАЗААФ), я для себя выяснил, что подобные «аномалии» в деятельности ВНИИГПЭ, увы, не редкость. Фонды ВНИИГПЭ забиты бесчисленными надуманными «новациями», порой приводящими скорее к ухудшению параметров, чем улучшению, но зато имеющими неоспоримые «существенные отличия». (От редакции. Публикация в «РХ», как и в другой официальной прессе, закрепляет авторское право. Правда, патентных прав при этом не наступает).

Традиционно в зарубежных магнитофонах формирование АЧХ верхнего края диапазона осуществляется входным резонансным контуром, образованным индуктивностью магнитной головки и параллельно подключенным конденсатором [3]. Добротность контура «фиксируется» параллельно подключенным резистором. На нашей элементной базе такой вариант, увы, не проходит. Попытки использования дополнительного LC-контура

в цепи отрицательной обратной связи для формирования АЧХ приводили к потере 2-3 дБ по шумам. Совмещение двух резонансов - и по входу, и посредством дополнительно LC контура - дает и вовсе жуткий результат: непредсказуемый ход АЧХ/ФЧХ и, опять же, повышение шумов.

Выходов из данной ситуации, видимо, может быть только два - либо подбор дискретных элементов, - резисторов и конденсаторов, подключаемых параллельно магнитной головке, либо... сделать конденсаторы и резисторы плавно подстраиваемыми. Первый вариант, хотя и получил некоторое распространение в странах СНГ, все же нетехнологичен, трудоемок, да и просто неудобен. Поэтому ставка была сделана на плавную регулировку.

Способы с использованием динамической емкости, которые одно время появились в печати [4], были отброшены из-за неустойчивости параметров, склонности к самовозбуждению, трудностями с коммутацией режимов. Более «навороченные» варианты [5] создают больше проблем, чем решают.

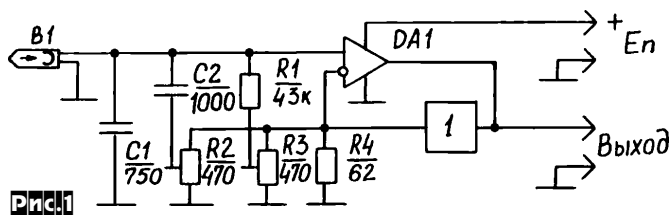
Основополагающим принципом, позволяющим осуществлять плавную регулировку емкости и сопротивления, является свойство конденсатора (да и резистора тоже) изменять «эффективную» емкость (сопротивление) в зависимости от амплитуды и фазы напряжения, прикладываемого к нерабочему (обычно заземляемому) выводу. Это свойство в полной мере используется в гираторах.

Однако, любая, даже самая замечательная идея, увы, ничего не стоит, если она не доведена до совершенства, если не выявлены и не нейтрализованы все ее «подводные течения и рифы», поскольку, в противном случае, все ее изыскания работают против ее самой, полностью дискредитируя собственную идею. Подобных негативных моментов почти всегда предостаточно, но как будет показано ниже, они вполне преодолимы достаточно простыми средствами.

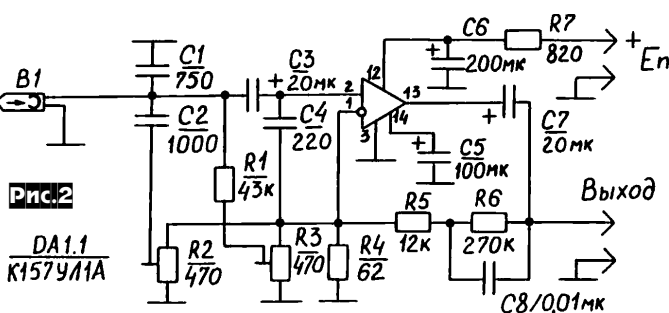
На рис. 1 изображена функциональная схема усилителя воспроизведения, содержащая микросхему DA1 с цепью общей обратной связи на элементе 1. Элементы C1, C2, R1, R2, R3, R4 совместно с головкой B1 полностью определяют параметры параллельного колебательного контура по входу микросхемы.

Посредством подстроечного резистора R2 осуществляется управление «эффективной» емкостью конденсатора C2 путем изменения тока через конденсатор C2 при смещении движка подстроечного резистора R2. На инвертирующем входе микросхемы DA1 посредством общей отрицательной обратной связи поддерживается переменное напряжение, фактически равное входному и по амплитуде, и по фазе. Поэтому диапазон изменения емкости C2 примерно ра-

вен глубине общей обратной связи. Конденсатор C1 является балластным и задает минимальное значение емкости контура, однако этим его функция не ограничивается. Дело в том, что без него колебательный контур LC по отношению к цепи управления является уже не параллельным, а последовательным, имеющим коэффициент передачи, примерно равный добротности, т. е. гораздо больше единицы, и с фазовым сдвигом 90° на частоте резонанса. Другими словами, происходит нарушение фазовых и амплитудных соотношений по цепи управления. Таким образом, балластный конденсатор C1



позволяет стабилизировать работу всей схемы регулировки частоты резонанса, обеспечить стабильность величины подъема по диапазону, а также является противовозбуд-



ным по отношению к микросхеме DA1. Емкость этого конденсатора должна быть возможно большей и определяется максимальной индуктивностью головки B1, а сумма (C1 + C2) определяется минимальной индуктивностью головки B1.

Сопротивление резистора R2 тоже имеет принципиальное значение. Этот резистор включен в параллельный колебательный контур и вносит в него активные потери, а также изменяет добротность контура в диапазоне перестройки. Чтобы максимально использовать конструктивную добротность головки B1 и полностью исключить негативные моменты, сопротивление резистора не должно превышать

$$R \leq 2\pi f_{\text{г}} L_{\text{г}} / (10Q),$$

где

$f_{\text{г}}$ - верхняя рабочая частота;

$L_{\text{г}}$ - индуктивность головки;

Q - добротность головки на верхней рабочей частоте.

Легко убедиться, что для типовой универсальной головки кассетного магнитофона $R < 470$ Ом.

Однако и это еще не все. Экспериментально установлено, что подстроечные резисторы типа СПЗ-38 существенно ухудшают шумовые параметры схемы. В типовом включении схемы это ухудшение может достигать 2 - 3 дБ. Но и такой недостаток схемы регулировки можно практически полностью нейтрализовать. Для этого подстроечный резистор R3 шунтируется существенно меньшим постоянным резистором R4.

Плавная регулировка частоты резонанса позволяет полностью разрешить все проблемы с линейностью частотной характеристики тракта на умеренно высоких частотах, т. е. в диапазоне 4-8...16) кГц, т.к. посредством регулировки частоты резонанса регулируется частота перегиба частотной характеристики тракта. Линейность АЧХ тракта на верхнем краю диапазона определяется добротностью параллельного колебательного контура, которая регулируется посредством подстроечного резистора R3. При этом изменяется «эффективное» сопротивление резистора R1 от 43 Ом в нижнем положении движка резистора R3 до бесконечности в верхнем положении.

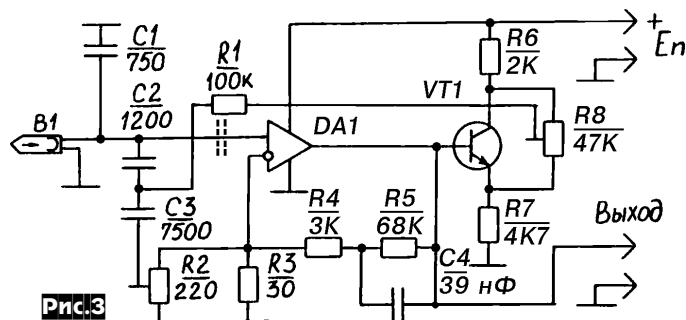
На **рис.2** приведена схема усилителя воспроизведения, выполненная на микросхеме K157УЛ1А в соответствии с рекомендациями [6] и приведенными выше. Еще большими возможностями обладает функциональная схема, приведенная на **рис.3**. Согласование цепи управления с входным контуром осуществляется посредством внутриемкостной связи с контуром, что и обеспечивает стабильность фазовых и амплитудно-частотных характеристик. Регулировка добротности входного контура значительно расширена и осуществляется подачей в контур очень слабой отрицательной обратной связи, которая в нижнем положении движка подстроечного резистора R8 плавно переходит в положительную обратную связь. Адаптивные возможности схемы очень высокие, однако в большинстве случаев даже чрезмерные и оказываются не востребованы в реальных

условиях. Кроме того, введение инвертора на транзисторе VT1 усложняет схему. Схема может представлять, видимо, только теоретический интерес, хотя и позволяет несколько снизить шума на высоких частотах.

Стремление повысить естественность звука вынуждает разработчиков отказываться от частотно-зависимой обратной связи и выполнять коррекцию пассивной [7]. Однако, такого же эффекта можно достичь, если выходной каскад усилителя воспроизведения по **рис.2** выполнить по схеме генератора тока, т.е. с высоким выходным сопротивлением. В этом случае глубина обратной связи будет неизменна по диапазону при сохранении падающей частотной характеристики [8], а все частотные компоненты сигнала, включая его гармоники, будут поступать по цепи отрицательной обратной связи абсолютно синфазно с входным напряжением.

Литература

1. Н.Сухов. Магнитные головки для кассетных магнитофонов. - Радио, 1995, №5, с.15.
2. Н.Сухов. Dolby B, C, S, ... dbx? - Радио-



хобби, 1999, №1, с.40-43; 1999, №2, с.42-46; 1999, №3, с.38-43.

3. Н.Сухов. Схемотехника японских кассетных магнитофонов. - Радио, 1984, №12, с.46.

4. К.Ли. Компенсация потерь в каналах воспроизведения магнитофонов. - Радио, 1990, №7, с.52.

5. Авторское свидетельство СССР №1494206. - Бюл. «Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки», 1989, №26.

6. К.Петров. K157УЛ1: рекомендации по применению. - Радио, 1984, №7, с.43.

7. А.Коротов. Усилитель воспроизведения с пассивной коррекцией. - Радиохобби, 2000, №6, с.56.

8. Н.Сухов, В.Байло. Высококачественный предусилитель-корректор. - Радио, 1981, №1, с.35-38.

Работаем с S/PDIF и TOSLINK

Владимир Широков, г.Киев

Почти вся современная цифровая звуковая аппаратура имеет входы/выходы по какому-либо из цифровых стандартов. И поскольку стандартов таких существует несколько, иногда возникают трудности при соединении блоков аппаратуры между собой. В этой статье мы попробуем рассмотреть существующие стандарты и схемные решения узлов цифровых звуковых интерфейсов. Итак, наиболее часто встречающиеся в профессиональной и бытовой аппаратуре интерфейсы:

AES/EBU (Audio Engineering Society/European Broadcast Union) - интерфейс профессионального (студийного, вещательного) оборудования, асинхронный

S/PDIF (SONY/PHILIPS Digital Interface Format) - наиболее широко распространенный интерфейс бытовой аппаратуры, асинхронный

TOSLINK - оптическая версия интерфейса S/PDIF

IIS или I²S (Inter-IC Signal bus) - синхронный интерфейс для передачи звуковых данных внутри устройства, иногда применяется для соединения двух устройств.

Существуют и другие типы интерфейсов, например SDIF2 (SONY), TDIF (TASCAM), YDIF (YAMAHA), ADAT (Alesis) и другие, но они не так широко распространены, поэтому их рассмотрение мы оставим за рамками этой статьи.

Итак, **AES/EBU**. Физически этот интерфейс представляет собой экранированную витую пару по стандарту RS-422А с волновым сопротивлением 110 Ом и соединителями типа XLR (другое название Canon), амплитуда сигналов 3...10 В, частота дискретизации сигнала переменная. Протокол почти полностью соответствует описываемому далее интерфейсу S/PDIF, за исключением назначения служебных бит субкода. Код бит

фазный, поэтому сигнал может подаваться в линию в любой полярности.

