

Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№8 (132) серпень 2004

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Державним Комітетом
інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
Засновник - МП «СЕА»



Київ, Видавництво "Радіоаматор"

Редакційна колегія:

П.М. Федоров, гол. ред.
Г.А. Ульянов
І.Б. Безверхній
В.Г. Бондаренко
П.О. Борщ
С.Г. Бунін, UR5UN
І.М. Григоров, RK3ZK
А.М. Зінов'єв, ред. розділу "Електроніка і комп'ютер"
О.Л. Кульський
О.Н. Партала
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
Е.А. Салахов
О.Ю. Саулов
Є.Т. Скорик
Ю.О. Соловійов

Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10, к. 25
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел./факс (044) 573-32-56
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво "Радіоаматор"

Г.А. Ульянов, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 573-32-56
С.В. Латиш, реклама,
т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, підписка та реалізація,
т/ф 573-25-82, val@sea.com.ua

Адреса видавництва "Радіоаматор"

Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 10.07.2004 р.

Дата виходу в світ 11.08.2004 р.

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54

Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.

Тираж 6100 прим. Зам. 10/07/04

Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору у
друкарні ПП "Колодій",
03124, Київ-124, б-р Лепсе, 8

При передруку посилання на «Радіоаматор»
обов'язкове. За зміст реклами і оголошень несе
відповідальність рекламодавець. При
листуванні разом з листом вкладайте конверт
зі зворотною адресою для гарантованого
отримання відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2004

СОДЕРЖАНИЕ

аудио-видео

- 2 Чувствительный тонер с шумоподавителем В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко
3 Кинескопы-II (возвращение к теме) Н. Михеев
7 Прилад для діагностики звукопідсилювальної апаратури С.М. Цирульник
10 О неисправностях ИБП телевизора SANYO модели СТР8355-00 А.А. Станиславский
12 Применение микросхем К174КН2 Г.И. Гузенков
13 Основные правила при поиске неисправностей в блоке разверток УЛПТЦ(И) С.А. Елкин
15 Восстановление работоспособности телевизора фирмы Sharp А.Ю. Саулов

электроника и компьютер

- 20 Мини-дрель ремонтника и радиолюбителя А.Г. Зысюк
21 Автомат для зависимого включения электроприборов А.Л. Бутон
23 Автомобильная сигнализация А. Иванченко
24 Измеритель эквивалентного сопротивления электролитических конденсаторов (ESR) на PIC16F873 С.М. Абрамов
25 Электростимулятор-зонд Н.И. Заец
28 Реконфигурируемые процессоры PSoC фирмы Cypress MicroSystems В.Т. Кремин
29 Ремонт оргтехники: CD-ROM, мониторы, принтеры Н.П. Власюк
31 Мощные радиочастотные транзисторы фирмы PHILIPS SEMICONDUCTOR
32 Разработка мощного радиочастотного усилителя на транзисторе BLF548
33 Мощные кремниевые ВЧ и СВЧ транзисторы n-p-n фирмы Mitsubishi
35 Регулятор мощности переменного тока О.И. Забирченко
36 Микроконтроллеры. Шаг 6 С.М. Рюмик
40 Дайджест по радиоприемным устройствам

Бюллетень КВ+УКВ

- 44 Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло
47 УКВ антенны с резонаторным питанием И.Н. Григоров

современные телекоммуникации

- 51 Сверхширокополосный усилитель А. Титов
52 Управление электронными устройствами по телефону А.П. Кашкаров
54 Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 ГГц А.А. Кравченко

новости, информация, комментарии

- 58 Новая жизнь журнала "Радиокомпоненты"
58 Новая книга
58 100 лет радиолокации
62 Электронные наборы для радиолюбителей
63 Книжное обозрение
64 Книга-почтой

Уважаемый читатель

Лето, особенно его последний месяц, – сезон отпусков и каникул. Города в это время пустеют, горожане "убегают" на дачи и моря, а для селян наступает страдная пора, когда, как гласит народная пословица, день год кормит. Как бы то ни было, но времени на любимые увлечения остается мало, разве что журнал полистать.

Сотрудники редакции – такие же люди, как и все. Поэтому этот номер журнала мы подготовили заранее, с тем чтобы иметь возможность спокойно уйти в отпуск. Парадоксально, но факт остается фактом: в прошлые годы, когда в ежегодных анкетах мы просили читателей давать свою оценку номерам журнала, августовские номера неизменно признавались ими одними из лучших. Трудно сказать, что за этим скрывается. Ведь не секрет, что любой редактор самый "забойный" материал старается приберечь к началу подписной кампании, и августовский номер должен, по идее, ничем от других не отличаться.

Хотя, если серьезно, к следующему году нужно начинать готовиться уже сейчас. Редакции предстоит серьезно поработать над обновлением содержания журнала для того, чтобы он максимально отвечал требованиям времени и вкусам своих читателей. А о некоторых приятных сюрпризах для наших подписчиков, наверное, тоже стоит сообщить заранее с тем, чтобы и они имели возможность подготовиться к началу подписной кампании.

Так, подписная цена на журнал "Радіоаматор" остается без изменений. Для тех же, кому одного журнала недостаточно, издательство "Радіоаматор" предлагает подписку на эконом-комплект, включающий кроме журнала "Радіоаматор" также журналы "Блокнот "Радіоаматора", "Электрик" и обновленный, с периодичностью выхода 6 раз в год, журнал "Радиокомпоненты" (об этом, а также о новом конкурсе, посвященном 100-летию радиолокации, читайте на с.58). При этом подписка на эконом-комплект выгодна вдвойне. Во-первых, подписавшись на комплект, Вы экономите 20% от той суммы, которую пришлось бы заплатить при подписке на каждое из изданий по отдельности. Во-вторых, те, кто подпишется на целый год (о том, зачем это стоит делать, подробно рассказано в обращении к читателям в июньском номере), бесплатно получают ежегодный отраслевой каталог "Вся радиоэлектроника Украины" и компакт-диск, содержащий электронные версии всех журналов издательства, начиная с 1999 года. Для получения каталога и компакт-диска нужно выслать в редакцию ксерокопию подписной квитанции с годичной подпиской на эконом-комплект.

Главный редактор Павел Федоров



Стереофоническое радиовещание в FM-диапазоне сейчас переживает пик своей популярности и востребованности у слушателей. Разнообразных устройств для приема FM-радиопередач на рынке — огромное количество, причем по вполне доступным ценам. Однако большинство FM-радиоприемников низшей и средней ценовых категорий представляют собой дешевые подделки "китайской" сборки, имеют низкую надежность и вряд ли могут удовлетворить вкусы взыскательных слушателей. Публикуемая ниже схема достаточно простого и надежного тюнера для приема радиопередач в FM-диапазоне предназначена тем из наших читателей, кто предпочитает делать все своими руками, вместо того, чтобы пользоваться не всегда устойчиво работающим ширпотребом.

Чувствительный тюнер с шумоподавителем

В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко, г. Киев

Предлагаемый вниманию читателей тюнер расширенного диапазона 65...110 МГц (см. **рисунок**) является усовершенствованным вариантом решений, описанных авторами в [1, 2]. Добавлен дополнительный шумоподавитель [3], благодаря которому существенно улучшено качество приема, изменены номиналы электролитических конденсаторов. Для повышения надежности авторы рекомендуют впаять DA1 в плату, а не вставлять микросхему в DIP-панель. Вместо транзистора KT372 (VT1) применен KT325B.

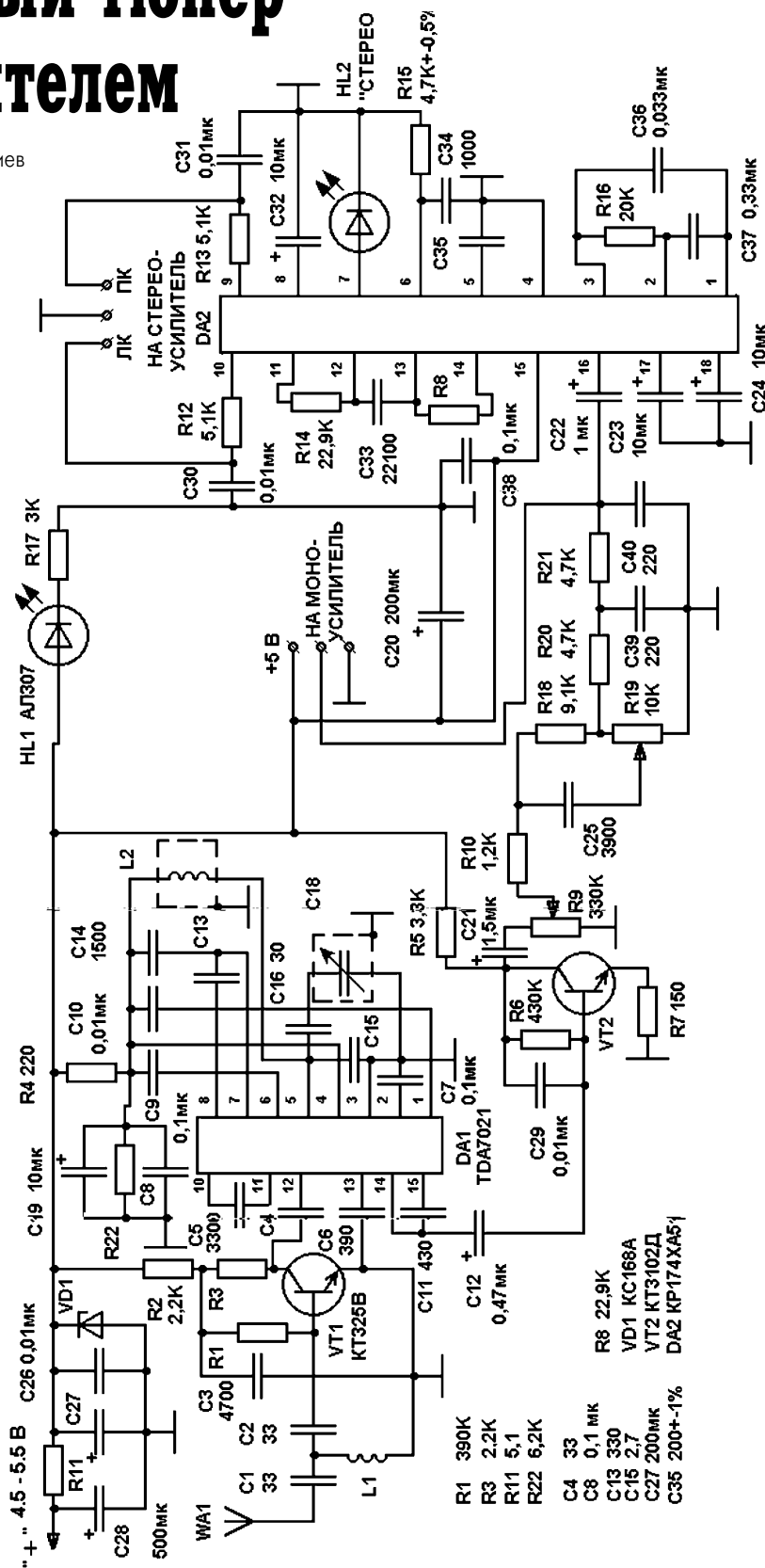
Питается тюнер от источника постоянного напряжения 4,5...5,5 В. Средний потребляемый ток при напряжении 5 В и среднем уровне громкости в монофоническом режиме составляет 45 мА.

Тюнер имеет 2 выхода: 1 — для стереофонического усилителя и 2 — для монофонического. Естественно, во втором случае микросхему DA2 и ее цепи обвязки не устанавливают.

Шумоподавитель комплексного стереосигнала (КСС) [3] включает 2 звена: регулируемое R10R18R19C25 (комбинированный ФНЧ и ФВЧ) и нерегулируемое R20C39R21C40 (ФНЧ). Работа регулируемого звена зависит от положения движка переменного резистора R19. В его верхнем по схеме положении (максимум) выполняется подъем в надтональной и частично в тональной областях за счет действия ФВЧ R18C25 [3]. По мере перемещения движка в нижнее по схеме положение частота перегиба повышается, и начинает действовать ФНЧ R10C25. В крайнем нижнем положении движка резистора R19 (минимум) ФВЧ не задействован, а действующий ФНЧ обеспечивает необходимый спад АЧХ.

Второй ФНЧ предназначен для подавления шумов и внеполосных сигналов КСС. Он способствует уменьшению интерференционных помех и шумов на выходе декодера без ухудшения реального качества разделения стереоканалов благодаря тому, что тональная область КСС не затрагивается [3].

Тюнер собран на плате из двустороннего стеклотекстолита, на которой одна сторона залужена. Та часть платы, где расположена микросхема DA1 с "приле-





гающими" деталями, выполнена так, как описано в [4]. Все остальные элементы схемы собраны методом навесного монтажа.

Детали. Микросхема DA2 типа KP174XA51 - двухсистемный стереодекодер. В качестве DA1 можно использовать TDA7021, а также KP174XA34A или KP174XA34AM российского производства. Транзистор VT1 типа KT325, KT368, KT371, KT399 или KT3109, транзистор VT2 типа KT342, KT3102. Все резисторы рассчитаны на мощность 0,125 или 0,25 Вт, кроме резистора R11 - 0,5 Вт. Конденсаторы C19, C23, C24, C32 типа K53 или K10 на рабочее напряжение 10 В. Электролитические конденсаторы - K50-16, K50-35 или аналогичные. Остальные конденсаторы малогабаритные типов КТ, КЛС, КМ, ПМ, К10, К73.

Следует особо отметить, что при отборе деталей для высокочастотной части схемы тюнера на микросхеме DA1 рекомендуется применять конденсаторы типов КМ3, КМ4, КМ5, КМ6 коричневого или зеленого цвета с минимальной длиной выводов. В случае их отсутствия возможно использование малогабаритных конденсаторов типов КТ, ПМ, КЛС. При установке высокоточных конденсаторов и резисторов стереодекодера следует обратить внимание на их маркировку. Так, точности $\pm 0,5\%$ соответствует буквенное обозначение D(Д), $\pm 1\%$ - F(Ф), $\pm 2\%$ - C(Л) и $\pm 5\%$ - J(И).

Катушка L1 намотана проводом ПЭВ2 диаметром 0,5...0,7 мм на каркасе диаметром 5,5 мм и имеет 9 витков. Катушка L2 содержит 5 витков провода ПЭВ2 диаметром 0,45 мм на каркасе диаметром 3,5 мм.

Для настройки можно использовать любой малогабаритный

переменный конденсатор емкостью 4...280 пФ. Он позволяет "охватить" всю полосу FM-радиовещания: как верхний поддиапазон 88...108 МГц, так и нижний, отечественный, поддиапазон 65...74 МГц. Для "растягивания" диапазона и улучшения точности настройки на станции верхнего поддиапазона целесообразно в качестве C18 установить переменный конденсатор емкостью 4...60 пФ. Если же требуется "растянуть" нижний поддиапазон, параллельно C18 следует подключить постоянный конденсатор емкостью 180...200 пФ (номинал подбирают экспериментальным путем).

В качестве моноусилителя можно рекомендовать усилитель, примененный в [1]. Настройку приемника производят так, как описано в [4].

Литература

1. Никитенко В.Г., Никитенко О.В. УКВ радиоприемник//Радиоаматор. - 2001. - №4. - С.12-13.
2. Никитенко В.Г., Никитенко О.В. Стерефонический приемник на двухсистемном стереодекодере//Радиоаматор. - 2002. - №4. - С.2-3.
3. Пахомов А. Фильтр КСС-шумоподавителю//Радио. - 2002. - №2. - С.13-14.
4. Нечаев И. УКВ приставка к ДВ-СВ приемнику//Радио. - 1999. - №10. - С.19-20.
5. Пахомов А. Стереодекодер с входным фильтром КСС//Радио. - 2002. - №12. - С.14-16.

В предыдущей части данной статьи была проведена классификация и изложены особенности конструктивного исполнения кинескопов современных телевизоров. В заключительной части дан обзор моделей кинескопов ведущих мировых производителей.

Кинескопы-II (возвращение к теме)

(Окончание. Начало см. в РА 7/2004)

Н. Михеев, г. Киев

Кинескопы мировых производителей

Технологии изготовления кинескопов и повышению их эксплуатационных характеристик производители уделяют большое внимание. Многие из них освоили свои "фирменные" технологии, которые совершенствуют и развивают. На основе их компании производят линейки моделей кинескопов. Как правило, основные мировые производители телевизоров оснащают свои аппараты "фирменными" кинескопами. Есть компании-производители телевизоров, которые применяют кинескопы признанных мировых лидеров в этой отрасли.

Мы рассмотрим здесь не только модели кинескопов основных производителей, которыми оснащаются импортные телевизоры сегодня, но и производившиеся ранее. Многие из таких кинескопов уже сняты с производства. Но большой парк телевизоров с такими ки-

нескопами эксплуатируется и поныне. Поэтому информация о ранее выпущенных моделях актуальна и сейчас.

Кинескопы Trinitron компании Sony

Компания Sony использует в своих телевизорах исключительно кинескопы типа Trinitron различных исполнений (первая модель кинескопа Trinitron была разработана специалистами компании еще в 1968 г.). В этих кинескопах три электронных луча формируются одной электронной пушкой с тремя катодами. Предложил эту конструкцию в 1966 г. инженер фирмы Sony Сенри Мияока. Для фокусировки лучей в этой пушке применяется одна фокусирующая электронно-оптическая система.

Вместо традиционной металлической щелевой маски используется струнная щелевая решетка ("тенивая решетка") из натянутых на прочный металлический каркас струн. Количество щелей решетки значительно превосходит количество

щелей маски традиционных кинескопов, что обеспечивает более высокую разрешающую способность изображения. Тенивая решетка более прозрачна для потока электронов, в результате чего повышается яркость изображения. Она мало подвержена деформации при нагреве, что способствует уменьшению цветовых искажений.

Экран кинескопа Trinitron представляет собой часть боковой поверхности цилиндра, а не шара, как у традиционного кинескопа, т.е. является плоским по вертикали. Это единственный тип кинескопа, который с момента своего появления имел абсолютно плоскую в одном измерении (по вертикали) поверхность экрана.

Еще одной важной особенностью кинескопа Trinitron является наличие в нем пластин статического сведения по горизонтали. Под статическим сведением понимается сведение лучей в центре экрана, и осуществляется оно изменением постоянного напряжения между этими пластинами. Для этого в горловине кинескопа размещен высоковольтный резистор, который вместе с внешним регулятором образует регулируемый делитель напряжения. Регулятор позволяет в определенных пределах регулировать напряжение между пластинами сведения, меняя положение красной и синей составляющих цвета относительно зеленой в центре экрана. Известны следующие модели кинескопов Trinitron.



Black Trinitron - кинескоп с зачерненным экраном, обеспечивающий хорошие контрастность, четкость, цветопередачу и малые искажения изображения даже в углах экрана.

Hi Black Trinitron - модернизация кинескопа Black Trinitron с более черным экраном, обеспечивающим дальнейшее повышение контрастности и четкости изображения и поглощающим большую часть внешних источников света (по данным разработчика контрастность изображения повышена на 30%).

Super Black Trinitron - кинескоп, имеющий по сравнению с кинескопом Hi Black Trinitron еще более плоский черный экран, с изображением высокой контрастности (по информации производителя - на 70% выше, чем в кинескопе Black Trinitron), большей яркостью и лучшей разрешающей способностью по всей площади экрана за счет применения ЭОП типа Super Pan Focus, значительно уменьшающей диаметр пятна на экране (размер точки).

Super Trinitron Wide - кинескоп, по своим характеристикам аналогичный кинескопу Super Black Trinitron, предназначенный для широкоэкранных телевизоров. Посредственное воспроизведение серого цвета и полутонов является недостатком, пожалуй, всех этих модификаций кинескопов Trinitron.

FD Trinitron (Flat Display Trinitron) - кинескоп с абсолютно плоским экраном, на базе которого реализована технология WEGA. На самом деле, при изготовлении кинескопа маску его делают слегка вогнутой, а поверхность стекла экрана не совсем плоской (радиус кривизны - порядка 50 м). В результате создается впечатление плоского экрана.

Толщина экрана кинескопа уменьшена за счет того, что он выполнен из специального закаленного стекла. Это позволило увеличить световой поток от слоя люминофоров и увеличить яркость и четкость изображения. Кинескоп имеет щелевую маску с уменьшенным расстоянием между струнами, что также повышает яркость изображения. Электронная пушка с увеличенным фокусным расстоянием, обеспечивающая более точную фокусировку по всей поверхности экрана, усовершенствованная система отклонения луча с мощной прецизионной катушкой отклонения, динамическая фокусировка DFC (Dynamic Focus Circuit) обеспечивают четкое, контрастное изображение по всей площади экрана.

Квадропольная электронная линза QPC (Quad Pole Circuit) предотвращает рассеивание электронов по краям и в углах экрана, устраняя искажения изображения на его периферии.

FD Trinitron Wide - кинескоп, по своим характеристикам аналогичный кинескопу FD Trinitron, предназначен для широкоэкранных телевизоров.

FD Trinitron Super Fine Pitch - усовершенствованный кинескоп типа **FD Trinitron Wide** с уменьшенным размером ячейки апертурной решетки (элемента разрешения).

Кинескопы компании Matsushita Electric

Компания Matsushita использует в своих телевизорах, выпускаемых под торговой маркой Panasonic, кинескопы собственной разработки типа Pana Black и Quintrix. Известны такие их модели.

Pana Black - кинескоп с черным экраном, обеспечивающий контрастное, четкое изображение с хорошей цветопередачей и большой яркостью (в рекламных материалах компании утверждается, что яркость изображения повышена по сравнению со старыми аналогами на 20%). Недостатком кинескопа Pana Black является малый запас по контрастности (особенно при просмотре в ярко освещенной комнате).

Pana Black Wide - кинескоп с черным плоским экраном и маской из инвара, которая в отличие от металлической практически не деформируется при нагревании. По сравнению с кинескопом Pana Black в этой модели увеличен запас по контрастности. Применена "фирменная" разработка Panasonic Super Flat, которая позволила получить качественное изображение с правильной геометрией по всей поверхности плоского экрана.

Quintrix - кинескоп с плоским экраном и инваровой маской. В нем применены суперпигментные (обогащенные) люминофоры с увеличенной светоотдачей и увеличен коэффициент пропускания стекла экрана, за счет чего получено контрастное изображение натурального колорита большой яркости (по данным компании, технология Panasonic Super Pigment почти на 30% повышает яркость изображения с более насыщенной и глубокой цветопередачей по сравнению с обычными люминофорами).

Кинескоп оснащен ЭОП типа MPF ("мультипредварительная фокусировка") и усовершенствованными отклоняющей системой и системой фокусировки, что обеспечивает четкое, неискаженное изображение по всему экрану. В электронную пушку MPF вместо одной электростатической 4-полюсной линзы встроены три. В результате лучше корректируется сечение электронного луча, который попадает на главную линзу. По данным производителя, это на 15% повышает точность фокусировки луча по сравнению с прежними видами пушек. Кинескоп использовался в линейке DDD телевизоров Panasonic. Экран его не был абсолютно плоским.

Quintrix Wide - усовершенствованная модификация кинескопа Quintrix с черным плоским экраном, инваровой ма-

ской, антистатическим и антибликовым покрытиями; в кинескопе используется ЭОП типа DAF ("динамическая коррективировка астигматизма и фокуса"), позволяющая добиться хорошего сведения лучей по всей плоскости экрана. Электронная пушка DAF состоит из двух квадрополюсных объективов: объектива, управляющего искажения в углах и по краям экрана (это не фирменная разработка Panasonic, и его применяют многие производители), и длиннофокусного объектива LOLF ("большое перекрытие поля зрения"). За счет применения пушки DAF увеличивается четкость и обеспечивается правильная геометрия изображения без искажений по углам и краям экрана.

Quintrix F - модификация кинескопа Quintrix с абсолютно плоским экраном. На самом деле, если поверхность стекла экрана у этого кинескопа действительно плоская, то маска его выпуклая. Таким образом, впечатление плоского экрана создается за счет формы поверхности стекла. В кинескопе применены суперпигментные люминофоры, инваровая маска, I-катод и ЭОП типа DAF. Разработан как базовый кинескоп flat-телевизоров Panasonic линейки Tau, которая включает модели со всем набором диагоналей - от 14 до 34 дюймов.

Свет от внешних источников, падающий на экран обычного кинескопа, частично отражается, что приводит к снижению яркости картинки, искажению цветопередачи и ухудшению контрастности изображения. В кинескопе же Quintrix F частицы суперпигментных люминофоров отражают только ту часть спектра внешнего света, которая соответствует цвету точки на экране, в которой происходит отражение. Остальная часть спектра внешнего света поглощается. За счет этого качество изображения не только не ухудшается, а, наоборот, становится более насыщенным и контрастным. В результате на экране кинескопа воспроизводится изображение с естественной цветопередачей и верной передачей малейших цветовых оттенков. Кинескоп корректно передает цвета даже в условиях сильной засветки экрана.

Плоский экран обеспечивает правильную геометрию картинки яркого и четкого изображения высокого качества с глубокими и насыщенными тонами. Искажения изображения на периферии экрана незаметны даже на кинескопах с малыми диагоналями.

Quintrix SR - модификация кинескопа Quintrix, в которой для повышения контрастности изображения применена свертонкая теневая маска, а для повышения качества проработки (увеличения детализации картинки) уменьшен размер пятна на экране.

Отдельно стоит упомянуть о ранее



выпускавшейся модели **GAOO** - коротком кинескопе с плоским затемненным экраном и хорошей фокусировкой по всей его поверхности. В телевизорах с большой диагональю применялся кинескоп GAOO с абсолютно плоским практически черным экраном с инваровой маской, антистатическим и антибликовым покрытиями, оснащенный пушкой с LOLF и I-катодом.

Общим недостатком ранее выпускавшихся моделей кинескопов Trinitron (кроме кинескопов серии WEGA) и кинескопа Pana Black (к кинескопам Pana Black Wide и Quintrix это не относится) является смещенный в сторону красного баланс белого, в результате чего белый цвет воспроизводится слегка окрашенным в розовый (особенно в азиатских моделях). Правда, эта "розоватость" заметна чаще всего при специальном тесте, когда на экран выводится эталонное белое поле. При просмотре обычного фильма, не говоря уже о ярком видеоклипе, этот оттенок никак не ощущается, хотя в отдельных моделях розовый окрас проявляется и при обычном просмотре.

Кинескопы компании Philips

Компания Philips использует в своих телевизорах кинескопы собственной разработки. Известны такие их типы.

Black HiBri (High Bright) - кинескоп типа In Line для телевизоров с малой диагональю с затемненным экраном и относительно небольшим коэффициентом кривизны экрана. Эта технология является базовой при изготовлении кинескопов Philips с размером экрана 14, 15 и 17 дюймов.

Black Matrix - кинескоп с затемненным экраном, изготовленный по технологии Black Matrix, имеющий по сравнению с предыдущей моделью лучшие характеристики разделения цветов и лучшую контрастность. Применяется в телевизорах с размером экрана больше 17 дюймов.

Black Dark - усовершенствованная модификация кинескопа Black Matrix с сильно затемненным экраном и антибликовым покрытием.

Black Line - кинескоп типа In Line с плоским сильно затемненным экраном FST-типа с более узким тубусом и более высокими характеристиками по качеству цветопередачи и контрастности изображения относительно кинескопа Black Matrix. Применяется в телевизорах с размером экрана 21 дюйм и более.

Black Line D - модификация кинескопа Black Line с улучшенной обработкой поверхности стекла экрана для увеличения четкости изображения. Применяется в телевизорах с размером экрана 25 дюймов и более.

Black Line-S (Black Line-Super) - модификация кинескопа Black Line D. По данным производителя, контрастность

изображения этого кинескопа повышена на 30% по сравнению с моделью Black Line. Для уменьшения влияния внешнего освещения экран кинескопа изготовлен из темного глянцевого стекла. Кривизна экрана уменьшена, и отраженный свет не попадает в глаза зрителя.

За счет применения нового способа чернения внутренней поверхности стекла экрана трубки удалось избавиться от пятен при нанесении черной матрицы. Благодаря этому изображение стало "чище", а цвета его - на фоне глубокого черного - насыщеннее.

За счет применения инваровой маски улучшена резкость изображения при незначительных цветовых искажениях, связанных с тепловым расширением маски на ярких участках кадра. Для этого кинескопа была разработана новая электронная пушка Polygon с повышенным разрешением, что также увеличило резкость изображения.

Black Line-S Ultra Flat - модификация кинескопа Black Line-S с более плоской поверхностью экрана.

Последние три модели кинескопов с практически плоскими черными экранами предназначены, в основном, для широкоэкранных телевизоров с большой диагональю. Они обеспечивают высококачественное изображение с большим запасом по яркости и контрастности, а также хорошей фокусировкой по всему экрану.

Real Flat Black Line S - кинескоп для телевизоров с обычным размером экрана и широкоэкранных телевизоров с абсолютно плоским высококонтрастным экраном и инваровой маской. Оснащен электронной пушкой DAF. По информации производителя, изображение на экране телевизора с таким кинескопом имеет более насыщенные краски, а контрастность его выше на 80% по сравнению с "фирменными" кинескопами других моделей. Модели телевизоров 21 дюйм оснащаются модификацией такого кинескопа без буквы S в обозначении.

Кинескопы компании Thomson

Известны следующие фирменные модели кинескопов компании Thomson.

Tube CV - высококонтрастный кинескоп с экраном из тонированного стекла. Применяется в телевизорах с небольшими размерами диагонали экрана.

X-Flat - с плоским экраном и инваровой или щелевой металлической маской, изготовленный по технологии Black Matrix.

Extra-Flat - высококонтрастный кинескоп с суперплоским экраном и инваровой маской.

Black D.I.V.A - кинескоп с плоским экраном и инваровой или металлической маской, выполненный по технологии Black Matrix. В нем используется очень темное стекло, что гарантирует, в том числе,

стабильность цветовых параметров с течением времени. Кинескоп обеспечивает получение яркого, четкого, высококонтрастного изображения с хорошим цветовым разрешением.

Black D.I.V.A CINEMA - сверхплоский черный кинескоп типа Black D.I.V.A с инваровой маской для широкоэкранных телевизоров.

Black Pearl - кинескоп с инваровой или металлической маской типа Black Matrix, экран которого изготовлен из очень темного стекла, что повышает контрастность изображения (по информации производителя - на 15% по сравнению с просто затемненным экраном) и чистоту передачи цвета. За счет применения усовершенствованной электронной пушки яркость изображения равномерна по всей площади экрана, улучшено разделение цветов и стабильность их передачи.

Кинескопы **Black Pearl** и **Black D.I.V.A** конструктивно очень похожи и оба изготовлены по технологии Black Matrix. Отличаются геометрией экрана. Кинескоп Black D.I.V.A - асферический, а Black Pearl - сферический.

Black Pearl SP - кинескоп типа Black Pearl со сверхплоским черным экраном большого размера.

Кроме того, компания применяет в своих телевизорах традиционные кинескопы со скругленными углами (в недорогих моделях с небольшими диагоналями), кинескопы Black Matrix и высококонтрастные кинескопы с тонированными экранами FST-типа.

Кинескопы компании Samsung

Во второй половине 90-х компания Samsung оснащала свои телевизоры высококонтрастными кинескопами с плоскими и уплощенными экранами из тонированного стекла FST-типа (не плоскими для малых диагоналей). Экраны кинескопов с большими размерами диагонали делались из затемненного стекла, могли иметь антистатическое и антибликовое покрытие. Из фирменных разработок компании в те времена следует отметить кинескопы типа **Plus** и **Bio**. Соотношение сторон видимой части изображения у первого - 12,8:9 (а не 4:3, как обычно), что позволяет просматривать более полное передаваемое в эфир изображение. Второй имеет биокерамическое покрытие внутренней части колбы. Об этом говорилось в предыдущей части статьи.

В настоящее время в телевизорах Samsung применяются преимущественно фирменные высококонтрастные кинескопы **PLANO** с абсолютно плоским, затемненным экраном высокого разрешения (Hi Fine Pitch Screen). Антибликовое затемняющее покрытие Dark Tint повышает контрастность изображения, делает его "мягче", обеспечивает более глубокий темный цвет, заметно уменьшает ко-



личество мешающих просмотру бликов от внешнего освещения. Кинескоп оснащен электронной пушкой Pro Gun с улучшенным качеством фокусировки и сведения лучей, что увеличивает яркость и четкость изображения, повышает его контрастность.

Свои новые модели телевизоров компания оснащает высоконтрастными кинескопами **HiFine Pitch** с уменьшенным размером пиксела, которые обеспечивают получение изображения с повышенными яркостью и четкостью.

Кинескопы компании Toshiba

FST - кинескоп FST-типа с экраном из тонированного стекла. Раньше применялся, в основном, в моделях с малыми размерами диагонали. В настоящее время выпускается новый кинескоп этого типа с плоским экраном и увеличенным разрешением по горизонтали (числом горизонтальных линий). Разновидности этой модели: **FST Black** и **FST Pure**.

Flat Tube - высоконтрастный кинескоп с плоским затемненным экраном с антистатическим покрытием.

Natural Flat C3 (Clean, Clear, Contrast) - кинескоп, изготовленный по технологии Black Matrix, с плоским черным экраном и антибликовым покрытием. Оснащен фирменной электронной пушкой LAT.

Flat Super Black - кинескоп с абсолютно плоским, затемненным экраном с антистатическим покрытием. Содержит в стекле экрана особый черный пигмент, который обеспечивает естественное и насыщенное воспроизведение черного цвета. По данным производителя, контрастность у этого кинескопа повышена на 20% по сравнению с просто затемненными.

Flat Super Crystal Tube - кинескоп с абсолютно плоским суперпрозрачным экраном, с цветными микрофильтрами и антистатическим покрытием.

Специальные цветковые микрофильтры трех первичных цветов расположены между стеклом экрана и слоем люминофоров. В обычных кинескопах внешний свет, отражаясь от фосфоресцирующей поверхности, смешивается с потоком флуоресцентных лучей от ЭЛТ. В результате чистота цветов изображения нарушается. Микрофильтры поглощают внешние лучи света, а значит - уменьшают их отражение и смешивание с потоком лучей от экрана, что обеспечивает более натуральную передачу цвета. Кроме того, микрофильтры защищают люминофорное покрытие от замутнения при отсутствии излучения от катодной трубки. Это улучшает контрастность изображения и обеспечивает естественную, более четкую передачу черного цвета.

Стекло экрана в кинескопе более тонкое и прозрачное, чем обычно. В результате, оно пропускает наружу больше лучей (по информации производителя - на 30%, чем

у обычного кинескопа), за счет чего увеличивается яркость и чистота изображения.

Чтобы разрешение и яркость по всему экрану были более равномерными, производитель изменил интервалы между элементами теневой маски Uni-Pitch Shadow Mask этого кинескопа. В обычных кинескопах эти интервалы становятся больше в направлении краев экрана. Отношение интервалов в центре к интервалам по краям равно 1:1,19. В новой маске это отношение уменьшено до 1:1,08 для получения более равномерной четкости изображения по всему экрану.

Кинескопы компании JVC

Известны следующие типы кинескопов, которыми компания JVC оснащает свои телевизоры.

FST - высококонтрастный кинескоп с плоским затемненным экраном. В телевизорах с большим размером экрана использовался FST-кинескоп со "сверхпрозрачной" маской, сверхплоским затемненным экраном, изготовленный по технологии Black Matrix.

Natural Flat - кинескоп с абсолютно плоским затемненным экраном.

Real Flat Picture Tube - кинескоп с абсолютно плоским экраном с хорошим качеством сведения лучей по всей площади экрана. Обеспечивает четкое, контрастное изображение с хорошей прорисовкой мелких деталей.

InteriArt Flat - кинескоп с абсолютно плоским затемненным экраном с двойным антистатическим покрытием Multy-ARAS и слоем специальных кристаллических люминофоров. Отличается точной фокусировкой по краям экрана и имеет правильную геометрию изображения по всему экрану.

Fine Pitch CRT - кинескоп с малым шагом отверстий маски (уменьшенным размером пикселя).

В недорогих моделях телевизоров с малыми размерами экрана компания использовала и традиционные кинескопы со скругленными углами. Во второй половине 90-х в "младших" моделях применялись кинескопы FST-типа из затемненного стекла, изготовленные по лицензии фирмы Toshiba.

Кинескопы компании LG

До 2000 г. компания применяла в своих телевизорах как традиционные кинескопы (в моделях с малыми экранами), так и высококонтрастные кинескопы FST-типа с плоскими и сверхплоскими тонированными, затемненными (до черного) экранами. В телевизорах с большими экранами применялись кинескопы с инваровой маской со сверхплоским черным экраном с антибликовым покрытием.

В настоящее время в телевизорах LG наибольшее применение нашел фирменный высококонтрастный кинескоп **FLATRON**, оснащенный ЭЛТ с "быстрым стартом", с абсолютно плоским, зачерненным экраном.

В кинескопе применены люминофоры с мелкозернистым пигментом, которые поглощают внешний свет, что увеличивает контрастность изображения. Для достижения более высокой эффективности люминесценции крупцы люминофора увеличены. Сделано это для того, чтобы увеличить яркость картинки и повысить качество воспроизведения цветов. За счет увеличения размеров крупцы повысились контрастность и чистота цвета, а благодаря более темному цвету порошка люминофора получено изображение с хорошей четкостью и насыщенными красками.

В кинескопе использовано затемняющее антибликовое покрытие W-ARAS с минимальным коэффициентом отражения, благодаря чему дополнительно повышается контрастность изображения, отраженный свет не попадает в глаза, они меньше утомляются при длительном просмотре и не нужно напрягать зрение, чтобы рассмотреть детали.

Кинескоп имеет как плоскую маску, так и плоскую поверхность стекла экрана. Поэтому при просмотре изображение кажется вогнутым. А это, как мы уже упоминали, нравится не всем.

Кинескопы компании Grundig

Компания Grundig традиционно использует в своих телевизорах кинескопы фирмы Philips типа Black Matrix, Black Line D, Black Line S. Однако в настоящее время все больше применяется фирменный кинескоп **MEGATRON**, а в телевизорах с большим экраном и широкоэкранных - практически только он.

Кинескоп MEGATRON имеет сверхплоский экран с антистатическим и антибликовым покрытиями, выполненный по фирменной технологии CCS (Clear Color Screen). Для повышения контрастности и четкости изображения по этой технологии в конструкции кинескопа используется специальный плоский фильтр. Назначение его в следующем. При нанесении на экран кинескопа люминофорного покрытия пигменты основных цветов R, G, B частично смешиваются. В результате на изображении появляется паразитная желтая засветка на границах цветов. Чтобы ее убрать, нужно повышать качество фокусировки луча. Это не просто, и поэтому дорого. Такой фильтр тоже справляется с этой проблемой, ликвидируя паразитную засветку, и стоит он дешевле.

Мы рассмотрели цветные кинескопы основных мировых производителей, которые постоянно совершенствуют свою продукцию. За счет применения современных технологий, новых люминофоров, более совершенных ЭОП, отклоняющих систем и систем фокусировки, производители добиваются в новых моделях телевизоров четкого, контрастного, не искаженного по всему экрану изображения без мерцаний с точной цветопередачей и хорошим запасом по яркости.

Прилад для діагностики звукопідсилювальної апаратури

С.М. Цирульник, м. Вінниця

Пошук несправностей в звукопідсилювальній апаратурі має свої технологічні особливості. Як правило, зустрічаються несправності наступного типу: великий рівень спотворень сигналу; великий рівень шуму; недостатній рівень вихідного сигналу. Такі несправності досить легко діагностуються при наявності генератора звукової частоти та осцилографа. Однак зустрічаються несправності іншого плану. Підсилювач працює, але його частотна характеристика в області низьких або високих частот не відповідає заданій.

Для діагностики підсилювача в області низьких частот можна скористатись пробником **рис.1**. На модулятор (германієвий діод VD) подають два гармонічні сигнали з частотами 20 та 500 Гц, в результаті чого утворюється амплітудно-модульований сигнал, який надходить до перевіряемого каскаду. Оцінити рівень сигналу з частотою 20 Гц в перевіряемому вузлі можна за гучністю сигналу 500 Гц. Ефективність даного методу досягається завдяки тому, що чутливість людського слуху до сигналу з частотою 500 Гц дуже висока. За інтенсивністю сигналу 500 Гц можна виявити каскад, який вносить низькочастотні втрати. Частота модуляції визначається класом звукопідсилювальної апаратури.

Для діагностики підсилювачів в області високих частот та виявлення каскадів, які вносять високочастотні втрати, можна скористатись пробником **рис.2**. Пробник високих частот являє собою двохтональний звуковий пробник, який складається з двох генераторів 20 та 19,5 кГц з гетеродинним ефектом. Частоти генераторів визначаються класом перевіряемого каскаду. Якщо перевіряєми каскад не вносить

високочастотних втрат, то різниця частота 500 Гц прослуховується через демодулюючий шуп (VD1, C2, R2). Якщо каскад має високочастотні втрати, то через звуковий пробник чути сигнал з досить малою інтенсивністю або він взагалі відсутній.

Для полегшення процесу виявлення каскадів, які вносять нелінійні спотворення, можна скористатись пробником у вигляді подвійного Т-моста (**рис.3**). Такий пробник являє собою режекторний фільтр, настроєний на частоту 1 кГц (400 Гц). Він придушує першу гармоніку на 40, другу - на 8 і третю - на 6 дБ. Сигнал з генератора з частотою 1 кГц (400 Гц) подають на вхід перевіряемого каскаду. Якщо він вносить в сигнал нелінійні спотворення, то пробник придушить основну та другу гармоніки, а третю гармоніку почуємо через звуковий пробник.

На базі пробників рис.1-3 розроблено прилад (**рис.4**) для експрес-оцінки параметрів та діагностики несправностей звукопідсилювальної апаратури. Генератори пробника високих частот побудовані на транзисторах VT1, VT3 та VT6, VT7 за схемою з Т-мостом. Для узгодження з навантаженням до виходу генераторів підключені емітерні повторювачі (VT4, VT8). Перемикачем SA1 вибираються фільтри, які настроєні на частоти 19,5 (20) кГц - перший клас; 15,5 (16) кГц - другий клас; 12 (12,5) кГц - третій клас звукопідсилювальної апаратури.

На транзисторі VT8 побудовано генератор з частотою 500 Гц для пробника низьких частот. Другий генератор пробника низьких частот виконано за схемою RC-генератора з Т-мостом. Перемикачем SA1 вибирають Т-міст, на-

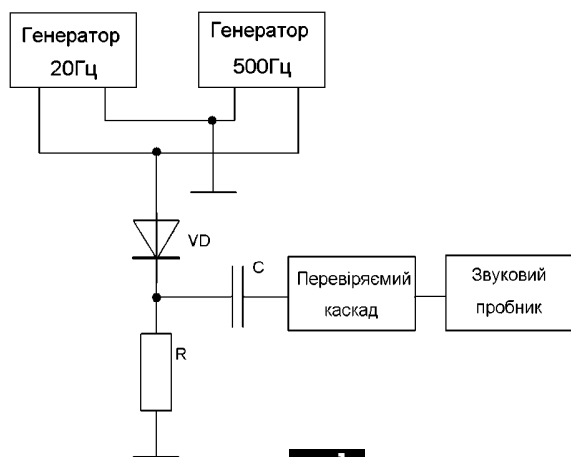


рис.1

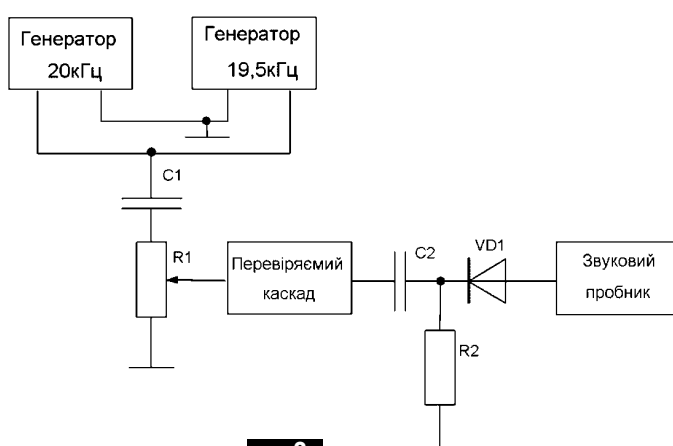


рис.2

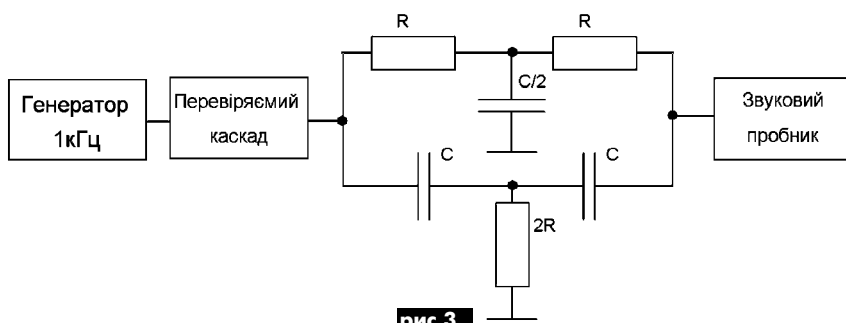


рис.3

строєний на частоту 20, 60 або 100 Гц залежно від класу апаратури. Транзистори VT11, VT13 з відповідними елементами схеми виконують функцію емітерних повторювачів. На транзисторі VT2 побудовано генератор з частотою 1 кГц для пробника, показаного на рис.3.

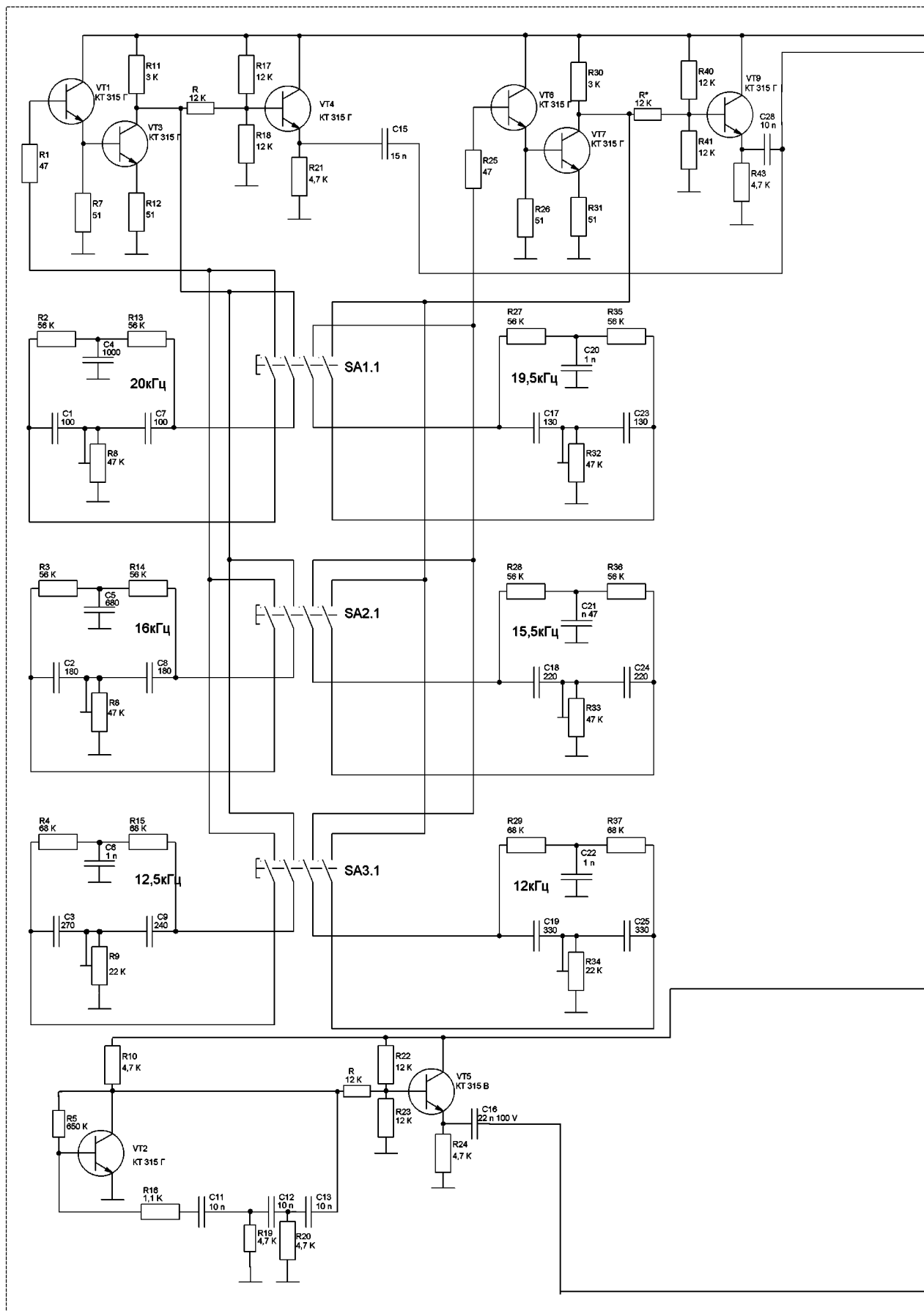
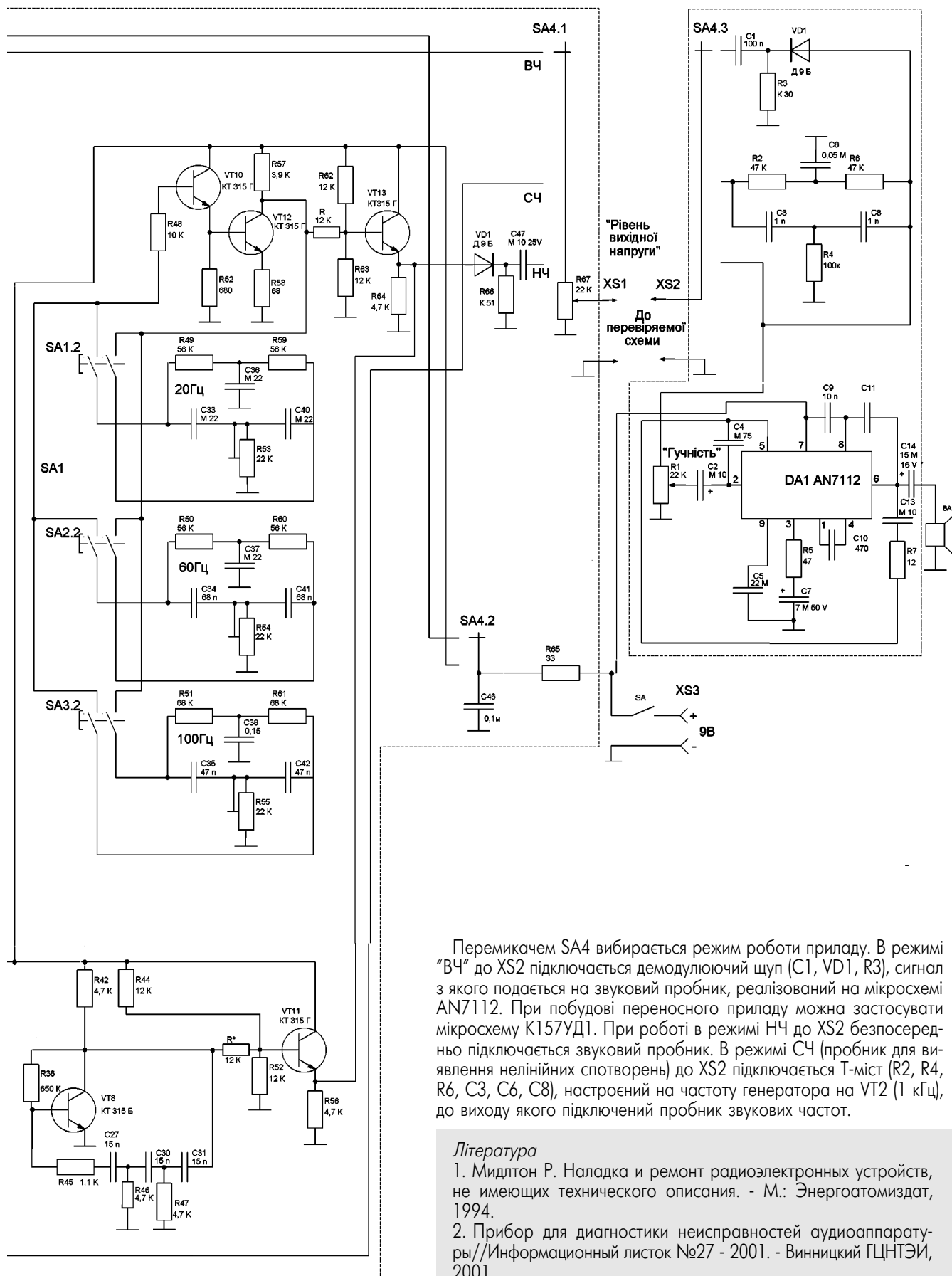


рис.4



Переключателем SA4 выбирается режим работы прибора. В режиме "ВЧ" до XS2 подключается демодулирующий щуп (C1, VD1, R3), сигнал с якого подається на звуковий пробник, реалізований на мікросхемі AN7112. При побудові переносного приладу можна застосувати мікросхему K157УД1. При роботі в режимі НЧ до XS2 безпосередньо підключається звуковий пробник. В режимі СЧ (пробник для виявлення нелінійних спотворень) до XS2 підключається Т-міст (R2, R4, R6, C3, C6, C8), настроєний на частоту генератора на VT2 (1 кГц), до виходу якого підключений пробник звукових частот.

Література

1. Мидлтон Р. Настройка и ремонт радиоэлектронных устройств, не имеющих технического описания. - М.: Энергоатомиздат, 1994.
2. Прибор для диагностики неисправностей аудиоаппаратуры//Информационный листок №27 - 2001. - Винницкий ГЦНТЭИ, 2001.
3. Ленк Дж. Д. Справочник по проектированию электронных схем. - К.: Техника, 1979.



В статье даны рекомендации по ремонту импульсного блока питания (ИБП) телевизора SANYO модели СТР8355-00, который послужил прототипом ИБП для многих других моделей импортных телевизоров. Однако, в отличие от своих "копий", он имеет ряд отличий, которые делают устранение его неисправностей не таким очевидным, как это описано на страницах радиолюбительских журналов для сходных моделей телевизоров.

Телевизор модели СТР8355-00 был разработан японской фирмой SANYO более 25 лет назад и зарекомендовал себя очень высокой надежностью. Эти телевизоры прекрасно работают по сей день. Как не вспомнить в этой связи с восхищением о японском исключительном качестве с "гарантией на 25 лет". Схемные решения, примененные в импульсном блоке питания этого телевизора, были использованы впоследствии в ИБП многих других моделей телевизоров тайванского, корейского и китайского производства. Однако ничто не вечно под луной. Наступает время, когда выходят из строя и эти шедевры электроники конца 70-х.

