

Видається з січня 1993 р.
№3 (127) березень 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.Н. Федоров, гл. ред.
Г.А. Ульяченко
І.Б. Безверхний
В.Г. Бондаренко
П.А. Борщ
С.Г. Бунин, UR5UN
І.Н. Григоров, RK3ZK
А.Н. Зінов'єв, ред. розділа "Електроніка і комп'ютер"
А.Л. Кульський
О.Н.Партала
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
Э.А. Салахов
А.Ю. Саулов
Е.Т. Скорик
Ю.А. Солов'єв

Видавництво "Радіоаматор":

Директор Ульяченко Г.А. ra@sea.com.ua
А.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 219-30-15
С.В. Латыш, рекл.,
т/ф 219-30-20, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, підписка і реалізація,
тел.: 219-30-20 val@sea.com.ua

Для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 213-09-83
факс (044) 219-30-15
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua
Адреса: Видавництво "Радіоаматор"
Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 26.02.2004 р.

Формат 60x84/8

Ум. друк. арк. 7,54

Обл. вид. арк. 9,35

Тираж 6600 прим. Зам. 01/03/04

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 зворотньою адресою для
гарантованого отримання відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2004



аудио-видео

- 2 Любительский низкочастотный RC-генератор В.П. Матюшкин
- 4 Вентилятор в усилителе мощности И.А. Коротков
- 6 Плеер по-новому Ю.В. Збыраник
- 7 Ремонт УЗЧ В.С. Самелюк
- 7 Повышение чувствительности тракта УКВ ЧМ А.М. Малев
- 8 Некоторые особенности схем источников питания телевизоров Е.Л. Яковлев
- 10 Модернизация модуля цветности МЦ-97 А.Г. Зысюк
- 12 Простое устройство контроля напряжения накала кинескопа А.А. Кравченко
- 13 Ремонт блока питания телевизора JVC-AV-21F4EE В.С. Самелюк
- 14 Основные параметры цветных кинескопов фирм THOMSON, PHILIPS и NOKIA

электроника и компьютер

- 20 Сверхмощное реле времени на KP1182ПМ1 А.Л. Бутон
- 21 Электронный "сторож-экономист" А.А. Татаренко
- 23 Выключатель питания с таймером для мультиметра И.В. Голыш
- 24 Автоматический выключатель В.Ф. Яковлев
- 25 Почему гаснет экран дисплея? В.С. Самелюк
- 26 Бытовые приборы ультрафиолетового света типа "Фотон".
Ремонт и эксплуатация А.Г. Зысюк
- 28 Цифровые сигнальные процессоры фирмы Motorola
- 31 Микроконтроллеры. Шаг 1 С.М. Рюмик
- 36 Некоторые нюансы охлаждения, профилактики и подключения
компонентов ПК А.А. Белуха
- 40 Дайджест по металлоискателям

Бюллетень КВ+УКВ

- 44 Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло
- 47 ЦАПЧ для трансивера Л. Вербицкий
- 48 Полезные сведения о кварцевых фильтрах А. Бельх

современные телекоммуникации

- 50 Частотно-зависимый компрессор для приемников проводного вещания Р.Н. Балинский
- 51 Возвращаясь к напечатанному
- 52 Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 ГГц А.А. Кравченко
- 55 Видеоконференцсвязь: решения начального уровня Н. Васильев
- 58 Анализатор потока АП 2048С

новости, информация, комментарии

- 17 Клуб и почта
- 59 Визитные карточки
- 62 Электронные наборы для радиолюбителей
- 63 Книжное обозрение
- 64 Книга-почтой

Уважаемый читатель

Близится к завершению процесс анкетирования наших читателей. Большинство из тех, кто хотел что-либо сообщить редакции, сделали это. Окончательные итоги будут подведены в апреле, но уже сейчас можно сделать некоторые предварительные выводы. Прежде всего хочу от всей души поблагодарить всех принявших участие в анкетировании (а таких оказалось более 1% от общего числа подписчиков) за их активную жизненную позицию, за понимание истинных целей этой кампании и искреннее желание попытаться самим сформировать тот облик журнала, который бы устраивал всех.

Все статистические данные оставляю на апрель, а сейчас остановлюсь на анализе читательских мнений о публикациях "Радіоаматора" в 2003 г., а также их предложениях и пожеланиях. Уже определились безусловные лидеры читательских симпатий как среди авторов, так и среди статей. Большинство читателей выделяет в качестве автора, близкого к эталону, члена редколлегии журнала, руководителя секции "Видеотехника" КЧР А.Ю. Саулова. Особый интерес читателей вызвал цикл его статей "Узлы современных моноплатных телевизоров", который мы будем продолжать и в этом году. Также явно полюбили читатели не менее содержательные и практически значимые статьи И.Б. Безверхного и И.А. Короткова. Лучшими же статьями читатели называют статьи П.А. Борща, И.А. Царенко "Пространственный звук в домашнем аудиоконтакте" (РА 5-8/2003) и Ю.Ф. Авраменко "Проигрыватель компакт-дисков. Оптический блок" (РА 1/2003).

Всего же читатели в своих ответах на соответствующий вопрос анкеты выделяют 45 различных статей таких авторов, как С.М. Рюмик, Н.П. Власюк, А.А. Татаренко, А.Г. Зысюк, В.И. Лазовик, А.Л. Кульский, М.Б. Лощинин, В.П. Матюшкин, С.Г. Бунин, В.М. Палей, А.П. Жуков, Е.Т. Скорик, Р.Н. Балинский, В.С. Самелюк и многих других. Именно данные авторы формируют облик журнала, как правило, все они входят в рейтинг 50 лучших авторов издательства "Радіоаматор". По итогам анкетирования данный рейтинг на 2004 год будет уточнен.

Спектр предложений и пожеланий наших читателей весьма широк: от предложения снова объединить все журналы издательства в одном "толстом" издании до пожелания каждый номер журнала выпускать вместе с компакт-диском. Хочу заверить читателей, что все Ваши пожелания будут самым тщательным образом рассмотрены и учтены в нашей работе. Общий же вывод можно сделать такой: коллектив редакции находится на правильном пути, однако необходимые коррективы нужно вносить. Так, уже со следующего номера мы возрождаем практику размещения "Справочного листа" со схемами популярных радиоэлектронных устройств, а также справочными данными по современной элементной базе на с.31-34. Больше внимания будет уделяться также разделу "В помощь начинающим".

Завершая свое обращение к читателям, хочу поздравить всю прекрасную половину человечества и особенно немногочисленную плеяду женщин-радиолюбителей с праздником весны и любви. Пусть мужчины будут с Вами галантными, любящими и участливыми, даря Вам свою доброту и любовь не только 8 Марта!

Главный редактор Павел Федоров



В статье описан простой RC-генератор низкой частоты, в котором особым образом формируются сигналы обратной связи, что положительно сказывается на характеристиках устройства.

Среди различных схем генераторов синусоидальных колебаний, пожалуй, наиболее известной является схема с избирательным фильтром (как правило, цепочкой Вина в RC-генераторах) в цепи положительной обратной связи (ПОС) (рис. 1, а). Цепь отрицательной обратной связи (ООС) в этом случае служит для доведения коэффициента передачи до требуемой величины и содержит элементы автоматического поддержания амплитуды на заданном уровне. Добротность звена Вина невелика, и это служит при прочих равных условиях причиной ухудшения формы генерируемых колебаний.

Выполнить условия автогенерации можно и по-другому: частотно-зависимое звено, представляющее собой режекторный фильтр (частота режекции фильтра определяет частоту генерируемых колебаний F_r), включить в цепь ООС, а элементы стабилизации амплитуды колебаний - в цепь частотно-независимой ПОС (рис. 1, б).

Режекторный фильтр может иметь заметно более высокую добротность по сравнению с звеном Вина, что улучшает работу генератора: увеличивается стабильность генерируемой частоты и амплитуды сигнала. В меньшей степени это относится к уровню нелинейных искажений, так как выходной сигнал снимается все-таки не с высокоизбирательного колебательного контура. Однако и по этому параметру можно получить выигрыш в два-три раза за счет более глубокой ООС на частотах гармоник сигнала, особенно низших. По этим показателям RC-генератор с режекторным фильтром в цепи ООС приближается к LC-генератору, обеспечивая при этом возможность генерации на низких частотах и компактность конструкции.

Для генерации на фиксированной частоте в качестве такого режекторного фильтра мог бы подойти, например, двойной Т-мост, добротность которого чуть хуже, чем у звена Вина. Однако для плавной перестройки частоты он малопригоден вследствие сильной зависимости его параметров от номиналов перестраиваемых элементов. В качестве режекторного фильтра можно применить контур, показанный на рис. 2.

Элементы левой (по рисунку) ветви $R1.1R2C1$ образуют фильтр нижних частот с частотой среза F_H , а элементы правой ветви $R1.2R3C2$ - фильтр верхних частот с частотой среза F_B . Сигналы на выходе обоих фильтров на частотах, лежащих на участке спада АЧХ далеко за их частотами среза, сдвинуты по фазе почти на 90° относительно входного сигнала, но в разные стороны, и находятся почти в противофазе друг к другу. Поэтому на выходе контура после суммирующих резисторов $R4R5$ одинакового сопротивления на ча-

Любительский низкочастотный RC – генератор

В.П. Матюшкин, г. Дрогобыч

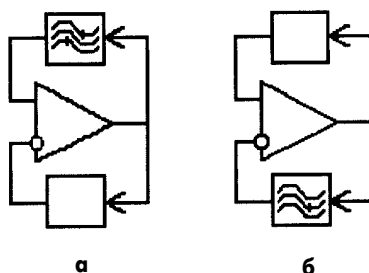


рис. 1

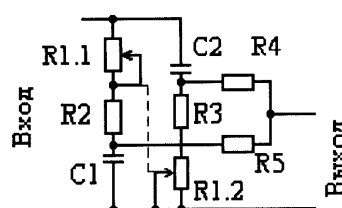


рис. 2

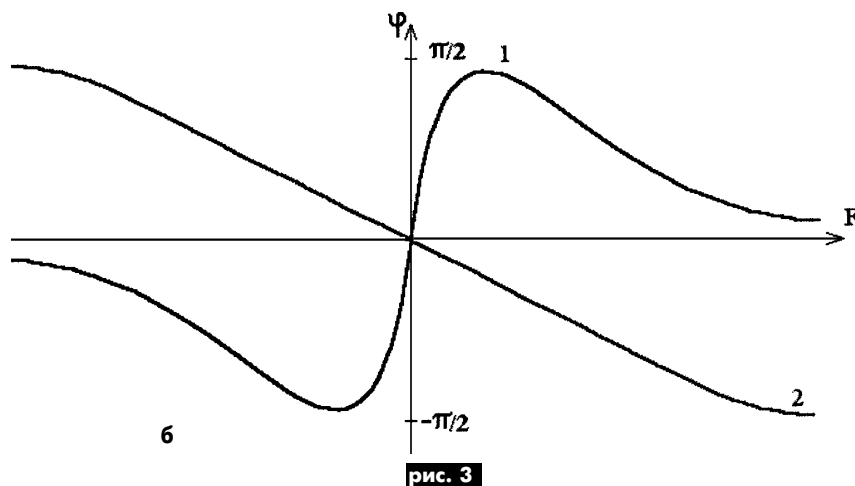
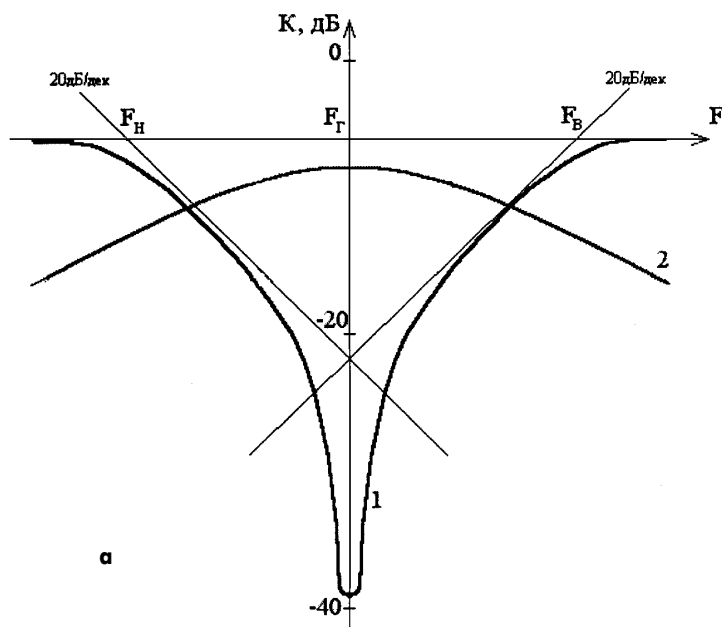


рис. 3



стоте $F_r = (F_H F_B)^{1/2}$, лежащей между F_H и F_B , получается глубокий и острый провал АЧХ (рис.3, а, кривая 1). Провал тем глубже, чем лучше выполняется условие $F_H \ll F_B$ (для сравнения там же показана АЧХ авто-матически выполняется условие баланса фаз (сдвиг фазы по отношению к входному сигналу равен нулю). Нужно только с помощью цепи ПОС обеспечить условие баланса амплитуд. ФЧХ фильтров показаны на рис.3, б (кривые 1 и 2 соответственно).

Пример практической схемы автогенератора с использованием такого режекторного фильтра показан на рис.4. В качестве усилительного элемента DA1 использован ОУ К140УД1А, питающийся от однополярного источника постоянного напряжения. Его режим по постоянному току задан делителем R1R2 и цепью ООС по постоянному напряжению через резистор R9, так что постоянная составляющая напряжения на выходе ОУ равна половине напряжения питания. Одновременно R9, вместе с R8 и разделительным конденсатором C5, выполняет функции сумматора, выход которого подключен к инвертирующему входу ОУ. ФВЧ образован элементами C6-C9 и R11.1R10, а ФНЧ - C10-C13 и R11.2R12.

Диапазон генерируемых частот разбит на четыре поддиапазона: 12...240 Гц, 120...2400 Гц, 1,2...24 кГц и 5...95 кГц, которые коммутируются переключателем S1. Большое перекрытие двух последних диапазонов объясняется трудностью получения частот более 90 кГц в генераторе на дешевом ОУ широкого применения. Плавная регулировка частоты в пределах каждого поддиапазона осуществляется спаренным резистором R11 группы А. Цепь

ПОС состоит из элементов R5, R6 (образующих вместе с сопротивлением канала полевого транзистора VT1 управляемый делитель напряжения сигнала ПОС) и разделительного конденсатора C1. Сигнал управления на затвор VT1 поступает с детектора выходного сигнала генератора, образованного элементами C3, R13, R7, VD1, VD2, R4, C2. Данный каскад осуществляет автоматическую регулировку усиления (АРУ) устройства, что позволяет поддерживать амплитуду выходного сигнала стабильной при изменении номиналов элементов режекторного фильтра. Конденсатор C4 корректирует частотную характеристику ОУ.

Нужно отметить, что режекторный фильтр данного типа может быть построен и на конденсаторах одинаковой емкости (C1 и C2 на рис.2). В этом случае сопротивление резисторов R1.1 и R2 в плече ФНЧ должно быть в определенное число раз больше, чем соответственно у R1.2 и R3 в плече ФВЧ (R11.2R12 и R11.1R10 на рис.4). Возможен и комбинированный вариант. Промышленность выпускает спаренные переменные резисторы, "половинки" которых имеют разное сопротивление. Их можно применить в данном фильтре, важно лишь, чтобы отношения сопротивлений "половинок" во всех положениях были примерно одинаковы. Следует заметить, что схема АРУ достаточно эффективна, чтобы поддерживать стабильную амплитуду даже при заметных различиях сопротивлений резисторов. Правда, частота генерации при этом, конечно, "уходит".

Налаживание генератора несложно. Если детали исправны, то, при разорванной цепи ПОС (отключенном конденсаторе C1), на выходе должно быть постоянное напряжение 6 В относительно

общего провода (половина питающего напряжения), генерации быть не должно. Если напряжение $U_{\text{вых}}$ отличается от указанного, проверяют равенство сопротивлений делителя R1R2 и исправность резистора R3, а также поступление сигнала ООС через R11.2R12R9 на инвертирующий вход ОУ. Если все указанные элементы исправны, а $U_{\text{вых}}$ сильно отличается, следует заменить ОУ. Если $U_{\text{вых}}$ в норме, но на него накладывается паразитная генерация, подбирают C4 до ее исчезновения.

Затем при отключенном питании подключают C1, восстанавливая тем самым цепь ПОС, а цепь АРУ C3R7VD1 разрывают в удобном месте. Теперь на выходе должны наблюдаться колебания неправильной формы, похожие на прямоугольные или, скорее, трапецеидальные. Амплитуда их должна доходить до уровня ограничения ОУ. Восстанавливают цепь АРУ и подстроечным резистором R6 уменьшают амплитуду колебаний до тех пор, пока они не приобретут форму хорошей синусоиды. Поскольку искажения сигнала уменьшаются с уменьшением его амплитуды, для реализации такого режима сопротивление R6 можно увеличить до 20 кОм и взять его группы В, включив так, чтобы сопротивление реостата на R6 увеличивалось от нуля сначала медленно, а при больших сопротивлениях быстро. Это позволяет легко регулировать выходную амплитуду в широком диапазоне непосредственно на выходе ОУ, что может оказаться необходимым для получения минимальных искажений.

Если границы поддиапазонов смещены от указанных выше, уточняют номиналы элементов режекторного фильтра (C6-C13). Следует иметь в виду, что эта про-

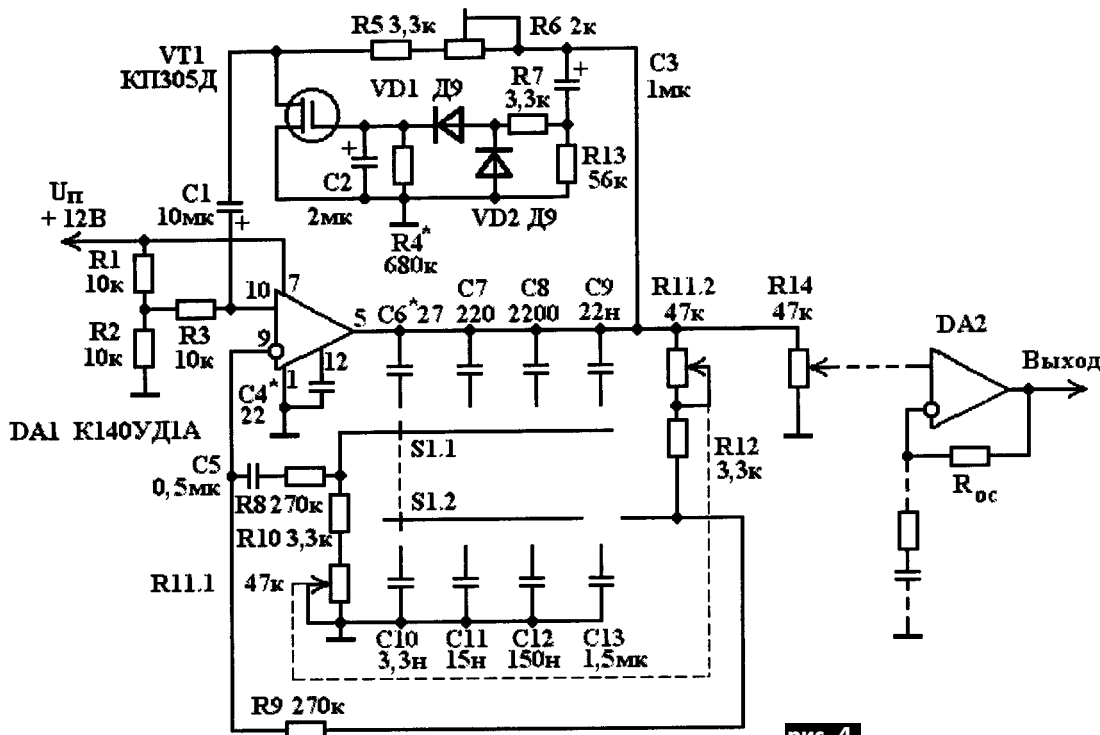


рис. 4



цедура влияет на глубину ООС по переменному току, а значит, и на амплитуду колебаний. Конденсатор С6 следует подобрать точнее, так как его емкость сравнима с выходной емкостью ОУ.

Если наблюдается паразитная амплитудная модуляция генерируемого сигнала, значит, плохо работает схема АРУ. Следует попытаться точнее подобрать ее постоянную времени, изменив номиналы элементов R4, C2, а может быть, и R7, R13.

Генератор рассчитан на работу с достаточно высокоомной нагрузкой, не менее 5 кОм. Для упрочнения генератора, увеличения амплитуды сигнала, а также исключения влияния подключаемых цепей на его выход, можно применить буферный каскад, лучше всего на малошумящем ОУ DA2 с хорошей линейностью (например, К157УД2), регулируя коэффициент усиления выбором сопротивлений резисторов в цепи ООС. Исключив RC-цепочку в цепи ООС DA2, получаем повторитель напряжения, которого во многих случаях достаточно, так как амплитуду на выходе автогенератора можно установить довольно большой (до 2...3 В). В таком виде генератор можно применять для измерения интермодуляционных искажений устройств в паре с другим таким же генератором. Без буферного каскада, изолирующего

автогенераторы друг от друга, это было бы невозможно [1].

Нелинейные искажения автогенератора на НЧ при амплитуде 0,5 В невелики: на частоте 100 Гц около 0,15%, еще меньше на более низких частотах. С повышением частоты искажения постепенно растут, что говорит о невысоком качестве примененного ОУ. На частоте 10 кГц - 0,5%, 20 кГц - 2%, 90 кГц - 5%. При необходимости уменьшения искажений следует применить более линейный и высоковольтный ОУ, например К157УД2. При этом принципиальных изменений в схеме не потребуется.

Генератор легко перевести на двухполярное питание. Для этого достаточно исключить делитель R1R2, освободившийся (левый по схеме) вывод R3 соединить с общим проводом (средней точкой блока питания), а исток VT1 с подключенными к нему выводами R4 и C2 соединить с "минусом" источника питания. В этом случае вместо конденсатора C5 можно установить перемычку, правда, глубина ООС на постоянном токе при этом снизится вдвое.

Схема не критична к типам используемых элементов. Указанный ОУ можно заменить таким же с индексом "Б" или "В", увеличив при этом напряжение питания до

20...22 В, что заметно увеличит выходную амплитуду. Можно попробовать 140УД6А либо другой быстродействующий ОУ для уменьшения уровня нелинейных искажений. Вместо полевого транзистора можно применить другой с близкими параметрами. В качестве двоянного переменного резистора R11 автор использовал СПЗ-30 (благо, схема это позволяет), но лучше, конечно, использовать более точные РПП или ППЗ-45-1. Блок питания может быть любой с подходящим напряжением (несколько схем источников питания имеются, например, в [2]). Переключатель S1 можно заменить двумя независимыми типа П2К, один из которых должен иметь две секции (такая система переключателей имеет четыре состояния, что как раз равно числу поддиапазонов генератора).

Как видим, данная схема не сложнее автогенератора с цепочкой Вина, но за счет использования свойств режекторного фильтра может давать определенные преимущества.

Литература

1. Матюшкин В.П. Нелинейные искажения измеряет... ухо // Радиоаматор. - 2000. - №1. С.10-11.
2. Вахненко А.М. Генераторы звуковых частот на микросхемах // Радиоаматор. - 1998. - №8. - С.22-25.

В усилителях с выходной мощностью более 100 Вт не обойтись без принудительного охлаждения радиаторов микросхем вентиляторами. Однако шум вентиляторов хорошо слышен при малой громкости. Преодолеть этот недостаток можно, если использовать вентилятор совместно с регулятором напряжения, управляемым терморезистором, закрепленным на радиаторе, как описано в данной статье.

Вентилятор в усилителе мощности

И.А. Коротков, Киевская обл.

В последнее время многие радиолубители собирают усилители мощности на интегральных микросхемах (ИМС), таких, как TDA7294, STK4231 и подобных с выходной мощностью более 100 Вт. В большинстве случаев применение этих ИМС требует принудительного охлаждения радиаторов, на которых они закреплены, особенно при малых габаритах самих радиаторов и усилителей в целом. Для принудительного охлаждения используют вентиляторы, подобные применяемым в компьютерных блоках питания.

Применение вентилятора для охлаждения усилителя мощности оказывается очень эффективным и позволяет построить мощный усилитель с малыми габаритами. Существует только один недостаток - шум самого вентилятора, особенно хорошо слышимый при малой громкости. Для эффективного охлаждения нужно подавать на вентилятор напряжение 12...14 В. Понижение напряжения питания вентилятора, с одной стороны, снижает шум вентилятора, а с другой, уменьшает силу воздушного потока, в ре-

зультате чего вентилятор не в состоянии охладить ИМС мощного усилителя.

Предлагаю использовать вентилятор совместно с регулятором напряжения, датчиком которого является терморезис-

тор, установленный на радиаторе. При малой мощности усилителя радиатор чуть теплый, и вентилятор вращается с минимальными оборотами. Шум при столь малой скорости вращения практически не

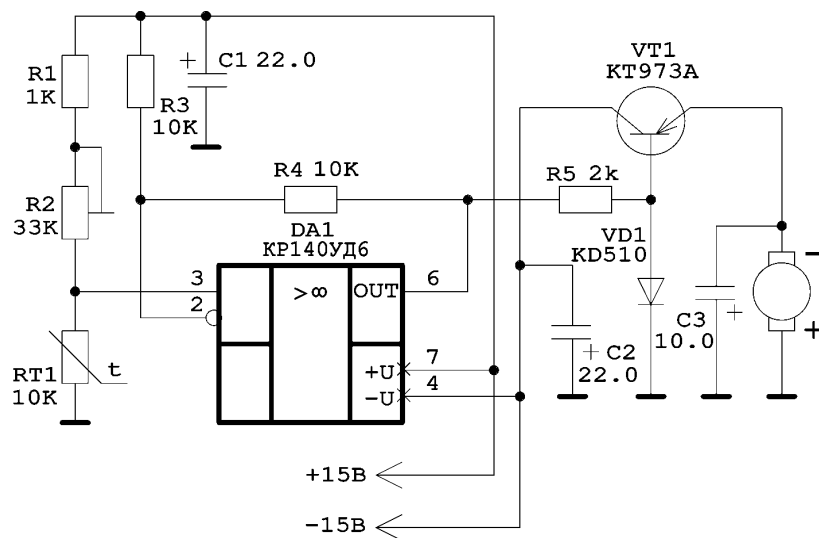


рис. 1

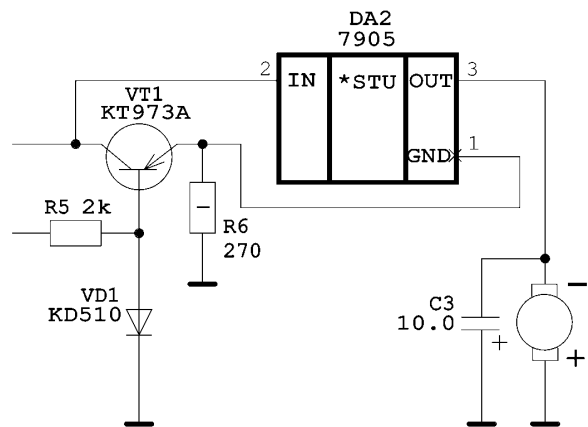


рис. 2

слышен даже при отсутствии звука в колонках. При возрастании выходной мощности усилителя нагрев радиатора увеличивается, увеличиваются также напряжение питания вентилятора и скорость воздушного потока: устанавливается оптимальный режим охлаждения. В большинстве усилителей шина питания +15 В нагружена сильнее, чем шина -15 В. Поэтому целесообразно вентилятор подключать к отрицательной шине питания.

Принципиальная схема устройства показана на **рис.1**. Терморезистор RT1, закрепленный на радиаторе усилителя мощности, включен в цепь делителя напряжения, потенциал с которого поступает на неинвертирующий вход операционного усилителя (ОУ). На выходе ОУ устанавливается напряжение, задаваемое подстроечным резистором R2 и терморезистором. Это напряжение поступает на базу транзистора VT1, к эмиттеру которого подключен двигатель вентилятора. Нагрев терморезистора приводит к уменьшению его сопротивления, на выходе ОУ увеличивается отрицательное напряжение, тем самым увеличивая напряжение на вентиляторе. При нагреве терморезистора выше 60...70°C на выходе ОУ максимальное напряжение, транзистор полностью открыт и на вентилятор подается около 14 В (напряжение питания минус падение в цепи коллектор-эмиттер), при этом воздушный поток максимален.

При охлаждении терморезистора (например, при использовании усилителя в холодное время года в неотапливаемом помещении), отрицательное напряжение на выходе ОУ уменьшается и даже может стать положительным. От положительного напряжения база транзистора VT1 защищена диодом VD1. При напряжении питания около -3...-4 В вентилятор может остановиться, а его лопасти заклинить. Если для охлаждения используется такой же вентилятор, как в блоке питания компьютера, то он допускает заклинивание при поступающем на него низком напряжении без повреждения. При последую-

щем повышении напряжения он опять начнет вращаться.