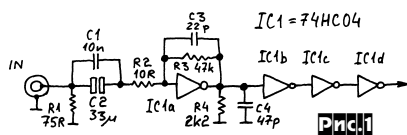
S/PDIF - интерфейс бытовой аппаратуры. Физически это коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом, тип соединителей - RCA («тюльпан»). Уровень сигнала 0.5 В от пика до пика на нагрузке 75 Ом, чувствительность приемника 0.2 В, постоянная составляющая не более 50 мВ. Кроме бит собственно звукового сигнала (20 бит на канал, в новой редакции 24 бита на канал), в протоколе закодировано еще достаточно много информации. Прежде всего это сигнал для синхронизации приемника - так называемая преамбула (preamble), бит ошибки (validity bit), контрольный бит четности и служебные биты. Битом ошибки помечаются все отсчеты, которые не могут быть корректно считаны и восстановлены схемой коррекции ошибок, поэтому при приеме отсчета с флажком ошибки приемник может воспользоваться этим отсчетом (работа интерполятора источника сигнала) либо восстановить его своими средствами из предыдущих/последующих (работа интерполятора приемника сигнала). Контрольный бит четности передается для того, чтобы можно было обнаруживать ошибки канала передачи. В служебных битах закодировано: применялась ли при записи предкоррекция, является ли данный материал оригиналом или копией, разрешена ли цифровая перезапись, категория источника (АЦП, цифровой микшерный пульт, CD, музыкальный инструмент, цифровой микрофон, DAT и т.д.), частота сэмпирования, точность установки частоты сэмпирования, идентификатор начала трека (Start-ID), номер трека, абсолютное и относительное время и фрейм.

TOSLINK - как уже было сказано, это оптическая версия интерфейса S/PDIF. По

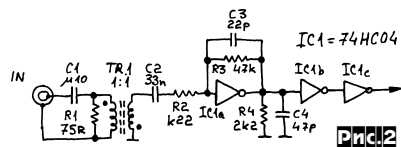
протоколу полностью соответствует своему прародителю, отличается только средой передачи, которой является многомодовый оптический кабель. В качестве передатчика и приемника используются соответственно свето- и фотодиод видимого (красного) спектра, длина волны 660 нм.

I²S - интерфейс синхронный. Стандартом определены три линии передачи сигналов: SCLK (SCK) - тактовый сигнал, SDATA (SD) - линия битов данных, LRCK (WS) - сигнал выбора левого/правого канала. В интерфейсе могут присутствовать дополнительные линии, например MCLK - так называемый мастер-клок или основной тактовый сигнал системы, частота которого может быть выше частоты сигнала LRCK в 64, 128, 192, 256, 384, 512 или 1024 раза. Мастером, то есть задатчиком тактовых сигналов, может являться любое устройство на шине - источник, приемник либо внешняя схема синхронизации. Следует отметить, что для передачи данных по этому интерфейсу могут использоваться различные протоколы: Left-Justified Format, Right-Justified Format, MSB First, LSB First и др. Есть среди протоколов и такой, который называется как и интерфейс - I²S, фактически это протокол Left-Justified Format, но с одним холостым тактом SCLK в начале каждого такта LRCK. Протокол I²S используется, как правило, европейскими производителями, в то время как Right-Justified Format чаще всего применяют японские фирмы наряду со своими фирменными интерфейсами. Пример применения интерфейса I²S можно увидеть в статье «Hi-Fi 24-разрядный аудиоЦАП» в «РадиоХобби» № 6/2000.

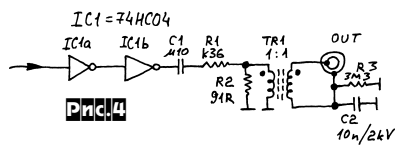
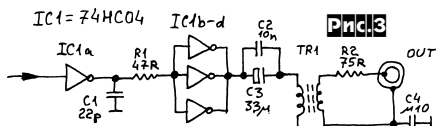
Теперь рассмотрим схемные решения входных и выходных каскадов упомянутых выше интерфейсов. На **рис.1** представлена схема цифрового входа по стандарту S/PDIF



DAT-магнитофона модели D-05 японской фирмы PIONEER. Здесь первый логический элемент используется в линейном режиме в качестве усилителя входного сигнала. Используемая микросхема 74HC04 представляет собой быстродействующий КМОП аналог микросхемы 7404 (у нас 7404 известна как 155ЛН1). Применение в данной схеме именно КМОП-элементов критично, так как только они работают в таком включении, кроме того, учитывая высокую частоту сигнала в интерфейсе, использование обычной серии КМОП 4000 (по нашему 561 или 564) невозможно, тут годятся только серии 74HC или 74AC. Схема полностью работоспособна (используется как-никак в серийном изделии), но при повторении этот вариант показал слишком высокую чувствительность, совершенно ненужную ни по стандарту, ни на практике. Поэтому в своих устройствах имеет смысл использовать несколько измененную схему, показанную на **рис.2**. Здесь



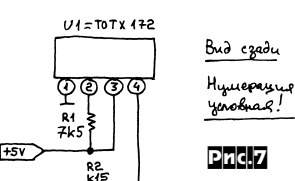
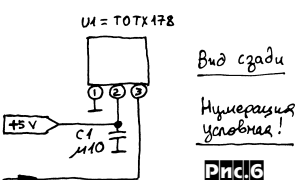
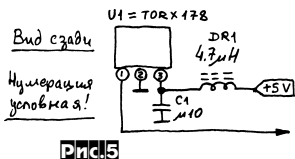
несколько увеличен номинал одного из резисторов, определяющих усиление, убран электролитический конденсатор (совершенно излишний при таких частотах, непонятно, чем руководствовались инженеры фирмы PIONEER, вводя электролитический конденсатор в цепь сигнала частотой несколько мегагерц) и добавлен разделительный трансформатор. Этот трансформатор не требуется по стандарту, но позволяет сохранить неповрежденным входной логический элемент микросхемы при переключении шнуров между включенными устройствами, в особенности, если сигнал подается на заземленное устройство с незаземленного персонального компьютера, у которого корпус через конденсаторы сетевого фильтра блока питания находится под половинным потенциалом сети. Пример схемного решения выхода из упомянутого выше DAT-магнитофона PIONEER D-05 показан на **рис.3**. Альтернативный вариант решения показан на **рис.4**.



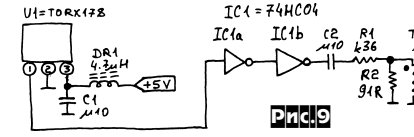
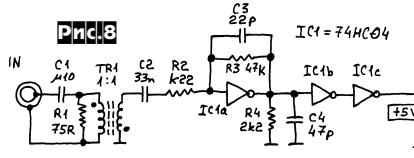
В обоих вариантах необходимо использовать микросхемы КМОП-структуры, что связано с выходным напряжением логических элементов. Теперь перейдем к **TOSLINK**. Для работы по этому интерфейсу выпускаются специальные оптические передатчики и приемники, например, TOSHIBA: передатчики - TOTX172, TOTX173, TOTX176, TOTX178, TOTX193, при-

емники - TORX173, TORX176, TORX178, TORX193; SHARP: передатчики - GP1F31T, GP1F32T, GP1F33TT, приемники - GP1F31R, GP1F32R, GP1F33RR. Все эти оптические модули имеют стандартные размеры присоединительного окна для оптического кабеля, а трехвыводные модификации приемников и передатчиков имеют одинаковую цоколевку (см.

М и н и - справочник на с. 34). Включение оптических приемников и передатчиков

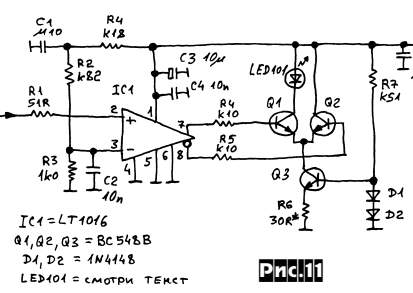


но вот экономить, обходясь без дросселя, крайне не рекомендуется. Включение передатчиков TOTX178 и GP1F31/32T показано на **рис.6**. Кроме того, на **рис.7** показано включение 4-выводного оптического передатчика TOTX172 в проигрывателе компакт-дисков MERIDIAN. **Важно: на рис.5-7 нумерация оптических модулей условная (вид сзади, выводами вниз), в документации же**

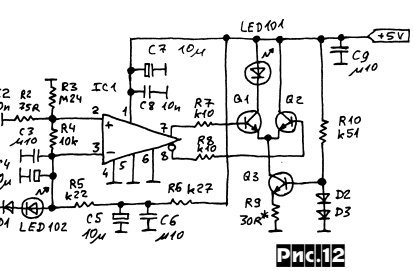


функционирования оптического модуля замените этот резистор перемычкой.

Теперь, используя приведенные схемы, мы можем решить часто возникающую проблему соединения DAT-магнитофона, имеющего только коаксиальные входы/выходы, и минидискового рекордера, имеющего, как правило, только оптические соединители. На **рис. 8 и 9** приведены схемы преобразователей S/PDIF-TOSLINK и TOSLINK-S/PDIF. Чтобы не вносить излишний дополнительный джиттер (джиттер - дрожание фронтов сигнала по оси времени), позаботьтесь о хорошо стабилизированном питании. На **рис.10** показан «блочный» вариант TOSLINK-S/PDIF конвертера с внешним питанием от любого



источника +7...15 В, привлекая внимание посетителей стенда журнала «Радиолюбитель» на прошлогодней осенней выставке «Мир электроники - 2000».



Если при экспериментах вам все-таки удалось сжечь модуль оптического передатчика, его можно попробовать восстановить. Поскольку светодиод при этом всегда остается целый, можно собрать вышедший из строя драйвер снаружи на дискретных элементах. Это возможно благодаря тому, что хотя непосредственно электроды светодиода и не выведены наружу, но при разборке модуля можно увидеть, что они все-таки имеют выходы за пределы корпуса, хотя и обрезаны почти под него. Возможный вариант драйвера показан на **рис. 11**. LED101 - светодиод оптического модуля. Используемая микросхема LT1016 - быстродействующий компаратор, при работе с ней для предотвращения различных нежелательных явлений, вроде самовозбуждения, необходимо соблюдать основные правила изготовления быстродействующих импульсных устройств - блокирующие конденсаторы непосредственно на выводах микросхемы, общий провод с минимальным сопротивлением и ин-

дуктивностью и т.д. Если же использовать подобный восстановленный передатчик в преобразователе S/PDIF-TOSLINK (вроде показанного на рис.8), то можно выполнить все устройство на одной микросхеме LT1016 немного видоизменив схему, как показано на **рис. 12**. LED101, как и в предыдущей схеме - светодиод оптического модуля, LED102 - любой светодиод зеленого свечения, в данном случае он используется как источник опорного напряжения.

В любительских конструкциях сейчас все чаще используются микросхемы фирмы Crystal Semiconductor - CS8401, CS8402A, CS8403, CS8404, CS8405, CS8411, CS8412,

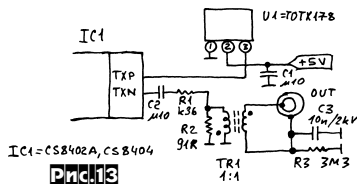


Рис.13

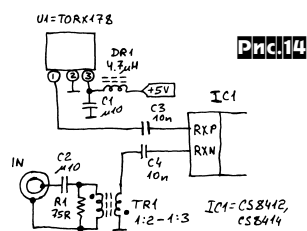


Рис.14

CS8413, CS8414, CS8415, CS8420. Подключение оптических модулей TOSLINK к этим микросхемам показано на **рис. 13 и 14**.

Кроме того, многие современные приводы CDRом имеют цифровой звуковой выход. Он по протоколу соответствует стандарту S/PDIF, но уровни сигналов там TTL/КМОП. Используя вышеприведенные схемы, вы можете сделать такому приводу коаксиальный или оптический выход в полном соответствии со стандартом.