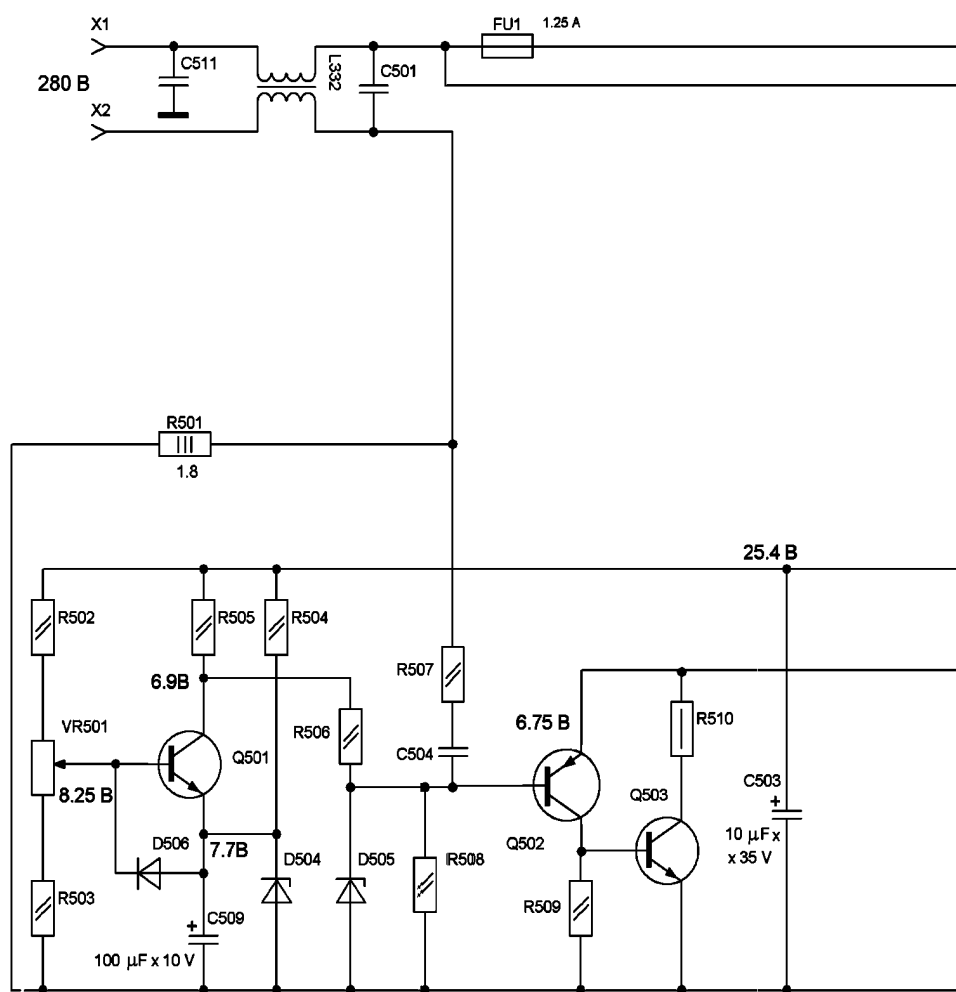
Ко мне попал такой "старичок", у которого временами появлялось небольшое сужение изображения по горизонтали. Иногда после прогрева телевизора оно полностью исчезало. Сначала я игнорировал эту неисправность, но постепенно стал замечать, что она проявляется все чаще и чаще. Скоро мне стало ясно, что дело в блоке питания телевизора.

Схемы телевизора у меня не было. Предварительно я ознакомился с публикациями о ремонте ИБП импортных телевизоров [1-3]. Анализ монтажной платы телевизора, находившегося в моем распоряжении, указывал на то, что схема ИБП моего телевизора построена на четырех транзисторах. Вспоминая рекомендации Н.П. Власюка [2, 3] о решающей роли конденсатора С911 для телевизора CROWN модели СТВ5176 в управлении транзисторным ключом ИБП, быстро отыскал этот конденсатор в своем телевизоре. Заменив его новым импортным, я, конечно, очень надеялся, что с этой поломкой будет покончено раз и навсегда. Но не тут-то было! Изображение на экране телевизора по-прежнему было суженным.

Поскольку поиск схемы телевизора по доступной мне литературе и Интернету ничего не дал, пришлось восстановить ее по монтажной плате самого телевизора. Схема ИБП телевизора SANYO модели СТР8355-00 показана на **рисунке**. Она состоит из устройства стабилизации, широтно-импульсного модуля и транзисторного ключа. Их работа подробно описана в статье Н.П. Власюка [2], за исклю-

О неисправностях ИБП телевизора SANYO модели СТР8355-00

А.А. Станиславский, г. Харьков



чением некоторых схемных особенностей (диод D506 и конденсатор C509). Проверка электролитических конденсаторов C509 и C503 показала значительные утечки.

Перед их заменой я подключил цифровой вольтметр к конденсатору C539, чтобы проверить, какое напряжение поступает на блок строчной развертки. Вольтметр показал примерно 154 В. Из сведений, почерпнутых из статей [1-3], следовало, что на блок строчной развертки в нормальном режиме должно подаваться напряжение 112...125 В. После замены конденсаторов C509 и C503 новыми импортными напряжение на конденсаторе C539 вообще подскочило до

185 В без последующего уменьшения.

Помня, что такое напряжение критическое в сходных моделях телевизоров и может вывести блок строчной развертки из строя, я сначала быстро выключал телевизор из сети после нескольких секунд работы. Однако рассудив впоследствии, что вряд ли разработчики ИБП стали бы устанавливать конденсатор C539 со столь большим запасом по напряжению (он рассчитан на напряжение 250 В), все же пошел на риск. Подстроечным резистором VR501 удалось установить полное "раскрытие" экрана. Напряжение на конденсаторе C539 при этом составило около 176 В. Напряжения в других точках ИБП после ремонта указаны на схеме.

Кстати, до замены указанных конденсаторов подстроечным резистором VR501 можно было изменять напряжение на конденсаторе C539 в пределах до 1 В. После замены конденсаторов C509 и C503 диапазон изменений резистором VR501 напряжения, поступающего на блок строчной развертки, значительно расширился (до 30%). Только тогда мне удалось установить тот факт, что этим подстроечным резистором можно регулировать размер изображения по горизонтали. Раньше я этого не успевал заметить, потому что, когда включаешь телевизор SANYO, его экран сначала практически не светится. Яркость и контрастность каждый раз при включении телевизора настраиваются вручную соответствующими кнопками. Конечно, это большое преимущество данной модели телевизора, так как кинескоп входит щадящим путем в режим, что существенно продлевает срок его службы. Но в данной ситуации эта особенность телевизора сыграла со мной злую шутку. Требовалось время для прогрева телевизора, я же видел показание вольтметра о достаточно высоком напряжении на конденсаторе C539 и, боясь полного выхода телевизора из строя, быстро его выключал.

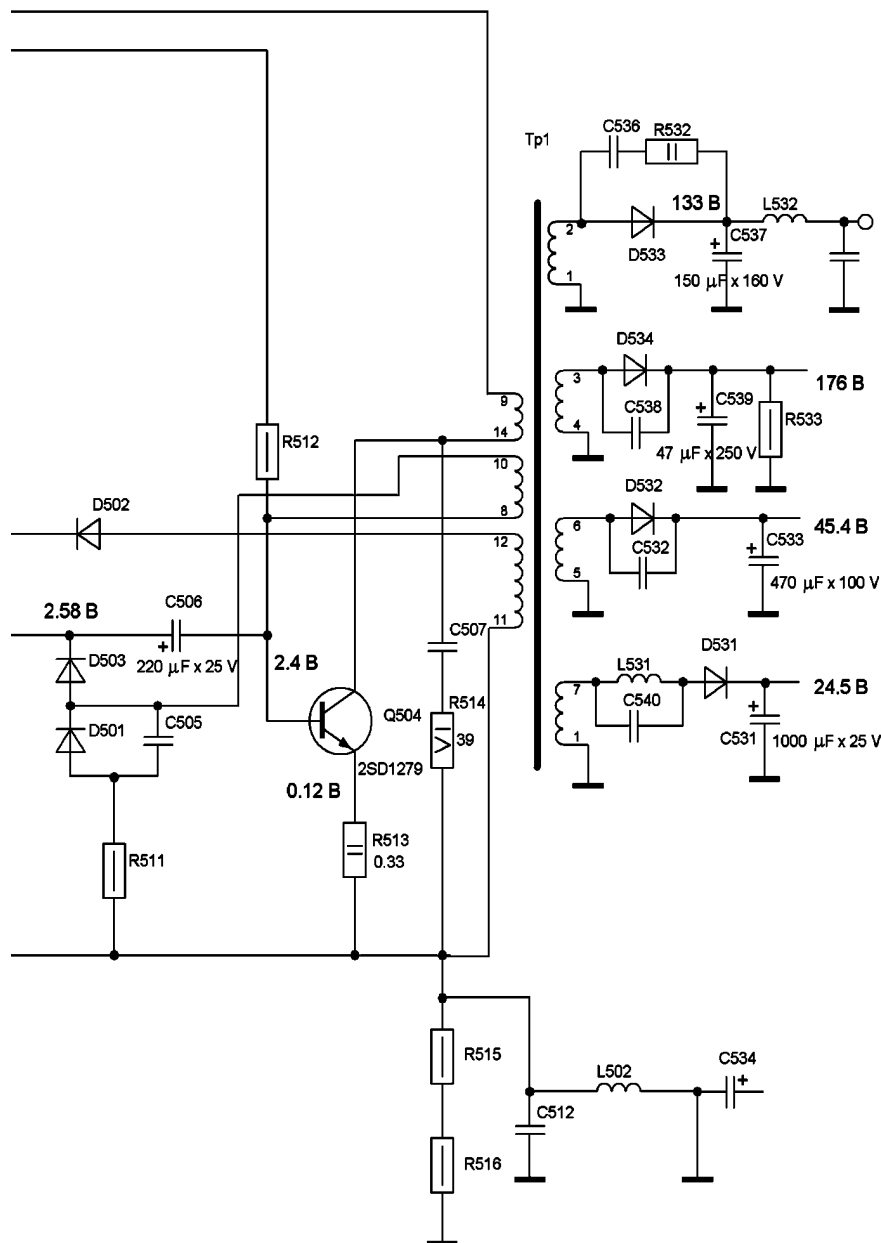
После ремонта ИБП телевизор прекрасно работает, даже не подумаешь, что ему столько лет! Умели же японцы раньше делать телевизоры. Что полезного удалось почерпнуть из ремонта этого телевизора (за исключением его хорошей теперешней работоспособности)?

1. Всегда будь готов к тому, что вроде бы стандартная поломка (повторяющаяся в 90% случаев) может быть связана с выходом из строя совсем не того элемента схемы, что ожидалось.

2. При ремонте ИБП телевизора SANYO нужно менять не только конденсатор, управляющий ключом ИБП, но проверять и другие "электролиты". Они тоже стареют и постепенно теряют емкость. Здесь не может ничем помочь даже такой продуманный в схемном отношении ИБП, как в телевизоре SANYO модели СТР8355-00.

Литература

1. Смоляк И.В. Імпульсні блоки живлення сучасних телевізорів//Радіоаматор. - 1999. - №10. - С.10-11.
2. Власюк Н.П. О неисправностях телевизора AKAI модели СТ-2507D//Радіоаматор. - 2001. - №11. - С.16.
3. Обсуждаем тему//Радіоаматор. - 2002. - №10. - С.12.





Применение микросхем К174КН2

Г.И. Гузенков, г. Запорожье

Радиолюбителям, занимающимся ремонтом и модернизацией отечественных телевизоров с 6-, 8-кнопочной системой выбора программ, рекомендуем обратить внимание на интегральную микросхему (ИМС) К174КН2, которая представляет собой восьмиканальный коммутатор сигналов и предназначена для работы в электронных селекторах каналов телевизоров [1]. Благодаря этой микросхеме можно переключать до 6-8 каналов одной [2] или восемью кнопками, как с помощью системы дистанционного управления по двухпроводной линии, так и на инфракрасных (ИК) лучах. Относительно невысокая стоимость данной ИМС

(3,3 грн. на рынке г. Запорожья) позволяет минимальными средствами модернизировать свой СВП (МВП).

Особый интерес представляет способ переключения каналов с помощью одной кнопки. Это важно тем владельцам телевизоров, в семьях которых есть лежащие больные. В схему стандартного включения коммутатора [1] добавляют всего один транзисторный каскад и одну кнопку (рис. 1). Проводами соединяют точку А и "землю" коммутатора с гнездом для подключения магнитофона, имеющимся практически в любом телевизоре, а уже к нему подключают двухпроводный кабель (например, ми-

крофонный) длиной 6...7 м и любую кнопку.

Те радиолюбители, кого не устраивает наличие лежащего на полу кабеля, могут управлять кнопкой с помощью ИК-лучей. Для этого в телевизор устанавливают фотоприемник (например, ПИ-5) и ключевой каскад (рис. 2). В качестве передатчика можно использовать любой пульт дистанционного управления, как телевизионный, так и от другой бытовой техники (или самодельный).

При кратковременном нажатии любой кнопки пульт происходит переключение на один канал, при длительном нажатии процесс переключения очень быстрый. В этой микросхеме предусмотрено переключение триггера сигналами трехразрядного цифрового кода по входам (1, 2, 4). На этих входах (выводы 7-9) отображается информация о номере канала в двоичном коде. Данную особенность автор использовал для индикации номера программы с помощью сегментного индикатора типа АЛС. К схеме, показанной на рис. 1, добавляется дешифратор команд на ИМС К176ИД2 (рис. 3).

Дешифратор К176ИД2 позволяет осуществлять индикацию также и на индикаторы с общим катодом (типа АЛС333В). Для этого достаточно на 6-й вывод К176ИД2 подать лог. "0" [3]. Можно подключать индикаторы и без согласующих резисторов R4-R10, но при этом может наблюдаться разброс по яркости. На 16-м выводе микросхемы формируется отрицательный импульс, блокирующий устройство автоматической подстройки частоты гетеродина телевизора при каждой смене программы.

Кто захочет воспользоваться стандартным набором из пульта на КР1506ХЛ1 и приемника на КР156ХЛ2 - нет ничего проще. Следует лишь учесть рассогласование по управляющим сигналам (у КР1506ХЛ2 - 18 В, а у К174КН2 - 12 В), применив делители по схеме рис. 4.

Кого не устраивают телевизоры типа "Электроника Ц-401", "Юность 403-405", "Сапфир 31ТБ-406" и другие с механическим переключением каналов, лучшей замены, чем коммутатор на ИМС К174КН2 не найти. Его можно использовать вместо гибридной микросхемы К421КН1 ("Шиялис Ц-410"), а также в селекторах телевизоров "Электроника Ц-432" вместо К416КН1.

Вообще, ИМС К174КН2 (навесным монтажом) можно устанавливать в любом селекторе любого телевизора (необходимо только следить за полярностью диодов - катодом к среднему выводу резисторов настройки).

Литература

1. Атаев Д.И., Болотников В.А. Аналоговые интегральные микросхемы для телевизионной аппаратуры. - М.: МЭИ, 1993.
2. Соколов В.С. Системы электронного управления телевизорами. - М.: Радио и связь, 1999.
3. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серии ТТЛ КМОП. - М.: ДМК, 1999.

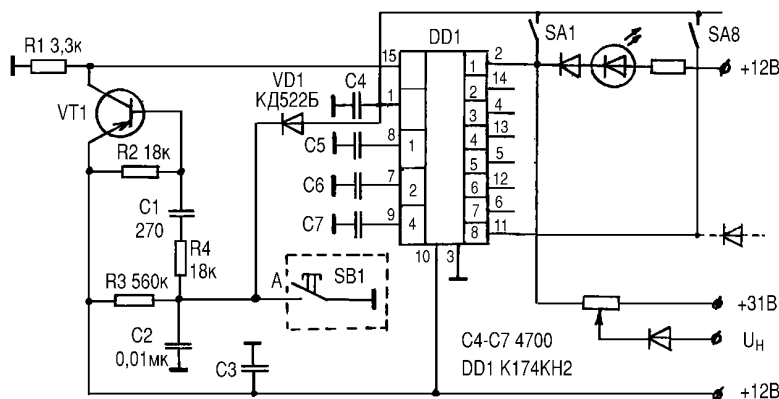


рис. 1

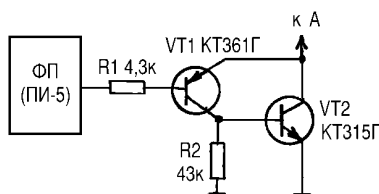


рис. 2

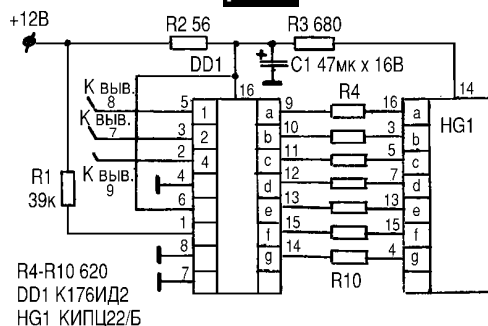


рис. 3

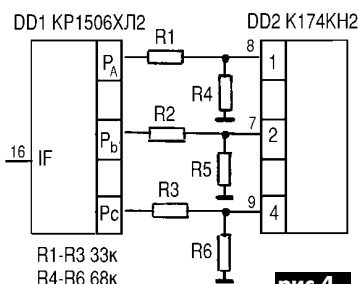


рис. 4

Реалии нашей нынешней жизни, к сожалению, таковы, что даже такие "древние" телевизоры, как УЛПТЦ(И), все еще приходится ремонтировать. О некоторых особенностях ремонта блока разверток телевизоров этого типа пойдет речь в данной статье.

Основные правила при поиске неисправностей в блоке разверток УЛПЦТ(И)

С.А. Елкин, UR5XAO, г. Житомир

Приводимые в справочниках **схемы** таких телевизоров УЛПТЦ(И), как "Электрон 716", имеют ряд неудобств для пользователей. Так, в частности, второй вывод трансформатора выходного строчного (ТВС) указан два раза: совместно с выводами 3 и 6 Т1 он соединен с общим проводом (точка 62 кроссплаты). Точки 63, 47; 11, 7 и 40, 46 соединены между собой. Линию магнитопровода пересекает соединительная линия электрической схемы. Нумерация выводов ТВС не сквозная, а в следующей последовательности: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13.

Конструкция. Элементы R45, R50, R55, VD8 расположены сбоку платы блока разверток (БР) на отдельной планке, рядом с конденсаторами C19, C32, C34, которые промаркированы. Поскольку УЛПЦТ(И) были первыми цветными блочными телевизорами, система определения номеров модификаций, определяющая тот или иной набор блоков в конкретном телевизоре (порой несовместимых в разных модификациях), крайне запутана, а если набор определен "неизвестным ремонтником", то соответствие блоков вообще можно проверить только путем рутинной "прозвонки", занимающей много времени.

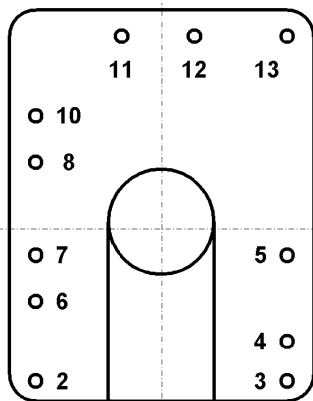
Встречающиеся на практике БР можно различать по особенностям их конструкции, например по расположению трансформатора Т2. Если он установлен на кроссплате, а кадровая развертка (КР) выполнена на кремниевых транзисторах, назовем его условно БР1. БР с Т2, установленным с варистором R48 и некоторыми другими элементами в отдельном экранированном отсеке над платой кадровой развертки (КР), выполненной также на кремниевых транзисторах, уже имеет нанесенную на корпус заводом-изготовителем маркировку БР2. Различие между БР1 и БР2 состоит только в амплитуде кадровых импульсов, поэтому при неисправностях кадровой синхронизации и при заменах блоков при ремонте это необходимо учитывать. Встречаются также БР с КР на германиевых транзисторах (условно БР3) и на кремниевых транзисторах с номиналом конденсатора C47 500 мкФ (БР4).

Достаточно часто встречаются искусственные неисправности, вызванные невнимательностью предыдущих ремонтников. При внешнем осмотре неисправного (особенно "перепаянного") телевизора очень легко можно пропустить неправильную распайку ТВС с кроссплатой. Практически снятая нумерация выводов ТВС показана на **рисунке**.

Встречаются также кроссплаты БР с "интересным" нанесением позиционных обозначений размещенных на них элементов. Например, у некоторых БР со стороны деталей обозначения верные, а со стороны печатных проводников зеркально расположенные. Причина — неправильно наложенное клише при изготовлении платы. В таких случаях необходимо руководствоваться соединениями печатных проводников в соответствии с принципиальной схемой.

Ремонт

Первое правило ремонтника — не хвататься сразу за паяльник, а отсоединив неисправный БР от телевизора, очистить БР мягкой флейцевой кисточкой от пыли и остатков канифоли, а затем провести внимательный внешний осмотр блока. Эта операция займет несколько минут, а сэкономит многие часы. После устранения видимых неисправностей ("холодных" паяк, трещин и т.п.) БР соединяют с телевизором и подают питание. Измеряют реальные режимы активных радиоэлементов. У



каскадов, выполненных на радиолампах, измеряют напряжения на анодах, катодах и сетках. Напряжения должны соответствовать (с точностью 5...10%) указанным на заводской схеме.

При несоответствии проводят подетальную проверку исправности элементов "обвязки" (по данным, составленным ранее в исправном БР), что также экономит много времени. Например, если обгорел резистор R39 (а он часто выходит из строя при КЗ в ТВС), то при исправном задающем генераторе отрицательное напряжение на управляющей сетке 6П45С может отсутствовать. Если есть сомнения в неработоспособности элементов, прежде всего заменяют исправными активные элементы, что в ламповых конструкциях не вызывает труда, зато существенно сужает круг поиска неисправностей.

Задающий генератор

Проверку задающего генератора (ЗГ) начинают с проверки режимов лампы 6Ф1П по постоянному току. Вначале измеряют напряжение на С19, оно должно равняться 250 В. Затем измеряют напряжение на аноде пентодной части 6Ф1П, должно быть не менее 160 В. Если это напряжение меньше, проверяют номинальное сопротивление резисторов, через которые на анод поступает напряжение питания. Причиной пониженного напряжения на аноде может быть также утечка или пробой в конденсаторе формирующей цепочки C21R26, в результате чего к аноду по постоянному току подсоединяется R26, что и вызывает уменьшение напряжения. Для проверки один из выводов C21 отсоединяют от платы.

То же явление может наблюдаться и при неисправной лампе 6П45С. Поэтому при сомнениях ее лучше извлечь из панельки (а не снять анодный колпачок!) и проконтролировать режимы ЗГ по постоянному току во времени. Если они не изменяются, значит, ЗГ исправен. При отсутствии осциллографа и сомнениях в исправности ЗГ эффективное значение импульсного переменного напряжения на аноде пентода 6Ф1П можно измерить авометром, если подключить "горячий" щуп авометра Ц4342 через конденсатор МБМ 0,022 мкФ х 400 В к измеряемой цепи. Величина напряжения нормально работающего ЗГ, которую покажет авометр, должна составлять около 40 В.

Наличие на экране телевизора нескольких вертикальных изображений говорит о повышении по тем или иным причинам частоты ЗГ, определяемой элементами C17, C18, L1. Прежде всего, обратите внимание на положение сердечника L1. Для изменения частоты попробуйте подрегулировать частоту развертки сердечником L1, что должно компенсировать уход параметров частотозадающих элементов за время эксплуатации.

В практике имелись случаи, когда нормальной работы БР с повышенной частотой строчной развертки удалось добиться, лишь выдвинув сердечник на 10 мм из каркаса L1. Некоторое время блок работал стабильно, а затем опять начала сбиваться частота, и что самое опасное, стал раскаляться анод 6П45С! Величина активного сопротивления L1 составляла 1,5 кОм вместо 150...180 Ом! Катушка L1 была выпаяна. При рассмотрении под оптикой было обнаружено окисление в месте контакта контактных штырей и проводочных выводов катушки. Выводы обмотки были отделены от контактных штырей, зачищены и залужены. Та же операция была проведена и с контактными штырями. После их соединения и пропайки величина индуктивности вращением сердечника L1 была установлена равной 110 мГн (измерялась измерителем иммитанса Е7-15), аналогично индуктивности L1 исправного БР. После установки катушки L1 в БР и его подключения к телевизору сразу же, без подстройки, была обеспечена синхронизация изображения.

Выходной каскад

При неисправной лампе 6П45С и исправном ЗГ отрицательное напряжение на ее управляющей сетке может быть как ниже нормы, так и отсутствовать совсем. "Состарившаяся" 6П45С может устроить полный "разнос" режимам по постоянному току с занижением





не только напряжения на управляющей сетке, но и на экранной, вплоть до значений -45 В на управляющей и $+100$ В на экранной сетке. Телевизор при этом внешне работает вполне сносно, все питающие и переходные цепи исправны. Замечено только некоторое увеличение температуры ТВС.

Второе правило ремонтника гласит: "Неважно, как долго ты отремонтируешь аппаратуру. Важно, как долго она будет работать после твоего ремонта!". Руководствуясь этим правилом, "составившуюся" 6П45С нужно обязательно заменить, поскольку повышенная величина постоянного тока через нее, вызванная старением, приводит к повышенному нагреву ТВС, который рано или поздно, но обязательно приведет к выходу из строя БР.

Третье правило ремонтника: "Не надо искать неисправность там, где ее нет". Часто подобные ошибки могут быть вызваны неисправными средствами измерений. В моей практике был случай, когда измерение напряжений на управляющей сетке 6П45С проводилось случайным авометром Ц435, который на пределе 250 В показывал напряжение -40 В. Неоднократная проверка всех параметров и элементов блока ничего не давала, и только при переключении на предел 500 В авометр показал правильное напряжение (около -70 В).

"Колоссом на глиняных ногах" можно назвать ТВС, весь залитый эпоксидным компаундом. Казалось бы, герметизация должна определять хорошую электрическую прочность. Но, к сожалению, это не всегда так. Поскольку изготовителя ТВС не всегда можно установить, то при приобретении нового трансформатора, прежде всего, следует обращать внимание на качество заливки компаунда по внутреннему диаметру и наличие штампов ОТК. Практика подтверждает, что пробой катушки на корпус через феррит сердечника происходит именно в этом месте. При таком пробое неисправность не просто выявить: все питающие напряжения в норме; дыма и звука пробоя нет; ТВС не греется; последовательная замена ОС (основного потребителя мощности в БР) и отсоединение умножителя ничего не дают. Однако развертки нет, а анод лампы со временем греется все равно. Дефект обнаруживается только после разборки ТВС.

Режимы 6П45

Особое внимание необходимо обратить на режимы работы лампы 6П45С, а именно на величину отрицательного смещения на управляющей сетке ($-65...-85$ В) и напряжения на экранной сетке. Причины заниженного напряжения могут быть вызваны неисправностью ЗГ, возможной утечкой конденсатора С22, неисправностями схемы автоматической защиты (САЗ) 6П45С при выходе из строя задающего генератора. Важным параметром, определяющим мощностной режим, являются напряжения на экранной сетке ($+175$ В). Отсутствие напряжения на катоде ($+1,3$ В) говорит о том, что ток через лампу не идет. Не мешает также проверить заменой заведомо исправным конденсатор С20, при утечке в котором плюсовое напряжение с анода 6Ф1П может просачиваться на управляющую сетку.

Напряжение питания экранной сетки ($+175$ В) образуется из напряжения $+320$ В благодаря наличию трех параллельно включенных гасящих резисторов R45, R50, R55 сопротивлением 24 кОм. Поэтому при пониженном напряжении на экранной сетке желательно проверить омметром их суммарное сопротивление, которое должно находиться в пределах 7,5...8 кОм. Если сопротивление около 12 кОм, то это говорит об обрыве одного из них, если 24 кОм, то двух. Если резисторы исправны, проверяют омметром диод VD8.

Понижение напряжения на экранной сетке также может быть вызвано неисправностями по источнику $+190$ В, с которым экранная сетка связана через VD8. Для уточнения этого один конец диода можно временно отпаять. При неисправности в цепи питания $+320$ В, например при пробое конденсаторов С24–С27, С29, С38, когда измерениями омметром определить вышедшую из строя деталь не удается, а при проверке под напряжением сгорают предохранители, поступают следующим образом. От контакта 3 гнездовой части Х106 отпаивают оба провода, идущих к плате, и в разрыв между контактом и проводами включают двухваттный резистор сопротивлением 15 кОм. Этот резистор ограничит ток в цепи до безопасного уровня. К тому концу резистора, который идет к плате, подключают авометр. При исправной цепи вольтметр покажет около 200 В, а при наличии КЗ — 0 В. При больших утечках в проверяемых цепях величина напряжения принимает некоторое промежуточное значение. Поиск неисправности начинают с разрыва цепи демпферного диода VD4, отключив один его вывод, т.е. с разделения цепи ТВС и цепи питания. Неисправность в цепях ТВС определяют, отсоединяя поочередно конденсаторы С25–С27, конденсатор вольтодобавки С29 и умножитель Э1.

Очень неприятной неисправностью при ремонте являются утечки в плате 3.3, на которой установлена лампа 6П45С, вызванные

гальваническими дефектами при изготовлении в виде еле заметной сетки (остатков фольги), наличие которой в определенный момент эксплуатации приводит к утечкам и занижению режимов по управляющей и экранной сеткам. Утечки также могут быть созданы искусственно "неизвестным" ремонтником, применявшим для разрушения окисной пленки на контактных лепестках панельки 6П45С активный флюс, содержащий в своем составе электропроводящие присадки, которые после пайки не были удалены.

Важным вопросом послеремонтной надежности, которому обязательно нужно уделить внимание, является проверка схемы автоматической защиты лампы 6П45С при пропадании напряжения с ЗГ. Физический смысл работы САЗ в БР заключается во взаимной компенсации части напряжения -240 В, поступающего на точку 48, и отрицательного напряжения с варистора R48 положительным напряжением, приходящим через диод VD3 на точку соединения резисторов R21 и R29, что поддерживает напряжение на управляющей сетке 6П45С на уровне $-65...-85$ В. При отсутствии в точке 8 платы БР сигнала с ЗГ отрицательное напряжение на сетку автоматически поступает через резистор R27, поддерживая режим 6П45С на безопасном уровне.

Поскольку работоспособность варистора проверить простыми способами сложно, первичное разделение возможных причин неисправностей (отсутствие автоматического смещения от ЗГ или неисправность САЗ) проводят следующим образом. Временно замыкают точку соединения R27, R28, R48 на "землю", чем исключают поступление минуса от источника -240 В и компенсирующего плюса от VD3.

Если величина напряжения на сетке находится в пределах $-65...-85$ В, то ЗГ и выходной каскад исправны, а неисправность надо искать в элементах САЗ и в питающих ее цепях. Поступление напряжения -240 В проверяют следующим образом. Из панелек извлекают лампы 6П45 и 6Ф1П и включают телевизор. При наличии -240 В и исправных элементах САЗ напряжение на контакте 7 платы 3.3 должно быть около -70 В. Если это не так, то нужно проверить все элементы САЗ.

Достаточно просто о мощностном режиме ТВС можно судить, применив бесконтактный метод, которым часто пользуются радиолюбители коротковолновики, приблизительно оценивая мощность передатчика по свечению неоновой лампочки (НЛ). Удобно в качестве НЛ использовать фазный пробник типа ИНН1, который используют электрики для "отыскания" фазы. На расстоянии 20...30 мм от ТВС, являющегося источником достаточно мощного электромагнитного излучения, НЛ начинает светиться. При определенном расположении НЛ в блоке и расстоянии от ТВС (проверенных на исправном БР) индикатор значительно упростит алгоритм поиска неисправности. Например, если режимы 6П45С в норме, неоновая лампа пробника светится, а экран телевизора темный, алгоритм поиска неисправного узла следующий.

Выключают телевизор. Отсоединяют любой из катодов (разъем 22, 23 или 24) от платы, вставляют в отсоединенную гнездовую часть штырь подходящего диаметра от разъема ШР. Включают телевизор. Кратковременно касаются штырем корпуса. Если при этом кинескоп засветится на полную яркость, то это с достаточной для определения места неисправности точностью говорит о нормальной работе БР и наличии высокого напряжения на втором аноде кинескопа. В этом случае неисправности следует искать либо в блоке цветности, либо в цепях блока управления.

При регулировках в БР после ремонта необходимо соблюдать методическую последовательность установки размера по горизонтали. Сначала размер устанавливают ступенчато переключателем В2, т.е. вначале подстраивают резонансную цепь, а затем режим активного элемента (напряжение на втором аноде) регулировкой сопротивления резистора R32. Особенно это касается "подсевшей" 6П45С. Увеличивать размер по горизонтали, форсируя тем самым напряжение на втором аноде, для улучшения изображения (особенно у "составившихся" кинескопов) нежелательно. Лучше всего контролировать получившееся высокое напряжение киловольтметром, поскольку намного безопаснее купить новую лампу 6П45С, чем получать каждый день повышенную дозу рентгеновского излучения. К сведению, напряжение на втором аноде кинескопа УЛПЦТ(И) при засвеченном экране — порядка 25 кВ, а на аноде рентгеновской трубки — "всего" 27 кВ!

Литература

1. Булыч В.И. и др. Ремонт и настройка унифицированных цветных телевизоров. — М.: ДОСААФ, 1979.

Случаются ситуации, когда самый простой путь восстановления работоспособности телевизора недоступен из-за отсутствия нужных для этого интегральных микросхем (ИМС). В статье подробно излагается методика ремонта импортного телевизора путем адаптации для работы в нем доступных и дешевых узлов от телевизоров 3-5УСЦТ.



Восстановление работоспособности телевизора фирмы Sharp

А.Ю. Саулов, г. Киев

В результате скачка напряжения питающей сети в телевизоре Sharp 54AM-12SC (шасси F7180BMN1) вышла из строя строчная развертка, процессор управления и видео-процессор.

В рассматриваемом телевизоре применены:
видеопроцессор MC44002P (IC601);
процессор управления SDA20561-B547 (IC1001);
ИМС типа STV8223A в радиоканале (IC201).

Процессор управления SDA20561 широко используется в различной аудио- и видеоаппаратуре. На рынке имеются эти процессоры как минимум с двумя десятками различных прошивок. Правда, прошивка B547 применялась только в телевизорах, которые изготавливали в 1993-1996 гг., в связи с чем в настоящее время купить в Киеве ИМС SDA20561-B547 практически невозможно. Только в одной фирме, торгующей импортными комплектующими, автору статьи была предложена такая ИМС, но по цене 275 грн. (1 дол. США=5,33 грн.) и с оговоркой, что ее уже брали для ремонта другого телевизора, но вернули, поскольку была найдена другая причина поломки. Разумеется, покупать такой экземпляр ИМС не имело смысла.

Наверное, для ремонта телевизора с размером экрана 29 и более дюймов покупка ИМС стоимостью 275 грн. оправдана. Но надо было отремонтировать телевизор с экраном 21 дюйм, которому уже восемь лет. Поэтому тратить на комплектующие сумму, соизмеримую с ценой такого же, но работающего телевизора явно нецелесообразно. Как видим, самое очевидное решение заменить вышедшие из строя ИМС в данном случае оказалось неприемлемым. В связи с этим оставалось два варианта решения проблемы: либо разобрать телевизор и распродать его по деталям, либо попытаться отремонтировать его без приобретения “родных” ИМС.

Наверное, второй путь выбирает большинство ремонтников. Поэтому в порядке обмена опытом попробую детально на примере данного телевизора описать, с какими проблемами при этом приходится сталкиваться и как их можно решить.

Итак, имеем телевизор, в котором исправны: источник питания; кадровая развертка; радиоканал; УМЗЧ и, главное, кинескоп. Особенностью данного телевизора является то, что в нем процессор управления (ПУ) передает сигналы управления видеопроцессором по шине I²C, а управление работой тюнера и радиоканала осуществляется аналоговыми сигналами. Такое схемотехническое решение исключает возможность замены ПУ ИМС другого типа. В связи с этим при ремонте необходимо менять не только систему управления телевизором, но и тракт обработки низкочастотного видеосигнала, т.е. то, что мы называем модулем цветности. Ситуация осложняется тем, что видеопроцессор MC44002P объединяет в себе также генераторы строчной и кадровой разверток.

Заменять MC44002P другим видеопроцессором, например широко распространенным TDA8362A, нецелесообразно, поскольку при этом необходимо изготавливать отдельную печатную плату для размещения элементов “обвязки” этого видеопроцессора. В связи с этим было принято решение использовать для ремонта телевизора:

систему управления МУ-650 (для замены ПУ);
субмодуль УСР (от МРК2-5 или МРК-21) и задающий генератор кадровой развертки от модуля МК-1-1 или МК-1М для замены задающих генераторов строчной и кадровой разверток видеопроцессора;
модуль цветности МЦ-31М (возможно применение любого другого двухстандартного модуля цветности [1], в том числе МЦ-31, МЦ-41, МЦ-46) для замены видеотракта ИМС видеопроцессора и декодера цвета;

плату кинескопа ПК-3-1 вместо имеющейся в телевизоре платы кинескопа.

Главной задачей, которую необходимо решить, является обеспечение указанных модулей необходимыми питающими напряжениями. В телевизорах 3-5УСЦТ модуль питания вырабатывает напряжения +12, +28, +130 и +15 В (для питания УМЗЧ), кроме того, для питания видеоуси-

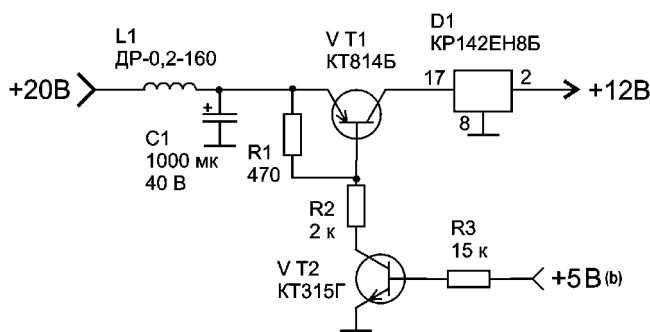


рис. 1

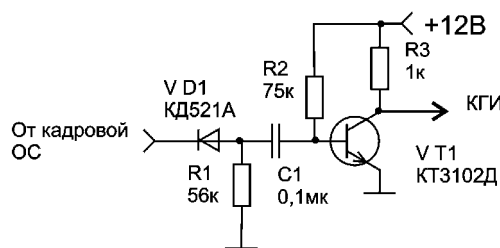


рис. 2

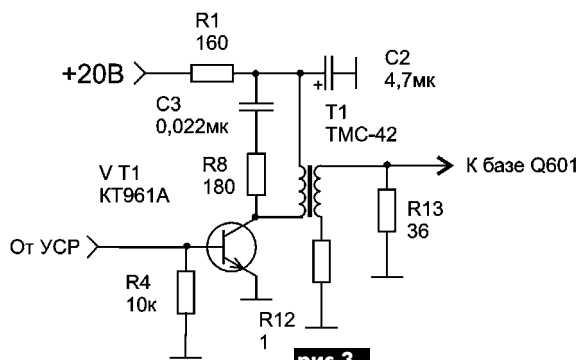


рис. 3



лителей используется напряжение +220 В, вырабатываемое модулем строчной развертки.

В то же время в телевизоре Sharp 54AM-12SC источник питания вырабатывает такие напряжения:

+20 В (для питания УМЗЧ);

+112 В (для питания выходного каскада строчной развертки и предвыходного каскада УМЗЧ);

±10 В для питания кадровой развертки;

+7 В для предвыходного каскада строчной развертки и выработки напряжений +5 В для питания процессора управления и видеопроцессора в рабочем режиме. В телевизоре есть 2 источника +5 В (а) - он вырабатывает напряжение во всех режимах и 5 В (б) - функционирует только в рабочем режиме.

Блок строчной развертки телевизора также вырабатывает напряжение +150 В для питания выходных видеоусилителей.

Кадровая развертка и источник +12 В

Таким образом, в ремонтируемом телевизоре отсутствуют питающие напряжения, необходимые для нормальной работы модулей телевизоров 3-5 УСЦТ. Поэтому необходимо собрать отключаемый стабилизированный источник питания +12 В по схеме, показанной на **рис.1**. Элементы источника размещают на плате модуля МК-1М. Для этого от него отрезают часть длиной 86 мм со стороны шлейфа, на которой находятся элементы задающего генератора кадровой развертки. Транзистор КТ814Б и ИМС КР142ЕН8Б устанавливают на радиатор площадью не менее 100 см², закрепляемый на отрезанной части платы. Транзистор VT1 типа КТ315Г и постоянные резисторы устанавливают на место разъема Х2, которым осуществлялась центровка изображения. Источник +12 В используется для питания задающего генератора кадровой развертки (ЗГКР), УСР и МЦ.

Поскольку кадровая развертка телевизора не вырабатывает КГИ, необходимый для работы модуля цветности МЦ-31М, то вместо транзисторов VT11, VT12, имеющихся на МК-1М, монтируют схему **рис.2**. Дело в том, что в телевизоре используется выходной каскад кадровой развертки с двухполярным питанием, требующий подачи на вход нарастающего пилообразного напряжения. В то же время ЗГКР МК-1М вырабатывает спадающее пилообразное напряжение. По этим причинам стандартный формирователь КГИ от модулей МК-1М, МК-1-1 следует заменить схемой **рис.2**. На вывод 7 МК-1М подается КСИ от УСР. Пилообразный сигнал с движка резистора R16 подается на базу транзистора Q506 моноплаты через резистор R520, который отключают от видеопроцессора. Поскольку в телевизоре с видеопроцессора на кадровую развертку подавался и пилообразный сигнал, и постоянное напряжение центровки по вертикали, то нужно дополнительно установить цепочку из последовательно включенных конденсатора 10,0 мкФ×16 В и переменного резистора 4,7 кОм между эмиттером транзистора VT3 и движком резистора R16 модуля МК-1М. Затем резистором R16 производят центровку изображения по вертикали, а переменным резистором 4,7 кОм выставляют его необходимый размер.

УСР

К нему подключается:

+12 В и корпус с МК;

СИОХ с вывода 10 ТДКС моноплаты.

Так как размах СИОХ на моноплате составляет 25 В вместо нужных 60 В, то номинал резистора R20 УСР изменяется на 27 кОм. Видеосигнал подается с вывода 11 ИМС IC201 моноплаты телевизора, СИ строб подается на МЦ, а кадровые синхроимпульсы - на МК.

Плата кинескопа

С нее следует удалить резисторы R1 ("Фокусировка") и R9 ("Ускоряющее напряжение"). Затем нужно отпаять от платы кинескопа шлейф, которым она была соединена с моношасси, и подключить им к ПК-3-1 питающее напряжение накала кинескопа, корпус и напряжение +150 В. Этот кабель удобно подключить на место шлейфа, которым ПК-3-1 соединялась с модулем строчной развертки. С платы кинескопа телевизора удаляют конденсатор C878 10,0 мкФ×250 В (фильтрующий в источнике +150 В) и устанавливают его на место отсутствующего конденсатора C618 на моноплате телевизора возле разъема шлейфа платы кинескопа. Затем следует подключить к резистору R2 ПК-3-1, установленному внутри разрядника, фокусирующее напряжение с ТДКС, а к резистору R8 - ускоряющее напряжение.

Строчная развертка

В телевизоре на шасси F7180BMN1 используется схема предвыходного каскада строчной развертки на трех транзисторах, гальванически связанная с выходным транзистором. Для запуска строчной развертки используются источники питания +7 В и -10 В. В рабочем режиме для питания предвыходного каскада используются также импульсы, вырабатываемые на специальной обмотке ТДКС. Такое схемное решение позволяет отказаться от использования межкаскадного трансформатора. К сожалению, в рассматриваемом телевизоре строчная развертка получилась очень капризной: в ней время от времени отказывали то одни, то другие элементы. В связи с этим предвыходной каскад строчной развертки был заменен трансформаторным по типовой схеме для модуля MC-41 (**рис.3**). Питается каскад от источника +20 В, вместо +28 В, как в 3-5 УСЦТ. Это вполне допустимо с учетом того, что выходной транзистор строчной развертки типа BU508DFI более высокочастотный ($f_{cr}=7$ МГц) и имеет вдвое больший коэффициент усиления по току, чем устанавливаемый в MC-41 КТ846.

Особенностью данного телевизора является регулирование центровки изображения через сервисное меню путем изменения положения строчного импульса запуска относительно строчного синхроимпульса. Поэтому на строчные отклоняющие катушки подается задающее начальный сдвиг изображения напряжение от источника +112 В через R611 и D605. Для нормальной центровки изображения диод D605 следует удалить с моноплаты.

Модуль цветности

Для установки в телевизор был выбран МЦ-31М, который не имеет системы АББ, благодаря чему он хорошо работает с неновыми кинескопами. Важно также следующее: не все модули цветности могут работать при понижении питающего напряжения видеоусилителей с +220 до +150 В. В то же время, МЦ-31М, если верить его разработчикам из фирмы Lion, сохраняет работоспособность при понижении этого напряжения даже до +120 В. Кроме того, габариты этого модуля 150×87 мм позволяют легко установить его в паз шириной 90 мм, имеющийся в правой части корпуса телевизора для установки второго динамика.

К модулю подключают следующие сигналы и шлейфы: шлейф с сигналами RGB от МУ-650; шлейф с сигналами регулировки яркости, насыщенности и контрастности от МУ-650;

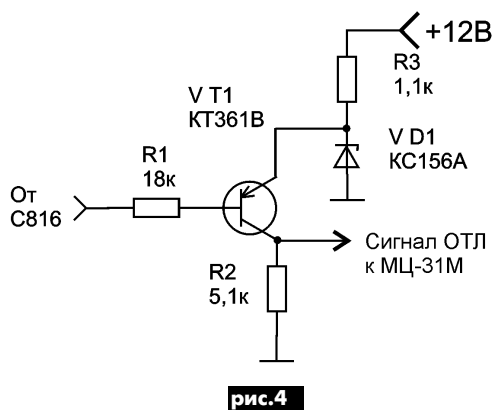


рис.4

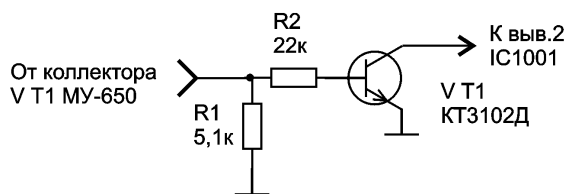


рис.5

шлейф с выходными сигналами RGB к плате кинескопа;
питающее напряжение +150 В от платы кинескопа;
+12 В от стабилизатора на модуле кадровой развертки;
СИ строб от УСР;
сигнал ОТЛ от специального формирователя;
КГИ от формирователя на модуле кадровой развертки;
видеосигнал с вывода 11 ИМС IC201 моноплаты телевизора.

Особенностью данного телевизора является формирование сигнала ОТЛ на резисторах R620 и R625, подключенных к обмотке ТДКС, питающей второй анод кинескопа. При этом формируется отрицательное напряжение, растущее при увеличении тока анода кинескопа. Это напряжение затем преобразуется на С816 в положительное, которое уменьшается при росте тока анода. Для работы системы ОТЛ модуля цветности МЦ-31М необходим положительный сигнал ОТЛ, который растет при увеличении тока анода кинескопа. Для обеспечения этого сигнал ОТЛ поступает на МЦ-31М через устройство, схема которого показана на рис.4. Его элементы можно монтировать непосредственно на плате МЦ-31М со стороны печатных дорожек.

Модуль управления МУ-650 (GR 2003 или аналогичный)

В схему модуля вносятся следующие изменения:
удаляют резистор МЛТ-2 8,2...12 кОм и стабилизатор на 31 В;
удаляют фотоприемник и подключают вывод 35 ПУ МУ-650 к выводу 1 ИМС фотоприемника моноплаты;

проверяют наличие и при отсутствии устанавливают стабилизаторы VD3 и VD4 типа КС147А для сигналов СИОХ и КГИ.

Подключают:

питающее напряжение от источника +5 В (а) моноплаты;
питающее напряжение +12 В с конденсатора C236 фильтра источника питания тюнера;

сигналы выбора диапазона тюнера VHF-1 и VHF-3 соответственно к выводам 7 и 8 тюнера (при этом удаляют с моноплаты транзисторы Q203-Q205 не следует);

импульсы управления ключом настройки на канал с вывода 1 процессора МУ-650 (ПУ2) на вывод 21 удаленной ИМС IC1001 (ПУ1) (при этом с моноплаты нужно удалить R1042);

КГИ с формирователя на модуле кадров;

СИОХ с вывода 10 ТДКС;

сигнал АПЧГ с вывода 2 IC201;

сигнал перевода в дежурный режим - к выводу 4 удаленной ИМС IC1001 (ПУ1);

сигнал регулировки звука - к выводу 20 IC1001 (при этом убрать R1042);

сигнал управления видеовходом.

Из-за низкой нагрузочной способности ИМС ПУ МУ-650 и необходимости подавать на вывод 4 IC201 сигнал управления уровнем 0...9 В на МУ-650 дополнительно устанавливают транзистор и два резистора в соответствии с рис.5. Выводы ПУ2 подключают к кнопкам передней панели телевизора в соответствии с рис.6.

УМЗЧ

В данном телевизоре питание +20 В выходного каскада УМЗЧ подается на него и в рабочем, и в дежурном режимах. При этом для уменьшения фона в дежурном режиме используется запитание канала звука через R1076, подключенный к источнику питания +150 В видеоусилителей, которое отсутствует в дежурном режиме. Для обеспечения запуска строчной развертки телевизора необходимо запитать ее предвыходной каскод от источника, ра-

ботающего в дежурном режиме. Единственный такой источник в телевизоре - это +20 В. Однако работа УМЗЧ и строчной развертки от одного и того же источника +20 В приводит к взаимным помехам. Поэтому питание +20 В отключено от УМЗЧ (удален резистор R305). При этом для питания УМЗЧ используется дополнительный источник питания от обмотки ТДКС телевизора, питающей цепь накала кинескопа. Для этого диод D609 подключают не к выводу 3, а к выводу 10 ТДКС, а вместо диода D610 устанавливают конденсатор 470 мкФ×35 В. Напряжение (+18 В) с этого конденсатора подано на коллектор Q301 УМЗЧ. Для уменьшения взаимных помех точка соединения коллектора Q302 и динамика телевизора соединена с выводом 8 ТДКС (второй вывод накальной обмотки) отдельным проводом. Иной связи между динамиком и общим проводом телевизора быть не должно.

Радиоканал

Следует закоротить резистор R602 и отключить конденсатор С611, через который видеосигнал поступает на вход видеопроцессора.

В телевизоре предусмотрена подстройка режима работы АРУ и частоты настройки контура АПЧГ через сервисное меню ПУ. При этом частота контура АПЧГ регулируется изменением напряжения смещения на варикапе D204. Для этой цели служит ключ на транзисторе Q1003, запитанный от стабилизатора +31 В на IC1003. Поэтому следует удалить с моноплаты резистор R1021 в базовой цепи Q1003 и включить параллельно этому транзистору резистор с номиналом около 9,1 кОм. Для расширения полосы захвата АПЧГ можно уменьшить сопротивление резистора R211 со 100 кОм до 20...51 кОм. Для обеспечения работы телевизора с различными типами тюнера предусмотрена установка диапазона регулировки напряжения АРУ через сервисное меню. Для тюнера типа НТВ201S, который был установлен на моноплате телевизора, диапазон изменения напряжения АРУ должен составлять 5...11 В. Для обеспечения этого следует выставить на выводе 21 IC201 напряжение около 0,8 В, включив резистор сопротивлением 6,2 кОм с вывода 19 IC1001 на источник +5 В.

Конструктивное исполнение

При ремонте следует обязательно удалить с моноплаты процессор управления IC1001. Желательно также удалить видеопроцессор IC801 или хотя бы отключить от него напряжение питания +5 В (b).

Вновь вводимые в схему телевизора элементы размещают на пяти платах: кадровой развертки; МУ-650; УСР; предварительного каскада строчной развертки; МЦ-31М.

Доработанную, как указано выше, часть платы МК-1М с ЗГКР и стабилизатором +12 В размещают в левой части корпуса телевизора под динамиком. Ее крепят к корпусу телевизора винтом или саморезом.

Модуль МУ-650 устанавливают над прямоугольным пазом в моноплате телевизора, который расположен между источником питания телевизора и видеопроцессором. Его закрепляют скобой из одножильного изолированного провода.

УСР закрепляют винтами на стойках из изоляционного материала над удаленным процессором управления телевизора параллельно моноплате. Для этого в моноплате в месте, где нет печатных дорожек, сверлят два отверстия диаметром 3,2 мм.

Плату предварительного каскада строчной развертки размерами 35×82 мм можно вырезать из платы модуля МС-41 или изготовить отдельно. Ее с помощью двух дюроалюминиевых уголков закрепляют вертикально между конденсатором С601 и трансформатором источника питания. При этом в моноплате сверлят два отверстия диаметром 2,6 мм.

Модуль цветности МЦ-31М закрепляют с правой стороны телевизора в пазу, предусмотренном для установки второго динамика. Модуль дополнительно фиксируют скобой из одножильного провода.

В связи с наличием на моноплате Sharp 54AM-12SC большого числа SMD-элементов все работы с моноплатой следует проводить предельно аккуратно.

Литература

1. Саулов А.Ю. Модернизированные блоки для цветных телевизоров 3-5 поколений. Модули цветности//Радиоаматор. - 2003. - №5. - С.12-15.

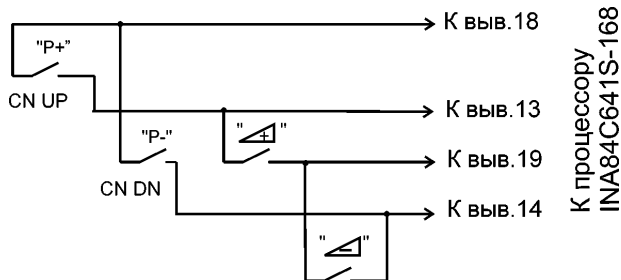


рис.6

TOF - новая серия AC/DC-преобразователей напряжения компании TRACOPOWER (Швейцария), которая улучшает показатель цена/качество для моделей этого класса и имеет оригинальное схемотехническое решение, позволяющее использовать только один общий охлаждающий радиатор.

Серия TOF (10...150 Вт)

Особенности:

- компактный корпус открытого исполнения (стандарт) или металлический как опция для промышленных применений;
- легкодоступные контактные клеммники под винт;
- универсальный вход 85...264 В AC (50...60 Гц) и 110...370 В DC (только TOF10-TOF50);
- соответствие стандарту по электромагнитной совместимости: EN 55022 Class B, и FCC, Level B, EN 61000-3-2, Class A и стандартам безопасности cUL/UL 1950, IEC/EN 60950;
- защита от перегрузок по току;
- диапазон выходных напряжений от 5 до 250 В;
- нестабильность выходного напряжения по нагрузке для серии TOF с одним выходом $\pm 0,5\%$, с тремя выходами output 1 $\pm 0,2\%$, output 2/3 $\pm 0,5\%$;
- нестабильность выходного напряжения по входу $\pm 0,5\%$;
- КПД 76%;
- уровень пульсаций и шумов $< 1\%$ $V_{out} + 50 \text{ mVpk-pk}$ (20 МГц);
- диапазон рабочих температур $-10...+60^\circ\text{C}$.

Электрические параметры AC/DC-преобразователей напряжения приведены в **табл. 1**.

Габаритные размеры AC/DC-преобразователей напряжения приведены в **табл. 2**.