Если же используется вентилятор на основе двигателя с обмотками на роторе, то остановка ротора при подаче на него напряжения может привести к перегоранию обмотки. В этом случае необходимо предотвратить подачу на двигатель слишком низкого напряжения, при котором ротор может заклинить, собрав выходной узел регулятора по схеме **рис.2**. В этой схеме напряжение на вентиляторе не уменьшается менее 6 В даже при охлаждении терморезистора до отрицательной температуры. Подбором резистора R6 можно задавать минимальное напряжение на выходе стабилизатора DA2, однако его сопротивление не должно быть меньше 200 Ом, так как это может привести к недопустимо большому нагреванию резистора при открывании транзистора VT1. При указанном на схеме **рис.2** сопротивлении резистора R6 и закрытом транзисторе VT1 напряжение на выходе стабилизатора около 6,3 В.

Вид **печатной платы** устройства размерами 41x38 мм показан на **рис.3**. На плате располагаются все элементы, кроме терморезистора RT1 и вентилятора. В схемах **рис.1** и **рис.2** можно использовать резисторы любого типа мощностью 0,125 Вт, кроме резистора R6 (1 Вт). Подстроечный резистор типа СП5-2 или другой, подходящий по размеру. Терморезистор можно использовать типа КМТ-17в или ММТ-4. Конденсаторы К50-35 или другие малогабаритные с напряжением не менее 16 В. ОУ КР140УД6 можно заменить КР140УД7, КР140УД23 или другим подобным. В качестве транзистора VT1 допустимо применение КТ814, КТ816 с любым буквенным индексом. Корпус транзистора (в схеме **рис.1**) нужно через изолирующую прокладку закрепить на металлическом шасси усилителя мощности или

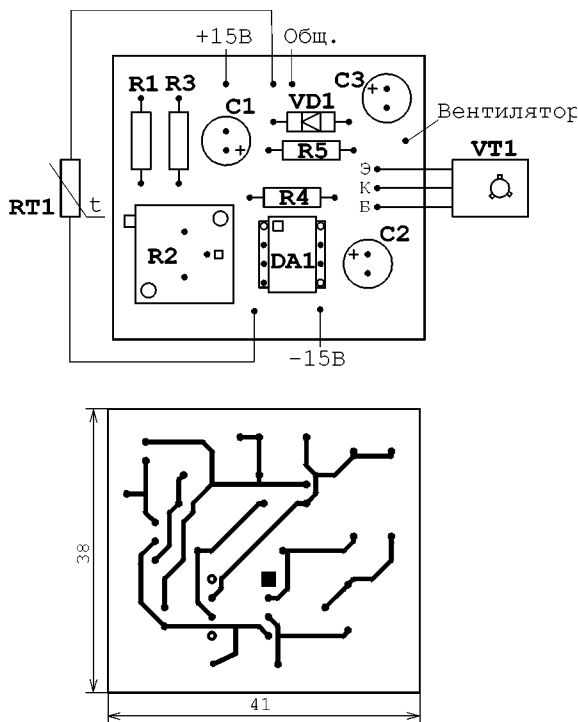


рис. 3

расположить его на алюминиевой пластинке размерами не менее 20x40 мм. В схеме **рис.2** на радиаторе должен располагаться стабилизатор DA2. Транзистор VT1 в этом случае радиатора не требует.

Настройка схем очень проста и заключается в установке подстроечным резистором R2 напряжения на выходе ОУ (вывод 6). Для схемы на **рис.1** нужно при комнатной температуре выставить напряжение около -6 В. Для схемы на **рис.2** (также при комнатной температуре) выставляют напряжение -0,2...-0,5 В. На этом настройка закончена. Проверить работу устройства можно, поднеся к терморезистору разогретый паяльник. При нагревании терморезистора скорость вращения вентилятора должна увеличиваться.

Данные регуляторы рассчитаны на применение вентиляторов с номинальным напряжением 12...14 В. Схема, собранная по **рис.2**, позволяет при необходимости увеличить выходное напряжение. Для этого нужно стабилизатор DA2 запитать от отдельного источника отрицательного напряжения, большего (по абсолютной величине) -15 В, но не превышающего максимально допустимого входного напряжения используемого стабилизатора. Применяя различные стабилизаторы напряжения, можно получить на выходе регулятора сумму выходного напряжения стабилизатора и напряжения на транзисторе VT1. Если в качестве DA2 использовать ИМС типа 7915, то минимальное напряжение на выходе будет изменяться в пределах от -16 до -30 В при напряжении на входе 2 DA2 -32...-35 В.



В статье описан способ модернизации популярных в наше время дешевых кассетных аудиоплейеров, связанный с применением специализированной микросхемы.

Плейер по-новому

Ю.В. Збыраник, Полтавская обл.

Отечественный рынок радиоаппаратуры буквально наводнен дешевыми кассетными аудиоплейерами. Это, как правило, примитивные трехкнопочные плейеры производства Юго-Восточной Азии (CONGLI, AK-18 и т.п.), выполненные на пяти-шести транзисторах. Имеются в продаже и более "навороченные": с графическим эквалайзером на одном транзисторе (!), с реверсом, с функцией диктофона. Схемы их практически одинаковы с небольшими отличиями. Подобные плейеры, конечно же, монофонические, вопреки броской надписи STEREO золотистыми буквами на крышке. Аппараты с нормальным звучанием попадаются очень редко. Владельцы таких плейеров хотят слушать хорошую, качественную музыку. Получают же они громадные коэффициенты гармоник и шумов, а в придачу - явную недостаточность низких частот в звуковой картинке.

Эта статья адресована тем радиолюбителям, которые из своего простого аудиоплейера хотят сделать действительно хороший аппарат, а также ремонтникам в качестве справочного материала.

Первым делом вскроем плейер и посмотрим на плату. Если окажется, что на плате есть очень много свободных отверстий и печатных дорожек, то скорее всего, впаяв идентичные первому каналу детали, получим стереофонический плейер [1]. Но все же доработанный таким образом аудиоплейер не сможет воспроизвести нормальный звук, хотя он уже будет стереофоническим.

Тем, кого не устраивает такой вариант, предлагаю доработать свой плейер, установив специализированную интегральную микросхему (ИМС) CXA1635S фирмы Sony. Эту микросхему автору приходилось встречать в далеко не дешевых фирменных плейерах.

Может быть, некоторым она покажется слишком дорогой (ее стоимость около \$4, иногда плейер, подлежащий модернизации, дешевле этой ИМС), но качество соответствует цене.

CXA1635S - специализированная ИМС малагабаритного магнитофонного проигрывателя с усилителем мощности для стереонаушников. В ее состав входят: двухканальный усилитель воспроизведения, двухканальный усилитель мощности для наушников, схемы усиления басов, электронной регулировки уровня воспроизведения и регулировки скорости вращения электродвигателя.

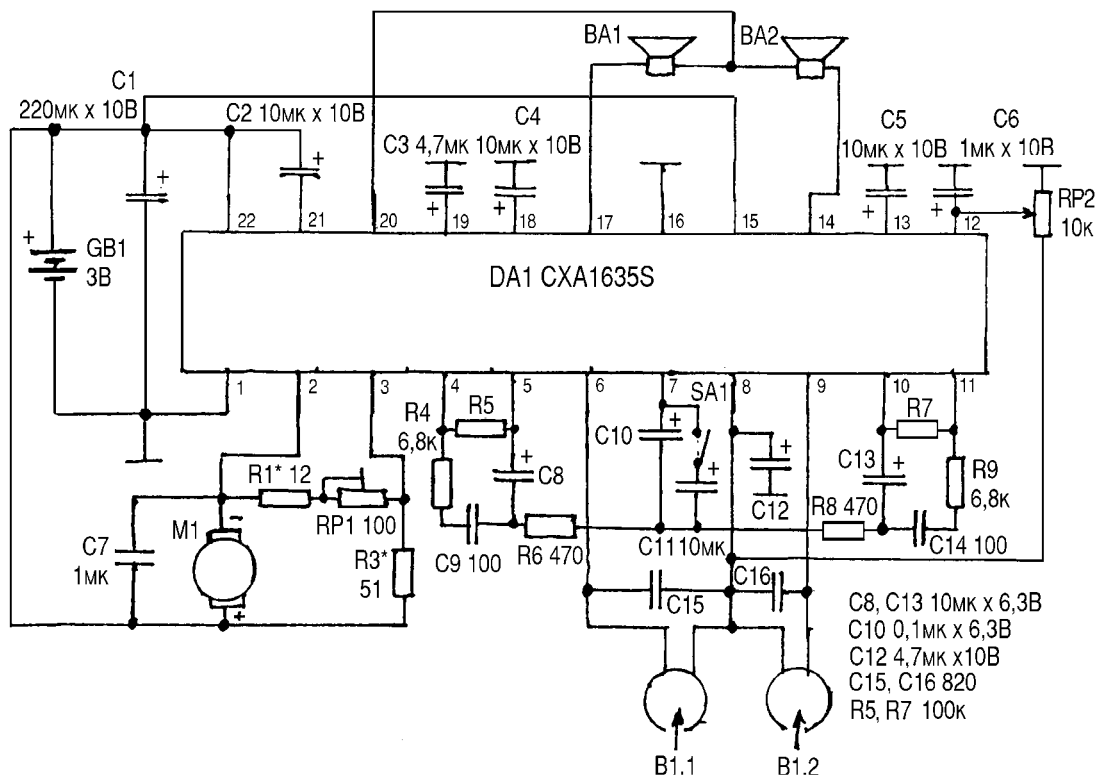
На рисунке показана типовая схема включения данной ИМС. Переменным резистором RP1 устанавливают скорость вращения электродвигателя, с помощью резистора RP2 регулируют уровень воспроизведения одновременно в обоих каналах. Переключатель SA1 включает/отключает схему усиления басов (на рисунке она отключена).

Характеристики усилителя мощности ИМС CXA1635S

Мощность на нагрузку 4 Ом при напряжении питания 3 В 2x200 мВт
Коэффициент гармоник, не более 0,2%
Макс. вых. мощность на нагрузке 4 Ом при напряжении питания 4,5 В и коэффициенте нелинейных искажений 1% 2x450 мВт

В целом CXA1635S имеет довольно хорошие характеристики для ИМС такого класса. Схема усиления басов позволяет получить звук, по качеству приближающийся к звучанию дорогих моделей плейеров с микропроцессорным управлением.

Модернизацию начинают с замены монофонической головки стереофоническим блоком головок. Если такого не найдется, то можно последовать рекомендациям [2]. Далее "родную" плату следует извлечь из плейера и по ее размерам изготовить новую с ИМС CXA1635S. Размеры платы могут быть разными, в зависимости от модели плейера, но следует учитывать необходимость размещения гнезд для подключения стереонаушников и питания абсолютно идентично старой плате. В корпусе, желательно сбоку, нужно проделать отверстие для переключателя SA1. Располо-



жение регулятора уровня на новой плате должно с точностью до миллиметра соответствовать расположению регулятора громкости на "родной" плате.

Детали при конструировании этого устройства можно применять любые. Основное требование к ним, особенно к электролитическим конденсаторам, - малогабаритность. Двигатель, переменный резистор и гнезда для наушников и питания можно использовать со "старой" платы. Во время настройки частоты вращения двигателя, возможно, придется подобрать резисторы R1 и R3.

Микросхема CXA1635S неплохо подавляет наводки от электродвигателя, поэтому, скорее всего, дополнительной защиты доработки, например экранировки, не понадобится. Но корпус двигателя все же желательно подключить к общему проводнику. Если выходная мощность плеера окажется недостаточной для нор-

мального озвучивания, то к выходу можно подключить подходящий УМЗЧ.

Впечатление от работы проигрывателя на ИМС CXA1635S превосходное: хорошо воспроизводятся, без особо заметных искажений, как низкие, так и высокие частоты.

Микросхемы, подобные CXA1635S, являются очень удобными для ремонтников: добавив усилитель мощности звуковой частоты, можно получить неплохой магнитофонный проигрыватель.

Литература

1. Меркулов А. Кассетные плееры и их ремонт//Радио. - 1995. - №9.
2. Винокуров Л. Доработка плеера//Радио. - 1995. - №10.

Ремонт УЗЧ

В.С. Самелюк, г. Киев

При ремонте зарубежной радиоэлектронной аппаратуры: радиоприемников, магнитол, магнитофонов и усилителей, значительная часть отказов приходится на микросхемы усилителей звуковых частот (УЗЧ).

Не обошла стороной эта участь и стереофоническую магнитолу TSR-930 (GoldStar), в которой вышла из строя микросхе-

ма УЗЧ HA1392. Ремонт, как обычно, "в потемках" - без принципиальной электрической схемы. В таких случаях хорошо иметь под рукой схемы включения микросхем. Длительные поиски схемы включения HA1392 в Интернете успеха не принесли. Но в прайсах микросхема попадалась регулярно. И вот что интересно. Цена на микросхему находилась в пределах от \$1,8 до \$4,8. На радиорынке такой же разбой цен: от 10 до 35 грн. Вывод очевиден: прежде, чем приобрести микросхему, неплохо бы поинтересоваться ценой у разных продавцов.

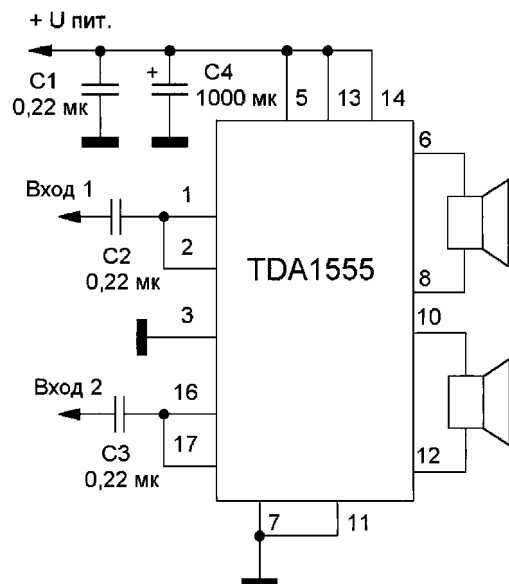
Схему включения HA1392 удалось отыскать в справочнике [1]. В этом же справочнике приведены справочные данные на микросхему УЗЧ TDA1555Q, но, к сожалению, ошибочные. На киевских радиорынках можно встретить в продаже усилитель на этой микросхеме (без корпуса, блока питания и акустики), который производит одно из украинских предприятий. Усилитель снабжен этикеткой с истинной схемой включения. Истинной потому, что усилитель работает. Справочные данные на TDA1555Q, соответствующие "живым" микросхемам, приведены и в журнале "Радиолюбитель" [2]. А тем читателям, у кого на книжной полке лежит справочник [1], следует, на всякий случай, сделать исправления. Вариант включения микросхемы показан на **рисунке**.

Технические данные микросхемы TDA1555

Напряжение питания. 6 ... 18 В
Выходная мощность на нагрузке 4 Ом 2x22 Вт
Ток покоя. 160 мА

Литература

1. Микросхемы современных зарубежных усилителей низкой частоты. - М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2002.
2. Интегральные усилители низкой частоты//Радиолюбитель. - 2000. - №4. - С.42-43.



Повышение чувствительности тракта УКВ ЧМ

А.М. Малев, г. Славути, Хмельницкая обл.

Сталкиваясь с "китайской" радиоаппаратурой, особенно невысокой ценовой категории, приходишь к выводу о множестве схемных недоработок. Так, анализируя схемы разных приемников и магнитол, удалось выявить одну особенность, которая уменьшает чувствительность тракта УКВ. В подавляющем большинстве схем на входе тракта ПЧ ЧМ последовательно с пьезокерамическим фильтром или контуром ПЧ установлен резистор. Несмотря на то, что сопротивление этого резистора всего 100...300 Ом, он способствует заметному ослаблению чувствительности.

Для нейтрализации действия этого резистора достаточно параллельно ему установить конденсатор емкостью 390...560 пФ. После установки конденсатора чувствительность заметно увеличилась, прием стал качественным,

без шумов. Наилучшие результаты получены в радиотрактах с расширенным диапазоном УКВ 64...108 МГц.

Если нет схемы, то найти резистор, который нужно зашунтировать, можно следующим образом. В УПЧ с пьезофильтром необходимо проследить дорожку от выхода пьезокерамического фильтра, вход которого подключен к контуру ПЧ. В УПЧ без пьезофильтра нужно найти вход ПЧ ЧМ и от него проследить дорожку до резистора, который установлен последовательно контуру (обычно контур окрашен оранжевым цветом). Вход ПЧ ЧМ можно найти, поочередно касаясь иглой выводов микросхемы. При касании входа ПЧ ЧМ прослушиваются станции КВ-диапазона.

Данной доработке подвергались приемники, магнитолы и автомагнитолы разных производителей. Во всех случаях получались положительные результаты.





Статья рассказывает об особенностях применения современной элементной базы в узлах стабилизации выходного напряжения блоков питания телевизоров.

Некоторые особенности схем источников питания телевизоров

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Импульсные источники питания современных телевизоров выполняются на специализированных микросхемах или на транзисторах. Источник питания телевизора на микросхеме TDA4605 подробно описан в [1], большое количество схем блоков питания (БП) на транзисторах дано в [2].

Поскольку проблемы стабилизации выходных напряжений и особенно защиты самих источников питания на транзисторах весьма актуальны, данная статья посвящена именно этим вопросам. Написанию статьи предшествовала длительная работа по ремонту БП телевизора

Nikkai NT20. Телевизор ранее несколько раз побывал в ремонте, но, наверное, недоступность документации (принципиальной схемы) становилось камнем преткновения для мастеров сервиса. Пришлось восстанавливать принципиальную схему БП телевизора (рис.1) по рисунку печат-

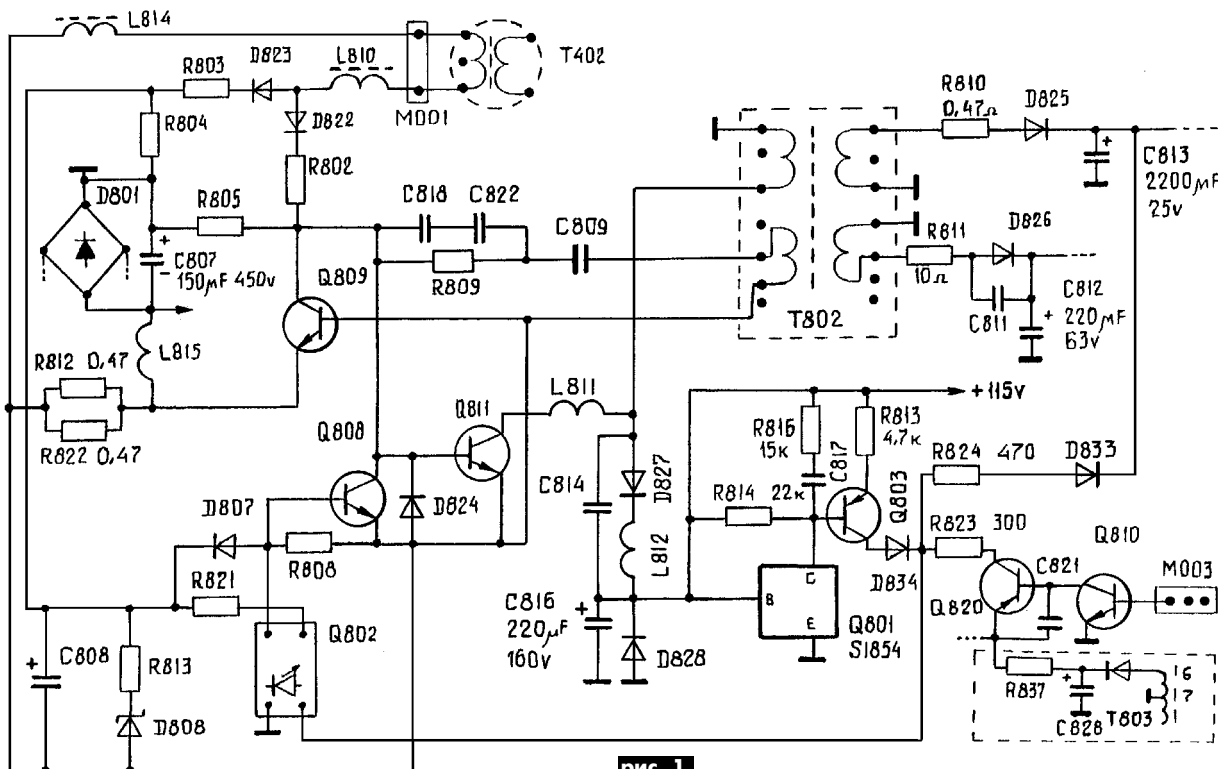


рис. 1

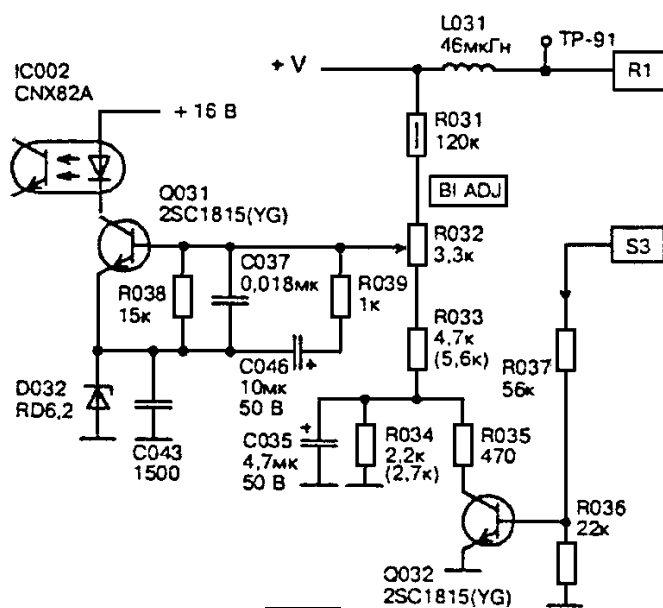


рис. 2

ной платы. При этом возник ряд интересных моментов.

На печатной плате элемент, обозначенный как Q801, имеющий три вывода (E, B, C) и почти стертую маркировку на корпусе (S1854), в действительности транзистором не является. Оказалось что это - специализированная микросхема, применяемая в качестве узла сравнения. Серия подобных микросхем имеет различные параметры и используется для стабилизации напряжения по главному вторичному источнику [2].

У большинства микросхем напряжение стабилизации указано в ее маркировке. Например, для SE110N - это 110 В. Микросхема же S1854 аналогично микросхемам серии SE имеет пороговое напряжение порядка 112...117 В, но, увы, без справочника этого не определить.

Всего в схеме, показанной на рис.1, пришлось заменить элементы Q801, Q803 и оптопару Q802. Впоследствии оказалось, что неисправен и транзистор Q820.



SONY KV-27XSTD

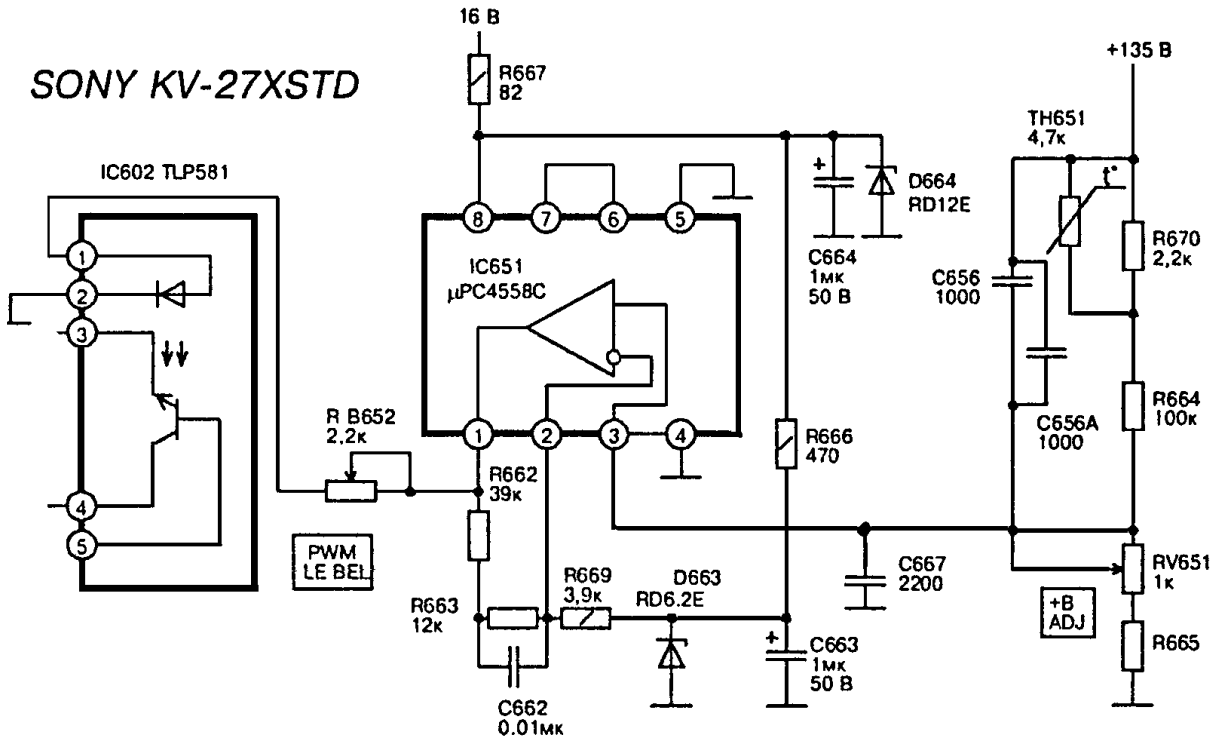


рис. 3

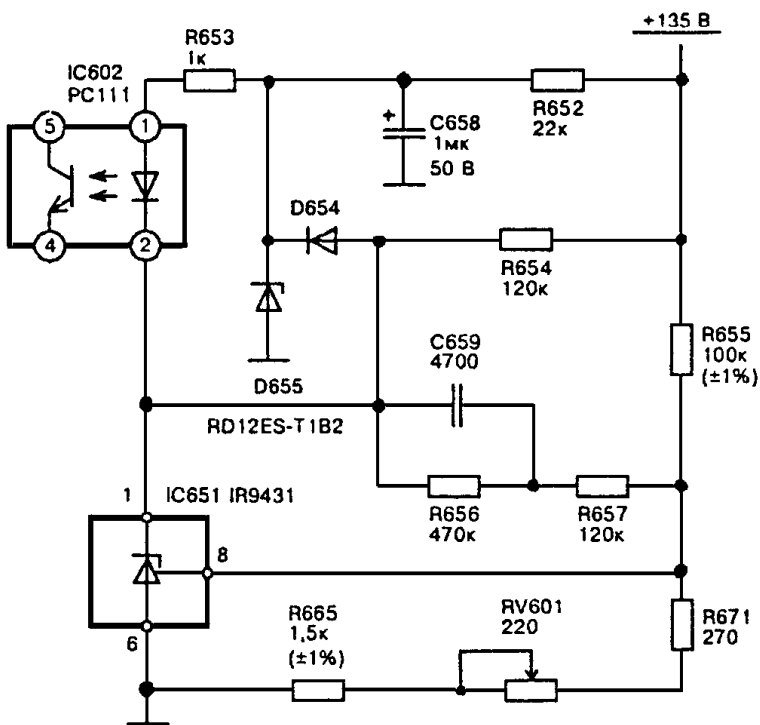


рис. 4

Но это не удивительно, потому что предыдущий ремонтник ошибся, запаяв транзистор другой проводимости. После восстановления плата телевизора заработала.

Теперь об особенностях импульсных БП других моделей телевизоров. Первоначально узел контроля напряжения питания телевизора выполнялся на базе транзисторного каскада (рис.2), как, например, в телевизоре JVC AV-21/25/28 F1EG. Напряжение на эмиттере транзистора Q031 поддерживается постоянным с помощью

стабилитрона D032, а напряжение на его базе определяется величиной напряжения +V. При возрастании +V выше порогового уровня транзистор отпирается, через оптотару IC002 подается сигнал в цепи управления импульсного источника питания.

Для улучшения технологичности производства и повышения стабильности работы схемы БП применялись микросхемы ОУ, например, в телевизоре Sony KV-27XSTD (рис.3). Позднее стали использо-

вать прецизионный аналог стабилитрона с регулируемым напряжением стабилизации. Этот параллельный стабилизатор напряжения применяется, в частности, в телевизоре Sony KV-27VX1MT (рис.4). Стабильность переключения аналога стабилитрона IR9431 очень высока, а порог переключения легко задается высокостабильными резисторами R655, R671, R665 и подстраивается в небольших пределах потенциометром RV601.

Желание изготовителей телевизоров максимально упростить, а значит, и удешевить производство привело к использованию специализированных микросхем типов SE090, SE095, SE105, SE110, SE115, SE120, SE125, SE130, SE135, SE136, SE139, SE140 (числа указывают напряжения переключения состояний) или S1854. Их стоимость 1,5-8 грн. сейчас весьма приемлема.

Управляющий (контрольный) вывод этих микросхем подключается непосредственно к контролируемому источнику питания телевизора. Как правило, это источник питания выходного каскада строчной развертки телевизора. Нагрузкой микросхемы является светодиод оптотары. Для облегчения работы микросхемы светодиод подключается через гасящее сопротивление или резистивный делитель. Для уменьшения тепловых потерь еще лучше подключать выходную цепь микросхемы (через светодиод оптотары) к источнику +14...+16 В.