Во всех схемах в качестве TR1 может быть использован импульсный ВЧ трансформатор от неисправного сетевого адаптера для персонального компьютера (воспользовавшись рекомендациями из «РХ» №4/99, с.15, можно сделать такой трансформатор и самому на ферритовом кольце: обмотки по 5-6 витков достаточны; только феррит должен быть **высокочастотным**, например 20ВЧ; обычные ферриты НМ/ММ не годятся).

И в заключение небольшая хитрость: несмотря на то, что при бифазном способе кодирования полярность (фаза) цифрового сигнала не имеет значения, некоторые производители умудряются сделать аппаратуру, которая оказывается чувствительной к этому параметру, поэтому если у вас срывается синхронизация или вообще отсутствует захват системы ФАПЧ в приемном устройстве (симптомы: сильный шум вместо звукового сигнала) - просто поменяйте местами выводы одной из обмоток импульсного трансформатора или любым другим способом проинвертируйте фазу сигнала.

Литература

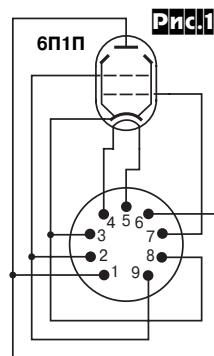
1. П.Шкритек. Справочное руководство по звуковой схемотехнике. Пер. с нем. - М. «Мир», 1991
2. Integrated Digital Receiver / Rate Converter AD1892 - Datasheet REV.0 Analog Devices, Inc. 1998
3. Light Transmitting / Receiving Units GP1F31T/R, GP1F32T/R, GP1F33T/R/RT, GP1C331/331A/335 - Datasheet. SHARP Corporation
4. Fiber Optic Receiving Module TORX178A - Datasheet. TOSHIBA Corp., 1997
5. Fiber Optic Transmitting Module TOTX178 - Datasheet. TOSHIBA Corp., 1997
6. High-Speed Comparator LT1016 - Datasheet. Linear Technology Corporation

Ламповый калейдоскоп

Станислав Симулкин, г.Алчевск Луганской обл.

6П1П - лучевой тетрод в стеклянном «пальчиковом» исполнении (**рис. 1**), предназначенный для УМЗЧ. Накал 6,3 В / 0,5 А, анод 300 В / 70 мА / 12 Вт, экранная сетка 250 В / 7 мА / 2,5 Вт, крутизна 4,9 мА/В, ресурс 2000 часов (для 6П1П-ЕВ 5000 часов). Лампы-аналоги, отличающиеся иным конструктивным исполнением, но идентичные или близкие электрическими характеристиками: 6П6С, 6В6, 6АQ5, EL90, 6L31. Типовые зависимости выходной мощности и коэффициента гармоник от сопротивления анодной нагрузки показаны на **рис.2**.

Применение лампы **6П1П** в **однотактном оконечном каскаде класса А** в усилителях звуковой частоты при работе с **автоматическим смещением** показано на **рис.3**. Емкости конденсаторов C1, C2 и C4 определяются нижней рабочей частотой усилителя ($f_n = 1/(2\pi CR)$). Емкость C3 зависит от качества исполнения выходно-



го разброса характеристик ламп и не является обязательным. Большой запас по мощности этого резистора повышает надежность устройства в случае межэлектродного пробоя в лампе. Рекомендуемые электрические режимы работы лампы в таком применении: $E_a=255$ В,

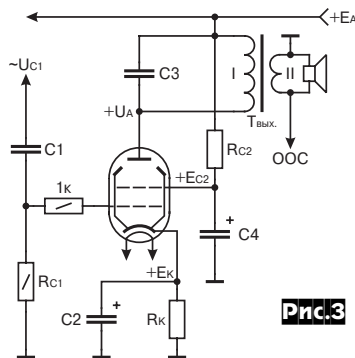


Рис.3

го трансформатора ($T_{p.вых.}$) и требуемой АЧХ в области средних и высоких частот. Рекомендуемые электрические режимы работы лампы в таком применении: $E_a=255$ В, $U_a=250$ В, $E_{c2}=250$ В, $E_{c1}=13$ В, $R_k=270$ Ом, $I_{a0}=44$ мА, $I_{c20}=4$ мА, $R_{c2}=910$ Ом, $U_{c1}=8,9$ В. Этому режиму соответствуют внутреннее сопротивление лампы $R_i=50$ кОм, сопротивление нагрузки в цепи анода $R_a=5,0$ кОм, $P_{вых}=4$ Вт, $K_g=7\%$.

Применение лампы **6П1П** в однотактном оконечном каскаде класса А в усилителях звуковой частоты при работе с **фиксированным отрицательным смещением** на управляющей сетке показано на **рис.4**. Емкости конденсаторов C1 и C3 определяются нижней рабочей частотой усилителя. Емкость C2 зависит от качества исполнения выходного трансформатора и необходимой АЧХ в области средних и высоких частот. Резистор R_k сопротивлением в несколько Ом, вводимый в цепь катода, служит для компенсации технологическо-

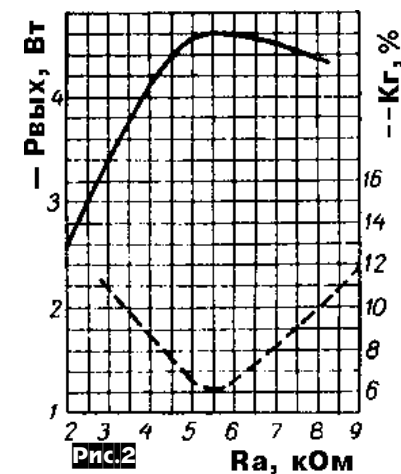


Рис.2

$U_a=250$ В, $E_{c2}=250$ В, $E_{c1}=12,5$ В, $I_{a0}=45$ мА, $I_{c20}=5$ мА, $R_{c2}=620$ Ом, $U_{c1}=8,9$ В. Такому режиму соответствуют $R_i=50$ кОм, $R_a=5,5$ кОм, $P_{вых}=4,5$ Вт, $K_g=7\%$.

Пример практической реализации усилителя звуковой частоты с **однотактным выходным каскадом на лампе 6П1П** показан на **рис.5**. Его входной каскад собран на половине двойного триода 6Н2П. Данную лампу можно заменить «октальной» 6Н9С. Переменный резистор R1 служит для регулировки громкости, а резистор R2 предотвращает «повисание» сетки входной лампы при обрыве движка потенциометра. Выходной каскад собран по однотактной схеме с использованием автоматического смещения, обеспечивающего ток анода 45 мА. Конденсатор C5, включенный параллельно анодной обмотке выходного трансформатора - корректирующий. Его ёмкость, подбираемая экспериментально, может лежать в пределах от нескольких десятков до нескольких тысяч пФ в зависимости от качества трансформатора и требований к АЧХ в области средних и высоких частот. Иногда может потребоваться включение последовательно с этим конденсатором резистора сопротивлением от сотен Ом до нескольких десятков килоом. В ряде случаев корректирующий конденсатор может отсутствовать вообще.

Технические характеристики предложенного усилителя следующие: максимальная выходная мощность до **4 Вт** при входном напряжении около 0,7 В и коэффициенте гармоник около **1,5%**. Рабочий диапазон частот от 40 Гц до 18-20 кГц при неравномерности АЧХ не более 2 дБ. Усилитель охвачен общей ООС глубиной около 15 дБ. Следует отметить, что ООС без-

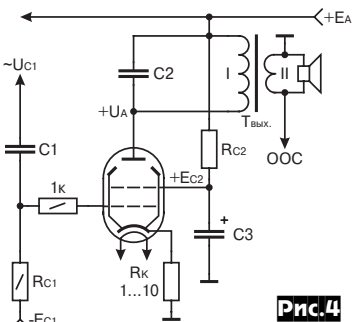
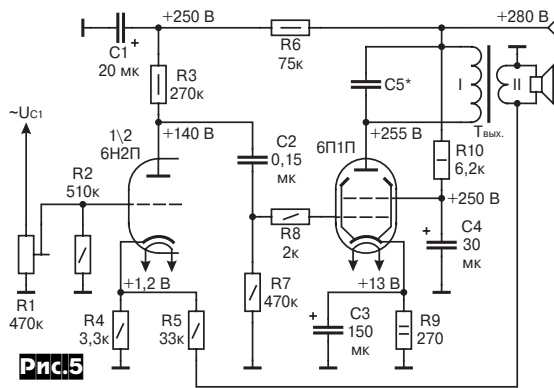


Рис.4



болезненна лишь при изготовлении выходного трансформатора с надлежащим качеством - минимальными паразитными емкостями и индуктивностями, в противном случае может возникнуть трудноустраняемое самовозбуждение. Если все же оно произошло, то необходимо или уменьшить глубину ООС, увеличить сопротивление резистора R5, либо ввести в цепь ООС корректирующее RC-звено. В первом случае ухудшаются технические характеристики усилителя, в частности, увеличивается коэффициент гармоник, сужается полоса рабочих частот, уменьшается коэффициент демпфирования. Последствия второго шага на первый взгляд не столь очевидны, но по мнению многих известных специалистов-звукотехников, именно *несогласованность характеристик собственной усилительного тракта и петли ООС приводит ко всем тем неприятностям, в которых принято в последнее время обвинять ООС*.

Оптимальное сопротивление анодной нагрузки составляет 5,5 кОм, что требует применения **выходного трансформатора** с коэффициентом трансформации 0,0426 (для нагрузки 8 Ом и КПД трансформатора 80%). Он **выполняется** на магнитопроводе ШЛМ 25 x 40 с размерами окна 15 x 45 мм и средней длиной магнитной силовой линии 16 см. Первичная обмотка содержит 4350 витков провода ПЭВ2-0,18 и разбита на три секции по 1450 витков. Каждая секция состоит из 10 слоев по 145 витков, ширина намотки каждого слоя примерно 39 мм. Вторичная обмотка для нагрузки 8 Ом содержит 184 витка провода ПЭВ2-0,63 и разделена на 4 секции. Каждая секция представляет собой один слой шириной примерно 39 мм с количеством витков 46. **Порядок размещения обмоток** на каркасе катушки следующий: вначале наматывается первая секция вторичной обмотки, далее первая секция анодной, затем вторая секция вторичной и т.д., пос-

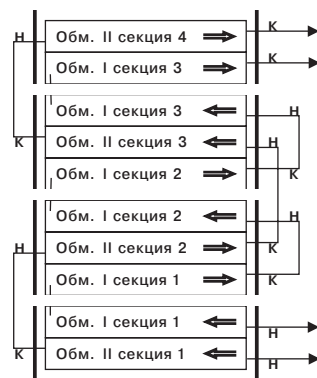


Рис.6

ледней будет четвертая секция вторичной (рис.6). При использовании высококачественной изоляции разумной толщины суммарная высота обмоток составит около 12 мм. Поскольку у каждой из обмоток все секции соединяются последовательно, при изготовлении катушки необходимо внимательно следить за расположением начала и конца провода. Для секций первичной обмотки, имеющих четное количество слоев, данное правило выполняется автоматически, т.е. при намотке справа-налево начало и конец будут находиться

справа. К последнему подпаивается начало провода второй секции и намотка производится в том же направлении. Секции вторичной обмотки содержат нечетное количество слоев, поэтому при намотке справа-налево начало провода для нечетных секций будет находиться справа, а для четных - слева, а значит четные секции необходимо наматывать слева-направо. При выполнении таких требований отдельные проводники секций можно рассматривать как единое целое. Магнитопровод трансформатора собирается с зазором около 0,15 мм, который уточняется экспериментально. При необходимости создания выходного трансформатора с иными характеристиками воспользуйтесь рекомендациями из [1]. В крайнем случае возможно применение выходных трансформаторов от телевизоров, например, ТВ31-2 или ТВ31-9, но по причине их невысокого качества возможно возникновение проблем, о которых было сказано выше, а также некоторое ухудшение технических характеристик усилителя.