Таблица 1

Модели с одним выходом (output 1)			
Тип	Рвых, Вт	Uвых (VDC), В	Iвых (макс.), А
TOF 10-05S	10	5	2
TOF 10-12S		12	0,9
TOF 10-15S		15	0,7
TOF 10-24S		24	0,5
TOF 15-05S	15	5	3
TOF 15-12S		12	1,3
TOF 15-15S		15	1
TOF 15-24S		24	0,7
TOF 30-05S	30	5	6
TOF 30-12S		12	2,5
TOF 30-15S		15	2
TOF 30-24S		24	1,3
TOF 50-05S	50	5	10
TOF 50-12S		12	4,3
TOF 50-15S		15	3,5
TOF 50-24S		24	2,1
TOF 75-05S	75	5	15
TOF 75-12S		12	6,3
TOF 75-15S		15	5
TOF 75-24S		24	3,2
TOF 100-05S	100	5	20
TOF 100-12S		12	8,5
TOF 100-15S		15	6,7
TOF 100-24S		24	4,3
TOF 150-05S	150	5	30
TOF 150-12S		12	12,5
TOF 150-15S		15	10
TOF 150-24S		24	6,3
Модели с тремя выходами			
Тип	Рвых, Вт	Output 1, VDC/A	Output 2/3, VDC/A
TOF 15-0522T	10	5/2	±12/0,5
TOF 15-0533T		5/2	±15/0,45
TOF 30-0522T	30	5/4	±12/1,2
TOF 30-0533T		-12/0,5 5/4 15/0,5	±15/1

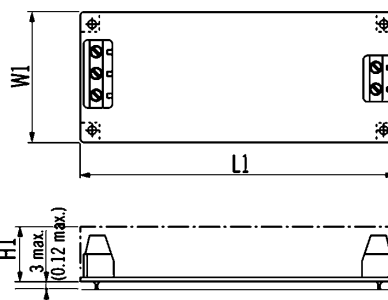


Таблица 2

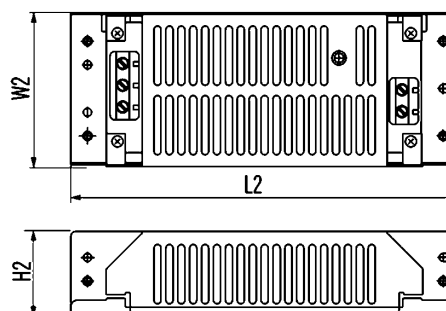
Открытый вариант платы			
Тип	Длина L1, мм	Ширина W1, мм	Высота H1, мм
TOF 10	105 (4,13)	50 (1,97)	20 (0,79)
TOF 15	125 (4,92)	50 (1,97)	20 (0,79)
TOF 30	133 (5,24)	55 (2,17)	25 (0,98)
TOF 50	195 (7,68)	55 (2,17)	25 (0,98)
TOF 75	222 (8,74)	55 (2,17)	26 (1,02)
TOF 100	222 (8,74)	62 (2,44)	32 (1,26)
TOF 150	222 (8,74)	75 (2,95)	37 (1,46)
TOF 15T	127 (5,0)	50 (1,97)	22,6 (0,89)
TOF 30T	140 (5,5)	65 (2,56)	22,6 (0,89)
Плата с металлическим корпусом			
Тип	Длина L2, мм	Ширина W2, мм	Высота H2, мм
TOF 10	125 (4,92)	57 (2,24)	32 (1,26)
TOF 15	145 (5,71)	57 (2,24)	32 (1,26)
TOF 30	163 (6,42)	65 (2,56)	36 (1,42)
TOF 50	225 (8,86)	65 (2,56)	36 (1,42)
TOF 75	252 (9,92)	65 (2,56)	42 (1,65)
TOF 100	252 (9,92)	72 (2,83)	45 (1,77)
TOF 150	252 (9,92)	85 (3,35)	51 (2,00)
TOF 15T	135 (5,3)	57 (2,25)	29 (1,14)
TOF 30T	150 (5,91)	72 (2,83)	38 (1,50)

В скобках указаны размеры в inch

Open Frame (Standard)

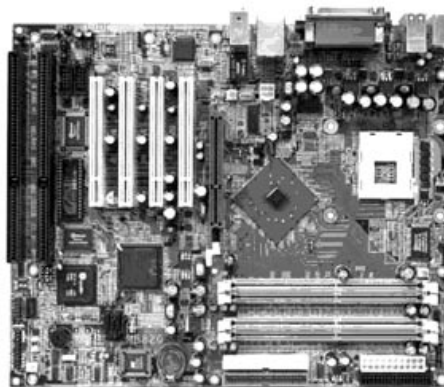


With chassis and cover (optional accessory)



PT-MB8200H

Промышленная материнская плата для процессоров Intel® Pentium® 4



Сегодня мы предлагаем серию плат MB8200 от передового поставщика аппаратных средств компании Advantech, поставляемых фирмой "СЭА". Она отличается применением более нового чипсета Intel® 875P, поддерживающего работу процессоров Intel® Pentium® 4 с тактовой частотой до 3.2 ГГц при 533/800 МГц FSB. Работа с мониторами на ЭЛТ управляется чипом SMI SM712. Четыре DDR-слота для модулей памяти позволяют наращивать до 4 Гбайт ОЗУ. Интегрированные сетевые контроллеры ICH5R или Intel® Gigabit обеспечивают работу с Ethernet на скоростях 10/100/1000 Мбит/с. Поддерживается слот AGP 8x, 4 PCI-слота, 2 слота ISA, DOC, шесть портов USB 2.0, дискретный ввод/вывод и таймер-сторож. Два порта SATA позволяют подключать современные дисковые накопители и поддерживают RAID 0,1.

Краткие технические характеристики плат серии MB8200

Процессор	Intel® Pentium® 4
Питание	0.8375V~1.6V (VRD 10)
Тактовая частота	2.26 G ~ 3.2 GHz
FSB	533/800 MHz
Green /APM	APM1.2
Чипсет	Intel® 875P MCH: 82875P 1005-pin FC-BGA, ICH5RR: 82801ER 460-pin MBGA, FWH Award BIOS; поддержка ACPI
BIOS	256K (Celeron) / 512K (Pentium® 4)
Кэш 2 уровня	SMI 712 2D (PCI interface)
VGA	поддержка ЭЛТ дисплеев встроенная память 2 Мбайта
AGP-порт	AGP 8X
LAN	интегрированный контроллер ICH5R (10/100Mb) + Phy 82562EZ или один Gigabit контроллер 82547EI (CSA порт)
Audio	ICH5R built-in Sound controller + AC97 Codec ALC650 (5.1 channel)
Тип памяти	Четыре DDR слота; поддержка 2.5V DDR 400/333 SDRAM DIMM модулей (поддержка двойного канала); максимальная емкость - 4 Гбайта; поддержка функции ECC
Периферия ввода-вывода	Winbond W83627HF: IrDAx1, LPTx1, COM1 (RS-232), COM2 (RS-232/RS422/RS485), FDC 2.88MB, аппаратный контроль (3 входа датчиков температуры, 8 контрольных точек напряжений, VID0-4, 1 датчик состояния дверцы шасси, 3 соединителя для вентиляторов) Встроенные в ICH5R
RTC/CMOS	Литиевая
Батарея	Встроенный в Winbond 83627HF
Контроллер клавиатуры	ICH5R, IDE1, IDE2 (Ultra DMA 33/66/100)
IDE	Два порта, поддержка RAID 0,1
Serial ATA	"Мышь" PS/2, клавиатура PS/2, VGA (CRT), RJ-45, звук, USB x 6
Соединители D-типа	1 AGP, 4 PCI, 2 ISA
Слоты расширения	Winbond W83628F с W83629D
Мост PCI - ISA	Winbond 83877 (COM3, COM4 RS-232)
Secondary Super I/O	Шесть портов на плате, USB 2.0 compliant
USB	4 входа, 4 вывода
Дискретный ввод-вывод	DiskOnChip до 512 Мбайт
Интерфейс SSD	Поддержка 256 сегментов (0,1,2...255 sec/min)
Таймер-сторож	+5V, +12V, -12V, 5VSB, -5V, 3.3V
Системное питание	ATX form factor
Размер платы	IrDA, Modem Wakeup, LAN Wakeup
Другие функции	

Информация для заказа приведена в таблице.

Модель	Краткое описание
PT-MB820	with 10/100 LAN x1 only
PT-MB8200F	with 10/100 LAN x1 + Gigabyte LAN x1
PT-MB8200A	with 10/100 LAN x1 + Gigabyte LAN x1 (без слота AGP)



г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные,
4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

При изготовлении печатных плат многие радиолюбители используют обычные (большие) электродрели, которыми в данном случае пользоваться достаточно неудобно, или применяют дорогие сверлильные станки. Проще и дешевле изготовить мини-дрель, позволяющую сверлить отверстия небольшого диаметра в труднодоступных местах без демонтажа радиодеталей.

Мини-дрель ремонтника и радиолюбителя

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Для изготовления мини-дрели прежде всего приобретают коллекторный малогабаритный, но не слишком маломощный электродвигатель (ЭД). Недостаток мощности ЭД усложняет процесс изготовления отверстий. Проблему пытаются решить увеличением подводимого к ЭД напряжения, но это не лучшее решение: ЭД "ревет" от больших оборотов на "холостом" ходу (без нагрузки), сверло быстро тупится и постоянно соскальзывает, царапая рабочую поверхность и детали.

К сожалению, цены на хорошие ЭД достаточно высоки. Намного дешевле менее популярные ЭД. Автор приобрел ЭД типа Д-7П (0,76 А; 27 В; 7000 об/мин) по бросовой цене - менее 7 грн. Для оперативной замены сверл установил на вал ЭД специальный патрон, отказавшись от цанги. Чтобы изменить направление вращения вала данного ЭД, разобрал ЭД, открыв два длинных винта М4. Боковые болты откручивать не следует, так как они скрепляют катушки на стенках корпуса ЭД.

Внутри корпуса ЭД расположены обмотки (L1, L2 и "К" - якорная, рис.1). Обмотки L1 и L2 закреплены симметрично (с противоположных сторон) и соединены последовательно, образуя обмотку возбуждения. Якорная ("коллектор") обмотка подключена через щетки, одна из которых выведена на внешнюю клемму для подключения к источнику питания, а вторая подключена к одной из половинок (L1) обмотки возбуждения (L1+L2). Перемычку, соединяющую полуобмотки L1 и L2, трогать не нужно. Для изменения направления вращения вала ЭД необходимо поменять местами выводы (верхние по схеме рис.1) катушек L1 и L2. Если ошибочно поменять местами выводы только какой-либо одной катушки (L1 или L2), то при подводимом к ЭД напряжении 15 В, ЭД потребляет ток около 2 А, но вал его не вращается (из-за противофазно включенных L1 и L2). Для изменения способа включения катушек нет необходимости их снимать, но требуются осторожность и аккуратность при операциях с выводами катушек. При желании можно организовать оперативное переключение (с помощью тумблера) направления вращения ЭД [1]. Сняв защитное металлическое кольцо (в районе щеток), можно изменить способ включения катушек L1 и L2. Этот вариант не совсем удобен, так как требует аккуратности и дополнительных инструментов из-за ограничения доступа к проводам.

Для зажима сверл автор использовал стандартный патрон для сверл Ø1...6 мм. В работе никакие цанги не могут сравниться с такими патронами. Неудобство создает разница диаметров вала ЭД и внутреннего отверстия данного патрона. Необходимо подобрать насадку на вал ЭД. Подходит специальная трубка от потенциометра старого лампового радиоприемника.

Для питания ЭД мини-дрели нужен не столько регулятор частоты вращения, сколько эффективный стабилизатор оборотов ЭД. Подобные проблемы хорошо освещены в [1]. Простая и надежная принципиальная электрическая схема регулятора-стабилизатора частоты вращения оборотов ЭД типа Д-7П показана на рис.2. Тип двигателя автору неизвестен, однако потребляемый ток его намного превышает Д-7П (при включении ЭД требует более 5 А), поэтому применен мощный блок питания [2].

Регулирование числа оборотов ЭД осуществляют переменным резистором R6. Микропереключатель SA2, расположенный непосредственно на корпусе ЭД, предназначен для оперативного включения ЭД. Нормально замкнутые контакты SA2 через резисторы R4 и R8 замыкают цепь, соединяющую затвор и сток мощного полевого транзистора VT1. Транзистор VT1 обесточен, и ЭД выключен.

Предлагаемый вариант управления работой ЭД имеет ряд достоинств. Во-первых, ток через переключатель SA2 мал, что исключает подгорание контактов и увеличивает срок службы. Во-вторых, такое включение SA2 хорошо управляет работой ЭД, исключая его рывки. Замыкая цепь, SA2 не оставляет операционный усилитель (ОУ) DA1 в неопределенном состоянии, а цепь отрицательной обратной связи четко замыкается (с вывода 6 ОУ на инвертирующий вход - вывод 2 ОУ).

В качестве низковольтного стабилизатора в схеме используется светодиод VD7. Малое напряжение стабилизации позволяет эффективно стабилизировать режим работы ЭД на малых оборотах. Резистор R8 - датчик тока положительной обратной связи. Увеличение механической нагрузки на вал ЭД приводит к уменьшению числа оборотов и увеличению тока, потребляемого ЭД, что вызывает увеличение падения напряжения на резисторе R8. При этом разница напряжений между входами ОУ увеличивается, ОУ усиливает проводимость VT1, повышая напряжение Uзи этого тран-

зистора. Повышается напряжение на выходе ОУ, истоке VT1, а значит, и на резисторе R8, и двигателе M1.

Если данный ЭД использовать совместно с обычным стабилизатором напряжения, то ЭД быстро останавливается при питании 10 В, диаметре сверла 1 мм и текстолите толщиной 2 мм, причем без особого усилия. Поддача на ЭД более 20 В приводит к большим вибрациям, быстрому перегреву и ускоренному износу ЭД.

Резистором R6 устанавливают напряжение на ЭД около 10 В. Увеличивают нагрузку на вал и контролируют напряжение на ЭД. Напряжение возрастает до 15...20 В и более, в зависимости от нагрузки на вал ЭД. При этом нет рывков и вибрации ЭД, а сверло Ø1...1,5 мм достаточно легко сверлит металл толщиной 1 мм, не говоря уже о текстолите, пластике и гетинаксе.

Детали. Сетевой трансформатор T1 изготовлен из сгоревшего фабричного трансформатора 63 ВА. Сетевая обмотка содержит 1000 витков провода ПЭВ-2 Ø0,4 мм, вторичная обмотка - 132 витка провода ПЭВ-2 Ø1 мм. Намотка послойная, виток к витку. ЭД потребляет максимальный ток около 2 А, что позволяет использовать маломощный трансформатор. Подойдет любой подобный трансформатор, обеспечивающий под нагрузкой 2 А напряжение не менее ~22 В. Если размеры особой роли не играют, можно использовать ТС-180 или ТС-200, тогда перемотка данных трансформаторов необязательна. Справочные данные по ТС-180 и ТС-200 приведены в [3]. Нужно соединить обмотки 6,3 В (4 шт.).

Стабилитрон Д816Б, расположенный со стороны печатных проводников, можно заменить несколькими Д814, чтобы суммарное напряжение стабилизации не превышало 30 В. Если необходимо, увеличивают сопротивление резистора R1 так, что-

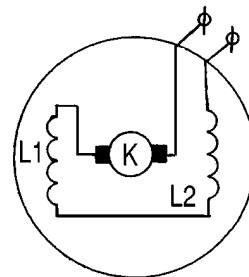


рис.1

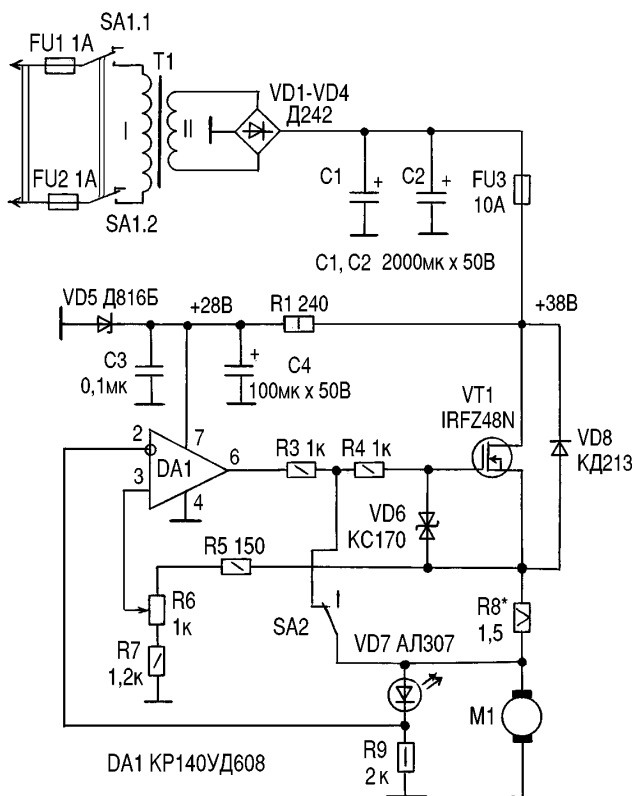


рис.2

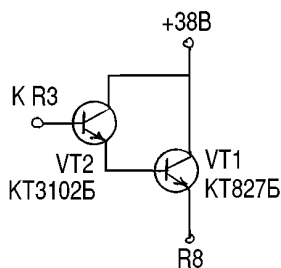


рис.3

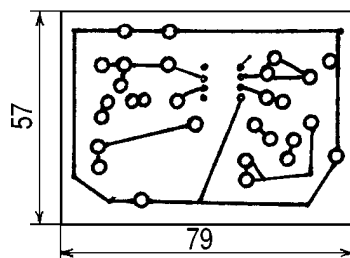


рис.4

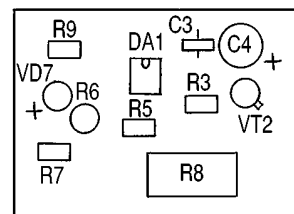


рис.5

бы максимальный ток через VD5 не превышал максимально допустимый. Диоды VD1-VD4 можно заменить любыми выпрямительными на ток не менее 5 А и напряжение 100 В. Внутри полевого транзистора IRFZ48N имеется встроенный диод, включенный так же, как и VD8, но для повышения надежности в схему включен КД213. Стабилитрон VD6 необходим для защиты от пробоя полевого транзистора по затвору (затвор-исток). Во всех схемах, где имеется вероятность появления между затвором и истоком напряжения, превышающего предельно допустимое $U_{зи.макс}$ (для IRFZ48N $U_{зи.макс} \leq 20$ В), необходима защита от такого напряжения. Стабилитрон VD6 можно заменить любым аналогичным на напряжение стабилизации 7...15 В, светодиод VD7 - любым аналогичным видимого спектра излучения.

ОУ DA1 типа KP140УД708. Вместо полевого транзистора типа IRFZ48N можно установить IRFZ44N, IRFZ46N, IRF540 или отечественный КП922А. Был проверен также вариант на биполярном транзисторе KT827B (рис.3). На печатной плате для установки транзистора VT2 типа KT3102 предусмотрено место. В этом случае диод VD8 не нужен. А вот для резистора место не предусмотрено - он, как и стабилитрон VD6, расположен возле корпуса полевого транзистора VT1, на его выводах. Для полевого транзистора нужен теплоотвод площадью 300 см² (с запасом). Все резисторы типа МЛТ, кроме R6 и R8. Резистор R6 может быть любого типа, для повышения надежности автор использовал проволоочный типа ППТ-12. Ре-

зистор R8 составлен из двух параллельно включенных резисторов типа C5-57-8 сопротивлением 3,3 Ом. Его можно заменить отрезком нихромового провода. Конденсатор C3 типа К73-17, все остальные - К50-6 или К50-35. Печатная плата показана на рис.4, условное расположение деталей - на рис.5.

Наладивание. Конструкция, собранная из исправных деталей и без ошибок, в наладивании не нуждается, кроме случаев, когда регулятор частоты вращения эксплуатируется с другими типами ЭД. Для мощных ЭД нужен более мощный трансформатор. Необходимо подобрать резистор R8. Сопротивление R8 примерно равно сопротивлению обмоток ЭД (у Д-7П оно примерно равно 1,9 Ом), но это не всегда так. Только экспериментальным путем можно подобрать оптимальное сопротивление R8. Для этого необходим магазин мощных сопротивлений (дискретность 0,1...0,2 Ом вполне достаточно). Оптимальный выбор R8 обеспечивает эффективный режим стабилизации оборотов ЭД в широком диапазоне их изменения.

Литература

1. Самелюк В. Электропривод для микродрели//Радиоаматор. - 2003. - №1. - С.26.
2. Зысюк А.Г. Простые мощные стабилизаторы напряжения//Электрик. - 2001. - №9. - С.6; №10. - С.3.
3. Силовые трансформаторы типа ТС//Электрик. - 2003. - №11. - С.19.

Если необходимо при включении одного устройства включить несколько других, можно воспользоваться описанным в статье устройством.

Автомат для зависимого включения электроприборов

А.Л. Бутов, Ярославская обл., Россия

Электроника входит в нашу жизнь такими стремительными темпами, что очень немногие из читающих этот номер журнала, могут вспомнить времена, когда в большинстве семей из всего спектра известной сейчас техники, питающейся электричеством, можно было встретить только лампы накаливания, ламповый радиоприемник, радиолу (почти забытое, устаревшее слово!), а иногда даже и телевизор с водной линзой. Количество радио- и электротехники растет такими стремительными темпами, что уже нередки разговоры о том, чтобы поручить управление этой техникой домашнему компьютеру. Мы же для выполнения простейших задач попытаемся обойтись без дорогостоящих вычислительных устройств.

Часто бывает необходимо при включении одного устройства одновременно с ним включить какое-либо другое или даже несколько. Распространенные в быту варианты: телевизор - блок питания антенного усилителя; телевизор - видеоплеер, игровая приставка, тюнер НТВ; компьютер - внешний модем, активные колонки, принтер. Чтобы избежать излишних манипуляций, желательно иметь такое устройство, которое при включении питания одного прибора автоматически включало бы другие вспомогательные приборы.

Несколько лет назад в журнале "Радио" было описано две конструкции аналогичного назначения [1, 2]. Однако в [1] описывается устройство, в котором в качестве высоковольтного ключа используется относительно редкое высокоомное реле. В [2] в обеих рассмотренных конструкциях форма выходного тока для питания ведомой нагрузки зависит от характера потребляемого тока ведущей нагрузки, что может накладывать определенные ограничения на тип подключаемых приборов и в ряде случаев сделать невозможным их нормальное совместное функционирование.

Если вы решили, что вам необходимо такое устройство, но лишенное недостатков предшественников, то его можно собрать по схеме, показанной на рисунке. Конструкция предназначена для автоматического зависимого включения различных электроприборов. В качестве силового ключа используется пара параллельно включенных мощных n-канальных высоковольтных полевых транзисторов обогащенного типа.

Предлагаемое устройство не создает помех по цепям питания и может управлять нагрузкой мощностью от 1 до 250 Вт и более. Кроме того, конструкция имеет цепи индикации нормальной работы, защиту от всплесков напряжения сети и помех. К ней в любом сочетании можно подключать нагруз-

ки как потребляющие ток в течение всего сетевого периода (лампы накаливания, электронагревательные приборы, синхронные и асинхронные однофазные электродвигатели), так и потребляющие максимум тока на пиках амплитуды сетевого напряжения (телевизоры, мониторы, осветительные приборы с тринисторными, симисторными регуляторами мощности, высокочастотные преобразователи напряжения и т.п.).

Когда ведущий прибор (нагрузка 1) мощностью более 30 Вт подключается к устройству, на первичной обмотке трансформатора Т1 наводится ЭДС переменного тока величиной более 60 мВ (см. рисунок). Сильноточные диоды VD2, VD3 предназначены для ограничения амплитуды напряжения на обмотке I до величины 0,6...1,2 В. Так как трансформатор является повышающим, то на выходе диодного моста, собранного на маломощных точечных германиевых диодах VD4-VD7, появляется постоянное напряжение, максимальная величина которого ограничена стабилитроном VD8. Роль токоограничительного резистора выполняет сопротивление провода относительно высокоомной вторичной обмотки трансформатора.

Когда напряжение на оксидном конденсаторе C5 превысит 7...9 В, полевые транзисторы VT1, VT2 почти полностью откроются и зашунтируют открытым каналом исток-

сток выход мощного диодного моста VD1. Следовательно, на ведомый прибор (нагрузка 2) поступит почти полное напряжение питания переменного тока. Емкости конденсатора C5 достаточно, чтобы транзисторы оставались открытыми в течение нескольких периодов сетевого напряжения после пропадания тока в цепи питания нагрузки 1. Это позволяет в качестве ведущего использовать электро- или радиоприбор любого типа, максимальная мощность которого ограничена лишь типом примененных диодов VD2, VD3 и типом провода первичной обмотки повышающего трансформатора. Высоковольтный варистор R1 гасит всплески напряжения питания, которые по различным причинам могут появиться в питающей сети и привести к выходу из строя закрытых полевых транзисторов силового ключа или подключаемых к устройству приборов.

Не рекомендуется без явной необходимости применять конденсатор C5 емкостью большей, чем указанная на схеме, иначе процесс отключения нагрузки 2 может растянуться на довольно длительное время, а это, в свою очередь, может привести к локальным перегревам кристаллов транзисторов, превышению рассеиваемой ими мощности с последующим выходом их из строя. Плавкий предохранитель FU3 защищает полевые транзисторы от перегрузки или короткого замыкания в цепи ведомой нагрузки. Светодиод HL1 светится при наличии напряжения питания 220 В переменного тока, HL2 гаснет, когда на ведомую нагрузку поступает напряжение питания. Если этот светодиод не гаснет при включении ведущей нагрузки, то это говорит о том, что мощность ведущей нагрузки мала и полевые транзисторы открыты не полностью.

Детали. Для защиты подключаемых нагрузок от сетевых помех и уменьшения их влияния друг на друга конструкция оснащена двумя LC-фильтрами - L1C4C7 и L2C2C6.

В этом устройстве можно использовать постоянные резисторы типов МЛТ, C2-23,

C2-33, C1-4. Варистор R1 типа FNR-07K471, FNR-10K471, FNR-14K431 или аналогичный. Конденсаторы C2, C4, C6, C7 - K15-5 или K73-17 на рабочее напряжение не менее 400 В. Оксидный конденсатор C5 - K53-14, K53-19, K53-30, K50-24. На месте диодов VD2, VD3 можно использовать любые выпрямительные диоды, выдерживающие максимальный ток, который могут потреблять ведущие приборы. Для этой конструкции подойдут диоды 6A1-6A10, P600A-P600M, 2D251A-2D251E, KD203D-KD203M, KD244A-KD244G. Диоды VD4-VD7 - любые маломощные германиевые из серий Д9, Д18, Д20, Д310. Вместо этих диодов можно использовать и четыре маломощных германиевых транзистора, например, МП25А в диодном включении.

Диодный мост VD1 на 4 А, 1000 В можно заменить любым другим, рассчитанным на напряжение не менее 400 В и выдерживающим потребляемый ведомой нагрузкой ток, например KBL06, BR34, BR36, BR68, KBPC608. Стабилитрон можно взять любой маломощный на 12...14 В, например KC512A, Д814В, KC231Б, KC213Ж, 1N5349, 1N4742А, но лучшие результаты могут быть получены при использовании специальных стабилитронов, предназначенных для работы при малых токах стабилизации, например два включенных последовательно 2C168K9 или 2C168K1.

Для уменьшения потери мощности и напряжения использовано параллельное включение двух однотипных n-канальных полевых транзисторов. Вместо транзисторов указанного на схеме типа можно взять пару КП777А, КП787А, ВUЗ90, ВUЗ90АF, IRF830, IRF840, IRF832, а также распространенные отечественные транзисторы серий КП707, КП726, КП753. Еще лучшие результаты будут получены, если вместо двух использовать один транзистор, гарантированно имеющий сопротивление открытого канала стока менее 0,5 Ом (IRFP450, IRFP350, КП779А, КП781А). При мощности ведомой нагрузки до 50 Вт достаточно установить

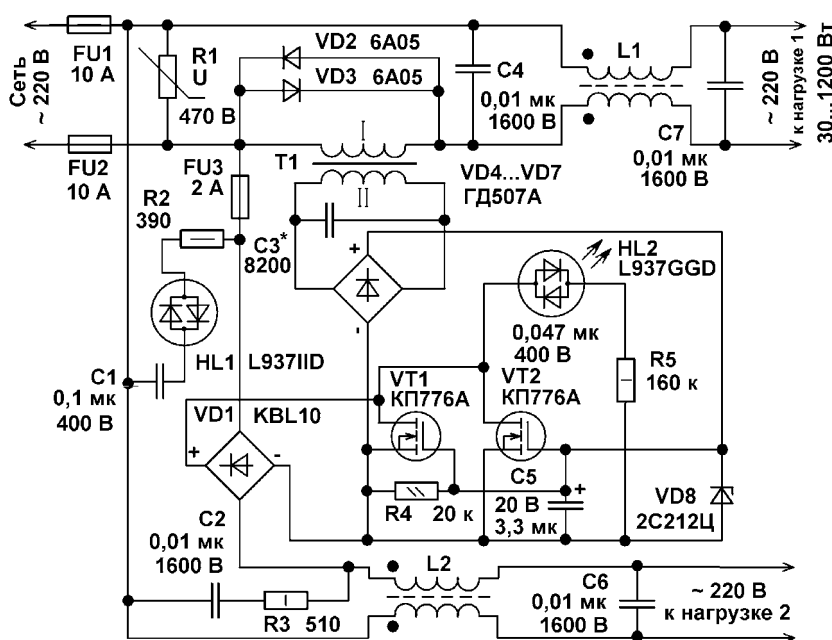
один полевой транзистор указанного на схеме типа.

Так как при эксплуатации устройства невозможно предвидеть все ситуации, например ошибочное включение в гнездо для подключения ведомой нагрузки более мощной нагрузки или недостаточно полное открывание транзисторов, допустим, из-за сильного снижения напряжения сети, то необходима установка транзисторов на небольшой общий теплоотвод. При выборе размеров теплоотвода следует стремиться к тому, чтобы при длительной работе устройства в нормальном режиме температура корпусов транзисторов не превышала 45°C. Для мощности нагрузки 2, равной 250 Вт, достаточно оба транзистора установить на общий дюралюминиевый теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности 200 см².

Трансформатор может быть выполнен на стальном магнитопроводе с площадью сердечника 2...2,5 см². Первой наматывают вторичную обмотку. Она содержит 6000 витков обмоточного провода Ø0,05...0,07 мм. После наматывают первичную обмотку, которая содержит 45 витков провода Ø0,75 мм. Между обмотками прокладывают от четырех до восьми слоев тонкой фторопластовой или полиэтилентерефталатной пленки. Оба дросселя наматывают вдвое сложенным проводом МПФ с сечением "по меди" не менее 0,82 мм. Дроссель L1 содержит две обмотки по 25 витков, намотанных на кольцевом низкочастотном ферритовом магнитопроводе с внешним диаметром 40 мм, L2 можно намотать на аналогичном сердечнике - 40-60 витков.

После сборки устройства необходимо определить, какая минимальная мощность ведущей нагрузки необходима для нормального функционирования устройства. Для этого при отключенной нагрузке 2 на устройство подается напряжение питания, подключается нагрузка 1, в качестве которой удобно использовать лампы накаливания мощностью 16, 25, 40 и 60 Вт. Измеряется напряжение на конденсаторе C5. Минимально допустимой мощностью ведущего прибора считается та, при которой напряжение на конденсаторе превысит 7 В. Подбором емкости конденсатора C3 трансформатор T1 можно настроить в резонанс на частоте 50 Гц, что повысит чувствительность устройства.

При желании и необходимости допустимую мощность подключаемых ведомых приборов можно увеличить до нескольких сотен ватт, применив соответствующие управляемой нагрузке предохранители, диодный мост и полевой транзистор. Естественно, потребуются соответствующие, более мощные теплоотводы, в том числе и для диодного моста, и более мощный дроссель L2. Транзистор (или транзисторы) в данном устройстве рекомендуется использовать при токе не более чем 40...50% от максимального допустимого тока стока используемых типов транзисторов. Изменив намоточные данные первичной обмотки трансформатора, можно сдвинуть диапазон мощностей ведущей нагрузки в любую сторону.



Описанное в этой статье устройство может найти самое различное применение. К примеру, холодильник компрессионного типа, у которого цикл "работа/пауза" имеет обычно соотношение 1:5 - 1:10, может управлять вентилятором кухонной, подвальной вытяжки или настольной лампой, имитирующей присутствие хозяев дома в темное время суток, когда в действительности никого нет, что снижает шансы быть ограбленными.

Применяя для автоматического включения/выключения различных приборов как описанное выше устройство, так и другие подобные, о которых рассказывается в соответствующей технической литературе, можно не только снизить расход электроэнергии и увеличить ресурс подключенных устройств, но и, учитывая то, что многие вспомогательные приборы без всякой надобности работают круглосуточно и часто остаются без присмотра, уменьшить вероятность возгорания.

Литература

1. Нечаев И. Зависимое включение электро- и радиоприборов//Радио. - 1996. - №8. - С.51.
2. Нечаев И. Зависимое включение электро- и радиоприборов//Радио. - 1999. - №9. - С.28-29.
3. Чеботков С. Новые мощные полевые транзисторы//Радиомир. - 2001. - №8. - С.39-40.
4. Стабилитроны//Электрик. - 2002. - №10. - С.18-19.

Предлагаемая сигнализация разрабатывалась для установки на автомобиль "Славута-Люкс", оснащенный центральным замком (ЦЗ) с дистанционным управлением. При разработке основное внимание уделялось простоте, дешевизне конструкции и минимальным изменениям в электропроводке автомобиля. Опыт эксплуатации данного устройства в течение 6 месяцев в различных погодных условиях показал высокую надежность схемы. Сигнализация может использоваться совместно с ЦЗ 1103-3761100 или 1103-3761100-10, устанавливаемыми на автомобилях "Славута" и "Таврия".

Автомобильная сигнализация

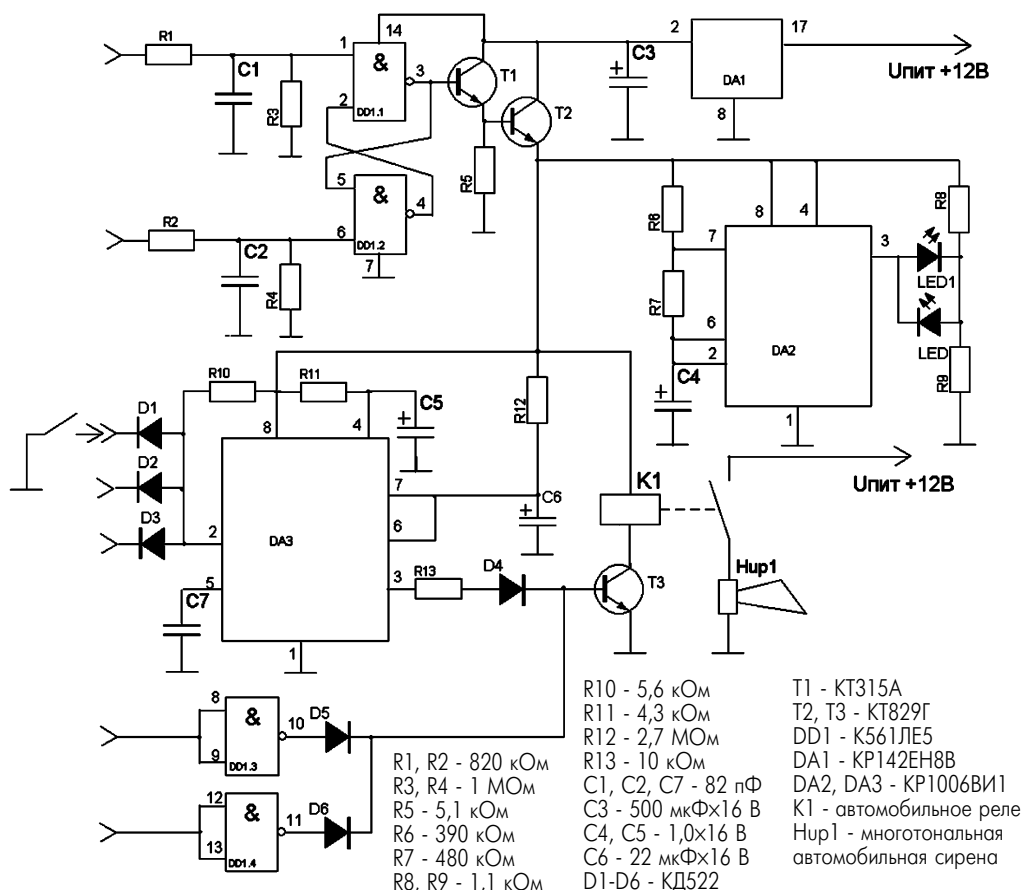
А. Иванченко, г. Красноармейск, Донецкая обл.

В состав ЦЗ, которым комплектуются автомобили "Славута" и "Таврия", входят модуль управления, электроприводы замков дверей и брелок для дистанционного управления. Принципиальная электрическая схема сигнализации показана на рисунке. При открытии/закрытии замков дверей с блока управления ЦЗ подаются управляющие сигналы на электроприводы замков дверей, которые используются для управления сигнализацией. Сигналы включения/выключения сигнализации поступают с выходов 10 и

13 блока управления 1103-3761100-10 или 1 и 2 блока управления 1103-3761100. Управляющие сигналы длительностью около 1 с имеют амплитуду 12 В и подаются на вход сигнализации через делители R1C1R3 и R2C2R4, переключая триггер на элементах DD1.1, DD1.2. При закрытии ЦЗ управляющий сигнал переключает триггер, через ключ Т1Т2 на схему подается напряжение питания, запускается генератор DA2 и светодиоды LED1, LED2 начинают поочередно светиться, сигнализируя о рабочем состоя-

нии схемы. К диоду D1 подключены датчики открытия дверей, багажника, капота, работающие на замыкание. Даже при кратковременном срабатывании одного из датчиков, запускается таймер на DA3, открывается транзистор Т3 и включается многотональная автомобильная сирена Hup1. Время открытого состояния Т3 задается цепью R12C6 и при указанных номиналах элементов составляет около 90 с. В качестве ударного датчика применен SHOCK SENSOR для автосигнализаций, который имеет 2 сиг-

нальных выходы первого и второго уровней с отдельной регулировкой чувствительности, причем выходы инверсные. В дежурном режиме на выходах сенсора 12 В, а при срабатывании - 0 В. Сигнал с выхода первого уровня сенсора подается на инвертор DD1.3. При легком ударе по корпусу автомобиля кратковременно открывается Т1. Сигнал с выхода второго уровня сенсора подается на D2. При сильном ударе запускается таймер DA3 и включается сирена. К диоду D3 и входу инвертора DD1.4 можно подключить выходы второго и первого уровней еще одного двухуровневого датчика, например датчика движения.



Опытные радиолюбители знают, что прежде чем устанавливать в прибор электролитический конденсатор нужно убедиться в его исправности, особенно если конденсатор был демонтирован с отработавшей свой ресурс техники. Проверка омметром не дает полной уверенности в исправности конденсаторов, с его помощью можно лишь констатировать короткое замыкание и приблизительно определить емкость. А такой параметр, как эквивалентное последовательное сопротивление, напрямую влияющее на качество конденсатора, определить не удастся. Простой переносный измеритель внутреннего сопротивления конденсаторов был описан в июньском номере журнала [1]. О более сложной конструкции на микроконтроллере пойдет речь в данной статье.

Измеритель эквивалентного сопротивления электролитических конденсаторов (ESR) на PIC16F873

С.М. Абрамов, г. Оренбург

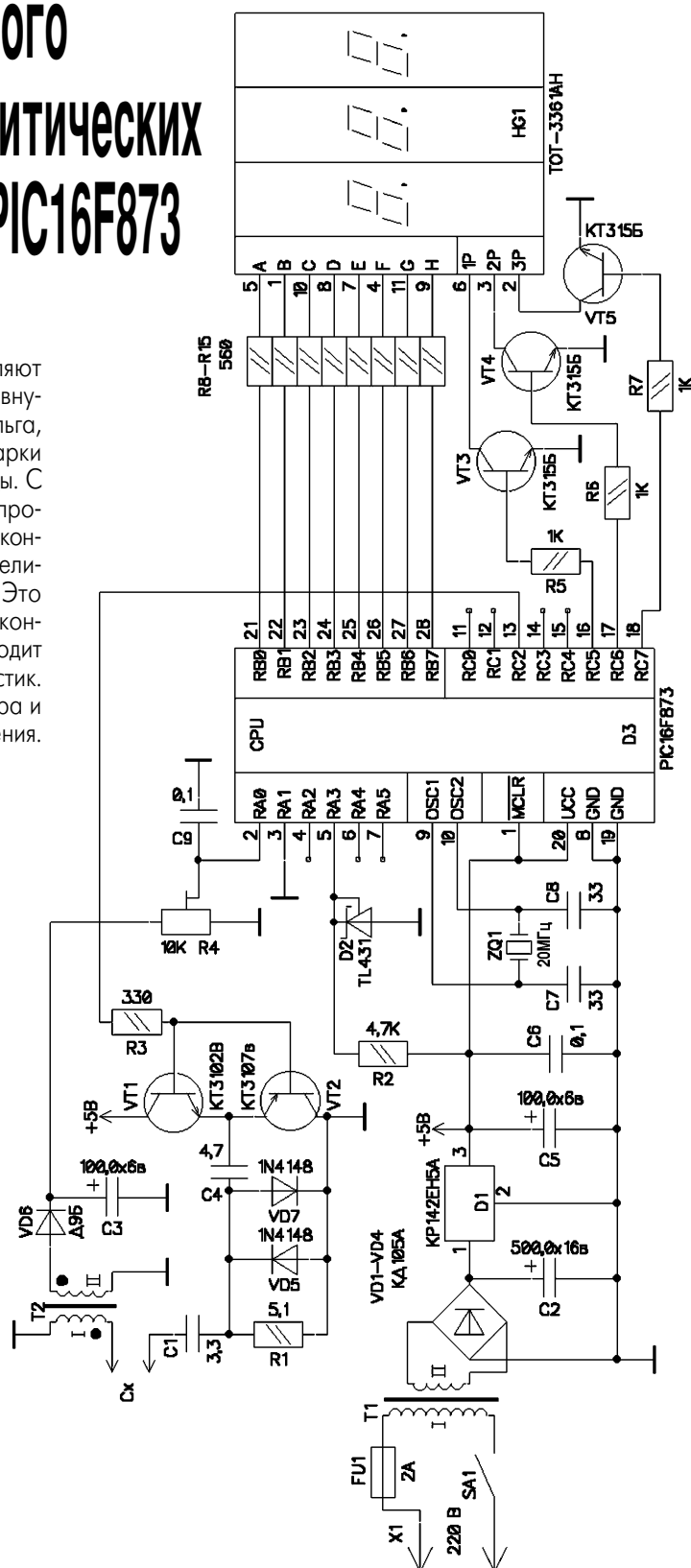
Электролитические конденсаторы представляют собой сложные электрохимические устройства, внутри которых находятся жидкий электролит и фольга, к которой с помощью клепки и точечной сварки присоединяются химически несовместимые выводы. С течением времени и под действием химических процессов и токов, протекающих через конденсатор, контакт в месте точечной сварки нарушается и увеличивается его сопротивление до десятков ом. Это аналогично присоединению последовательно с конденсатором активного сопротивления, что приводит к ухудшению его зарядно-разрядных характеристик. Вследствие этого возрастает нагрев конденсатора и происходит дальнейшее увеличение сопротивления.

Данные неисправности часто возникают, если конденсатор работает на высоких частотах, например в преобразователях напряжения.

Измерять эквивалентное сопротивление необходимо на частотах порядка 50...100 кГц, так как на данной частоте емкость конденсатора практически не влияет на сопротивление измеряемой цепи. На данных частотах прибор определит сопротивление в области контакта с обкладками, так как реактивным сопротивлением емкости на этих частотах можно пренебречь.

Важным достоинством измерителя является определение эквивалентного сопротивления конденсатора в цепи прибора без его выпаивания. Это легко решается, если в измерительной цепи напряжение не будет превышать порога открывания транзисторов и диодов и находиться в пределах 0,2...0,4 В.

Схема измерителя показана на **рисунке** и представляет собой цифровой омметр, работающий на переменном напряжении частотой 100 кГц и позволяющий измерять сопротивления от 0 до 25,5 Ом. Он состоит из: блока питания T1, VD1-VD4, D1, C2, C5, C6; кварцевого генератора ZQ1, C7, C8 на частоту 20 МГц; источника опорного напряжения D2, R2; усилителя выходного тока



```

020000040000FA
: 020000001C28BA
: 020008000900ED
: 100020008A0182073F3406345B344F3466346D34C2
: 100030007D3407347F346F348312031385018601C6
: 100040008701970191018316313092008312183095
: 1000500095008B0183160B30850000308600003040
: 1000600087008C0180018030810005309F00831254
: 100070008C010C3097000430920000309000013069
: 10008000A1006400722081309F0072201F1564005F
: 100090001F1947281E08FE218A017720211C592894
: 1000A0008712220810207F39860087172110A1149B
: 1000B0007128A11C65288713230810207F3986002A
: 1000C00086170717A11021157128211D7128071304
: 1000D000240810207F3986008613871621112114E9
: 1000E000892041283C30A500A50B74280800A200F7
: 1000F000A301A4010A302202031C8128A200A30A42
: 100100007A280A302302031C8828A300A40A812825
: 0401100008000800DB
: 0403FC008A148207D6
: 10040000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3454
: 10041000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3444
: 10042000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3434
: 10043000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3424
: 10044000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3414
: 10045000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3404
: 10046000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34F4
: 10047000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34E4
: 10048000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34D4
: 10049000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34C4
: 1004A000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34B4
: 1004B000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34A4
: 1004C000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3494
: 1004D000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3484
: 1004E000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3474
: 1004F000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3464
: 10050000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3453
: 10051000FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF34FF3443
: 10052000FF34FD34FA34F534F034EB34E634E1349E
: 10053000DC34D734D234DC34C834C534C234EB34BC
: 10054000BB34B834B434B134A34AD34AA34A73486
: 10055000A534A34A0349D349B3499349634933419
: 1005600091348F348C3489348734853482347F34A9
: 100570007D347B3478347534733471346E346C3438
: 100580006A3468346634643461345F345D345A34B8
: 10059000583456345434523450344E344C344A3433
: 1005A000483446344434423440343E343C349A
: 1005B0003B343934373435343343313430342E34F7
: 1005C0002C342A342834263425342334223420345D
: 1005D0001F341E341D341C341A34193417341534A6
: 1005E00014341334123410340F340E340D340B34ED
: 1005F0000A3409340834073406340534033400342B
: 02400E00460F5B
: 00000001FF

```

VT1, VT2; ограничителя амплитуды VD5, VD7; повышающего трансформатора T2; однополупериодного выпрямителя VD6, C3; микроконтроллера D3 и схемы индикации HG1, VT3-VT5, R5-R15.

После подачи питания вывод RA0 микроконтроллера настраивается как вход аналого-цифрового преобразователя с индикацией на трехразрядную светодиодную матрицу HG1. С выхода RC2 микроконтроллера выдается меандр с частотой 100 кГц, который через резистор R3 подается на усилитель тока на VT1, VT2, нагрузкой которого является резистор R1, а также диоды VD5, VD7, включенные встречно-параллельно для ограничения амплитуды сигнала на измеряемом конденсаторе. Далее меандр, пройдя через конденсатор C1 и измеряемый конденсатор Cx, подается на первичную обмотку повышающего трансформатора T2. Со вторичной обмотки импульсы выпрямляются диодом VD6 и сглаживаются конденсатором C3. Выпрямленное напряжение подается с потенциометра R4 на вход аналого-цифрового преобразователя, находящегося в микроконтроллере D3. Конденсатор C9 необходим для фильтрации высокочастотных выбросов и помех.

Детали. Трансформатор T1 мощностью 2...3 Вт и вторичной обмоткой 9...12 В. Трансформатор T2 намотан на ферритовом кольце марки M2000НМ размерами K10x6X3. Первичная обмотка содержит 42 витка провода диаметром 0,26 мм, вторичная - 700 витков провода диаметром 0,08 мм. Резистор R4 типа СП5-3. Конденсаторы C6-C9 любые керамические, C1, C4 типа K73-17, но, в крайнем случае, можно применить и электролитические. Электролитические конденсаторы типа K50-35. Источник опорного напряжения TL431 с напряжением стабилизации 2,5 В, в крайнем случае, можно заменить подстроечным резистором 10 кОм, один вывод подключают к +5 В, другой - к 0 В, центральный - к RA3 и выставляют на нем 2,5 В.

Налаживание. Подключают к клеммам Cx резистор сопротивлением 1...5 Ом и подстройкой резистора R4 добиваются соответствия на индикаторе.

Прошивка программы приведена в **таблице**.

В заключение следует заметить, что измеряемые конденсаторы должны быть разряжены, иначе возможен выход из строя микроконтроллера.

Литература

1. Абрамов С.М. Переносный измеритель внутреннего сопротивления конденсаторов//Радиоаматор. - 2004. - №6. - С.23.
2. Омельяненко А. Измеритель ESR электролитических конденсаторов//РЭТ. - 2002. - №2.

Описываемый в статье электростимулятор по конструкции и принципу воздействия аналогичен более раннему варианту автора [1], только вместо пяти микросхем дискретной логики в данном электростимуляторе используется одна микросхема микроконтроллера PIC16F84A.

Электростимулятор-зонд

Н.И. Заец, Белгородская обл., Россия

По опыту работы с предыдущим стимулятором было установлено, что неожиданное появление и исчезновение импульсов воздействия на зонде иногда вызывает дискомфорт у пациента. А основное правило акупунктуры - больной должен испытывать только благоприятные ощущения. Поэтому путем проб и ошибок была разработана последовательность импульсов, не вызывающая дискомфорта у больного. Принцип воздействия заключается в постепенном увеличении и уменьшении длительности импульсов. Длительность первого импульса равна 2,2 мс, максимальная длительность импульса составляет 6,8 мс. Приращение длительности последующего импульса около 0,5 мс. После импульса с максимальной длительностью длительность последующих импульсов уменьшается также на 0,5 мс.

Алгоритм работы программы показан на **рис.1**. После пуска и инициализации программы на первом электроде зонда (выход RB0) устанавливается высокий уровень. Далее микроконтроллер проверяет состояние флага счета. Если флаг нулевой, то производится прямой счет. Счетчик импульсов инкрементируется и проверяется на максимальное число, равное 10. Если значение счетчика импульсов меньше 10, то оно переписывается в рабочий регистр. Из рабочего регистра вычитается единица и, если регистр еще не равен нулю, то процедура вычитания повторяется. Если рабочий регистр нулевой, то на первом электроде устанавливается нулевой уровень.

Длительность нулевого уровня после каждого импульса постоянна и равна 13,31 мс. После отработки процессором паузы



проверяется на ноль значение счетчика импульсов. Если значение счетчика не равно нулю, то снова устанавливается высокий уровень на выходе и вся процедура повторяется. Только в новом цикле значение счетчика импульсов будет увеличено, а значит, и количество вычитаний из рабочего регистра будет на единицу больше. Таким образом увеличивается и длительность единичного состояния на выходе.

Когда значение счетчика импульсов будет равно десяти, флаг счета устанавливается в единицу, а значение счетчика инкрементируется. Далее счетчик проверяется на ноль и, если он не равен нулю, его значение переписывается в рабочий регистр. Рабочий регистр декрементируется и проверяется на ноль. От числа, записанного в счетчик, зависит длительность импульса на выходе. Аналогично с нарастанием длительности импульсов при спаде, после каждого импульса отработывается время паузы.

Когда счетчик импульсов декрементируется до нуля, сбрасывается флаг счета, отработывается пауза и устанавливается высокий потенциал на следующем выходе. Далее формирование импульсов повторяется аналогично до 13-го выхода, после чего импульсы формируются на первом выходе. Длительность пачки импульсов на одном выходе равна 331 мс.

Принципиальная электрическая схема электростимулятора показана на **рис.2**, печатная плата - на **рис.3**.

Диоды VD1-VD13 необходимы, если будет выбрано напряжение питания 4,5 В. В этом случае в разрыв нечетных электродов и общего провода необходимо установить переменный резистор сопротивлением 2,2 кОм для регулировки тока воздействия (на схеме резистор показан пунктирной линией). При параллельном включении всех нечетных колец, общее сопротивление уменьшится, и ток воздействия станет недопустимо большим (максимальный выходной ток каждого вывода микроконтроллера равен 20 мА). Чтобы этого избежать, и необходимы диоды.

Для питания электростимулятора можно установить два или три элемента питания типа AG13. При установке двух элементов диоды и резистор регулировки тока воздействия не нужны, но тогда придется чаще менять элементы, так как электростимулятор работоспособен при снижении напряжения питания до 2 В.

Элементы питания устанавливают прямо на плату и с помощью винта прижимают еще одной платой с соответствующей разводкой. На **рис.3** показан рисунок платы для установки двух элементов питания, поэтому вместо верхней платы можно использовать латунную полосу. Для того чтобы закрепить элементы питания во время установки, в местах установки плюсовых сторон припоем формируют ограничительные полоски. Для этого необходимо положить использованный элемент и капнуть припоем. Переменный резистор устанавливают на крышке корпуса.

Конструкция зонда аналогична конструкции, описанной в [1], но число подключаемых колец ([1], **рис.5**) равно 13. Общее число колец равно 27.

Судя по письмам читателей, изготовление электронной части не вызывает затруднений. Основные трудности возникают при изготовлении зонда, поэтому имеет смысл остановиться на описании технологии его изготовления.

1. Для начала необходимо найти трубку из нержавеющей стали подходящего диаметра. Это не так просто. Можно взять трубку от удлинителя старого распылителя ядохимикатов. НЕЛЬЗЯ использовать трубку из другого материала, например из меди, латуни и т.п. Это связано с тем, что во время прохождения импульсов возникает гальванический эффект, во время которого происходит перенос частичек металла. Этот металл остается в теле и может отрицательно повлиять на здоровье пациента. Нержавеющая сталь считается нейтральным материалом, поэтому не опасна. Допустим, что вы нашли трубку с наружным диаметром 12 мм, а внутренним - 10 мм.

2. Из трубки нарезают кольца шириной 2 мм. Необходимо объяснить токарю, что кольца должны быть одинаковой ширины. Для предотвращения деформации трубки во время зажима

в патрон и нарезки колец внутрь ее запрессовывают с небольшим натягом стальной прутки.

3. Выбирают необходимый диаметр оправки. Оправка - это трубка из непроводящего материала, на которую нанизывают кольца. Для кольца с внутренним диаметром 10 мм подойдет оправка, выполненная из корпуса граненной шариковой авторучки длиной 130 мм. Если грани в корпусе идут не до конца авторучки, то необходимо удлинить их надфилем.

4. С одного края оправки отступают 2...3 мм и размечают грань через 3 мм 27 раз. По меткам сверлят ручной дрелью отверстия диаметром 1 мм с наклоном в сторону прохождения проводов. По двум другим граням через 120° произвольно сверлят дренажные отверстия диаметром 2 мм. Эти отверстия необходимы для прохождения эпоксидной смолы и образования монолитной конструкции. Оправку очищают со всех сторон от наплывов пластмассы и с помощью надфиля придают ее поверхности шероховатость.

5. Внутренние грани колец надфилем делают округлыми. С внутренней стороны кольца лудят 4...5 мм поверхности для пайки

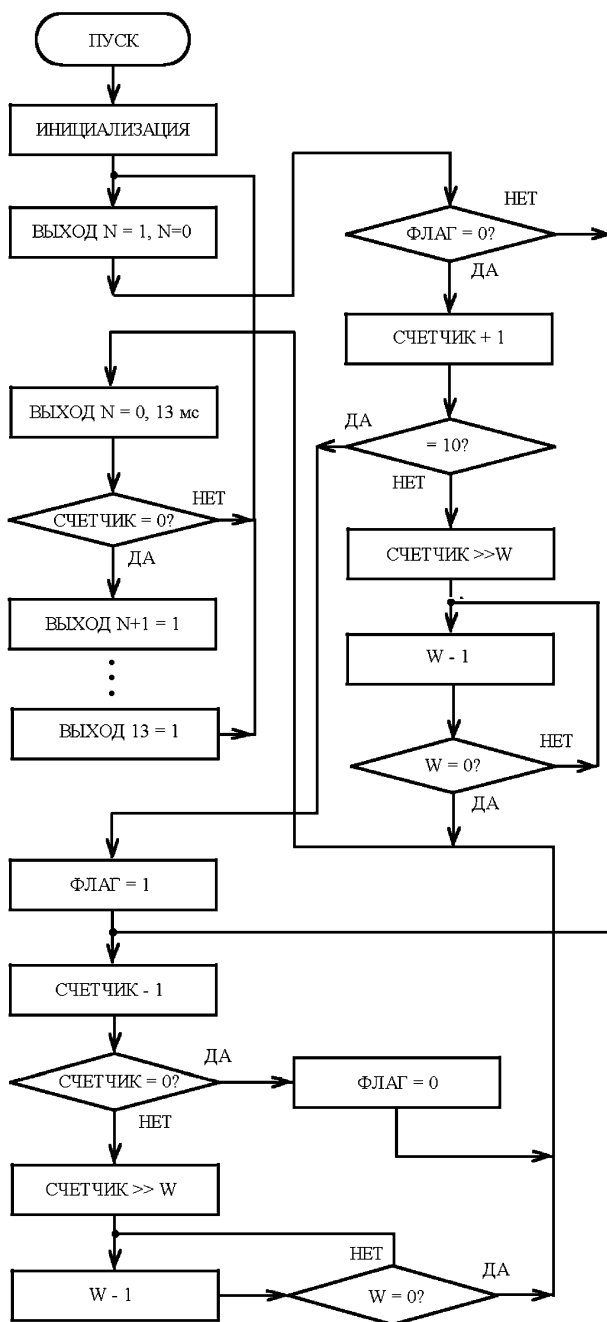


рис. 1

провода. В качестве флюса используют концентрированную ортофосфорную кислоту. Если кольца тонкие, то может подойти ацетилсалициловая кислота (аспирин). При лужении необходимо включить небольшой вентилятор, чтобы не вдыхать пары кислоты. Для этой цели хорошо подходят малогабаритные компьютерные вентиляторы.