Литература

1. Саулов А.Ю. Источник питания телевизора на TDA4605//Радиоаматор. - 2003. - №10. - С.8-11.
2. Янковский С.М. Импульсные источники питания телевизоров. - СПб.: Наука и Техника, 2003.



Модернизация модуля цветности МЦ-97

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Автор уже рассказывал о модернизации видеосигналов (ВУ) телевизоров ЗУСЦТ и 4УСЦТ на примере модуля цветности МЦ-41Е [1], сопротивление резистора R20¹ должно быть 100 Ом, см. РА 12/2002, с.6).

К сказанному в [1] следует добавить, что, к сожалению, сплошь и рядом телевизионные приемники не обеспечивают хорошего качества изображения. Причем речь не идет о какой-либо фирме-изготовителе или же конкретной модели телевизора, а о некоторых общих тенденциях. Многие уже успели разочароваться в работе зарубежных телевизоров, а еще более в возможностях их ремонта и ценах на комплектующие.

Неудивительно поэтому, что в настоящее время среди радиолюбителей возрастает спрос на... отечественные телевизоры 3(4)УСЦТ. Их легко восстанавливать. Нет проблем с комплектующими. По цене одного блока или модуля импортного телевизора можно приобрести весь телевизор 3(4)УСЦТ, если повезет, то и с не слишком "севшим" кинескопом. Необходимо сначала заменить "родной" кинескоп импортным, да установить хотя бы новый модуль цветности (МЦ), например, МЦ-97 или МЦ-107.

Замена модернизированного (согласно [1]) МЦ-41Е новым МЦ-97 разочаровала не меня одного. На первый взгляд, модуль МЦ-97 работает весьма неплохо, заметно лучше обычного МЦ-41Е, но существенно уступает модернизированному МЦ-41Е [1] в плане естественности изображения.

Попутно замечу, что для сравнения качества работы разных МЦ нужен качественный видеосигнал. Очень быстро (и безошибочно) можно сравнивать МЦ при приеме сигналов от спутникового ресивера. Лучше всего подходят спортивные программы и передачи о природе. Однако и эфирное телевидение за последние годы заметно "подтянулось" в плане качества сигнала. Правда, качество изображения в регионах все еще намного хуже, чем в столице. Обычный 3(4)УСЦТ, принимающий телепередачи в центре Киева, дает такую четкую картинку, какую в Луцке бюджетный "импортник" не выдаст никогда (не говоря уже о ЗУСЦТ). Телевизор же, "смазывающий" изображение хорошего качества, от посредственного источника сигнала оставляет настоящую "кашу", разочаровывая даже совсем неискушенных зрителей.

Удивительное дело, схемотехника видеосигналов многих импортных телевизоров примитивна: даже хуже, чем у 3(4)УСЦТ. Устанавливают один-единственный каскад с общим эмиттером, не утруждая себя буферным каскадом, как у наших 3(4)УСЦТ. Впро-

чем, отечественные конструкторы попросту скопировали схемотехнику ВУ 3(4)УСЦТ у зарубежных телевизоров старых выпусков. Так что не только у нас многое раньше делалось лучше!

Современные фирмы-изготовители не очень-то заботятся о качестве картинки: "прогресс" пошел в плане дизайна и эксплуатационных удобств, зачастую обходя стороной качество изображения. К сожалению, дорогостоящие телевизоры часто "показывают" не лучше бюджетных моделей, а то и хуже. Печально, но интегральные ВУ МЦ тоже не способствуют улучшению качества изображения, скорее, наоборот. Широко распространенные ВУ на интегральных микросхемах (ИМС) TDA6103 (6101, 6106) и т.п. работают практически на пределе, без запаса по частоте.

Сравнивая схемотехнику МЦ-97 (фрагмент схемы МЦ-97 показан на рис.1), трудно представить себе, чтобы МЦ-41Е хоть в чем-то мог превосходить МЦ-97! Однако каскадный ВУ на KT940 [1] навел на размышления о том, что именно интегральный ВУ TDA6103Q и "убивает" качество изображения. Печатная плата МЦ-97 не позволяет легко расположить на ней еще один ВУ, да этого и не нужно делать, так как имеется много свободного места возле самого модуля МЦ-97 (он занимает на много меньшую площадь, чем МЦ-41Е). Оставшееся пространство можно использовать для размещения печатной платы нового ВУ, собранного на дискретных элементах (рис.2).

Перед его установкой и подключением необходимо выпаять ИМС TDA6103Q из платы МЦ-97, ведь она исправна и вполне может где-нибудь пригодиться. Делать это нужно аккуратно, поскольку можно легко повредить как саму ИМС (оторвать ножку), так и монтаж (печатные проводники, чип-элементы).

Для нормального функционирования нового ВУ необходимо сохранить режимы по постоянному току, улучшив при этом работу устройства на переменном токе. "Болезнь" большинства ВУ на ИМС - малый запас по частоте и большие нелинейные искажения. Методы минимизации этих недостатков уже отмечены в [1], поэтому останавливаться на схемотехнике, которая дает еще более ощутимый результат по сравнению с каскадным ВУ на KT940 [1]. После продолжительных экспериментов с биполярными ВУ решено было перейти к полевым транзисторам (ПТ). Выбор пал на двухзатворный полевой транзистор КП327, используемый в хорошо себя зарекомендовавшем селекторе СК-В-418 (преимущества МОП-тетродов перед одиночными ПТ очевидны [2]).

Чтобы обеспечить требуемый для данного ВУ режим работы ПТ, в цепи истоков всех ПТ (рис.2) включены диоды VD3-VD5,

VD8-VD10 и VD13-VD15 (для каналов R, G и B соответственно). Фиксацию напряжения на стоках ПТ обеспечивают транзисторы VT2, VT5 и VT8, включенные по схеме с общей базой (как и в [1]). Таким образом обеспечивается безопасная величина (18 В, согласно [3]) напряжения $U_{си}$, которая в нашем случае не превышает 10 В (учитывая падение напряжения на диодах и переходе база-эмиттер VT2 (VT5 или VT8)).

Согласно справочным данным [4], выходное напряжение (R, G, B) ИМС TDA6103Q составляет 3 В. Поскольку в схеме (рис.1) имеются делители сигнала (R958R962C946; R959R963C947; R964R960C948), то проблем с перегрузкой оконечного ВУ здесь нет. Стабильность работы ВУ обеспечивается штатными резисторами обратной связи (R971, R974 и R975). Цепи измерения токов катодов (транзисторы VT907-VT909 (BF423, аналог KT3157A) и их элементы обвески) необходимо сохранить.

Из-за отсутствия этих элементов в ВУ на ИМС типа TEA5101 (все расположено внутри TEA5101), установка модернизированного ВУ в МЦ-107 несколько осложняется (но не исключается!). Хотя TEA5101 работает лучше, чем TDA6103Q, однако дискретный ВУ и здесь дает бо́льшой выигрыш в качестве изображения.

Если в аудиотехнике несложно слухавить или ошибиться, "спрятавшись за формулами" (по причине плохого музыкального слуха или отсутствия такового), то в видеотехнике данный "номер" не проходит. Очень уж контрастно-естественным, близким к реальному становится картинка при качественной работе ВУ (после замены ИМС).

Ушли в прошлое ламповые телевизоры (хотя у нас, видимо, они будут служить, пока в земной прах не превратятся). Многие зрители замечали, как неплохо у них обстояло дело с качеством картинки, причем далеко не в последнюю очередь благодаря ламповым схемам ВУ. Качественный ВУ должен прекрасно работать в полосе частот от постоянного тока до нескольких десятков мегагерц. "Лишнее" всегда можно срезать, было бы что срезать.

В рассматриваемом ВУ (рис.2) достаточно резистора сопротивлением 43 Ом (R5, R8 и R11) для устойчивой работы ВУ. Впрочем, ВУ работает устойчиво и без этих резисторов. Поскольку ВУ построен по схеме высоковольтного инвертирующего усилителя, то он устойчив к синфазным помехам. Последнее обстоятельство для высоковольтных схем никак не мелочь, а тем более для широкополосных.

Детали. Печатная плата данного ВУ из одностороннего стеклотекстолита толщиной 1 мм показана на рис.3. Все резисторы ти-

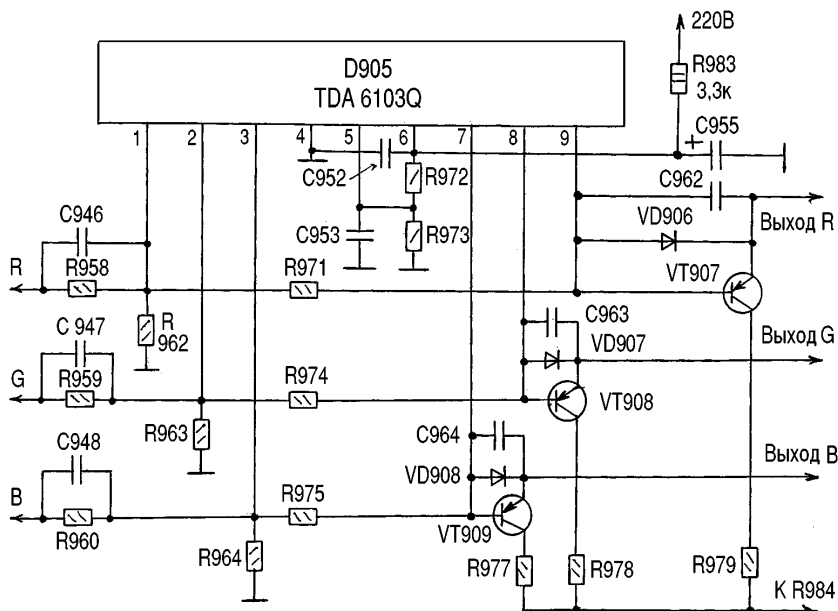


рис. 1

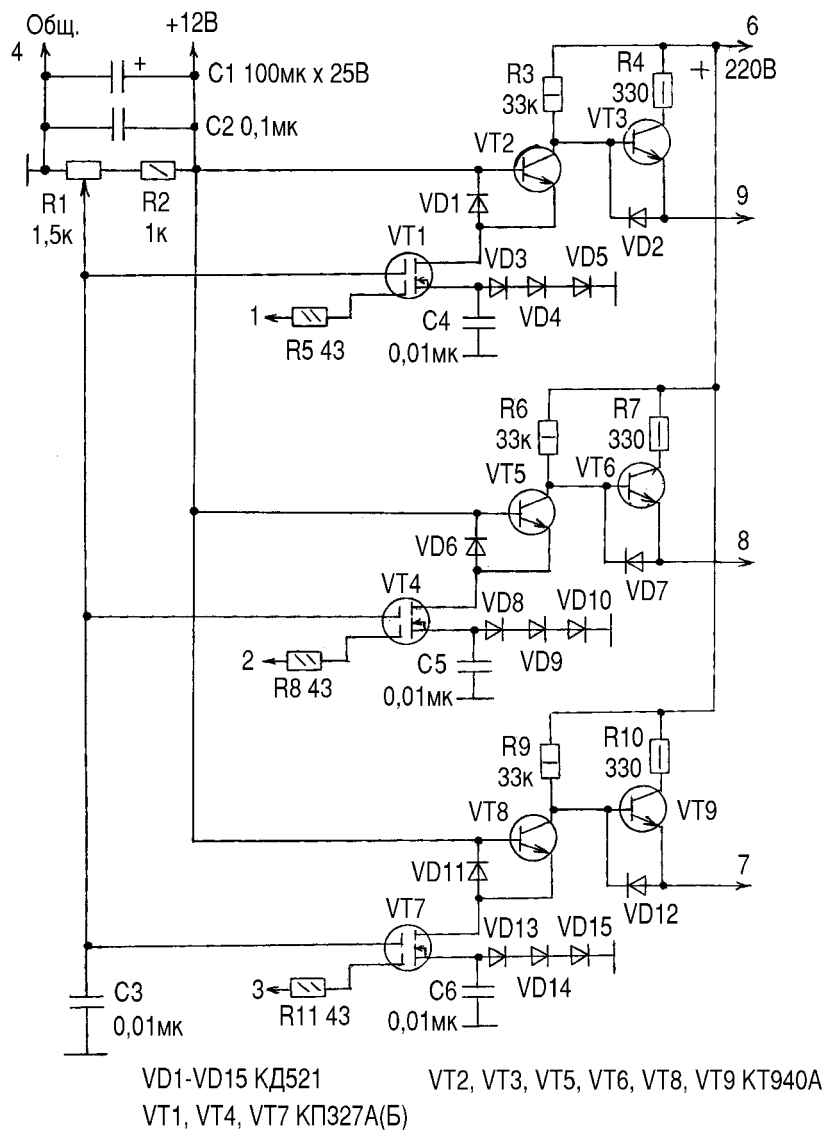


рис. 2

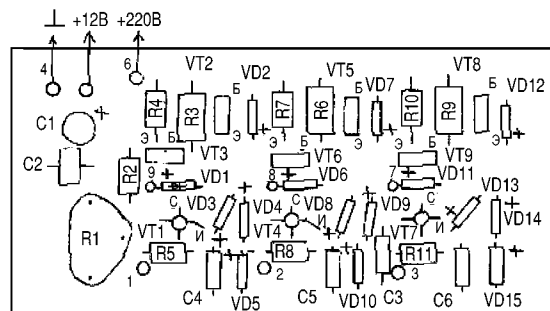
па МЛТ, кроме R1 типа СПЗ-1а. Конденсатор C1 - К50-35, остальные - К73-17, К10-7, К10-17 или другие, подходящие по габаритам. Диоды типа КД521 или КД522. В наше время изобилие комплектующих таково, что выбрать замену комплектующих среди зарубежных не составляет проблем.

К диодам, установленным в цепях истоков ПТ, предъявляют одно требование: желательно подобрать их по падению прямого напряжения $U_{пр}$ с таким расчетом, чтобы каждая тройка диодов в цепи истока ПТ имела примерно одинаковое суммарное падение напряжения (около 2 В). Дело в том, что встречаются (и нередко!) экземпляры диодов (КД521, КД522) с явно завышенным $U_{пр}$. В схему рис.2 выбирают экземпляры диодов, имеющие приблизительно одинаковые характеристики в диапазоне токов $I_{пр}$ от 0,1 до 10 мА. Диоды из одной упаковки и подбирать не нужно. Скорее, данную процедуру можно считать всего лишь проверкой на то, чтобы не попался экземпляр, плохо работающий на малых (около 0,1 мА) или больших токах. Нормальные КД521А имеют $U_{пр}=0,5$ В при $I_{пр}=0,1$ мА, $U_{пр}=0,6$ В при $I_{пр}=1$ мА и $U_{пр}=0,7$ В при $I_{пр}=10$ мА.

Проверка диодов отнимает немного времени, зато почти исключает какие-либо нештатные ситуации после подачи на ВУ питающих напряжений. Как показывает практика, "экономия" времени на проверку комплектующих не только нецелесообразна, но даже наказуема. Поиск неисправности занимает порой намного больше времени, чем предварительная проверка деталей. Обычной "прозвонки" мультиметром часто недостаточно. При конструировании же нужно проверять все детали без исключения!

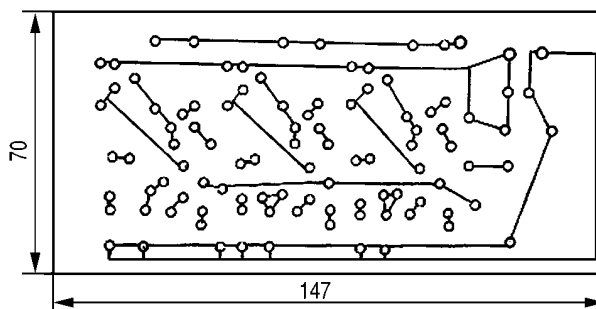
По этой причине проверялись измерителями [5] или [6] все транзисторы КТ940. Экземпляры даже с малыми (едва заметное отклонение стрелки измерителя) токами утечки в схемы рассматриваемых ВУ не устанавливались никогда. Поскольку полупроводниковые приборы подвержены деградации, то экземпляры с большими токами утечки, как правило, первыми выходят из строя. Транзисторы КТ940 проверялись и отбирались по параметру $h_{21э}$, но не только при $I_k=30$ мА, а и при $I_k=10$ мА. Очень важно, чтобы $h_{21э}$ был стабилен во всем диапазоне токов (до 30 мА). В схему рис.2 устанавливались только экземпляры КТ940 с $h_{21э}$ в пределах от 40 до 100 при $I_k=1...30$ мА. Вместо КТ940, как и в ВУ [1], применялись также и КТ969. Однако без надлежащего опыта увлекаться ВЧ-транзисторами (особенно зарубежными) не следует.

Несколько слов о ПТ КП327. Многие радиолюбители уже познакомились на своем опыте с дефектами этих транзисторов. Автор в частности проверял их, устанавливая в простую схему апериодического (широкополосного) усилителя МВ-диапазона. Немало брака встречается среди новых



а

рис.3



б

(последних лет выпуска) КП327А, Б: либо пробиты, либо цоколевка не та. Теоретически КП327 статики не боятся, однако общепринятыми мерами защиты от электростатических разрядов пренебрегать не следует. В лучшем случае увеличатся утечки в десятки - тысячи раз [2].

Без каких-либо изменений в схеме ВУ хорошо работают и КП350. Однако фольгу или тонкую проволоку, замыкающую выводы КП350 во время пайки, нужно удалить только после присоединения выводов к МЦ-97. В противном случае "плакали" наши КП350, ведь у них в цепях затворов нет защитных диодов, как у КП327. Проверить функционирование КП327 очень просто (заодно и с цоколевкой будет стопроцентная гарантия) на звуковых частотах. Подходит для этого схема буферного усилителя, например, [7]. О проблемах с цоколевкой можно прочитать в [8].

Установка. Проводами минимально возможной длины соединяют ВУ рис.2 со схемой рис.1. Сначала подключают общий провод, а затем соединяют выводы 1-3, 7-9 TDA6103Q с соответствующими точками

рис.2 (1 - вход, 9 - выход канала "R"; 2 - вход, 8 - выход канала "G"; 3 - вход, 7 - выход канала "B"). Затем подключают шину питания +12 В, после чего соединяют точку 6 рис.2 с точкой соединения элементов R983 и C955 МЦ-97 (рис.1).

Без ошибок собранная схема в **наладке** практически не нуждается. Необходимо только установить подстроечным резистором R1 величину постоянного напряжения на втором затворе всех ПТ в пределах 5...6 В и уменьшить сопротивление резистора R983 до 330 Ом. Изымать штатный резистор R983 при этом совсем не обязательно. Параллельно ему подключают двухваттный МЛТ-2 сопротивлением 360...510 Ом.

Данная конструкция получилась несложной: радиолюбители без проблем неоднократно повторяли данный ВУ за один-два дня. Многие из сказанного в [1] о недостатках МЦ-41Е вполне справедливо и в отношении TDA6103Q. Но результат от ВУ на КП327 в МЦ-97 еще более заметен, чем от каскадного ВУ на транзисторах KT940 в МЦ-41Е.

Литература

1. Зысюк А.Г. Модернизация видеоусилителя в модуле цветности МЦ-41Е//Радиоаматор. - 2002. - №6. - С.10-11.
2. Зысюк А.Г. Немного о полевых транзисторах//Радиоаматор. - 1999. - №8. - С.22-23; №9. - С.25-26.
3. Голомеев А.В. Справочник. Транзисторы малой мощности. - М.: Радио и связь, 1995. - 363 с.
4. Пономаренко А.А. Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. - К.: Наука и Техника, 1997. - 113 с.
5. Зысюк А.Г. Подбор транзисторов для мощных УМЗЧ//Радиоаматор. - 2001. - №6. - С.6-7.
6. Зысюк А.Г. Переносной вариант измерителя $U_{к.э.макс}$ //Электрик. - 2002. - №8. - С.8-10.
7. Зысюк А.Г. Еще о ремонте УМЗЧ на ИМС//Радиоаматор. - 2002. - №4. - С.8-9.
8. Палей В.М. О цоколевке КП327//Радиоаматор. - 2000. - №2. - С.3.

Простое устройство контроля напряжения накала кинескопа

А.А. Кравченко, Черниговская обл.

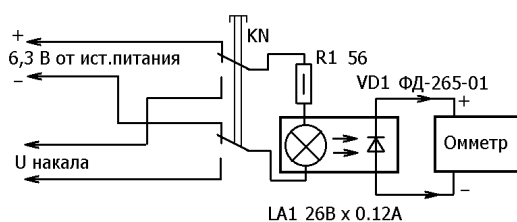
Известно, что от точности выставленного напряжения накала кинескопа зависит срок его службы. Для измерения действующего значения импульсного напряжения накала нужен специальный вольтметр. Однако имея стабилизированный источник питания и обычный тестер, с помощью простейшего устройства, описанного в статье, можно измерить напряжение накала кинескопа, не прибегая к помощи сложных измерительных приборов.

Принцип работы данного устройства основан на сравнении измеренных сопротивлений фотодиода, освещенного лампой накаливания, при питании ее эталонным напряжением 6,3 В и напряжением накала кинескопа. В положении отпущенной кнопки (см. рисунок) на блоке питания выставляют напряжение 6,3 В и измеряют сопротивление фотодиода. В по-

ложении нажатой кнопки сравнивают сопротивление фотодиода с ранее измеренным и при необходимости подстраивают элементы схемы накала кинескопа.

Недостаток такого способа измерения - потребление тока лампочкой, приводящее к систематической погрешности при измерениях. Компенсировать погрешность можно, подключив после окончания измерения параллельно накалу кинескопа резистор, потребляющий от источника 6,3 В такой же ток, как и лампочка. Для этого в ненажатом положении кнопки измеряют ток через лампочку и по закону Ома рассчитывают требуемое сопротивление.

Конструкция. Лампочка должна иметь как можно меньшее потребление тока. Фотодиод подойдет любой от старых пультов дистанционного управления. Лампоч-



ку и фотодиод помещают в непрозрачный корпус, вплотную прижимая друг к другу и жестко фиксируя в этом положении. Омметр включают на самый высокоомный предел. Подбором сопротивления резистора R1 следует добиться, чтобы стрелка омметра находилась в положении, близком к середине шкалы. Если омметр цифровой, то нужно проследить, чтобы при как можно большем сопротивлении резистора R1 омметр хорошо реагировал (не в последнем разряде) на изменение напряжения питания 6,3 В на 0,1 В.



Ремонт блока питания телевизора JVCAV-21F4EE

В.С. Самелюк, г. Киев

Самыми лучшими неисправностями при ремонте телевизоров считаются те, которые приводят к разрушению радиоэлементов. Неисправность обнаруживается при визуальном осмотре, а заменить деталь сложностей не представляет. Оказывается - не всегда.

Так, например, при внезапном скачке напряжения в сети во время грозы или случайного замыкания проводов микросхема блока питания телевизора JVC модели AV-21F4EE взрывается как раз в том месте, где нанесена маркировка ее типа. Сразу понятно, что с таким изъяном микросхему необходимо менять, но что это за микросхема неизвестно. Поиск на радиорынке схемы телевизора или его блока питания успеха не принес. В сети Интернет достоверной информации также не оказалось. Кроме того, из Интернета стало ясно, что я не единственный, кого интересует этот вопрос. Еще два такие же телевизора задержались в ремонте, потому что взорвавшиеся микросхемы уничтожили свое имя-отчество. Пришлось по печатной плате восстановить электрическую схему подключения микросхемы (рис.1).

Детальный осмотр помог установить, что кроме микросхемы неисправны стабилитроны D923, D929 и немного вздут корпус конденсатора C909, а вот предохранитель по входу сетевого напряжения на 3,15 А (на рисунке не показан) уцелел. От перенапряжений в современных телевизорах на входе устанавливают варистор, но в этом телевизоре такового не оказалось. Так как безвыходных ситуаций не бывает, пришлось искать выход.

В блоке питания телевизора LG модели CF-21F30 (рис.2) применена также пятивыводная микросхема STR-F6707, только в значительно более солидном корпусе. Если сравнить схемы подключения этих микросхем, то можно выявить общие черты схемного построения блоков питания. Оба блока питания являются одноканальными преобразователями с сосредоточением активных радиоэлементов в пятивыводных микросхемах. Эти выводы имеют легко распознаваемые цепи следующего функци-

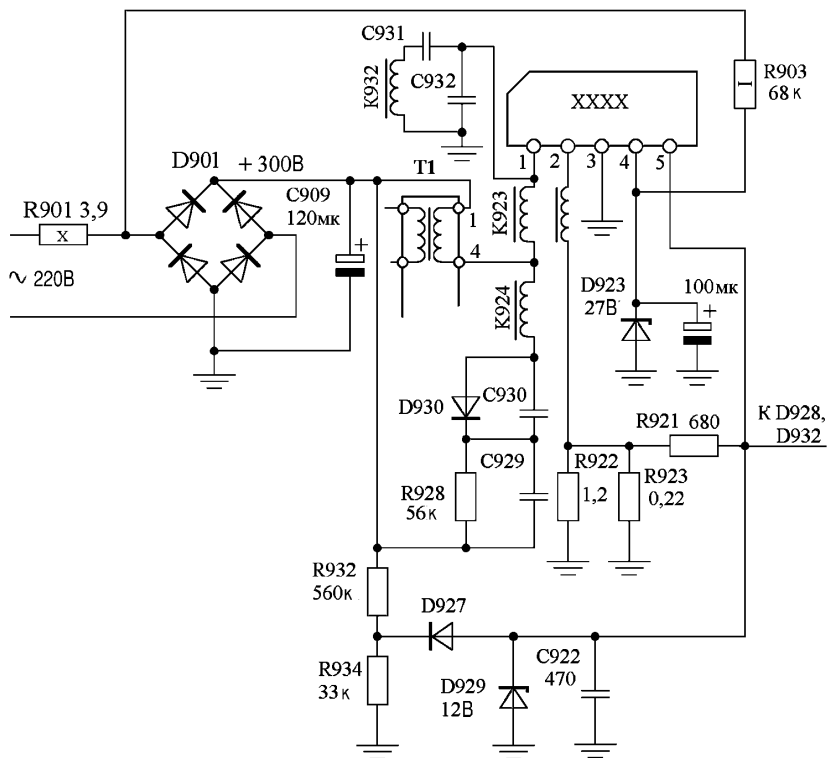


рис.1

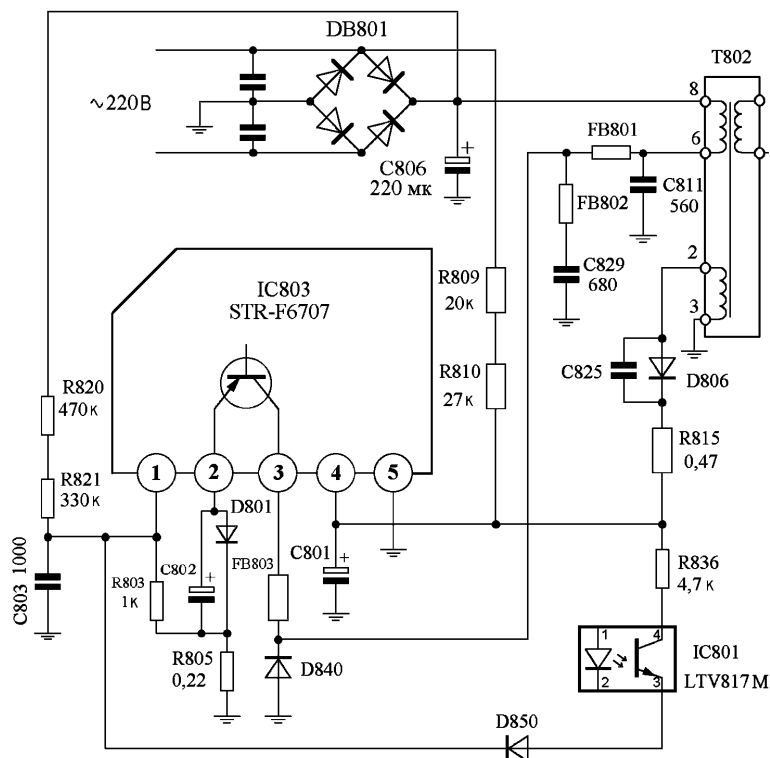


рис.2

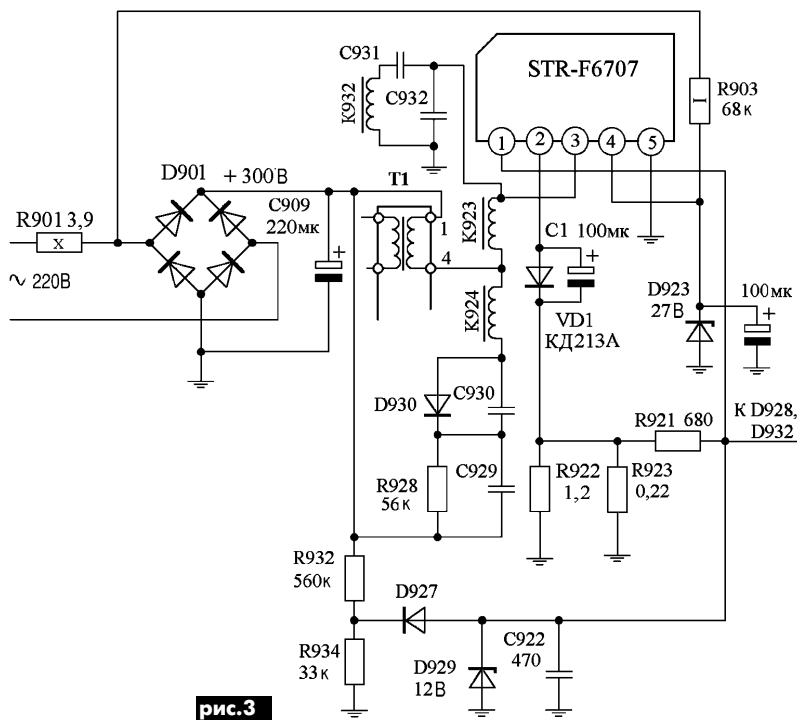


рис.3

онального назначения: общий провод питания (5), коллектор силового транзистора (3), эмиттер силового транзистора (2), вход источника питания внутренних цепей (4) микросхемы и вход обратной связи (1). В скобках приведена нумерация выводов для микросхемы STR-F6707.