Налаживание правильно собранного из заведомо исправных деталей устройства обычно сводится к проверке режимов по постоянному току. Если при включении усилителя возникает самовозбуждение, в первую очередь поменяйте местами выводы вторичной обмотки выходного трансформатора. Генерация при этом, как правило, пропадает. Реже причиной самовозбуждения является неудачная топология монтажа или низкое качество выходного трансформатора. В последнюю очередь, если это необходимо, скорректируйте АЧХ конденсатором C5. Остается добавить, что описанная конструкция потребует ток по цепям питания анода и накала 55 мА и 1,2 А соответственно.

Двухтактные выходные каскады усилителей звуковой частоты **на лампе 6П1П** показаны на рис.7 и рис.8. Первая схема - **с автоматическим смещением**, как правило, применяется для случая, когда оконечные лампы работают в режиме класса

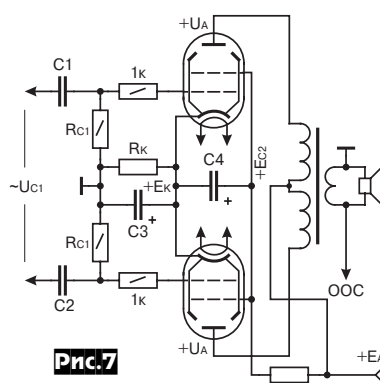


Рис.7

А или АВ при углах отсечки анодного тока больше 150°. Каскад **с фиксированным смещением** чаще применяют при работе выходных ламп в классе В с минимальным током покоя, либо АВ с углом отсечки анодного тока менее 150°, хотя в ряде случаев данное построение схемы используется и для класса А. Емкость конденсато-

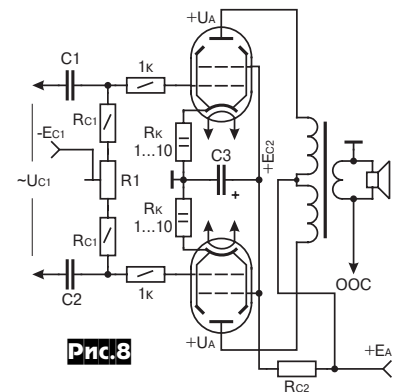


Рис.8

ров C1-C4 в схеме рис.7 и C1-C3 на рис.8 зависит от нижней рабочей частоты. Катодные резисторы Rk в схеме на рис.8 выполняют ту же роль, что и Rk на рис.4, причем для двухтактного оконечного каскада вопрос компенсации технологического разброса параметров ламп *более актуален*, поэтому, если есть возможность, сопротивление этих резисторов следует выбрать побольше. Резистор R1 служит для симметрирования схемы. Его сопротивление выбирают в пределах 10...35 % от Rс1.

Рекомендуемые электрические режимы при работе ламп 6П1П в двухтактном выходном каскаде класса А: Ea=290 В, Ua=280 В, Ec2=250 В, Ec1=-15 В (либо Ek=15 В, Rk=180 Ом при автоматическом смещении), Ia0=65 мА, Iа0=10 мА, Rc2=3 кОм, Uc1=21,2 В, Ri=110 кОм, Raa=11,6 кОм, Rвых=10 Вт, Kг=2,1%. Необходимо учитывать, что указаны суммарные, т.е. для двух ламп, данные: токи в цепях анодов и экранных сеток, выходная мощность, напряжение возбуждения, приложенное между управляющими сетками ламп, номинальное сопротивление нагрузки между анодами, т.е. для всей первичной обмотки выходного трансформатора, внутреннее сопротивление суммарное для обеих ламп, сопротивление автоматического смещения в цепи катода общее для всего каскада (при желании применить индивидуальное смещение для каждой лампы сопротивление удваивается), гасящий резистор в цепи экранных сетки общий для всего каскада. Напряжение источника анодного питания (+Ea) и гасящего сопротивления в цепи сетки экранных Rc2 даны для случая, когда падение напряжения на каждой половине первичной обмотки выходного трансформатора составляет 10 В.

Примечание. При необходимости получения иных характеристик выходного каскада, работающего в классе А, для каждой лампы двухтактного каскада можно выбрать подходящий режим, соответствующий однотактному каскаду (рис.3, 4, 5), учитывая при этом следующие основные особенности двухтактной схемы:

- ток, потребляемый по цепям анода и экранных сетки, удваивается;
- максимальная выходная мощность удваивается;
- внутреннее сопротивление активных элементов для всего каскада удваивается;
- оптимальное сопротивление в анодной цепи всего каскада удваивается;

AUDIO HIGH-END

в схеме с автоматическим смещением сопротивление в катодной цепи всего каскада уменьшается вдвое;

коэффициент нелинейных искажений уменьшается за счет компенсации четных гармоник.

Пример практической реализации усилителя звуковой частоты с двухтактным оконечным каскадом, работающим в классе А на лампе 6П1П, показан на рис. 9. Входной каскад одновременно выполняет функции усилителя напряжения и фазоинвертора. С целью достижения высокой симметрии и получения приемлемого коэффициента усиления была выбрана парафазная схема. В случае использования в ней двойного триода 6Н23П коэффициент передачи равен 12,5, что позволяет получить номинальную чувствительность всего усилителя около 0,75 В. В анодную цепь правого по схеме триода включен подстроечный резистор R3. Он предназначен для компенсации разброса коэффициентов усиления между половинками лампы и симметрирования плеч каскада. Конденсатор C2 устраняет разбаланс АЧХ и ФЧХ верхнего и нижнего плеча фазоинвертора.

Выходной каскад собран по двухтактной схеме с автоматическим смещением. Переменный резистор R14 позволяет балансировать каскад по постоянному и частично по переменному току. Последнее возможно благодаря местной ООС небольшой глубины, которая возникает за счет падения напряжения на этом резисторе. Таким образом удается до некоторой степени скомпенсировать производственный технологический разброс характеристик выходных ламп.

В соответствии с современной концепцией High-End усилитель общей петлей ООС не охвачен, но тем не менее достигаются высокие технические характеристики. Номинальная выходная мощность - **8 Вт при коэффициенте гармоник не более 3,7%**. Рабочий диапазон частот по уровню -3 дБ от 40 Гц до 23 кГц.

Выходной трансформатор выполнен на магнитопроводе ШЛМ 25 x 40 с размером окна 15 x 45 мм и средней длиной магнитной силовой линии 16 см. Первичная обмотка разбита на шесть секций по 456 витков, общее количество витков - 2736. Каждая из секций намотана в три слоя по 152 витка провода ПЭВ2-0,18, ширина намотки 39 мм. Все секции включаются последовательно, причем секции, относящиеся к разным половинкам анодной обмотки, чередуются между собой. Вторичная обмотка также состоит из 6 секций. Каждая из секций представляет собой один слой провода ПЭВ2-0,67, количество витков 43, ширина намотки 39 мм. Секции вторичной обмотки соединяются последовательно-параллельно. **Размещение обмоток, направление укладки провода и соединение секций** показано на рис. 10. Такой способ намотки и соединений позволяет компенсировать разброс активных сопротивлений секций, вызванный увеличением длины витка. С той же целью для вторичной обмотки применяется последовательно-параллельное включение.

Здесь хочу сделать небольшое отступление. Дело в том, что применяемое большинством конструкторов чисто параллельное соединение секций вторичной обмотки на мой взгляд не является наилучшим: при таком включении вследствие различного активного сопротивления в трансформаторе всегда имеет место своего рода «мини КЗ», которое приводит к генерации дополнительных гармоник. Особенно четко этот эффект проявляется при больших уровнях сигнала.

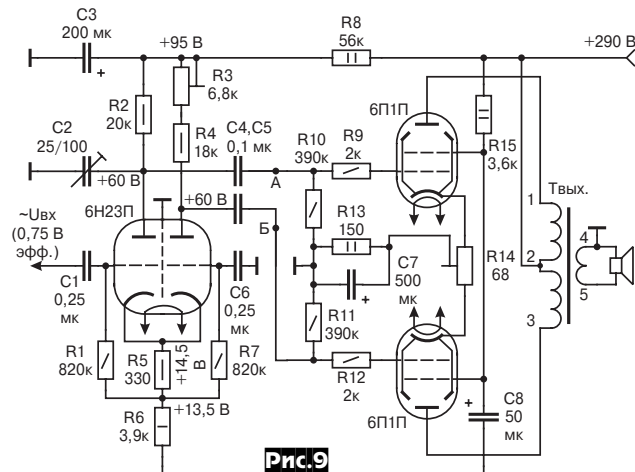


Рис. 9

Описанный трансформатор рассчитан на работу усилителя с акустическими системами сопротивлением 8 Ом. При необходимости эксплуатации аппарата с нагрузкой, имеющей иное сопротивление, выходной трансформатор необходимо пересчитать по стандартной методике, учитывая, что оптимальное сопротивление нагрузки между анодами ламп для данной схемы составляет 11 кОм. Остается добавить, что для акустических систем сопротивлением 6-8 Ом в этом усилителе можно применить трансформатор типа ТВ31-6 ТУ.0.473.000, хотя качество воспроизведения низких частот несколько ухудшится

фазиоинвертора. При наличии цифрового вольтметра переменного тока с большим (не менее 1 МОм) входным сопротивлением эту операцию можно выполнить более точно. Сбалансировав коэффициенты усиления, увеличивают частоту генератора до 18-22 кГц и вращением ротора конденсатора C2 корректируют равенства АЧХ и ФЧХ обоих плеч в области высоких частот. На экране двухканального осциллографа этот момент виден очень хорошо. Теперь осциллограф следует подключить к анодам выходных ламп, входы усилителей вертикального отклонения при этом обязательно должны быть закрыты. Резистором R14 добиваются симметрии каскада и усилителя в целом. Во время этой операции может понадобиться небольшая манипуляция регулировочными элементами R3 и C2.

Для финального наладки усилителя желательно иметь анализатор спектра. С его помощью устанавливают минимальный коэффициент гармоник и их наиболее благоприятный спектральный состав (минимум высших гармоник).

После настройки усилителя регулировочные элементы схемы можно заменить постоянными, однако, на мой взгляд, это неудобно, поскольку по мере износа катодов или замены ламп потребуются их замена. Поэтому при наличии высококачественных деталей лучше оставить возможность оперативной регулировки аппарата. Конденсатор C2 должен быть с вакуумным или воздушным диэлектриком, желательно с высококачественными золочеными, платиново-иридиевыми или родированными подвижными контактами. Совершенно недопустимо использовать для этой цели керамические подстроечные конденсаторы.

Правильно собранный усилитель потребляет по анодной цепи питания ток около 120 мА, по цепи накала 1,3 А.

Рекомендуемые электрические режимы работы лампы 6П1П в оконечных двухтактных каскадах класса АВ (угол отсечки анодного тока 113° при фиксированном и 120° при автоматическом смещении): $E_a=295$ В, $U_a=285$ В, $E_{c2}=285$ В, $E_{c1}=-19$ В (либо $E_k=15$ В, $R_k=200$ Ом при автоматическом смещении), $I_{a0}=70$ мА, $I_{z0}=4$ мА, $R_{c2}=1,1$ кОм, $U_{c1}=26,9$ В (21 В при автоматическом смещении), $R_i=150$ кОм, $R_{aa}=8$ кОм, $R_{вых}=12$ Вт (8 Вт при автоматическом смещении), $K_g=4\%$ (5 % при автоматическом смещении).

(Продолжение следует)

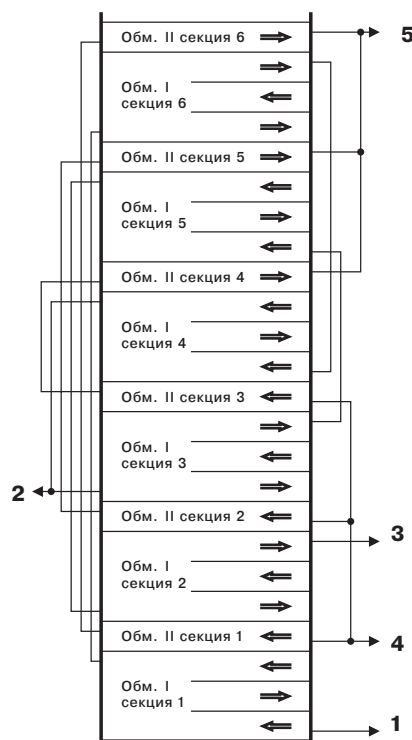


Рис. 10

вследствие насыщения магнитопровода, особенно на максимальной громкости.