6. К первому кольцу припаивают провод типа МГТФ-0,05, выступающий на 30...40 мм за край оправки. Первым устанавливают кольцо, ближайшее к краю, к которому будет крепиться печатная плата. Сначала нанизывают кольцо, а потом протягивают провод в отверстие. Через 120° с трех сторон под кольцо протягивают рыболовную резинку. Резинка проходит по тем граням, где не просверлены отверстия. Резинка центрирует кольцо на оправке и удерживает его от продольного смещения. Все остальные кольца нанизывают аналогично, но к каждому кольцу припаивают провод своей длины. Провод желательно сразу залудить с обоих концов. Последние провода протягивают с помощью направляющей проволоки типа ПЭВ-1 0,5 мм. После протяжки кольца по резинке нужно сразу установить необходимый зазор между кольцами.

7. После нанизывания всех колец и установки зазоров делают прозвонку выходов проводов и колец. Часто при нанизывании колец происходит обрыв провода в том месте, где он входит в отверстие. Также выполняют прозвонку соседних колец, чтобы не допустить замыканий между собой. Если замыканий нет и все провода не имеют обрывов, то кольца заливают эпоксидной смолой с наполнителем. Смолу наносят только на кольца для закрепления установленных зазоров между ними. Во время отверждения смолы оправку с кольцами постоянно вращают.

8. Точильным бруском убирают излишки смолы с колец и выравнивают поверхность зонда так, чтобы на ощупь отдельные кольца не выступали и не западали. Такой дефект может возникнуть из-за слишком большой капли припоя в месте пайки или неправильной установки кольца. После шлифовки всей поверхности снова выполняют прозвонку проводов и колец.

9. Далее формируют эпоксидной смолой наконечник зонда. Наконечник должен быть конусообразным с округлым концом. При постоянном вращении зонда во время застывания эпоксидной смолы форма наконечника получается правильной.

10. Проверяют плату и распивают провода. Перед распайкой проводов выделяют группу проводов, которые припаяны к нечетным кольцам и связывают их ниткой. Излишки проводов после пайки прячут в трубке оправки. Заливают эпоксидную смолу в трубку оправки со стороны платы. После застывания смолы печатная плата будет крепко держаться на оправке.

11. Заключительный этап в изготовлении зонда - заливка смолой оставшейся части оправки и печатной платы со сторо-

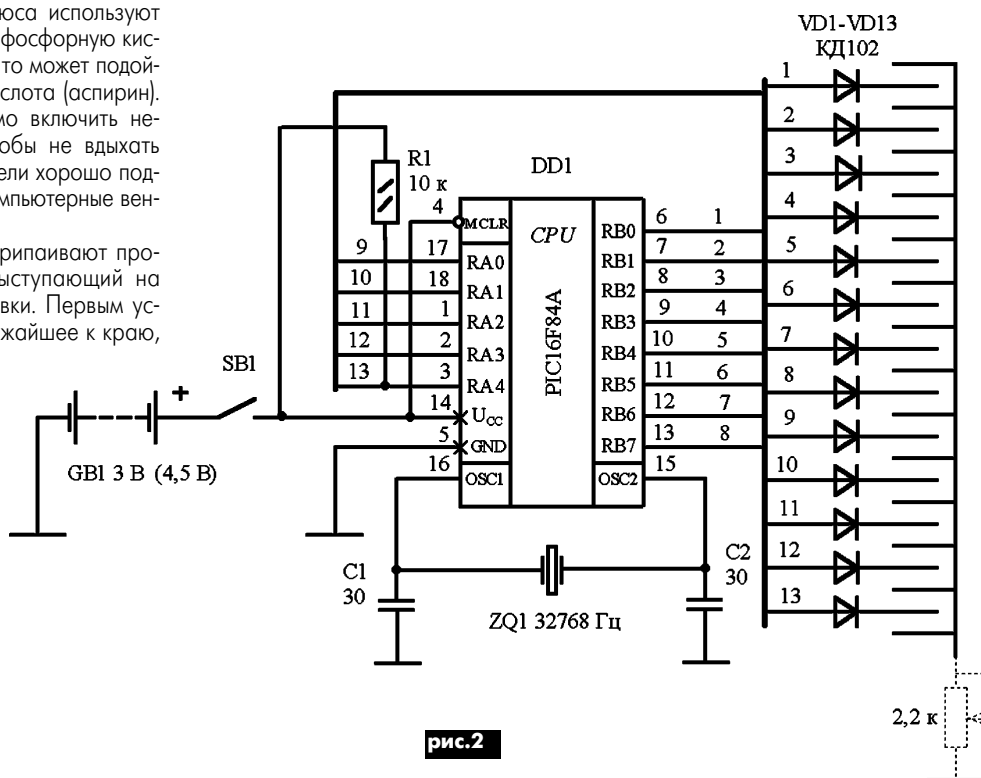


рис.2

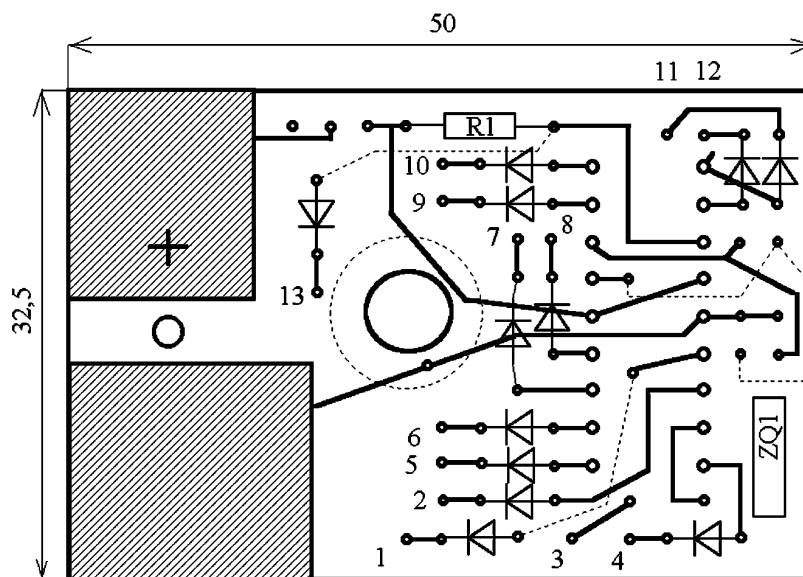


рис.3

ны проводников.

Всю поверхность зонда шлифуют и полируют. Эти операции необходимо проводить в продольном направлении, чтобы частички металла и смолы снимались равномерно.

Печатную плату закрывают пластмассовой крышкой. Для крепления крышки во время заливки трубки оправки можно вставить в смолу винт без шляпки с резьбой М3.

Перед каждым сеансом и после его окончания зонд необходимо промывать теплой водой с мылом.

Исходный текст программы (aec.asm) и коды прошивки микроконтроллера (aec.hex) размещены на сайте журнала www.ra-publish.com.ua.

Литература

1. Электростимулятор-зонд // Радиоаматор. - 2002. - №7. - С.22-23.

Окончание. Начало см. в РА 7/2004

Средства разработки и отладка

Успех практического использования любого процессора определяется не только его характеристиками, но и наличием, качеством и доступностью соответствующих инструментов разработчика. Для процессоров PSoC фирма Cypress MicroSystems предлагает очень удачный набор инструментов. Комплект состоит из программного обеспечения PSoC Designer и полноценного аппаратного эмулятора. PSoC Designer разрешает осуществлять в диалоговом режиме размещение выбранных аналоговых и цифровых функциональных элементов среди блоков процессора, задать взаимосвязи между ними, определить подключение к внешним выводам процессора и функции этих выводов. Примеры окон программы в последовательности работы с ней показаны на **рис.3**, где (а) - размещение периферийных блоков, (б) - назначение функций выводов контроллера PSoC. После выбора необходимых периферийных компонентов, интерактивного их размещения и соединения между собой PSoC Designer автоматически генерирует код конфигурации процессора и библиотеку функций на языке Ассемблер или Си для работы с выбранными периферийными устройствами. Высокоуровневый программный интерфейс периферийных устройств увеличивает производительность разработки, лишает необходимости углубляться в детали программирования того ли другого периферийного модуля.

PSoC Designer предлагает очень удобные механизмы для поддержки динамической реконфигурации процессора через систему динамически загружаемых конфигураций. Для каждой выбранной конфигурации разработчику нужно просто разместить необходимые модули и указать взаимосвязи между ними, а все остальное сделает PSoC Designer путем формирования высокоуровневого программного интерфейса для динамического реконфигурирования процессора. Когда разработчику нужно изменить конфигурацию, ему необходимо просто вызвать несколько функций. Отметим, что PSoC Designer имеет встроенные интерактивные средства расчета фильтров на коммутируемых конденсаторах.

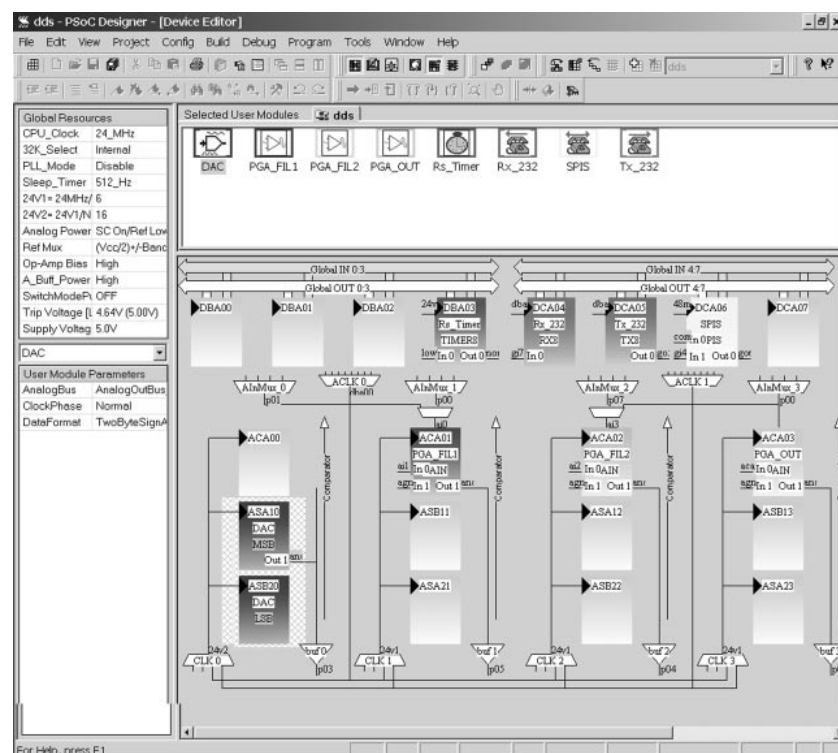
Кроме того, пользователь имеет доступ ко всем конфигурационным регистрам через систему синонимов имен регистров, которая делает процесс ручной реконфигурации более понятным и приятным. Необходимость в ручной реконфигурации возникает тогда, когда существующая функциональность модулей не удовлетворяет потребности разработчика. Например, вам необходимо перевести фильтр низких частот в режим смесителя сигналов. Для этого необходимо изменить значение только одного бита в регистре управления. Следует отметить, что далеко не все регистры поддерживают режим чтения, поэтому нужно быть внимательным при выполнении ручной реконфигурации.

PSoC Designer предлагает возможности по редактированию, компиляции и отладке программного обеспечения на языках Ассемблер и Си. Компилятор языка Си от ImageCraft встроен в программный пакет, для его активации необходимо ввести только серийный номер. По мнению автора, данный компилятор был интегрирован в систему не совсем удачно, так как довольно ограничены его возможности по оптимизации генерируемого кода. Существуют также ограничения для просмотра значений более сложных объектов (массивов, структур) в отладчике, нельзя сформировать и вычислить значение произвольного выражения, недоступны для просмотра переменные с модификатором static.

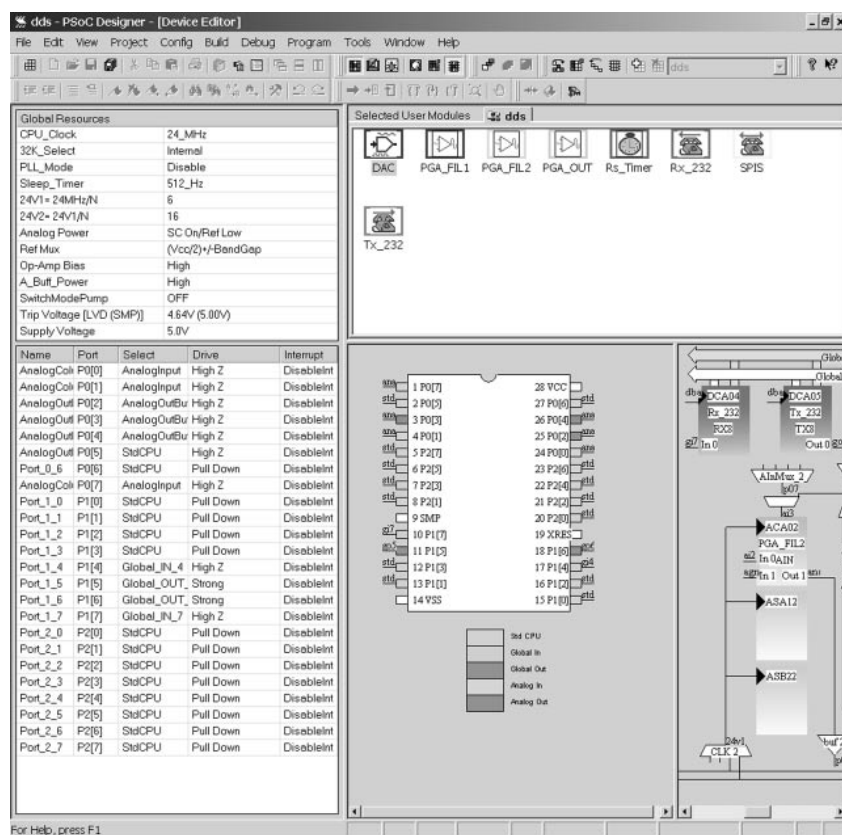
Для отладки программного обеспечения используется полноценный аппаратный эмулятор, который подключается к ЭВМ через LPT-порт. Эмулятор использует специальный универсальный эмуляционный кристалл, расположенный на небольшой переходной плате и подключаемый к эмулятору с помощью 8-проводного кабеля. Переходная плата подключается к пользовательским устройствам с помощью специальных переходников с разным числом выводов. После окончания отладки программного обеспечения пользователь может запрограм-

Реконфигурируемые процессоры PSoC фирмы Cypress MicroSystems

В.Т. Кремин, г. Львов



а



б

рис. 3



рис. 4

мировать флэш-память контроллеров с помощью несложного программатора (плата с универсальной zif-панелькой и двумя разъемами: один для подключения к эмулятору, другой формирует сигналы для внутрисхемного программирования).

Основные составляющие набора инструментальных средств показаны на рис.4. (Комплект разработчика за 250 USD включает в себя полнофункциональный эмулятор, программатор, универсальный эмуляционный кристалл и переходник под корпус DIP-28. Переходники под другие корпуса могут быть приобретены отдельно.) Несмотря на относительно низкую цену (250 USD) комплект предлагает полноценные возможности по отладке программ в реальном времени. Предусмотрены система временных меток для точного определения времени выполнения кода, 128 Кб памяти выполненных команд (trace memory), аппаратные возможности для контроля значений регистров процессора, участков памяти и внешних входов синхронизации эмулятора, возможность создания комплексных событий и точек остановки (рис.5). Отметим, что данные возможности не в полной мере поддерживаются при программировании на языке Си. В частности, для задания комплексной точки остано-

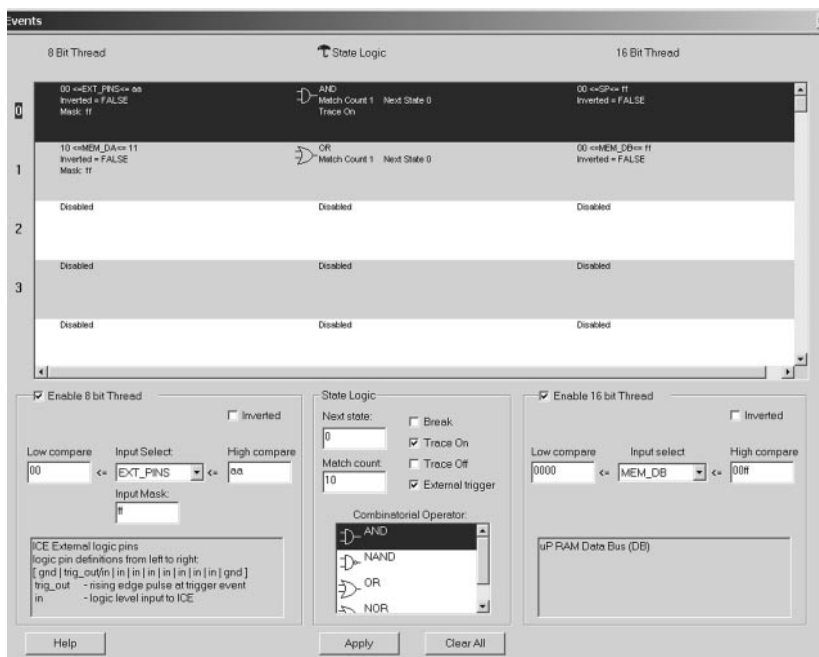


рис. 5

ки необходимо вручную задавать значения регистров (стека, счетчика команд), находить в ассемблерных листингах адреса переменных и т.п.

Отметим, что PSoc Designer не содержит симулятора и дополнительного интерфейса с программатором без использования эмулятора, поэтому, для того чтобы начать работать с PSoc, необходимо приобрести комплект разработчика или самостоятельно изготовить программатор, например, по [2].

Литература

1. Cypress MicroSystems, CY8C25122, CY8C26233, CY8C26443, CY8C26643 Device Data Sheet for Silicon Revision AD, Doc. #38-12010 CY Rev. 3.21, 2002.
2. <http://www.aristosystems.com/psocisp.htm> - Автономный программатор для процессоров PSoc.
3. Rick Hood The PSoc C 5-Cent Modem/Circuit Cellular, Number. - 2002. - №146. -P26-32.
4. <http://www.cypressmicro.com>.

В продолжение темы, развиваемой автором в публикациях [1-5], приводим еще несколько советов и рекомендаций из практики ремонта бытовой и офисной техники.

Ремонт оргтехники: CD-ROM, мониторы, принтеры

Н.П. Власюк, г. Киев

CD-ROM Samsung, модель SCR-3231 (изготовлен в 1998 г. в Корее)

При нажатии кнопки выдвижения лотка для оптического диска из CD-ROM раздается визг, через несколько секунд визг прекращается, но лоток не выдвигается.

Вывод. Электродвигатель (12 В), выполняющий функции выдвижения и втягивания лотка, и устройство управления работают исправно, а неисправность - в самом механизме.

Это предположение подтвердилось при вскрытии CD-ROM. Одна из зубчатых пластмассовых шестерен этого механизма вышла (выдвинулась) из своей оси и слегка касалась соседней шестерни. Из-за этого касания и раздавался визг. После установки шестерни на место, механизм заработал нормально.

Для справки. В CD-ROM находится еще один электродвигатель (на 12 В), он "отвечает" за вращение оптического диска.

Монитор IBM-G50 (изготовлен в 1996 г. в Канаде)

Экран монитора не светится. Светодиод, расположенный на передней панели, светится зеленым цветом. Высокое напряжение есть (его появления можно определить по характерному треску в момент включения монитора).

Вывод. Блок питания и строчная развертка работают исправно.

Внешним осмотром шасси отклонений от нормы не выявлено. Подозрение пало на цепь регулировки яркости. Решил обследовать всю ее цепь (рис.1). Начал с кинескопа. На его уп-

равляющей сетке в нормально работающем мониторе должно быть напряжение -40...-65 В, однако напряжение вообще отсутствовало. При проверке цепи омметром обнаружил микротрещину у кольца подпайки коллектора высоковольтного транзистора Q414 (BF422) к дорожке (рис.1). Микротрещина была настолько тонкой, что ее нельзя было заметить даже через линзу.

После зачистки участка дорожки длиной 5 мм пропаял кольцо с дорожкой. Монитор заработал нормально.

Экран монитора не светится, светодиод на передней панели также не светится. Высокого напряжения нет. При выключении сети из монитора раздается тонкий затухающий писк длительностью 2...3 с.

Вывод. Неисправность находится в блоке питания (БП) монитора.

Обследуя радиоэлементы высоковольтной части БП, обнаружил поврежденный диод CR-130 типа BVA20 (рис.2). Диод вместе с электролитическим конденсатором C130 составлял выпрямитель на 17,5 В и питал транзисторы высоковольтной части импульсного БП. Поврежденный диод заменил диодом типа КД-5226 (50 В; 0,1 А). После замены, монитор нормально работает.

Монитор LG, модель Studio Works 57T5, шасси CA-46 (изготовлен в 1999 г. в Корее)

Экран монитора светится слегка заметным зеленоватым светом. Изображения нет, но если видеокабель монитора отклю-

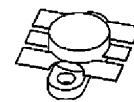
1. Власюк Н.П. Ремонт компьютеров//Радіоаматор. - 2003. - №2. - С.28.
2. Власюк Н.П. Ремонт оргтехники//Радіоаматор. - 2003. - №3. - С.30-31.
3. Власюк Н.П. Ремонт персональных компьютеров//Радіоаматор. - 2003. - №7. - С.28.
4. Власюк Н.П. Ремонт блоков питания персональных компьютеров//Радіоаматор. - 2003. - №12. - С.28-29.
5. Власюк Н.П. Ремонт мониторов и системных блоков ПК//Радіоаматор. - 2004. - №2. - С.36-38.
6. Власюк Н.П. Уход частоты настройки в телевизоре JVC модели C-210NM//Радіоаматор. - 2002. - №2. - С.24.

Мощные радиочастотные транзисторы фирмы PHILIPS SEMICONDUCTOR

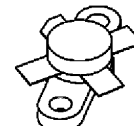
0012

Параметры транзисторов приведены в **таблице**, внешний вид корпусов показан на **рисунке**.

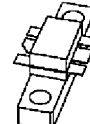
Тип	Корпус	Частота, МГц	Мощность нагрузки, Вт	КПД, %	Усиление мощности, дБ	Рабочее напряжение, В	Термическое сопротивление К/Вт
BLA1011-10	SOT467C	1030...1090	10	50,0	18	36	
BLA1011-2	SOT538A	1030...1090	2	50,0	18	36	
BLA1011-200	SOT502A	1030...1090	200	50,0	15	36	
BLF1043	SOT538A	0...960	10 (CW)	55,0@CW	18,5	26	
BLF1046	SOT467C	0...960	45 (2-Tone)	40,0@2-Tone	17	26	
BLF1049	SOT502A	800...1000	100 (CW)/45 (avg EDGE)	55,0@CW 32,0@EDGE	17	27	
BLF145	SOT123A	0...28	30	40,0	27	28	
BLF147	SOT121B	28...108	150	70,0	18	28	
BLF175	SOT123A	28...108	30	65,0	20	50	
BLF177	SOT121B	28...108	150	70,0	19	50	
BLF1820-70	SOT502A	1800...2000	65 (CW)	40,0@CW	12	26	
BLF1820-90	SOT502A	1800...2000	90 (CW)	40,0@CW	12	26	
BLF1822-10	SOT467C	0...2200	12 (CW)	40,0@CW	13	26	
BLF202	SOT409A	175	2	55,0	13	12,5	
BLF2022-30	SOT608A	2000...2200	30 (CW)/4 (avg W-CDMA)	30,0@CW-min 20,0@W-CDMA	12,5	28	
BLF2043	SOT538A	0...2000	12 (CW)	40,0@CW	12	26	
BLF2043F	SOT467C	0...2200	10 (2-Tone)	30,0@2-Tone-min	>11	26	
BLF2045	SOT467C	1800...2200	30 (2-Tone)	30,0@2-Tone-min	>10	26	
BLF242	SOT123A	175	5	60,0	16	28	
BLF244	SOT123A	175	15	65,0	17	28	
BLF245	SOT123A	175	30	65,0	15,5	28	
BLF245B	SOT279A	175	30	65,0	18	28	
BLF246	SOT121B	108	80	65,0	18	28	
BLF246B	SOT161A	175	60	65,0	19	28	
BLF248	SOT262A1	225	300	67,0	13	28	
BLF278	SOT262A1	225	250	55,0	16	50	
BLF346	SOT119A	225	30	0,0	16,5	28	
BLF368	SOT262A1	225	300	62,0	13,5	32	
BLF404	SOT409A	500	4	55,0	11,5	12,5	
BLF521	SOT172D	500	2	60,0	13	12,5	
BLF542	SOT171A	500	5	60,0	16,5	28	
BLF544	SOT171A	500...960	20	60,0	14	28	
BLF546	SOT268A	500	80	60,0	13	28	
BLF548	SOT262A2	500	150	55,0	11	28	
BLF647	SOT540A	0...600	150	55,0	16	32	
BLF861A	SOT540A	470...860	150	55,0	15	32	
BLF900-110	SOT502A	800...1000	25 (avg CDMA)	27,0@CDMA	16	27	
BLF900S-110	SOT502B	800...1000	25 (avg CDMA)	27,0@CDMA	16	27	
BLL1214-250	SOT502A	1200...1400	250	50,0	13	36	
BLL1214-35	SOT467C	1200...1400	35	45,0	14	36	
BLS2731-10	SOT445C	2700...3100	12,5	45,0	10	40	
BLS2731-110	SOT423A	2700...3100	110	40,0	8	40	
BLS2731-20	SOT445C	2700...3100	25	40,0	10	40	
BLS2731-50	SOT422A	2700...3100	60	40,0	9	40	
BLS3135-10	SOT445C	3100...3500	10	40,0	9	40	
BLS3135-20	SOT422A	3100...3500	20	40,0	8	40	
BLS3135-50	SOT422A	3100...3500	50	40,0	8	40	
BLS3135-65	SOT422A	3100...3500	65	40,0	8	40	
BLT50	SOT223			65,0			
BLT70	SOT223	900	0,6				39,0
BLT80	SOT223	900	0,8				22,0
BLT81	SOT223	900	1,2				32,0
MX0912B100Y	SOT439A	960...1215	115	45,0	7,5	50	
MX0912B251Y	SOT439A	960...1215	275	45,0	7,5	50	
MX0912B351Y	SOT439A	960...1215	375	45,0	7,5	50	
MZ0912B100Y	SOT439A	960...1215	115	45,0	7,5	50	
MZ0912B50Y	SOT443A	960...1215	60	45,0	8	50	
RX1214B300Y	SOT439A	1200...1400	320	40,0	8	50	



SOT119A



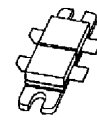
SOT123A



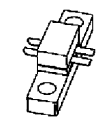
SOT171A



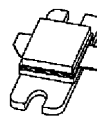
SOT223



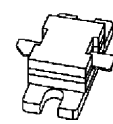
SOT262A2



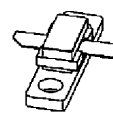
SOT279A



SOT422A



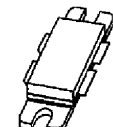
SOT439A



SOT445C



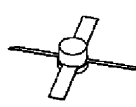
SOT502A



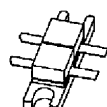
SOT540A



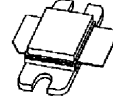
SOT121B



SOT172D



SOT268A



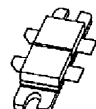
SOT423A



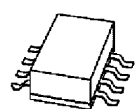
SOT467C



SOT161A



SOT262A1



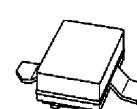
SOT409A



SOT443A



SOT608A



SOT538A

Разработка мощного радиочастотного усилителя на транзисторе BLF548

Для разработки мощного высокочастотного усилителя на 150 Вт нужно выполнить следующие семь операций.

1. Определите импеданс нагрузки в диапазоне от 100 до 500 МГц с шагом 50 МГц с помощью измерительных приборов. Используйте эквивалентную схему транзистора BLF548 (рис.1).

2. Найдите нужную согласующую цепь, которая согласует

входной импеданс усилителя 50 Ом с импедансом нагрузки для частотного диапазона 100...500 МГц.

3. Оптимизируйте согласующую цепь с помощью программы линейной имитации (например, Touchstone).

4. Поскольку согласующая цепь не ведет себя идеально, нужно определить реальный импеданс нагрузки в диапазоне от 100 до 500 МГц, снова с шагом 50 МГц.

5. Рассчитайте (или лучше определите путем измерений) коэффициент усиления по мощности и входной импеданс транзистора представлением импедансов, найденных в операции 4. Очень важно определить поведение транзистора с подключенной выходной согласующей цепью.

6. Выберите входную согласующую цепь с минимальными потерями на верхней частоте диапазона.

7. Оптимизируйте входную согласующую цепь с помощью программы линейной имитации.

В табл.1 приведены значения компонентов эквивалентной схемы рис.1, найденные в лаборатории фирмы Philips для мощности 150 Вт.

По этим данным рассчитаны коэффициент усиления по мощности G_p , входной импеданс Z_{in} и выходной импеданс Z_{load} на различных частотах диапазона, которые приведены в табл.2.

На рис.2 показана схема усилителя на транзисторе BLF548, имеющего входное и выходное сопротивления 50 Ом.

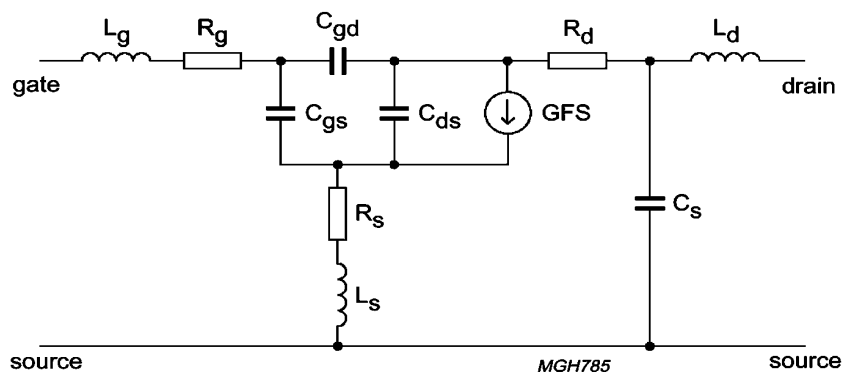


рис. 1

Таблица 1

Lg	0,58 нГн
Ls	0,11 нГн
Ld	0,5 нГн
Rg	0,09 Ом
Rs	0,08 Ом
Rd	0,19 Ом
Cgd	29 пФ
Cgs	120 пФ
Cds	72 пФ
Cs	2,4 пФ
Cfs	1,6 Сим

Таблица 2

Частота, МГц	G_p , дБ	Z_{in} , Ом	Z_{load} , Ом
100	26,7	$0,43-j4,1$	$4,7+j1,5$
150	23,3	$0,43-j2,5$	$4,0+j1,0$
200	20,8	$0,42-j1,7$	$3,4+j1,0$
250	18,4	$0,43-j1,1$	$2,8+j1,9$
300	17,2	$0,43-j0,7$	$2,3+j1,7$
350	15,8	$0,43-j0,3$	$1,9+j1,4$
400	14,5	0,44	$1,6+j1,1$
450	13,4	$0,44+j0,5$	$1,3+j0,7$
500	12,4	$0,45+j0,5$	$1,1+j0,4$

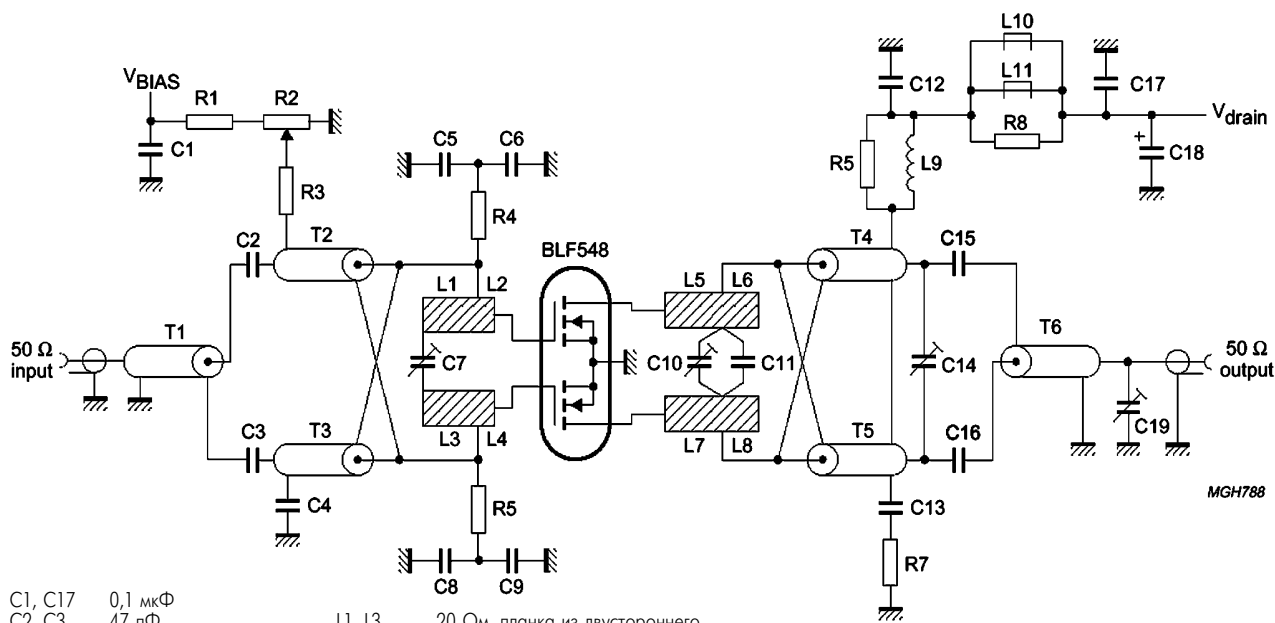


рис. 2

C1, C17	0,1 мкФ
C2, C3	47 пФ
C4, C5, C8	820 пФ
C6, C9	300 пФ
C7	2...18 пФ, подстроечный
C10, C14	2...9 пФ, подстроечный
C11	39 пФ
C12	22 нФ
C13	0,1 мкФ
C15, C16	120 пФ
C18	1 мкФх63 В
C19	1...5 пФ, подстроечный

L1, L3	20 Ом, планка из двустороннего стеклотекстолита 5x8 мм, толщиной 0,8 мм
L2, L4	20 Ом, то же, размерами 2,5x8 мм
L5, L7	20 Ом, то же, размерами 11,5x8 мм
L6, L8	20 Ом, то же, размерами 4x8 мм
L9	5 витков провода, намотанные на R6
L10, L11	широкополосный дроссель 3В фирмы Ferroxcube
T1	50 Ом (волновое), отрезок кабеля длиной 54 мм
T2, T3	10 Ом (волновое), то же, длиной 44 мм

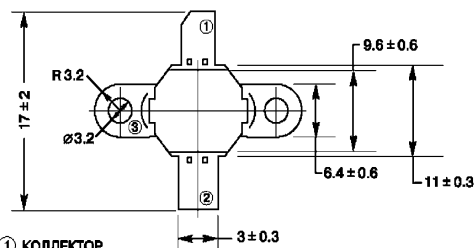
T4, T5	25 Ом (волновое), то же, длиной 53 мм
T6	50 Ом (волновое), то же, длиной 74 мм
R1	19,6 кОм
R2	5 кОм, потенциометр на 10 оборотов
R3, R4, R5	2,05 кОм
R6, R7, R8	10 Ом

Мощные кремниевые ВЧ и СВЧ транзисторы n-p-n фирмы Mitsubishi

Параметры транзисторов приведены в **таблице**, где F - диапазон рабочих частот; P_o - выходная мощность; G_p - коэффициент усиления по мощности; V_{cc} - максимальное напряжение на коллекторе.

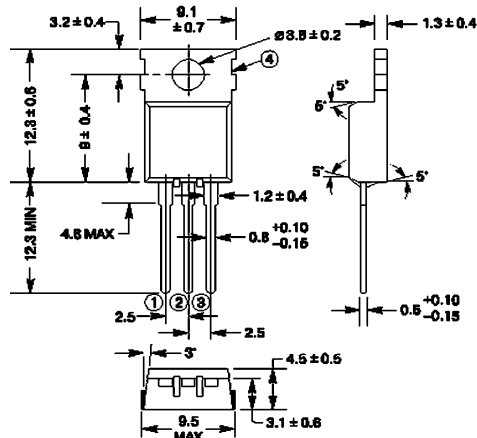
Чертежи корпусов транзисторов показаны на **рисунке**.

Тип	F, МГц	P _o , Вт	G _p , дБ	V _{cc} , В	КПД, %	Корпус
2SC2086-101	27	0,3	13	12	50	ТО-92L
2SC2166-01	27	6	13,8	12	55	T-30
2SC1944-21-C	27	13	11,1	12	55	T-30
2SC3133-01	27	13	14,1	12	60	T-30E
2SC1945-11	27	14	14,5	12	60	T-30E
2SC1969-12	27	16	12	12	60	T-30
2SC2097-01	30	75	12,7	13,5	55	T-40E
2SC3241-01	30	75	12,7	12,5	55	T-45E
2SC2904-01	30	100	11,5	12,5	55	T-40E
2SC3240-01	30	100	11,5	12,5	55	T-45E
2SC730-01	150	1	10	13,5	50	T-8
2SC2053-101	175	0,15	15,7	13,5	40	ТО-92L
2SC2538-01	175	0,5	10	13,5	45	ТО-92L
2SC1970-01	175	1	9,2	13,5	50	T-30
2SC3017-01	175	1,5	11,8	7,2	55	T-8E
2SC3404-01	175	1,5	12,7	7,2	55	T-46
2SC2056-01	175	1,6	9	7,2	55	T-8E
2SC3018-01	175	3	13	7,2	50	T-31E
2SC1947-01	175	3,5	10,7	13,5	50	T-8E
2SC2627-01	175	5	13	12,5	60	T-41
2SC1971-01	175	6	10	13,5	60	T-30E
2SC3001-01	175	6	13	7,2	60	T-31E
2SC4240-01	175	6	13	7,2	60	T-47
2SC2237-01	175	6	13,8	13,5	60	T-31E
2SC3628-01	175	6	13,8	13,5	60	T-46
2SC1972-01	175	14	7,5	13,5	60	T-30E
2SC1729-01	175	14	10	13,5	60	T-31E
2SC2539-01	175	14	14,5	13,5	60	T-31E
2SC2094-11	175	15	8,8	13,5	60	T-31E
2SC2628-01	175	15	11,8	12,5	60	T-41
2SC2629-01	175	30	9,3	13,5	60	T-41
2SC1946A-01	175	30	10	13,5	60	T-31E
2SC2540-01	175	40	8,2	13,5	60	T-40E
2SC2630-01	175	50	7	12,5	60	T-40
2SC2694-01	175	70	6,7	12,5	60	T-40
2SC5125-01	175	80	7,3	12,5	60	T-40E
2SC1966-01	470	3	7,8	13,5	50	T-31E
2SC1967-01	470	7	6,7	13,5	50	T-31E
2SC1968A-01	470	14	5,4	13,5	50	T-31E
2SC908-01	500	1	4	13,5	50	T-8
2SC2131-01	500	1,4	6,7	13,5	50	T-8E
2SC3019-01	520	0,5	14	12,5	40	T-43
2SC3629-01	520	1,2	7,8	7,2	55	T-46
2SC3103-01	520	2,8	6,7	7,2	55	T-31E
2SC3379-01	520	2,8	6,7	7,2	55	T-46
2SC3101-01	520	3	5,7	12,5	50	T-8E
2SC3020-01	520	3	10	12,5	50	T-31E
2SC3104-01	520	6	4,8	7,2	60	T-31E
2SC302-01	520	7	7,7	12,5	50	T-31E
2SC4167-01	520	7	7,7	12,5	50	T-47
2SC3022-01	520	18	4,8	12,5	55	T-31E
2SC2695-01	520	28	4,9	13,5	55	T-31E
2SC2905-01	520	45	4,8	12,5	60	T-40E
2SC3102-01	520	60	4,8	12,5	60	T-40E
2SC4989-01	520	65	5,1	12,5	55	T-40E
2SC1324-01	770	0,3	10	15	-	T-8
2SC2798-01	770	14	6	24	60	T-41
2SC2799-01	770	27	5	24	60	T-41E
2SC3105-01	850	30	3	12,5	50	T-44B
2SC2932-01	900	6	7,8	12,5	55	T-31B
2SC2933-01	900	14	6,7	12,5	50	T-31B
2SC4624-01	900	45	4,8	12,5	45	T-44B
2SC4838-01	1650	6	93	28	45	T-31B
2SC4524-01	1650	7	5,4	28	45	T-31B
2SC4525-01	1650	20	6	28	40	X-139
2SC4526-01	1650	28	4,5	28	40	X-139



- ① КОЛЛЕКТОР
② ЭМИТТЕР
③ БАЗА (ФЛАНЕЦ)

X-139



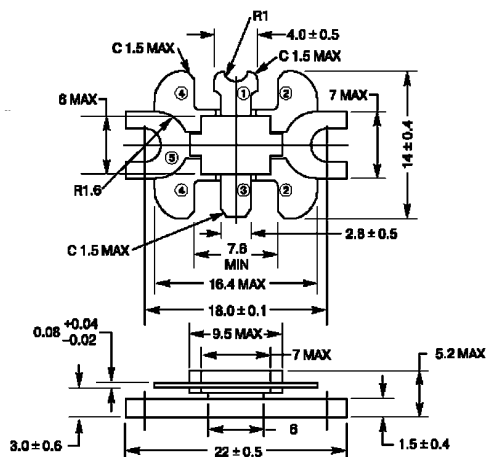
T-30

- ① БАЗА
② КОЛЛЕКТОР (РАДИАТОР)
③ ЭМИТТЕР
④ РАДИАТОР (КОЛЛЕКТОР)

T-30E

- ① БАЗА
② ЭМИТТЕР (РАДИАТОР)
③ КОЛЛЕКТОР
④ РАДИАТОР (ЭМИТТЕР)

T-30



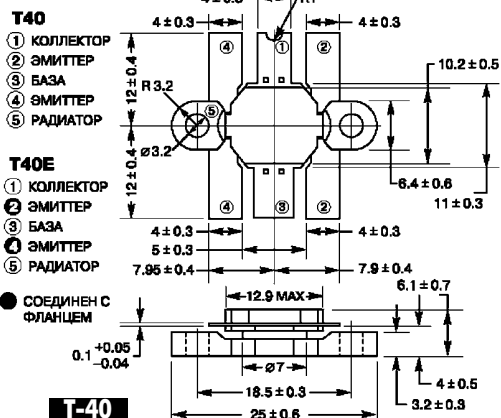
T-31B

- ① КОЛЛЕКТОР
② БАЗА (ФЛАНЕЦ)
③ ЭМИТТЕР
④ БАЗА (ФЛАНЕЦ)

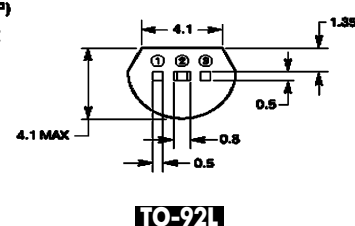
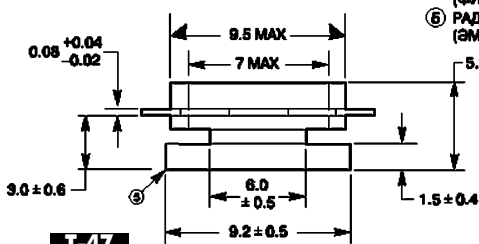
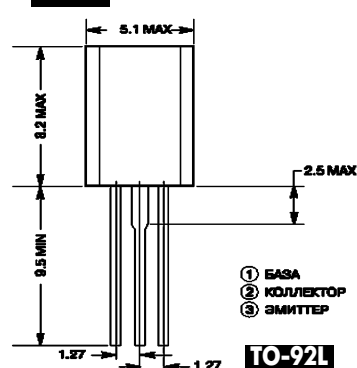
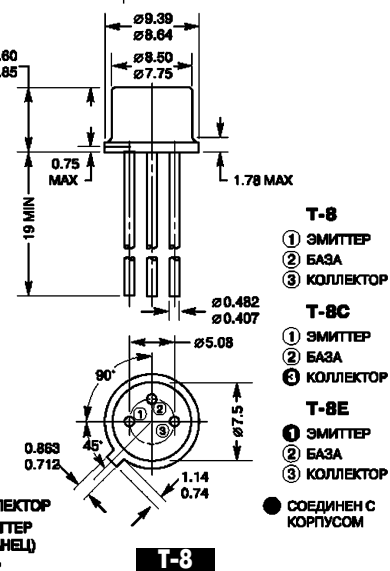
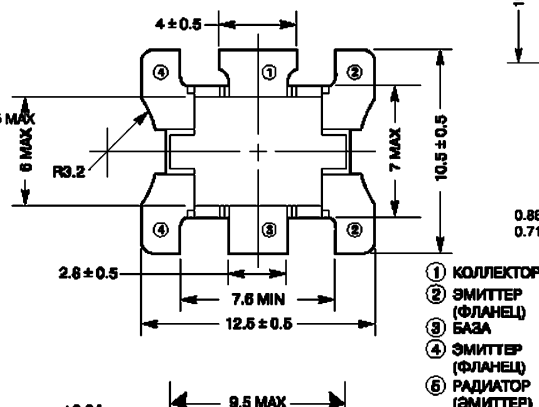
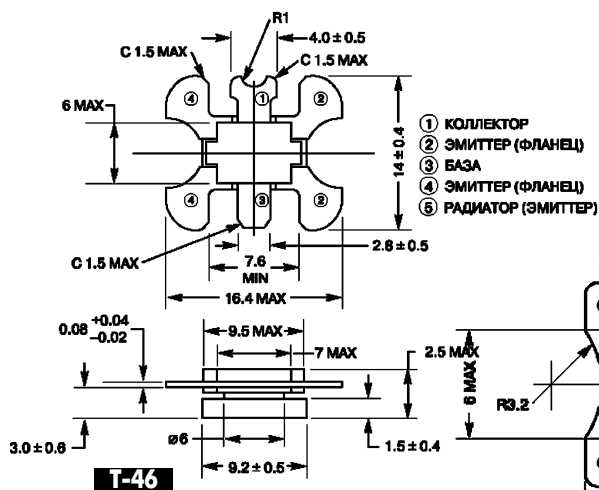
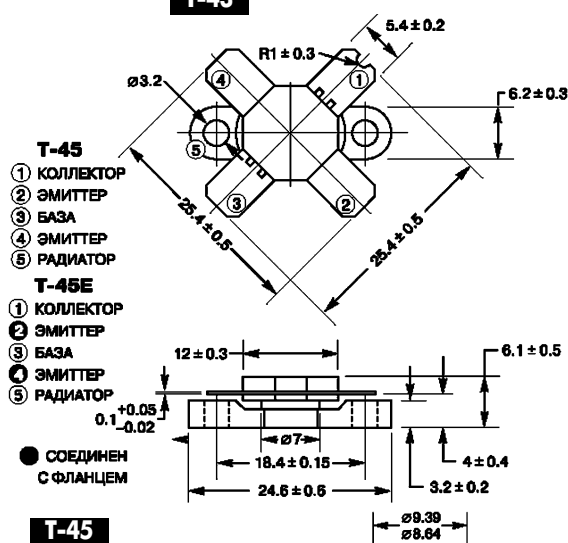
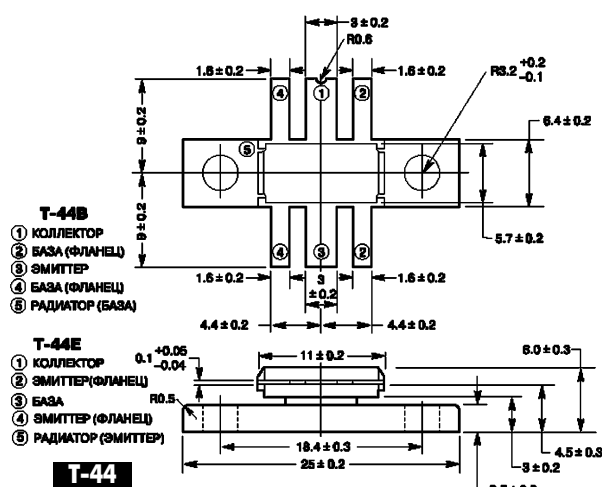
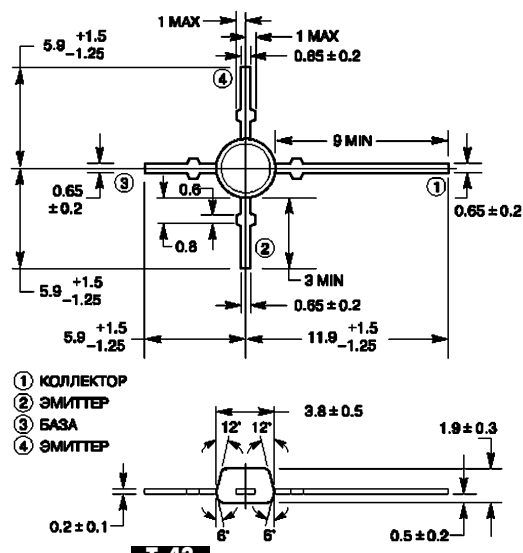
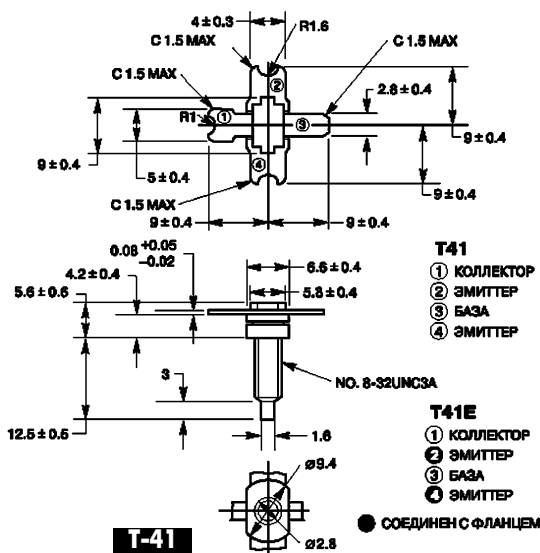
T-31E

- ① КОЛЛЕКТОР
② ЭМИТТЕР (ФЛАНЕЦ)
③ БАЗА
④ ЭМИТТЕР (ФЛАНЕЦ)

T-31



T-40



Регулятор мощности переменного тока

О.И. Забирченко, г. Артемовск

0012

Электроника и компьютер

КОНСТРУКЦИИ

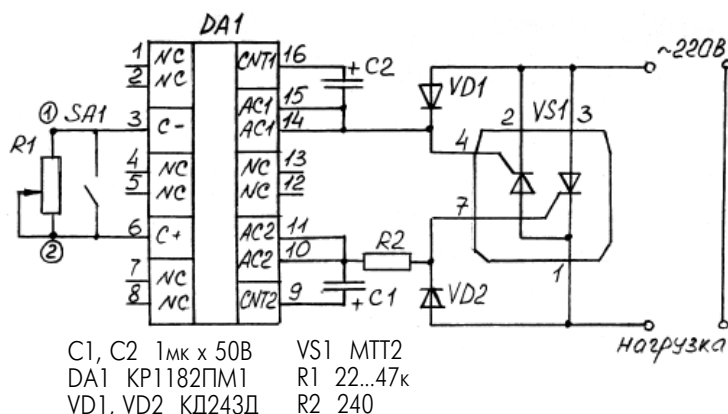


рис. 1

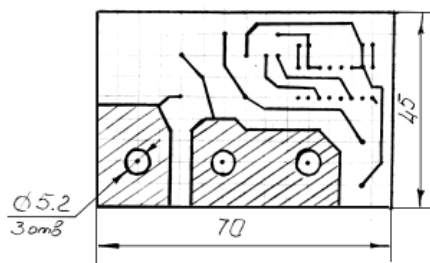


рис. 2

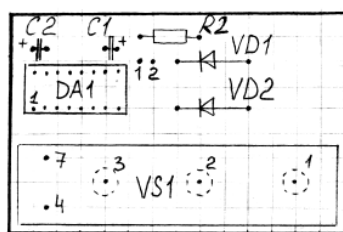


рис. 3

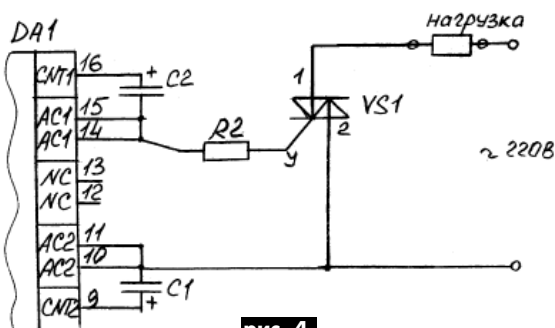


рис. 4

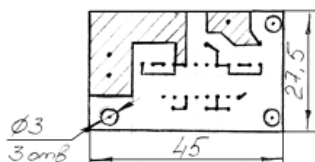


рис. 5

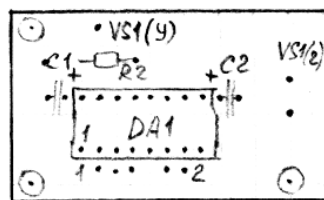


рис. 6

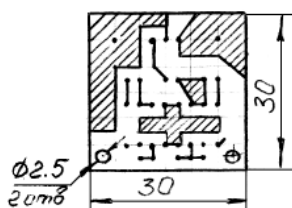


рис. 7

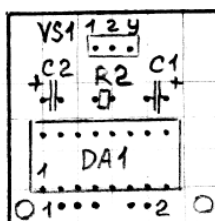


рис. 8

Интегральная микросхема фазового регулятора мощности КР1182ПМ1 представляет большой интерес для радиолюбителей. Так, при напряжении питания 85...265 В с частотой 40...70 Гц она обеспечивает диапазон регулирования 0...220 В.

Предлагаемый регулятор мощности переменного тока, электрическая схема которого показана на **рис.1**, может найти применение в следующих областях:

регулировка температуры в саунах, электропечах и т.п.;

управление сварочным током по первичной обмотке сварочного трансформатора;

регулирование оборотов коллекторного двигателя;

регулирование мощности осветительных приборов.

В качестве силового элемента в схеме используется тиристорная сборка МТТ2. В зависимости от требуемой мощности регулирования в нагрузку применяют соответствующую сборку. К примеру, применяя МТТ2-40-4, получают регулируемый ток в нагрузке 40 А при $I_{\text{макс}}=400$ В. Регулировку осуществляют резистором $R1$. При замкнутых выводах 3 и 6 микросхемы $DA1$ (тумблер $SA1$) нагрузка отключена от регулировки. Печатная плата устройства показана на **рис.2**, расположение элементов - на **рис.3**.