После замены неисправных радиоэлементов и установки микросхемы STR-F6707 в блок питания телевизора JCAV-21F4EE согласно схеме, показанной на **рис.3**, блок питания заработал. В схему блока питания дополнительно добавлены элементы VD1 и C1, без которых он работать не будет, а также увеличена емкость конденсатора C909, что необязательно. В обозначениях элементов на схемах автор старался придерживаться маркировки, нанесенной на печатные платы изготовителем, но есть и отклонения: трансформатор блока питания на рис.1 и рис.3 условно обозначен как T1.

Основные параметры цветных кинескопов фирм THOMSON, PHILIPS и NOKIA

(по материалам сайта <http://www.radioradar.net/>)

Кинескоп - самая важная и дорогая деталь цветного телевизора. Именно он зачастую определяет качественные характеристики телевизионного изображения. Поэтому многие отечественные изготовители телевизионных приемников используют цветные кинескопы всемирно известных фирм.

Основной особенностью современных кинескопов является планарное (в линию), строго параллельно друг другу, расположение элект-

ронных пушек. На оси кинескопа находится пушка зеленого цвета, а симметрично по обе стороны от нее - "красная" и "синяя". При таком размещении пушек расхождение лучей оказывается менее заметным.

Маска кинескопа - щелевая. Она представляет собой пластину с вертикальными прорезями. На экране кинескопа нанесены люминофоры красного, зеленого и синего цветов в виде чередующихся полосок. Каждому щелевид-

ному отверстию соответствует триада вертикальных люминофорных полосок. Использование вертикальных полос люминофоров в значительной степени ослабляет влияние магнитного поля Земли на цветовоспроизведение при перемещении телевизора.

Кинескопы с планарным расположением электронных пушек, щелевой маской и штриховым экраном имеют следующие преимущества в сравнении с кинескопами с дельтаоб-

Таблица 1

Тип кинескопа	34EFU10X01A	A34EFU33X01	A34EFU33X09	A34EFU33X29	A34EFU33X91
Размер по диагонали, см	37	37	37	37	37
Угол отклонения, град.	90	90	90	90	90
Вес, кг	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	345,8	345,8	345,8	345,8	345,8
Максимальное напряжение второго анода, кВ	27	27	27	27	27
Максимальный ток второго анода, мА	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Типовое напряжение второго анода, кВ	23	23	23	23	23
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	22...26	22...26	22...26	22...26	22...26
Тип базы (цоколь)	B8-274	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277
Тип кинескопа	A34EFU33X9S	A34EFU33X29S	A34EFU33X091	A34EFU33X092	A48EEV10X01
Размер по диагонали, см	37	37	37	37	51
Угол отклонения, град.	90	90	90	90	90
Вес, кг	5,9	5,9	5,9	5,9	12,9
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	345,8	345,8	345,8	345,8	436,6
Максимальное напряжение второго анода, кВ	27	27	27	27	27,5
Максимальный ток второго анода, мА	0,75	0,75	0,75	0,75	1
Типовое напряжение второго анода, кВ	23	23	23	23	25
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	22...26	22...26	22...26	22...26	29...33



Таблица 2

Тип кинескопа	A48EEV13X01	A48EEV13X02	A48EEV13X03	A48EEV13X25	A43EEV13X31
Размер по диагонали, см	51	51	51	51	51
Угол отклонения, град.	90	90	90	90	90
Вес, кг	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	432,1	432,1	432,1	432,1	432,1
Максимальное напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Максимальный ток второго анода, мА	1	1	1	1	1
Типовое напряжение второго анода, кВ	25	25	25	25	25
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	29...33	29...33	29...33	29...33	29...33
Тип базы (цоколь)	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277
Тип кинескопа	A48EEV13X091	M8EEV33X01	A48EEV33X02	A48EEV33X03	A48EAX13X01
Размер по диагонали, см	51	51	51	51	51
Угол отклонения, град.	90	90	90	90	90
Вес, кг	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	432,1	432,1	432,1	432,1	432,1
Максимальное напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Максимальный ток второго анода, мА	1	1	1	1	1
Типовое напряжение второго анода, кВ	25	25	25	25	25
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	26,6...29,8	26,6...29,8	26,6...29,8	26,6...29,8	22...26

Таблица 3

Тип кинескопа	A48EAX13X091	A48EAX13X02	M8EAX13XQ3	A48EAX13X092	A48EAX33X01
Размер по диагонали, см	51	51	51	51	51
Угол отклонения, град.	90	90	90	90	90
Вес, кг	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	432,1	432,1	432,1	432,1	432,1
Максимальное напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Максимальный ток второго анода, мА	1	1	1	1	1
Типовое напряжение второго анода, кВ	25	25	25	25	25
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	22...26	22...26	22...26	22...26	22...26
Тип базы (цоколь)	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277
Тип кинескопа	A48EAX33X02	A51EBV10X01	A51EBV13X01	A51EBV13X091	A51EBV93X01
Размер по диагонали, см	51	54	54	54	54
Угол отклонения, град.	90	90	90	90	90
Вес, кг	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	432,1	444,8	440,3	440,3	440,3
Максимальное напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Максимальный ток второго анода, мА	1	1	1	1	1
Типовое напряжение второго анода, кВ	25	27,5	27,5	27,5	27,5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	22...26	29...33	29...33	29...33	29...33

Таблица 4

Тип кинескопа	A51EBV93X05	A51EBV13X21	A51EBV13X23	A51EBV13X25	A51EBV13X02
Размер по диагонали, см	54	54	54	54	54
Угол отклонения, град.	90	90	90	90	90
Вес, кг	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	440,3	440,3	440,3	440,3	440,3
Максимальное напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Максимальный ток второго анода, мА	1	1	1	1	1
Типовое напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	29,0...33,0	29,0...33,0	26,6...29,8	26,6...29,8	26,6...29,8
Тип базы (цоколь)	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277
Тип кинескопа	A59EAS13X01	A59EAS13X99	A59EAS13X05	A59EAS13X21	A59EAS13X23
Размер по диагонали, см	63	63	63	63	63
Угол отклонения, град.	110	110	110	110	110
Вес, кг	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	416,9	416,9	416,9	416,9	416,9
Максимальное напряжение второго анода, кВ	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
Максимальный ток второго анода, мА	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Типовое напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	29...33	29...33	29...33	29...33	29...33



Таблица 5

Тип кинескопа	A59EAS13X25	A59EAS13X610	A58EAS13X810	AS9EAS13X15	A59EAS13X65
Размер по диагонали, см	63	63	63	63	63
Угол отклонения, град.	110	110	110	110	110
Вес, кг	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	416,9	416,9	416,9	416,9	416,9
Максимальное напряжение второго анода, кВ	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
Максимальный ток второго анода, мА	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Типовое напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	29...33	29...33	29...33	29...33	29...33
Тип базы (цоколь)	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277	B10-277
Тип кинескопа	A59EAS13X17	A59EAS13X19	A59EAS13X215	A59EAS13X217	A59EAS13X219
Размер по диагонали, см	63	63	63	63	63
Угол отклонения, град.	110	110	110	110	110
Вес, кг	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Диаметр цоколя, мм	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
Общая длина, мм	416,9	416,9	416,9	416,9	416,9
Максимальное напряжение второго анода, кВ	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
Максимальный ток второго анода, мА	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Типовое напряжение второго анода, кВ	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
Фокусирующее напряжение (в % от напряжения 2-го анода)	29...33	29...33	29...33	29...33	29...33

Общие электрические параметры

Номинальное напряжение подогревателя	6,3 В
Максимальное	6,9
Минимальное	5,7
Максимальное отрицательное смещение подогревателя по отношению к катоду	200 В
Углы сведения (приблизительно) при 90-градусном отклонении: по диагонали	90°
по горизонтали	78°
по вертикали	60°
Емкость между сеткой 1 и всеми остальными электродами	15 пФ
Емкость между сеткой 3 и всеми остальными электродами	6 пФ
Емкость между катодами и всеми остальными электродами	15 пФ
Емкость между анодом и внешним проводящим покрытием:	
максимальная	2300 пФ
минимальная	1500 пФ
Сопротивление между металлическими внутренними схемами и внешним проводящим покрытием	50 МОм
Максимальное напряжение на первом аноде (фокусирующем электроде)	10000 В
Напряжение на катоде: номинальная положительная величина записания	200 В
Максимальная положительная величина	400
Номинальная отрицательная величина смещения	0
Максимальная отрицательная величина	2
Процент общего тока анода, полученного за счет каждого электронного луча (средняя величина):	
красный	30%
синий	31%
зеленый	39%

Оптические параметры

Экран	фильтрующее стекло
Пропускание света в центре (ориентировочно)	85%
Поверхность	полированная
Экран	алюминированный, люминофор - красный (фосфор редкоземельный), синий и зеленый (сульфид)
Инерционность	среднекороткая
Матрица	тройные вертикальные линии
Расстояние между соответствующими точками на тройных линиях (приблизительно)	0,82 мм
Смещение центровки раstra, измеренное в центре экрана:	
по строке	±5%
по кадру	±5%
Смещение сведенных синего и красного лучей в центре раstra в любом направлении, не более	5 мм
Общее смещение сведения лучей в центре раstra в любом направлении между зеленым лучом и сведенными синим и красным лучами, не более	1,5 мм
Максимальная необходимая коррекция раstra (включая влияние магнитного поля Земли) при использовании стандартных компонентов, замеренная в центре экрана в горизонтальном направлении, не более	0,09 мм
Рабочее положение кинескопа контакт анода колбы наверху, расположение электронных пушек	горизонтальное

разным расположением электронных пушек:

упрощаются условия сведения лучей, так как луч "зеленой" пушки направлен вдоль оси кинескопа, дает симметричный относительно оси экрана растр и не нуждается в сведении, "красные" и "синие" лучи находятся в одной горизонтальной плоскости с "зеленым", поэтому их растры нуждаются только в вертикальном сведении;

повышается яркость свечения экрана вследствие большей прозрачности маски;

улучшается чистота цвета, так как неточности изготовления отклоняющей системы, приводящие к смещению лучей в вертикальном направлении, не приводят к уходу лучей со своих люминофоров;

значительно снижается влияние магнитного поля Земли на сведение лучей и чистоту цвета;

осуществляется принцип самосведения лучей.

Кроме того, рассмотренные ниже кинескопы имеют следующие достоинства:

отсутствуют подушкообразные искажения раstra, поэтому нет необходимости выполнять соответствующую коррекцию;

щелевая маска имеет температурную компенсацию;

присутствует внутренняя ленточная защита от взрыва;

дымчатый экран и люминофор с оттенком улучшают контрастность изображения;

имеется внутренний магнитный экран, внешний магнитный экран не требуется.

Расшифровка условных обозначений кинескопов

Первый символ - буква, обозначающая соотношение сторон кинескопа: А - кинескоп формата 4:3, W - кинескоп формата 16:9; второй и третий символы - две цифры, указывающие размер по диагонали видимой части раstra на экране кинескопа (см); остальные символы - условное обозначение параметров кинескопа.

В табл.1 приведены индивидуальные параметры кинескопов фирмы THOMSON формата 4:3, в табл.2 - формата 16:9, в табл.3 - параметры кинескопов фирмы PHILIPS формата 4:3, в табл.4 - формата 16:9, в табл.5 - параметры кинескопов фирмы NOKIA формата 4:3.

Новости Клуба читателей

По состоянию на 20 февраля 2004 г. в Клубе состоит 603 члена, из них 374 прислали ксерокопии квитанций о подписке на первое полугодие 2004 г., подтвердив таким образом свое действительное членство в КЧР. За 2003 год количество членов КЧР увеличилось на 169. Напоминаем, что полный текст Положения о Клубе читателей "Радиоаматора" опубликован на с.17 в РА 1/2004. Согласно положению, действительные члены КЧР имеют ряд прав. В частности они могут приобретать литературу в издательстве с 10%-ной скидкой, раз в квартал имеют право опубликовать свое объявление некоммерческого характера, вне очереди опубликовать свою статью, получить бесплатно ксерокопии статей из тех старых журналов издательства "Радиоаматор", которых уже нет в наличии в издательстве (до 10 листов формата А4). Обраща-

ем внимание, что ксерокопии из журналов, имеющих в наличии (их полный перечень ежемесячно указывается на с.64 в разделе "Книга-почтой"), редакция не высылает. Кроме того, в Клубе работают следующие секции по интересам для дружеского общения и обмена информацией: "Видеотехника", "Высококачественное звуковоспроизведение", "Для начинающих", "Компьютерная техника", "Любительское конструирование", "Ремонт бытовой электроники и офисной техники", "Си-Би связь", "Спутниковое телевидение", "Любительская радиосвязь", "Современные телекоммуникации". Члены Клуба могут принимать участие в работе любой из секций. КЧР поощряет своих наиболее активных членов, а также специалистов и любителей, внесших наибольший вклад в развитие радио и электротехники.



Ваше мнение

В прошлом году я потерял работу, но все же нашел средства подписаться на журнал. Это единственный для меня способ узнать что-то новое в области радиотехники.

А.Я. Головатий, Кировоградская обл.
Бажаю успіхів у вашій корисній праці. Завдяки журналам видавництва я, радіоаматор з 1961 року, маю можливість бути в курсі всього, що відбувається в галузі сучасної електроніки.

М.М. Шлемко, Івано-Франківська обл.

Новые телефоны редакции

Обращаем внимание читателей на то, что с 14 февраля 2004 г. в издательстве "Радиоаматор" поменялись телефоны.

Новые телефоны издательства:

директор издательства - 219-30-15;

редакция журнала "Радиоаматор" - 213-09-83;

отделы подписки, реализации и рекламы - 219-30-20.

Новые члены КЧР

Бабьяк Б.Е.

Куликов А.Н.

Белянский А.П.

Летко А.Г.

Турчин И.Я.

Богданович И.М.

Мудрый А.С.

Чмилев Ю.Р.

Войцехович Г.С.

Петренко В.В.

Шафранский В.А.

Джос А.В.

Прокофьев С.А.

Якубенко В.М.

Змиевский В.Г.

Птицын В.В.

Что бы это значило?

В преддверии Дня юмора редакция предлагает читателям принять участие в юмористическом конкурсе. Присылайте свои варианты подписей к данной **фотографии**. Лучшие варианты мы опубликуем в журнале. Победители конкурса будут награждены ценным призом - компакт-диском "Радиоаматор за 11 лет: новое и лучшее". Все желающие также могут присылать в редакцию свои фотографии с элементами юмора, естественно, относящиеся к радиолюбительской тематике. Наилучшие из них будут отобраны для участия в последующих турах данного конкурса.



Народная консультация

В редакцию пришло письмо от С.А. Белокопя из с. Ливенского Ново-Санжарского р-на Полтавской обл. (почт. индекс 39360). Читатель предлагает ввести в журнале рубрику "Любителю от профессионала", в которой бы опытные радиолюбители могли консультировать начинающих. Кроме того, он ищет сверстника-радиолюбителя для переписки.

Напоминаем всем читателям, что уже не один год в журнале действует такая рубрика под названием "Народная консультация", и многие читатели сумели воспользоваться ее услугами. Что касается второй просьбы читателя, то все, кто желает переписываться со своими сверстниками, увлекающимися радиоделом, могут писать по указанному адресу С.А. Белокопя.

Читатель Анипченко А.А. из г. Шахтерска Донецкой обл. интересуется, "...можно ли модернизировать мобильный телефон стандарта DAMPS (работающий в сети DCC) так, чтобы он смог работать в сети стандарта GSM? Наша страна ведь всегда славилась своими "кулибинами".

К сожалению, мы вынуждены огорчить читателя: есть вещи, которые никаким "кулибиным" не под силу. Данные стандарты совершенно несовместимы. Если подобную доработку по удалению всего содержимого старого аппарата и размещению внутри его корпуса новой GSM-платы и возможно осуществить (что очень маловероятно), то затраченные при этом усилия и неизбежные финансовые расходы делают эту затею совершенно бессмысленной: гораздо дешевле и проще купить новый мобильный телефон.



Компоненты для мобильных телефонов от компании Agilent Technologies

Компания Agilent Technologies Inc. объявила, что ею разработан двухсотый компонент для использования в мобильных телефонах. Разработки компонентов для мобильных телефонов охватывают широкий диапазон видов продукции, включая компоненты для высокочастотных устройств, блоки встраиваемых фотокамер, светоизлучающие диоды (СИД), инфракрасные приемопередатчики и датчики освещенности. Потребителями этих компонентов являются все основные мировые производители мобильных телефонов.

В разработках Agilent Technologies Inc. для мобильных телефонов используются новейшие технологические достижения.

- Дуплексеры и передающие фильтры на базе технологии FBAR (объемный акустический резонатор в пленках), размер которых почти на 80% меньше, чем у конкурирующих устройств. Применение таких элементов позволяет создавать небольшие и более тонкие мобильные телефоны.

ACPF-7001 (FBAR TX Full Band Filter for US PCS Band)
HPMD-7904 (FBAR Duplexer for US PCS Band)



- Усилители мощности на базе псевдоморфных транзисторов с высокой подвижностью электронов, работающих в режиме обогащения (E-pHEMT). Эти компоненты обеспечивают наилучшие в отрасли показатели использования энергии, что увеличивает время работы до перезарядки аккумуляторов (увеличение времени разговора на 30 мин) и позволяет использовать дополнительные функции.

ACPM-7833 (CDMA 1900)
ACPM-7813 (CDMA/ALPS)
ACPM-7891 (Tri-band GPRS (Class10) GSM PA)



- Модули миниатюрных встраиваемых фотокамер, обеспечивающих превосходное качество изображения при пониженном энергопотреблении.

ADCM-1650-3011 (352x288 пикс.)
ADCM-2650-0001 (480x640 пикс.)



- СИД поверхностного монтажа для подсветки дисплея (производимые по запатентованным компанией "Аджилент" технологиям), применение которых обеспечивает повышенную надежность и высокие эксплуатационные качества.

HSMF-C118 (трехцветный)
HSMF-C165 (двухцветный)
HSMR-C191 (двухцветный)
HSMR-C110 (двухцветный)



- Высокоскоростные инфракрасные трансиверы с низким энергопотреблением, размещаемые в компактном корпусе, для беспроводной передачи информации. Применяются в таких изделиях, как пульты дистанционного управления для телевизоров, DVD-проигрывателей и других популярных устройств бытовой электроники.

HSDL-3211-021 (1.152Mbit/s)
HSDL-3002-007 (115.2Kb/s)
HSDL-3208-021 (115kb/s)
HSDL-3220-021 (4Mbit/s)



- Датчики освещенности, сигнализирующие о наличии или отсутствии необходимости включения подсветки дисплея, что позволяет продлить срок службы батарей.

HSDL-9000 (длина волны 550 нм)



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

Цифровой двухканальный осциллограф APS230 фирмы VELLEMAN



Характеристики

- Количество каналов 2;
- ЖК-монитор с высокой контрастностью и подсветкой экрана (белый цвет);
- Разрешение экрана 128x192 пикселей;
- Полностью автоматическая установка значений развертки (В/дел и время/дел);
- Режим записи информации (содержимое экрана) до 170 ч непрерывно;
- Режимы триггера развертки: автоматический, периодический, однократный, ждущий;
- Выбор фронта и уровня для триггера синхронизации;
- Измерение пиковых, максимальных и минимальных значений исследуемого сигнала;
- Возможные варианты отсчета значений: среднеквадратичное значение, dB(rel), dBV, dBm и dBG;
- Возможность измерения мощности аудиосистем;
- Переключаемый пробник $\times 1$ и $\times 10$;
- Несколько режимов работы дисплея;
- Режим StereoScore для измерения в аудиосистемах;
- Возможность перемещения по осям X и Y.

Прибор комплектуется аккумуляторными батареями в заряженном состоянии.



Технические параметры

- Входное сопротивление: 1 МОм/20пФ;
- Частотный диапазон: 2x30 МГц;
- Частота выборки сигнала: 240 МГц на канал;
- Маркеры для измерения значений амплитуды и времени;
- Разрешение по вертикали: 8 бит;
- Чувствительность входа: минимум 30 мкВ;
- Максимальное входное напряжение 100 В (200 В для измерения пикового значения напряя);
- Наличие выхода калибровочного сигнала 1, 2 кГц, 3 В (амплитудное значение);
- Диапазон вертикальной развертки: 1 мВ...20 В/дел;
- Время развертки: от 25 нс до 1 час/дел;
- Выбор режима входа: постоянный ток/переменный (открытый/закрытый);
- RS232 порт для сопряжения с компьютером;
- Питание от аккумуляторных батарей 6 В, 1800 мАч;
- Питание и заряд батарей от сетевого адаптера 9 В/500 мА;
- Габариты: 230x150x50 мм;
- Масса: 850 г, включая батарею.

Комплект поставки прибора

- Осциллограф APS320;
- Адаптер питания с сетевым кабелем;
- Два пробника;
- Кабель сопряжения с компьютером RS-232.

Измеритель сопротивления заземления AVM52ERT фирмы VELLEMAN

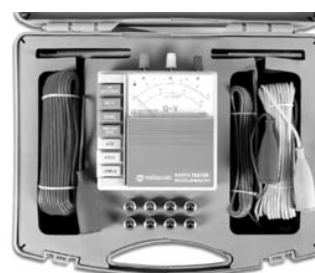
Характеристики

- Измеренная величина сопротивления заземления считывается непосредственно со шкалы прибора;
- Удобен для определения истинного значения сопротивления заземления;
- Низкое потребление энергии.

Комплектуется ударопрочным кейсом для упаковки прибора и аксессуаров.

Технические параметры

- Диапазоны измерений:
 - сопротивление заземления: 10/100/1000 Ом;
 - напряжение заземления: 30 В переменного тока (около 5 кОм/В);
 - точность: $\pm 5\%$ от полной шкалы;
- Параметры измерительной системы:
 - сопротивление заземления: при постоянном токе инвертора: 800 Гц, около 2 мА;
 - напряжение заземления: с выпрямителем, около 5 кОм/В, 40...500 Гц;
- Максимальное напряжение перегрузки: 1500 В переменного тока в течение 1 мин между электрической цепью и корпусом прибора;
- Функция самопроверки: при подключении кабеля к выводным клеммам С и Р и дополнительным сопротивлением заземления; resistance;
- Питание прибора: батареи (8x1,5 В) типоразмера AA (входят в состав поставки);
- Габариты: 140x140x90 мм;
- Масса: около 800 г;
- Аксессуары: тестовые пробники (красный - 15 м, желтый - 10 м, зеленый - 5 м), дополнительные заземляющие штыри и ударопрочный кейс.



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

Сравнительно нечасто возникает необходимость в надежном и простом бесконтактном реле времени, которое было бы способно коммутировать нагрузку мощностью от нескольких ватт до нескольких десятков киловатт. Если такая потребность все же появилась, то радиолюбитель может воспользоваться устройством, описанным в данной статье. Сверхмощное реле времени способно коммутировать нагрузку, потребляющую ток до 50 А, а при соответствующем конструктивном исполнении - до 200...250 А.

Сверхмощное реле времени на КР1182ПМ1

А.Л. Буты, с. Курба, Ярославская обл.

Устройство, принципиальная схема которого показана на рисунке, представляет собой аналоговое реле времени с выдержкой на выключение нагрузки через заданное время. "Главная" деталь реле времени - аналоговая микросхема КР1182ПМ1, представляющая собой фазовый регулятор мощности в цепи переменного тока 220 В. Подробное описание этой микросхемы, схемы включения и внутренней "начинки" приведено в [1, 2]. В типовой схеме включения для работы с нагрузкой мощностью до 150 Вт микросхеме требуется всего четыре навесных элемента, что при относительно небольшой мощности нагрузки позволяет расположить регулятор мощности в корпусе сетевого "адаптера" или крупногабаритной сетевой вилки. У данной конструкции задача посложней: коммутировать нагрузку с минимальной мощностью от единиц ватт до максимальной мощности не менее 10 кВт. "На помощь" микросхеме приходят хорошо себя зарекомендовав-

шие и относительно недорогие мощные транзисторы типа Т123-250, допускающие постоянный ток нагрузки до 250 А и импульсный до 4500 А. Эти транзисторы замечательно (по сравнению со "знаменитыми" КУ202Н) "держат" сетевое напряжение 220 В [3] как прямой, так и обратной полярности, кроме того, имеют очень малый обратный ток.

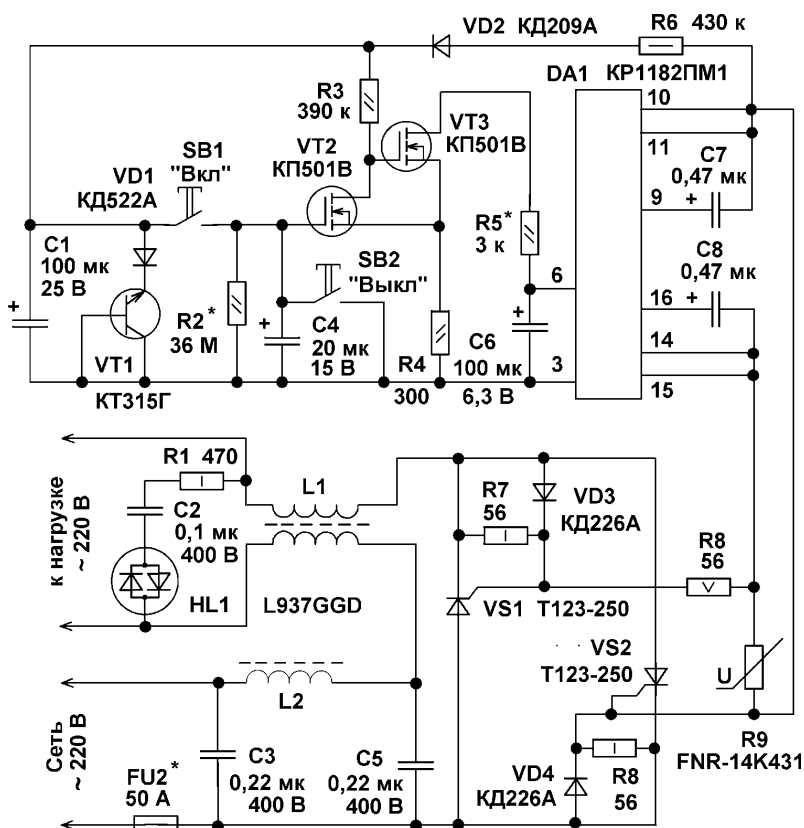
После включения питания по цепи R6 VD2 и цепям мощного ключа на VS1, VS2 начинает заряжаться оксидный конденсатор C1. Напряжение питания в это время на нагрузку не подается. Конденсатор C5 заряжается до напряжения 6...9 В за 6...10 с. Дальнейший рост напряжения на нем ограничивается транзистором VT1, работающим в режиме обратимого лавинного пробоя, т.е. в данном случае - как микромощный стабилитрон, и диодом VD1. При кратковременном замыкании кнопки SB1, конденсатор C4 зарядится от конденсатора C1 примерно до 6...9 В. Маломощный полевой транзис-

тор VT2 с индуцированным каналом п-типа открывается, соответственно, VT3 закрывается, и оксидный конденсатор C6 начинает заряжаться от внутреннего источника тока микросхемы DA1. Напряжение на управляющем входе 6 DA1 относительно вывода 3 плавно увеличивается. Напряжение на нагрузке также плавно возрастает от нуля до максимального в течение 1...2 с. О том, что на нагрузку поступает напряжение питания, можно судить по свечению светодиода HL1.

После размыкания контактов кнопки SB1 конденсатор C4 начинает постепенно разряжаться через высокоомный резистор R2 за счет собственных токов утечки, токов утечки затвора VT2 и конечно-го сопротивления монтажа. Когда напряжение на нем понизится до 1...2 В, что соответствует пороговому напряжению открывания транзисторов типа КП501, транзистор VT2 начнет закрываться, следовательно, в какой-то момент станет открываться транзистор VT3. Благодаря высокой крутизне вольт-амперной характеристики примененных транзисторов открывание транзистора VT3 происходит практически мгновенно. Кроме того, наличие резистора R4 в цепях истока полевых транзисторов превращает каскад на VT2, VT3 в триггер Шмитта. Конденсатор C6 быстро разряжается через резистор R5 и открытый канал транзистора VT3. Действующее напряжение на нагрузке плавно падает до нуля. Светодиод HL1 погасает.