Для наладки усилителя необходимо иметь ампервольтметр, генератор звуковых частот и двухлучевой (двухканальный) осциллограф. Вначале, как и обычно, проверяют режимы работы по постоянному току, после чего резистором R14 необходимо уравнивать токи покоя выходных ламп. Ориентировочный ток покоя состав-

АВТОМАТИКА / СХЕМНЫЕ ИДЕИ / ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

Зачем платить больше ☺ ?

Александр Редчук, г.Бровары Киевской обл.

В [1] опубликована статья Юрия Рассадникова «Устройство управления ЛПМ кассетного магнитофона-проигрывателя». В ней приведена довольно компактная схема, выполняющая, тем не менее, все базовые функции управления ЛПМ. Но... её можно еще упрос-

на «самоподхват». Код «0001» на входах DD1 будет поддерживаться и после отпускания S1, триггер перешел в устойчивое состояние с активным высоким уровнем на выходе O1.

При нажатии на кнопку RES в первый момент на входах микросхемы установится код «1001», вызывающий «1» на выходе Y9, но это состояние неустойчиво, так как уровень «0» на выходе Y1 попадет на вход X0, получившийся код «1000» активирует выход Y8. В этом состоянии выходы O1-O3 неактивны, и оно удерживается до отпускания кнопки RES. После отпускания кнопки триггер вернется в исходное состояние.

Аналогично можно рассмотреть переходы между всеми остальными

применена полная дешифрация (при кодах больше «1001» на всех выходах был бы «лог.0»), на работу схемы это не повлияло бы. При нажатии нескольких кнопок одновременно, на выходах O1-O3 схемы поддерживается неактивный уровень, состояние после отпускания зависит от того, какая кнопка отпущена последней.

В таком виде триггер не годится для упрощения схемы Юрия, так как в ней за счет блокирования тактового сигнала 561ТМ2 при выходе из состояния STOP игнорируются нажатия кнопок «FF», «PLAY», «REW». Таким образом, запрещаются переходы между состояниями ЛПМ иначе, чем через состояние STOP.

На рис.2 показана модифицированная схема триггера, пригодная для применения в ЛПМ (нумерация элементов соответствует рис.1 в [1], DD1 убрана, DD3, DD4 и остальные не показанные на рис.2 элементы соединены согласно исходной схеме). Для блокирования кнопок KN1-KN3 они запитаны от выхода Y0 дешифратора, и при работе ЛПМ на их общем выводе поддерживается уровень «0». Однако, при этом необходимо развязать кнопки диодами, иначе многостабильный триггер работать не будет. Для сброса счетчика DD4 в состоянии «STOP» на выходы 7 и 15 подаются выходы дешифратора DD1 Y8 (ак-

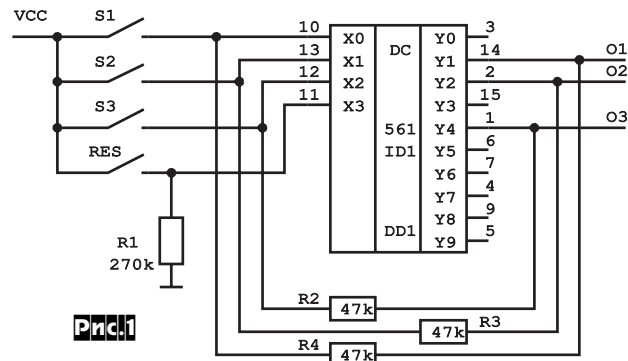


Рис.1

тив, убрав микросхему 561ТМ2, не добавив при этом других деталей и не изменив выполняемых функций!

В устройстве управления ЛПМ [1] микросхема 561ТМ2 выполняет функции элемента памяти, а 561ИД1 — дешифратора состояния. Эти функции могут быть объединены в так называемом «многостабильном триггере» на основе 561ИД1. В отличие от обычного («двухстабильного») триггера, он имеет 4 устойчивых состояния.

Рассмотрим его работу (см. рис.1) начиная с состояния, в котором уровень «лог.1» присутствует на выходе Y0 DD1, все кнопки отпущены, выходы O1-O3 триггера неактивны. На входе X3 DD1 уровень «лог.0» поддерживается при помощи резистора R1, на входы X0, X1, X2 поступает с выходов Y1, Y2, Y4 через резисторы R4, R3, R2. Код «0000» на входах дешифратора вызывает появление «0» на всех выходах, кроме Y0. Состояние является устойчивым.

При нажатии на кнопку S1 на вход дешифратора попадет код «0001», который вызовет появление «1» на выходе Y1, через резистор R4 сигнал пройдет на вход X0, схема станет

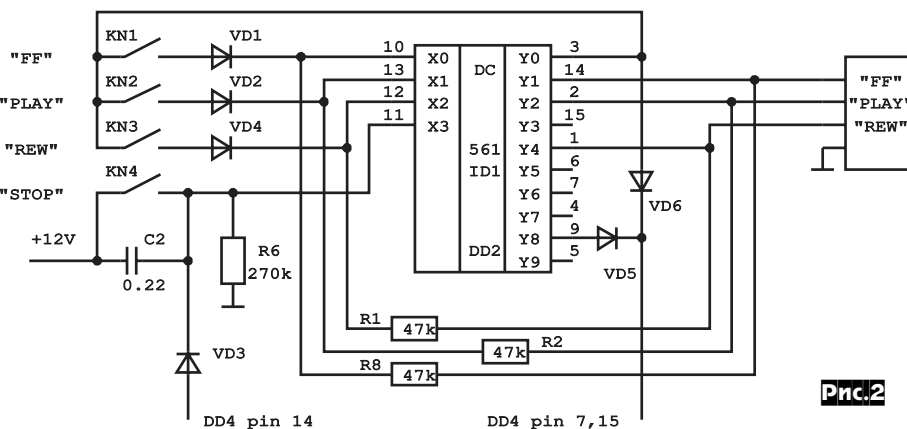


Рис.2

ми состояниями триггера, например из «O2» (Y2=1) в «O3» (Y4=1) через промежуточное Y6=1. Следует учесть, что у 561ИД1 при «1» на входе X3 сигналы на входах X1, X2 на состояние выходов не влияют. Например, при коде «1100» (на входах) будет активирован выход Y8. Впрочем, даже если бы в 561ИД1 была

тивен, когда кнопка KN4 еще нажата) и Y0 (активен после отпускания KN4) через диодное «ИЛИ» на VD5, VD6.

Литература

[1] «Радиолюбби», №1/2001, с.60

В «Радиолюбби» №4/98, с.44, была опубликована статья А.Фомина «Восьмиканальный логический анализатор». Недавно у меня возникла необходимость собрать его, и я попутно разработал печатную плату. На рис.1 - вид со стороны деталей, а на рис.2 - со стороны монтажа. Размеры 55х67 мм. На-

деюсь, что я не зря потратил время, рисуя вечерами плату в PAiNТе, ведь это избавит желающих повторить прибор от довольно кропотливого и утомительного дела.

И ещё два замечания по самой конструкции. Генератор на DD3.1 и DD3.5 упорно не хотел запускаться, пока я не уменьшил R3 до

470 Ом. На индикаторе во время работы видны так называемые «тянучки», это связано с большой частотой тактового генератора. Устраняется указанный недостаток увеличением C1 до 1 мкФ.

Василий Рубашка, г.Лисичанск Луганской обл.

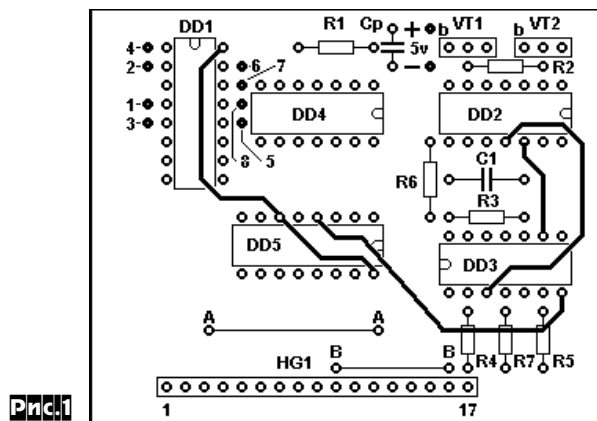


Рис.1

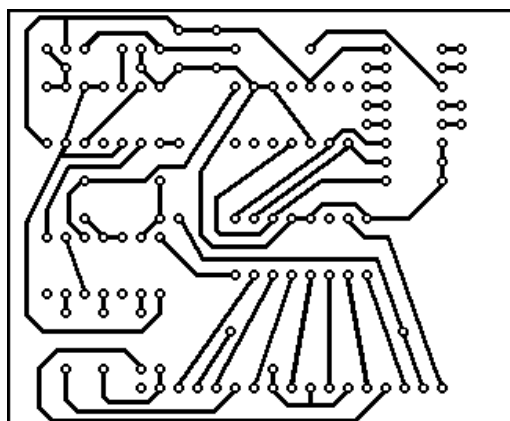


Рис.2

Прибор для ремонта телефонных аппаратов

В. Булатов, п. Новый Свет Донецкой обл.

Прибор предназначен для тех, кто занимается ремонтом телефонных аппаратов и значительно облегчает поиск неисправностей. Его особенностью является питание непосредственно от телефонной линии. Прибор позволяет оперативно контролировать работу импульсного номеронабирателя, уровень передачи (т.е. работу микрофона), выявить короткое замыкание и обрыв в аппарате. При этом исправный телефонный аппарат можно использовать по назначению, т.е. вести разговор с другим абонентом.

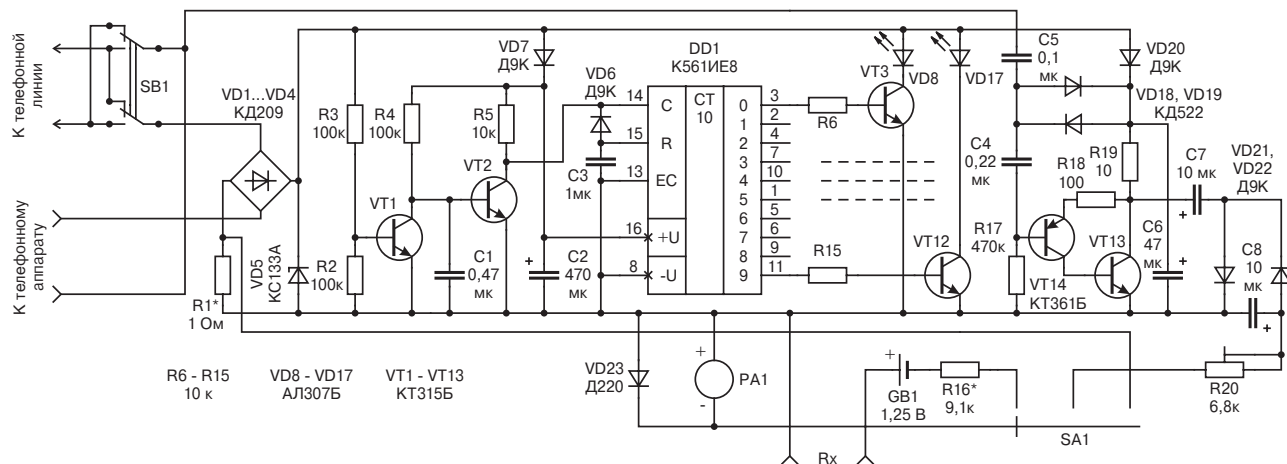
схемы нормально работали при напряжении 1,8 В, что и позволило уменьшить общее падение напряжения на приборе до 3-4 В. Для устойчивой работы микросхемы светодиоды, индицирующие состояние счетчика, включаются ключами и питаются непосредственно из телефонной линии, а сама микросхема питается через развязывающую цепочку - диод VD7 и конденсатор C2. Установка счетчика в нулевое состояние обеспечивается цепочкой VD6C3. Конденсатор C3 заряжается через резистор R5 и обратное

телефонной линии, а сама микросхема питается через развязывающую цепочку - диод VD7 и конденсатор C2. Установка счетчика в нулевое состояние обеспечивается цепочкой VD6C3. Конденсатор C3 заряжается через резистор R5 и обратное

телефонной линии, а сама микросхема питается через развязывающую цепочку - диод VD7 и конденсатор C2. Установка счетчика в нулевое состояние обеспечивается цепочкой VD6C3. Конденсатор C3 заряжается через резистор R5 и обратное

телефонной линии, а сама микросхема питается через развязывающую цепочку - диод VD7 и конденсатор C2. Установка счетчика в нулевое состояние обеспечивается цепочкой VD6C3. Конденсатор C3 заряжается через резистор R5 и обратное

телефонной линии, а сама микросхема питается через развязывающую цепочку - диод VD7 и конденсатор C2. Установка счетчика в нулевое состояние обеспечивается цепочкой VD6C3. Конденсатор C3 заряжается через резистор R5 и обратное



Принципиальная схема содержит следующие узлы: счетчик импульсов, индикатор уровня, выпрямитель питания, пробник для прозвонки цепей.