Возможно применение схемы, показанной на **рис.4**. Печатная плата к этой схеме показана на **рис.5**, расположение элементов - на **рис.6**. В качестве силового элемента в ней используется симистор $VS1$. Можно применить импортные симисторы серии BT, а также отечественные серии TC-106. Можно использовать и более мощные симисторы (в металлическом корпусе) серий TC-122, TC-132, TC-142, которые на печатную плату не устанавливают, а распаивают проводниками. Печатная плата для этого случая показана на **рис.7**, расположение элементов - на **рис.8**. Мощность регулировки нагрузки зависит от максимального тока симистора. В некоторых случаях для них может понадобиться подбор сопротивления резистора $R2$ (200...470 Ом).

Радиаторы для охлаждения силовых элементов всех схем выбирают в зависимости от мощности нагрузки.

Микроконтроллеры. Шаг 6

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Опыт - отец всех знаний.
Индийская поговорка

Полученные читателями знания при изучении предыдущих статей цикла (РА 3-7/2004) будут неполными без рассмотрения системы прерываний микроконтроллера (МК) AT89C2051. Этот материал традиционно вызывает затруднения у начинающих, поэтому предлагается вводный курс.

Таймеры, счетчики, внешние и внутренние прерывания, приоритеты уровней - вот термины, которыми "kozyряют" на зависть окружающим бывалые специалисты по МК. В основе всех этих понятий лежит принцип прерывания монотонно текущего процесса.

Наглядно представить себе, как происходят прерывания, поможет картинка из повседневного быта. Предположим, вы дома, в кресле, читаете газету. Зазвонил телефон - необходимо прервать чтение, подойти к телефону, поговорить, затем вернуться обратно и продолжить с того места, на котором закончили. Не исключено, что вам позвонят еще раз и всю процедуру придется повторить заново.

Применительно к МК, чтение газеты - это процесс последовательного выполнения операторов в программе; звонок - запрос на прерывание; ответ на звонок - процедура обработки прерывания; продолжение чтения - возврат из прерывания в основную программу.

Как известно, при начальной инициализации МК все прерывания в нем запрещены. Проводя аналогию, можно представить, что перед чтением газеты телефон был выключен из розетки. Однако его в любой момент можно включить обратно, если ожидается важный звонок. Точно так же и в МК существует программно доступный регистр IE, который позволяет оперативно включать (разрешать) или отключать (запрещать) прерывания.

Теоретические сведения необходимо подкрепить на практике.

Музыкальный звонок

Квартиру, в которой живет радиолюбитель, легко определить по самодельному электронному звонку. Неповторимое звучание последнего прямо указывает на техни-

ческую "подкованность" хозяина квартиры.

Схем электронных звонков существует великое множество. Первоначально они выполнялись на транзисторах, затем на микросхемах и МК. Особой популярностью пользуются музыкальные звонки, в которых после нажатия кнопки проигрывается отрывок известной мелодии.

Одна незадача - пользователь при повторении чужой конструкции, как правило, использует репертуар мелодий, предложенный автором разработки. Чтобы запрограммировать другую мелодию, нужно глубоко вникнуть в принцип работы существующей схемы, не всегда свободной от опечаток и неточностей. Гораздо лучше держать все под своим контролем и разработать собственный музыкальный звонок "с нуля", разумеется, с применением МК AT89C2051.

Исходные данные для разработки: количество программируемых нот в мелодии не менее 50; длительность нот от целой до 1/64 с триолями; двухканальное унисонное звучание; внешняя кнопка "Звонок" и две внутренние: "Остановка звука" и "Выбор мелодии"; питание - батарейное.

Поскольку логика работы звонка интуитивно понятна, то можно сразу приступить к составлению электрической схемы (рис. 1).

Кнопка сброса SB3 включена нестандартно, через RC-цепочку R1C5. При замыкании контактов SB3 конденсатор C5 разряжает конденсатор C4, формируя единичный импульс сброса на входе RST микросхемы DD1. В нажатом положении кнопка SB3 может находиться сколь угодно долго, не мешая проигрыванию мелодии. При отпускании кнопки конденсатор C5 разряжается через резистор R1 и по истечении 0,3...0,5 с оказывается готовым к повторной работе.

Такое техническое решение позволяет включать мелодию без задержек во времени. Кроме того, звонок можно использовать для идентификации "свой - чужой". Например, вежливый гость один раз нажмет кнопку SB3 и прослушает полностью всю мелодию. "Свой" человек нажмет кнопку SB3 определенное число раз с паузами 0,5...1 с,

при этом мелодия будет несколько раз начинаться с начала и лишь в конце проиграться полностью. По числу нажатий определяют, кто именно звонит в дверь.

Кнопку SB1 устанавливают внутри квартиры. Ее нажимают хозяева, если хотят досрочно прекратить звучание звонка. Кнопка SB2 (без самовозврата) служит для выбора одной из двух мелодий. Ее можно заменить джампером, переключателем или сменной перемычкой.

Выключатель питания для устройства не нужен. По окончании мелодии МК переходит в "спящий" режим с током потребления не более 10...15 мкА. При емкости пальчиковых батареек GB1, GB2 500 мА·ч их хватит примерно на год работы.

Транзистор VT1 служит ключом. Он периодически подсоединяет динамик B1 к источнику питания 3,2 В (допускается 2,7...4,8 В). Частота коммутации ключа находится в звуковом диапазоне. Переменным резистором R4 регулируют громкость. Он может быть заменен постоянным резистором или перемычкой. Если громкости покажется мало, следует добавить еще одну батарею питания.

На резисторах R2, R3 выполнен смеситель сигналов основной (линия P1.7) и вдвое меньшей (линия P1.5) частоты. Суммарное двухоктавное звучание напоминает аккордеон. Изменить окраску тембра можно подбором сопротивления резистора R3 в пределах 1...3 кОм. Линия P1.6 работает как вход. Она служит для проверки состояния линии P1.7 и дальнейшего программного деления частоты на 2.

Почему ключ выполнен на транзисторе структуры p-n-p, а не n-p-n? Дело в том, что при подаче импульса сброса на линию P1.5-P1.7 МК устанавливаются лог."1" и транзистор VT1 будет закрыт. Тем самым предотвращается протекание прямого тока через динамик B1. С этой же целью в схему введен конденсатор C4. Без него при начальном включении питания потенциал на выводах P1.5-P1.7 может случайно установиться в лог."0", открывая транзистор.

Конструкция и детали

Звонок лучше встроить в готовый корпус с громкоговорителем мощностью 0,5...2 Вт, например, от малогабаритной звуковой колонки или радиоточки. В последнем случае удачно решается проблема с расположением регулятора громкости.

Транзистор VT1 должен иметь допустимый ток не менее 1 А. Конденсатор C6 - с низким током утечки. Остальные детали - любые малогабаритные. МК устанавливают в 20-выводную панель. Кнопку SB3 соединяют с остальной частью схемы двумя проводами, желательно витой парой. Кнопку SB1 можно установить или в корпусе звонка, или вывести наружу.

Кварцевые резонаторы с частотой более 12 МГц могут неустойчиво запускаться при пониженном питании МК, что проверяется на практике. Частота кварцевого резонатора ZQ1 определяет темп и высоту звуков мелодии. Чтобы уяснить, как они формируются в МК, необходимо вспомнить азы нотной грамоты.

Общие сведения из теории музыкальной акустики

Акустические колебания в диапазоне

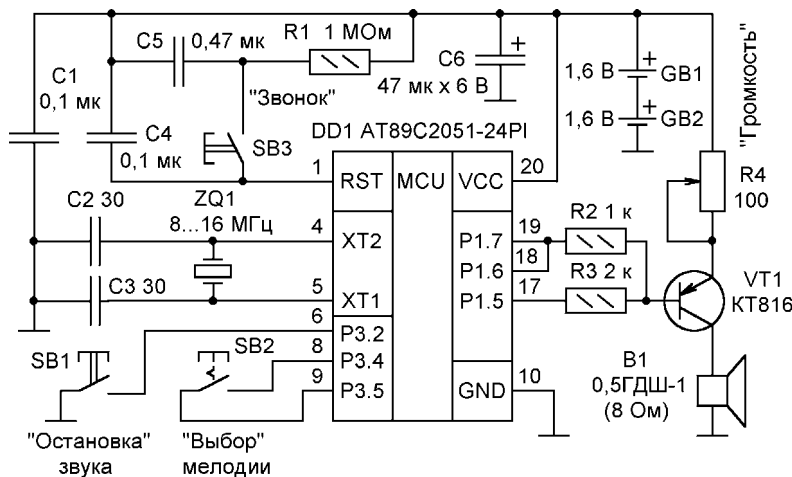


рис. 1

20...20000 Гц называются звуковыми. С ростом частоты высота звука (тон) увеличивается. В диапазоне средних частот человек способен различать изменения в 1 Гц, а по биениям двух частот - до 0,1 Гц!

Каждый звук в мелодии имеет свою частоту, которая подчиняется строгим математическим законам. В 1700 г. немецкий ученый и музыкант Андреас Веркмейстер впервые предложил математическую модель музыкальной шкалы, основанную на теории иррациональных чисел. Речь идет о логарифмически равномерной или, по-другому, равномерно-темперированной шкале нот, которой мы пользуемся и поныне.

Стандартное пианино имеет 90 клавиш. Они составляют общий звукоряд, в котором насчитывается 7 полных и две неполные октавы: субконтроктава (О0), контроктава (О1), большая (О2), малая (О3), первая (О4), вторая (О5), третья (О6), четвертая (О7) и пятая (О8). В каждой октаве 12 нот, которые принято обозначать латинскими буквами (табл. 1). Субконтроктава и пятая октава содержат по три ноты.

Интервал между двумя расположенными рядом в табл. 1 нотами называется полутонном. В каждом полутоне содержится 100 центов. Погрешность установки частоты в 1 цент соответствует прибору для настройки музыкальных инструментов, погрешность более 3...5 центов замечает человек на слух.

Если каждой ноте звукоряда присвоить порядковый номер $i=1, \dots, 90$ ("ля" субконтроктавы - "ре" пятой октавы), то частоту ноты F_i можно вычислить, зная частоту ниже стоящей ноты F_{i-1} , по формуле:

$$F_i = 2^{1/12} \cdot F_{i-1} \quad (1)$$

В качестве международного стандарта звукового и частотного соответствия принята нота "ля" первой октавы (О4А, порядковый номер 48). Все камертоны мира настроены именно на эту ноту и звучат с частотой 440 Гц. Остальные ноты являются производными от "ля", причем 11 нот в каждой октаве имеют приближенное, а не точное значение частоты из-за иррационального числа "корень в 12-й степени из 2" в формуле (1).

Существуют два основных способа программного синтеза звуков: частотный и временной. В первом случае сигнал высокочастотного задающего генератора делится счетчиком на программируемый коэффициент. Во втором случае звуковой сигнал формируется из программно задаваемых пауз между переходами сигнала из лог."0" в лог."1" и наоборот. Именно этот способ использован в разрабатываемом устройстве.

Си-программа музыкального звонка

Листинг 1 содержит управляющую программу для МК DD1. Многие из примененных в ней операторов знакомы читателям по предыдущим статьям цикла. На них внимание заострять не будем.

Программа имеет архитектуру второго типа с внутренней функцией "T0_int" (таймер-0) в строке 8. Слово "interrupt" (англ. "прерывать") означает принадлежность функции к системе прерываний, число 0x0B указывает на ячейку памяти МК, с которой начинается подпрограмма обслуживания таймера-0. В отличие от примера, рассмотренного в "Шаге 5" (РА 7/2004), название данной функции определено системой. А вот ее содержимое пишет сам пользователь, он же устанавливает, какие и сколько операторов будут включены в процедуру обработки прерывания в строках 9-19.

После подачи питания или нажатия кнопки сброса SB3 управление передается в функцию "main" (строка 21).

Строки 26, 27 - оператор описания массива нот. Массив - это набор переменных, имеющих одно и то же имя, но отличающихся между собой порядковым номером. Существует два способа объявления массива. Например, с помощью описания "unsigned char x[20];" можно зарезервировать в памяти МК 20 пустых ячеек, причем в первой из них будет храниться элемент массива $x[0]$, во второй - $x[1]$, в последней - $x[19]$. Каждый элемент - это самостоятельная переменная с начальным значением 0.

В нашем случае массив $\text{nota}[]$ имеет 15 элементов, размещенных внутри фигурных скобок. Все они явно заданы десятичными числами, например: $\text{nota}[1]=53$; $\text{nota}[10]=50$. В массиве присутствуют две

мелодии: $\text{nota}[0]-\text{nota}[6]$ - "Воздушная кукуруза" и $\text{nota}[7]-\text{nota}[14]$ - гамма фа-мажор.

Каждому числовому значению в массиве соответствует определенная нота в мелодии. В табл. 2 для ориентира указаны порядковые номера нот, их условные обозначения. Частота звука определяется по формуле (1), период - обратная величина частоты.

Строки 28, 29 - оператор описания массива длительностей нот $\text{temp}[]$. Его структура аналогична массиву $\text{nota}[]$, при этом элементы $\text{temp}[0]-\text{temp}[6]$ соответствуют первой, а $\text{temp}[7]-\text{temp}[14]$ - второй мелодии. Числовые значения элементов массива выбирают из табл. 3. Время звучания указано при темпе 120 четвертей в минуту.

Массивы $\text{nota}[]$ и $\text{temp}[]$ заполняет сам пользователь. Количество элементов в каждом массиве должно быть одинаковым и не более 51, что связано с ограничениями по объему ОЗУ (128 байт) в AT89C2051.

Строки 31-33 подготавливают к запуску систему прерываний. Названия "TMOD", "TCON", "TH0", "TL0" менять нельзя. Они относятся к регистрам специальных функций SFR (Special Function Register). Для первого знакомства достаточно представлять, что это некоторые ячейки во внутренней памяти МК, которые задают режим прерываний. В частности, строками 31-33 выбран для работы таймер-0, сконфигурированный в 16-разрядное число: TL0 - разряды 0-7, TH0 - разряды 8-15. При инициализации регистры обнуляются, поэтому отдельная строка записи "TL0=0x00" не нужна.

Строка 34 - регистр IE, разрешает прерывания от таймера-0. Представить таймер можно в виде шахматных часов. Например, перед партией их стрелки устанавливают в положение 11:55, пускают часы и ровно через пять минут, когда показания станут 12:00, фиксируют "падение флага", останавливая счет. Точно так же и в таймере-0: сначала в регистры TH0, TL0 записывают определенное 16-разрядное число (начальная установка стрелок часов), затем разрешают прерывания IE (пускают часы), таймер начинает в каждом машинном цикле увеличивать значение на 1 (отсчет секунд), по достижению смены числа 0xFFFF в

Таблица 1

Нота	До	До-диез	Ре	Ре-диез	Ми	Фа	Фа-диез	Соль	Соль-диез	Ля	Ля-диез	Си
Символ	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
	c	c#	d	d#	e	f	f#	g	g#	a	a#	b

Таблица 2

Номер ноты	Обозначение	Название	Частота звука, Гц	Период, мкс	TH0	TL0
0	-	Пауза	-	-	-	-
1	О0А	Ля	27,5	36364	0xBE	0x94
45	О4F	Фа	349,2282	2863	0xFA	0xE1
46	О4F#	Фа-диез	369,9944	2703	0xFB	0x2B
47	О4G	Соль	391,9954	2551	0xFB	0x70
48	О4G#	Соль-диез	415,3047	2408	0xFB	0xB2
49	О4А	Ля	440	2273	0xFB	0xF1
50	О4А#	Ля-диез	466,1638	2145	0xFC	0x2C
51	О4В	Си	493,8833	2025	0xFC	0x63
52	О5С	До	523,2512	1911	0xFC	0x97
89	О8С#	До-диез	4434,922	225	0xFF	0xA0
90	О8В	Ре	4698,636	213	0xFF	0xA6

Таблица 3

Длительность ноты	Доли	Число в массиве	Время, с
Целая	1	1	2
Половина	1/2	2	1
Триоль 1/2	1/3	3	0,66
Четверть	1/4	4	0,5
Триоль 1/4	1/6	6	0,33
Восьмая	1/8	8	0,25
Триоль 1/8	1/12	12	0,167
Шестнадцатая	1/16	16	0,125
Триоль 1/16	1/24	24	0,083
Тридцать вторая	1/32	32	0,062
Триоль 1/32	1/48	48	0,042
Шестьдесят четвертая	1/64	64	0,031



0x0000 происходит прерывание основной программы и переход к функции "T0_int" в строке 8 ("падение флажка").

Таймер-0 работает автономно и независимо от сигналов на линиях портов МК. Программисту не надо заботиться о его приращении: они производятся автоматически. Длительность приращения составляет один цикл машинных операций тц. Это время зависит от частоты F кварцевого резонатора ZQ1 и рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{ц}} [\text{мкс}] = 12/F [\text{МГц}].$$

В частности, для $F=12 \text{ МГц}$, $t_{\text{ц}}=1 \text{ мкс}$.

Строки 35-39 - при нажатии кнопки SB2 переменные "a", "end" меняют свое значение, иначе используются начальные установки в строках 22, 24.

Строка 40 - "префиксное" условие проверки в функции "while". Выражение "++a<end" означает, что сначала к переменной "a" прибавляется 1, а затем она сравнивается с переменной "end". Например, начальные значения $a=0xFF$, $end=7$, следовательно, условие проверки в функции "while" истинно ($0<7$) и цикл будет выполняться 7 раз. Если заменить "префиксное" условие "постфиксным" - "a++<end", то сначала переменная "a" сравнивается с "end" ($0xFF<7$, ложь), а затем к "a" прибавляется 1. Цикл внутри "while" не будет исполняться ни разу.

Строки 41-43 необходимы для плавного перехода одной ноты в другую за счет небольшого удлинения во времени последнего логического уровня, иначе возможны "щелчки" в динамике. Это следствие автономной работы системы прерываний.

Строки 44-70 - конструкция выбора "switch-case" (англ. "переключать-ящик"), которая представляет собой компактный аналог связи функций "if-else". Ее выгодно применять при множественном выборе. В нашем случае сравнивается порядковый номер очередной ноты массива nota[] со списком меток "case". Программа последовательно просматривает ("переключает") строки 45-69 и при нахождении метки ("ящика") с равным ей числом выполняет операторы, которые находятся в продолжении строки "case". Оператор "break" (англ. "прерывать") передает управление сразу на строку 71.

Листинг 1

```
/*Музыкальный звонок, МК, шаг 6, журнал РА, №8-2004= 1*/
#include <io51.h> /*Подключение системной библиотеки= 2*/
#define MAX 650 /*Регулировка темпа мелодии= 3*/
#define TON 0 /*Регулировка тональности мелодии= 4*/
unsigned char k; /*k=0 запрет, k=1 выдача звука= 5*/
unsigned char h, s; /*Переменные для высоты ноты= 6*/
/*Пустая строка, разделитель заголовка= 7*/
interrupt [0x0B] void T0_int(void) /*Прерывание= 8*/
{ TH0 = h; /*Старший регистр таймера-0= 9*/
  TL0 = s; /*Младший регистр таймера-0=10*/
  if (k != 0) /*Если разрешена генерация звука=11*/
  { P1.7 ^= 1; /*Генерация основного тона через P1.7=12*/
    if (P1.6 == 0) P1.5 ^= 1; /*Деление частоты на 2=13*/
  } /*Окончание блока генерации звука=14*/
  if (P3.2 == 0) /*Проверка нажатия кнопки SB1=15*/
  { P1 = 0xFC; P3 = 0xFF; /*Подготовка линий портов=16*/
    PCON = 0xFF; /*Переход в "спящий" режим, останов=17*/
  } /*Окончание проверки нажатия кнопки SB1=18*/
} /*Окончание функции обработки прерывания таймера-0=19*/
/*Пустая строка, разделитель функций=20*/
void main(void) /*Начало "тела" программы=21*/
{ unsigned char a = 0xFF; /*Счетчик нот=22*/
  unsigned char b; /*Счетчик долей времени=23*/
  unsigned char end = 7; /*Количество нот в мелодии 1=24*/
  unsigned int d; /*Переменная для длительности ноты=25*/
  unsigned char nota[] = { 55,53,55,50, /*Массив нот=26*/
    46,50,43, 45,47,49,50,52,54,56,57 }; /*Окончание=27*/
  unsigned char temp[] = { 8, 8, 8, 8, /*Доли такта=28*/
    8, 8, 2, 16, 8,16, 8,16, 8,16, 8 }; /*Окончание=29*/
  /*Пустая строка, разделитель блока переменных=30*/
  TMOD = 0x01; /*Таймер-0 содержит 16-разрядов=31*/
  TCON = 0x10; /*Разрешение работы таймера-0=32*/
  TH0 = 0xFD; /*TH0=0xFD, TL0=0x00 регистры таймера-0=33*/
  IE = 0x82; /*Разрешение прерывания от таймера-0=34*/
  P3.4 = 0; /*Установка нулевого уровня=35*/
  if (P3.5 == 0) /*Если нажата SB2, то мелодия 2=36*/
  { a = 6; /*Нижняя граница счетчика нот мелодии 2=37*/
    end = 15; /*Верхняя граница счетчика нот=38*/
```

Пример: для третьей ноты первой мелодии имеется nota[2]=55, при этом "сработает" метка "case 55" в строке 61 и переменным "k", "h", "s" будут присвоены числа 1, 0xFD, 0x23 соответственно. Эти значения вступят в силу при очередном прерывании.

Строки 71-73 - организация задержки в зависимости от длительности ноты согласно очередному элементу массива temp[]. Пауза во времени не означает прекращения звука, ведь он генерируется по прерываниям. Более того, время работы процедуры прерывания в строках 9-18 входит в общее время задержки.

Строки 75, 76 и 16, 17 - стандартный прием для перевода МК в "спящий" микроконтрольный режим Power-down Mode. "Пробудить" МК можно только через нажатие кнопки сброса SB3 или после повторного включения питания.

Небольшой нюанс для внимательных читателей. Кнопка SB2 соединена с двумя линиями МК, а не с одной из них и общим проводом. Это сделано для уменьшения тока потребления в "спящем" режиме при нажатой кнопке SB2, иначе между выводами VCC и GND будет постоянно включен внутренний резистор МК. "Расплавившись" приходится "лишней" строкой 35 в программе.

Строки 9-18 - обработка прерывания от таймера-0. Как только значение регистров TH0, TL0 таймера станет равным 0x0000, происходит переход из любого места основной программы на строку 9. Чтобы вновь запустить таймер-0 на определенное время, в него нужно загрузить числа в строках 9, 10, иначе счет будет вестись с нуля.

Строка 12 - стандартный прием генерации звука с использованием операции "исключающее ИЛИ". На линии P1.7 при каждом прерывании будет меняться логический уровень: если была лог."1", то станет лог."0" и наоборот. Получается, что за одно прерывание формируется половина периода импульсов меандра. Поскольку промежуток между прерываниями задает пользователь в строках 9, 10, то и частота сигналов будет программно меняться.

Строка 13 - делитель частоты на 2. Здесь используется факт электрического соединения выводов 18 и 19 МК. Считывая состояние линии P1.6, можно узнать состояние линии P1.7 и через операцию

```
/*Окончание проверки нажатия кнопки SB2=39*/
while (++a < end) /*Чередование нот в мелодии=40*/
{ if (a != 0) /*Для первой ноты пропустить=41*/
  { while (TH0 != 0xFF); /*Синхронизация звука=42*/
    } /*Окончание процедуры синхронизации=43*/
  switch (nota[a] + TON) /*Определение высоты ноты=44*/
  { case 0: k = 0; break; /*Пауза, звука нет=45*/
    case 40: k=1; h = 0xF9; s = 0x27; break; /*O4C =46*/
    case 41: k=1; h = 0xF9; s = 0x8A; break; /*O4C#=47*/
    case 42: k=1; h = 0xF9; s = 0xE7; break; /*O4D =48*/
    case 43: k=1; h = 0xFA; s = 0x3F; break; /*O4D#=49*/
    case 44: k=1; h = 0xFA; s = 0x92; break; /*O4E =50*/
    case 45: k=1; h = 0xFA; s = 0xE1; break; /*O4F =51*/
    case 46: k=1; h = 0xFB; s = 0x2B; break; /*O4F#=52*/
    case 47: k=1; h = 0xFB; s = 0x70; break; /*O4G =53*/
    case 48: k=1; h = 0xFB; s = 0xB2; break; /*O4G#=54*/
    case 49: k=1; h = 0xFB; s = 0xF1; break; /*O4A =55*/
    case 50: k=1; h = 0xFC; s = 0x2C; break; /*O4A#=56*/
    case 51: k=1; h = 0xFC; s = 0x63; break; /*O4B =57*/
    case 52: k=1; h = 0xFC; s = 0x97; break; /*O5C =58*/
    case 53: k=1; h = 0xFC; s = 0xC9; break; /*O5C#=59*/
    case 54: k=1; h = 0xFC; s = 0xF7; break; /*O5D =60*/
    case 55: k=1; h = 0xFD; s = 0x23; break; /*O5D#=61*/
    case 56: k=1; h = 0xFD; s = 0x4D; break; /*O5E =62*/
    case 57: k=1; h = 0xFD; s = 0x74; break; /*O5F =63*/
    case 58: k=1; h = 0xFD; s = 0x99; break; /*O5F#=64*/
    case 59: k=1; h = 0xFD; s = 0xBC; break; /*O5G =65*/
    case 60: k=1; h = 0xFD; s = 0xDD; break; /*O5G#=66*/
    case 61: k=1; h = 0xFD; s = 0xFC; break; /*O5A =67*/
    case 62: k=1; h = 0xFE; s = 0x1A; break; /*O5A#=68*/
    case 63: k=1; h = 0xFE; s = 0x35; /*O5B =69*/
  } /*Значения h, s рассчитаны для F=11,0592 МГц=70*/
  for (b = (192 / temp[a]); b > 0; b--) /*Время=71*/
  { for (d = 0; d < MAX; d++); /*Длительность 1/192=72*/
    } /*Окончание времени звучания одной ноты=73*/
  } /*Окончание мелодии=74*/
P1 = 0xFC; P3 = 0xFF; /*Подготовка линий портов=75*/
PCON = 0xFF; /*Переход в "спящий" режим, останов=76*/
} /*Окончание программы, длина кодов 891 байт=77*/
```

Листинг 2

Моцарт, "Турецкий марш"

51(1/16), 49(1/16), 48(1/16), 49(1/16), 52(1/4), 54(1/16), 52(1/16), 51(1/16), 52(1/16), 56(1/4), 57(1/16), 56(1/16), 55(1/16), 56(1/16), 63(1/16), 61(1/16), 60(1/16), 61(1/16), 63(1/16), 61(1/16), 60(1/16), 61(1/16), 64(1/4), 61(1/8), 64(1/8), 59(1/32), 62(1/32), 63(1/16), 61(1/16), 0(1/16), 59(1/16), 0(1/16), 61(1/8), 59(1/32), 62(1/32), 63(1/16), 61(1/16), 0(1/16), 59(1/16), 0(1/16), 61(1/8), 59(1/32), 62(1/32), 63(1/16), 61(1/16), 0(1/16), 59(1/16), 0(1/16), 58(1/16), 0(1/16), 56(1/4)

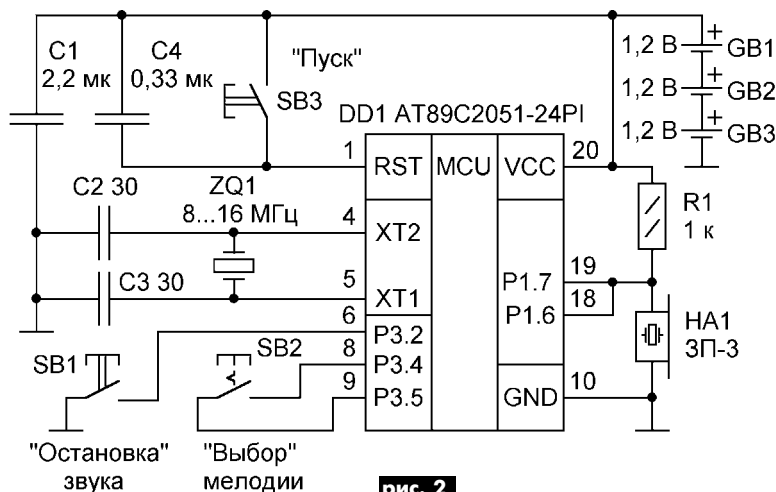


рис. 2

"исключающее ИЛИ" увеличить вдвое период следования импульсов на линии P1.5. Для справки, запись "P1.5=1;" является сокращенной формой выражения "P1.5=P1.5^1;". Любое из них можно применять в программе, лишь бы было понятно.

Строки 3, 4 заголовка имеют константы MAX, TON, которые используются в программе только по одному разу. Такое, на первый взгляд, нерациональное решение оправдано быстрой коррекцией Си-программы. Например, оператор "#define MAX 500" увеличивает темп мелодии, "#define TON 4" - сдвиг всей мелодии на 4 полутона вверх, "#define TON 2" - на 2 полутона вниз.

Можно ли проигрывать мелодии, состоящие более чем из 51 ноты? Можно (до 150...200 нот), если вспомнить о репризе - повторении какой-либо части музыкального произведения. Для этого выделяют одинаковые по звучанию разделы в мелодии и в цикле "for" проигрывают их требуемое число раз. Кроме того, допускается прямое формирование нот операторами "TH0 = коэффициент 1; TL0 = коэффициент 2;" и далее цикл задержки аналогично строкам 71-73 с заменой переменной "temp[a]" числом от 1 до 64 согласно табл.3.

Можно ли увеличить число мелодий? Можно, за счет установки дополнительных переключателей по аналогии с кнопкой SB2 или ввода смену мелодий при каждом ее нажатии.

Рассмотренная Си-программа годится не только для музыкального звонка, шкатулки или сувенира. Имеется еще одно неожиданное применение.

Имитатор звука мобильного телефона

В наше время мобильный телефон постепенно переходит из разряда роскоши в категорию бытовой техники первой необходи-

мости. Жаль только, что цены "кусаются"...

Тем не менее, ощутить себя в роли владельца престижного "мобильника" от Nokia или Samsung можно и без наличия последнего. Единственное, что вызов абонента придется делать самому себе с помощью "секретной" кнопки и разговаривать по "телефону" будет не с кем. Однако для окружающих это ведь незаметно!

В качестве имитатора можно использовать музыкальный звонок (рис.1) при замене динамика В1 пьезокерамическим излучателем из серии ЗП. На рис.2 показан более простой вариант схемы. Главная "изюминка" игрушки заключается в конструкции, которая располагается в корпусе от мобильного телефона и использует для работы его клавиши и "пищалку". Питание от 2-3 батарей или аккумуляторов, в том числе миниатюрных дисковых, с общим напряжением не менее 2,7 В.

Тем, кто с трудом отличает скрипичный ключ от квартирного, лучше не рисковать и не придумывать мелодии самому. Их проще взять готовыми из Интернета. В частности, на сайтах <http://newgsm.com>, <http://www.alltones.ru>, <http://www.vpost.ru> собраны коллекции из нескольких тысяч мелодий, разработанных специально для мобильных телефонов. Все они сопровождаются midi-файлами, чтобы предварительно прослушать, и нотной записью партитуры, чтобы сохранить на бумаге.

В последнем случае условные обозначения нот соответствуют табл.1. Однако единообразие в порядке записи мелодий не существует. Иногда большими латинскими буквами указывают принадлежность ноты к основной, а маленькими - к более высокой октаве. Бывает, что ставят знак "-" для обозначения паузы, а знак "+" для перевода ноты в следующую октаву.

Длительность ноты могут указывать циф-

рами 1, 2, 4, 8... или дробями 1/2, 1/4, 1/8... Букву "О" в названии октав часто пропускают, а цифры 0-8, обозначающие номер октавы, могут ставить как перед обозначением ноты, так и после. Иногда пишут условный номер октавы, например: цифра "1" - это первая, цифра "2" - вторая и т.д.

Единственный критерий проверки правильности записи - это прослушивание полученной мелодии, но для начала надо научиться переводить символы партитуры в коэффициенты массивов нот Си-программы.

Методика расчета коэффициентов для таймера-0

Предположим, что в Интернете найдена партитура понравившейся мелодии, пусть это будет отрывок из "Турецкого марша" Моцарта. Из нескольких предлагаемых на сайтах вариантов мелодии следует выбрать наиболее приятную на слух. Практика показывает, что далеко не все из них звучат "как по нотам".

Далее определяют порядковый номер каждой ноты в общем звукоряде. Если она не вошла в диапазон листинга 1 (строки 46-69), то это делают вручную, продолжив нумерацию вверх или вниз по частоте. В листинге 2 показан результат перевода партитуры для "Турецкого марша", при этом дополнительно пришлось определить номер отсутствующей ноты 64 ("до" третьей октавы).

Зная частоту кварцевого резонатора ZQ1, например, $F=11,0592$ МГц, для $i=64$ рассчитывают коэффициент K_i по формуле:

$$K_i = 65544 - (F \cdot [T_0] / (660 \cdot \exp(\log(2) \cdot (i - 1) / 12))) = 65544 - (11059200 / (660 \cdot \exp(\log(2) \cdot (64 - 1) / 12))) = 65103,68. \quad (2)$$

Округляют K_i до ближайшего целого 65104, переводят в шестнадцатеричную форму 0xFE50, откуда $TH0=0xFE$, $TL0=0x50$. Для облегчения работы на сайте журнала "Радиоаматор" <http://www.ra-publish.com.ua> размещена программа для расчета коэффициентов по формуле (2).

Остается вставить оператор "case 64: k=1, TH0=0xFE; TL0=0x50; break;" между любыми строками 45-68 листинга 1, установить количество нот в мелодии $end=51$ в строке 24, заменить числа в массивах строк 25-29 согласно листингу 2 и по-новой откомпилировать программу.

Коэффициенты, рассчитанные по формуле (2), устанавливают звуковысотный ряд максимально близким к камертонному. Однако можно равномерно сдвинуть весь строй вверх или вниз по частоте заменой кварцевого резонатора в диапазоне 8...16 МГц. Мелодии на слух будут восприниматься без искажений.

Практическое задание. Изготовить музыкальный звонок или имитатор мобильного телефона. Перевести Си-программу (листинг 1) в код прошивки МК. Изменить текст программы для воспроизведения мелодии согласно листингу 2, создать свою собственную музыкальную композицию.

От редакции. Фамилии читателей, представивших Си-программы для музыкального звонка с наиболее оригинальными мелодиями, будут опубликованы в журнале, а листинги и HEX-коды прошивок МК размещены на сайте журнала "Радиоаматор".



Дайджест по радиоприемным устройствам

(<http://www.shema.ru>)

Универсальный детектор

Предлагается регенеративный приемник (рис.1), выполненный на базе известного 2-транзисторного генератора с эмиттерной связью. Чтобы устройство могло выполнять функции приема, детектирования и усиления сигналов радиостанций, к его перестраиваемому контуру подключена антенна WA1, для управления режимом генерации введен переменный резистор R4, для выделения НЧ сигнала установлен нагрузочный резистор R2. Усиливает сигнал каскод на малошумящем полевом транзисторе VT3.

В недовозбужденном режиме устройство может использоваться как регенеративный детектор для приема АМ сигналов радиовещательных станций, работающих в диапазонах ДВ, СВ и КВ. В режиме генерации, который устанавливают резистором R4, регулирующим обратную связь путем изменения напряжения питания генератора, устройство превращается в приемник прямого преобразования, принимающий сигналы CW и SSB в режиме биений. В режиме захвата колебаний входным сигналом (при настройке контура L1C3 на станции диапазона УКВ) - приемник принимает ЧМ-сигналы. В этом случае сигнал с антенны целесообразнее подавать на эмиттеры транзисторов VT1, VT2. Наибольший эффект от применения данного устрой-

ства достигается при использовании его в качестве тракта ПЧ и детектора ЧМ-приемника. С этой целью на контур ПЧ смесителя приемника УКВ следует намотать 3-4 витка провода, один конец которого подключить к общему проводу, а второй через резистор сопротивлением 75 Ом - ко входу устройства (исключив WA1, C1, L1C3). При таком включении функции колебательного контура генератора L1C3 выполняет контур ПЧ смесителя приемника, подключенный к генератору через вновь намотанную катушку связи. Предложенный способ детектирования дает большой простор для построения различных детектирующих устройств путем применения разнообразных усилителей ЗЧ, изменения способов включения колебательного контура, снижения питающего напряжения вплоть до 1,5 В.

Радиоприемник на микросхеме TDA7000 (174XA42)

Схема радиоприемника показана на рис.2. Диапазон частот микросхемы 1,5...150 МГц. В скобках указаны номиналы конденсаторов для узкополосной ЧМ (при этом 3-ю ножку микросхемы можно оставить свободной).

УКВ конвертер

Вещание УКВ ЧМ в странах СНГ ведется в двух диапазонах: 65,9...74,0 МГц - УКВ-1 и 100,0...108,0 МГц - УКВ-2. Однако радиоприемники, как правило, имеют только один из них. Пред-

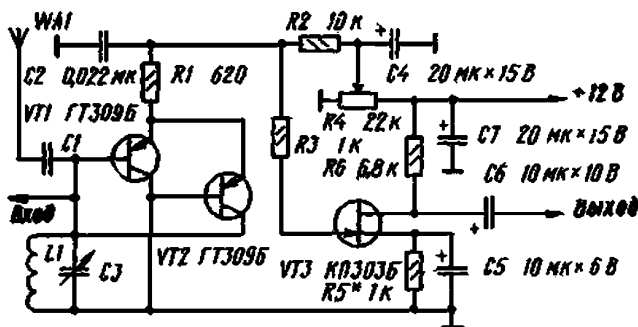


рис. 1

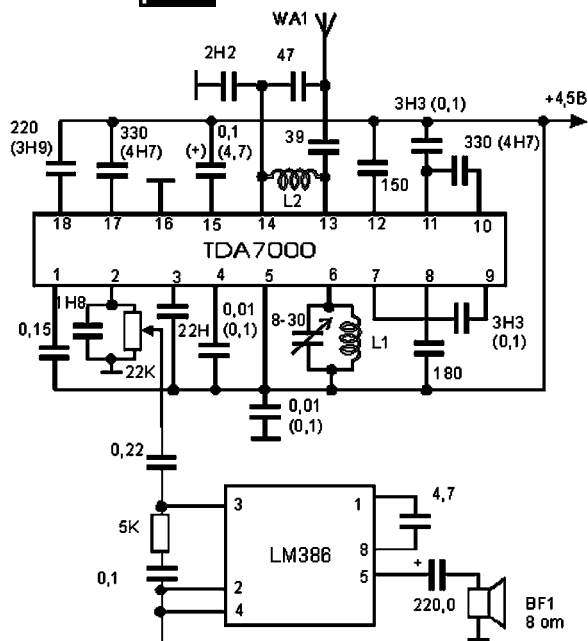


рис. 2

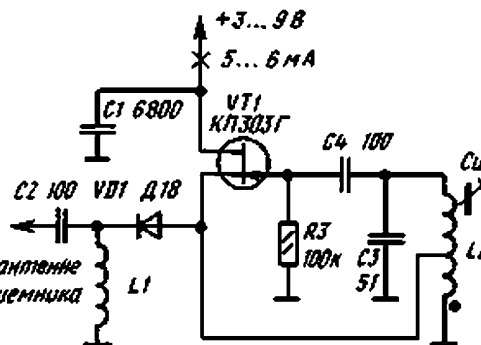


рис. 3

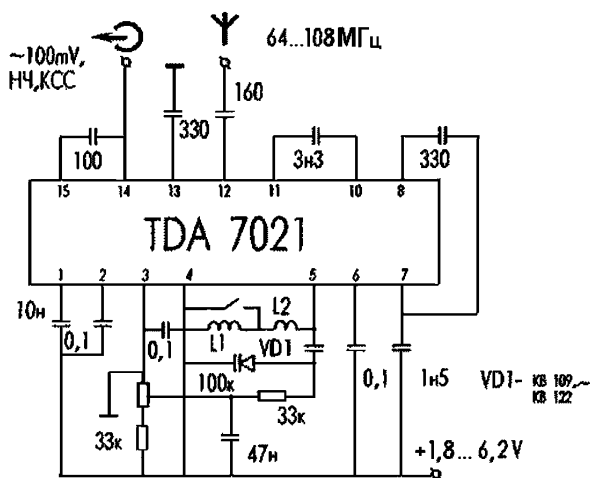


рис. 4

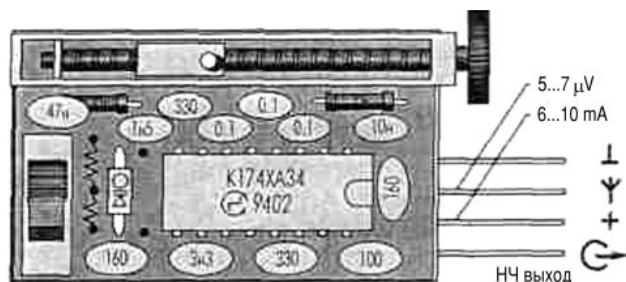


рис. 5

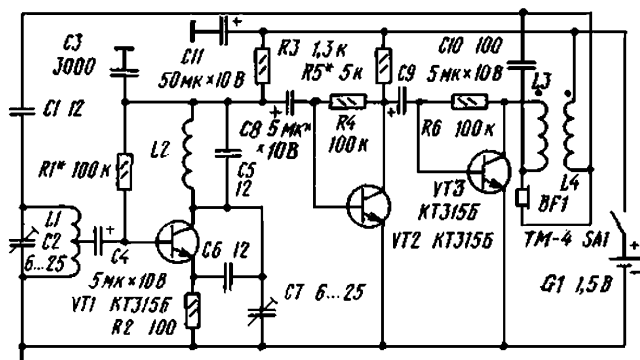


рис. 6

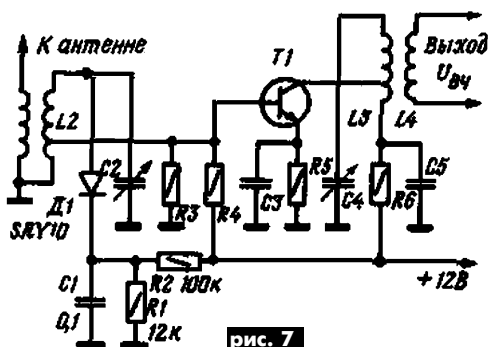


рис. 7

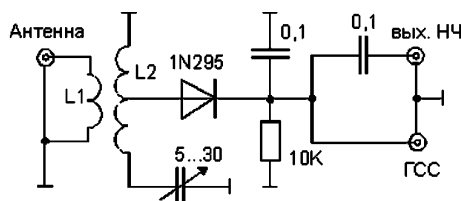


рис. 8

лагаемый конвертер позволяет принимать станции обоих диапазонов. Он подключается к антенне и общему проводу - "земле" радиоприемника, причем антенна радиоприемника служит одновременно и антенной конвертера. Включается конвертер при подаче напряжения питания.

Принципиальная схема конвертера показана на рис.3.

Колебания гетеродина, выполненного на транзисторе VT1, с частотой (f_г) около 34 МГц поступают на анод диода VD1, а сигнал радиостанции, принятый антенной приемника, - на его катод. Одновременно здесь присутствуют и напряжения продуктов преобразования частот: f_с+f_г или f_с-f_г, которые выделяются соответственно приемниками с диапазонами УКВ-1 или УКВ-2. Таким образом, любой приемник может принимать радиостанции двух диапазонов.

Недостаток конвертера заключается в том, что входная цепь

приемника вместе с антенной не настроена на частоту принимаемой станции при работе конвертера, что несколько снижает чувствительность. Этот недостаток меньше сказывается в радиоприемниках более низкого класса с перестраиваемой широкополосной входной цепью. При значительном уровне сигнала в месте приема этот недостаток окупается простотой предлагаемой конструкции.

Если в каждом диапазоне УКВ работает несколько станций, то для удобства эксплуатации конвертера к контуру гетеродина можно подключить конденсатор переменной емкости (КПЕ) 5...20 пФ и с его помощью настраиваться на станции (емкость конденсатора С3 уменьшается до 36 пФ). В этом случае размеры конвертера определяются размерами имеющегося КПЕ.

Если есть возможность переключить антенну при переходе с диапазона на диапазон, то в конвертере можно применить диодный кольцевой смеситель, позволяющий использовать настроенную входную цепь и имеющий коэффициент передачи -7...-8 дБ при нагрузке 75 Ом.

УКВ-ЧМ тюнер

Схема тюнера на ИМС TDA7021 (K174XA34) показана на рис.4. На рис.5 показано расположение элементов. Катушка L1 содержит 5 витков, L2 - 7, диаметр намотки 3,5 мм, диаметр провода 0,3...0,5 мм.

Простой УКВ ЧМ приемник

УКВ ЧМ приемник (рис.6) выполнен на базе радиоприемного устройства прямого преобразования с ФАПЧ.

Радиочастотный каскад приемника собран на транзисторе VT1 и представляет собой преобразователь частоты с совмещенным гетеродином, выполняющий одновременно функции синхронного детектора. Антенной приемника служит провод головного телефона. Принятый ею сигнал радиовещательной станции поступает на входной контур L1C2, настроенный на среднюю частоту принимаемого диапазона УКВ (70 МГц) и далее на базу транзистора VT1. Как гетеродин этот транзистор включен по схеме ОБ, а как преобразователь частоты - по схеме ОЭ. Гетеродин перестраивается в диапазоне частот 32,9...36,5 МГц, так что частота его второй гармоники лежит в границах радиовещательного диапазона УКВ (65,8...73 МГц). Контур L2C5 настроен на частоту вдвое меньшую, чем входной контур L1C2, а поскольку преобразование происходит на второй гармонике гетеродина, разностная частота оказывается лежащей в звуковом диапазоне частот. Усиление сигнала разностной частоты обеспечивает тот же транзистор VT1, который как синхронный детектор включен по схеме ОБ.

Усилитель ЗЧ приемника двухкаскадный. Каскад предварительного усиления выполнен на транзисторе VT2, а каскад усиления мощности - на транзисторе VT3. Прослушивают принятые передачи на головной телефон BF1 (TM-4). Выходная мощность усилителя ЗЧ на нагрузке сопротивлением 8 Ом при питании от одного элемента А332 (1,5 В) - 3 мВт, что вполне достаточно для работы на головной телефон. Ток, потребляемый приемником от источника питания, не превышает 10 мА.

Приемник можно собрать в любом малогабаритном корпусе. Монтаж навесной. Резисторы типа МЛТ-0,125, оксидные конденсаторы типа К50-6, подстроечные - любые с воздушным диэлектриком, остальные типов КМ, КЛС. Катушки L1 и L2 бескаркасные. Внутренний диаметр намотки - 5 мм, шаг - 2 мм. Катушка L1 содержит 6 (с отводом от середины), а L2 - 20 витков провода ПЭВ-2 0,56. Катушки L3, L4 содержат по 200 витков провода ПЭЛ 0,06. Их наматывают на ферритовом (М400НН) стержне диаметром 2 и длиной 10 мм в два провода. Транзистор VT1 можно заменить КТ3102Б, при этом чувствительность приемника повысится.

Наладивание приемника начинают с усилителя ЗЧ. Режим работы транзисторов VT2, VT3 устанавливают подбором резистора R5 до получения коллекторного тока покоя транзистора VT3, равного 6...9 мА. Режим гетеродина регулируют подбором сопротивления резистора R1, уровень второй гармоники гете-

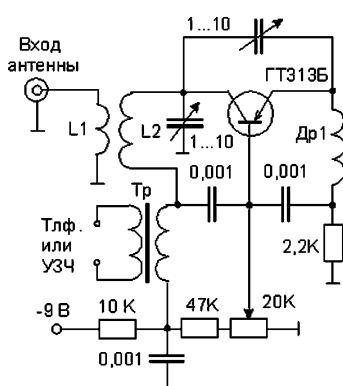


рис. 9

родина - подбором емкости конденсатора С6. Границы принимаемого диапазона частот устанавливают изменением индуктивности катушки L2. Входной контур настраивают конденсатором С2, ориентируясь на максимальную полосу удержания сигналов принимаемых радиостанций. По диапазону приемник перестраивают конденсатором С7.

Защита входных цепей радиоприемников

При работе транзисторного радиоприемника на частотах, вблизи которых работают мощные радиостанции, возникает опасность выхода из строя первого транзистора из-за высоких напряжений, наводимых в антенне. При использовании распространенного способа защиты двумя диодами, включенными встречно-параллельно, при большом сигнале, превышающем уровень 0,7 В, появляются комбинационные помехи. Этого можно избежать если воспользоваться схемой, показанной на рис.7.

Защитная цепочка состоит из диода Д1, конденсатора С1 и резисторов R1 и R2. С делителя R1R2 на диод Д1 подается небольшое напряжение, закрывающее его. При перегрузке диод открывается и входной контур оказывается зашунтирован конденсатором С1, что значительно снижает напряжение сигнала, подаваемого на базу или затвор транзистора. Уровень срабатывания защиты в этом устройстве превышает 0,7 В. Его можно изменять, подбирая сопротивления резисторов R1 и R2.

Вместо диода SAY10 можно использовать кремниевые импульсные диоды.

Диодный радиоприемник на 65...130 МГц

Приемник (рис.8) представляет собой простейший смеситель на диоде. Частота приема определяется частотой ГСС. Его можно использовать в качестве волномера, однопольного или телеграфного радиоприемника. Все зависит от вашей фантазии. Катушка L2 содержит 5 витков провода диаметром 0,8 мм, намотка бескаркасная - диаметр катушки 16 мм, длина намотки 25 мм, отвод от середины. Катушка L1 содержит 2 витка поверх или рядом с L2.

Сверхрегенеративный приемник на 90...150 МГц

Схема приемника показана на рис.9. L1 содержит 2 витка, L2 - 4 витка на каркасе диаметром 8 мм, проводом ПЭЛ 0,8. Дроссель содержит 60 витков провода ПЭЛ 0,1 на резисторе МЛТ 0,5. Переменные конденсаторы с воздушным диэлектриком. Трансформатор Tr1 - согласующий от карманного радиоприемника.

Высокая чувствительность приемника достигается простыми методами

Высокую чувствительность (0,25...0,15 мкВ) при минимальном количестве каскадов усиления позволяет получить предлагаемый смеситель. Крутизна преобразования у него намного выше, чем у любых других смесителей. Динамический диапазон не высо-

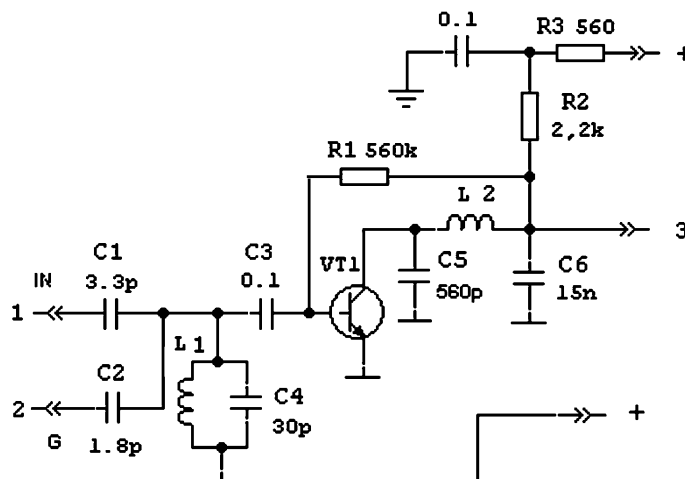


рис. 10

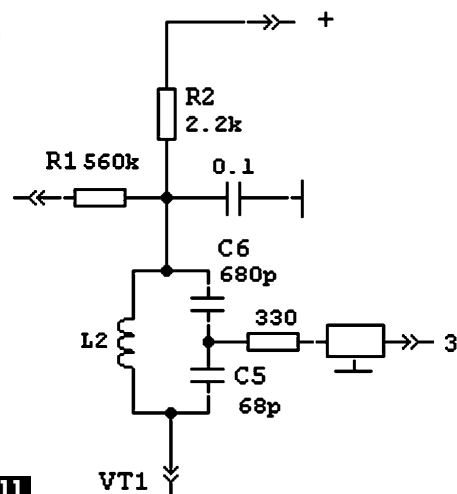


рис. 11

кий, составляет около 40 дБ, но этого вполне хватает при использовании его в приемниках для радиомикрофонов, вещательных приемниках, для носимых станций, устройств сигнализации и прочее. Схема смесителя показана на рис.10.

Входной сигнал и сигнал гетеродина подаются в цепь базы транзистора VT1. Благодаря этому от гетеродина не требуется большой мощности. Контур L1C4 настраивается на рабочую частоту, и включен в базу VT1 через конденсатор большой емкости. Хотя для входных сигналов транзистор включен по схеме с ОЭ, каскад не оказывает сильного шунтирующего влияния, так как работает для этих сигналов не как обычный усиительный каскад, а как смеситель. Благодаря этому контур включен в цепь базы полностью и при этом имеет достаточно острую настройку. По промежуточной частоте VT1 оказывается включенным по схеме с общей базой благодаря большой емкости C3. Выходное сопротивление каскада также получается высоким, что позволяет включать контур ПЧ в цепь коллектора непосредственно. Для обеспечения хорошей фильтрации напряжения гетеродина нагрузка выполнена в виде П-фильтра, если далее следует каскад УПЧ. Смеситель лучше работает с низкими ПЧ 0,455...1,6 МГц, хотя и для 10,7 МГц тоже давал хорошие результаты. Пример включения L2 и фильтра 10,7 МГц показан на рис.11. В качестве VT1 использован транзистор КТ368А, КТ399. При выборе номиналов следует учесть, что при уменьшении емкости C5 крутизна растет, но схема может самовозбудиться. Перед смесителем следует включать УВЧ с небольшим коэффициентом усиления. Один из вариантов показан на рис.12.

Здесь для упрощения транзистор работает в барьерном режиме. Это часть схемы одноканальной портативной радиостанции, не требующей попарного подбора кварцевых резонаторов, благодаря отсутствию керамического фильтра. Частота

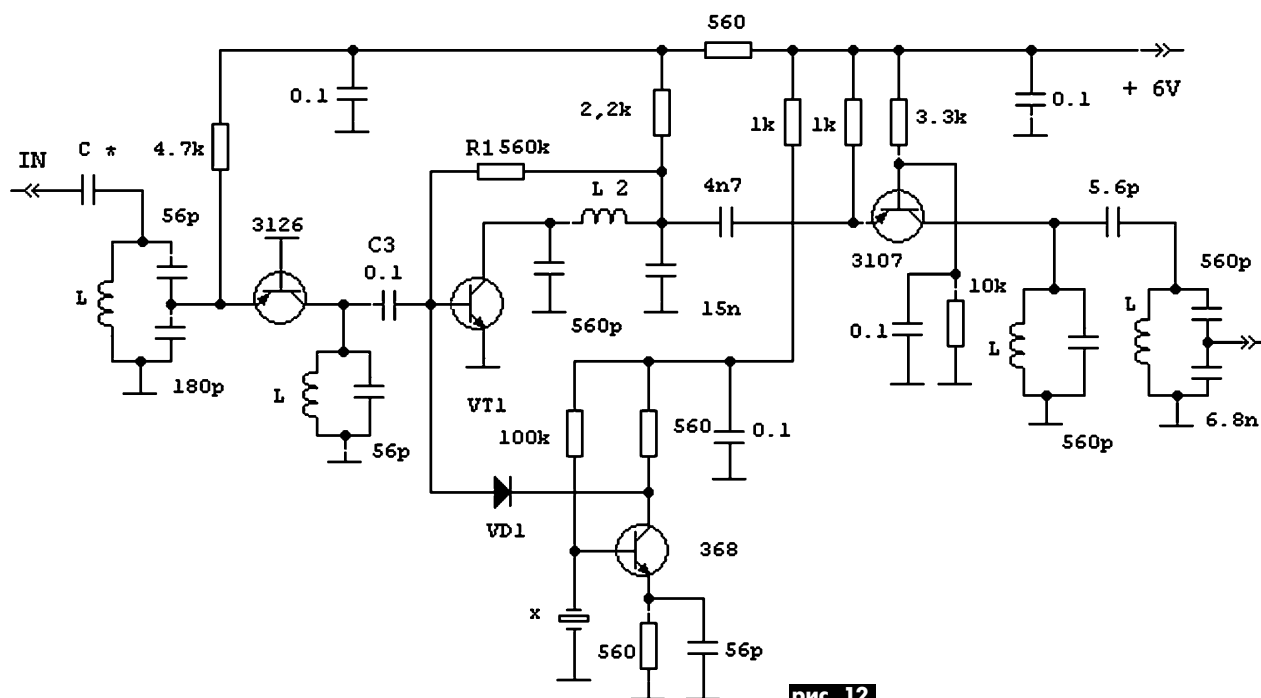


рис. 12

ПЧ определяется настройкой контуров в пределах 600...900 кГц. Кроме того, выбор основной частоты резонатора также не критичен, так как для работы смесителя достаточно амплитуды четных и нечетных гармоник. Требуемая гармоника выделяется контуром базовой цепи одновременно с входным сигналом. Сигнал гетеродина подается через обратно смещенный переход диода VD1. В качестве детектора применена микросхема K174XA6.