Время выдержки с указанными номиналами C4, R2 составляет около 30 мин. Если возникнет необходимость отключить питание нагрузки до истечения времени выдержки, следует кратковременно замкнуть контакты кнопки SB1, тем самым принудительно разрядив времязадающий конденсатор C4. Нагрузка плавно обесточится. Если необходимо, например, для запуска мощных электродвигателей, чтобы напряжение на нагрузку поступало и снималось мгновенно, емкость конденсатора C6 следует уменьшить до 0,1...10 мкФ.

Варистор R9 предназначен для защиты микросхемы DA1 от всплесков напряжения питания. Мощные дроссели L1, L2 и конденсаторы C3, C5 уменьшают уровень импульсных помех, которые возникают при открывании транзисторов при работе с мощной нагрузкой. По сравнению с типовой схемой включения емкость кон-



денсаторов, подключенных к выводам 9-11, 14-16 микросхемы DA1, уменьшена вдвое, что позволяет обеспечить значительно более раннее открывание транзисторных аналогов тринисторов микросхемы.

В этой конструкции можно применить резисторы C1-4, C2-23, C2-33, МЛТ, КИМ-Е соответствующей мощности. Высокоомный резистор R2 при необходимости можно составить из нескольких последовательно соединенных резисторов меньшего сопротивления. Если понадобится устройство с возможностью оперативного изменения времени выдержки, то вместо резистора R2 можно установить несколько резисторов, коммутируемых с помощью галетного переключателя. Резистор R8 обязательно проволочный, например, типа C5-37, ПЭВ-7,5. Варистор R9 можно заменить близким по параметрам FNR-10K431, FNR-07K471, CH1-1 на напряжение 560 В.

Конденсаторы C1, C4, C6-C8 - импортные аналоги K50-35. Для повышения надежности устройства конденсаторы C7, C8 лучше взять неполярные, например, K73-17 (0,47 мкФ×63 В). Конденсатор C4 должен быть с возможно меньшим током утечки, например ниобиевый типа K53-4 или импортный фирм Rubysop, DON. Как правило, чем выше максимальное допустимое рабочее напряжение электролитического конденсатора, тем меньше у него ток утечки. Конденсаторы C2, C3, C5 пленочные типов K73-17, K73-24, K73-39 на рабочее напряжение не ниже 400 В. Диод VD1 можно применить любой из серий КД503, КД521, КД522, 1N4148. Диод VD2 - любой маломощный на напряжение не ниже 300 В серий КД203, КД105 (Б-Г), КД102Б, КД243Г-Ж.

Защитные диоды VD3, VD4 - любые из КД226, КД212, КД213, КД411. Униполярный светодиод HL1 использован зеленого цвета свечения диаметром 3 мм с вы-

сокой светоотдачей. Можно применить светодиоды, например, L9371ID красного цвета свечения или такие, как L937YYD (желтый), L937EGW, L117EYW, L117GYW, L57GGD, серии КИПД23. Транзисторы VT2, VT3 с n-каналом обогащенного типа можно использовать любые из серий КП501, ZVN2120, ZN2120 или им подобных KP1014KT1A-Г. Подробное описание этих приборов можно найти в [4]. Биполярный транзистор VT1 может быть любым из серий КТ315, КТ312, КТ342. Перед установкой его нужно обязательно проверить.

Тринисторы можно заменить аналогичными Т123-200 (максимальный ток нагрузки 200 А), Т123-320. Для эффективного охлаждения каждый тринистор зажимают между двумя ребристыми теплоотводами с применением изолирующих втулок и шайб. При необходимости применяя принудительное воздушное охлаждение, для чего замечательно подходят вентиляторы, предназначенные для охлаждения "горячих" процессоров AMD с рабочей частотой ядра более 1,5 ГГц. В зависимости от площади теплоотвода и максимальной мощности нагрузки может потребоваться один или два таких вентилятора на каждый тринистор. Следует отметить, что при максимальной загрузке тринисторов на них может рассеиваться мощность более 700 Вт.

Дроссели L1, L2 наматывают на ферритовых сердечниках от выходных строчных телевизионных трансформаторов ТВС110-Л1, ТВС110-Л6. Для каждого дросселя склеивают вместе по два таких сердечника. L1 содержит по 15 витков медного многожильного провода сечением не менее 12 мм². Катушки намотаны синфазно. Катушку L2 наматывают таким же проводом, она содержит 24 витка. Вместо плавкого предохранителя можно установить автоматический пакетный предохранитель типа АЕ201 или аналогичный

импортный. Все силовые цепи следует выполнить медным проводом диаметром по меди не менее 6 мм. Если устройству предстоит работать с нагрузкой мощностью более 10 кВт, то силовые цепи необходимо упрочнить.

При изготовлении этого устройства следует обеспечить минимальную длину проводников, идущих от переключателей SB1, SB2, или использовать экранированный провод. Изменить заданное время выдержки можно подбором сопротивления резистора R2 или емкости конденсатора C4. Так как все элементы устройства находятся под напряжением осветительной сети 220 В, то при эксплуатации этой конструкции следует соблюдать необходимые меры предосторожности.

Литература

1. Немич А. Микросхема KP1182ПМ1 - фазовый регулятор мощности//Радио. - 1999. - №7. - С.44-46.
2. Кольцов И. Микросхема фазового регулятора мощности KP1182ПМ1//Схемотехника. - 2001. - №10. - С.51-53.
3. Бутов А. Включение низковольтных тринисторов в сеть//Радиомир. - 2003. - №1. - С.20.
4. Кизлюк А. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов. - М.: Антелком, 2001. - С.68-70.
5. Бутов А. Регулятор мощности переменного тока на тринисторах Т123-250//Схемотехника. - 2002. - №12. - С.17.
6. Татаренко А. "Сага" о регуляторах мощности//Радиоаматор. - 2002. - №2. - С.39-40.
7. Бутов А. Регулятор мощности переменного тока на тринисторах Т123-250//Схемотехника. - 2002. - №12. - С.17.

В статье описано простое устройство защиты бытовой аппаратуры от повышения и понижения напряжения электросети.

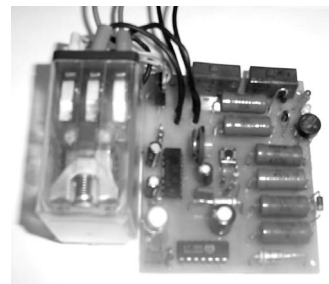
Электронный "сторож-экономист"

А.А. Татаренко, г. Киев

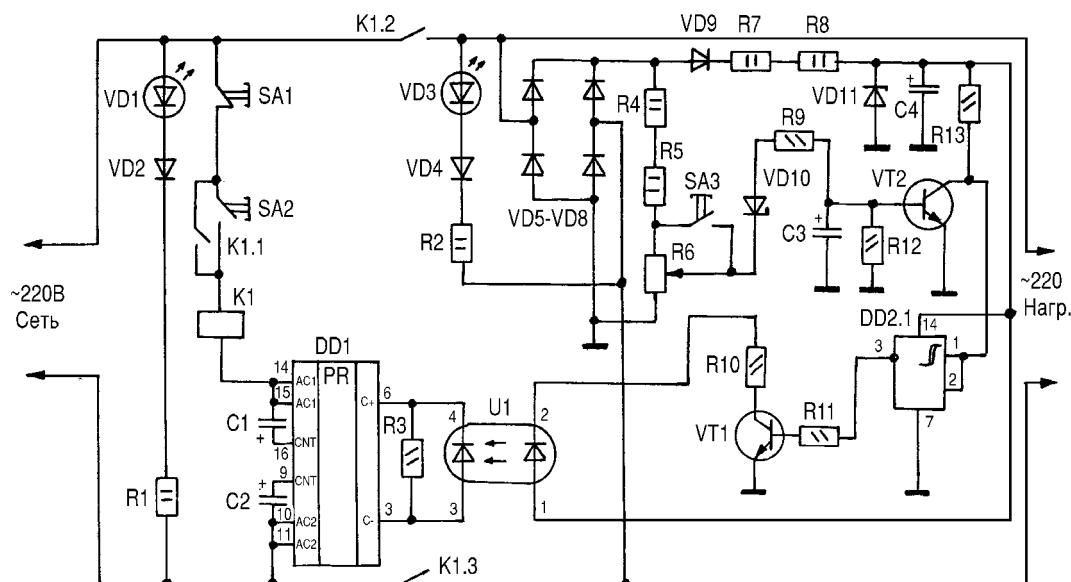
Несмотря на паспортные данные, колебания питающего напряжения электрической сети очень часто являются причиной сбоев или выхода из строя бытовой аппаратуры. Работая в пуско-наладке силового электрооборудования, автор неоднократно был свидетелем последствий колебаний питающего напряжения. Выходом из этой ситуации является устройство, защищающее бытовую аппаратуру от колебаний напряжения сети и экономящее ваш семейный бюджет (ремонт ПК, телевизора, особенно импортного производства, - не дешевое удовольствие). В радиолобительской литературе описано немало устройств, выполняющих подобную функцию

[1-3]. Анализ описанных устройств показывает, что все они выполняют защитные функции, но имеют сложные схемы, требующие тщательной наладки и регулировки. Автор попытался решить данную проблему так, как этого обычно хотят юные радиолюбители - все сразу и при минимуме затрат.

Принципиальная электрическая схема устройства показана на рисунке, внешний вид - на фото. Как показывает практика, особо опасным для бытовой аппаратуры является повышение напряжения. Устройство имеет диапазон регулирования по повышению напряжения в пределах 220...250 В, ток нагрузки зависит от типа



используемого реле, в данном случае - 10 А. Отключение нагрузки при понижении напряжения зависит от типа реле (в авторском варианте напряжение отключения реле находится в пределах 165...170 В).



R1, R2 - 20 кОм
R3 - 200 кОм
R4, R5 - 22 кОм
R6 - 4,7 кОм
R7 - 13 кОм
R8 - 15 кОм
R9, R10 - 1,2 кОм

R11 - 4,7 кОм
R12 - 22 кОм
R13 - 10 кОм
C1, C2 - 1 мкФх16 В
C3 - 10 мкФх16 В
C4 - 470 мкФх25 В
DD1 - KP1182PM1

DD2 - K561ТЛ1
SA1, SA2 - МПЗ-1
SA3 - импортный (КНР)
VD2, VD4, VD9 - 1N4007
VD5-VD8 - RB 157
VD1, VD3 - импортные
VD10 - Д814А (малогабаритный)

VD11 - Д814Д
VT1, VT2 - КТ315Г
U1 - АОД101Б
K1 - РПУ-0-УХЛ4

Схема состоит из "электронного ключа" на микросхеме DD1 KP1182PM1, подробно описанной в [4], и порогового устройства, собранного на стабилитроне VD10, транзисторе VT2, логическом элементе DD2.1 микросхемы DD2. При подключении к сети устройство находится в дежурном режиме, светодиод VD1 сигнализирует о наличии питающего напряжения, нагрузка и пороговое устройство отключены контактами K1.2 и K1.3 реле K1. При большом сопротивлении между выводами 6 и 3 микросхемы DD1 "электронный ключ" находится в дежурном режиме. При нажатии кнопки SA2 ("Пуск") срабатывает реле K1, блокируясь по напряжению питания контактом K1.1, подключая нагрузку и пороговое устройство контактами K1.2 и K1.3. Кнопка SA1 ("Стоп") служит для отключения нагрузки в ручном режиме работы. Светодиод VD3 сигнализирует о наличии напряжения на нагрузке.

Пороговое устройство работает следующим образом. Напряжение после диодного моста поступает на стабилизатор напряжения (12 В) VD9R7R8VD11C4, который собран по классической схеме и служит для питания порогового устройства. Делитель напряжения R4R5R6 формирует сигнал отключения устройства при превышении напряжения сети [1]. При превышении установленного уровня (устанавливается резистором R6) стабилитрон VD10 открывается, соответственно открываются транзисторы VT1 и VT2, сопротивление фотодиода оптопары U1 уменьшается, "электронный ключ" на микросхеме DD1 закрывается, обесточивая нагрузку и пороговое устройство. Схема переходит в дежурный режим работы. Повторное вклю-

чение устройства осуществляется кнопкой SA2 ("Пуск"). Кнопка SA3 ("Тест") служит для проверки работоспособности.

Детали. В устройстве применены резисторы типа МЛТ-2, МЛТ-0,125, МЛТ-0,25. Электролитические конденсаторы C1-C4 импортного производства. Конденсаторы C1 и C2 можно заменить малогабаритными керамическими на напряжение 25 В. Диоды VD2, VD4, VD9 типа 1N4007 ($U_{обр}=600...1000$ В, $I_{пр.ср}=1$ А) можно заменить любыми с подходящими параметрами, например 1N4005, 1N4006, КД209Б, Г, КД226Б. Диодный мост VD5-VD8 - КЦ405А. Светодиоды VD1, VD3 импортного производства. Оптод U1 типа АОД101 с любым буквенным индексом. Транзисторы КТ315 с любым буквенным индексом. Кнопки SA1-SA3 типа МПЗ-1 или аналогичные. Реле, примененное в конструкции, может быть заменено аналогичным, рассчитанным на рабочее напряжение 220 В и соответственный ток коммутации. При использовании реле с током потребления более 500 мА, необходимо подключить его через симистор [4]. В авторском варианте устройство собрано на печатной плате из стеклотекстолита размерами 85х100 мм.

Наладка. Данная конструкция требует минимум наладки. После проверки правильности монтажа движок подстроечного резистора R6 выставляют в крайнее нижнее положение, включают устройство в сеть через ЛАТР. Выставляют ЛАТРом напряжение 220 В. Проверяют работу устройства в ручном режиме (кнопки "Пуск" и "Стоп"). Изменяя напряжение в пределах 180...230 В, проверяют ток потребления светодиодов VD1, VD3, ток стабилизации

стабилитрона VD11. Обычно ток потребления светодиодов в пределах 5...7 мА, стабилитрона - 8...12 мА. Затем выставляют ЛАТРом повышенное напряжение (в авторском варианте 230 В), и, включив устройство, изменением положения движка резистора R6 добиваются отключения реле. После понижения напряжения до 220 В включают устройство и, понижая напряжение, проверяют срабатывание при понижении напряжения. В зависимости от типа светодиодов и оптрона, может понадобиться подбор сопротивлений резисторов R1, R2, R10.

Схема имеет некоторые недостатки: нерегулируемый предел отключения при понижении напряжения, наличие элементов с повышенной температурой нагрева (R1, R2, R4, R5, R7, R8), нерациональное использование микросхемы DD2.

Внимание! При наладке конструкции следует соблюдать технику безопасности при работе с напряжением 220 В.

Литература

- Захарченко Г.В. Автомат защиты сети от экстремальных отклонений напряжения. - К.: Радиоаматор - лучшее за 10 лет, 2003.
- Балинский Р.Н. Защита РЭА от перепадов напряжения//Радиоаматор. - 2003. - №6. - С.20.
- Аксенов В. Экономичное устройство защиты аппаратуры от колебаний напряжения сети//Радио. - 2003. - №7. - С.25.
- Нечаев И. Регуляторы мощности на микросхеме KP1182PM1//Радио. - 2000. - №3. - С.53.

Выключатель питания с таймером для мультиметра

И.В. Голыш, г. Шостка, Сумская обл.

У многих малогабаритных мультиметров отсутствует отдельный выключатель питания. Отключать мультиметр приходится посредством общего многопозиционного переключателя, что приводит к интенсивному износу контактов переключателя и, как следствие, к резкому сокращению срока службы прибора. Проблему решает установка отдельного выключателя питания.

К сожалению, в литературе данному вопросу не уделялось достаточно внимания. Описанные конструкции были предназначены либо для включения/выключения мультиметра без износа общего многопозиционного переключателя [1], либо для включения мультиметра с тем, чтобы он сам отключился через некоторое время [2]. Причем в первом случае управление осуществлялось посредством переключателя рычажкового типа (что весьма неудобно) и отсутствовало автоматическое выключение, а во втором - отсутствовала возможность принудительного отключения мультиметра для экономии ресурса батареи.

В данном устройстве, на мой взгляд, объединены достоинства двух предыдущих конструкций и полностью устранены их недостатки. Устройство управляют посредством одной кнопки, установленной на передней панели прибора. При кратковременном нажатии кнопки мультиметр включится, при повторном нажатии - выключится. Если мультиметр оставить во включенном состоянии, то описываемое устройство отключит его через заданное время (5 мин), что удобно для забывчивых пользователей.

Применение в качестве элемента управления кнопки позволило отключать прибор, в буквальном смысле не отрывая глаз от налаживаемой схемы. Использование переключателя рычажкового типа (как в мультиметре DT-83C) уменьшило бы удобство работы с мультиметром, так как в этом случае приходилось бы при каждом включении/выключении прибора смотреть, в какую сторону передвигать рычажок выключателя.

В составе устройства нет дефицитных или дорогостоящих деталей.

Схема автоматического выключателя показана на **рис. 1**. Она включается в разрыв цепи питания мультиметра и работает следующим образом. В исходном состоянии на входе С триггера DD1.1 лог."0". На прямом выходе и соответственно на входе R того же триггера тоже лог."0". Инверсный выход триггера, содержащий лог."1", соединен с входом предустановки D триггера. Напряжения между эмиттером и базой транзистора VT1 нет, он закрыт, ток коллектора транзистора нулевой. Мультиметр, включенный в разрыв провода, соединяющего коллектор транзистора VT1 с "землей", не работает.

Для подавления дребезга контактов кнопки SB1 применена цепь R1C1. При кратковременном нажатии кнопки SB1 конденсатор C1 заряжается через резистор R2, формируя короткий импульс положительной полярности длительностью около 2 мкс на уровне 0,5 на входе С триггера DD1.1, что достаточно для его переключения. После заряда конденсатора C1 дребезг контактов кнопки SB1 никак не влияет на напряжение на входе С триггера DD1.1, так как конденсатор C1

разряжается через резистор R1 большого сопротивления. Триггер перебрасывается в другое состояние (так как на входе предустановки D триггера была лог."1"), при котором на прямом выходе триггера присутствует лог."1", которая через резистор R3 начинает заряжать конденсатор C2. На инверсном выходе триггера DD1.1 лог."0", который поступает на вход предустановки D триггера и через резистор R5 - на базу транзистора VT1. Появляется напряжение между эмиттером и базой транзистора VT1, он открывается, на мультиметр подается напряжение питания.

Чтобы выключить мультиметр, необходимо еще раз нажать кнопку SB1. На вход С триггера DD1.1 снова будет подан короткий импульс положительной полярности, и, так как на входе предустановки D триггера был лог."0", триггер перебросятся в состояние, при котором на прямом выходе триггера появится лог."0", на инверсном - лог."1". Транзистор VT1 закроется, мультиметр отключится. Конденсатор C2 быстро разрядится через цепь VD1R4 на прямой выход триггера, на котором присутствует лог."0", на входе предустановки D триггера установится лог."1".

Резистор R4 является ограничительным, он ограничивает ток разряда конденсатора C2 через диод VD1 на прямой выход триггера DD1.1.

Если не выключить мультиметр повторным нажатием кнопки SB1, то напряжение на конденсаторе C2 через определенное время достигнет такого предела, при котором триггер DD1.1 сбросится, так как на входе сброса R появится лог."1". После сброса триггера транзистор VT1 закроется, мультиметр выключится, конденсатор C2 быстро разрядится через цепь

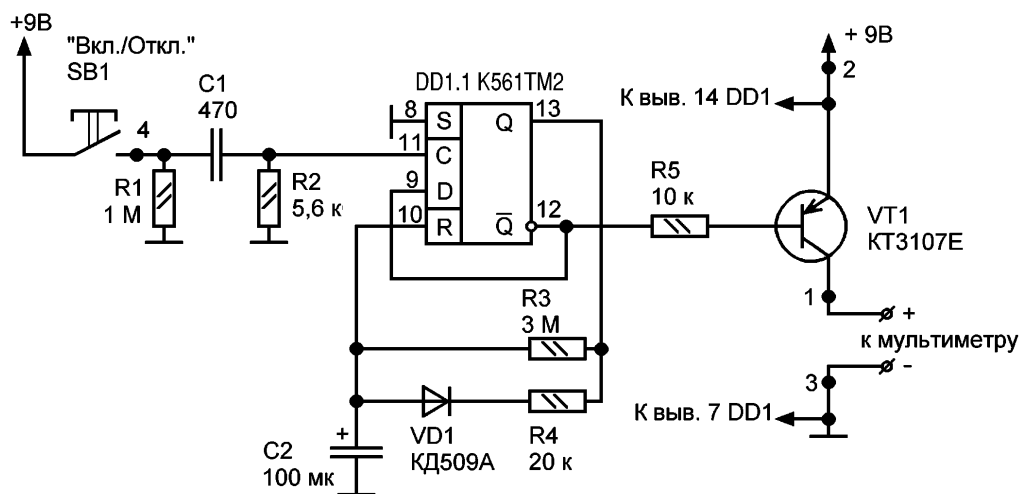


рис. 1

VD1R4 на прямой выход триггера, на котором присутствует лог."0".

Время автоматического выключения зависит от емкости конденсатора C2 и сопротивления резистора R3: чем больше эти величины, тем время больше. Дiode VD1 также может влиять на время автоматического выключения: если он германиевый, то это время немного меньше. При указанных на схеме номиналах конденсатора C2, резистора R3 и типе диода VD1 время автоматического выключения составляет приблизительно 5 мин.

Выходы незадействованного триггера микросхемы DD1 (выводы 3-6) следует соединить с общим проводом для уменьшения потребляемого тока, который в дежурном состоянии примерно равен 90 мкА.

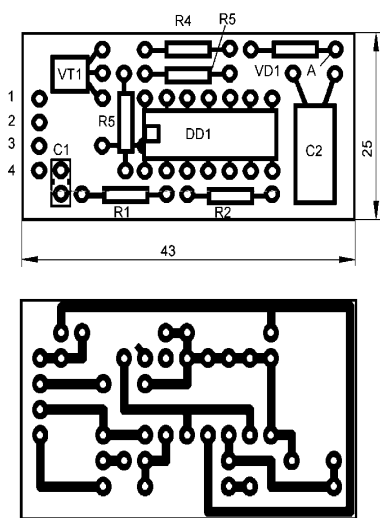


рис. 2

Детали. Микросхему K561TM2 можно заменить K176TM2 при условии, что напряжение питания не превышает 9 В. Конденсатор C2 желательно применить импортный. Дiode любой кремниевый малогабаритный. При применении диода другого типа может потребоваться подстройка времени резистором R3. Резисторы любые малогабаритные. Кнопка SB1 малогабаритная с самовозвратом. Транзистор KT3107E можно заменить KT3107Г или любым другим маломощным малогабаритным той же проводимости и с возможно большим статическим коэффициентом передачи тока базы.

Все элементы схемы, кроме кнопки SB1, размещены на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита (рис.2). На плате имеется одна перемычка, проходящая под резистором R5. Конденсатор C1, транзистор VT1 устанавливают на плату горизонтально для уменьшения ее размеров. Собранная плата имеет размеры 43х25 мм. Кнопку SB1 крепят на передней панели мультиметра под дисплеем. Плату закрепляют на задней крышке мультиметра. Общий провод схемы (точка 3) подпаивают к минусовому проводнику на плате мультиметра. Плюсовой провод питания мультиметра выпаивают из его платы и подключают к собранной схеме в точке 2. Соединяют проводником точку 1 собранной схемы и то место, откуда был выпаян провод питания мультиметра. При таком способе включения замыкающий контакт многопозиционного переключателя включен последовательно с транзистором VT1, поэтому имеется возможность отключать мультиметр его штатным выключателем, что рекомендуется при его длительных (более 1 мес.) от-

ключениях. При этом батарея не разряжается.

Наладка. После сборки проверяют работоспособность устройства путем кратковременных нажатий кнопки SB1. При этом мультиметр должен то включаться, то выключаться. Если при нажатии кнопки мультиметр нечетко срабатывает, то требуется подобрать элементы R1, C1, R2.

При включенном мультиметре напряжение на нем должно быть не менее 8,5 В. Если напряжение ниже, то придется применить транзистор с более высоким статическим коэффициентом передачи тока базы.

Уменьшать сопротивление резистора R5 не рекомендуется, так как это вызовет повышение тока потребления от батареи питания при включенном мультиметре. Также не стоит применять вместо транзистора VT1 составные транзисторы, что приведет к аналогичной проблеме.

В конце настройки включают мультиметр и засекают время до его выключения. Если время не устраивает, то подбирают его изменением номиналов R3 и C2.

Подобный выключатель можно использовать для управления любой маломощной транзисторной аппаратурой, питающейся от гальванических элементов или батарей, необходимо только подобрать транзистор в зависимости от потребляемой аппаратурой мощности.

Литература

1. Потачин И. Выключатель питания для М-830В//Радио. - 2001. - №9. - С.29.
2. Нечаев И. Таймер отключения питания в цифровом мультиметре//Радио. - 2001. - №9. - С.28.

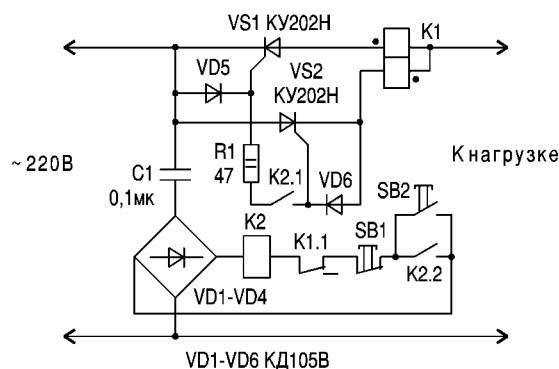
Автоматический выключатель

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Автоматический выключатель (АВ) предназначен для защиты различных устройств от перегрузок и замыканий. Принципиальная электрическая схема АВ показана на рисунке. АВ представляет собой электронный ключ на двух тиристорах VS1 и VS2, последовательно с которыми включены обмотки герконового реле K1. Цепь его управления состоит из диодного моста VD1-VD4, конденсатора C1, обмотки реле K2, контактов реле K1.1, кнопок SB1 и SB2.

При нажатии кнопки SB2 срабатывает реле K2 и контактами K2.1 включает цепь управления тиристоров VS1 и VS2, при этом контакты K2.2 реле K2 блокируют кнопку SB2. Тиристоры открываются, включая нагрузку. Для выключения нагрузки служит кнопка SB1.

При превышении тока нагрузки или замыкании выходной цепи срабатывает реле K1 и своими контактами разрывает цепь питания реле K2, контакты K2.1 которого разрывают цепь управления тиристоров VS1 и VS2. Для исключения повреждения тиристоров в цепи их управляющих электродов включены диоды VD5 и VD6.



Детали. Реле K1 состоит из геркона КЭМ3А, помещенного внутрь каркаса, на котором одновременно двумя проводами намотаны две обмотки, содержащие по 10 витков провода ПЭВ-0,51. Реле K2 типа РЭС-9, паспорт РС4.524.208. Кнопки SB1 и SB2 типа КМД1-1 или переключатель П2К (две кнопки без фиксации). К автоматическому выключателю можно подключать нагрузку, рассчитанную на ток до 2 А. Для других значений тока нагрузки необходимо изменить число витков обмоток реле K1. Правильно собранный из исправных деталей АВ наладки не требует.

Почему гаснет экран дисплея?



В.С. Самелюк, г. Киев

В статье описана неисправность компьютера, которая устраняется заменой узла охлаждения процессора, а также приведена схема звукового температурного сигнализатора, предупреждающего пользователя о неполадках в системе охлаждения процессора.

Пользователей компьютеров можно условно разделить на две категории. Первая категория - пользователи, которые при первом отказе техники вызывают специалистов. Пользователи второй категории в случае отказа достают отвертку, снимают кожух системного блока компьютера, принтера и т.п. и ищут причину отказа. Большинство читателей РА относятся ко второй категории.

Компьютер с процессором Celeron у меня уже около 4 лет. Одно время стал замечать, что у него появились отказы. Вдруг гаснет экран дисплея. Первое, что предпринимает пользователь в этом случае, - проверка кабеля, соединяющего системный блок и дисплей. Я не исключение. Проверил соединение, вроде надежное. Лишь после выключения компьютера сетевым выключателем и повторного включения работа восстанавливается.

Почему это происходит, для меня оставалось загадкой до того времени, пока не понадобилось подключить привод CD от другого компьютера, чтобы проверить его работоспособность. Для такой операции пришлось снять кожух системного блока. Возвращая на место родной привод, заметил, что радиатор процессора раскален, как утюг, а вентилятор, прикрепленный к этому радиатору, не работает при включенном компьютере. При детальном расследовании выяснил, что на вентилятор поступает постоянное напряжение 12 В, но двигатель вентилятора бесколлекторный: в корпусе вентилятора смонтирован трехфазный преобразователь, одна из фаз - в обрыве. При включении компьютера вентилятор при двухфазном питании иногда не включался и тепло от процессора отводилось только за счет рассеяния радиатором путем конвекции, что приводило к перегреву процессора, в результате он давал отказ. К счастью, перегревы процессора не привели к серьезным последствиям.

Подобный эффект может наблюдаться также, если вентилятор тормозится неаккуратно уложенными кабелями, которые соединяют платы и блоки компьютера.

После замены кулера (именно такое название закрепилось за устройством для охлаждения, состоящим из радиатора и установленного на нем вентилятора) отказы прекратились. Название кулер происходит от английского слова cooler, что в переводе означает охладитель. Какой же минимум знаний необходим пользователю второй категории о кулерах?