Устройство включается в разрыв одного из проводов телефонной линии последовательно с телефонным аппаратом и получает питание из линии. Падение напряжения на приборе составляет 3-4 вольта.

Счетчик импульсов собран на микросхеме DD1, ключах VT3-VT12, светодиодах VD8-VD17 (индикаторы состояния счетчика) и двух транзисторах VT1, VT2 (формирователи счетных импульсов).

В качестве DD1 использована микросхема K561IE8, которая, согласно ТУ, может работать при питающем напряжении 3 В и выше. На деле же питающее напряжение может быть ниже. Две наугад взятые микро-

сопротивление германиевого диода VD6 (около 1 МОм). При поступлении импульсов на вход счетчика с коллектора транзистора VT2 конденсатор C3 быстро разряжается через прямое сопротивление диода VD6 и открытый транзистор VT2. На шине R DD1 устанавливается напряжение логического нуля и микросхема работает в режиме счёта. Спустя примерно секунду после окончания последнего импульса конденсатор C3 зарядится и на шине R появится напряжение, устанавливающее счётчик в нулевое состояние.

Индикатор уровня сигнала состоит из усилителя на транзисторах VT13 и VT14, выпрямителя с удвоением напряжения на диодах VD21, VD22 и микроамперметра PA1. Измеряемое напряжение звуковой частоты подается через конденсатор C5 на ограничи-

рата, так как неисправности бывают «полярные» - при одной полярности питающего напряжения телефонный аппарат работает, а при противоположной - нет.

Прибор собран в жестяном корпусе размерами 158 x 88 x 30 мм. Стрелочный индикатор M476/1. В первом варианте прибора использовался M68501, который лучше, но тогда габариты прибора увеличиваются. В этих индикаторах шкалы преднамеренно сделаны нелинейными, что, конечно, сказывается на точности измерений, особенно в пробнике. Если требуется большая точность, необходимо применить микроамперметр другого типа.

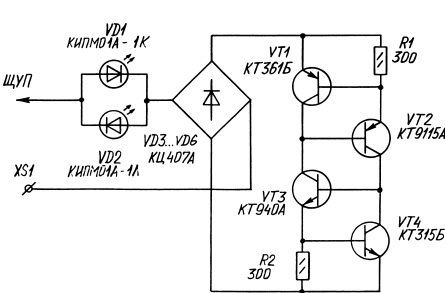
Переключатель SA1 типа МПН-1, SB1 - тумблер П2Т - 1 - 1В. Электролитические конденсаторы применены типа К 50-16, но не исключено применение других типов.

Высоковольтный пробник

Юрий Каранда, г. Изюм Харьковской обл.

Этот пробник отличается от подобных устройств широкий диапазон входных напряжений при простой схемной реализации. Он позволяет регистрировать напряжение в пределах от 3,5 до 300 В постоянного с одновременной индикацией полярности или от 3 до 220 В переменного.

Основу схемы составляет двухполюсный генератор стабильного тока (ГСТ) VT1...VT4, R1, R2. Транзистор VT1 поддерживает на базе VT2 такое напряжение, при котором протекающий через R1 ток $I_{VT2} \approx I_{VT1}$ создает на нем падение напряжения $U_{бэ_{VT2}} \approx 0,6$ В. Аналогично работают VT3, VT4, причем выходной стабильный ток каждой пары транзисторов запитывает цепь управления другой пары. Общий ток ГСТ $I_{вых} = 2U_{бэ}/R \approx 4$ мА достаточен для «зажигания» светодиодов, но безопасен по мощности рассеивания для VT2, VT3 в самом тяжелом случае.



Диодный мост VD3...VD6 обеспечивает правильную запитку ГСТ при любой полярности приложенного напряжения, а включенные встречно-параллельно светодиоды VD1 (красный) и VD2 (зеленый) индицируют направление протекающего тока и защищают друг дру-

га от пробоя. При протекании переменного тока светятся оба светодиода.

Транзисторы VT2, VT3 можно заменить другими соответствующей структуры с $U_{кэ_{max}} > 300$ В, например серий КТ604, КТ605, КТ3157; VT1, VT4 - практически любыми маломощными; VD3...VD6 - любыми с $U_{обр.} > 400$ В. В качестве VD1, VD2 можно применить светодиоды разных цветов, достаточно ярко светящиеся при токе 4 мА, а также один светодиод КИПД23А2-К или аналогичный, состоящий из пары разноцветных светодиодов во встречно-параллельном включении. Я применил разноцветную пару зарубежных светодиодов с одинаковыми $U_{пр.} = 1,8$ В в «прямоугольных» корпусах. С указанными элементами стабилизация тока наступает при $U_{вх} = 5$ В. Если VT1, VT4, VD3...VD6 заменить на германиевые, нижний порог стабилизации можно довести до 3 В. Еще почти на вольт порог можно снизить, применив светодиоды с антистоксовым люминофором (типа АЛ360Б), у которых $U_{пр} \approx 1$ В.

АВТОМАТИКА / БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

КОДОВЫЙ ЗАМОК С МИКРОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Виктор Василенко, г.Свердловск Луганской обл.

В радиотехнической литературе приводилось множество различных по сложности и управлению описаний электронных кодовых замков – как на микросхемах малой и средней степени интеграции, так и на микроконтроллерах. В большинстве конструкций нельзя оперативно изменить код, так как для этого необходимо перепаять перемычки или внести другие изменения в монтаж. Хорошая конструкция была опубликована в [1], однако микроконтроллер в ней можно перепрограммировать только определенное (небольшое) количество раз, кроме того схема потребляет в ждущем режиме ток около 1 мА, что заставляет внимательно относиться к подбору источника питания при использовании в автономных (полевых) условиях, где невозможно применять сетевые источники питания. Например, при использовании наиболее дешевых солевых (марганец-цинковых) гальванических элементов широко распространенного формата AA (диаметром 14 мм, высотой 50 мм), емкость которых – 0,45...0,85 А*ч [2], ожидаемая гарантированная продолжительность работы составит величину 450 – 850 ч или 19 – 35 суток. В действительности реальная продолжительность работы может быть несколько больше, так как емкость гальванического элемента зависит от тока разряда (при малых токах разряда элемент отдает большее количество электричества). Можно использовать солевые гальванические элементы больших форматов, щелочные (емкость которых для формата AA находится в пределах 1 – 3,7 А*ч), но это утяжелит и удорожает конструкцию, не позволяя кардинально улучшить положение.

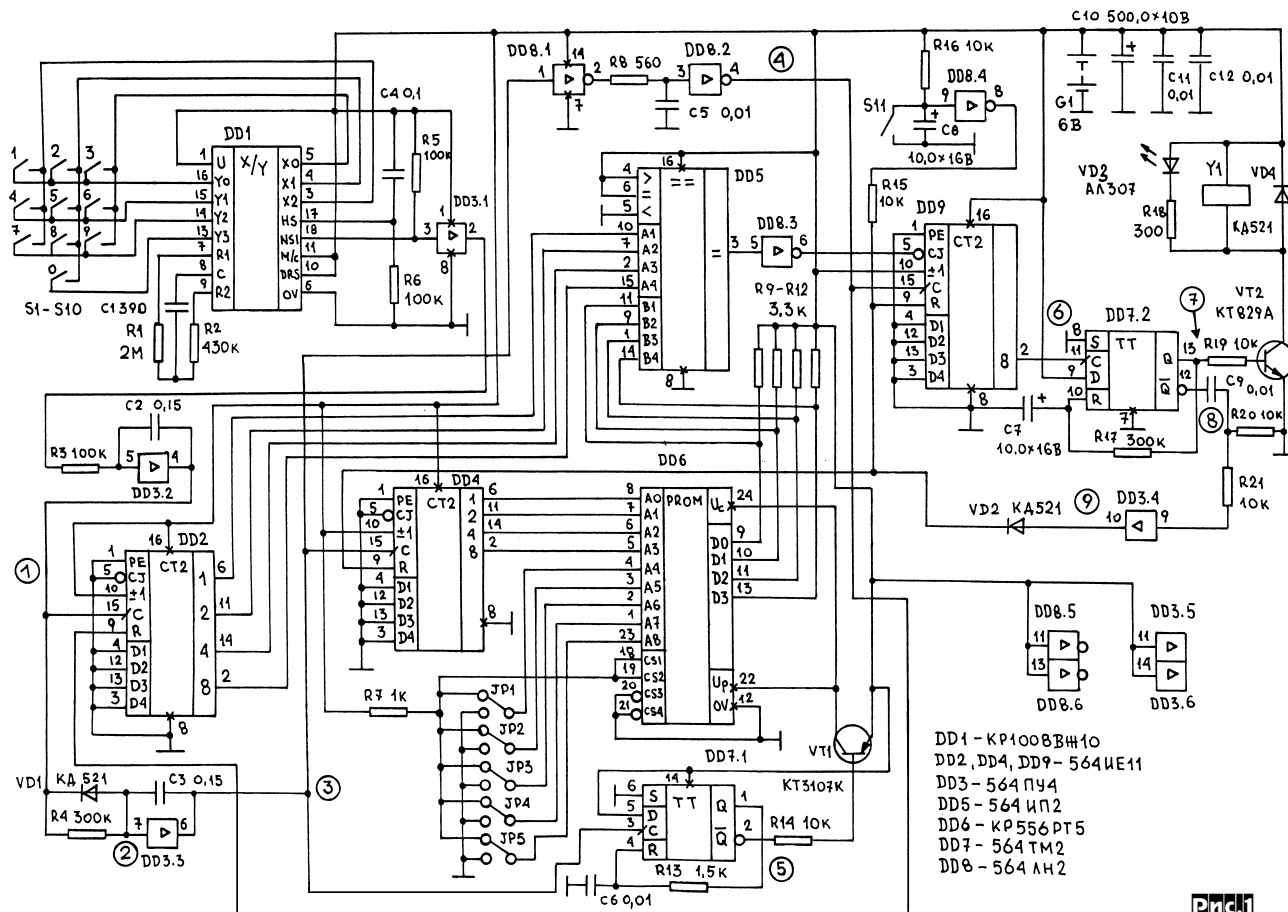
Описываемая конструкция потребляет в ждущем режиме ток не более 40 мкА. Работа замка основана на сравнении двух двоично-десятичных кодов: первый из них определяется нажимаемой кнопкой (на клавиатурном поле из десяти кнопок), второй хранится в ПЗУ. При совпадении кодов счетчик увеличивает свои показания на единицу. При восьми совпадениях выходной одновибратор выдает импульс высокого логического уровня, вызывающий срабатывание исполнительного устройства, после чего схема возвращается в исходное состояние. Устройство выполнено на КМОП-микросхемах и «древнем» ППЗУ ТТЛШ-типа, однако питание на последнее подается только на время считывания кода, что позволяет минимизировать энергопотребление. Таким образом, обеспечивается вероятность подбора кода порядка 10 в минус восьмой степени (100 000 000 комбинаций). Для иллюстра-

ции этой величины приведем пример. Пусть для набора одной комбинации из восьми цифр требуется 5 секунд. Тогда для перебора всех комбинаций потребуется 500 000 000 секунд или более 15 лет. При добавлении еще одной микросхемы длина кодовой последовательности увеличивается до 15 цифр, что делает подбор кода и вовсе невозможным.