Приемник УКВ с ЧМ на специализированной микросборке КХА058

Этот приемник прост в настройке и в изготовлении, может быть рекомендован для повторения широкому кругу читателей. Основу приемника составляет микросборка КХА058, которая содержит в своем составе гетеродин, смеситель, УПЧ, детектор. Приемник имеет чувствительность с антенного входа около

5 мкВ/м при соотношении сигнал/шум 26 дБ. Принципиальная схема приемника показана на рис.13.

Сигнал с антенны поступает на вход апериодического усилителя высокой частоты, выполненного на транзисторе VT1 типа КТ3107. Усиленный сигнал через конденсатор C3 подается на вход микросборки DA1. В ней происходит усиление и демодуляция ЧМ-сигнала принимаемой радиостанции. Частота гетеродина определяется параметрами контура L1, VD1 и конденсатора, находящегося в микросборке. Перестройка в пределах диапазона производится изменением напряжения на варикапе VD11, которое снимается с движка резистора R7. Напряжение на резистор R7 подается от внутреннего стабилизатора микросборки.

Выходное напряжение НЧ с выхода микросборки поступает на вход эмиттерного повторителя на транзисторе VT2 типа КТ315. С него сигнал подается на головные телефоны B2 или на вход УЗЧ с чувствительностью не хуже 50 мВ.

Транзистор VT1 можно заменить КТ3128, КТ361, транзистор VT2 - КТ3102. Вместо варикапа VD1 можно использовать KB109, KB122, KB123. Катушка L1 бескаркасная, намотана на оправке диаметром 3,5 мм. Катушка L1 содержит 7 витков провода ПЭВ 0,4 мм для диапазона 68...80 МГц или 3 витка для диапазона 80...108 МГц.

Если предполагается использовать приемник для работы с одним радиомикрофоном, то можно применить фиксированную настройку. При этом можно исключить из схемы элементы VT1, R7, R8, а параллельно катушке L1 включить подстроечный конденсатор емкостью 4...30 пФ, который позволит перекрыть весь необходимый диапазон.

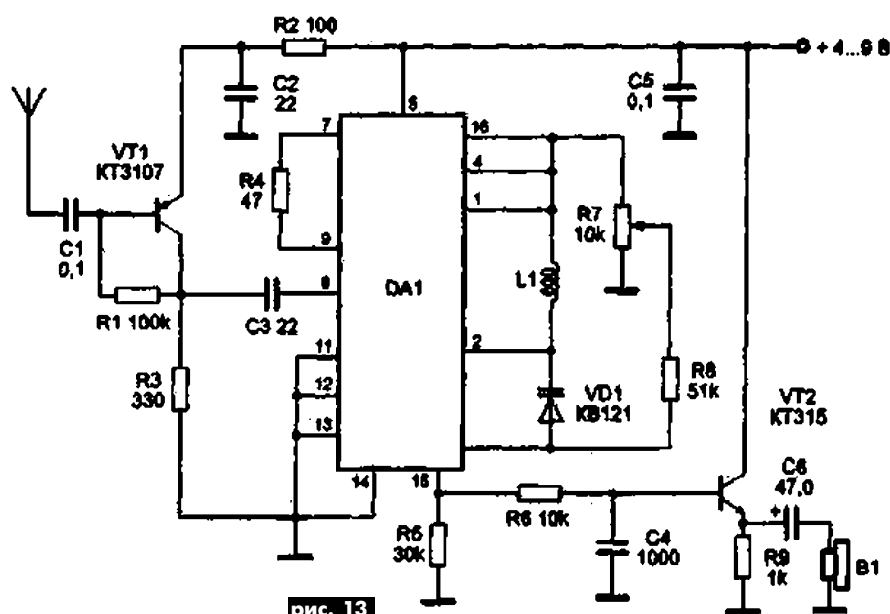


рис. 13



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (fmx IK7XNF, LY3BY, ON5SD, VA3RJ, I1JQJ, ER1DA, UT5RP, K1NT, J6KVR, G3SWH, NG3K, F6IPS)

GD, ISLE of MAN - члены Wrexham and District ARS будут работать позывными GB4IOM и GB4SPT из Scarlett Point, заброшенного форта на о-ве Мэн (TM8N), в течение 1-8 сентября. Они планируют работать на всех диапазонах HF (CW, SSB, RTTY, PSK и немного SSTV) тремя станциями, а также на 50, 70, 144 и 432 MHz, уделяя особое внимание 160 и 80 м. QSL via M1LCR.

GM, SCOTLAND - op. Peter, GM3OFT, будет активен на диапазонах 15...80 м SSB позывным GM3OFT/P с нескольких о-вов: Bressay, West Burra, East Burra, Trondra, Papa Stour, Vaila, Foula, Outer Skerries, Unst, Uyea, Linga, Fetlar, Yell, Whalsay, Muckle Roe и Mainland, относящихся к Шетландским о-вам (EU-012). QSL via GM3OFT.

HBO, LIECHTENSTEIN - op. Dov, 4Z4DX, будет активен позывным HBO/MODOV из Лихтенштейна. Он планирует работать в основном RTTY/PSK31 на диапазонах WARC. QSL via 4Z4DX.

HK, COLOMBIA - op. Pablo, HK8RQS, регулярно активен позывным HK8RQS/p с о-ва Morro (SA-081). QSL via EA5KB.

I, ITALY - члены ARI Bari работали специальным позывным IR7MD в честь 100-летия осуществленной Гульельмо Маркони первой радиосвязи между городами Бари (Италия) и Бар (Черногория). QSL via IK7XNF.

- члены ARI Versilia будут работать специальным позывным I15MD по случаю "Дня Меуччи", посвященного одному из изобретателей телефона Антонио Меуччи. QSL via IK5ZPZ.

- IA5/IK5PWQ, IA5/IK5WOB и IA5/IK5XCT будут активны с о-ва Эльба (EU-028, IIA U-001). Они планируют работать на диапазонах 10, 12, 15, 17, 20, 30 и 40 м CW и SSB. QSL via home calls.

- IK2DUV, IK2UVT и IK4JPR будут активны с о-ва Palmaria (не засчитывается для IOTA, IIA SP-001). В основном они будут работать на 50 MHz, но также и на диапазонах HF. QSL via IK2DUV.

- операторы из ARI Ancona будут работать специальным позывным IY6GM из Monte Carpuccini (WAIL MA-003, ARLHS ITA-104) 6-10 августа по случаю 100-летия экспериментов, проведенных в этом месте Гульельмо Маркони. QSL via I6GFX по адресу: P.O. Box 122, 60100 Ancona - AN, Italy.

ISO, SARDINIA ISL - op. Freddy, IZ1EPM, сообщил, что снова будет активен позывным I10P из Сардинии (EU-024, JN41OF) с июля по сентябрь. В основном он будет работать на

6 м, но также и на диапазонах HF, с упором на диапазоны WARC. Он также планирует принять участие в нескольких контестах. QSL via IZ1EPM.

OZ, DENMARK - OZ1HQ был позывным главной станции Experimenterende Danske Radioamatører's (EDR) в IARU HF чемпионате этого года (10-11 июля). QSL via OZ1ACB.

- DF2EA, DH8BQA, DL1EJA, DL2BZE, DL3BQA и DL5YYM будут активны позывным OZ0MS с о-ва Bornholm (EU-030). Они будут активны на диапазонах 10...80 м CW и SSB, а также на VHF (6/2 м) и UHF/SHF (70/23 см). Операторы из этой группы также будут работать как OZ/homecall с нескольких маяков, расположенных на этом острове. QSL via DH8BQA.



ER, MOLDOVA - специальная станция ER9V была активна 9 мая из Молдовы в честь 59-й годовщины окончания Великой Отечественной войны. 13-17 мая в связи с Международным днем электросвязи Валерий также работал специальным позывным ER0ITU. QSL via ER1DA по адресу: Valery Metaxa, P.O. Box 3000, Chisinau, MD 2071, Moldova.

EL, LIBERIA - op. Pat, EI5IF, сообщил, что планирует работать позывным EL/EI5IF из Монровии, Либерия, с июня по ноябрь. Он постарается быть максимально активным на всех KB-диапазонах. QSL via EI5IF.

LY, LITHUANIA - op. Vilmantas, LY3BY, сообщил, что следующие специальные станции были активны в мае в честь вступления Литвы в Европейский Союз:

LY2004E	QSL via LY3BY
LY2004U	QSL via LY1FW
LY2004R	QSL via LY2ZZ
LY2004O	QSL via LY2UF
LY2004P	QSL via LY1XA
LY2004A	QSL via LY1CM

S7, SEYCHELLES ISL - Davide, IZ3EFL, активен в настоящее время позывным S79DF с Сейшельских о-вов (AF-024). Он работает вечерами по местному времени на диапазоне 20 м SSB. Он также выйдет в эфир с о-ва Aldabra (AF-025). QSL via IV3TDM.

SV, GREECE - девять специальных станций (SX9A, SX8A, SX7A, SX6A, SX5A, SX4A, SX3A, SX2A и SX1A) активны из Греции с 6 мая по 13 августа в рамках программы "2004. Обратный отчет начала Олимпийских игр 2004 в эфире", организованной Northern Greece Contest Team. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро.



- Tomi/HA4DX, Laci/HA0HW и Geza/HA4XG получили следующие позывные, которые они будут использовать из Греции: J45DX, J45HW и J45XG (о-ва Додеканес); J47DX, J47HW и J47XG (Фракия); J49DX, J49HW и J49XG (Крит); J48DX, J48HW и J48XG (другие острова). Они планируют работать тремя станциями на всех диапазонах CW, SSB, RTTY и PSK31. QSL via home calls.

- греческие радиолюбители могут использовать специальные префиксы SX2004 или SY2004 с 1 июня по 15 ноября в честь Олимпийских игр в Афинах. Иностранные радиолюбители, которые посетят Грецию в период с 1 августа по 15 ноября, смогут использовать специальный префикс J42004. Операторам из Австралии, Канады, Кипра, Швейцарии, США или стран СЕПТ не потребуется подавать для этого заявления на выдачу лицензии.

SV9, CRETE - op. Panos, SV8DTL, будет работать на диапазонах 20, 15, 10 и 6 м позывным SV9/SV8DTL с о-ва Крит (EU-015). QSL via SV8DTL.



SV5, DODECANESE - Goran, SM0CMH, будет активен позывным SV5/SM8C с о-ва Kalymnos, о-ва Додеканес (EU-001). Он будет работать CW на диапазонах 10...80 м (возможно, и на 160 м). QSL via SM0CMH.

TA, TURKEY - Mike, DF8AN, будет работать в Турции, в основном CW на диапазонах 20 и 40 м, с четырех маяков: позывным TA1/DF8AN/LGT с Ahirkapi (TUR-056) и Rumeli



Burnu (TUR-060) и позывным TA2/DF8AN/LGT с Kizkulesi (TUR-038) и Haydarpasa (TUR-024). QSL via DF8AN по адресу: Michael Noertemann, Neustadt 18, D-37154 Northheim, Germany.

VP9, BERMUDA - op. Tom, W9AEB, будет работать с Бермудских о-вов (NA-005) позывным VP9/W9AEB. QSL via WF9V.

W, USA - операторы из Jefferson Amateur Radio Club 5-6 июня работали позывным W5D в честь 60-й годовщины D-DAY. Эта специаль-



ная станция расположена в Национальном музее D-DAY в Новом Орлеане. QSL via W5GAD по адресу: Jefferson Amateur Radio Club, P.O. Box 73665, Metairie, LA 70033, USA.

JW, SVALBARD - JW5LJA и JW7FJA будут активны со Шпицбергена (EU-026). В CQ WPX CW Contest они использовали позывной JW3R. QSL для JW5LJA via LA5LJA, QSL для JW7FJA via LA7FJA, QSL для JW3R via LA3R.

YI, IRAQ - James, KC4MC, находится в 6-месячной командировке в Ираке; в свободное время он будет активен позывным Y19MC. QSL via N200.

OX, GREENLAND - гренландские радиолу- бители могут использовать специальный пре- фикс OX25 перед своим суффиксом по случаю 25-летия самоуправления в Гренландии.

UR, UKRAINE - специальная станция EO60FO активна из Одесской обл. Украины с 8 мая по 27 августа в честь 59-й годовщи- ны окончания Великой Отечественной войны и в честь освобождения Одессы в 1944 г. QSL через бюро.

VE, CANADA - Christian, KH6/F5IDM, будет активен в диапазонах 15 и 20 м позывным

VE7/F5IDM с о-ва Quadra (NA-091, CIsA BC-006) и маяка Cape Mudge (ARLHS CAN-100). QSL via KH6/F5IDM.

TU, IVORY COAST - Gianni, IN3ASW, и Franco, IN3DYG, будут активны позывным TU2WL из Aboisso, Кот д'Ивуар. Они планиру- ют работать SSB и, возможно, PSK31 и RTTY. QSL via IN3ASW по адресу: Gianni Fattore, Via del Sera' 4, 38051 Borgo Valsugana - TN, Italy.

VK, AUSTRALIA - Johan, PA3EXX, будет активен позывным VK4WWI/P с Marion Reef в группе IOTA Coral Sea Islands Territory North Group (Северная группа о-вов Кораллового моря) в течение 8-12 ноября. QSL via PA3EXX.

VP8_sg - радиолу- битель Alex Cottle нахо- дится в настоящее время на зимовке на бри- танской исследовательской станции на о-ве Bird, Южная Джорджия (AN-007), и активен по- зывным VP8SGB. Alex работает только SSB, у него мало опыта радиолу- бительской работы и совсем нет опыта работы в пайл-апах, по- этому просьба проявлять терпение. Ожидает- ся, что Alex будет работать в основном после 18 UTC, предположительно на 20 м. QSL via GM0HCQ.

ДИПЛОМЫ AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

W-100-OM DIPLOM. Диплом выдается всем радиооператорам и наблю- дателям мира в категориях KB и UKB при соблюдении следующих условий: соискатель должен предъявить QSL-карточки от 100 различных станций, ра- ботающих с территории Словацкой Республики; засчитываются связи, проведенные после 1 января 1993 г. на всех диапа- зонах, включая WARC, видами модуляции CW, SSB, FM, AM и RTTY; не засчитываются связи через любые репитеры.

Минимальный рапорт не менее 338/33. За каждый вид модуляции выдает- ся отдельный диплом. Разрешенные виды: CW, PHONE (SSB, AM, FM), RTTY (в том числе Baudot) и MIXED (CW, PHONE и RTTY вместе). Отдельные дипломы вы- даются также за KB, UKB, Satellite, QRP и ALL (все вместе). Нумерация дипло- мов отдельная по категориям. К каждому диплому выдаются наклейки за 200, 300 и до 700 QSL-карточек и памятные наклейки за 850 и 1000 QSL от стан- ций, работающих с территории Словацкой Республики.



К заявке необходимо приложить список QSL-карточек (GCR-list), в котором следует указать: позывной словацкой станции, дату, время, вид модуляции и рапорт. Заявка под- писывается двумя лицензированными ра- диолу- бителями. Учредитель оставляет за собой право потребовать предоставления любых или всех карточек. Стоимость каждо- го диплома - 8 евро, или 10 IRC, или 7 US\$. Стоимость наклеек - 2 IRC или 1 US\$.

Заявку и оплату направлять по адресу:

Milan Horvath, OM3CDN, Lopenicka 23, 831 02 Bratislava, Slovakia.

OLD TIMERS CLUB AWARD. Диплом выдается за радиосвязи, проведенные с членами клуба и клубной станцией OM9OT после 1 января 1996 г. на всех KB и UKB диапазонах. Связи через репитеры не засчитываются. Наблюдатели получают диплом на тех же условиях. Каждый член клуба засчитывается толь- ко один раз, независимо от диапазона. С клубной станцией можно провести 5 связей, но станция должна каждый раз работать из другого QTH. Каждая стан- ция дает 20 очков, OM9OT - 20 очков.

Диплом имеет четыре класса. Количество очков, которые необходимо набрать, указано в таблице.

Класс	Европа, KB	DX	Европа, UKB
3	100	60	—
2	160	120	—
1	200	180	60
Honor	300	220	100

Для получения серебряного значка европейские станции на KB должны на- брать 1700 очков, DX - 400 очков. Золотой значок выдается, если европейская станция на KB наберет 2200 очков, DX - 600 очков.

Список членов клуба можно по желанию затребовать у дипломного мене- джера. Заверенную заявку и оплату в размере 10 IRC, или 8 US\$ направлять по адресу: Vilo Kusalp OM3MB, Sumracska 17, SK-82102 Bratislava, Slovakia.

АСТАНА. Диплом учрежден членами общественного объединения "Радио- клуб любителей KB и UKB связи" г. Астана и Акмолинской обл. в честь обра- зования в 1997 г. новой столицы Республики Казахстан в городе Астана. Дип- лом выдается за установление двусторонних радиосвязей с радиолу- бительски- ми станциями г. Астана и Акмолинской обл., включая станции бывшей Кочке-

тавской обл.: UN7EX UN7EV UN7EP UN7EAN UN7ECK UN7EAK UN7EAC UN7EAS UN7ECX UN7ECY UN7ECA. Префиксы по- зывных радиостанций Акмолы и Акмолинской обл.: UN1B UN2B UN3B UN4B UN5B UN6B UN7B UN8B UN9B UN0B.

Для получения дипло- ма необходимо набрать 100 очков. Связи раз- решается проводить всеми видами излучения, на всех любительских диапазонах. Порядок начисле- ния очков: индивидуальная радиостанция - 3 очка, коллективная станция - 5 оч- ков. Наблюдателям диплом выдается при наблюдении не менее 30 радиостан- ций. Повторные связи и наблюдения с одним и тем же корреспондентом на раз- ных диапазонах не допускаются. Засчитываются радиосвязи с 1 марта 2004 г.

Соискателям диплома "АСТАНА", выполнившим условия диплома, необходи- мо выслать выписку из аппаратного журнала, заверенную двумя радиолу- бителями, в адрес дипломной комиссии по адресу: Дробышев Владимир Петрович, а/я 88, г. Астана, 473000, Республика Казахстан. По решению учредителей дип- лом "АСТАНА" выдается бесплатно. Для оплаты почтовых расходов для высыл- ки диплома в адрес соискателя, необходимо вместе с заявкой вложить в кон- верт 3 IRC.

МАНГЫШЛАК - ПОЛУОСТРОВ НЕФТЯНИКОВ. Диплом учрежден в честь 100-летнего юбилея добычи первой нефти в Казахстане в 1899 г. Для по- лучения диплома соискателям необходимо набрать 100 очков за радиосвязи с радиолу- бителями Мангистауской обл.

Очки за связи начисляются следующим образом:

за каждую радиосвязь с радиолу- бителем Мангистауской обл. начисляется 25 очков;

за каждую радиосвязь с радиостанцией Мангистауской обл., работающей спецпозывным, начисляется 50 очков;

за радиосвязи на UKB (144 МГц и выше) и на диапазоне 160 м начисляется 100 очков.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

Засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом излучения, на любых любительских диапазонах (включая WARC), начиная с 3 сентября 1999 г. По- вторные радиосвязи не засчитываются.

Список позывных радиостанций, дающих по 50 очков на диплом: UP100A, UP100AA, UP100AB, UP100AJ, UP100AR, UP55A, UP250A, UP0ACS, UN21A, UP0A, UP0A/MM, UQ10A, UQ10AB, UQ10AM, UQ10AW.

Стоимость диплома и его пересылки: для радиолу- бителей стран СНГ 5 IRC, для дру- гих стран 8 IRC.

Заявку выполняют в виде выписки из ап- паратного журнала и вместе с копией опла- ты стоимости диплома и его пересылки за- казным письмом направляют на адрес учре- дителя диплома: Ильинский Александр Алек- сандрович, а/я 292, г. Актоу, Мангистауской обл., 466200, Казахстан.





AGCW-DL QRP-Contest 2004

Pl.	Call	QSO	Mult	Score
Class VLP				
1	DJ8EF	82	40	8600
2	ON6QS	58	26	3978
3	DL2HWW	30	20	1600
4	DK9KR	4	2	20
Class QRP				
1	DL2SD	141	67	25393
2	DK9VZ	129	66	22572
3	DJ5AA	100	51	13821
4	DK3DUA	101	49	13230
5	DJ3LR	81	41	8569
6	DK9PS	65	40	6840
Class MP				
1	OK1HX	141	66	18612
2	DF5LW	114	60	13560
3	DJ3XK	114	56	13224
4	DL1HAA	111	59	13098
5	DL2FCA	103	60	12360
6	SP9KRT	110	51	11220
7	YO9AGI	68	36	4896
8	SP3MY	42	21	1764
9	UA9FGJ	37	18	1332
10	OK1JVS	21	12	504
Class QRO				
1	DL4CC	66	35	3990
2	DL2AXM	33	20	1420

Результаты соревнований

DUTCH PACC Contest 2004 scores

UKRAINE

Pl.	Call	QSO	Mult	Score	Class
1	UR4QWVW	326	52	16952	MO
2	UR4EYN	118	17	2006	MO
1	US5IND	27	27	729	QRP
1	US1MM	461	52	23972	SO
2	UY0ZG	425	55	23375	SO
3	UT7ZT	410	48	19680	SO
4	US7IGF	301	42	12642	SO
5	UY5ZI	217	45	9765	SO
6	US5EAE	171	56	9576	SO
7	UY5TE	210	42	8820	SO
8	UV7M	188	43	8084	SO
9	UX0ZX	190	40	7600	SO
10	UT5PW	207	36	7452	SO
11	UY5LQ	181	40	7240	SO
12	US1IV	164	40	6560	SO
13	UT5IZ	129	38	4902	SO
14	UT1YW	141	32	4512	SO
15	UR7EP	122	29	3538	SO
16	UR5ZIB	89	37	3293	SO
17	UT2PL	105	29	3045	SO
18	UY5ZZ	100	30	3000	SO
19	UT7MD	91	29	2639	SO
20	EO3Q	122	21	2562	SO
21	UR5IPD	104	21	2184	SO
22	UY2ZZ	51	29	1479	SO
23	UR0UL	117	12	1404	SO
24	UX7QD	100	12	1200	SO
25	UT3EK	71	12	852	SO
26	UR5WHT	45	18	810	SO
27	UU5JWN	49	11	539	SO
28	UR7MA	30	16	480	SO
29	UR4EJC	45	10	450	SO
30	UR7IRL	40	11	440	SO
31	UX5NQ	47	9	423	SO
32	UR5MNZ	31	12	372	SO
33	UT0RW	40	9	360	SO
34	UR5AW	31	9	279	SO
35	UR7EQ	18	15	270	SO
36	UT0RM	19	8	152	SO
37	US8IBS	19	7	133	SO
38	UR5MHJ	6	5	30	SO
1	US-P-361	75	25	1875	SWL
2	US-Q-2115	56	22	1232	SWL
3	US-I-666	34	13	442	SWL
4	UT1ZZ	18	15	270	SWL

Таблица результатов XXX открытых соревнований учащейся молодежи Украины по радиосвязи на КВ на кубок журнала "Радиоаматор" (24.03.2004 г.)

Позывной	Провед.	QSO	Набр. очки	% подтв.	Место	Позывной	Провед.	QSO	Набр. очки	% подтв.	Место
Винницкая обл. 1906 очков (9-е место)						UR4BWH	100		342	44.57	62
UR4NWW	166		1000	88.51	6	UR4BYU	42		238	85.29	76
UR4NXA	150		692	73.72	30	Харьковская обл. 1464 очка (13-е место)					
UR4NXF	37		214	64.71	79	UR4LWV	187		876	79.01	12
Волинская обл. 2004 очка (7-е место)						UR4LYN	122		588	71.17	35
UR4PWL	112		716	83.84	23	Херсонская обл. 6229 очков (1-е место)					
UR4PWC	111		700	84.16	27	UR9GXJ	251		1168	74.45	2
UR4PWB	99		516	83.15	43	UR6GXA	201		968	82.02	7
UR4PXA	8		72	75.00	91	UR6GZP	209		962	78.38	8
Днепропетровская обл. 4488 очков (2-е место)						UR6GWB	202		950	85.47	9
UR4EYN	246		1112	80.37	3	UR6GWZ	164		736	80.71	22
UR4EYT	209		1052	86.17	4	UR6GWH	139		618	72.58	31
US4EWY	146		786	75.38	17	UR6GZV	134		596	79.46	33
UR4EZW	126		708	77.59	26	UR6GWD	129		562	68.47	39
UR4EXL	138		700	78.51	28	UR6GWY	117		512	70.30	45
UR4EXS	127		554	67.57	41	UR6GZM	103		476	75.82	50
UR4EYA	79		406	76.81	52	UR6GYK	78		404	77.03	53
UR4EXP	30		220	86.96	77	UR9GWZ	84		392	69.33	55
Закарпатская обл. 296 очков (21-е место)						UR9GXI	111		380	53.00	56
UR4DWK	64		296	57.89	71	UR9GWJ	82		372	76.71	58
Киевская обл. 916 очков (16-е место)						UR6GXS	51		156	40.91	85
UR4UYF	92		516	77.78	44	UR6GXG	37		74	21.21	90
UR4UXA	80		400	73.33	54	UR5GHO	178		828	79.11	-
Луганская обл. 1702 очка (12-е место)						Хмельницкая обл. 710 очков (17-е место)					
UR4MWO	174		932	82.47	10	UR7TXQ	132		710	78.51	25
US4MXK	123		560	66.98	40	Черкасская обл. 2558 очков (5-е место)					
UR4MWU	67		210	48.15	80	UR4CXX	189		1020	82.84	5
Львовская обл. 1756 очков (11-е место)						UR4CWN	115		586	72.55	36
UR4WXQ	113		596	70.87	34	UR4CXB	82		412	69.86	51
UR4WXN	65		374	83.93	57	UR4CWW	81		346	64.79	61
UR4WZU	85		348	52.63	60	UR4CWB	49		194	61.36	82
UR4WWX	39		274	75.00	74	Черновицкая обл. 1442 очка (14-е место)					
UR4WWS	31		164	58.62	84	UT4YWA	175		822	67.95	15
Николаевская обл. 2364 очка (6-е место)						UR4YWC	48		318	80.95	66
UR4ZYD	183		782	78.40	18	UR4YWL	56		302	73.47	70
UR4ZYX	118		564	69.16	38	АР Крым 3472 очка (3-е место)					
UR4ZXF	92		480	82.35	49	UU2JWA	195		836	75.88	13
UR4ZYG	84		320	63.51	65	UU4JWR	166		716	77.70	24
UR4ZYF	52		218	54.55	78	UU5JWG	121		584	73.58	37
Одесская обл. 672 очка (18-е место)						UU4JYD	82		304	57.53	69
UR4FWU	120		502	61.68	47	UU5JWN	59		292	69.23	72
UR4FXS	39		170	60.00	83	UU4JWZ	57		266	60.78	75
Полтавская обл. 1950 очков (8-е место)						UU4JXW	22		116	61.90	87
UR4HYE	160		880	85.71	11	UU5JFZ	162		672	68.57	-
UR4HWF	86		486	72.97	48	г. Киев 410 очков (20-е место)					
UR4HZN	45		304	65.85	68	UT4UWX	42		208	64.86	81
UR4HWS	100		280	40.43	73	UT4UWC	86		112	14.10	88
Ровенская обл. 1856 очков (10-е место)						UT4UWT	14		90	83.33	89
UR4KWU	135		766	79.67	19	г. Севастополь 506 очков (19-е место)					
UR4KWR	153		736	89.39	21	UU9JWL	125		506	65.14	46
UR4KWX	75		354	52.78	59	Российская Федерация					
Сумская обл. 3350 очков (4-е место)						RK3ZWZ	169		824	79.02	14
UT0AZA	213		1184	90.53	1	RK3WVO	130		524	59.82	42
UT7AXA	150		808	73.08	16	RZ3AXG	84		342	44.44	63
UR4AWL	130		748	82.50	20	RK3ZWF	67		322	82.26	64
UT0AXT	125		610	67.86	32	RK6YYB	66		306	56.90	67
Тернопольская обл. 1278 очков (15-е место)						Республика Беларусь					
UX1BZZ	129		698	71.79	29	EW8ZZ	22		126	65.00	86



Антенны с резонаторным питанием или иначе называемые J-антенны появились в середине двадцатых годов прошлого века. Первоначально этот тип антенн использовался в Германии для работы на коротких волнах с дирижаблей и самолетов. Впоследствии их применяли в сложных комплексах коротковолновых и ультракоротковолновых антенн. Примерно до 50-х годов J-антенны все еще трудились в профессиональных антенных системах, но потом постепенно "сдали" свои позиции. В настоящее время этот тип антенн применяют в основном радиолюбители, причем, как правило, для работы в диапазонах УКВ. Радиолюбителями разработано множество различных конструкций J-антенн, которые могут использоваться для работы как в полевых, так и в стационарных условиях. В этой статье будут описаны несколько простых конструкций J-антенн.

УКВ антенны с резонаторным питанием

И.Н. Григоров, RK3ZK, г. Белгород

Рассмотрим классическую антенну с резонаторным питанием (рис. 1). Такая антенна состоит из излучающей части А, имеющей длину $\lambda/2$, т.е. полуволнового штыря, который согласован с фидером с помощью четвертьволнового резонатора В. Полуволновая антенна с резонаторным питанием по внешнему виду напоминает латинскую букву J, вследствие чего в радиолюбительской литературе ее часто называют J-антенной.

В зависимости от практической конструкции полуволнового штыря его входное сопротивление при концевом питании может достигать 1 кОм в диапазоне 144 МГц. На рис. 1 показаны распределения тока и напряжения на элементах J-антенны. Вдоль четвертьволнового резонатора высокочастотное напряжение (а, следовательно, и входное сопротивление резонатора) уменьшается по синусоидальному закону: от максимального на его открытом конце, до нуля на дне резонатора. Следовательно к открытому концу резонатора можно подключить полуволновый штырь, имеющий высокое входное сопротивление, а на некотором расстоянии от дна резонатора - фидер питания.

Токи в проводниках резонатора (как и в любой двухпроводной линии) равны по величине и противоположны по направлению, поэтому излучение от резонатора питания антенны отсутствует. J-антенна не требует для своей работы "земли" или каких либо противовесов. Дно резонатора питания антенны можно заземлять на металлическую мачту. Это делает абсолютно безопасной работу J-антенны во время грозы.

Конструктивно J-антенна может быть выполнена из цельного куска толстого (диаметром 2...4 мм) медного, алюминиевого, биметаллического провода с медным или алюминиевым покрытием либо толстой (диаметром 4...8 мм) медной трубки. В случае изготовления J-антенны из более тонкого провода ее КПД недостаточно высок. Однако в экспериментальных целях построение антенны из тонкого провода вполне

не возможно.

Недопустимо выполнять J-антенну из ферромагнитных (стальных) проводников, так как эффективность работы такой антенны на частотах УКВ диапазонов 144 и 430 МГц низка. В этом случае для УКВ передатчика резонатор J-антенны будет представлять собой вариант активной нагрузки. Антенна будет иметь превосходный низкий КСВ, но в то же время малую эффективность при излучении электромагнитных волн. В этой связи можно напомнить, что для многих профессиональных коротковолновых широкополосных антенн бегущей волны в качестве активной нагрузки применяют двухпроводную линию из стали.

J-антенна не требовательна к условиям установки. Ее можно устанавливать на крыше дома с использованием деревянной или металлической мачты, в комнате в проеме окна, на балконе, закрепив дно резонатора питания за перила, а верх антенны привязав к карнизу. Обратите внимание на использование как можно более качественного коаксиального кабеля для питания антенны. Коаксиальный кабель также должен иметь минимально возможную длину.

Оптимальное волновое сопротивление двухпроводной линии, составляющей **четвертьволновый резонатор**, питающий J-антенну, находится в пределах 350...450 Ом. Для сохранения такого волнового со-

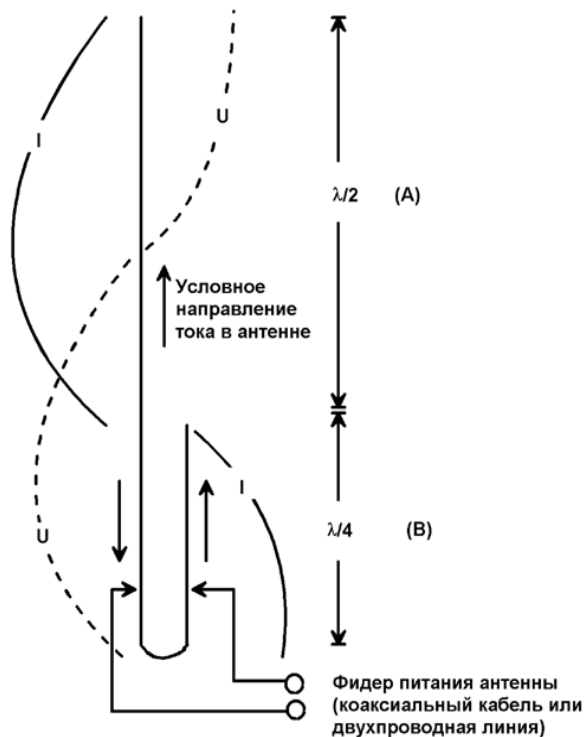


рис. 1

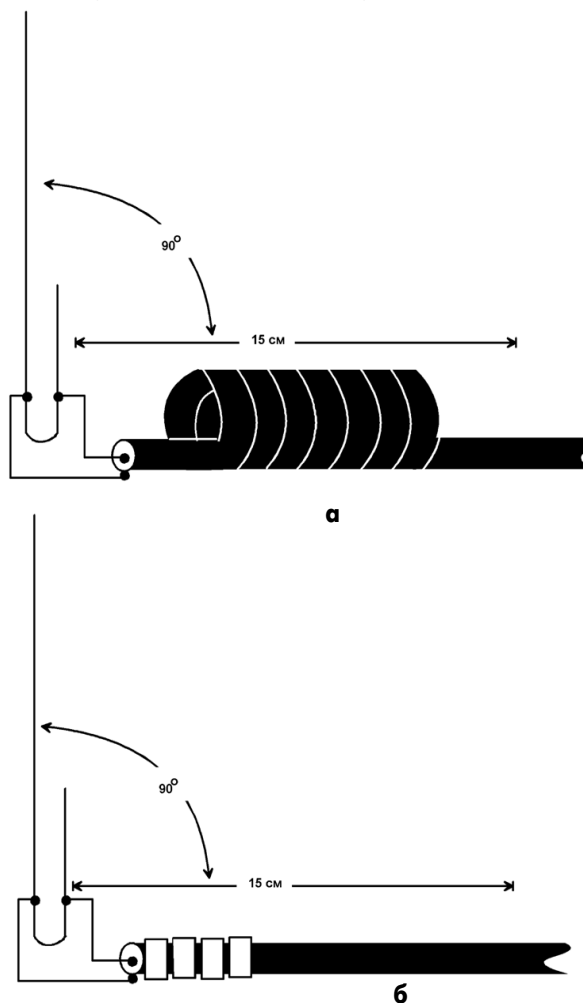


рис. 2



противления отношение расстояния между центрами проводов резонатора к диаметру этих проводов должно лежать в пределах 15...25. Провода резонатора питания не должны "гулять" друг относительно друга. Зафиксировать их можно с помощью самодельных распорок. Для распорок резонатора питания антенны удобно использовать пробки от пластиковых бутылок: пробки вставляют между проводниками резонатора, а затем обматывают их вместе с проводниками резонатора изолентой.

Длина излучателя классической J-антенны составляет $\lambda/2$. Известно, что излучатели длиной λ , $1,5\lambda$, 2λ и т.д. тоже имеют высокое входное сопротивление, и, следовательно, их можно подключать к резонатору J-антенны вместо полуволнового штыря. Но, нужно ли делать это? При экспериментальной проверке вертикальной J-антенны оказалось, что применение излучателя длиной λ по сравнению с антенной с полуволновым штырем увеличивает силу сигнала только на 1,5 дБ, а при использовании излучателя длиной $1,5\lambda$ сила сигнала возросла всего лишь на чуть более 2 дБ. Антенну с излучателем длиной 2λ я не проверял из-за ее больших размеров и сложностей, связанных с корректным проведением эксперимента. Сравнение работы J-антенн, в которых использовались излучатели различной длины, проходило в условиях города при работе с дальними и местными корреспондентами.

Следует заметить, что ДН вертикальной J-антенны, в которой используется удлиненный излучатель с размерами $1,5$ или 2λ , начинает "рассыпаться", появляются лепестки, направленные под большими углами к горизонту. Следовательно, часть энергии, подводимой к антенне, излучается, в общем, бесполезно.

Для **питания** J-антенны можно применять любой фидер: как несимметричный коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом, так и симметричную двухпроводную линию, имеющую волновое сопротивление от 300 до 600 Ом. Фидер подключают симметрично (на одинаковом удалении от дна антенны) к резонатору питания антенны. Это наиболее распространенный способ питания J-антенны. Он часто используется при построении стационарных J-антенн, выполненных из толстого провода.

J-антенны, ранее применявшиеся в профессиональной КВ- и УКВ-радиосвязи, обычно имели симметричное питание с помощью двухпроводной линии. При использовании в качестве фидера антенны коаксиального кабеля расстояние от дна резонатора J-антенны, предназ-

наченной для работы в диапазоне 144 МГц, до точек подключения коаксиального кабеля, обычно выбирают в пределах 6...10 см. Для двухпроводной линии с волновым сопротивлением 300...450 Ом это расстояние необходимо увеличить в 1,5...2 раза.

При симметричном питании на конце фидера антенны обязательно должен быть установлен высокочастотный дроссель. Высокочастотный дроссель для диапазона 144 МГц можно выполнить в виде катушки, содержащей 10...15 витков коаксиального кабеля, намотанного на каркасе диаметром 20...50 мм (**рис.2, а**). В настоящее время радиолюбители предпочитают использовать в качестве высокочастотного дросселя 10...20 ферритовых колец, надетых на коаксиальный кабель в месте питания J-антенны (**рис.2, б**). Величина магнитной проницаемости ферритовых колец не критична. Ферритовые кольца могут быть укреплены на коаксиальном кабеле с помощью изоленты, для их закрепления можно использовать толстую термоусадочную трубку. В случае использования двухпроводной линии питания высокочастотный дроссель представляет собой 20-30 витков этой линии, намотанных виток к витку на отрезок пластиковой трубы диаметром 2...5 см, аналогично тому как это показано на рис.2, а. Для уменьшения влияния фидера на работу антенны, фидер должен располагаться перпендикулярно резонатору питания антенны хотя бы на расстоянии не менее 15 см.

Высокочастотный дроссель препятствует затеканию высокочастотных токов на внешнюю оболочку коаксиального кабеля и появлению токов асимметрии в проводах двухпроводной линии. Затекание высокочастотных токов на внешнюю оболочку коаксиального кабеля может вызвать излучение радиоволн с оплетки коаксиального кабеля. Следовательно, коаксиальный кабель при расположении его возле какой-либо радиоаппаратуры будет создавать помехи этой аппаратуре при работе антенны на передачу. При работе антенны на прием, все помехи, "собранные" оплеткой коаксиального кабеля, будут доставлены на вход приемника.

Обратите внимание, что теоретически, если на конце коаксиального кабеля установлен высокочастотный дроссель, нет разницы, к какой стороне резонатора питания J-антенны подключать центральную жилу коаксиального кабеля, а к какой его оплетку. Все зависит только от конструктивных особенностей, возникающих при выполнении конкретной антенны. Действительно, при практической проверке в работе J-антенны с полуволновым излучателем не было замечено никаких

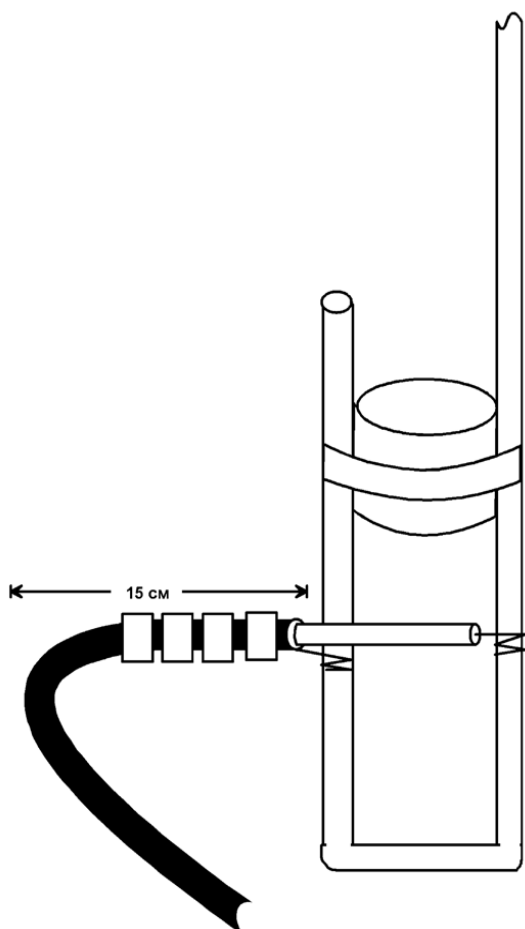


рис. 3

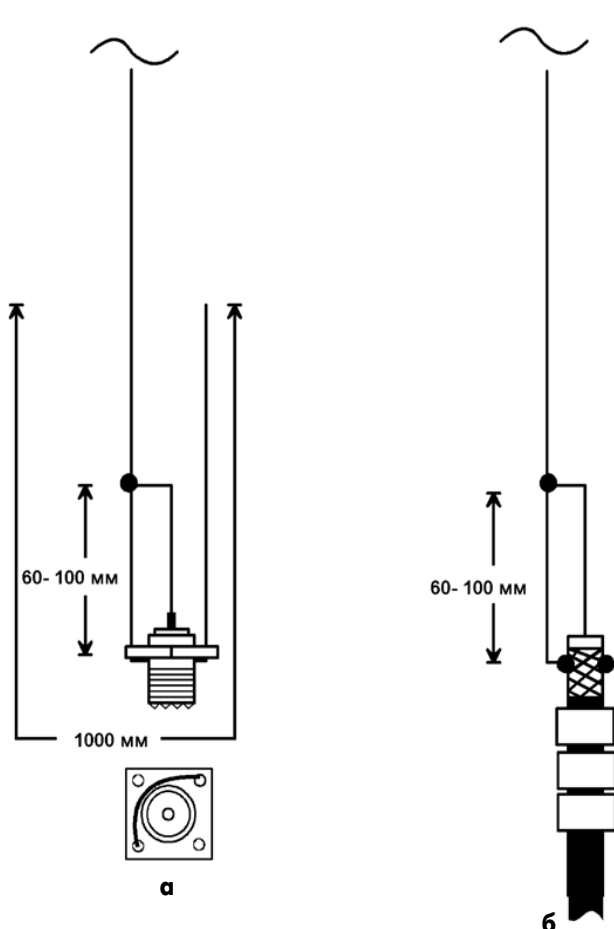


рис. 4

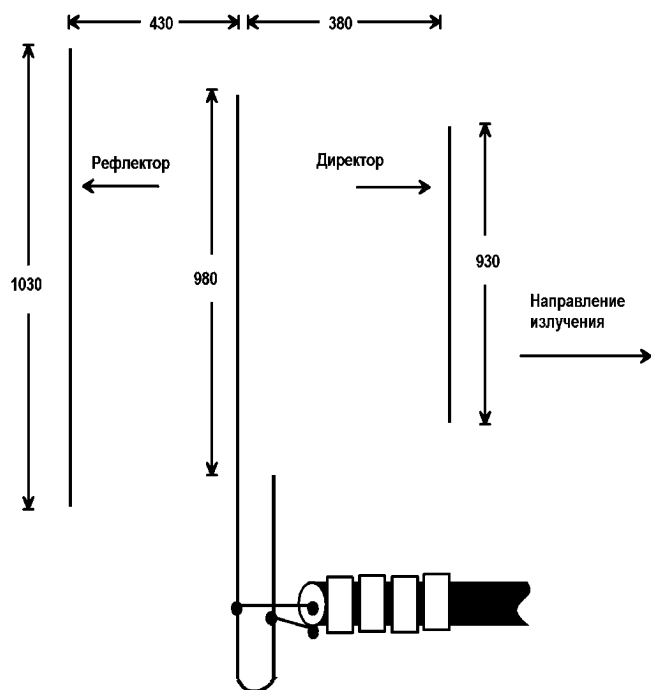


рис. 5

изменений при переключении центральной жилы с одной стороны резонатора на другую. Однако, при испытании J-антенн с длиной излучателя λ и 1,5 λ КСВ в фидере антенны был меньше, когда центральная жила коаксиального кабеля была подключена к той стороне резонатора, к которой был подключен излучатель антенны.

При симметричном выполнении питания антенны, оплетка коаксиального кабеля непосредственно соединяется с проводником четвертьволнового резонатора питания антенны, а центральная жила кабеля идет к другому концу антенны (рис.3).

Как было отмечено выше, при подключении фидера к двум точкам резонатора для уменьшения влияния фидера на работу антенны необходимо, чтобы фидер располагался перпендикулярно антенне хотя бы на расстоянии 15 см. Однако такое построение антенны не всегда конструктивно удобно в радиолюбительских условиях. Часто требуется, чтобы коаксиальный кабель лежал в одной плоскости с антенным проводом. В этом случае целесообразно применять несимметричное питание J-антенны. При экспериментальном сравнении работы J-антенн мною не было выявлено явных преимуществ какого-либо из способов питания. Поэтому выбор способа питания J-антенны полностью зависит от возможностей радиолюбителя и реальной конструкции.

Несимметричное подключение коаксиального кабеля к резонатору питания J-антенны можно выполнить двумя способами. Первый, оптимальный, на мой взгляд, способ, заключается в установке на дно резонатора высокочастотного гнезда, к которому затем подключают коаксиальный кабель (рис.4, а). Провод, из которого выполнена антенна, пропускают в отверстие, предназначенные для установки высокочастотного гнезда на шасси. Затем этот провод припаивают к этой "земле" высокочастотного гнезда. В случае использования толстого провода для выполнения антенны эти отверстия, возможно, придется рассверлить. Проводник, идущий от высокочастотного гнезда к антенне, располагается симметрично относительно сторон резонатора питания J-антенны. Диаметр этого провода может быть в 2...4 раза меньше диаметра провода, из которого выполнена антенна.

Второй способ подключения коаксиального кабеля заключается в том, что оплетку коаксиального кабеля "намертво" припаивают к дну антенны (рис.4, б). При эксплуатации J-антенны на открытом воздухе необходимо защищать открытый конец коаксиального кабеля от воздействия атмосферных условий. Это можно легко сделать с помощью автомобильного быстросхватывающегося герметика. Для защиты антенного разъема (рис.4, а) можно использовать нетвердеющий силиконовый герметик.

При несимметричном питании J-антенны на оплетку коаксиального кабеля около точки подключения кабеля к антенне желательно установить 10...20 ферритовых колец. Это устранил затекание высокочастотных токов на внешнюю оплетку коаксиального кабеля.

Если J-антенна выполнена точно по размерам, то ее **настройка** несложна, и заключается в выборе места подключения центральной жилы коаксиального кабеля к резонатору питания антенны. Критерием настройки антенны служит минимальный КСВ в кабеле. J-антенну также можно настраивать по максимальной напряженности поля, которое она создает при работе на передаче. Во время настройки J-антенны, подключение коаксиаль-

ного кабеля к резонатору питания антенны можно осуществить с помощью "крокодилов", использование которых позволяет просто и быстро найти оптимальные точки подключения коаксиального кабеля. "Крокодилы" должны быть подключены непосредственно к оплетке коаксиального кабеля питания, без применения дополнительных проводников.

Конечно, на самом деле все не так просто! Радиолюбители, которые настраивали J-антенны, знают, сколько труда и времени требуется определение точки подключения коаксиального кабеля к резонатору питания. Кажется, что антенна уже настроена, и сдвиг точки подключения кабеля должен привести к улучшению КСВ антенны, а на практике происходит обратное, поэтому снова и снова приходится подбирать размеры излучателя и резонатора питания! Подключение коаксиального кабеля к четвертьволновому резонатору расстраивает последний относительно его первоначальной или расчетной частоты настройки. Это уменьшает эффективность работы J-антенны, приводит к увеличению КСВ в фидере питания. Но все же, настройка J-антенны вполне под силу даже начинающим радиолюбителям.

Обратите внимание, что на концах излучателя и резонатора хорошо настроенной J-антенны, даже при подводимой мощности 0,5 Вт может быть высокочастотное напряжение большой величины (это очень просто индицируется с помощью неоновой лампочки), которое может вызвать ожог кожи. Поэтому необходимо быть осторожным, и не допускать случайного касания к этим частям антенны.

J-антенна является идеальной антенной, которая может быть использована совместно с переносной УКВ радиостанцией при **работе в полевых условиях**. Наиболее просто использовать для работы в поле J-антенну несимметричного питания, в которой коаксиальный кабель подключен к дну резонатора питания. В этом случае, J-антенну за вершину с помощью синтетической веревки можно подвесить высоко на дереве и через отрезок коаксиального кабеля необходимой длины подключить к УКВ трансиверу.

Автор долгое время для полевой работы использовал J-антенну с полуволновым излучателем, выполненную из цельного куска медного провода диаметром 3,5 мм, подключая ее к УКВ трансиверу через отрезок коаксиального кабеля типа RG-8X длиной 5 м. Потери в таком сравнительно коротком отрезке коаксиального кабеля составляли всего 0,6 дБ на частоте 144 МГц. Антенна с фидером в свернутом виде занимала очень мало места, ее установка в полевых условиях требовала буквально 10 мин.

В разных радиолюбительских источниках указывается, что использование полуволновой J-антенны вместо штатной "резинки" радиостанции, позволяет получить выигрыш сигнала на прием и передачу до 10 дБ. Должен заметить, что во время испытаний в городских условиях мною были получены немного более скромные результаты: замена штатной "резинки" полуволновой J-антенной давала выигрыш до 7 дБ. При испытаниях же полуволновой J-антенны в полевых условиях были получены более впечатляющие результаты. Так, подвесив антенну на высоту 2...3 м, можно было без всяких проблем работать с теми УКВ радиостанциями, которые на "резинку" не были слышны вообще. Если переносная J-антенна предназначена только для работы в полевых условиях, высокочастотный дроссель на конце питающего кабеля можно не устанавливать.

Простую полевую J-антенну для работы совместно с переносной УКВ радиостанцией можно выполнить из двухпроводного пластикового ленточного кабеля волновым сопротивлением 300...450 Ом. Желательно использовать ленточный кабель с толстыми жилами. Двухпроводный ленточный кабель с волновым сопротивлением 600 Ом имеет тонкие жилы, поэтому применять его в конструкции J-антенны нецелесообразно. J-антенна из ленточного кабеля имеет небольшие размеры и массу. При переноске ее можно легко свернуть в клубок и положить в карман. Это дает возможность всегда иметь ее под рукой и использовать не только в полевых условиях, но и в командировках во время работы из гостиницы.

Для дальнейшего уменьшения размеров ленточной J-антенны совместно с ней желательно использовать тонкий коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом. Как показывает опыт, малогабаритные УКВ трансиверы вполне сносно работают с коаксиальным кабелем любого волнового сопротивления. При выборе коаксиального кабеля необходимо обратить внимание только на то, чтобы он имел небольшие потери на частотах диапазона 144 МГц. На мой взгляд, вполне приемлемо, если отрезок коаксиального кабеля, используемый совместно с полевой J-антенной, имеет потери до 1,5 дБ. На практике это означает, что длина тонкого коаксиального кабеля не должна превышать 3 м. В большинстве случаев такой длины коаксиального кабеля вполне достаточно для размещения антенны относительно трансивера в полевых условиях.



Для малогабаритной ленточной антенны целесообразно применить несимметричное питание. Оплетку коаксиального кабеля разделяют на две одинаковые "бороды" и припаивают к проводникам двухпроводной линии.

Для изготовления J-антенны на ленточном кабеле отмечают длину излучателя и резонатора питания. Затем нерабочую жилу из ленточного кабеля вытаскивают или вырезают вместе с пластиком. Все зависит от конструкции ленточного кабеля, сможет ли он "отдать" эту жилу. В вершине ленточного кабеля, образующего J-антенну, делают отверстие, через которое привязывают леску, с помощью которой антенну в полевых условиях можно подвешивать к ветвям деревьев. В здании J-антенну подвешивают к карнизу или скотчем прикрепляют к стеклу окна.

Обращая внимание, что недопустимо оставлять вторую жилу кабеля свободной около основного полотна антенны, ее всегда необходимо удалять. В противном случае эффективность работы антенны уменьшится. В крайнем случае, возможно параллельное соединение жил в ленточном кабеле для выполнения излучателя J-антенны.

Провод резонатора, к которому подключается жила коаксиального кабеля, аккуратно зачищают на расстоянии 2 см. Жилу коаксиального кабеля первоначально подключают к центру этого участка. При настройке ленточной J-антенны, постепенно укорачивая излучатель и свободную от излучателя антенны сторону резонатора питания, добиваются минимального КСВ. Укорочение можно производить с помощью кусачек. Добившись минимального КСВ этим способом, подбирают точку подключения центральной жилы коаксиального кабеля к резонатору питания антенны, руководствуясь дальнейшим снижением КСВ в коаксиальном кабеле антенны.

Для настройки J-антенны можно также использовать индикатор напряженности электромагнитного поля (схемы различных индикаторов напряженности поля приведены в [1]). Во время настройки УКВ трансивер должен работать на минимальной мощности.

J-антенны могут входить в состав **сложных антенн**, например, служить активным элементом направленной антенны. Конструкция простой трехэлементной директорной антенны на основе J-антенны показана на **рис.5** Рефлектор и директор этой антенны имеют традиционные размеры: рефлектор длиннее, а директор короче на несколько процентов половины длины волны. Размещаются они около активного элемента (в данном случае J-антенны) на традиционном для них расстоянии: рефлектор на расстоянии $0,2...0,22\lambda$, а директор на расстоянии $0,16...0,19\lambda$. На **рис.5** указаны размеры направленной антенны для работы в диапазоне 144 МГц.

Очень просто выполнить **рефлекторную J-антенну**. В этой конструкции обыкновенная J-антенна помещена на расстоянии $0,22...0,3\lambda$ от рефлектора из алюминиевой фольги. Экран из фольги удобно разместить на стене дома, а J-антенну установить перед этим экраном на диэлектрической горизонтальной мачте. В этом случае рефлектор защитит комнату, на стене которой он установлен, от излучения J-антенны. А это поможет полностью убрать с экрана телевизора помехи, которые могут возникнуть при работе J-антенны на передачу.

Рефлектор удобно выполнить

из фольги, предназначенной для приготовления пищевых продуктов. В сухую солнечную погоду фольгу можно приклеить к предварительно очищенной стене дома клеем "Момент". Для защиты от атмосферных воздействий необходимо покрыть фольгу прочной краской. Минимальные размеры рефлектора 1×1 м. Полоски фольги, из которых выполнен рефлектор, не должны накладываться друг на друга. Их следует располагать вертикально на расстоянии друг от друга не более 10 см. Использование рефлектора из фольги дает прибавку в силе сигнала до 3,5 дБ.