Все вентиляторы в компьютерах используют постоянный ток. Оси вентиляторов установлены на подшипниках скольжения (Sleeve bearing) или шариковых подшипниках качения (Ball bearing). Тип используемых подшипников обычно указан на упаковке кулеров. Вентиляторы на подшипниках качения издают меньше шума, но менее долговечны. Вентиляторы на шариковых подшипниках дороже, долговечнее, меньше подвержены износу, развивают большую скорость.

Частота вращения равна количеству оборотов винта вентилятора в минуту и обычно указывается в документации к вентилятору (типичные значения 3500...5000 об/мин). Больше количество оборотов увеличивает эффективность теплопередачи, но при этом увеличивается и уровень шума.

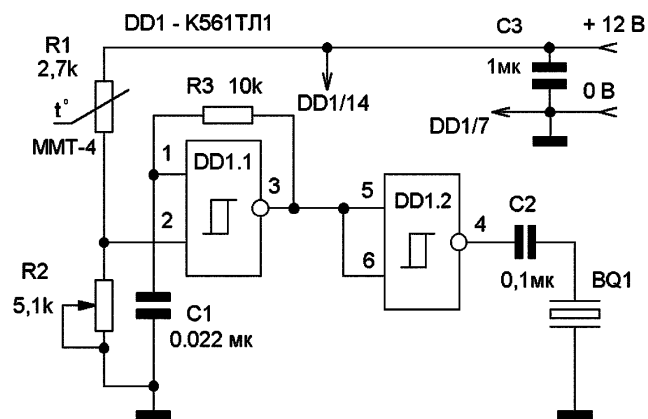
Эффективность кулера оценивается скоростью воздушного потока, который создает вентилятор. Этот параметр измеряется в футах за минуту: (LFPM - linear feet per minute). 1 фут равен 30,48 см. Другой важный параметр - объем воздуха, перемещаемого за одну минуту. Измеряется в кубических футах в минуту - CFM (cubic feet per minute). Типичные значения (для

хороших вентиляторов): 15...20 cfm или 500...700 lfm. Вентиляторы для кулеров выпускаются самых разных размеров. Наиболее распространенные - 50x50x10, 45x45x10, 60x60x25.

Наиболее популярны 50x50 мм вентиляторы. Они дают 7...10 cfm и 500...600 lfm. Более мощные оптимизированные вентиляторы размерами 60x60 мм имеют производительность 15 cfm и выше.

Шумные вентиляторы могут оказывать негативное воздействие на нервную систему - вызывают излишнюю раздражительность и быструю утомляемость. Допустимы значения шума до 35 дБ.

Надежность охлаждающих устройств современных микропроцессоров должна быть очень высокой. В последнее время важным моментом является наличие дополнительных устройств, обслуживающих кулер, например термодатчика и тахометра или устройства звукового сигнала останова вентилятора. Все большее число изготовителей оборудуют материнские платы системами мониторинга. Соответственно, интеллектуальные вентиляторы могут стать незаменимыми для эффективного охлаждения процессоров и предупреждения их перегрева. Преимущества также в том, что при достаточном охлаждении материнская плата понижает напряжение, подаваемое на вентилятор, он вращается медленнее, а следовательно, и меньше шумит. Также есть возможность следить за частотой вращения вентилятора, но при условии, что в вентиляторе установлен датчик Холла.



Со временем я установил в компьютер звуковой сигнализатор повышения температуры радиатора процессора. Его принципиальная электрическая схема показана на рисунке. Идея температурного сигнализатора проста. На триггере Шмитта D1.1, резисторе R3 и конденсаторе C1 построен импульсный генератор. Ко второму входу триггера Шмитта (вывод 2 микросхемы) подключен резистивный делитель, в который входит терморезистор R1. Благодаря последнему, напряжение на втором входе триггера зависит от температуры. С увеличением температуры это напряжение увеличивается. Если температура радиатора нормальная, то делитель выдает на вывод 2 микросхемы D1.1 напряжение меньше порогового (8...9 В), и импульсный генератор не запускается. При увеличении температуры выше критической напряжение на выходе делителя превышает пороговое, и импульсный генератор заработает. Звуковой сигнал пьезоизлучателя BQ1 предупреждает пользователя о неполадках в системе охлаждения процессора. Переменным резистором R2 настраивают необходимый порог запуска импульсного генератора.

(В статье использованы материалы сети Интернет)

Бытовые приборы ультрафиолетового света типа "Фотон". Ремонт и эксплуатация

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Автор уже делился с читателями журнала своим опытом по медицинской тематике в области конструирования и эксплуатации аэроионизаторов воздуха [1]. В цивилизованных странах эти ионизаторы воздуха применяют часто не только в медицинских учреждениях, но и в животноводческих фермах. Наши люди, как правило, не знают о возможностях искусственной аэроионизации.

Устройство прибора. Фактически прибор состоит из следующих самостоятельных узлов: сетевого ВЧ-фильтра (C1-C4, L5 и L6), однополупериодного выпрямителя (диод VD1 и конденсатор C7), генератора высокой частоты (VL1 и его элементы обвески) и собственно излучателя ультрафиолетового (УФ) света (VL2 совместно с L2).

Основой прибора является генератор высокой частоты (ГВЧ), выполненный на малогабаритной лампе типа 1П24Б - сверхминиатюрном ВЧ-пентоде повышенной надежности [2]. Время его наработки на отказ более 2000 ч,

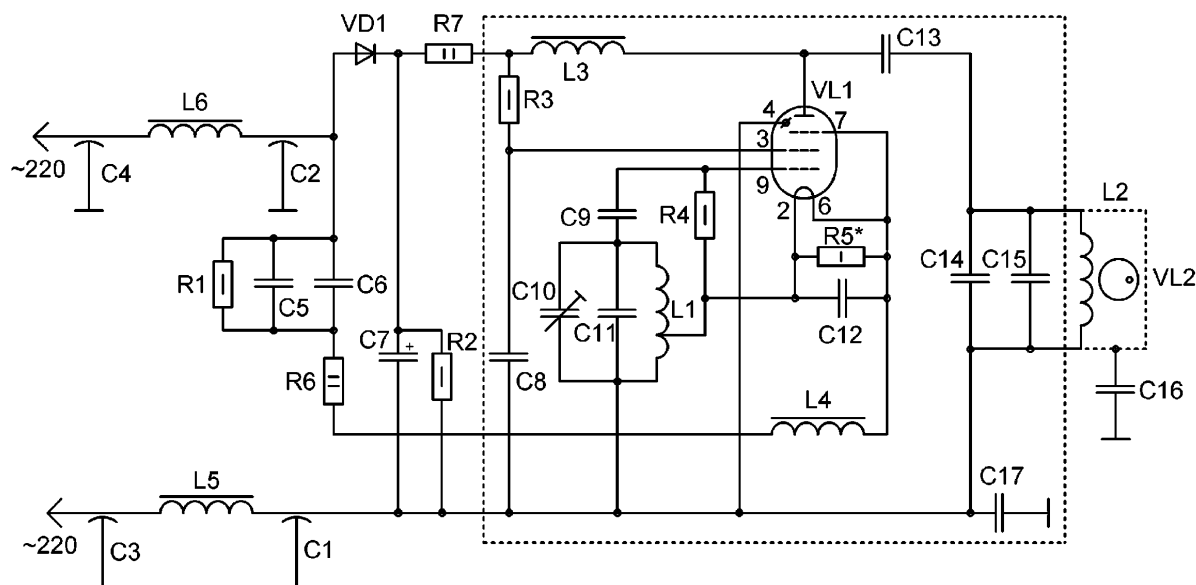
масса не более 5,5 г. К лампам, особенно к таким, не следует относиться с презрением или пренебрежением. Фактически они - те же полевые транзисторы, только бьющиеся, менее экономичные (хотя бы из-за наличия накального напряжения) и долговечные по сравнению с "полевиками". Не зря в странах дальнего зарубежья лампы-высокоусилители пользуются большим спросом (нам мешает нищета и "комплексы предвзятости").

Данный ГВЧ собран по схеме индуктивной трехточки, частоту колебаний определяют номиналы элементов контура L1, C10 и C11. Для повышения стабильности частоты ГВЧ катушка индуктивности L1 выполнена посеребренным проводом, - это совсем не излишество. Излучение УФ происходит при достаточно "острой" настройке данного контура (конденсатором C10). Даже незначительная расстройка контура приводит к резкому снижению интенсивности излучения потока УФ от VL2 и даже к полному прекращению его работы.

Накальное напряжение подается на выводы 2 и 6 VL1. Роль балластного сопротивления при этом играют элементы C5, C6, R1 и R6. Таким образом заводу-изготовителю удалось вообще избежать применения сетевого трансформатора. Прибор получился достаточно компактным и малогабаритным (его масса менее 650 г).

Проходные конденсаторы (C1-C4), монтаж на контактных лепестках из реактопласта и лампе 1П24Б-В служат прекрасным напоминанием о надежной армейской технике и былом могуществе нашего военно-промышленного комплекса.

Экраном и общим проводом прибора является металлизация (слой меди) внутренних стенок обеих половинок корпуса (на схеме это не показано). Плата и излучатель УФ (L2, VL2) размещены в дополнительном отсеке-корпусе, выполненном из ударопрочного полистирола. Все радиокомпоненты, обведенные на схеме (см. **рисунок**) штрихпунктирной линией, размещены на печатной плате прибора.



VL1 - 1П24Б-В
VL2 - излучатель ИВР
L2 - индуктор

R1, R2 - 220 кОм
R3 - 150 кОм
R4 - 220 кОм
R5 - 200 Ом

R6 - 180 Ом
R7 - 2 кОм

C1-C4 - КТП-1 - 3300 пФ
C5 - МБГЧ-1 - 250 Вх1 мкФ
C6 - МБГЧ-1 - 250 Вх0,5 мкФ
C7 - К50-7 - 350 Вх10 мкФ
C8, C12, C17 - 1500 пФ

C9 - КТ-2 - 10 пФ
C10 - КПКМП-4/15
C11 - КТ-2 - 4,7 пФ
C13 - КТ-2 - 82 пФ
C14* - КТ-2 - 10 пФ
C15 - КТ-2 - 18 пФ
C16 - КВИ-2 - 10 кВх100 пФ

L1 - катушка индуктивности
L3 - дроссель ДМ-0,1 - 100 мкГн
L4 - дроссель ДМ-0,6 - 10 мкГн
L5, L6 - дроссель 0,009 мкГн ±20%

VD1 - МД217

В схеме прибора отсутствует какой-либо предохранитель вообще. Его обязательно нужно установить в разрыв проводника, ведущего к конденсатору С4 (предохранитель на ток 0,25...0,5 А). Штатный сетевой шнур здесь типа ШБПВГ-ВП-2х0,5 - настоящее "несчастье". Он слишком жесткий: со временем происходит внутренний обрыв возле сетевой вилки и зажима (специальные крепежные "усики" возле проходных конденсаторов С3 и С4). Такой шнур заменяют добротным и надежным типа ШВВП-2х0,75. Этот сетевой шнур достаточно эластичен и имеет двойную защитную изоляцию.

Первым элементом в схеме собственно прибора, который нужно заменить, является диод VD1 типа МД217 (800 В, 100 мА). Данный диод работает (по току) на пределе ТУ и поэтому часто выходит из строя. Очень хорошей заменой являются импортные диоды типа 1N4007 (1000 В, 1 А), отечественные (по параметрам и габаритам) типов КД226Д (телевизионные, 800 В, 1 А), КД243Е (800 В, 1 А), КД243Ж (1000 В, 1 А) и т.д. Все диоды в подобных ситуациях (например, в умножителях напряжения схем питания ламп дневного света, где требуется напряжение запуска 600...1200 В) проверяют универсальным измерителем [3]. Этот прибор всегда выявляет некондиционные диоды по величине обратного максимального напряжения.

Потеря емкости конденсатора С7 (высыхание) также приводит к отсутствию свечения VL2. В одном приборе был обрыв резистора R7 (МЛТ-2; 2 кОм). Номинал этого резистора может быть в пределах 1,5...2,2 кОм (без ущерба работе прибора). Так как резисторы R6 и R7 заключены в поливинилхлоридные изоляционные трубки, они сильно (особенно R7) перегреваются.

Обрыв резистора R6 приводит к обесточиванию нити накала пентода VL1. Поэтому, если нет УФ-излучения, обращают внимание на свечение нити накала VL1. У нормально работающего прибора нить накала пентода VL1 светится не слишком ярким красным светом (при дневном свете его свечение сразу и не заметно).

Неприятная ситуация возникает при пробое одного из конденсаторов С5 или С6. Этот дефект влечет за собой перегорание нити накала. Длительная эксплуатация (один из ремонтируемых приборов "Фотон" работал с 1980 г. без единого ремонта!) приводит к ухудшению параметров лампы

1П24Б. Восстанавливают работу прибора заменой штатного резистора R5 (200 Ом, МЛТ-0,5) резистором сопротивлением 390 Ом. Напряжение накала лампы VL1 при этом увеличивается, и прибор снова начинает функционировать. Правда, необходимо также подстроить контур задающего генератора конденсатором С10.

Со временем ухудшается интенсивность свечения излучателя и у совершенно исправного прибора. Для восстановления работы прибора бывает достаточно одной лишь подстройки контура конденсатором С10. Чтобы подобраться к С10, вовсе не обязательно разбирать весь прибор. Ослабив четыре винта крепления верхней крышки корпуса, снимают декоративную пластмассовую пластинку на корпусе самого излучателя и через имеющееся отверстие получают доступ к С10.

Прибор может не работать и в случае, если все элементы схемы исправны. Например, некоторое смещение (несколько миллиметров) излучателя ИВР приводит к уменьшению интенсивности излучения или к полному прекращению свечения. В данной ситуации есть несколько "подводных камней". Индуктор L2 - специально намотанная катушка, выполненная толстым посеребренным проводом (диаметр около 2 мм). Нужно внимательно осмотреть L2, нет ли в нем короткозамкнутого витка. Витки L2 расположены достаточно близко (менее 1 мм), поэтому одного короткозамкнутого витка более чем достаточно, чтобы лампа не светила.

Стекланный (кварцевый) излучатель VL2 ИВР должен находиться в центре металлического зеркала-рефлектора. В противном случае подстройки конденсатором С10 может оказаться недостаточно для настройки ГВЧ. Защитный экран (металлическая сетка) через конденсатор С16 соединен с общим проводом прибора. Совершенно исправный излучатель в собранном виде может и не работать по причине расстройки выходного (нагрузочного) контура ГВЧ (С14, С15, L2) привнесенной емкостью сетки штатного экрана. Поэтому до полной сборки работу прибора проверяют с наложенной на рефлектор защитной сеткой. Далее алюминиевый рефлектор крепят к корпусу прибора с помощью одного штатного винта М2.

Со временем вся эта система может сильно разболтаться и изменить свое положение. Все бы ничего, да сам рефлектор создает дополнительные не-

исправности прибора, закорачивая выводы деталей на печатной плате. Когда рефлектор "ложится" на выводы конденсаторов, то ГВЧ, естественно, работать уже не может. В связи с этим нужно позаботиться о надежном креплении рефлектора и изменить расположение деталей на плате так, чтобы они занимали меньше места по высоте. Благо, здесь это сделать удастся, поскольку между деталями имеется необходимое свободное пространство.

Практика использования приборов ультрафиолетового излучения

Самое важное - техника безопасности при эксплуатации и ремонте приборов. Глаза защищают (обязательно!) очками с дымчатыми или синими стеклами во избежание появления крайне болезненного конъюнктивита при воздействии УФ-лучей на оболочку глаз. Ремонт данных приборов проводят с разделительным (коэффициент трансформации 1:1) трансформатором (трансформатор "безопасности" мощностью 100 Вт), так как прибор имеет гальваническую связь с электросетью 220 В.

УФ-лучи оказывают мощное действие на организм человека, и правильная дозировка их имеет важное значение. Слишком интенсивное облучение (более 1 мин) может привести к ожогам и обострению болезней.

Применение УФ-лучей основано на их биологическом и физиологическом действии. Под влиянием УФ отмечается улучшение общего состояния: улучшаются самочувствие, аппетит, сон. УФ-лучи широко используют при лечении ран (это довелось испытать многократно и на себе), а также при фурункулах и ожогах.

Желающие познакомиться с методикой лечения с помощью УФ-излучения могут обратиться к литературе, например [4].

Литература

1. Зысюк А.Г. Ионизаторы воздуха // Радиоаматор. - 2000. - №5. - С.36.
2. Булычев А.Л. Справочник по электровакуумным приборам. - Минск: Беларусь, 1982.
3. Зысюк А.Г. Переносной вариант измерителя $U_{кз, макс}$ // Электрик. - 2002. - №8. - С.8.
4. Каплун Н.А. Практическое руководство по проведению физиотерапевтических процедур. - М.: Медицина, 1970.

Фирма Motorola выпускает цифровые сигнальные процессоры (ЦСП), различного назначения, разрядности и быстродействия. Следует учесть, что быстродействие ЦСП оценивается по-разному: как значением максимальной тактовой частоты, так и параметром MIPS (Millions instructions per second - миллионы операций в секунду).

Параметры семейства ЦСП DSP56800 общего назначения, 16 бит с фиксированной точкой приведены в **табл.1**, их применение и преимущества - в **табл.2**.

Параметры семейства DSP56300 высокопроизводительных ЦСП, 24 бит с фиксированной точкой и их применение приведены в **табл.3**.

Параметры семейства ЦСП DSP56800E общего назначения, 16 бит с фиксированной точкой приведены в **табл.4**, их применение и преимущества - в **табл.5**.

Параметры семейства ЦСП DSP5636x для аудиоприложений и их применение приведены в **табл.6**.

Цифровые сигнальные процессоры фирмы Motorola

Таблица 1

Тип	Частота, МГц; MIPS	Программные ПЗУ/ОЗУ/Флэш	Данные ПЗУ/ОЗУ/Флэш	Периферия	Корпус	Дополнение
DSP56F801FA80	80 40	-/1K/8K (слов)	-/1K/2K (слов)	SCI, SPI, ADC, PWM, Quad Timer	LQFP-48	Генератор на чипе, опорный флэш 2K; 11 входов-выходов
DSP56F802TA80	80 40	-/1K/8K (слов)	-/1K/2K (слов)	SCI, ADC, PWM, Quad Timer	LQFP-32	Опорный флэш 2K; 4 входа-выхода
DSP56F803BU80	80 40	-/512K/32K (слов)	-/2K/4K (слов)	SCI, SPI, ADC, PWM, Quad Timer/Quadrature Decoder	LQFP-100	Опорный флэш 2K; 16 входов-выходов
DSP56F805FV80	80 40	-/512K/32K (слов)	-/2K/4K (слов)	SCI, SPI, ADC, PWM, Quad Timer/Quadrature Decoder	LQFP-144	Опорный флэш 2K; 32 входов-выходов
DSP56F807PY80 DSP56F807VF80	80 40	-/2K/60K (слов)	-/4K/8K (слов)	SCI, SPI, ADC, PWM, Quad Timer/Quadrature Decoder	LQFP-160 MAPBGA-160	Опорный флэш 2K; 32 входа-выхода
DSP56F826BU80	80 40	-/512K/32K (слов)	-/4K/2K (слов)	SCI, SPI, SSI, TOD, Quad Timer	LQFP-100	Опорный флэш 2K; 48 входов-выходов
DSP56F827FG80	80 40	-/1K/64K (слов)	-/4K/4K (слов)	SCI, SPI, SSI, TOD, Quad Timer	LQFP-128	52 входа-выхода

Таблица 2

Применение	Преимущества
Управление движением: точные приборы; окружающая среда	Прецизионное программирование формы управляющего сигнала позволяет управлять энергопотреблением. Обеспечивает векторное или безвекторное управление в зависимости от необходимости и типа электродвигателя. Тип ЦСП можно подобрать для точного соответствия разработке. Коррекция искажений обеспечивает чистоту сигнала
Промышленные: безобрывные источники питания; управление температурой; освещение; автоматика	Обеспечивает специальные входы-выходы и память для нужд разработчика. Диапазон возможностей от минимальной стоимости до систем высокой сложности. Имеет развитые АЦП и ШИМ, опорный флэш для всех типов управления моторами, преобразования сигналов, автоматики. Большое число умножений в секунду позволяет управлять многомерными системами
Транспортные: топливные системы; датчики близости; управление дорожным освещением; управление двигателями	Разработан протокол CAN для использования в последовательных шинах данных транспортных средств, который выдерживает специфические требования при обработке данных в реальном времени в условиях повышенного электромагнитного фона транспорта. При этом протокол обеспечивает широкую полосу частот, необходимых для реальных транспортных нужд. ЦСП 56F805 и 56F807 обеспечивают двойное управление моторами
Оборудование: медицинское; научное; сервоконтроллеры	Прекрасный выбор для позиционного управления в приложениях с использованием индукционных и синхронных моторов переменного тока. Применяется расширенный протокол CAN для сложных применений. Большое число умножений в секунду обеспечивает работу многомерных систем. Высокая чистота сигнала обеспечивается постоянной коррекцией искажений

Таблица 3

Тип	Частота, МГц; MIPS	U пит, В ядро/вх.-вых.	Внутренняя память	Периферия	Корпус	Применение
DSP56301VF80	80 80	3,3/3,3	24 Кбайт 12 Кбайт прог. 12 Кбайт данные	32-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer	MAPBGA-252	Мульти- медийные и телекомму- никационные применения, видеоконфе- ренции
DSP56301VF100	100 100	3,3/3,3	24 Кбайт 12 Кбайт прог. 12 Кбайт данные	32-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer	MAPBGA-252	
DSP56301PW80	80 80	3,3/3,3	24 Кбайт 12 Кбайт прог. 12 Кбайт данные	32-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer	TQFP-208	
DSP56301PW100	100 100	3,3/3,3	24 Кбайт 12 Кбайт прог. 12 Кбайт данные	32-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer	TQFP-208	
DSP56303VF100	100 100	3,3/5,0	24 Кбайт 12 Кбайт прог. 12 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer	MAPBGA-196	Обработка сигналов и процессов, таких, как голос-данные- факс, аудиопри- ложения
DSP56303PV100	100 100	3,3/5,0	24 Кбайт 12 Кбайт прог. 12 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer	TQFP-144	
XC56309VF100	100 100	3,3/5,0	102 Кбайт 60 Кбайт прог. 42 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer	MAPBGA-196	
XC56309PV100A	100 100	3,3/5,0	102 Кбайт 60 Кбайт прог. 42 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer	TQFP-144	
XC56L307VF160	160 320 160 EFCOP	1,8/3,3	384 Кбайт 144 Кбайт прог. 144 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer, EFCOP	MAPBGA-196	Приложения, требующие высокого быстро- действия и больших объемов памяти (теле- коммуникации, пакетная телефония), EFCOP обеспечивает ускорение при операциях фильтрации
DSP56311VF150	150 300 150 EFCOP	1,8/3,3	384 Кбайт 96 Кбайт прог. 288 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer, EFCOP	MAPBGA-196	
DSP56321FC200	200 400 200 EFCOP	1,5/3,3	576 Кбайт 96 Кбайт прог. 480 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer, EFCOP	FCBGA-196	
DSP56321TFC220D	220 440 220 EFCOP	1,6/3,3	576 Кбайт 96 Кбайт прог. 480 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer, EFCOP	FCBGA-196	
DSP56321TFC240D	240 480 240 EFCOP	1,6/3,3	576 Кбайт 96 Кбайт прог. 480 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer, EFCOP	FCBGA-196	
DSP56321TFC220	220 440 220 EFCOP	1,5/3,3	576 Кбайт 96 Кбайт прог. 480 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer, EFCOP	FCBGA-196	
DSP56321TFC240	240 480 240 EFCOP	1,5/3,3	576 Кбайт 96 Кбайт прог. 480 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer, EFCOP	FCBGA-196	
DSP56321TFC240	240 480 240 EFCOP	1,5/3,3	576 Кбайт 96 Кбайт прог. 480 Кбайт данные	8-бит интерфейс, 2 ESSI, SCI, triple timer, EFCOP	FCBGA-196	



Таблица 4

Тип	Частота, МГц; MIPS	Программные ПЗУ/ОЗУ прог./ОЗУ данных	Внешнее расширение памяти	Периферия	Корпус	Дополнение
DSP56852FV120	120 120	1К/6К/4К (слов)	До 2М прог. 6М данных	SCI, SPI, ISSI, COP, Quad Timer	MAPBGA-81	11 входов-выходов
DSP56853FG120	120 120	1К/12К/4К (слов)	До 2М прог. 8М данных	2 SCI, SPI, ESSI, HI, COP, DMA, TOD, Quad Timer	LQFP-128	6 каналов DMA, 41 вход-выход
DSP56854FG120	120 120	1К/16К/16К (слов)	До 2М прог. 8М данных	2 SCI, SPI, ESSI, HI, COP, DMA, TOD, Quad Timer	LQFP-128	6 каналов DMA, 41 вход-выход
DSP56855BU120	120 120	1К/24К/24К (слов)	До 2М прог. 8М данных	2 SCI, SPI, ESSI, COP, DMA, TOD, Quad Timer	LQFP-100	6 кан. DMA, 18 входов-выходов
DSP56857BU120	120 120	1К/40К/24К (слов)	-	2 SCI, SPI, ESSI, HI, COP, DMA, TOD, Quad Timer	LQFP-100	6 каналов DMA, 47 вход-выход
DSP56858FV120 DSP56858VF120	120 120	1К/40К/24К (слов)	До 2М прог. 8М данных	2 SCI, SPI, ESSI, HI, COP, DMA, TOD, Quad Timer	LQFP-144 MAPBGA-144	6 каналов DMA, 47 вход-выход

Таблица 5

Применение	Преимущества
Телефония: интерфейс Telco; кодеры; поддержка ЖКИ и клавиатуры	Обеспечивает бесшовное соединение с кодеками от периферии SSI или ESSI. SPI позволяет подключиться к флэш-картам и дисплею реального времени
IP-телефон стороны клиента: кодирование голоса; клавиатура; соединения: Ethernet или USB→LAN; DAA→Telco; RF→беспроводной LAN	Обеспечивает одночиповое решение для IP-телефона стороны клиента, благодаря большому количеству периферии и мощности цифрового процессора
Аудиоинтернет: декодирование аудиоинтернета; аудиоплеер Интернета	Обеспечивает достаточную периферию и количество входов-выходов с минимальной логикой для подключения к аудиоинтернету. Эти программируемые процессоры дают возможность поддерживать будущие аудиоформаты
Обработка голоса: многоканальный VoIP; распознавание голоса	Это семейство ЦСП предоставляет дополнительные каналы и мощности процессора для VoIP-приложений при использовании других процессоров фирмы Моторола

Таблица 6

Тип	Частота, МГц; MIPS	Напряжение питания, В ядро/вх.-вых.	Внутренняя память ПЗУ/ОЗУ	Периферия	Корпус	Применение
DSPB56362PV120	120 120	3,3/3,3	30К/3К прог. 12К/11К данные	ESAI, SHI, DAX, GPIO, HDI08, tripple timer	LQFP-144	Декодеры Dolby AC-3, DTS, MPEG
DSPB56364FU120	100 100	3,3/3,3	8К/0,5К прог. -/2,5К данные	ESAI, SHI, DAX	LQFP-100	Декодеры Dolby AC-3, DTS, MPEG
DSPB56366PV120	120 120	3,3/3,3	40К/3К прог. 40К/20К данные	ESAI, SHI, DAX, GPIO, HDI08, tripple timer	LQFP-144	Декодеры Dolby AC-3, DTS, MPEG
DSPB56367PV150	150 150	3,3/3,3	40К/3К прог. 40К/20К данные	ESAI, SHI, DAX, GPIO, HDI08, tripple timer	LQFP-144	Декодеры Dolby AC-3, DTS, MPEG

Таблица 7

Тип	Частота, МГц; MIPS	Напряжение питания, В ядро/вх.-вых.	Внутренняя память ОЗУ	Периферия	Корпус	Применение
MSC8101M1250C	250 1000 125 CPM	1,6/3,3	512 Кбайт (объедин.)	4 ALU, CPM, DMA-16, EFCOP	FCBGA-332	Системы связи 2,5G и 3G, IP-телефония
MSC8101M1375C	275 1100 137 CPM	1,6/3,3	512 Кбайт (объедин.)	4 ALU, CPM, DMA-16, EFCOP	FCBGA-332	

Параметры семейства MSC8100 высокопроизводительных ЦСП, 16 бит с фиксированной точкой и их применение приведены в **табл.7**.

Микроконтроллеры. Шаг 1

0012

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Наиболее трудная часть - это вступление.
Цицерон

Можно ли освоить программирование современных микроконтроллеров, если за плечами среднее образование или вуз окончен два десятилетия назад? Ответ положительный, если шаг за шагом выполнять практические задания из предлагаемого к публикации цикла статей.

Микропроцессор (МП), микроконтроллер (МК), микрокомпьютер (МКП) - слова похожие, но по смыслу разные. МП служит центральным вычислительным ядром компьютерной системы. Он общается с внешним миром с помощью шин адреса, данных и управления (рис.1). Начальная установка МП производится по сигналу сброса RESET, а синхронизация осуществляется внешними тактовыми импульсами SYN. Радиолюбители постарше хорошо знакомы с микросхемами Z80A, KP580BM80A, применявшимися в домашних компьютерах ZX-SPECTRUM, "Специалист" и телефонных определителях номеров.