Схема замка, работающего по такому принципу, показана на рис. 1. В исходном состоянии все счетчики обнулены: DD2 – высоким уровнем на входе R (вывод 9), DD4 и DD9 обнуляются при включении питания – в этом случае на выходе элемента DD8.4 устанавливается уровень лог. 1 на время около 70 мс, определяемое постоянной времени цепочки R16, C8. Установить счетчики в исходное состояние можно и нажатием кнопки S11, что может понадобиться после неудачных попыток подбора кода.

Входной код генерируется с помощью микросхемы импульсного номеронабирателя DD1 типа KP1008BJ1 и двоичного счетчика DD2. Опишем кратко микросхему номеронабирателя и назначение ее выводов. Входы Y0-Y3 (выводы 13-16), X0-X2 (выводы 3-5) предназначены для подключения клавиатуры; входы R1, C, R2 (выводы 7-9) – для подключения внешних времязадающих элементов внутреннего тактового генератора; вход U (вывод 1) – напряжение питания; вход 0V (вывод 6) – общий; вход 0VS (вывод 2) – общий вывод встроенного стабилизатора (внутренний стабилизатор в данном случае не используется); вход HS (вывод 17) – вход от «рычажного переключателя» (положение трубки); вход DRS (вывод 10) – выбор частоты кодовой послышки (10 или 20 импульсов в секунду); вход M/S (вывод 11) – выбор отношения импульс/пауза (3:2 или 2:1); выход NSA (вывод 12) – выход разговорного ключа (в данном случае не используется); выход NSI (вывод 18) – выход импульсного ключа. Выходы NSI и NSA выполнены по схеме с открытым коллектором. Более подробно микросхема описана в [3].

Частота следования послышек выбрана равной 20 импульсов/сек (вход DRS соединен с «плюсом» источника питания), отношение импульс/пауза выбрано равным 2:1 (вход M/S соединен с «плюсом» источника питания), т.е. длительность послышки лог.0 равна 33,3 мс, лог.1 – 17,6 мс. Выход импульсного ключа через «притягивающий» резистор R5 соединен с «плюсом» источника питания. При нажатии любой из кно-



появляются импульсы на выходе формирователя, состоящего из элементов DD3.2, R3, C2. Цепочка R6, C4 служит для начальной установки микросхемы номеронабрателя при включении питания. Формирователь обладает свойствами триггера Шмитта и интегрирующей цепочки. Импульсы на его выходе (рис. 2, эюра 1) имеют крутые фронты независимо от крутизны входных импульсов. Кроме того, он подает импульсные помехи малой длительности, так как конденсатор не успевает зарядиться до порога переключения элемента DD3.2.

С выхода формирователя импульсы поступают на детектор посылок, который собран на элементах DD3.3, VD1, R4, C3. Детектор посылок работает следующим образом. Первый отрицательный импульс последовательности, проходя через диод VD1 на вход элемента DD3.3, переключает его в лог. 0. В паузах между соседними импульсами последовательности конденсатор C3 заряжается через резистор R4, однако при этом напряжение на входе элемента DD3.3 не достигает порога переключения. Каждый последующий импульс через диод VD1 быстро разряжает конденсатор C3 (рис. 2, эюра 2), поэтому во время прохождения последовательности на выходе элемента DD3.3 будет лог. 0. В паузах между последовательностями напряжение на конденсаторе C3 достигает порога переключения и элемент DD3.3 переключается в лог. 1. Это произойдет приблизительно через 30 мс после окончания набора (рис. 2, эюра 3). Таким образом, во время следования импульсов при наборе любой цифры на выходе детектора посылок присутствует лог.0. Одновременно импульсы с выхода формирователя поступают на счетный вход двоичного счетчика DD2. Счетчик DD2 подсчитывает количество импульсов (счет ведется по положительному перепаду) и запоминает его. На его выходах при этом присутствует двоичный код количества импульсов. Этот код поступает на один из портов цифрового компаратора DD5 – на входы A1 – A4.

По окончании набора цифры положительный перепад поступает на счетный вход двоичного счетчика DD4 и устанавливает на его выходах код 0001. Этот код поступает на младшие разряды шины адреса микросхемы ПЗУ DD6. Код старших разрядов шины адреса формируется съемными перемычками (джамперами) JP1 – JP5. Таким образом, возможны $2^5 = 32$ кодовых комбинации. Одновременно положительный перепад поступает на вход одновибратора, состоящего из D – триггера DD7.1 и элементов C6, R13. По этому перепаду на инверсном выходе триггера появляется короткий отрицательный импульс (рис. 2, эюра 5) длительностью около 10 мкс. Этот импульс поступает через ограничительный резистор R14 на базу транзистора VT1 и открывает его. Через открытый транзистор VT1 подается питание на микросхему ПЗУ DD6, и на ее выходах D0 – D3 появляется двоичный код, содержащийся в ячейке с номером 0001. Этот код поступает на второй порт цифрового компаратора (входы B1 – B4). Происходит сравнение кода, содержащегося в ПЗУ, и кода на выходе счетчика DD2. При совпадении кодов (т.е. при наборе «правильной» цифры) на выходе цифрового компаратора (вывод 3) появляется уровень лог.1, который инвертируется элементом DD8.3. Лог.0 на выходе элемента DD8.3 поступает на инверсный вход переноса CJ двоичного счетчика DD9, разрешая счет. На счетный вход счетчика DD9 поступает задержанный сигнал с выхода формирователя (рис. 2, эюра 4). Задержка осуществляется элементами DD8.1, DD8.2, R8, C5 и составляет величину около 4 мкс. За время задержки считываются данные из ПЗУ, происходит сравнение кодов и устанавливается низкий уровень на входе CJ счетчика DD9. При совпадении кодов счетчик DD9 увеличивает свои показания на единицу. Если коды не совпали, то на выходе цифрового компаратора присутствует уровень лог.0, на входе CJ счетчика DD9 – лог.1 (что запрещает счет), и положительный перепад на его счетном входе не вызывает изменения показаний.

С выхода инвертора DD8.2 сигнал поступает на вход сброса R счетчика DD2. При появлении лог.1 на входе R счетчик DD2 обнуляется, после чего он готов к приему новой импульсной последовательности (следующей цифры). При наборе восьми «правильных» цифр на выходе «8» счетчика DD9 (вывод 2) появляется положительный пере-

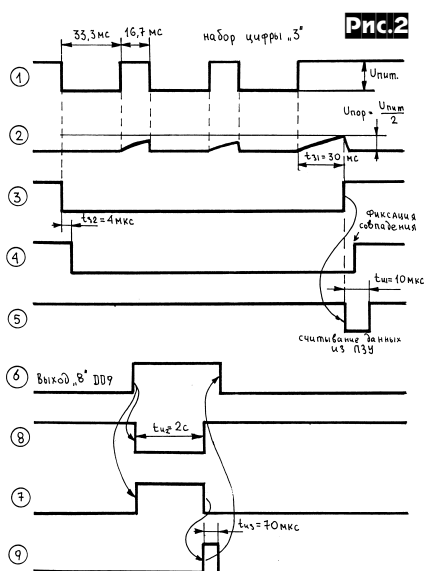


Рис. 2

пад (рис. 2, эюра 6), который поступает на одновибратор, состоящий из триггера DD7.2 и элементов R17, C7. Этот перепад запускает одновибратор, и на прямом выходе триггера появляется положительный импульс длительностью около 2 с (рис. 2, эюра 7). Этот импульс открывает составной транзистор VT2, который подключает исполнительное устройство к общему проводу. Светодиод VD3 индицирует включение исполнительного устройства. Одновременно на инверсном выходе триггера DD7.2 появится отрицательный импульс такой же длительности (рис. 2, эюра 8), из заднего фронта которого элементы C9, R20 и R21 формируют положительный импульс длительностью около 70 мкс, который через буферный элемент DD3.4 и диод VD2 поступает на входы R счетчиков DD4 и DD9, обнуляя их. Таким образом, схема устанавливается в исходное состояние и готова к приему очередной кодовой комбинации.

Конструктивно замок выполнен в виде двух модулей на печатных платах и исполнительного устройства. Первый модуль содержит клавиатуру S1 – S11, микросхему номеронабрателя DD1, времязадающие элементы R1, R2, C1, цепь начальной установки R6, C4, притягивающий резистор R5 и светодиод VD3. Он устанавливается с наружной стороны двери и соединен гибкими проводами с другим модулем, на котором установлены остальные детали, кроме исполнительного устройства. Исполнительное устройство представляет собой маломощный электромагнит, который не оттягивает ригель замка, а лишь снимает блокировку.

Фрагмент примера прошивки кода ПЗУ приведен в листинге 1. Можно придумать и свои коды, только при этом надо учитывать, что набираемой цифре «0» (при этом микросхема DD1 выдает 10 импульсов) соответствует код A (1010) ПЗУ. Одна строка листинга соответствует одному коду. Собственно код начинается с адресов 01, 11, 21, 31 и т.д., заканчивается на адресах 08, 18, 28, 38 и т.д. Старший полубайт ячеек памяти не используется, поэтому там можно оставить код F (в микросхеме KP556PT5 в исходном состоянии «защиты» лог.1). Таким образом, первая строка листинга соответствует коду 23715580.

Листинг 1

00	FF	F2	F3	F7	F1	F5	F5	F8	FA	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
01	FF	F9	F7	F8	FA	F1	F1	F2	F5	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
02	FF	F1	F5	F3	F7	F6	F2	F2	F9	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
03	FF	F3	FA	F6	F5	F1	F2	F8	F7	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
04	FF	F7	F9	F2	F5	F1	F7	F3	F4	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
05	FF	F1	F8	F2	F4	F7	F4	F5	FA	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
06	FF	F7	F6	F8	F2	F3	F4	F1	F7	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
07	FF	F3	F2	F5	F1	F8	F9	F4	F7	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

Входы неиспользуемых логических элементов соединены с «плюсом» источника питания. Конденсаторы C10 – C12 – блокировочные.

Для усиления секретности замка можно увеличить число цифр кода. Достаточно выходы счетчика DD9 подключить ко входам элемента 4И,

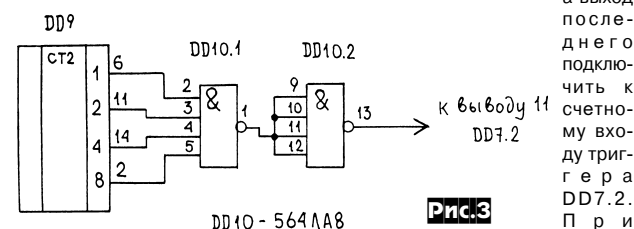


Рис. 3

можно использовать микросхему 564ЛА8 (2 элемента 4И-НЕ), включив ее второй элемент инвертором (рис. 3). В этом случае выходной одновибратор запускается после 15-го совпадения.

В качестве источника питания используются 4 гальванических элемента общим напряжением 6 В. Они крепятся стальной скобой с обратной стороны второго модуля. Работоспособность замка сохраняется при снижении напряжения питания до 4,8 В. Разумеется, можно использовать и сетевые источники питания, а в качестве исполнительного устройства применить низковольтное реле, управляющее соленоидом на напряжение 220 В, оттягивающим ригель замка. Однако в случае отсутствия сетевого напряжения доступ в помещение станет невозможным.