J-антенна может работать **на третьей гармонике** без переключения точек питания. Это означает, что J-антенна, настроенная для работы в диапазоне 144 МГц, будет работать также в диапазоне 430 МГц, причем при переходе с диапазона на диапазон никаких переключений производить не нужно. Это делает J-антенну очень удобной при работе "cross band", которая необходима, например, при проведении радиосвязи через некоторые радиолобительские спутники.

Для использования J-антенны на третьей гармонике необходимо применять симметричное питание. Оптимальная настройка на двух диапазонах не совпадает, поэтому, на одном из диапазонов работы КСВ антенны будет выше, чем на другом. J-антенна, выполненная из ленточной двухпроводной линии, может не обеспечить двухдиапазонной работы, вследствие того, что коэффициенты укорочения пластика, применяемого в двухпроводной линии, не равны друг другу на частотах 144 и 430 МГц. Поэтому хорошо настроить такую антенну для двухдиапазонной работы трудно.

Мною была изготовлена экспериментальная **J-антенна из алюминиевой фольги** для пищевых продуктов. Антенна показала себя эффективной в работе и несложной в настройке. Сначала на широкую фольгу наклеивают липкую ленту типа скотч, а затем ножницами вырезают антенну в соответствии с размерами, показанными на **рис.6**. После этого полотно антенны в месте четвертьволнового резонатора питания еще раз укрепляют скотчем.

Подключение коаксиального кабеля к резонатору осуществляют с помощью индуктивной петли связи (**рис.7**). На коаксиальный кабель надевают 10 ферритовых колец, которые представляют собой высокочастотный дроссель. Петлю связи закрепляют внизу четвертьволнового согласующего резонатора.

J-антенна из фольги, выполненная согласно **рис.8-10**, была наклеена на стену комнаты. Первоначальная настройка антенны заключается в определении длины излучающего вибратора. Для этого, изменяя КСВ в фидере антенны (КСВ-метр может находиться в месте подключения коаксиального кабеля к передатчику) и постепенно укорачивая вибратор антенны, добиваются минимального КСВ на частоте 145 МГц. Укорочение вибратора можно осуществлять, либо понемногу обрезая излучатель сверху острой бритвой, либо просто скатывая его верхний конец в рулон. Минимальный КСВ, который можно при этом достигнуть, лежит в пределах $2...3$. Не нужно бояться этого высокого значения КСВ, нам необходимо достигнуть только его минимума.

Следующий этап настройки антенны - подстройка четвертьволнового резонатора в резонанс на частоту 145 МГц. С помощью кусочка фольги 30×47 мм, наклеенного на скотч, производят подстройку резонатора: перемещением фольги вдоль резонатора добиваются минимума КСВ в фидере. Этот процесс не вызывает затруднений. Кусочек фольги передвигают с помощью длинной диэлектрической палочки, на которую его первоначально прикрепляют. Найдя оптимальное положение кусочка фольги, приклеивают его скотчем к резонатору.

Дальнейшего снижения КСВ добиваются изгибанием уголков фольги, небольшим изменением длины вибратора антенны и "земляного" вибратора С. При желании и упорстве радиолобителя легко можно достигнуть величины КСВ в фидере $1,2$. Возможно, придется немного изменить положение петли связи коаксиального кабеля с четвертьволновым резонатором или немного изменить ее размеры. Но это следует делать лишь в том случае, если есть желание достигнуть КСВ, близкого к 1.

После окончания настройки J-антенны длина ее части А была равна 85 см, а длина части С - 87 см. Настроечный кусочек фольги располагался на расстоянии 23 см от дна четвертьволнового резонатора. КСВ антенны был равен $1,2$ и не превышал $1,6$ в полосе $142...146$ МГц.

Ленточная антенну при расположении ее на стене комнаты можно заклеить обоями, в этом случае она будет полностью невидима постороннему наблюдателю. Петлю связи для работы с этой антенной можно располагать в заранее обозначенном месте, например, повесив ее на гвоздики, вбитые в стену на месте четвертьволнового резонатора питания. Конечно, стена, на которой располагается ленточная J-антенна, не должна быть бетонной. Антенну из фольги можно также устанавливать на чердаке, подвесив за верхний конец излучателя.

Литература

1. Григоров И.Н. Антенны. Настройка и согласование. - М.: ИП РадиоСофт, 2002.

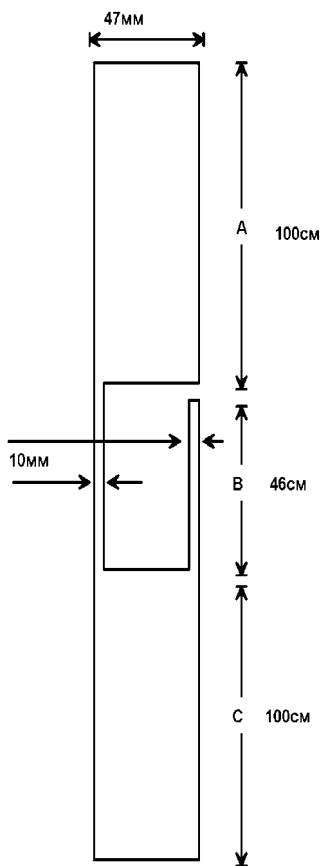


рис. 6

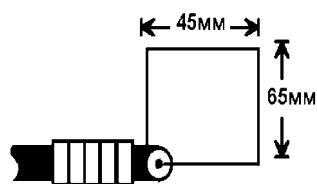


рис. 7

Сверхширокополосный усилитель

А. Титов, г. Томск

При построении перестраиваемых генераторов напряжений или увеличении выходной мощности генераторов стандартных сигналов для проверки и настройки передатчиков в радиолюбительской практике может быть полезен сверхширокополосный усилитель с выходной мощностью 1...2 Вт.

На рис.1 показана принципиальная схема такого усилителя, на рис.2 - чертеж его печатной платы с указанием расположения элементов схемы, а на рис.3 - фотография внешнего вида усилителя.

Технические характеристики усилителя

Полоса рабочих частот.....20...1500 МГц
Максимальный уровень выходной мощности, не менее.....2 Вт
Коэффициент усиления.....26 дБ ± 2 дБ
Сопротивление генератора и нагрузки.....50 Ом
Потребляемый ток.....1,5 А
Напряжение питания.....12 В
Габаритные размеры корпуса усилителя.....135×100×35 мм

Усилитель содержит пять каскадов усиления на транзисторах VT2, VT4, VT6, VT8, VT10, включенных по схеме с общим эмиттером, и выходной каскад на транзисторе VT12, включенный по схеме со сложением напряжений.

Все каскады усилителя работают в режиме класса А с фиксированной рабочей точкой с токами покоя транзисторов VT2, VT4, VT6, VT8, VT10, VT12 равными 0,1; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,4 А соответственно. Стабилизация токов покоя каскадов достигается за счет применения активной коллекторной термостабилизации [1], а сами токи устанавливают подбором номиналов резисторов R5, R10, R15, R20, R24, R28.

Во всех каскадах усилителя, кроме выходного, используются реактивные межкаскадные корректирующие цепи третьего порядка [2], где в качестве одного из элементов корректирующей цепи используется реактивная составляющая входного импеданса транзистора [3].

Выходной каскад выполнен по схеме со сложением напряжений и обеспечивает сложение в нагрузке сигнальных напряжений, отдаваемых транзисторами VT10 и VT12 [4].

Печатная плата (рис.2) размерами 125×70 мм изготавливается из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 2...3 мм. Пунктирными линиями на рис.2 обозначены места металлизации торцов, что может быть сделано с помощью металлической фольги, которая припаивается к нижней и верхней части платы. Металлизация необходима для устранения паразитных резонансов и заземления нужных участков печатной платы. После металлизации торцов напильником выравнивается нижняя часть платы, и она устанавливается, как это видно на фотографии (рис.3), в корпус.

Все транзисторы усилителя крепятся к основанию с использованием теплопроводящей пасты. Особо следует остановиться на креплении транзистора VT12. Транзистор 2Т982А-2 предназначен для работы с заземленной базой. Однако в данном случае база оторвана от "земли". Это достигается установкой между транзистором и корпусом усилителя сплюднй прокладки толщиной около 0,2 мм, которая позволяет реализовать конденсатор С25, конструктивно образуемый корпусом усилителя и основанием транзистора. Крепление транзистора осуществляется с помощью винтов, на которые надеты изолирующие шайбы и кембрики. Перед ввертыванием крепежных винтов под один из них подкладывают полосу фольги с отверстием для винта. К этой полоске в дальнейшем припаивают дроссель для соединения с базой транзистора VT12.

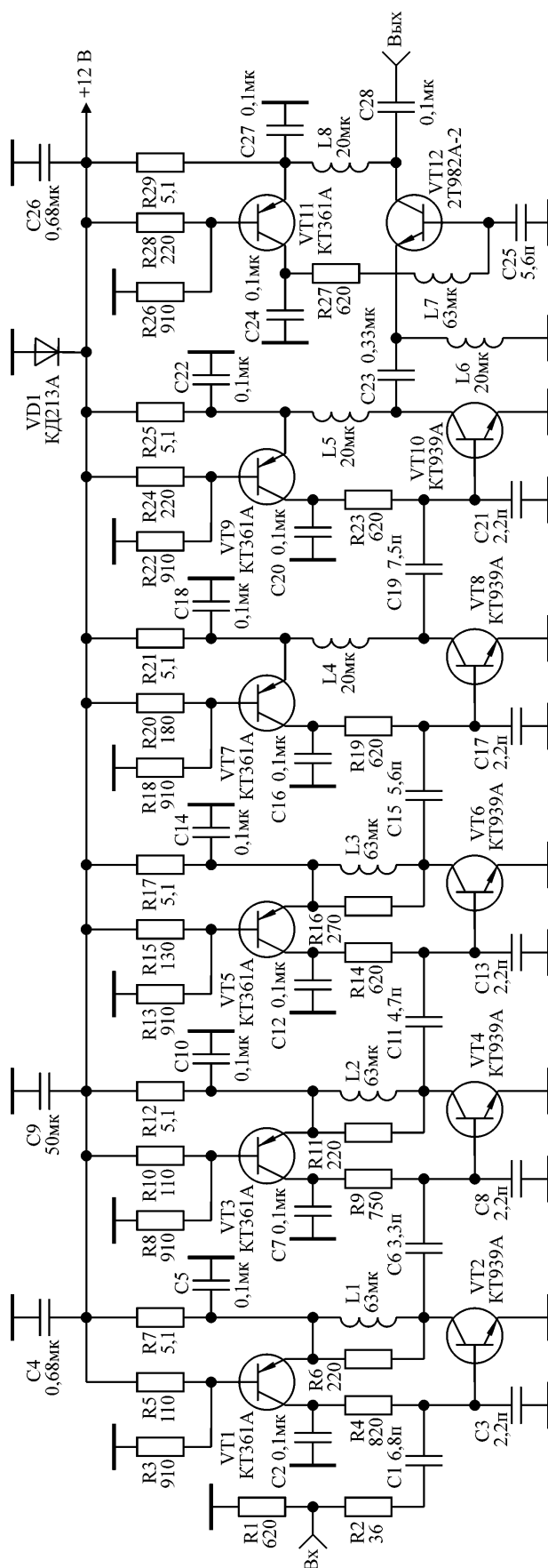


рис.1

КОНСТРУКЦИИ

современные телекоммуникации

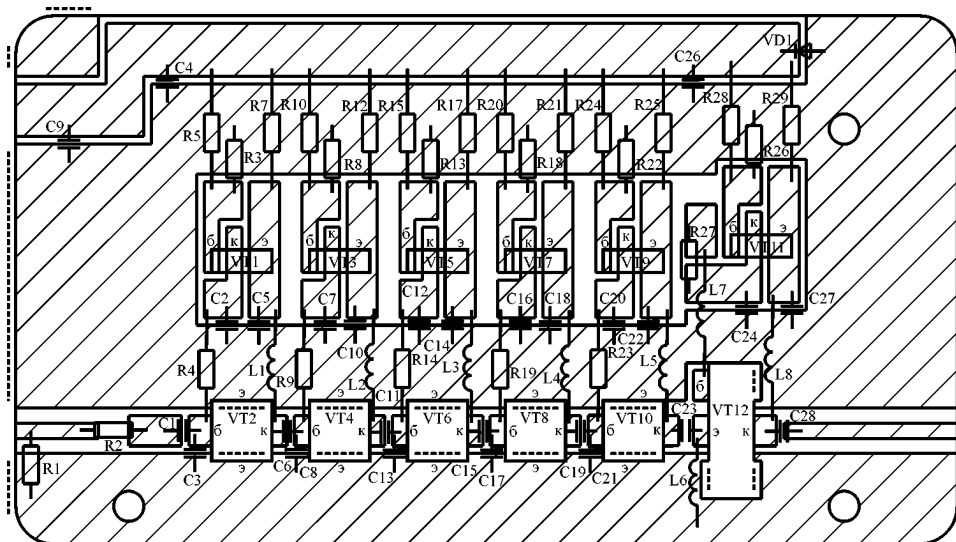


рис.2

Настройка усилителя состоит из следующих этапов. Вначале производится покаскадная настройка его амплитудно-частотной характеристики. Для этого с помощью резисторов R5, R10, R15, R20, R24, R28 устанавливают токи покоя транзисторов VT2, VT4, VT6, VT8, VT10, VT12. Затем в качестве нагрузки транзистора через разделительный конденсатор подключают конец 50-омного кабеля, нагруженного на стандартную 50-омную нагрузку. Подбором емкости конденсатора достигается выравнивание амплитудно-частотной характеристики в области верхних частот. Если этого не удастся достичь, следует уменьшить емкость конденсатора C1. Далее подключают следующий каскад и процесс настройки повторяется. Настройка каскада на транзисторе VT10 осуществляется при включении в тракт усиления также и транзистора VT12. Так как каскады взаимно влияют друг на друга, то при настройке каскада на транзисторе VT10 следует дополнительно подстроить и остальные каскады.

После формирования амплитудно-частотной характеристики усилителя, которое ведется в режиме малого сигнала, проверяют максимальный уровень выходной мощности усилителя в полосе рабочих частот. Выходная мощность усилителя максимальна, если коэффициент передачи по напряжению выходного каскада на транзисторе VT12 равен двум [4]. Если это условие не выполняется, мож-

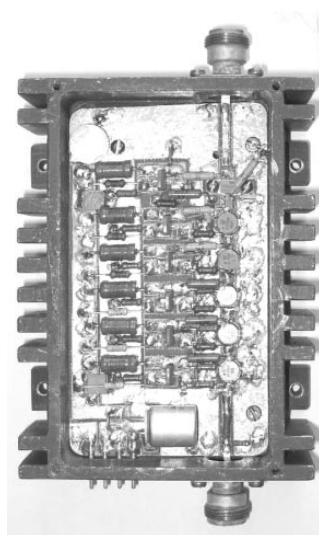


рис.3

но увеличить либо уменьшить толщину слюдяной прокладки под транзистором, либо вместо слюды установить керамическую подложку толщиной 1 мм. В этом случае значительно улучшается теплоотдача транзистора VT12, поскольку слюда не является хорошим проводником тепла.

Литература

1. Титов А.А. Расчет схемы активной коллекторной термостабилизации и ее использование в усилителях с автоматической регулировкой потребляемого тока//Электронная техника. Сер. СВЧ-техника. - 2001. - №2. - С.26-30.
2. Титов А.А. Параметрический синтез межкаскадной корректирующей цепи сверхширокополосного усилителя мощности//Известия вузов. Электроника. - 2002. - №6. - С.81-87.
3. Титов А.А., Бабак Л.И., Черкашин М.В. Расчет межкаскадной согласующей цепи транзисторного полосового усилителя мощности//Электронная техника. Сер. СВЧ-техника. - 2000. - Вып.1. - С.46-50.
4. Бабак Л.И., Дьячко А.Н. Мощный наносекундный видеоусилитель по схеме со сложением напряжений//Приборы и техника эксперимента. - 1981. - №3. - С.127-129.

Телефонная сеть, кроме своего прямого назначения, обладает еще несколькими преимуществами, которые можно разумно, без вреда для других абонентов, и эффективно использовать. Несомненную пользу радиолюбителю окажет телефонная приставка, описанная в данной статье. С ее помощью можно управлять электронными устройствами, находящимися вблизи от телефонной линии, посылая обычный телефонный звонок по определенному номеру.

Управление электронными устройствами по телефону

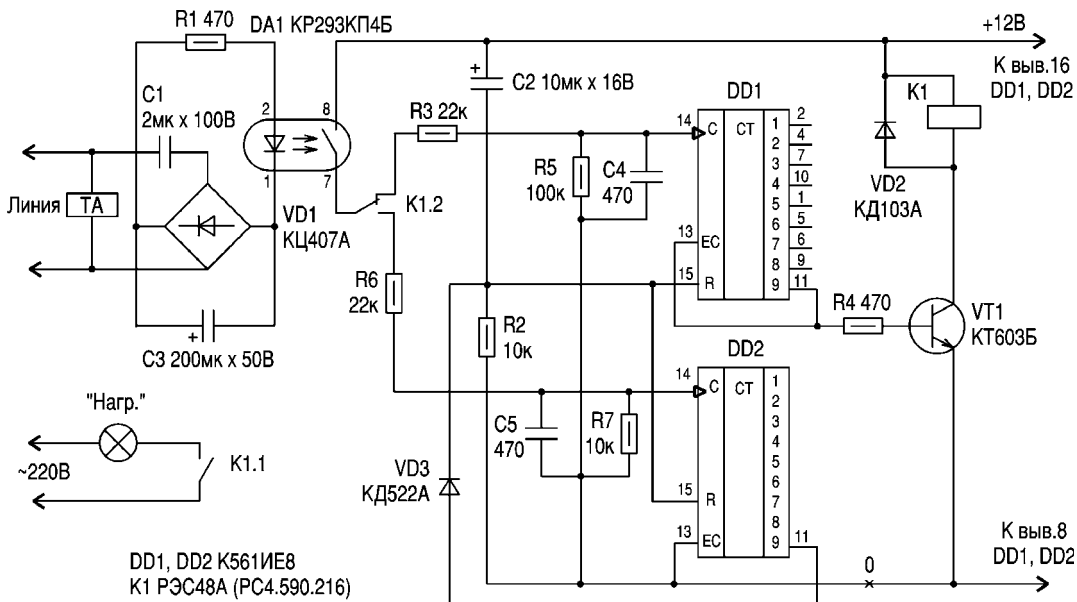
А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург

Удобство телефонной связи очевидно: по телефону можно связаться, особенно обладая мобильным телефоном, практически из любого места. Грех не воспользоваться такой возможностью для дистанционного управления различными бытовыми устройствами. Для этого понадобится несложная приставка, схема которой показана на **рисунке**. Изготовить ее под силу любому радиолюбителю. Область применения предлагаемого устройства может быть широкой до бесконечности, ограничивается она только фантазией радиолюбителя и особенностями электронных устройств, которыми управляет телефонная приставка.

Вот, например, один из вариантов применения описываемой приставки: уезжая надолго из квартиры следует предусмотрительно подключить в качестве нагрузки таймер с лампой освещения для того, чтобы ввести в заблуждение потенциальных воров, для которых включенный в квартире свет - верный признак присутствия хозяев. В варианте автора нагрузкой приставки является устройство (питающееся от сети 220 В), которое авто-

матически подсыпает рыбам сухой корм. Его мощность при активном состоянии составляет 40 Вт. Максимально допустимая мощность нагрузки определяется параметрами реле К1.

Устройство начинает реагировать на телефонные звонки не сразу после начала прихода вызывных посылок (звонков), а по прошествии их определенного количества, которое каждый пользователь устанавливает индивидуально. Благодаря применению в устройстве популярной микросхемы К561ИЕ8, есть возможность установить режим включения приставки после того, как она пропустит от 1 до 9 звонков. Это позволит не реагировать на случайные звонки, так как обычно вызывающий абонент посылает сигнал вызова, состоящий из 4-5 звонков и отключается. Отличительная черта приставки в том, что она используется одновременно с другим (другими) телефонными аппаратами, подключенными в линию параллельно. Главное условие надежной эксплуатации состоит в том, чтобы среди телефонных аппаратов, работающих в линии одновременно с приставкой, не было телефона с АОН.



Работа устройства. Переменное вызывное напряжение, поступающее с телефонной линии, беспрепятственно проходит через конденсатор С1 и выпрямляется диодным мостом VD1. Для сглаживания пульсаций установлен оксидный конденсатор С3. Благодаря его наличию напряжение на входе оптронного ключа в момент вызова практически постоянно. Оптоэлектронный ключ открывается, и напряжение высокого уровня поступает на тактовый вход С интегральной микросхемы (ИМС) DD1.

Если на входе ЕС (вывод 13 DD1) низкий уровень, то счетчик переключается положительным перепадом напряжения по тактовому входу С. Изменение состояния выходов счетчика происходит после первого сигнала вызова (звонка). Изначально на первом выходе счетчика (вывод 2 DD1) устанавливается напряжение высокого уровня (на остальных выходах - лог."0"). С приходом новых звонков высокий уровень напряжения поочередно присутствует на каждом выходе счетчика DD1. Таким образом, поступление девятого вызывного сигнала определит высокий уровень напряжения на выводе 11 ИМС DD1. Одновременно этот уровень окажется на выводе 13 микросхемы. Теперь новые импульсы на тактовом входе С уже не будут изменять состояние счетчика. Напряжение высокого уровня через ограничительный резистор R4 поступает на транзистор VT1. Транзистор открывается и замыкает цепь питания реле K1, которое контактами K1.1 коммутирует устройства нагрузки.

При высоком уровне напряжения на входе ЕС ИМС DD1 счет останавливается. После поступления лог."1" на вход сброса R (вывод 15 DD1) счетчик обнуляется и переходит в исходное состояние (на всех выходах лог."0"). Сброс счетчика в нулевое состояние происходит при каждом новом включении питания. При подаче питания конденсатор C2 заряжается от источника через резистор R2. По окончании процесса заряда (через 2...4 с) на выводе 15 DD1 устанавливается низкий уровень напряжения, и счетчик готов к работе. Цепь C4R5 нейтрализует паразитные помехи, заметные на экране осциллографа при вызывном сигнале телефонной линии.

Аналогичный узел собран на микросхеме DD2. После того, как реле K1 включилось, его контакты K1.2 переключают оптоэлектронный ключ на вход второго счетчика. Когда вторая пачка из 9 вызывных посылок поступит на вход приставки, на выводе 11 DD2 установится высокий уровень, который появится и на выводах сброса обоих счетчиков: микросхемы DD1 и DD2 обнулятся, транзистор VT1 закроется, реле обесточится, в устройство нагрузки перестанет поступать ток, контакты K1.2 переключат оптронный ключ на тактовый вход первого счетчика, и цикл повторится сначала.

Детали. Диодный мост можно заменить КЦ402, КЦ405 с любым буквенным индексом. Конденсатор С1 типа МБМ, МБГО,

КТ73-3 на рабочее напряжение не ниже 100 В. Оксидный конденсатор С3 типа К50-6, К50-12 на рабочее напряжение 50 В. Конденсатор С2 типа К50-24 на напряжение 16 В. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,5. Реле K1 должно уверенно срабатывать при напряжении на обмотке 10 В. Оптоэлектронный ключ можно заменить КР293КП4В. Транзистор VT1 типа КТ603, КТ608 с любым буквенным индексом. Диод VD2 препятствует броскам обратного тока через реле K1. Этот диод можно заменить диодами КД102, КД105, КД212 с любым буквенным индексом.

Наладивание устройства сводится к подбору оптимальной емкости конденсатора С3. Если емкость конденсатора увеличить, то он не успеет разрядиться в интервале между вызывными послылками АТС: оптронный ключ DA1 будет замкнут дольше, чем длится вызывная посылка, и счетчик DD1 воспримет несколько вызывных посылок как одну. В этом случае весь алгоритм работы устройства теряет смысл. Если емкость конденсатора С3 уменьшить, это приведет к тому, что недостаточно сглаженные замыкания телефонной линии с частотой 32 Гц во время вызывной посылки станут помехой для счетчика DD1.

Элементы устройства монтируют на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, которую закрепляют в пластмассовом корпусе 50x60 мм. Проводящую поверхность (фольгу) аккуратно разрезают на сектора, к которым методом пайки крепят выводы электронных элементов. В корпусе прибора устанавливают разъем типа МРН-14-1, чтобы устройство можно было легко отстыковать и перенести в нужное место.

Потребляемый ток устройства в режиме ожидания не более 8 мА. Напряжение питания может находиться в пределах 5...15 В. Если напряжение питания изменяется (относительно рекомендуемого на схеме), это повлечет за собой замену реле K1. Исполнительное реле должно четко срабатывать при напряжении на обмотке, на 2...2,5 В меньшем, чем напряжение источника питания. Источник питания для данного узла - стабилизированный с понижающим трансформатором. Такое решение (в отличие от бестрансформаторного варианта) обеспечивает необходимую развязку сетевого напряжения и телефонной линии.

Помех для нормальной работы телефонного аппарата в связи с параллельным включением данного устройства не обнаружено. Замыкание исполнительных контактов реле K1.1 происходит во время действия вызывных посылок с АТС, начиная с 9-го вызова (определяется подключением к соответствующему выходу счетчика DD1), и прекращается после прихода 9-й вызывной посылки АТС следующего звонка. Таким образом, нагрузка данного устройства может быть включена сколь угодно долго, пока не поступит вторая длительная серия вызывных сигналов.



В заключительной части статьи о генераторе качающейся частоты дано описание ключевого элемента прибора - формирователя частотных меток. На нашем сайте <http://www.ra-publish.com.ua> читатели смогут найти также подробную информацию о всех других блоках ГКЧ, которая не вошла в журнальную публикацию. Ждем Ваших отзывов по данной разработке.

Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 ГГц

(Окончание. Начало см. в РА 2-5/2004)

А.А. Кравченко, Черниговская обл.

Формирователь частотных меток

На схеме рис.2, формирователь частотных меток обозначен как блок Б13. Назначение блока - получить на линии развертки осциллографа (при работе ГКЧ в режиме качания частоты) шкалу из прямоугольных меток 100, 10, 1 и 0,1 МГц, а также внешнюю метку при подаче на вход внешней метки сигнала с внешнего генератора частотой от 1 до 2000 МГц и уровнем -30...-60 дБ/В (при условии, что частота внешнего генератора попадает в полосу качания ГКЧ). В случае подачи на вход внешней метки смеси сигналов от нескольких генераторов с разными частотами на линии развертки осциллографа будут присутствовать одновременно несколько меток, соответствующих частотам подключенных генераторов. Такая функция формирователя позволяет использовать его в качестве примитивного анализатора спектра, работающего по принципу приемника прямого преобразования, в котором отсутствуют входные фильтры.

Для работы формирователя на него необходимо подавать радиочастотный сигнал ГКЧ частотой от 0,1 до 2000 МГц и частотой качания 15...30 Гц. Частота качания ГКЧ должна быть синхронизирована с частотой развертки осциллографа. Для надежной работы формирователя уровень сигнала ГКЧ должен находиться в пределах -15...-21 дБ/В, а уровень побочных спектральных составляющих сигнала ГКЧ не должен превышать -20 дБ.

Кварцованные частотные метки формируются путем смешивания в стробоскопическом смесителе выходного сигнала ГКЧ с импульсами, частота повторения которых: для меток, кратных 100 кГц, равна 100 кГц; для меток, кратных 1 МГц, равна 1 МГц; для меток, кратных 10 МГц, равна 10 МГц и для меток, кратных 100 МГц, равна 100 МГц. Частотный спектр импульсов перекрывает частотный диапазон ГКЧ. При приближении частоты ГКЧ к частоте гармоники импульсов на выходе смесителя появляются сигналы биений, которые после усиления используются в качестве частотных меток.

Схема формирователя частотных меток представлена в виде двух частей на **рис.11** и **рис.12**. В качестве источника сигнала опорной частоты в формирователе имеется генератор, построенный по схеме Батлера (рис.11), собранный на транзисторах VT1, VT2 (КТ315Г). Частота генерируемого сигнала 50 МГц стабилизирована пятой механической гармоникой кварцевого резонатора Z1 (10 МГц). Контур L2, C4, C5 в резонанс подстраивается конденсатором C4. Сигнал частотой 50 МГц усиливается каскадом на транзисторе VT3 (КТ315Г). Удвоитель частоты собран на диодах VD1, VD2 (3А111А). Контур L5, C11, C12 настроен на частоту 100 МГц и подавляет колебания 50 МГц. Сигнал частотой 100 МГц усиливается усилителем, собранным на транзисторе VT4 (КТ326Б). Регулировкой подстроечного конденсатора C15 контур L6, C15 настраивается на частоту 100 МГц.

Сигнал частотой 10 МГц формирует генератор на транзисторе VT6 (КТ315Г). Для синхронизации используются колебания 50 МГц, подаваемые с повторителя (транзистор VT5 типа КТ315Г). Контур генератора L7, C18, C19 настраивается в резонанс с помощью катушки индуктивности L7. Далее сигнал частотой 10 МГц усиливается в усилителях-ограничителях на транзисторах VT7 и VT10.

Сигнал частотой 1 МГц получается делением частоты 10 МГц на 10 с помощью счетчика, выполненного на микросхеме DD2 (K155IE2). Далее он усиливается в усилителях-ограничителях, построенных на транзисторах VT9 и VT11.

Сигнал частотой 100 кГц образуется путем деления частоты 1 МГц на 10 с помощью счетчика, выполненного на микросхеме DD2 (K155IE2). Далее этот сигнал усиливается усилителем-ограничителем (транзистор VT12).

Каналы формирования частотных меток, кратных 100, 10, 1 и 0,1 МГц, построены по однотипным схемам, начиная с формирователей коротких импульсов, собранных на элементах VT13, VD6, VD8, VD10 и катушках индуктивности L12-L15. В промышленном приборе X1-42, из которого позаимствован принцип получения коротких импульсов, для получения коротких импульсов используются схемы на диодах с накоплением заряда 1А401А. Из-за невозможности приобрести такие диоды вместо них в канале 100 МГц применен коллекторный переход транзистора КТ3109А, а в каналах 10, 1 и 0,1 МГц применены диоды КД409А.

Короткие импульсы, имеющие широкий спектр частот, подаются на смесители (диоды VD5, VD7, VD9, VD11). При формировании метки от внешнего генератора сигнал подается на смеситель, собранный на диоде VD12.

Одновременно на смесители поступает выходной сигнал ГКЧ в диапазоне частот 0,1...2000 МГц. Напряжения низкочастотных биений, снимаемые со смесителей, усиливаются предварительными усилителями, собранными на транзисторах VT14-VT18.

В дальнейшем сигналы низкочастотных биений усиливаются усилителями (рис.12) на транзисторах VT1-VT4, VT8-VT10, VT14-VT16, VT20-VT22 и VT26. Полосы пропускания усилителей ограничены благодаря наличию конденсаторов, включенных между коллекторами и базами транзисторов. Сигналы биений (кроме сигнала биений для внешней метки) подаются на детекторы, собранные на диодах VD1, VD3, VD5, VD7 типа КД522А. Проректированные сигналы усиливаются в УПТ, собранных на транзисторах VT5-VT7, VT11-VT13, VT17-VT19, VT23-VT25, и ограничиваются до уровня 6,8 В стабилитронами VD2, VD4, VD6, VD8 (КЦ168А).

С ростом частоты уровень гармоник коротких импульсов уменьшается, особенно в канале 100 кГц. По этой причине канал формирования меток, кратных 100 кГц, на частотах выше 1 ГГц работает не устойчиво. Формирователь коротких импульсов частотой 100 МГц может создавать помеху каналу формирования внешней метки, при этом во время наблюдения внешней метки могут появляться ложные метки на частотах, кратных 100 МГц. Для возможности временного внешнего отключения формирователя коротких импульсов частотой 100 МГц питание +12 В к усилителю на транзисторе VT4 (рис.11) подведено по отдельной цепи.

С целью уменьшения радиопомех, создаваемых формирователем частотных меток, все входные и выходные сигналы подаются через фильтры, препятствующие выходу радиочастотных сигналов по этим цепям из экранированного корпуса.

Перед **настройкой** необходимо проверить ток потребления по цепи +12 В (в конструкции автора он составляет 250 мА), а также ток через стабилитрон VD4, который должен находить-

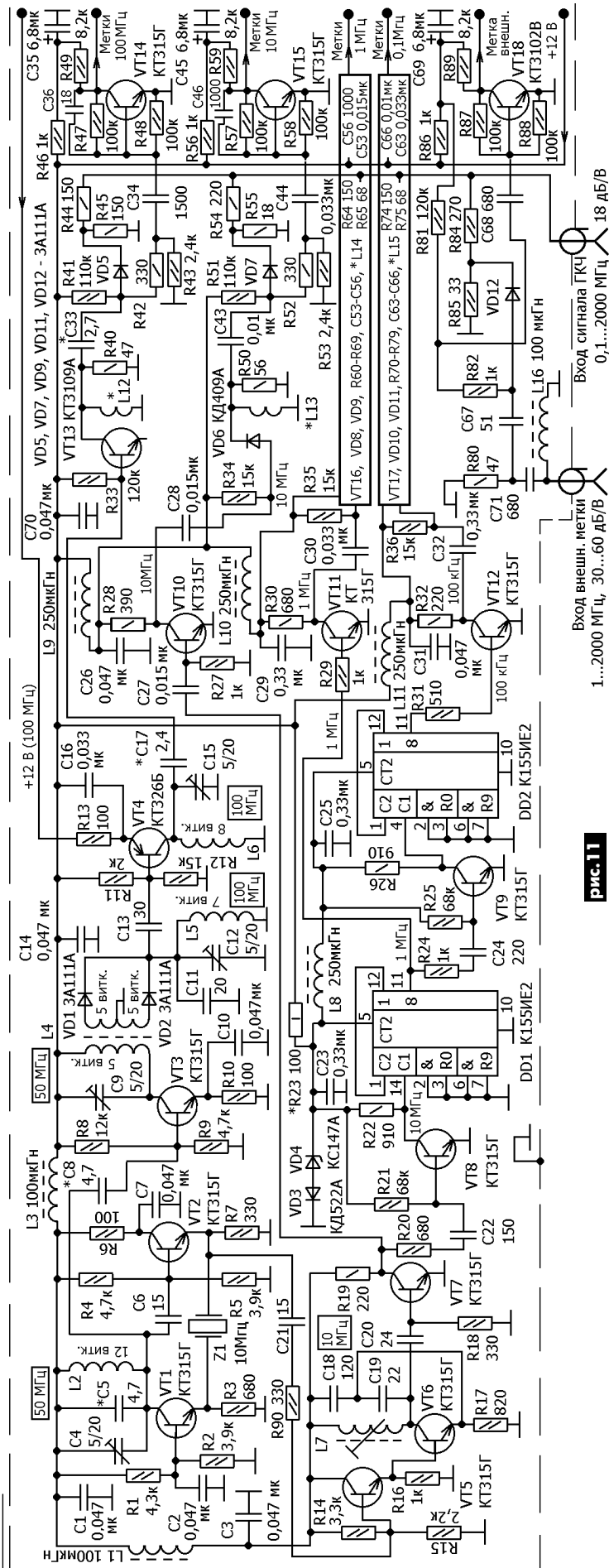


рис.11

ся в пределах 5...10 мА. Изменением емкости конденсатора C4, а при необходимости и подбором C5 необходимо добиться генерации генератора на транзисторах VT1, VT2 на пятой механической гармонике кварцевого резонатора, равной 50 МГц. При отсутствии высокочастотных измерительных приборов частоту (грубо) можно проконтролировать с помощью FM-радиоприемника по второй гармонике генерируемого сигнала, равной 100 МГц. Далее подключают ВЧ милливольтметр к базе VT4, и изменением емкости конденсаторов C9 и C12 добиваются максимума показаний милливольтметра. После этого подключают милливольтметр к базе VT13, и меняя емкость конденсатора C15 также добиваются максимума его показаний. Правильной настройке контуров должны соответствовать не крайние положения роторов подстроечных конденсаторов, в противном случае необходимо изменить индуктивность соответствующих катушек путем растягивания, сжатия витков или изменения их количества.

При отсутствии ВЧ милливольтметра контура можно настраивать, контролируя осциллографом уровень протектированного сигнала на выходе высокоомной детекторной головки. Уровни напряжений для настроенных контуров на выходе высокоомной детекторной головки, подключенной к разным точкам схемы рис.11, в конструкции автора составляют: коллектор VT1 - 10,5 В; база VT3 - 1 В; коллектор VT3 - 10,5 В; конденсатор C12 - 2 В; база VT4 - 1,5 В; коллектор VT4 - 5 В; база VT13 - 1 В. Для получения таких же уровней при точной настройке контуров, возможно, придется подобрать емкость конденсатора C8 или других переходных межкаскадных конденсаторов.

Вращением сердечника катушки L7 добиваются синхронизации генератора 10 МГц. Частоту контролируют частотомером или осциллографом. В крайнем случае можно использовать вещательный радиоприемник, контролирующий частоту 10 или 1 МГц бесконтактно по радиоизлучению устройства, предварительно отключив делитель частоты, следующий за каскадом, выходная частота которого контролируется. При правильной настройке контура на катушке L7 вращение сердечника в небольших пределах не должно влиять на частоту генератора 10 МГц. Уровни напряжений для настроенного генератора 10 МГц на выходе высокоомной детекторной головки составляют: база VT5 - 1,8 В; база VT7 - 4 В.

Дальнейшую настройку выполняют при подаче на формирователь ВЧ сигнала от генератора качающейся частоты уровнем -18 дБ/В (312 мкВт). При настройке формирователя в составе данного ГКЧ, как минимум, должны быть изготовлены два генераторных блока 0,1...60 МГц и 470...1000 МГц, а также правильно работать схема АРМ.

Каналы формирования частотных меток настраивают поочередно. Вход осциллографа подключают к выходу усилителя настраиваемого канала (рис.12) - коллектору одного из транзисторов VT4, VT10, VT16, VT22. Для удобства настройки, развертку осциллографа синхронизируют с частотой качания ГКЧ. Изменением параметров катушек индуктивности L12-L15 (рис.11) добиваются минимальной разности амплитуд биений в диапазоне частот ГКЧ 0,1...1000 МГц для каждого канала. Для канала 100 МГц необходимо добиться минимальной амплитуды ложных биений, кратных частоте 50 МГц, более точной подстройкой конденсаторов C9, C12, C15. При необходимости подбирают емкость конденсаторов C17 и C33.

Теперь осциллограф поочередно подключают к вы-



ходам формирователей прямоугольных меток - коллекторам транзисторов VT7, VT13, VT19, VT25 (рис. 12). Изменением усиления в усилителе настраиваемого канала, подстройкой сопротивления одного из резисторов R1, R24, R38, R53, добиваются появления четких прямоугольных меток на всех диапазонах частот ГКЧ. Оптимальной полосой качания частоты ГКЧ с точки зрения удобства наблюдения является полоса, при которой на линии развертки осциллографа видно не более 20 меток. В таких режимах и нужно настраивать каждый канал. В данном ГКЧ

уровень ВЧ сигнала, подаваемого на формирователь, может изменяться от -28 дБ/В до -11 дБ/В (при регулировке мощности с помощью внутреннего аттенюатора). Необходимо проконтролировать, чтобы прямоугольные метки имели удовлетворительный вид и не исчезали в этом диапазоне уровней сигнала ГКЧ, и на всех диапазонах частот ГКЧ.

Недостатком смесителя, формирующего внешнюю метку, является то, что часть мощности сигнала ГКЧ проходит на вход внешней метки. Это следует учитывать при работе с прибором.

Привожу уровни ВЧ сигналов для разных частот, измеренные в моей конструкции на нагрузке 50 Ом, подключенной к входу внешней метки: 50 МГц - -66 дБ/В; 100 МГц - -73 дБ/В; 200 МГц - -70 дБ/В; 300 МГц - -67 дБ/В; 400 МГц - -64 дБ/В; 600 МГц - -63 дБ/В; 1000 МГц - -53 дБ/В. Измерения производились при уровне ВЧ сигнала, подводимого к входу для сигнала ГКЧ, -18 дБ/В.

Конструктивно формирователь выполнен в корпусе из одностороннего фольгированного стеклотекстолита (можно из металла). Внутренняя часть корпуса имеет размеры 222x78x48 мм. В корпусе закреплены две платы размерами 195x77 мм и 130x77 мм, соответственно схемам рис.11 и рис.12. Передняя стенка корпуса, соответствующая внутреннему размеру корпуса 78x48 мм, изготавливается из двустороннего фольгированного стеклотекстолита и выступает за габариты корпуса сверху и снизу на 1 см. За эти выступы формирователь крепят в дальнейшем к внутренней части передней панели ГКЧ, предварительно просверлив отверстия (в выступах) и припаяв гайки.

В средней части передней стенки корпуса формирователя крепят гнездо для входа внешней метки, а на боковой стенке устанавливают резьбовой штекер для подключения сигнала ГКЧ. Гнездо и штекер внутри корпуса соединяют с соответствующими точками платы радиочастотным кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом при помощи паек. После настройки корпус сверху и снизу закрывают крышками из одностороннего фольгированного стеклотекстолита или металла. Крышки должны иметь в нескольких точках по периметру электрический контакт с металлической частью корпуса.

Фильтры, установленные по

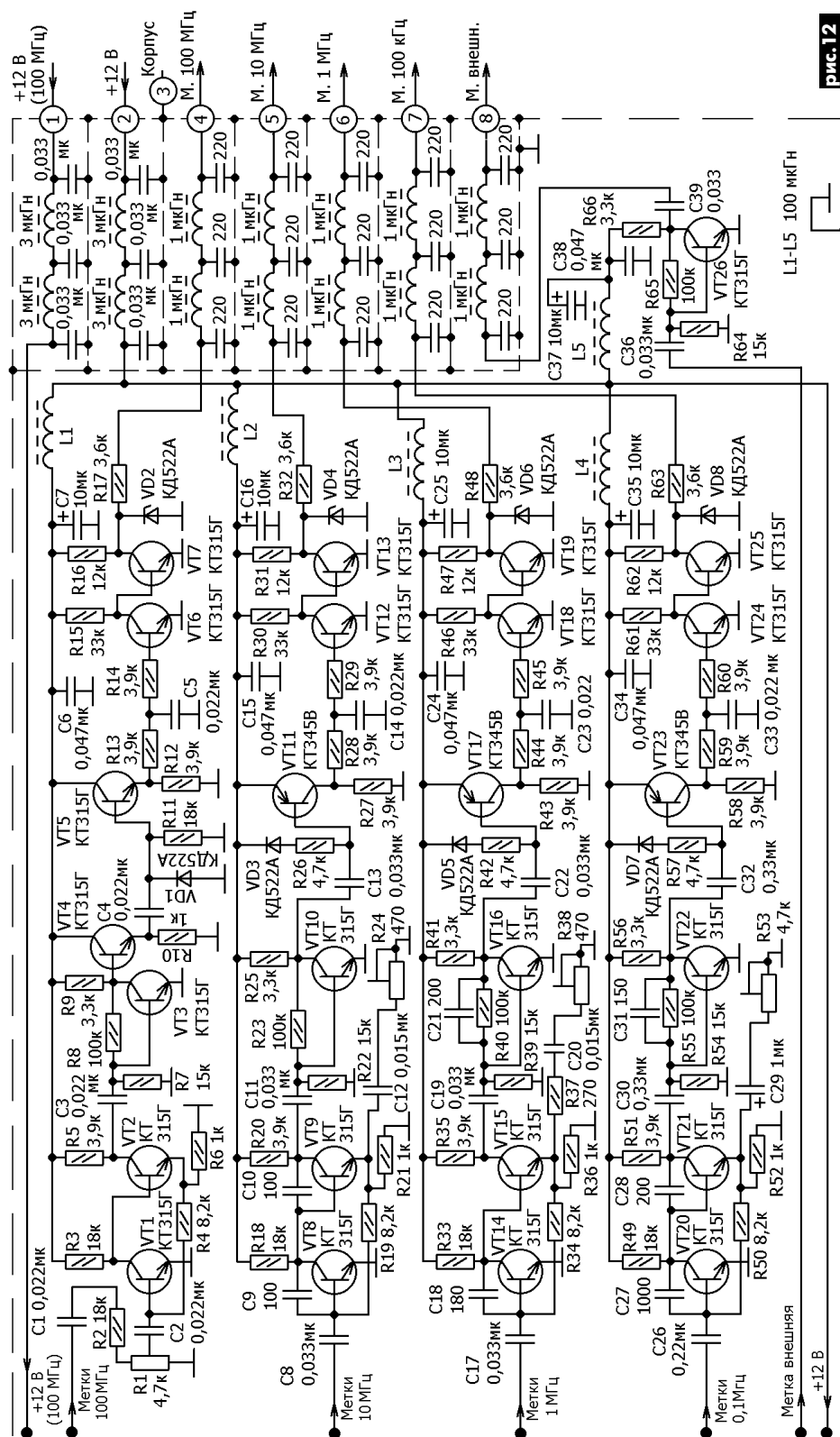


рис.12

цепям питающих напряжений и выходящих низкочастотных сигналов, размещены в отдельном, надежно экранированном корпусе, размещенном снаружи (можно и внутри, если хватит места), в задней части боковой стенки корпуса формирователя частотных меток.

Вид печатной платы из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм со стороны разводки соединений (рис.13) привожу только для схемы рис.11, так как на ней собрана высокочастотная часть, от конструкции которой зависят конечные параметры формирователя. На печатной плате показаны детали, установленные на обеих сторонах платы, так, будто стеклотекстолит прозрачный. Разводка соединений выполнена с одной стороны платы, а вся фольга противоположной стороны использована в качестве корпусного провода.

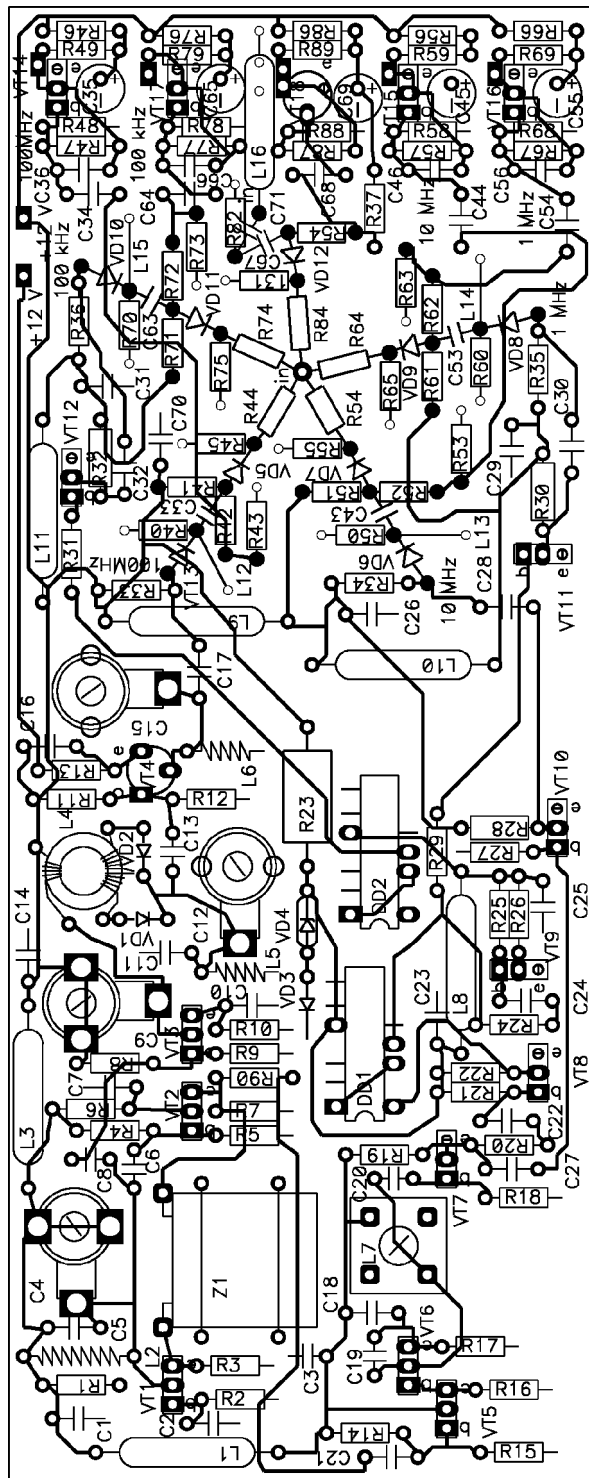


рис.13

Все элементы формирователей коротких импульсов, а также элементы смесителей установлены на плате со стороны разводки соединений и распаяны непосредственно на контактные площадки, а корпусные выводы этих элементов вставлены в просверленные отверстия и припаяны с противоположной стороны. Все остальные элементы платы установлены со стороны, противоположной разводке соединений. В местах установки деталей (со стороны корпусной части платы) вокруг просверленных отверстий в радиусе 1 мм удаляется фольга. А в местах установки конденсаторов C4, C9, трансформатора L4 и кварцевого резонатора Z1 фольга удаляется по всему размеру этих деталей.

Плату размещают в нижней части корпуса, корпусной стороной вверх. Крепят ее с помощью паяк к боковой и задней стенкам корпуса в нескольких точках по периметру. В передней части корпуса, рядом с гнездом внешней метки, корпусную часть платы соединяют пайкой с корпусом формирователя двумя полосками тонкого металла шириной около 1 см.

Печатную плату для схемы рис.12 изготавливают из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Ее размещают в верхней части корпуса деталями вверх, ближе к передней части корпуса, и крепят винтами к четырем уголкам, припаянным к боковым стенкам корпуса. Под платой на уголки устанавливают экранирующую пластину из тонкого металла или тонкого фольгированного стеклотекстолита. Пластины покрывают изоляционным материалом (кроме мест, касающихся уголков) и соединяют отрезком провода с помощью пайки со стенкой корпуса. В пластине над установленными на нижней плате подстроечными конденсаторами сверлят отверстия для возможности подстройки конденсаторов отверткой.

Катушки L2, L5, L6 и трансформатор L4 для схемы рис.11 намотаны проводом ПЭВ-2 0,45 мм, количество витков указано на схеме. Катушки L2, L5, L6 имеют бескаркасную конструкцию. Их наматывают виток к витку на оправку диаметром 4 мм. Трансформатор L4 намотан на кольцо из высокочастотного феррита. Внешний диаметр кольца 10 мм, внутренний - 5 мм, высота - 2 мм. Можно применить кольцо от согласующего трансформатора "польского" антенного усилителя SWA (специально его проверил, и получил хорошие результаты). Катушка L7 (18 витков) намотана проводом ПЭВ2-0,45 на каркасе от катушки регулятора тока накала строчной развертки MC-41. Намотка виток к витку и занимает 1,5 ряда.

Индуктивности L12, L13, L14, L15 представляют собой отрезки провода ПЭВ-2 0,45 длиной около 1 см. Увеличением или удлинением отрезков, а также изгибанием, изменяют параметры индуктивностей при настройке формирователя. Диоды 3А111А имеют безвыводную конструкцию. Их паяют легкоплавким припоем, при необходимости наращивая выводы луженым проводом. Диоды 3А111А можно заменить диодами 3А112А.

В конструкции формирователя я использовал транзисторы КТ315Н, имеющиеся у меня в достаточном количестве. Но так как описания КТ315 с литерой "Н" мне не удалось найти ни в одном справочнике, то на схемах рис.11, 12 привожу транзисторы КТ315Г, аналогичные по параметрам КТ315Н. Рекомендации по остальным деталям есть в описании конструкции ГКЧ.

При разработке формирователя не ставилась цель получения минимальных размеров, поэтому плотность размещения деталей на плате не высокая, так что по этой части его можно совершенствовать.

По вопросу совершенствования схемы: на сегодняшний день лучшим вариантом было бы для получения частоты 100 МГц использовать генератор с ФАПЧ, в котором для деления частоты на 10 применить микросхему К193ИЕ2, при этом в качестве источника опорной частоты использовать генератор на 10 МГц с кварцевым резонатором. В усилителях биений (для части схемы рис.12) лучше было бы применить операционные усилители, ограничивая их полосы пропускания с помощью RC-фильтров, включенных в цепь ООС каждого усилителя. Для получения напряжения +5 В внутри формирователя можно применить стабилизатор КР142ЕН5 или использовать внешний источник питания +5 В.





Новая "жизнь" журнала "Радиокомпоненты"

В новом 2005 г. журнал "Радиокомпоненты", который с момента своего обновления уже заслужил авторитет как профессиональный журнал для специалистов отрасли радиоэлектроники, будет еще больше отвечать их высоким запросам.

Журнал будет выходить под новым названием "Радиокомпоненты, аппаратура, ремонт", и содержание его будет отвечать названию. Основными разделами журнала, в дополнение к уже имеющимся по радиокомпонентам, их применению в практических схемах и новостям фирм-производителей, станут описания схем профессиональной аппаратуры, методы и способы устранения неисправностей в ней, технологии и организация сервисного обслуживания. Соответственно, его объем увеличится вдвое до 64 стр., а периодичность выхода будет один раз в два месяца, 6 раз в году.

Для того чтобы желающие могли подписаться на следующий год с полным представлением о том, подойдет им журнал или нет, редакция журнала **приняла решение выпустить РК № 4/04 в том виде, в каком его планируется выпустить в 2005 г.** Объявляем об этом заранее, чтобы можно было успеть подписаться на журнал **РК № 4/04** и, получив его и убедившись в новых качествах журнала, смело подписаться на 2005 г.

Для фирм, производящих радиоэлектронную аппаратуру, и дистрибуторов радиокомпонентов и электроники, для подачи рекламы в **РК № 4/04** вводится льготный тариф на рекламу. Кроме того, для тех фирм, реклама которых будет опубликована в последнем номере уходящего года, на 2005 г. предоставляются скидки, пропорциональные объему вкладываемых средств.

Журнал будет иметь международный статус и распространяться на территории Украины, России и других стран СНГ.

Тем, кто желает получить журнал **РК № 4/04** в редакции, и рекламодателям просьба обращаться с 16 августа 2004 г. по тел.: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: ranews@sea.com.ua.

Нова книга

Видавництво "Радіоаматор" видало нову книгу:

Бондаренко В.Г., Гребенников В.О. Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком "Телекомунікації". - К.: Радіоаматор, 2004. - 160 с.

В навчальному посібнику розглянуті загальна проблематика інформатизації, стан розвитку і сфери застосування інформаційних технологій у світі та в Україні, а також основні макроекономічні закони розвитку зв'язку та інформатизації окремої країни. Зроблено огляд сучасних та перспективних засобів і технологій телекомунікацій, технологій надання інформаційних і комплексних послуг, розвитку телекомунікацій в Україні. Проаналізовано методи формування інформаційних інфраструктур в розвинутих країнах та запропоновано доцільний шлях побудови інформаційної інфраструктури в Україні. Відмічається необхідність активної праці над проблемами створення Національної інформаційної інфраструктури України, входження України до Європейської та Глобальної інформаційних інфраструктур, побудови в Україні більш продуктивного і досконалого, порівняно із сучасним індустріальним, інформаційного суспільства.

В посібнику використані найважливіші матеріали телекомунікаційної та інформатизаційної тематики останніх років: монографії, фахова періодика, міжнародні стандарти, нормативні документи України, а також результати наукових розробок Українського НДІ зв'язку (УНДІЗ) та Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

У додатках посібника наведено найбільш вживані для сучасних інформаційних технологій терміни та визначення, а також приклади реалізації сучасних телекомунікаційних систем за рекламними публікаціями китайської компанії Huawei. Навчальний посібник розраховано на студентів вищих навчальних закладів, що спеціалізуються за напрямком "Телекомунікації". Він може бути також корисним для фахівців інших спеціальностей, які цікавляться сучасними телекомунікаціями та інформатикою.

Книгу можна придбати або замовити у видавництві "Радіоаматор".

Адреса: м. Київ, вул. Краківська, 36/10, кімн.23.

Тел./факс (044) 573-32-56, 573-25-82

E-mail: val@sea.com.ua

Оптова ціна 12 грн., роздрібна ціна 15 грн., за пересилання в межах України 3 грн.