Если к вычислительному ядру добавить ОЗУ, ПЗУ, таймеры-счетчики, каналы ввода-вывода, то МП превратится в МК (рис.2). Тактовые импульсы вырабатывает встроенный синхронизатор, частота которого стабилизируется кварцевым резонатором. Для программирования ПЗУ используется отдельный вход PROG или шина из нескольких сигналов.

Раньше МК называли однокристальными микроЭВМ, отдавая должное отечественным микросхемам K1816BExx, KP1830BExx. Однако это название не закрепилось, поскольку сейчас преобладающие позиции на рынке занимают МК (англ. microcontroller) зарубежных производителей семейств AVR, MCS-51, PIC, Scenix, Z8.

МКП (рис.3) содержит все составляющие МК, но вдобавок имеет видео-процессор и звуковой процессор. За примером далеко ходить не надо: в игровых приставках Dendy, SEGA Mega Drive-II применяются СБИС, которые на одном кристалле содержат полный "джентльменский" набор компьютерных принадлежностей.

Для любительских разработок не годятся ни МП (дело прошлое), ни МКП (промышленная технология). Остаются МК, но вот уже более 10 лет процент

схем с их применением в журнальных публикациях остается крайне низким. Почему?

Ретроспектива

К человеку, разбирающемуся в "радио", всегда было особое, почтительное отношение. Считается, что первые радиолюбители появились в 1898 г., когда в российском издании "Журнал новейших открытий и изобретений" была опубликована статья "Домашнее устройство опытов телеграфирования без проводов". В ней приводилась схема и конструкция самодельного аналога знаменитого аппарата А.С. Попова (1895 г.) с дальностью передачи сообщений до 25 м. Так появилась первая "ниша" в радиолубительстве - повторение в домашних условиях научных опытов.

В дальнейшем выделились следующие направления творчества:

- изготовление бытовых приборов, еще не освоенных промышленностью (первые радиоприемники, усилители, магнитофоны, компьютеры);
- ремонт и совершенствование заводских изделий (в том числе импортных);
- аппаратура радиоспортсменов (коллективные и индивидуальные радиостанции);
- создание сложных приборов с уникальными параметрами (единичное производство с подбором деталей);
- разработка нестандартных схем включения радиоэлементов;
- измерительная, автомобильная и медицинская электроника;
- малая автоматизация (small automation) и роботизации быта (концепция "умного жилища").

Интересное наблюдение. Сейчас у зарубежных радиолубителей среди всех перечисленных преобладают два последних направления (<http://www.dian.ru/pdf/st3-5.pdf>). Они успешно осваивают

и внедряют в свои приборы новейшие достижения электроники. Средний уровень любительских разработок приближается к профессиональному. Этому способствует широкое применение МК в изготовлении про-

стых, но полезных для быта схем.

Просматривается тенденция на отказ от сложных конструкций: считается, что их проще, а зачастую и дешевле, купить в магазине. Прибор делается таким, чтобы повторить его можно было за один выходной день. Вместо "россыпи" микросхем малой и средней степени интеграции применяют один МК или одну программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС). Основная нагрузка разработчика теперь переносится не на схемные ухищрения, а на алгоритм работы программы.

В Интернете, как грибы после дождя, появляются сайты с описанием устройств, выполненных на МК разных семейств. Жаль только, что языки общения на этих сайтах все больше английский да японский. И дело не в сложности иностранного перевода, а "за державу обидно".

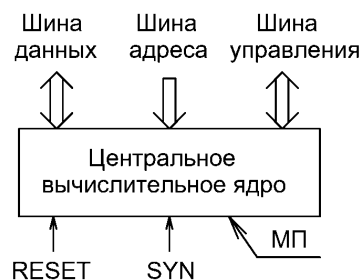


рис. 1

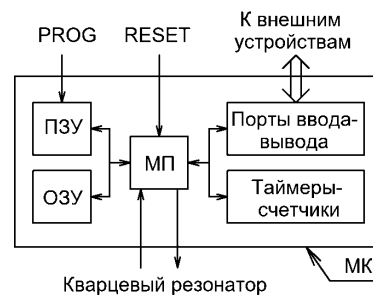


рис. 2

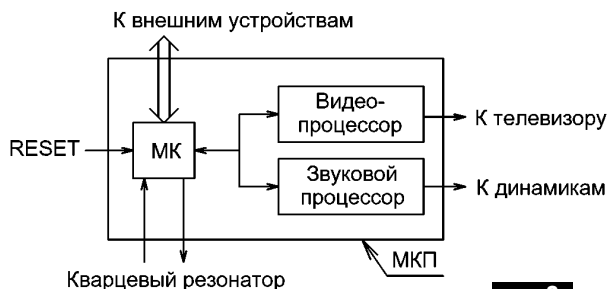


рис. 3

Чем же отечественный радиолюбитель хуже зарубежного? Сейчас и МК приобрести несложно, и идей в голове хватает, но как дойдет дело до совмещения электроники и программирования: "Стоп, машина!". Хороший инженер-программист, как правило, слаб в электронике, хороший схемотехник пасует перед простейшей программой.

К сожалению, по объективным причинам радиолюбители стран СНГ за прошедшее десятилетие специализировались в основном на ремонте радиоаппаратуры. Многие из них, освоив цифровую технику начала 1990-х годов, на том и остановились. А ведь любители, как и специалисты, должны переучиваться (повышать свой технический уровень) каждые 5...7 лет.

Мифы и реальность

Народная мудрость гласит: "Любая задача по плечу, если цель важна и времени достаточно". Чтобы убедить читателей в полезности дальнейших занятий и оправданности траты времени, необходимо развеять некоторые устоявшиеся мифы.

Миф 1: МК - это дорого. Для профессиональных применений, скорее "да", чем "нет", для бытовых наоборот. Судите сами, цена дешевых многократно программируемых МК с FLASH-памятью составляет от 0,8 USD оптом до 1,5 USD в розницу. Если учесть, что один и тот же МК можно использовать в нескольких конструкциях, то получится "вечная" микросхема, вплоть до момента ее морального старения.

В наши дни сложилась уникальная ситуация, когда нет большой разницы в доступности простой элементной базы "у них" и "у нас". А в части программирования - вот бы и приложить знаменитую славянскую смекалку и изобретательность, оправдывая тезис о высоком интеллектуальном потенциале нации.

Миф 2: для МК нужен сложный программатор. Действительно, универсальные сертифицированные программаторы, по которым фирмы-изготовители МК принимают от потребителей претензии к качеству продукции, - это сложные приборы стоимостью не одну сотню долларов. Приобретают их обычно крупные промышленные предприятия, аттестованные по системе ISO-9001, у которых налажен массовый выпуск продукции на базе МК.

Для любительских условий подойдут простейшие самодельные программаторы, и вовсе не обязательно универсальные. Стоимость деталей самых дешевых из них 1-1,5 USD.

Миф 3: сложно разобраться в

архитектуре разных МК. Разумеется, научиться чему-либо без желания и труда - нереально. С другой стороны, когда в учебнике с многообещающим названием "МК для начинающих", встречается фраза: "Основой булева процессора служит аккумуляторный принцип архитектуры с переключаемыми банками рабочих регистров RB0-RB3", то даже самого усердного ученика начинает клонить в сон.

Предлагаемая далее методика обучения построена на представлении МК в виде "черного ящика" с известными входными и выходными сигналами. При этом пользователю не обязательно знать строение адресного пространства ОЗУ, не надо изучать "косвенно регистровые" способы адресации памяти или заботиться о своевременном переключении банков. Фантастика? Попробуйте и удостоверьтесь сами.

Миф 4: сложно освоить программирование МК. Если начинать с Ассемблера, то "да", а если с Си - "нет". Программу на Ассемблере сложнее составлять, дольше отлаживать, труднее анализировать. Вдобавок к тому нужно глубоко вникать в архитектуру конкретного МК. Но, даже досконально изучив все 111 ассемблерных команд семейства MCS-51, все равно придется начинать почти "с нуля" при переходе на платформу PIC-контроллеров.

Язык Си как средство программирования высокого уровня позволяет абстрагироваться от "мелочей". В частности, можно не держать в уме названия регистров общего назначения, не помнить их количество, не контролировать глубину стека при входе и выходе из подпрограммы. Все это производится автоматически (и безошибочно!) при компиляции программы. Более того, синтаксис языка Си практически одинаков и для MCS-51, и для AVR, и для PIC, что позволит в дальнейшем без труда освоить новые типы МК.

Си-программы пишутся быстрее и легче ассемблерных. Применяются стандартные, легко запоминающиеся приемы. Плата за удовольствие - меньшее быстроедействие и больший размер кода Си по сравнению с Ассемблером (примерно на 30%). Как показывает практика, объем ПЗУ современных МК и их частотные свойства с лихвой перекрывают издержки компиляторов Си, особенно для простых любительских приложений.

Миф 5: на языке Си пишут программы только профессионалы. Здесь забывают основную концепцию Си-программирования - это многовариантность решения одной и той же задачи. Профессионал составит

лаконичную, хорошо структурированную и читаемую программу, а любитель напишет неоптимальный и только одному ему понятный "исходник". Но, в случае с МК, выполнять несложные задачи обе программы будут с одинаковым успехом.

В приводимых далее примерах используется упрощенный, "школьный" вариант Си, освоить который под силу даже подростку, особенно если он занимается в радиокружке. Идеальный случай - обучение в паре, например семейной, когда отец мастерит конструкцию, а кроха-сын или умница-дочь составляет программу, затем наоборот.

Какой МК выбрать?

Жаркие споры о том, какое семейство МК лучше, давно перешли в разряд философских. Сторонники крайних точек зрения сходятся на том, что каждый МК предназначен для выполнения своего круга задач, причем часто эти "круги" взаимно пересекаются. Таким образом появляются на свет конструкции-двойники, отличающиеся между собой применением контроллеров из разных семейств.

Исторически сложилось так, что на территорию стран СНГ "львиную долю" всех восьмиразрядных МК поставляют американские фирмы Atmel и Microchip Technologies через свои предприятия в Юго-Восточной Азии. Соответственно, у радиолюбителя, ориентированного на дешевые МК, выбор невелик - это Atmel MCS-51, Atmel AVR или Microchip PIC.

Если одну и ту же проблему можно решить несколькими способами, то выбирают МК по субъективному принципу согласно собственной шкале приоритетов. Для начальных опытов и экспериментов она может выглядеть так: во-первых, низкая стоимость, во-вторых, многократность программирования, в-третьих, легкость в освоении.

PIC-контроллеры на эту роль не годятся, поскольку те из них, что имеют FLASH-память, по цене дорогие (3-3,5 USD), а все дешевые - однократно программируемые. Семейство AVR тоже не подходит из-за сложностей изучения функциональных особенностей при отсутствии базовых знаний. А вот получить их можно, освоив классические МК семейства MCS-51.

Тезису о том, что архитектура MCS-51 "давно устарела", скоро исполнится 10 лет. Так и просится сказать: "Не дожидетесь!" Данные в подтверждение - на фирме Atmel сейчас производится более 50 разновидностей МК семейства MCS-51. В 2003 г. выпущен технологически улучшенный вариант AT89C2051x2. Будет ли солидный фирм с многомиллиардным оборотом

вкладывать деньги в безнадежное дело?

Родоначальником семейства считается кристалл 8051 фирмы Intel [2], разработанный в 1981 г. В дальнейшем фирма Intel ушла со сцены восьмизрядных МК, но не запретила клонирование архитектуры. Так появились МК фирм Atmel, Analog Devices, Cygnal Integrated, Dallas, Infineon (панее Siemens), ISSI, OKI, Philips, LG, Winbond и др. Все они совместимы с базовой системой команд MCS-51, имеют похожее строение. Различия заключаются в скорости выполнения операций, объеме памяти, наличии дополнительных интерфейсов и встроенных средств отладки.

Все МК семейства Atmel MCS-51 можно условно разделить на серии. В **табл.1** приведены основные параметры микросхем, относящихся к низшей ценовой категории. В каждой строке сгруппирована информация об одной серии (сверху вниз): облегченная, базовая, улучшенная. "Облегченная", или small footprint, - с точки зрения вдвое меньшего количества выводов, "улучшенная", или improved, - из-за наличия внутрисхемного программирования.

Начинать изучение легче от простого к сложному. Поэтому в качестве "первенца" выбран малогабаритный 20-выводный МК AT89C2051-24PC (24PI), часто применяемый в любительских разработках (**рис.4**). Число "24"

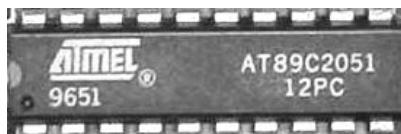


рис. 4

в названии означает максимальную тактовую частоту в мегагерцах. Бывают еще "10", "12", "16", "20", но "24", как ни парадоксально, легче достать. Буква "P" указывает на пластмассовый DIP-корпус. Буквы "C" и "I" определяют рабочий температурный диапазон, соответственно 0...+70°C и -40...+85°C (чем шире диапазон, тем больший технологический запас имеет микросхема при комнатной температуре).

Малоизвестный факт. Микросхема AT89C2051 была запущена в массовое производство в середине 1990-х годов. Вначале ее планировали назвать AT89C1052, где последняя "двойка" в названии обозначала объем FLASH-ПЗУ 2 Кб.

В качестве замены "один к одному" подойдут микросхемы AT89C4051-24PC (24PI) или AT89C2051x2-12PC (12PI). Первая из них имеет в 2 раза больший

Наименование МК	Fmax, МГц	Вх/вых	FLASH-ПЗУ, Кб	Условная цена, USD	Корпус	Примечание
AT89C2051	24	15	2	1,3	DIP-20,	Малые габариты,
AT89C2051x2	24	15	2	-	SOIC-20	аналоговый
AT89C4051	24	15	4	2		компаратор
AT89C51	24	32	4	2,5	DIP-40,	Базовые функции,
AT89C52	24	32	8	2,8	PLCC-44,	внешнее
AT89C55WD	33	32	20	4,3	PQFP-44	программирование
AT89S51	33	32	4	2,1	DIP-40,	Внутрисхемное
AT89S52	33	32	8	2,2	PLCC-44,	программирование,
AT89S53	24	32	12	5,1	PQFP-44	встроенное ЭСПЗУ
AT89S8252	24	32	8	5,7		2 Кб (AT89S8252)

объем внутреннего ПЗУ, но на 50...80% выше стоимость. Ее можно приобрести "на вырост", при этом в программах и схемах ничего менять не надо.

Вторая из микросхем обладает в 2 раза большим быстродействием, но в 2 раза меньшей максимальной тактовой частотой. Ее следует применять в экономичных конструкциях с пониженным током потребления, вдвое снизив частоту кварцевого резонатора.

При покупке МК на радиорынке необходимо быть уверенным в благонадежности продавца и гарантиях возврата при непрограммируемости. Нелишне визуально проверить отсутствие следов припоя на крайних выводах микросхемы: таким оригинальным способом иногда маркируют брак. Справедливости ради надо отметить, что надежность МК фирмы Atmel вызывает заслуженное уважение: они редко выходят из строя в эксплуатации, главное, купить изначально годный экземпляр.

Программатор

Основным инструментом, без которого не обойтись пользователю при освоении МК, является программатор. Бывают они универсальные и специализированные. Фирма Atmel разместила на своем сайте электрическую схему (http://www.atmel.com/dyn/resources/pr od_documents/DOC0285.PDF, 204 Кб) и пакет бесплатных программ (http://www.atmel.com/dyn/resources/pr od_documents/APCPGM.EXE, 276 Кб)

для универсального программатора, рассчитанного на 20- и 40-выводные МК: AT89C51, AT89LV51, AT89C52, AT89LV52, AT89S8252, AT89C2051.

Фирменный программатор обеспечивает максимально точную выдержку алгоритма прошивки и соответствие временных интервалов. Вариант данного программатора на отечественной элементной базе приведен в [1]. К нему прилагается русифицированная программа с автоматическим определением типа программируемой микросхемы и поддержкой новых кристаллов AT89C2051x2, AT89C4051 (<ftp://ftp.radio.ru/pub/2004/02/>).

Небольшой нюанс. Даже собрав программатор по фирменной схеме и пользуясь фирменным программным обеспечением, потребитель не вправе предъявлять претензии к качеству продукции и требовать замену неисправного МК. Для этого фирма-дистрибутор, продающая контроллеры, должна аттестовать ваш программатор, опломбировать его и заключить специальный договор о порядке замены МК.

Специализированные программаторы, в отличие от универсальных, проще по конструкции. В Интернете приводится несколько свободно распространяемых схем, рассчитанных на программирование МК только одной серии AT89C2051 (AT89C1051, AT89C4051). Их характеристики приведены в **табл.2**. Любой из этих программаторов можно без ограничений исполь-

Таблица 2

Программатор	Год	Порт	Автор	Интернет-адрес	Примечание
BlowlT	1996	LPT	Silicon Studio Ltd.	http://www.ustr.net/files/ds0301.pdf	2 транзистора, только запись
Programator Atmelu	1996-1997	LPT	V.Myslik, J.Rehak	http://english.hw.cz/constrc/aatp.html	5 микросхем, 5 транзисторов
Easy-Downloader	1997	COM	Wichit Sirichote	http://chaokhun.kmitl.ac.th/~kswichit/easy1/easy.htm	4 микросхемы, AT89C2051, 2 транзистора
Peter Averill's Programmer	1998	LPT	Peter Averill	http://www.dontronics.com/pa_pgm.html	3 микросхемы, 2 транзистора
Small Atmel Flash Micro Programmer	2000	COM	Peter Dannegger	http://www.specs.de/users/danni/tools/pf1051/index.htm	5 микросхем, AT89C2051, 2 транзистора
Atmel Programmer	1997-2001	LPT	Herny Arndt	http://www.qsl.net/dg5dbz/atprog/atmel_eng.html	5 микросхем, 4 транзистора

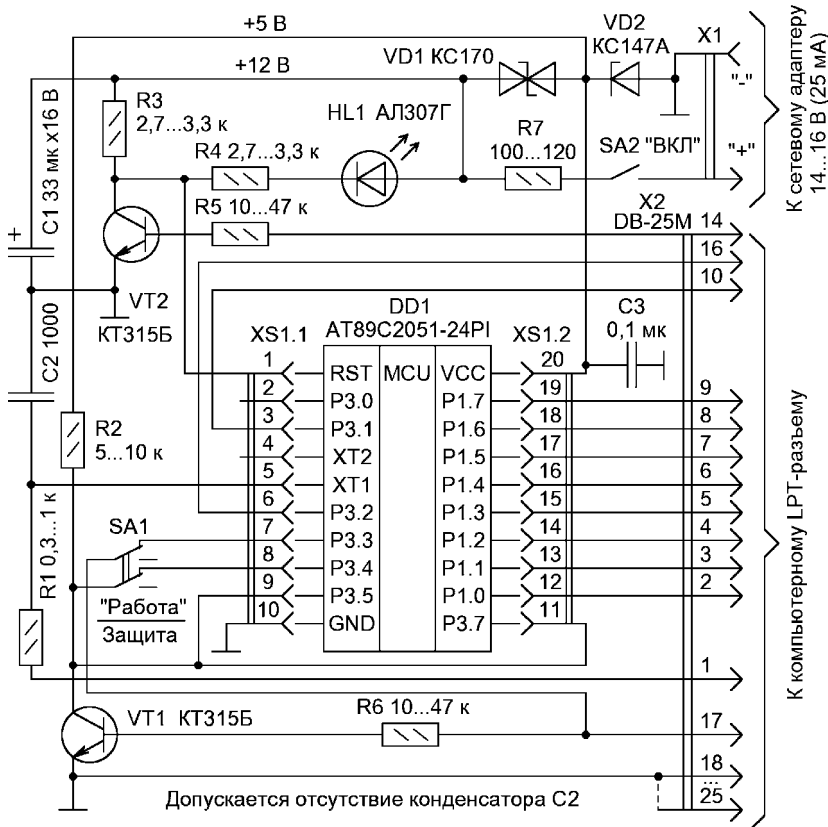


рис. 5

зовать в дальнейшей работе.

Небольшая "информация к размышлению" для тех, кто еще не определился с выбором. Самым простым среди специализированных программаторов является BlowIT, разработанный фирмой Silicon Studio Ltd (<http://sisstudio.com/>) в 1996 г. Это одно из первых изделий подобного рода, собранное на минимально достаточном числе радиодеталей.

Главными недостатками "патриарха"

BlowIT считаются: недоступность чтения данных из ПЗУ, невозможность установки битов защиты и отсутствие индикации процесса программирования. Однако, как показывает практика, исправный МК безошибочно программируется с первого раза, значит, проверочное чтение данных из его ПЗУ совсем необязательно. Тому подтверждение многочисленные отзывы пользователей, успешно повторивших конструкцию BlowIT по всему миру.

Второй и третий недостатки устраняются в усовершенствованной схеме программатора (рис.5), которую можно условно назвать BlowIT-2. Тем, кто уже имеет "старый" BlowIT, понадобится вновь ввести элементы HL1, R4, SA1.

Устройство подключается через разъем X2 к параллельному LPT-порту любого IBM-совместимого компьютера (от IBM-286 до Pentium последних моделей). Программируемая микросхема устанавливается в 20-выводную панель XS1. Переключатель SA1 обеспечивает два функциональных режима: программирование ("РАБОТА") и установка битов секретности ("ЗАЩИТА").

Для справки, МК AT89C2051, AT89C4051 с двумя установленными битами защиты (Lock Bit 1, 2) не могут быть считаны никакими внешними устройствами. Тем самым соблюдаются авторские права разработчика и устраняется возможность нелегального тиражирования изделий.

Для нормального функционирования BlowIT-2 требуются два напряжения питания: +12 В (программирование) и +5 В (работа). Их стабилизацию осуществляют элементы R7, VD1, VD2. На разъем X1 подается питание от малогабаритного сетевого адаптера ("сетевая вилка"), обеспечивающего постоянное напряжение 14...16 В при токе не менее 25 мА.

Светодиод HL1 одновременно является индикатором подачи питания и индикатором процесса программирования. Он будет светиться, если на программатор подано питание переключателем SA2 и разъем X2 подключен к LPT-порту работающего компьютера. При этом с контакта 14 разъема X2 поступает лог."1", которая открывает транзистор VT2 и подключает резисто-

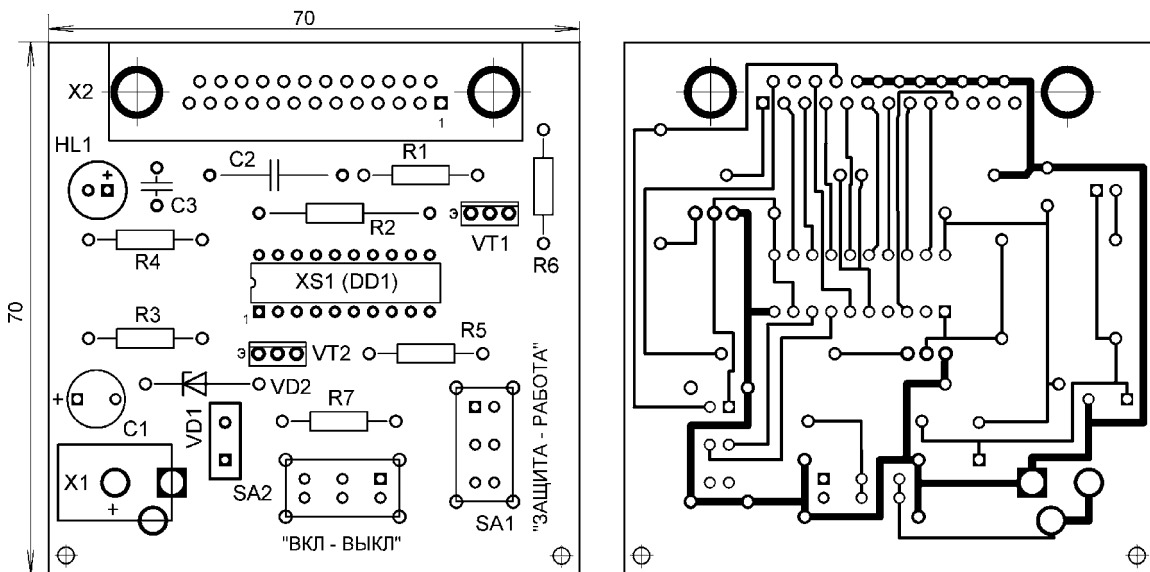


рис. 6

XP1 DB-25M		R1 ... R17 100	XS1 DB-25F
/STROBE	1		1 /STROBE
DATA0	2		2 DATA0
DATA1	3		3 DATA1
DATA2	4		4 DATA2
DATA3	5		5 DATA3
DATA4	6		6 DATA4
DATA5	7		7 DATA5
DATA6	8		8 DATA6
DATA7	9		9 DATA7
/ACK	10		10 /ACK
BUSY	11		11 BUSY
PE	12		12 PE
SELECT	13		13 SELECT
/AUTOF	14		14 /AUTOF
/ERROR	15		15 /ERROR
/INIT	16		16 /INIT
/SLCTIN	17		17 /SLCTIN
GND	18		18 GND
GND	19		19 GND
GND	20		20 GND
GND	21		21 GND
GND	22		22 GND
GND	23		23 GND
GND	24		24 GND
GND	25		25 GND

рис. 7

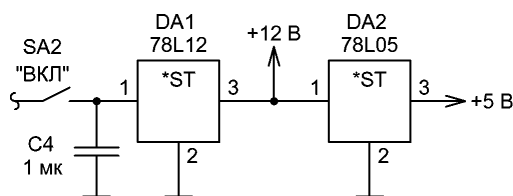


рис. 8

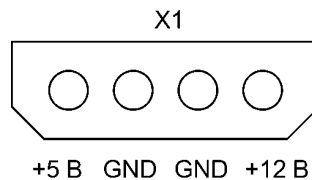


рис. 9

пус одного из разъемов DB-25 защитные ("антизвонные") резисторы, как показано на **рис.7**. Такой кабель пригодится в дальнейшем "на все случаи жизни" для других самодельных приборов.

Разработчики программатора BlowIT успешно испытывали его при длине кабеля до 5 м. С этим связано введение в схему конденсатора C2. На более коротких расстояниях он может отсутствовать, что проверяется экспериментально.

Для получения стабилизированных напряжений +12 и +5 В можно использовать схему, показанную на **рис.8**. Стабилизаторы DA1, DA2 устанавливаются вместо элементов R7, VD1, VD2.

Опытным радиолюбителям не составит труда взять напряжения +12 и +5 В прямо из "внутренностей" IBM PC, например, со свободного разъема подключения флоппи-диска (**рис.9**). Однако следует четко представлять, что при случайном коротком замыкании этих напряжений на общий провод, компьютер будет обесточен в экстренном режиме. Такие аварийные отключения еще ни одному электронному устройству "здоровья" не прибавляли.

Практическое задание

Собрать программатор для AT89C2051 по любой подходящей схеме, опробовать его программное обеспечение.

Литература

1. Рюмик С. "Параллельный" программатор для AT89//Радио. - 2004. - №2.
2. Щелкунов Н.Н., Дианов А.П. Микропроцессорные средства и системы. - М.: Радио и связь, 1989.

ры R3, R4 к общему проводу. В процессе программирования лог."1" переходит в лог."0", индикатор на несколько секунд гаснет, а по окончании вновь начинает светиться.

Для того чтобы соблюдалась такая логика работы, в базовое программное обеспечение BlowIT пришлось внести соответствующие изменения. Программирование производится при установке переключателя SA1 в положение "РАБОТА" запуском файла blowit2d.bat для DOS и blowit2w.bat для Windows-9x/2000/XP. Установка битов защиты осуществляется повторным запуском файлов blowit2d.bat или blowit2w.bat, но уже с переводом переключателя SA1 в положение "ЗАЩИТА". Время программирования и добавления защиты не превышает 10 с.

Пакеты модернизированных программ для BlowIt-2 размещены на сайте журнала РА (<http://www.ra-publish.com.ua>).

Конструкция и детали

Эскиз печатной платы BlowIt-2 показан на **рис.6,а, б**. Плата рассчитана на установку резисторов ОМЛТ-0,125, транзисторов КТ315А-Г, конденсаторов К10-17, К50-35. Светодиод HL1 любого типа, желательно с широким углом обзора 120°. Вместо двуханодного стабилитрона VD1 можно установить КС168А в стеклянном корпусе или импортный Zener-диод с маркировкой 6V8. Катод стабилитрона

подключают к цепи +12 В, а анод - к +5 В.

Вилка X2 СНП101-25В (аналог DRB-25M) имеет угловые выводы и пластмассовый держатель, который крепят винтами к печатной плате. Вместо нее можно использовать компьютерную вилку DB-25M с прямыми выводами, соединив ее контакты с печатной платой проводами, а корпус закрепив на двух уголках. Другой вариант - предусмотреть на печатной плате ламели для запаивания DB-25M, но тогда плата из односторонней превратится в двустороннюю.

Панель XS1 в идеальном случае должна быть 20-выводная, узкая, из серии ZIF с "нулевым" усилием прижатия. Однако ее цена (10-15 USD) на порядок превышает стоимость всех остальных вместе взятых деталей программатора. На практике устанавливают цанговую 20-выводную панель с круглыми гнездами. В крайнем случае, подойдет и обычная пластмассовая панель DIP-20 черного цвета с расстоянием 2,54 мм между выводами. Если научиться аккуратно вынимать программируемую микросхему из панели, поддев ее поочередно с двух сторон тонкой отверткой, то срок службы даже обычной (не цанговой) панели составит много сотен сочленений.