В устройстве используются микросхемы серии 564 (DD2 – DD5, DD7 – DD9), KP1008 ВЖ10 (DD1), KP556PT5 (DD6), транзисторы KT3107K (VT1), KT829A (VT2), резисторы C – 2 – 22 с мощностью рассеяния 0,125 Вт, конденсаторы КМ – 5 (C1), КМ – 6 (C2 – C6, C9, C11 – C12), К50 – 35 (C7, C8, C10), диоды КД521 (VD1 – VD3), диод АЛ307 (VD4). В качестве кнопки S1 – S11 можно использовать практически любые подходящие нефиксируемые. В авторском варианте использованы кнопки от клавиатуры компьютера. В качестве съемных перемычек используются перемычки, аналогичные используемым в компьютерных платах. Благодаря этому код замка можно изменить за несколько секунд. Вместо микросхем серии 564 можно использовать микросхемы серии 561, однако, при этом увеличатся габариты второго модуля и потребуются изменение топологии печатной платы. В каче-

стве элементов питания лучше использовать щелочные гальванические элементы.

На **рис. 4** и **рис. 5** приведены рисунки печатных плат соответственно первого и второго модулей. Масштаб 1:1, справа показан вид со стороны деталей, слева - с обратной стороны. Расположение элементов на этих платах изображено на **рис. 6** и **рис. 7** (см. с. 64).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. П. Редькин. Модуль управления электрическим замком. «Радио» №7, 2000 г.
2. Б. Михайлов. Элементы питания бытовой аппаратуры. «Радио» №9, 2000 г.
3. Интегральные микросхемы. Микросхемы для телефонии. Выпуск 1. - М.: ДО-ДЭКА, 1994.
4. Бирюков С. А. Цифровые устройства на КМОП интегральных микросхемах. - М.: Радио и связь, 1990.
5. Микросхемы интегральные. Серия 564. Руководство по применению ОСТ ПЗ40.907-80.

Вниманию подписчиков из России

В связи с почти месячной задержкой доставки журнала в Россию, этот номер «РХ» вы получите уже в разгар подписной кампании. **Не опоздайте оформить подписку на второе полугодие**, поступление журнала в розницу ограничено!

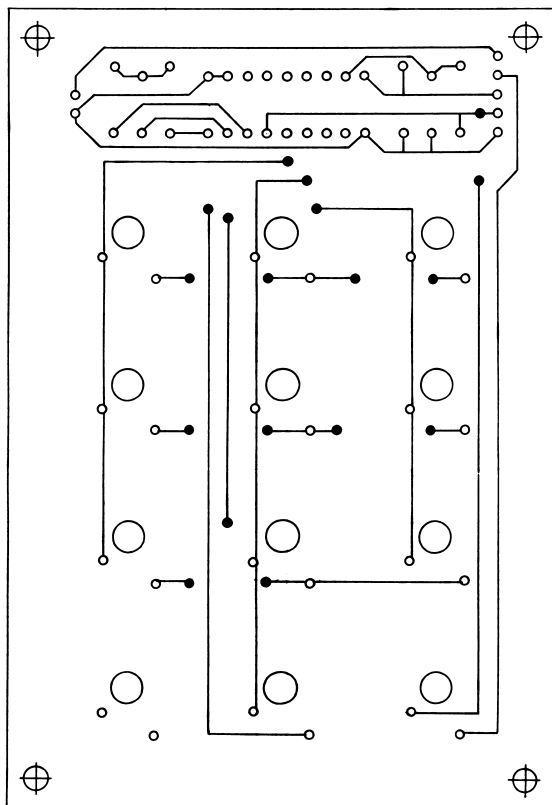


Рис.4

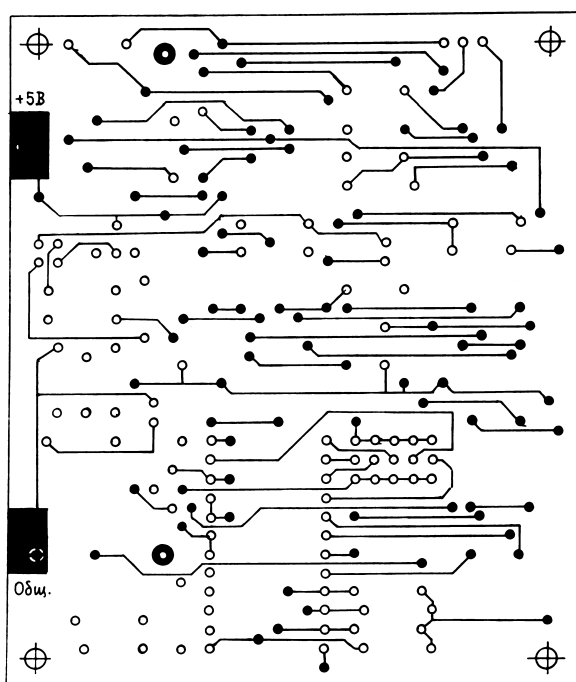
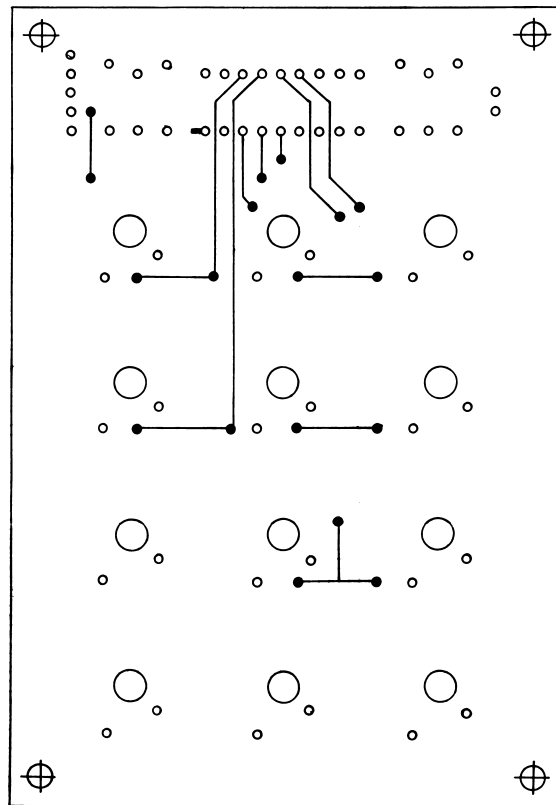
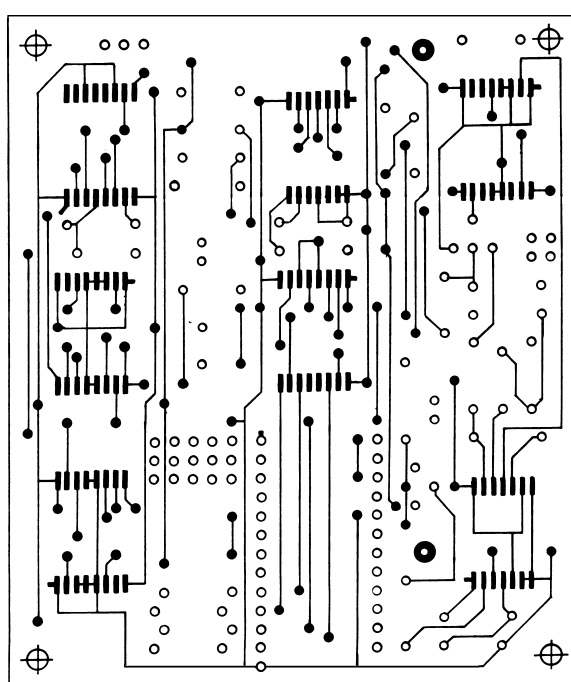


Рис.5



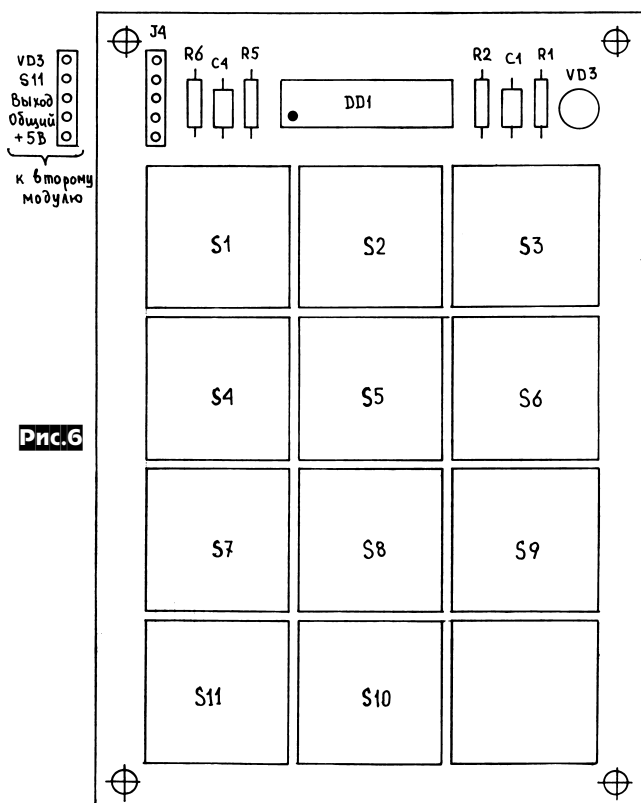


Рис.6

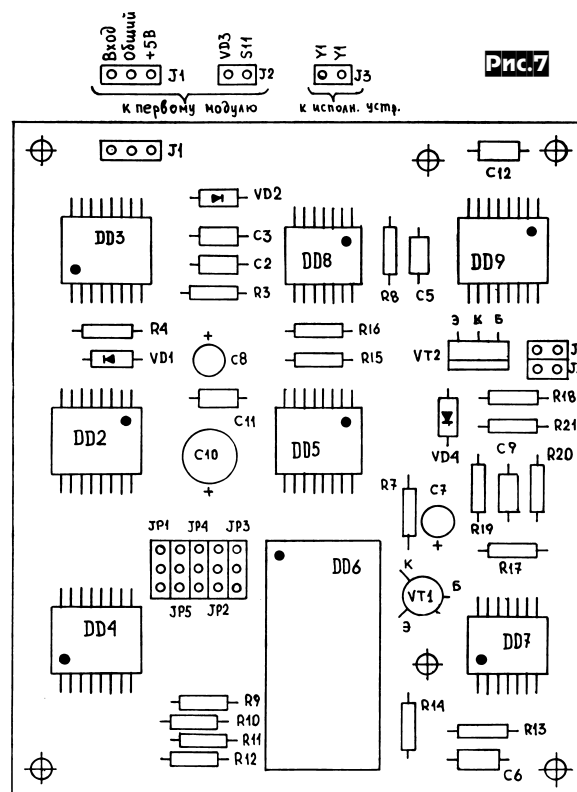


Рис.7

На рынке радиоэлектронных компонентов Украины
открылась новая фирма
«ГАММА» Украина.
Мы предлагаем всю продукцию фирмы «MICROCHIP»
и приглашаем посетить наш сайт:
WWW.MICROCHIP.COM.UA

Семинар фирмы MICROCHIP

18 апреля 2001 г.
г. Киев

Программа семинара

- Аналоговые компоненты (потенциометры, АЦП, ОУ, датчики температуры, ADC...)
- Современные протоколы связи LINbus и CANbus
- Перспективные модели контроллеров MICROCHIP
- Приборы радиочастотной идентификации (RFID) 125 кГц и 13,56 кГц.
- Отладочные средства поддержки разработчиков

Организаторы семинара: «Гамма» Украина
«Гамма Санкт-Петербург»
«Microchip Technology Inc.»

Регистрация участников по телефонам + 38 (0562) 36-07-92
+ 38 (0562) 34-01-77
E-mail: chip@pbox.dp.ua

Время проведения: 18 апреля 2001 г.
9-30 Начало регистрации
10-00 Начало семинара

Адрес проведения: г. Киев
Бульвар Т. Г. Шевченко, 38/40
Здание гостиницы «Экспресс»
Конференц-зал.

Участников просят зарегистрироваться по указанным телефонам или E-mail.