Внимание, конкурс!

100 лет радиолокации

Радиолокатор был изобретен немецким инженером К. Хюльсмайером. 30 апреля 1904 года Хюльсмайер получил патент на свое изобретение, а первое практическое использование радара состоялось 18 мая того же года.

Кристиан Хюльсмайер родился 25 декабря 1881 года в городке Эйдельштетт в Нижней Саксонии. В 1902 году он оставил кульман в чертежном бюро, где он работал, и занялся разработкой идеи использования свойства металлов отражать радиоволны. Сделанный им прибор он назвал телемобильскопом. 11 ноября 1904 г. он получил патент на прибор для измерения расстояния посредством отраженных волн.

Хюльсмайер предложил двухантенное устройство для обнаружения кораблей на большом расстоянии. Излученный прибором сигнал отражался от объекта, принимался обратно и соответствующим образом обрабатывался. В состав аппарата входили радиопередатчик, вращающиеся антенны направленного действия, радиоприемник со световым или звуковым индикатором, воспринимавший отраженные предметами волны. При всем своем несовершенстве устройство Хюльсмайера содержало в себе основные элементы современного локатора.

Однако видимого интереса к прибору, на который рассчитывал Хюльсмайер, не проявили ни в военно-морском ведомстве, ни в сухопутных войсках. Разочарованный изобретатель закрыл фирму и больше не возвращался к идее телемобильскопа.

Двадцать лет спустя англичане Эпплтон и Барнет по отраженному непрерывному сигналу измерили высоту слоя Хэвисайда, еще через год американцы Брейт и Тьюв провели эти измерения импульсным методом, а советские ученые Н. Мандельштам и Л. Папалекси разработали теорию радиоинтерференционного измерения расстояний. Британское правительство выделило в 1934 году крупные суммы для совершенствования этого изобретения, и сэр Роберт Ваттсон-Ватт разработал радиолокационные системы для определения местоположения самолетов. В 1936 году в Англии были развернуты радиолокаторы военного назначения, которые в годы Второй мировой войны эффективно использовались для раннего предупреждения о налетах немецкой авиации.

Награда нашла героя лишь в 1953 году, когда на заседании "Немецкого общества ориентирования и навигации" сэр Роберт Ваттсон-Ватт подтвердил, что Хюльсмайер - отец радара и пионер радиолокации. Однако на западе "отцом" радара считают Ваттсон-Ватта, потому что именно его устройства дали толчок к развитию мировой радиолокации.

В СССР еще в 1934 г. состоялось испытание первого радиолокатора "Рапид", однако руководство страны приняло решение не дорабатывать еще "сырой" отечественный прибор, а скопировать английские станции и на их основе разработать свои, как это часто бывало и впоследствии.

Развитие радиолокации, куда сейчас относят и ультразвуковую, и лазерную, и тепловую, и магнитную локацию, продолжается. После многих лет ее военного и промышленного использования, радиолокация получила, так сказать, бытовое применение. В современных автомобилях устанавливаются системы ближней навигации для предупреждения столкновений при маневрах, особенно при парковке в тесноте городских улиц.

Редакция журнала "Радіоаматор" считает, что радиолулюбителям не следует плестись в хвосте прогресса, ведь именно они, свободные от тех ограничений, которые держали в шорах нашу промышленность, создавали в былые годы образцы радиоэлектронной техники, превышающие по своим параметрам заводскую аппаратуру. Мы объявляем конкурс на создание радиолулюбительского варианта парковочного радара для установки на личный автомобиль.

Условия конкурса. Разработанный радар должен быть доведен до практического образца, собран и испытан на работоспособность. На конкурс присылается схема, печатная плата, фотографии всех составных частей и протокол испытаний с участием известных радиолулюбителей данного региона. Материалы должны отвечать требованиям, изложенным в РА 1/04. Требования к устройству: сигнализировать о приближении любой из крайних точек автомобиля к объекту при парковке. Вид излучения, способ сигнализации и/или индикации определяется автором. Особое условие - минимальные изменения конструкции автомобиля.

Срок присылки материалов - до 31 марта 2005 г. Победитель будет определен комиссией в составе редколлегии журнала "Радіоаматор", ему будет вручен диплом и премия в 1000 грн.

“СКТВ”

ТЗОВ “САТ-СЕРВИС-ЛВОВ” Лтд.

Украина, 79060, г. Львов, а/я 2710,
т./ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@pm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине.
Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г. Киев, ул. Речная, 3,
т./ф (044) 238-6094, 238-6131 ф. 238-6132.
e-mail: sale@strong.com.ua

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, IPTV-мониторы и телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

АОЗТ “РОКС”

Украина, 03148, г. Киев-148, ул. Г. Космоса, 25, оф. 303
т./ф (044) 422-65-15, 422-65-25, 407-20-77
e-mail: pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС, ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Охранные системы. Спутниковый Internet. Гослицензия на выполнение спецработ. Серия KBNo03280.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66
e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

СПД “Багада”

Украина, г. Киев, тел./факс +38(044) 493-47-46,
e-mail: helen@infomania.com.ua

Производство радиоудлинителей пультов дистанционного управления спутниковыми тюнерами (7 моделей, адресное кодирование), TV модуляторы (все каналы), GSM-охранные системы. Опт, розница. Доставка.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2
т./ф 443-25-71, 451-70-13
e-mail: contact@contact-sat.kiev.ua
http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель Telesystem, DIPOL, FUBA в Украине.

“ВИСАТ” СКБ

Украина, 03115, г. Киев, ул. Святошинская, 34,
т./ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@kiev.ua http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5, 42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

“Влад+”

Украина, 03680, г. Киев-148, пр. 50-лет Октября, 2А,
оф. 6 т./ф (044) 407-05-35, т. 407-55-10, 403-33-37
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua www.vlad.com.ua

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенуаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

КМП “АРРАКИС”

Украина, г. Киев, т./ф (044) 206-67-22 (многокан.)
e-mail: arrakis@alfacom.net,
www.arrakis.com.ua/arrakis
e-mail: oleg@vigintos.com, www.vigintos.com

Оф. представитель “Vigintos Elektronika” в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 5 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

ООО “КВИНТАЛ”

Украина, г. Киев, т./ф (044) 547-86-82, 547-65-12
e-mail: kvintal@ukrpost.net www.kvintal.com.ua

Приборы для диагностики и восстановления кинескопов “КВИНТАЛ-9.01”. Вакуумметры для оценки уровня вакуума в кинескопах. Паяльный флюс ФБА-С для пайки печатных плат, незагрязняющий оборудование.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел. (044) 241-6741, т./ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г. Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера “Ч”
т. (044) 531-46-53, 537-28-76 (многоканальный)
e-mail: tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевидения и приема-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к. 14
т./ф (062) 3818185, 3819803, www.betatvcom.dn.ua
e-mail: betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производим оборудование кабельного телевидения, цифровые системы передачи информации. Сертифицированные головные станции, магистральные, домовые усилители, анализаторы спектра, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, ответвители. Системы МИТРИС, ММДС, передатчики МВ, ДМВ, FM и др.

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

ООО “Чип и Дип”

Украина, 03062, г. Киев, ул. Чистяковская, 2, оф. 18
т. 4590217, ф. 4422088, e-mail: chip@optima.com.ua

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для ЭА.

ЧП “Укрвнешторг”

Украина, 61072, г. Харьков, пр. Ленина, 60, оф. 131-б
т./ф (0572) 140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net,
ukrvneshtorg@ukr.net www.ukrvneshtorg.com.ua

Программаторы и отладочные комплексы. Печатные платы: изготовление, трассировка. Макетные платы в ассортименте. Макетные платы под SMD элементы. Сроки 3-20 дней. Доставка.

“Ретро”

Украина, 18036, г. Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 2684097, 2010427, ф. 2207537, 2010429
e-mail: rcs1@rcl.com.ua www.rcscomponents.kiev.ua

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ.
ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ООО “Донбассрадиокомплект”

Украина, 83055, г. Донецк, ул. Куйбышева, 143Г
т./ф (062) 385-49-29
e-mail: drk@ami.ua, www.elplus.com.ua

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

СЭА

Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3,
т./ф (044) 490-5107, 490-5108, 248-9213, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

“Прогрессивные технологии”

(девять лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail: sales@progtch.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

ООО “ЦЕНТРАДИОКОМПЛЕКТ”

Украина, 04074, г. Киев, ул. Автозаводская, 2
e-mail: radio@radiocomplect.com,
www.elplus.donbass.ua
т./ф (044) 537-25-04, 537-25-24

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары. Печатные платы. Монтаж.

Нікс електронікс

Украина, 01010, г. Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т./ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail: chip@nics.kiev.ua

“Комплексные поставки электронных компонентов. Более 20 тыс. наименований со своего склада: Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО “РАДИОМАН”

Украина, 02068, г. Киев, ул. Урловская, 12
(Харьковский массив, ст. метро “Позняки”)
т. (044) 255 1580, т./ф 255 1581
e-mail: sales@radioman.com.ua www.radioman.com.ua

Внимание, новый магазин “Радиоман”!
Розничная торговля электронными и электромеханическими компонентами. 10000 наименований активных и пассивных компонентов, оптоэлектроника, коннекторы, конструктивные элементы, инструмент, материалы и многое другое. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налогообложение на общих основаниях

“ТРИАДА”

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т./ф (044) 5622631, 4613463, e-mail: triad@ukrpac.net
Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

“МЕГАПРОМ”

Украина, 03057, г. Киев-57, пр. Победы, 56, оф. 255
т./ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40
e-mail: megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

VD MAIS

Украина, 01033, Київ-33, а/с 942, ул. Жиланская, 29
т. 227-5281, 227-2262, ф. (044) 227-36-68,
e-mail: info@vdmais.kiev.ua http://www.vdmais.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: AGILENT TECHNOLOGIES, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, COTCO, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, HAMEG, HARTING, KINGBRIGHT, KROY, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, RITTAL, ROHM, SAMSUNG, SIEMENS, SCHROFF, TECHNPRINT, TEMEX, TYCO ELECTRONIC, VISION, WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.





"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail: sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT

FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

"БИС-электроник"

Украина, г. Киев-61, пр-т Отрадный, 10
т./ф (044) 4903599 многокан., 4047508, ф. 4048992
Email: info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г. Киев-135, ул. Павловская, 29
т./ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email: office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл. компонентов от 2900 поставщиков, более 33 млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл. компонентов.

ООО "Ассоциация КТК"

Украина, 03150, г. Киев-150, ул. Предславинская, 39, оф. 16
т./ф (044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail: aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИВ-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

Украина, 03194, г. Киев-194, ул. Зодчих, 24
тел. /факс (+38 044) 422-65-10; 405-22-22
E-mail: ur@triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д., 6Н., 6П., 6Ж., 6С., др. генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, др. тиратроны ТТИ, ТР, магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ, тумблера АЗР, АЗСГ, контакторы ТКС, ТКД, ДМР, электронно-лучевые трубки, конденсаторы К15-11, К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т./ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail: diskon@dn.farlep.net www.diskon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г. Киев-10, а/я 82
т./ф 268-74-67, 237-83-64, 8 (050) 100-54-25
e-mail: nasnaga@i.kiev.ua

Продажа, покупка: Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТТИ, ТР, магнетроны, клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
Тел./факс 044 458 47 66 e-mail: tsdrive@ukr.net

Диоды и мосты (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г. Киев, а/я 180,
ул. М. Кривоноса, 2А, 7 этаж
т. 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail: asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г. Киев, ул. Лермонтовская, 4
т./ф (044) 213-37-85, 213-98-94, ф. (044) 4619245, 213-38-14
e-mail: eleftech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина, 61166, г. Харьков-166, пр. Ленина, 38, оф. 722,
т. (0572) 32-44-37, 32-82-03, 175-975
e-mail: alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г. Киев, ул. Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55
e-mail: briz@nbi.com.ua

Приобретаем и реализуем: лампы пальчиковые 6Н, 6Ж, 6С; генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ-ГК, ГД; клистроны, магнетроны, ЛБВ и пр. экзотику.

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф. 209
т./ф (044) 248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail: pohorelova@ukr.net, elk@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г. Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т./ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail: info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Fronmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отлаженные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г. Киев-50, ул. М. Кравченко, 22, к. 4
т./ф (044) 216-83-44
e-mail: alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлектронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

"ЭлКом"

Украина, 69095, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152 (левое крыло), оф. 309
т./ф (061) 220-94-11, т. 220-94-22
e-mail: venzhik@comint.net www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

"МАКДИМ"

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т./ф (044) 405-40-08, 578-26-20
e-mail: makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г. Киев, ул. Выборгская, 70
т./ф 457-97-50, 401-18-93
e-mail: promcomp@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Срок выполнения заказа 2-7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ООО "Биакон"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т./ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail: biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, полного оборудования Erga и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

Украина, 04070, г. Киев, Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т./ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail: info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Элвис Украина"

Украина, 04112, г. Киев,
ул. Дорогожичская, 11/8, оф. 211
т. (044) 490-91-94, 490-91-93
e-mail: sales@elvis.kiev.ua, www.elvis.kiev.ua

Поставки импортных р/э компонентов со склада и под заказ. Bolymin, Dallas/MAXIM, Power Integrations, Fujitsu, Silicon Lab., TDK и др. всемирноизвестных производителей.

ООО "Серпан"

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т. 454-1100, т/ф 238-8625 e-mail: sacura@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (MLT, ПЭВР и др.), разъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы. Гетинакс. Электрооборудование.

ООО "Симметрон-Украина"

Украина, 02002, Киев, ул. М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканальный)
ф. (044) 239-20-69 www.symmetron.com.ua

КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ
РОЗНИЦА: интернет-магазин

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г. Киев,
ул. М. Кривоноса, 2Г, оф. 40
т./ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т./ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail: wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы "Planet", телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

ООО "РТЭК"

Украина, г. Киев, ул. Соломенская, 1
ф. 490-51-82, т. 490-92-28, 248-81-65
e-mail: elk@mail.kor.net

Прямые поставки от **ATMEL, MAXIM, WINBOND**. Со склада и под заказ.

НПКП "Техекспо"

Україна, 79057, Львів, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, e-mail: techexpo@infocom.lviv.ua

Гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Виготовлення друкованих плат.

"СИМ-МАКС"

Україна, 02166, г.Київ-166, ул.Волкова, 24, к.36
т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62
e-mail: simmaks@softhome.net;
simmaks@chat.ru, www.simmaks.com.ua

Генераторні лампи ГУ, ГЛ, ГС, ГЛ, ГМІ, ТР, ПТИ, В, ВЛ, К, МЛ, УВ, РР і др. Доставка.

"Фирма ТКД"

Україна, 03124, м. Київ, бул. І. Лепсе, 8
тел./факс (044) 408-70-45, 497-72-89, 454-11-31
tkd@iptelecom.net.ua http://www.tkd.com.ua

Звертайтеся до нас із замовленнями на будь-які комплектуючі виробів (резистори, транзистори, конденсатори, кварцеві резонатори, дроселі, трансформатори і т.д.) поточного виробництва підприємств країни СНД та ведучих світових виробників.

RadioShop

Україна, 61003, г. Харьков, а/я 9382
пр-т Московский, 19, тел. +38 (057) 759-61-43
e-mail: radioshop@ukr.net www.radioshop.com.ua

Широкий вибір імпортованих та вітчизняних електронних компонентів. Заказ CD-каталога. Различные виды доставки по Украине.

«Центральная Электронная Компания»

Україна, 04205, г.Київ-205, пр.Оболонський, 16 Д, а/я17
тел. (044) 537-28-41
e-mail: trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

ООО "Радар"

Україна, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
тел. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

ЧП "Ода" - ГНПП "Електронмаш"

Україна, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
т(044)4059818, 4059352, 4058227, 5372971(мн.кан.)
e-mail: ishchuk@akcecc.kiev.ua, oda@akcecc.kiev.ua
http://ppoda.boom.ru

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух-, и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клеевых панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электронный контроль печатных плат.

СП "ДАКПОЛ"

Україна, 04211, Київ-211,
пр.Победи 56, оф.341, а/я 97, т/ф (044) 4566858
e-mail: dacpol@ukr.net www.dacpol.com.pl

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

Золотой Шар - Украина

Україна, 01012, Киев,
Майдан Незалежности 2, оф 711
т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69
e-mail: office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com

Для разработки и ремонта - срочные поставки эл. компонентов по каталогу Farnell. Всегда в наличии на складе, плюс необходимая техническая поддержка.

НТЦ "ЕВРОКОНТАКТ"

Україна, 03150, м.Київ,
вул. Димитрова, 5, т. (044) 2209298 ф.2207322
e-mail: info@eurocontact.kiev.ua
www.eurocontact.kiev.ua

Оптові поставки ел. компонентів іноземного вироб. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

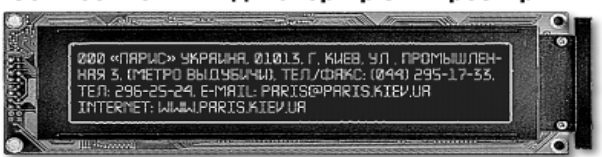
ДЕФИЦИТ ЕЛЕКТРОННИХ КОМПОНЕНТІВ?



ФІРМА ТКД: Тел. (044) 497-72-89, 454-11-31, 408-70-45
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua, www.tkd.com.ua

ПРИПАДИ ІНДИКАЦІЇ

Світлодіоди в корпусах та без, неонові лампи різної форми, розмірів, яскравості кольорів. Рідкокристалічні алфавітно-цифрові і графічні дисплеї з підсвіткою та без. Семисегментні індикатори різних розмірів.



Великий вибір!

Роз'єми та з'єднувачі, клеми, клемники, корпуси, кріплення, панелі до мікросхем та інші пасивні комплектуючі



Це все та багато іншого є на складі в Києві!



ПАРИС

Київ, вул. Промислова, 3
т/ф (044) 295-17-33,
296-25-24, 250-99-54
E-mail: office@paris.kiev.ua

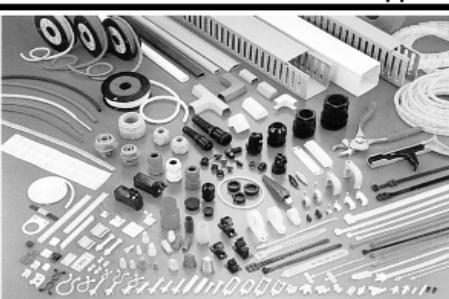


Мережеве обладнання

Концентратори
Комутатори
Розподільники
Модеми, факс-модеми
Принсервери, трансивери
Адаптер (картки)
до комп'ютерних мереж

USB

Великий вибір SCSI-перехідників та кабелів
ВИСОКА НАДІЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ



KSS

Короба
Стяжки
Скоби
Інші компоненти для кріплення
Інструмент та аксесуари

НЬЮ-ПАРИС

Київ, пр. Перемоги, 26
тел.: 241-95-87, 241-95-89
факс: 241-95-88
E-mail: newparis@newparis.kiev.ua



Электронные наборы для радиолюбителей

Уважаемые читатели! В этом номере мы публикуем полный перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ".

Электронные наборы популярны во всем мире. Они используются для сборки готовых устройств, которые с большим успехом применяются профессиональными радиолюбителями в быту, а также открывают мир электроники для детей, подростков и студентов. Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, то устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение (модуль), то это означает, что набор не требует сборки и готов к применению. Вы имеете возможность заказать эти наборы через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа: от 1 до 49 грн. - 5 грн., 50...99 грн. - 8 грн., 100...149 грн. - 10 грн., 150...199 грн. - 13 грн., 200...500 грн. - 15 грн. Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на понравившийся Вам набор по адресу: «Издательство «Радіоаматор» («МАСТЕР КИТ»), а/я 50, Киев-110, 03110. В письме четко укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2...4 недели с момента получения заявки. Цены на наборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: 573-25-82, 573-39-38, e-mail:val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов. **Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и пр. параметрам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ» - 2004 г., заказав его по разделу «Книга-почтой» (см. с.64).**

Код	Наименование набора	Цена, грн.			
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	34	NK126	Сенсорный выключатель	59
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	28	NK127	Передачик 27 МГц	63
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK128	Корабельная сирена "ТУМАН"	27
AK109	Датчик для охранных систем	34	NK130	"Космическая" сирена 15 Вт	35
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30	NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	58	NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания насекомых	89	NK134	Электронный стетоскоп	64
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46	NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
MK064	"Бегающие огни" 220 В/50 Вт	94	NK137	Микрофонный усилитель	56
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84	NK139	Конвертер 100...200 МГц	89
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	133
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73	NK141	Стереodecoder	48
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	92	NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	98
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73	NK143	Юный электротехник	58
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88	NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40	NK146	Исполнительный элемент 12 В	28
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63	NK146/в	кор. Исполнительный элемент с корпусом	45
MK085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	95	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	70	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45	NK155	Сирена ФБР 15 Вт	28
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	40	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	69
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83	NK291	Сигнализатор задымленности	65
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49	NK292	Ионизатор воздуха	71
MK286	Модуль управления охранными системами	203	NK293	Металлоискатель	56
MK287	Имитатор видекамеры наружного наблюдения (модуль)	56	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
MK290	Генератор ионов (модуль)	130	NK295	"Бегающие огни" 220 В 10х100 Вт	83
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151	NK296	"Бегающие огни" 220 В 3х500 Вт	109
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80	NK297	Стробоскоп	75
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для упр-я шаговым двигателем (модуль)	101	NK298	Электрошок	139
MK305	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	136	NK299	Устройство защиты от накипи	37
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97	NK300	Лазерный световой эффект	110
MK308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	131	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для НК307	80
MK319	Модуль защиты от накипи	49	NK314	Детектор лжи	46
MK320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А/1...2,5 Гц	39	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	84
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195	NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	159
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113	NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	40
MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	80	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
MK325	Модуль лазерного шоу	96	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
MK326	Декодер VIDEO-CD [ELE-680-M1-VCD MPEG-card] (модуль)	269	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340	NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	45
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	239	NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	39
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	174	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38	NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	38
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное	26
NK005/в	кор. Сумеречный переключатель с корпусом	73	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	56	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А	79
NK013	Электронный предохранитель	52	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	63
NK016	Полицейская сирена 15 Вт	31	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп	63	NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NK021	Кож-сирена 15 Вт	29	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NK022	Стерефонический темброблок	90	NM2021	Усилитель НЧ 4х11 Вт/2х22 Вт с радиатором	77
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	NM2031	Усилитель НЧ 4х30 Вт/2х60 Вт с радиатором	99
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49	NM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт/2х80 Вт с радиаторами	100
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	53	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	93
NK030	Стереоусилитель НЧ 2х8 Вт	94	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63
NK032	Голос робота	69	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NK033	Имитатор звука морского дизеля	61	NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NK038	Дверной звонок	25	NM2039	Автомобильный УНЧ 2х40 Вт TDA8560Q/8563Q	70
NK040	Стерефонический усилитель НЧ 2х2,5 Вт	65	NM2040	Автомобильный УНЧ 4х40 Вт TDA8571J	95
NK043	Электронный гонг (3 тона)	64	NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NK045	Сетевой фильтр	46	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560)	206
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55	NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2х80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)299	
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиодах	23	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24	NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	100
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост.)	44	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NK058	Имитатор звука паровоза	70	NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NK086	Фотоприемник	36	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NK089	Фотореле	44	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	66
NK092	Инфракрасный прожектор	78	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NK106	Универсальная охранная система	67	NM2202	Логарифмический детектор	26
NK108	Термореле 0...150°C	49	NM2222	Стерефонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
NK112	Цифровой электронный замок	94	NM2223	Стерефонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
NK114	Миниатюрная охранная система	29	NM2902	Усилитель видеосигнала	29
NK117	Индикатор для охранных систем	25	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
NK120	Корабельная сирена 2 Вт	28	NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79	NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов	84
			NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110

Электронные наборы для радиолюбителей



NM3312 Система ИК ДУ (передатчик).....	84	NS003 Индикатор сигнала на светодиодах.....	92
NM4011 Мини-таймер 1...30 с.....	19	NS006 Электронная сирена 5 Вт.....	71
NM4012 Датчик уровня воды.....	19	NS007 Сенсорный электронный переключатель.....	75
NM4013 Сенсорный выключатель.....	26	NS009 Генератор звуковой частоты.....	149
NM4014 Фотоприемник.....	30	NS011 Электронное охранное устройство.....	95
NM4015 Инфракрасный детектор.....	30	NS015 Автомобильная охранная система.....	91
NM4016 Термореле 20...120°C.....	39	NS018 Микрофонный усилитель.....	65
NM4021 Таймер на микроконтроллере 1...99 мин.....	139	NS019 Металлоискатель.....	118
NM4022 Термореле 0...150°C.....	50	NS020 Индикатор заряда аккумулятора.....	55
NM4411 4-канальное исполн. устройство (блок реле).....	102	NS023 Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А.....	157
NM4412 8-канальное исполн. устройство (блок реле).....	166	NS026 Усилитель 7 Вт (TBA810S).....	80
NM4413 4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот".....	171	NS031 Электронная 4-голосная сирена 8 Вт.....	86
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А.....	56	NS034 Усилитель НЧ 60 Вт.....	199
NM5017 Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент).....	25	NS041 Предварительный усилитель.....	63
NM5021 Полицейская сирена 15 Вт.....	29	NS042 Тестер для транзисторов.....	66
NM5022 Кояк-сирена 15 Вт.....	25	NS047 Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц.....	72
NM5024 Сирена ФБР 15 Вт.....	29	NS048 Акустическое реле.....	98
NM5031 Сирена воздушной тревоги.....	25	NS049 Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515).....	138
NM5032 Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий).....	87	NS053 Биполярный источник питания ±40 В/8 А.....	144
NM5034 Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт.....	25	NS054 Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003).....	81
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды.....	28	NS061 Телефонный усилитель.....	99
NM5036 Генератор Морзе.....	25	NS062 Стабилизатор напряжения 12 В/1 А.....	63
NM5037 Метроном.....	25	NS065 УКВ-радиоприемник.....	104
NM5039 Музыкальный оповещатель звуковой.....	59	NS066 Термореле 20...70°C.....	78
NM5101 Синтезатор световых эффектов.....	123	NS068 Акустическое реле (голосовой коммутатор).....	86
NM5201 Блок индикации "светящийся столб".....	46	NS069 Светодиодный индикатор мощности.....	66
NM5202 Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб".....	49	NS070 Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей.....	85
NM5301 Блок индикации "бегающая точка".....	44	NS073 Маленькое сердце на светодиодах.....	45
NM5302 Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка".....	46	NS087 Усилитель-разветвитель видеосигнала на три источника.....	72
NM5401 Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка".....	55	NS090 Высококачественный усилитель НЧ 100 Вт.....	241
NM5402 Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб".....	53	NS093 Блок защиты акустических систем.....	65
NM5421 Электронный блок зажигания "классика".....	69	NS094 Живое сердце.....	54
NM5422 Электронное зажигание на "классику" (многоискровое).....	131	NS099 Блок задержки.....	49
NM5423 Электронное зажигание на переднеприводные авто.....	150	NS103 Электронный замок.....	89
NM5424 Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.....	148	NS104 Электронная игра.....	143
NM5425 Маршрутный диагностический компьютер (ДК).....	161	NS122 Таймер 0...5 минут.....	84
NM5426 Автомат. зарядное устройство для аккумуляторов 12 В.....	249	NS123 Генератор звуковых эффектов.....	66
NM6011 Контроллер электрохимического замка.....	151	NS124 Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц.....	240
NM8011 Тестер RS-232.....	15	NS159 Световой переключатель.....	90
NM8012 Тестер DC-12V.....	15	NS162 Блок защиты акустических систем 1...100 Вт.....	77
NM8013 Тестер AC-220V.....	13	NS163 "Бегающие огни" 220 В.....	99
NM8021 Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V.....	20	NS164 Регулятор мощности 220 В/800 Вт.....	96
NM8022 Зарядное устройство для аккумуляторов Ni-Cd/Ni-Mh.....	119	NS165 Стробоскоп.....	159
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов.....	96	NS166 Мостовой стереоусилитель НЧ 2x25 Вт (TDA1515).....	209
NM8032 Тестер для проверки ESR качества электролит. конденсаторов.....	102	NS167 Ультразвуковой радар (10 м).....	141
NM8033 Устройство для проверки ИК-пульта ДУ.....	69	NS168 Регулируемый источник питания 8...20 В/8 А.....	234
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара".....	167	NS169 Стабилизатор напряжения 5 В/1 А.....	55
NM8041 Металлоискатель на микроконтроллере.....	170	NS170 Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А.....	72
NM8042 Импульсный металлоискатель на микроконтроллере.....	247	NS171 Стабилизатор напряжения 18 В/1 А.....	71
NM8051 Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок).....	165	NS172 Автоматический фоточувствительный выключатель сети.....	81
NM8051/1 Активный шуп-делитель на 1000 (проставка).....	67	NS173 Охранная сигнализация дом/магазин.....	222
NM8051/3 Проставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051).....	67	NS175 Высококачественный стереоусилитель НЧ 2x18 Вт (TDA2030).....	142
NM8511 Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY.....	69	NS177 Миниатюрное охранное устройство.....	106
NM9010 Телефонный "антипират".....	41	NS178 Индикатор высокочастотного излучения.....	102
NM9211 Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL.....	122	NS179 Влюбленное сердце с блоком управления (new).....	129
NM9212 Универсальный однопот для сотовых телефонов (подкл. к ПК).....	90	NS180 "Новогодняя елка" на светодиодах.....	56
NM9213 Адаптер К-Л-линии (для авто с инжекторным двигателем).....	95	NS181 Светомызыкальные колокола, 3 мелодии.....	65
NM9214 ИК-управление для ПК.....	87	NS182 Часы-буд. с энергонезавис. памятью/ходом и исполн. устр-вом.....	198
NM9215 Универсальный программатор.....	107	NS182.2 4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом.....	192
NM9216.1 Плата-адаптер для унив. программ. NM9215 (мк-ра ATMEL).....	83	NS309 Охранная система (5 зон).....	249
NM9216.2 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для мк-ра PIC).....	56	NS311 Детектор валюты.....	94
NM9216.3 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microware EEPROM 93xx).....	39	NS312 Цифровой термометр с ЖК-дисплеем.....	197
NM9216.4 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I²C-Bus EEPROM).....	44	NS313 Электронная рулетка на микроконтроллере.....	239
NM9216.5 Пл.-ад. для ун. пр. NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx).....	44	P5108 Шаговый двигатель 10 В/0,35 А.....	39
NM9217 Устройство защиты компьютерных сетей (BNC).....	117	P5111 Шаговый двигатель 5 В/1 А.....	39
NM9218 Устройство защиты компьютерных сетей (UTP).....	109	P5337 Шаговый двигатель 5 В/0,63 А.....	39
		P5339 Шаговый двигатель 24 В/0,28 А.....	41
		P5341 Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А.....	40
		P5342 Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А.....	40

Книжное обозрение

Секреты зарубежных радиосхем. Учебник-справочник для мастера и любителя. Автор опровергает распространенное заблуждение, будто чтение радиосхем и их использование при ремонте бытовой аппаратуры доступно лишь подготовленным специалистам. Большое количество иллюстраций и примеров, живой и доступный язык изложения делают книгу полезной для читателей с начальным уровнем знания радиотехники. Особое внимание уделено обозначениям и терминам, применяемым в зарубежной литературе и документации к импортной бытовой технике.

Рекомендуется как методическое пособие для студентов радиотехнических специальностей вузов и техникумов, руководителей радиокружков и любителей домашнего технического творчества.

Электрические аппараты. Справочник. В книге приведены основные технические данные об электрических аппаратах низкого (до 1000 В) и высокого (более 1000 В) напряжения: аппаратах управления, аппаратах распределительных устройств, электрических аппаратах автоматики, аппаратах высокого напряжения и т.д.

Антенны КВ и УКВ. Часть 1. Компьютерное моделирование. MMANA. Настоящая книга является первой частью расширенного и переработанного издания "Антенны КВ и УКВ". В ней рассказывается о популярной у радиолюбителей программе моделирования антенн MMANA. Первое отдельное издание, вышедшее в 2002 году под названием "Компьютерное моделирование антенн. Все о программе MMANA", имело огромный успех и стало библиографической редкостью.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся конструированием антенн в диапазонах КВ и УКВ.

Секреты сотовых телефонов. - 2-е изд., В книге в простой и доступной форме рассмотрены вопросы использования дополнительных, не указанных в инструкциях функциональных возможностей сотовых (мобильных) телефонов: простейших кодов и паролей, вводимых непосредственно с клавиатуры телефона, сервисных меню и принципов работы с ними.

Одна из глав посвящена возможности выбора и создания собственного музыкального

сигнала вызова. Даны рекомендации по использованию соответствующего программного обеспечения.

Приведены конкретные советы по разблокированию (раскодированию) наиболее популярных моделей сотовых телефонов (ALCATEL, ERICSSON, MOTOROLA, SIEMENS, NOKIA и др.), схемы и рисунки печатных плат сервисных кабелей и другого специального оборудования, даны примеры программного обеспечения.

Также в книге приведены рисунки сервисных разъемов наиболее популярных моделей мобильных телефонов и таблицы с назначением контактов.

Книга будет полезна не только специалистам, но и всем владельцам мобильных телефонов, поскольку позволит им подробнее ознакомиться с дополнительными возможностями имеющихся у них аппаратов и использовать их в повседневной жизни.

Уроки телемастера. Устройство и ремонт зарубежных цветных телевизоров. Учебно-справочное пособие, 3-е изд.

Книга содержит систематизированное изложение принципов построения зарубежных телевизоров цветного изображения. Изучение материала предлагается проводить в виде уроков (или лекций) на курсах повышения квалификации или при обучении в институтах, техникумах или колледжах. Книга может быть также использована подготовленными радиолюбителями для самообразования или при ремонте личной зарубежной аппаратуры. Для изучения материала желательно иметь общую подготовку по основам электроники, цифровой и импульсной техники.

Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. В данной книге с профессиональной точки зрения рассмотрены вопросы защиты компьютерной информации от несанкционированного доступа (НСД), как на отдельном компьютере, так и на компьютерах в составе сети. Приведен анализ систем защиты, встроенных в ОС Windows и ОС Unix. Показаны уязвимости этих систем и определены их причины.

Книга написана ясным, доступным языком. Предназначена для специалистов в области информационной безопасности, инженеров, студентов технических вузов, а также всех, кто хочет получить глубокие знания в области защиты информации от НСД.

Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М. В книге много схем и описаний различного уровня сложности радиоэлектронных конструкций для самостоятельного изготовления. Большую помощь при чтении книги и проведении практических работ призваны оказать имеющиеся в книге справочные материалы и словарь терминов радиотехники.

Аннотации к другим книгам из раздела "Книга-почтой" Вы сможете найти на нашем сайте www.ra-publish.com.ua

Эти и другие книги Вы можете заказать в издательстве "Радиоаматор" (см. с.64 "Книга-почтой")

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ!

При разовой покупке технической литературы на сумму более 100 гривен каждый покупатель получает бесплатно книгу "Сучасні і майбутні інформоматичні технології України".

"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сблочки. К-Радиоаматор. 2003г. 288 с.	20.00	Зарубежные резидентные радиотелефоны (SONY SANYO BELL HITACHI FUNAI и пр.). 176с. А4+сх.	19.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание принципов, схемы. Каталог-2004год. А4.	15.00	Современные радиотелефоны. Panasonic, Zetel, Harvest, SANYO, SENA0. 2004г. 350с. + схемы.	14.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ". М.Дюда. 2003г. 272с.	25.00	Схемотехника автолюбителей. Заруб. электроника. Бобурин В.Я. К. - Нит. 176 с. А4+сх.	10.00
Импульсные источники питания телеприборов. Янковский С.М. Нит. 2003г. 380с.	34.00	Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 5-е доп. и перераб. 2003г. 368с.	33.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. М.Дюда. 2002г. 120с. А4.	26.00	Электронные телефонные аппараты. Котенко Л.Я. Изд. 3-е перераб. и доп. К-Нит. 2003г. 270с.	29.00
Источники питания видеоманипуляторов и видеоплеров. Виноградов В.А. 256с. А4.	14.00	Радиостанция своими руками. Шмелев А.А. - Нит. 2004г. 142с. +сх.	16.00
Источники питания видеоманипуляторов. Энциклоп. заруб. ВМ. Нит. 2001г. 254с. А4+сх.	29.00	КВ-приминки мирового уровня Кульский А.Л. - К-Нит. 2001г. 352с.	16.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. Нит. 136с. А4.	14.00	Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.М. - Радиосост. 2004г. 128с.	17.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П. С.-П. Нит. 2002г. 384с.	37.00	Антенны. Настройка и согласование. Григорьев И.Н. М. - Радиосост. 2002г. 7, 22с.	26.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вокс П.Ю. 2004г. 382с.	44.00	Антенны. Городские конструкции. Григорьев И.Н. М. - Радиосост. 2003г. 304с.	39.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд. 2-е перераб. и доп. 2003г. 760 с.	54.00	Мини-система кабельного телевидения. Куяев А.А. - М.Солон. 2002г. г. 144с.	14.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд. 2-е перераб. и доп. 2004г. 556с.	45.00	Радиолобительский High-End. "Радиоаматор". - 120с.	9.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники. Вып. 18. Спр. М.Дюда. 2001г. 208 с.	24.00	Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.Солон. 2001г. 208 с.	17.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник. М.Дюда. 288с.	24.00	Техника электролова рыбы. Ходырев В.В. 2003 г., 144 с.	17.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4.16.22 Справочник. М.Дюда. 2003г. 288с.	24.00	Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю. Нит. 2004г. 220с.	24.00
Микросхемы современных телевизоров. Вып. 18.33.3. С.-П. Нит. 2003г. 208 с.	15.00	Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Щербин А.И. ГП-Телеком. 2003г. 176с.	29.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1. Корякин-Черняк С. - СПб. Нит. 2004г. 316с. + схемы.	39.00	450 полезных схем радиодобителей. Шустов М.А. 2003г. 362с.	25.00
Микросхемы для аудио и радиоприемников. Вып.3.17.19.21. Спр.-М.Дюда. 2002г. по 288 с.	25.00	500 схем для радиодобителей. Преминки. Семьян С.П. 2004г. 188с.	17.00
Микросхемы для CD-проекторов. Сервис-системы. Справочник. Нит. 2003г. 268с.	42.00	Настольная книга радиодобителя-конструктора. Николаенко Н.М. М. - ДМК. 2004г. 280с.	24.00
Микросхемы для телефонов и средств связи. Интегральные микросхемы. М.Дюда. 400с. А4.	29.00	Звуковая схемотехника для радиодобителей. Петров А.Н. Нит. 2003г. 400с.	28.00
Микросхемы для телефонов. Вып.1. Справочник. М.Дюда. 256с. А4.	16.00	Полезные советы по разработке и отладке электронных схем. Клод Галле. М.Дюда. 2003г. 208с.	18.00
Микросхемы для совр. импортн. телефонов. Вып.10 Справочник. М.Дюда. по 288с.	24.00	Практическая схемотехника. Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А. 2002г.	19.00
Микросхемы для совр. импортной автоэлектроники. Вып.8. Спр.-М.Дюда. 288 с.	24.00	Практическая схемотехника. Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А. 2002г.	20.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты. Вып.7. Вып.9. Спр. По 288 с.	24.00	Проектируем и строим осциллограф. Горюцкий И.В. М.Солон. 2002г.	11.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып.11. Спр. 288 с.	26.00	Радиозлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб-Нит. 2004г. 234с.	24.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр. 2002г. 288 с.	24.00	Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заев Н.И. М.Солон. 2003г. 368с.	29.00
Микросхемы для управления электродвигателями. Вып.12. Вып. 14. М.Дюда. 2000 г. по 288 с.	26.00	Радиолобительская азбука. Т.1. Цифровая техника. Колдунов А.С. М.Солон. 2003г. 272с.	29.00
Цифровые КМОП микросхемы. Партала О.Н. - Нит. 2001 г., 40 с.	24.00	Секреты зарубежных радиосхем. Учебник-справочник для мастера и любителя. Москва, 2004г. 112с.	12.00
Все отечественные микросхемы. М.Дюда. 2004г. 400с.	49.00	Схемы для радиодобителей. Книга 1. Брадулов П.А. М.Альтек. 2003г. 160с.	24.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 2.3. Фрунзе А.В. 2002г. 336с. 384с.	29.00	Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.1. Кн.2. Кн.3. Грис А. 2002г. 288, 328с. 240с.	18.00
РС-микроконтроллеры. Практика применения. Справочник. Тарасов К.М. - ДМК. 2003г. 272с.	29.00	Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.4. Аудитория. 2003г. 240с.	26.00
Микроконтроллеры PIC16XX. Семейство 8-разрядных КМОП микроконтрол. 2002г. 320с.	27.00	Юным радиодобителям для прочтения с паяльником. Мосин В.М. М.Солон. 2003г. 208с.	17.00
Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Книга+CD. Изд. 2-е доп. Голубцов А.В. 2004г. 304с.+CD.	39.00	Электронные устр-ва с программируемыми компонентами. Патрик Гельм-М. ДМК. 2001г.	17.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы "ATMEL". М.Дюда. 2003г. 288с.	31.00	Электронные системы охраны. Эреэ Кадино. М.ДМК. 2003г. 256с.	23.00
Микроконтроллеры AVR семейства Типу и Мега фирмы "ATMEL". М.Дюда. 2004г. 560с.	53.00	Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. М.Телеком. 2004г. 368с.	56.00
Микроконтроллеры MicroCHIP. Практик. руководство. Схемы, примеры программ, описания. 2002г.	52.00	Автогид. Электрооборуд. и сист. бортовой автоматики современных легковых автомобилей. 272с.	37.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы "SCENIX". Филипп Андер. М.Дюда. 272с.	27.00	Автосигнализация от А до З. Корякин-Черняк С.Л. СПб. - Нит. 2002г. 363с.	34.00
Программируемые контроллеры. Петров И.В. М.Солон. 2004г. 256с.	29.00	Автосигнализация "Audiovox Prestige" APS-150, 300P, 400, 600. Набор схем. Нит. 2002г.	8.00
Самуилитель по микропроцессорной технике. Белов А.В. К.-Нит. 2003г. 224с.	21.00	Диагностика электрооборудования автомобилей. Гаврилов К.А. М.Солон. 96с.	12.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып.1.2. М.Дюда. по 64 стр.	35.00	Справоч. по устр. и ремонту электронных приб. автомобилей. Вып.1. Коммутаторы. 2003г.	23.00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Серия К1044-1142. М.Дюда. 2003г. 200с.	5.00	Справ. по устр. и рем. электр. приборов автомобилей. Вып.2. Откан.корректоры. контроллеры и др.	23.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.В. М.Солон. 180с. А4.	12.00	Системы управления зажиганием автомобильных двигателей (отеч и иностр). Данов Б.А. М.Телеком. 2003г.	23.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1. ИМС обработки ТВ сигналов. Нит. 2004г. 286с.	29.00	Защита автомобильной от огня. Бирюков С.В. СПб. - Нит. 2003г. 176с.	16.00
Путеводитель по электронным компонентам. Жан-Франсуа Машу. М.Дюда. 176с.	17.00	Кабельные изделия. Справочник. Алиев И.И. М.Радиосост. 2002г. 224с.	25.00
Взаимозамена японских транзисторов. Дюнев В. - М.Солон. 368с.	24.00	Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А. М.Эко-Трендз. 2003г. 256с.	56.00
Цвет. код. символика электронных компонентов. Н.Солон. 2002г. 272 с.	17.00	Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М. 2002г. 232с.	27.00
Цветовая и кодовая маркировка электронных компонентов. Нестеренко И.И. М.Солон. 2004г.	14.00	Оптические кабели связи российских производителей. Справочник. М.Эко-Трендз. 2003г. 286с.	49.00
Маркировка электронных компонентов. Изд.8-е испр. и доп. "Дюда" 2003г. 208 с.	16.00	Кабельные системы. 2-е издание. Стерлинг Д.В. М.Лори. 2003г. 316с.	49.00
Маркировка и обозначение радиодеталей. Мухомев В.В. М.-П.Телеком. 2001г. 352 с.	28.00	Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В. М.Эко-Трендз. 2002г. 284с.	54.00
Справочник по зарубежным диодам. Т.1. 2-я серия "Ремонт" №36. М.Солон. по 696 стр. А4.	39.00	Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз. 236 с.	29.00
Заруб. диоды и их аналоги. Хрулев А. Справ. Т.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. М. "Радиосост".	39.00	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никитин В. 2002г. 224с.	29.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги. Справ. Т.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. М.Радиосост. 2000г.	39.00	Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.Эко-Трендз. 2001г. 284 с.	42.00
Видеокамеры. Партала О.Н. Нит. 192 с. + схемы	14.00	Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.Эко-Трендз. 264с.	48.00
Видеомагнитофоны серии BM. Изд. дораб. и доп. Янковский С. Нит. 2000г. 272с. А4+сх.	29.00	Компьютерные системы в телефонии. Галицкий К. С.-П. БХВ-Петербург. 2002 г. 400 с.	33.00
Ремонт. Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Electric, Rolcen, Daikin. (вып.65) 2002г.	43.00	Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.Эко-Трендз. 2003г. 300с.	46.00
Современные холодильники NORD. Лядник В.И. С.-Пб. Нит. 2003г. 144с.	20.00	IP-телефония. Росляков А.В. М.Эко-Трендз. 2003г. 252с.	39.00
Ремонт холодильников. Вып.35. Лепавев Д.А. М.Солон. 2004г. 432с.	45.00	Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В. М.Солон. 2003г. 208с.	20.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Белгов С.И. - М.Радиотон. 320с.	26.00	Океанская система сигнализации №7. Росляков А.В. М.Эко-Трендз. 2003г. 176с. А4.	39.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яворский И. М.Солон. 2002г. 160с. А4.	32.00	Системы спутниковой навигации. Соловьев А.А. М.Эко-Трендз. 2000 г. 270 с.	42.00
Ремонт зарубежных принтеров. (вып.31). Платонов Ю.М. М.Солон. 2000 г. 272 с. А4.	38.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С., СПб-БХВ. 2003г. 316с.	54.00
Ремонт изобретательных приборов (вып.42). Куликов В.Г. М.Солон. 2002г. 184 с. А4.	29.00	СМЛ-человек и компьютерная телефония. Гольдштейн Б.С. 2002г. 376с.	69.00
Ремонт зарубежных автомагнитол. (вып.6). Котунов А.В. М.Солон. 2003г. 176 с. А4.	36.00	Современные модели. Лутченко О.И. М.Эко-Трендз. 2002г. 346с.	56.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов. Том 1 (вып.46). Платонов Ю.М.Солон. 2002 г. 224с. А4.	40.00	Сети подвижной связи. Кортасhevский В.Г. М.Эко-Трендз. 2001г. 302с.	39.00
Ремонт музыкальных центров. Вып.48. вып.51 Куликов Г.В. - М.ДМК. 2001 г., 184 с. А4, 224с. А4.	33.00	Интерфейсы V5.1 и V5.2. Справочник по телекоммуникац. протоколам. Гольдштейн Б.С. 2003г.	52.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып.2. вып.7. вып.9. М.Солон. 2002г. 272, 224, 198 стр. А4.	39.00	Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Дюгич С. М.Эко-Трендз. 2003г. 320с.	34.00
Ремонт зарубежных телевизоров. Вып.44. Родин А.В. М.Солон. 2003г., 200стр. А4.	44.00	Сучасні і майбутні інформоматичні технології України. Бондаренко В. - К. Радиоаматор. 2004г.	19.00
Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.Солон. 2003г., 272стр. А4.	53.00	Технологии измерений первичной сети. (Системы синхронизации). B-ISBN. АИИ. М.Эко-тре. 150с. А4.	39.00
Ремонт радиотелефонов SENA0 и VOYAGER. Вып.30. М.Солон. 176с. А4.	28.00	Телекоммуникации. Самуилитель. Основы технологий передачи информации на раст. 2003г. 624с.	49.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А. М.Солон. 2003г. 160с.	24.00	Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н. С.-Пб. Петерком. 2003 г. 384с.	54.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60. Лихачев В.Л. М.Солон. 2003г. 304с.	34.00	Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.Век. 2002г. 320с.	29.00
Ремонт. Справочник обмотки асинхронных электродвигателей. Вып.72. Лихачев В.Л. 2004г., 240с.	33.00	Интеллектуальные сети связи. Б.Ихидиндер. М.Эко-Трендз. 2000г. 206с.	39.00
Устройство и ремонт персонального компьютера. Кн.1 и кн.2. Стивен Бигелоу. 2004г. по 912с.	68.00	Локальные сети. Новиков Ю.В. М.Эком. 2002г., 312с.	34.00
Помощь неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Девидсон Г.Л. 2004г. 544с.	46.00	Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургендизе А. Нит. 2003г. 400с.	39.00
Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты. Никитин В.А. - Нит. 2002г. 256с.	24.00	Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А. М.Эко-Трендз. 270 с.	49.00
Цветомузыкальные установки. Эреэ Кадино. Миграция оптик, стробоскоп, концертный лазер и др.	17.00	Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Мусель К.М. М.Эко-Трендз. 2003г.	48.00
Схемотехника усилителей каскадов на биполярных транзисторах. Дюда. 2002г. 256с.	17.00	Исследования микла на мезных кабелях. Парфенов Ю.А. М.Эко-Трендз. 224с.	44.00
Схемотехника CD-проекторов. Авраменко Ю.О. С.-П. Нит. 2003г. 192с.	27.00	Пейджинговая связь. А.Соловьев. Эко-Трендз. 288с. 2002г.	29.00
Интегральные усилители НЧ. Изд.2-е перераб. и доп. Герасимов В. Нит. 2003г. 522с.	42.00	Перспективные рынки мобильной связи. Ю.М.Горюстаев, М.Связь и бизнес. 214с. А4.	34.00
Усилители низкой частоты. Любительские схемы. Ч.2. М.Радиосост. 2002г. 304с. и 288с.	22.00	Электронное обеспечение компьютерных и телекоммуникационных систем. Воробьев А.Ю. 2003г. 280с.	39.00
Предварительные УНЧ. Любительские схемы. Халезин А.А. М.Радиосост. 2001г.	20.00	Спутники и цифровая радиосвязь. Таличев Г. М.-ДЕСС. 2004г. 288с.	34.00
Устройство аудио- и видеоприемников. От детекторного приемника до КМ стереорецивера. 288с.	44.00	Ремонт и эксплуатация квазиэлектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффе. ремонта. 2003г. 160с.	25.00
Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. Библиотечка инженера. М.Солон. 2002г. 512с.	29.00	Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А. М.Эко-Трендз. 2001г.	39.00
Энциклопедия радиодобителей. Работает с компьютером. Пестриков В.М. - СПб. Нит. 2004г. 268с.	24.00	Открытые стандарты цифровой транковой связи А.Овчинников, М.Связь и Бизнес. 168с. А4.	29.00
Электроника. Полный курс лекций. Прыжников В.А. 4-е изд. М.КОРОНА-принт. 2004 г. 416с.	36.00	Разработка устройств сопряжения для перс. компьютера типа IBM PC. Ральф Вебер. 2004г. 224с.	17.00
Краткий справочник по электронике. Травоски Б., изд. 2-е испр. ДМК. 2004г. 416с.	32.00	Современные микропроцессоры. Корнеев В., изд. 3-е доп. и перераб. 2003г., 440с.	40.00
В помощь радиодобителю: 100 неисправностей телевизоров. Ж. Лоран. ДМК. 2004г., 256с. + ил.	29.00	Андрей компьютер. Самуилитель. Привалов А. Питер. 2004г. 304с.	27.00
Основы телевизионной техники. Лузин В. М.Солон. 2003г. 432с.	33.00	Выбор и модернизация компьютера. Анатолия П.К. Кузнецов. М. Питер. 2004г. 320с.	17.00
Видеопроцессоры. Справочник. Авраменко Ю.О., СПб-Нит. 2004г. 252с.	24.00	Диагностика, ремонт и профилактика ПК. Практическое руководство. Платонов Ю.М. 2003г. 312с.	24.00
Видеопроцессоры семейства UCC. Серия телемастер. Пьянов Ю.И. Нит. 2003г. 160с. + схемы.	23.00	Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. БУХ. Нит. 2004г. 364с.	39.00
Сервисные режимы телевизоров. Книжки 1, 2. Виноградов В. Корякин-Черняк С.Л. Нит. 2002г.	19.00	История УАВ. УАВ. Бух. Нит. 2003г. 368с.	25.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд. 2-е доп. СПб. Нит. 510с.	23.00	Компьютерная верстка и дизайн. Самуилитель. Коломове Н. С.-Пб. Нит. 2003г. 500с.	38.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.Л. С.-П. Нит. 2002 г., 160с. + сх.	24.00	Новейший самуилитель работы на компьютере. Старуем с Windows XP. Ахметов К. 2004г., 384с.	29.00
Телевизоры LG. Шасси MC-51B, MC-74A, MC-991A. Пьянов С. С.-П. Нит. 2003г. 138с. +схемы.	23.00	Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. 3-е изд. доп. и испр. 2004г. 384с.	20.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG. Серия Телемастер. Беззерный И.Б. 2003г., 144с. +сх.	32.00	Прикладная "золотая" математика и ее приложение в электротехнике. Самуилитель. 2004г. 240с.	39.00
Переносные цветные телевизоры. Справочник. Бриллиантов Д.П.-М.Солон. 2004г. 288с.	21.00	Сборка, конфигурирование, настройка, модернизация и разгон ПК. Ральф Вебер. 2004г. 704с.	45.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. Назаров В.В. М.Солон. 2004г. 288с.	29.00	Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато. М. Дюда. 2002г., 176с.	15.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Саулов А.Ю. М.Дюда. 2004г., 288с.	21.00	Основы цифрового телевидения. Учебное пособие. Смирнов А.В. М.Телеком. 224с.	24.00
Цветные телевизоры. Пособие по ремонту. Ельчашевкин С.А. Пескин А.Е. М.Т.Л-Телеком. 352 с.	33.00	Цифровое преобразование изображений. Учебное пособие. М.Т.Л-Телеком. 2003г. 232с.	35.00
Уроки телемастера. Устройство и ремонт зарубежных ЦТВ. Виноградов В. М.Корона. изд. 3-е. 2003г. 400с.	37.00	Графика и видео на CD. "Технологии мультимедиа". Карлашук В. М.Солон. 2003г. 176с.	29.00
Усовершенствование телевизоров 3...5VCLT. Рукавич В.Н. Нит. 2000г. 288с.	24.00	Графика, звук, видео на ПК. Популярный самуилитель. Резник Ю.А. Нит. 2003 г., 328с.	28.00
"Чистый звук" твоего телевизора. Справочное пособие. Гайделс З. 2002г., 176с.	19.00	Поверхностный монтаж при конструировании и производстве электронной аппаратуры. 2003г. 428с.	39.00
Цифровая электроника. Изд. 2-е доп. Партала О.Н. Нит. 2001 г. - 222 с.	19.00	Контроль-измерит. аппаратура. Паяльные оборудование. Промышленные компьютеры. Каталог 2004г.	10.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы изд. 2-е. Калабасов Б.А. 2002г. 336с.	33.00		
Карманный справочник инженера электронной техники. Кейт Бинли. М.Дюда. 2002г. 480 с.	30.00		
Карманный справочник радиоинженера Джон Девис. М.Дюда. 2002г. 544с.	33.00		
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А. М.Радиосост. 2003г. 352с.	20.00		
Электрические аппараты. Справочник. Алиев И.И. М.Радиосост. 2004г. 256с.	23.00		
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А. М.Радиосост. 2004г. 192с.	21.00		
Асинхронные двигатели серии А4. Справочник. Кравчик А. 2002г. 504с.	39.00		
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание. 2004г., 512с.	58.00		
Справочник. Электротехника. Лихачев В.И. М.Солон. 2003г. 560с.	26.00		
Электромагнитная безопасность. Шавель Г.К. - Век. 2002г., 432с.	32.00		
Справочник домашнего электрика. Изд. 2-е доп. и испр. Коржик-Черняк С. СПб-Нит. 2004г. 476с.	35.00		
Стрильные машины от А до Я. Корякин-Черняк С			