Программатор соединяют с компьютером 25-жильным кабелем длиной 1,5...2 м. Рекомендуется встроить в кор-

Некоторые нюансы охлаждения, профилактики и подключения компонентов ПК

(Окончание. Начало см. в РА 2/2004)

А.А. Белуха, г. Киев

Термопаста, в которой в качестве связующего элемента выступает эпоксидная смола, используется как теплопроводящий клей. Подобную смесь можно сделать и самому, смешав обычную термопасту с эпоксидной смолой.

Если пользователю надо демонтировать приклеенный радиатор, можно попробовать следующее. Положите МП в металлизированную антистатическую упаковку и герметично чем-нибудь заклейте, например прозрачной липкой лентой. Поместите этот пакет в морозильную камеру холодильника на 20...25 мин. Вынув обратно МП, приложите рядом с радиатором какую-нибудь достаточно твердую пластинку (например, пластиковую карточку), чтобы не повредить саму печатную плату. Подденьте радиатор кончиком плоской отвертки и, действуя ею как рычагом, попробуйте отделить радиатор. При замерзании эпоксидный клей должен становиться хрупким и легко разрушаться. Если попытка не удалась, попробуйте охладить МП сильнее, но, возможно, был использован специальный морозоустойчивый клей. В этом случае пользователь рискует повредить процессор или МП, поэтому не надо прикладывать слишком больших усилий. В свое время автору таким способом не удалось снять приклеенный к Pentium-120 МГц радиатор (без вентилятора) в СБ фирмы Siemens-Nixdorf, чтобы вместо него установить нормальный охладитель (с вентилятором). Если пользователю удалось отделить радиатор, следует очистить поверхность микросхемы, пока она еще не нагрелась, соскоблив остатки клея каким-нибудь острым предметом. После этого можно заменить его новым, более мощным охладителем. Не устанавливайте МП обратно в СБ, пока она сама не нагреется до комнатной температуры, - отложите ее на несколько часов.

В какую сторону должен быть направлен поток воздуха вентилятора? В абсолютном большинстве случаев вентилятор устанавливается так, чтобы дуть на ребра радиатора. В некоторых конструкциях охладителей воздух от вентилятора проходит между ребрами радиатора, достигает его основания и выходит наружу между другими ребрами, совершая двойной путь. Комбинация радиатор плюс вентилятор работает эффективнее, если воздух поступает к ней не из внутреннего пространства СБ, а по специальному воздуховоду извне. В любом случае, обязательно надо обеспечить свободную циркуляцию воздуха в зоне, где смонтирован охладитель. Поскольку крупные по геометрическим размерам вентиляторы работают тише и создают больший поток воздуха, можно использовать вентилятор больших, чем радиатор, размеров, достав или изготовив соответствующий конусный переходник.

Самые мощные охладители будут практически бесполезны, если температура окружающего воздуха окажется слишком высокой. Все корпуса ПК оснащены БП с вентилятором. Если такой вентилятор работает неэффективно, надо предпринять дополнительные меры для охлаждения воздуха внутри корпуса. Одним из методов решения этой проблемы является монтаж дополнительных вентиляторов.

Согласно спецификации АТХ, вентилятор БП должен нагнетать воздух в корпус. Подразумевается, что в этом случае воздушный поток оказывается направлен непосредственно на процессор с установленным на нем радиатором. Однако если сам БП греется довольно сильно, воздух будет поступать в корпус уже нагретым. Кроме того, на современных процессорах, как правило, устанавливается не просто радиатор, а радиатор с вентилятором, поэтому их обдув потоком из БП теряет смысл. Учитывая эти обстоятельства, производители корпусов давно стали устанавливать вентиляторы в БП таким образом, чтобы они не нагнетали, а вытягивали нагретый воздух из корпуса. Если вентилятор БП Вашего ПК "закачивает" воздух, очень полезно изменить направление потока. Для этого надо разобрать БП, демонтировать вентилятор и укрепить его "задом наперед", не изменяя полярности его электроподключения. Простое изменение такой полярности в данном случае недопустимо и может привести к выходу из строя самого вентилятора.

Кстати, существует и прямо противоположное мнение относительно направления воздушного потока. Основным аргумент его сторонников в том, что при вытяжной вентиляции создается разрежение и вместе с засасываемым через всевозможные отверстия (включая щели различных дисководов и приемные лотки приводов CD-ROM, CD-Writer или DVD-ROM) воздухом во внутреннее пространство корпуса СБ попадает пыль, которая не только загрязняет головки записывающих, но и, будучи хорошим теплоизолятором, препятствует нормальному охлаждению внутренних компонентов. Нельзя отказать этому суждению в справедливости, но избавиться от пыли можно, не переворачивая вентилятор БП, а установив дополнительный, работающий на нагнетание воздуха вентилятор, снабдив его хорошим фильтром. Не надо также забывать о регулярной профилактике СБ.

Если же пользователь решился на более серьезную модернизацию и хочет установить дополнительный вентилятор, то следует очень грамотно выбрать место его расположения. Обычно используют две схемы размещения: над БП (для корпусов АТХ) или в нижней части передней панели (для корпусов АТ).

Если дополнительный вентилятор располагается недалеко от БП, то направление его

воздушного потока должно совпадать с тем, которое создает вентилятор этого БП. В таком случае оба вентилятора работают либо на выдув, либо на нагнетание воздуха. Если направления воздушных потоков при описанном расположении противоположны, толку от них будет немного, так как нагнетаемый одним вентилятором воздух почти сразу же удаляется другим и при этом большая часть корпуса остается неувентилируемой.

При монтаже вентилятора на передней панели СБ он должен работать таким образом, чтобы получился сквозной поток, проходящий через все внутреннее пространство корпуса. Так, если вентилятор БП вытягивает воздух, то дополнительный должен его накачивать, и наоборот. В случае, когда оба вентилятора одновременно высасывают или нагнетают воздух, они только мешают друг другу и эффективного охлаждения не получится.

Для устранения ненужных утечек или притока воздуха следует загерметизировать любым доступным способом все "лишние" отверстия в корпусе, например, заклеив их прозрачной липкой лентой.

В общем случае самой эффективной является схема, когда нагретый воздух выбрасывается из корпуса сзади вверх, а холодный втягивается снизу спереди. При этом возникающий воздушный поток движется по диагонали, хорошо вентилируя внутреннее пространство. Однако в областях, где обычно располагаются платы расширения (сзади внизу) и различные накопители или приводы (спереди сверху), циркуляция может оказаться недостаточной. В этом случае поможет монтаж дополнительных охладителей на соответствующие компоненты или дополнительных вентиляторов, располагаемых в отверстиях для плат расширений и отсеках накопителей.

Чтобы воздух свободно циркулировал в корпусе, он не должен встречать значительных препятствий. Плоские интерфейсные кабели (для подключения разных внутренних жестких дисков, накопителей или дисководов), которые обычно уложены произвольными петлями внутри корпуса ПК, не только затрудняют доступ к компонентам, но и сильно мешают свободной циркуляции воздуха, необходимой для хорошего охлаждения. Решить проблему компактной укладки таких кабелей можно, во-первых, укоротив их до требуемой длины, а во-вторых, превратив их в аккуратные жгуты круглого сечения. Если делаются обе эти операции, то их целесообразно совместить.

Перед тем как укорачивать кабель, надо измерить нужную длину. Для этого нужно проложить его по намеченному "маршруту", оставляя плавные закругления на сгибах.

Чтобы кабель не был слишком натянут, надо предусмотреть резерв длины в 1,5...2 см. После этого, пока не разрезая кабель на отдельные жилы, нужно перенести один из разъемов на новое место. Обычно такой разъем состоит из двух частей. Одна часть содержит контакты, а вторая служит для фиксации кабеля и крепится к первой с по-

Таблица 4

Номер контакта	Название сигнала
2	Reduced write
4, 6	Не используется
8	Index
10	Motor enable 1
12	Drive select 0
14	Drive select 1
16	Motor enable 0
18	Direction select
20	Step
22	Write data
24	Write enable
26	Track 0
28	Write protect
30	Read data
32	Head 1 select
34	Diskette change
1, 3, 5-31, 33	Ground

Таблица 5

Номер контакта	Название сигнала
2	FDHDIN
5	Key
6	FDEDIN
12	Drive select B
14	Drive select A
24	Write gate

Таблица 6

Номер контакта	Название сигнала
1	Reset
2, 19, 21, 22, 24, 26, 30, 40	Ground
3	Host data 7
4	Host data 8
5	Host data 6
6	Host data 9
7	Host data 5
8	Host data 10
9	Host data 4
10	Host data 11
11	Host data 3
12	Host data 12
13	Host data 2
14	Host data 13
15	Host data 1
16	Host data 14
17	Host data 0
18	Host data 15
20, 29, 34	Не используется
23	HIOW
25	HIOR
27	IOCHRDY
28	HALE
31	IRQBUS
32	IOCS 16
33	HA 1
35	HA 0
36	HA 2
37	HCS 0
38	HCS 1
39	SLV ACT

мощью защелок, расположенных на торцах. Постарайтесь очень аккуратно разоб-
рать разъем, отогнув "ушки" защелок ка-
ким-нибудь плоским острым предметом, но
так, чтобы не сломать их. У расположенных
внутри разъема в "шахматном" порядке кон-
тактов есть на концах по два зубчика с V-
образной прорезью между ними. Каждая
жила кабеля зажата между "своими" зубчи-
ками, которые прорезают изоляцию кон-
кретной жилы и контактируют с проводни-
ком. Чтобы отсоединить кабель, достаточно
просто потянуть его вверх, поддевая при
необходимости, например, плоской отверт-
кой. Теперь надо установить разъем на но-
вое место, сохраняя его ориентацию отно-
сительно кабеля. Для этого достаточно на-
ложить кабель на разъем и не очень силь-
ным нажатием "задавить" жилы в прорези
между зубчиками соответствующих контак-
тов. Перед тем как собрать разъем, надо
проверить работоспособность переделанно-
го кабеля. Если пользователь не смог убе-
речь защелки при разборке разъема, мож-
но скрепить их части хорошим клеем. Для
большей уверенности в том, что кабель на-
дежно "заделан" в разъем, его части мож-
но сдавить плоскогубцами или аккуратно
прижать в тисках. После установки разъема
надо хорошими ножницами, кусачками или
острым ножом отрезать вдоль его кромки
"лишнюю" часть укорачиваемого кабеля.

Если на кабеле есть три разъема, а поль-
зователю достаточно лишь двух, можно про-
сто обрезать кабель с требуемой стороны
вдоль кромки среднего разъема. Укорачивая
кабель для дисководов гибких дисков, следу-
ет помнить, что перед разъемом для диско-
вода "А" жилы кабеля с 10-й по 16-ю долж-
ны "перекручиваться" для правильной адре-
сация к этому дисководу (подробное объ-
яснение см. в РА 4/2003, с.23). В большин-
стве случаев такой кабель с тремя разъема-
ми можно обрезать со стороны разъема,
подключаемого к МП, и использовать вме-
сто него разъем для дисководов "В". Назна-
чение контактов интерфейсного кабеля дис-
ководов гибких дисков со стороны устарев-
ших контроллеров приведено в **табл.4**.

В современных МП назначение контактов
интерфейсного кабеля дисководов гибких
дисков со стороны интегрированного кон-
троллера точно такое же, но есть и некото-
рые отличия (**табл.5**).

Назначение контактов интерфейсного ка-
беля устройств IDE со стороны устаревших
контроллеров приведено в **табл.6**.

В современных МП назначение кон-
тактов интерфейсного кабеля устройств
IDE со стороны интегрированного кон-
троллера точно такое же, но и здесь

Таблица 7

Номер контакта	Название сигнала
21	DDRQ0 (1)
28	Не подключен
29	DDAK0 (1)

Таблица 8

Название интерфейса	Неиспользуемый контакт
Для дисководов гибких дисков	4
Для устройств IDE - 40 жил	20, 34

есть некоторые отличия (**табл.7**).

Проанализировав данные табл.4-7, мож-
но прийти к очень интересным выводам об
избыточности проводников в интерфейсных
кабелях для соответствующих контролле-
ров (**табл.8**), что позволяет пользователю
при ремонте или переделке этих кабелей не
соединять проводами неиспользуемые кон-
такты.

Что касается переделки плоских кабелей
в круглые, то существует несложный рецепт
как это сделать. Надо разрезать кабель на
отдельные жилы, аккуратно проколов наск-
возь изоляцию между ними иглой, шилом, ан-
глийской булавкой или маленькими ножни-
цами. Нож, лезвие или отвертка в данном
случае неприменимы: можно повредить са-
ми проводники. Разделенные жилы надо со-
брать в круглый жгут и чем-то замотать, на-
пример изолентой. Если разные кабели об-
мотать изолентой разных цветов, то пользо-
вателю будет легче их идентифицировать.

**Самым радикальным способом "упо-
рядочить" движение воздуха, направ-
лив потоки к наиболее нуждающимся в
охлаждении компонентам, является со-
здание внутри корпуса "лабиринта" из
направляющих перегородок или даже
системы воздуховодов. Одним из сто-
ронников последнего решения несколь-
ко лет назад выступила всем известная
Intel, которая даже разработала специ-
альную спецификацию Fan Duct 1.0. Но
трезвомыслящие пользователи уже дав-
но используют эту идею, не ожидая ни
от кого никаких спецификаций и ориен-
тируясь на расчеты, собственную инту-
ицию или результаты экспериментов.
Иногда делают конструкции, где на кор-
пусе устанавливается по несколько вен-
тиляторов, каждый из которых подает
холодный воздух (или удаляет нагрет-
тый) по отдельному воздуховоду к оп-
ределенным компонентам. С другой сто-
роны, использование одного мощного
вентилятора с системой разветвленных
воздуховодов (или одного магистрально-
го с несколькими отводами) позволяет
добиться снижения шума: один большой
вентилятор работает тише, чем несколь-
ко менее мощных с такой же суммарной
производительностью. И если уж воздух
подается по трубе, то вентилятор мож-
но установить не в корпусе, а хоть за ок-
ном или в соседнем помещении, тогда,
кроме тихого шипения воздуха, вообще
никакого шума такая система созда-
вать в рабочей комнате не будет.**

Обеспечив хорошую циркуляцию воздуха
в корпусе, можно позаботиться о защите от
пыли. Для этого надо установить фильтры на
отверстия, через которые внутрь корпуса по-
ступает воздух. Лучше всего использовать
специальные ячеистые (поролоновые) филь-
тры, используемые в пылесосах. Важно, что-
бы такие фильтры создавали не очень боль-
шое сопротивление движению воздуха.

Практическая реализация всех рас-
смотренных идей требует некоторых
затрат времени, сил и средств, но, по
мнению некоторых ленивых пользо-
вателей, можно вполне успешно улуч-

шить охлаждение внутреннего пространства корпуса, просто открыв боковую крышку или сняв с него кожух. Это действительно очень просто, но как-то неинтересно, к тому же циркуляция воздуха при отсутствии собственных вентиляторов на наиболее греющихся компонентах в этом случае будет все-таки слабой. Кстати, некоторые системы, например серверы Primergy фирмы Fujitsu-Siemens, вообще нельзя долго эксплуатировать со снятыми боковыми крышками, иначе из-за перегрева могут выйти из строя некоторые компоненты, так как нарушается вся система охлаждения, созданная изготовителем.

Также хотелось бы отметить, что многие из рассмотренных устройств для охлаждения, хотя и требуют грамотного проектирования, несложны в производстве, для которого не нужно дорогостоящее оборудование или материалы. К сожалению, на прилавках наших компьютерных магазинов и радиорынков они представлены очень скромно - ввоз из-за границы не всегда выгоден, хотя потенциальный спрос достаточно высок. Вот здесь как раз и есть место, где могут развернуться радиолюбители-умельцы.

По мере возрастания мощности ускорителей трехмерной графики, а также с появлением возможности их разгона проблема охлаждения этих микросхем становится все более серьезной. Установленная на графических платах видеопамять работает, как правило, в достаточно "напряженном" режиме, поэтому также может сильно нагреваться, особенно при разгоне. Многие современные видеоплаты стандартно оснащаются достаточно мощными охладителями - массивными радиаторами или радиаторами с вентиляторами. Они могут охлаждать только графический чип или чип и видеопамять. В последнем случае могут использоваться как совмещенные, так и раздельные охладители.

Когда вентилятор охлаждает лишь графический процессор, можно наклеить миниатюрные радиаторы на микросхемы видеопамяти. Если такой процессор охлаждается недостаточно эффективно, можно попытаться использовать более мощный охладитель (например, популярные охладители из серии Orb компании ThermalTake). Для этого надо демонтировать стандартный, который чаще всего устанавливается на клеевом соединении.

Следует отметить, что видеоплата располагается таким образом, что находится в стороне от основного охлаждающего потока воздуха, проходящего из отверстий в нижней части передней панели корпуса вверх и назад к процессору и далее в БП. Дополнительный приток наружного воздуха в зону плат расширения можно создать, установив в один из свободных слотов специальный вентилятор. В настоящее время практически все производители МП устанавливают радиаторы на микросхемы чипсета. Если у пользователя это не так, радиатор можно приклеить. Даже если и не планируется разгон ПК, подобное дополнительное охлаждение совсем не помешает. Для хорошего охлаждения надо обеспечить свободное движение воздуха в зоне расположения чипсета, убрав из нее интерфейсные кабели или

превратив их в жгуты. В случае особой необходимости можно создать усиленный поток воздуха, установив на радиатор миниатюрный вентилятор. Для обдува всей МП можно положить "на пол" внутри корпуса достаточно большой вентилятор, поставив его на "пеньки". Вентилятор будет засасывать воздух через щель снизу и направлять его вертикально вверх, вдоль поверхности МП.

Жесткий диск, как правило, устанавливается в самый нижний из внутренних отсеков, поэтому поток воздуха от расположенного "на полу" внутри корпуса вентилятора будет улучшать также и его охлаждение. Если есть возможность, следует оставить свободный отсек и над жестким диском, тогда воздух будет лучше обтекать его со всех сторон. Определить, требуется ли жесткому диску дополнительное охлаждение, очень просто: в процессе работы он не должен нагреваться так, чтобы к нему нельзя было прикоснуться. При чрезмерном нагреве можно установить специальный охладитель, который крепится к накопителю снизу, либо вставить в свободный отсек с фронтальным доступом блок специальных вентиляторов.

Качественная оперативная память требует дополнительного охлаждения только в случае разгона системы. Так как модули этой памяти расположены на малом расстоянии друг от друга, важно обеспечить свободный доступ воздуха к ним, которому могут мешать интерфейсные кабели. Установка дополнительного вентилятора непосредственно на модули памяти невозможна, а вот специальные радиаторы можно поискать; они производятся некоторыми компаниями, в частности уже упомянутой ThermalTake.

Можно по-разному относиться к любителям "разгона". Но ведь тактовые частоты процессоров возрастают значительно быстрее, чем наши доходы. Владельцы систем с 700...900-мегагерцевыми процессорами уже давно чувствуют себя очень обделенными. Поэтому явление "разгона" непобедимо. "Разгоняя" систему, в первую очередь надо понимать, что потребляемая мощность, а следовательно, и количество выделяемого тепла прямо пропорциональны тактовой частоте процессора, а также прямо пропорциональны квадрату напряжения питания. Если пользователь "разогнал" систему путем увеличения тактовой частоты на 10%, то и количество выделяемого тепла увеличится тоже на 10%. Если же при этом потребовалось на 10% увеличить напряжение электропитания, то количество выделяемого тепла увеличится уже на 21%.

Прежде чем начинать любой "разгон", приобретите термопасту. В системе, предназначенной для "разгона", радиатор обязательно надо устанавливать с использованием такой пасты. Если для достижения стабильной работы "разогнанной" системы пользователь решил увеличить питающее напряжение, то, как правило, штатный радиатор уже не обеспечит нормального охлаждения. Дополнительный его обдув может не решить проблемы. Лучше запастись охладителем, обеспечивающим меньшую разницу температур процессора и окружающей

среды, например охладителем Golden Orb фирмы ThermalTake. Такое устройство - это плод сложных инженерных расчетов системы "радиатор-вентилятор" в целом. Учитывались даже аэродинамические характеристики. Если принимаются меры и для снижения температуры воздуха в корпусе, то этот охладитель в абсолютном большинстве случаев обеспечит все запросы любителей "быстрой езды".

Нужно обязательно один раз в году делать профилактическую очистку СБ компьютера. Этому совету нельзя следовать, когда при продаже корпус СБ опечатан снаружи наклейками и при этом дается гарантия больше чем 12 месяцев. Кстати, все нормальные фирмы, дающие и двух-, и трехлетний гарантийный срок, корпус СБ снаружи уже давно не опечатывают. Они делают наклейки или ставят пломбы на отдельные устройства, карты расширения, компоненты или контроллеры. Даже такой нюанс может косвенно свидетельствовать о солидности фирмы и продуманности в вопросе обслуживания в будущем собираемых ПК.

Теперь подробнее о том, как проделать саму очистку.

1. Открутите крепления крышки корпуса СБ (однотипные винты от каждого демонтируемого устройства кладите отдельно, чтобы потом при сборке их не перепутать).

2. Снимите с системного блока эту крышку.

3. Сделайте профилактическую очистку с помощью пылесоса, включенного не на всасывание воздуха, а на его выдув. Большие скопления пыли и грязи на всех ровных поверхностях лучше всего убирать чистой сухой и мягкой тряпкой; в труднодоступных местах не обойтись без помощи кисточки с достаточно длинной и жесткой сухой щетиной. Делайте все очень аккуратно, чтобы не повредить специальные наклейки, если еще не закончился гарантийный срок. Если во время действия гарантии в СБ что-то меняется или ремонтируется, то пользователь должен в присутствии сервис-инженера фирмы-изготовителя ПК (чтобы потом не было никаких претензий) самостоятельно сделать чистку указанным способом. Ну а если гарантия прошла, то надо перейти к следующему пункту.

4. Отделите БП от корпуса СБ.

5. Открутите крепления крышки корпуса БП.

6. Снимите крышку БП.

7. Отсоедините вентилятор от корпуса самого БП.

8. С помощью пылесоса, кисточки и ветоши полностью очистите его от пыли, грязи и прочих загрязнений. При очистке обязательно сделайте тщательный визуальный осмотр вентилятора на предмет наличия трещин в пластике или механических повреждений. Если вентилятор не вращается из-за высохшей смазки, то устранить эту неисправность можно так, как описано в РА 5/2003, с.28. Но мой личный опыт показывает, что таким способом проблема решается ненадолго. Во всех случаях вентилятор лучше заменить таким же (но работоспособным и без повреждений) или новым, который для своего подключения имеет не 2 прово-

да, а три. Назначение проводов у современных вентиляторов любых геометрических размеров приведено в табл.9.

Таблица 9

Цвет провода	Назначение
Черный	Аппаратная "земля"
Красный	Напряжение питания +12 В
Желтый	Частота вращения

При замене вентилятора в БП лучше старые провода не отпаивать от платы электроники (чтобы ее не повредить при недостатке опыта), а откусить их кусачками, оставив небольшую часть нетронутой, чтобы потом можно было провода от другого вентилятора правильно подпаять, ориентируясь по их цветовой маркировке. Если у нового вентилятора есть не только три провода, но и специальный разъем на конце этих проводов (это, как правило, так), то его можно подключить прямо на ответный разъем МП (если он там есть). Уже довольно давно производители МП устанавливают на них упомянутые разъемы и микросхемы ПЗУ с соответствующими версиями BIOS (базовой системы ввода-вывода), чтобы в программе конфигурирования BIOS Setup можно было видеть обороты всех подключенных к МП вентиляторов. Это очень удобно, так как можно контролировать их работоспособность, не открывая крышки СБ, а смотря в специальный пункт меню BIOS. Даже если на МП и нет таких разъемов, то у нового вентилятора не надо убирать специальный соединитель (он рано или поздно пригодится при модернизации ПК в будущем), лучше оставить его нетронутым на желтом проводе, а черный и красный провода откусить кусачками и их концы подпаять к заранее оставленным остаткам проводов предыдущего вентилятора (чтобы не возиться с платой электроники). Спаивать концы необходимо в строгом соответствии с цветовой маркировкой проводов (красный с красным и черный с черным), а место пайки надо хорошо заизолировать. Кроме того, оставленный специальный соединитель на желтом проводе зафиксируйте в блоке питания так, чтобы он никакой своей частью не попал в работающий вентилятор и не мешал нормальной циркуляции воздуха внутри БП, а лучше - выведите его за пределы БП через специальное отверстие для остальных проводов и никуда не подключайте.

Если на МП есть разъемы для подключения вентиляторов с тремя проводами и пользователь правильно подключил к ним эти устройства, но в соответствующем пункте BIOS показана частота вращения только какого-то одного вентилятора, а не всех подключенных, то это означает, что изготовитель МП при ее производстве немного сэкономил: разъем поставил тот, что надо, но его третий контакт не подключил к соответствующему контакту чипсета, который отвечает за мониторинг вентиляторов. В этом случае тоже есть выход: на переднюю панель СБ можно поставить отечественный (стоит копейки) двухпозиционный тумблер, который имеет три контакта (два входных

и один выходной). Выходной контакт такого переключателя легко определить любым омметром, так как он будет постоянно задействован при любом положении переключателя. Его желтым проводом соедините с работоспособным контактом разъема МП (это, как правило, разъем для подключения охлаждаителя процессора, имеющий обозначение CPUFAN). Первый входной контакт соедините желтым проводом с соответствующим контактом разъема вентилятора на процессоре, а второй - тоже желтым проводом с соответствующим контактом разъема, например, вентилятора БП. Теперь, войдя в специальный пункт меню BIOS, пользователь сможет (в зависимости от положения тумблера) видеть информацию о частоте вращения подключаемых вентиляторов. Для удобства переключатель можно вывести на переднюю панель СБ и подписать, только корпус лучше не ломать, а тумблер смонтировать в пластиковой заглушке (если есть свободная), которая закрывает доступ к отсеку для установки в СБ внутренних устройств с размером 5,25 дюйма.

Очищенный таким образом БП соберите в обратном порядке и установите на свое место. Теперь настала очередь охладителя процессора.

Подробнее о том, как сделать саму очистку.

1. Снимите с процессора радиатор с вентилятором. В некоторых ПК (особенно часто это встречается у старых моделей Deskpro Pentium-120 фирмы Compaq) на радиатор совсем не монтируется вентилятор (то есть система охлаждения не активная, а пассивная), но сам радиатор при этом имеет увеличенные (более чем в два раза) геометрические размеры.

2. Открутите вентилятор (если он есть) от радиатора.

3. Сначала проведите профилактику радиатора с помощью кисточки с достаточно длинной и жесткой сухой щетиной, чтобы можно было полностью вычистить пыль и грязь из всех его закоулков. Если вентилятор в охладителе отсутствует, а радиатор при этом имеет упомянутые увеличенные размеры, то лучше всего его оттуда совсем убрать и вместо него поставить обычную конструкцию со сравнительно небольшим радиатором и соответствующим ему вентилятором. В будущем это самым лучшим образом скажется на стабильности работы процессора.

4. Потом проведите профилактику вентилятора, выполняя такие же процедуры, как и при очистке вентилятора БП. Все рекомендации по проверке работоспособности, замене (в случае необходимости) и изменению подключения электропитания здесь тоже остаются в силе. Кстати, если вентилятор надо заменить, а достать удалось только большой (как в БП), то можно поступить следующим образом: с применением термопасты установить максимально большой (насколько позволит крепление гнезда процессора и окружающие его компоненты МП) радиатор для рассеивания избыточного теп-

ла; с использованием особенностей конструкции корпуса СБ смонтировать вышеуказанный большой вентилятор (здесь надо будет хорошо подумать головой и поработать руками); сориентировать его в пространстве так, чтобы выходящий воздушный поток был направлен строго на радиатор; подключить или подпаять провода электропитания конструкции к соответствующему разъему.

5. Очищенный таким образом охладитель соберите в обратном порядке (если там есть вентилятор) и установите его на свое место.

Литература

1. Шерман А. Cool: Холодный=Крутой//HARD'n'SOFT UA. - 2001. - №12. - С.62-71.
2. Кухлинг Х. Справочник по физике. - М.: Мир, 1983.
3. Макаров С. Процессорные кулеры: летнее изобилие//Компьютерное обозрение. - 2001. - №29. - С.16-22.
4. Гарматюк С. "Горячими" бывают не только процессоры//Компьютерное обозрение. - 2001. - №29. - С.24-26.
5. Овсянников В. Люблю жару в начале года!//Мой компьютер. - 2001. - №3. - С.20-22.
6. Дереза Д. Кулеры - это cool!//Мой компьютер. - 2000. - №35. - С.18-19.
7. IDE controller card (AT bus card). Model CA8390. User's manual.
8. IDE/FDD plus AT I/O controller. User's manual. Model CA9342.
9. 54TPV-III. Pentium PCI/ISA system board. User's manual. Revision 1.2.
10. Mainboard ATC-5030. Intel 430TX PCI/ISA mainboard. User's manual. A-trend.
11. Руководство пользователя ATC-5000. 430TX mainboard. User's manual. Mainboard A-trend.
12. Keyboard power ON/OFF. 586 motherboard. User's manual. (TM-586 TX4 ISA/PCI mainboard with onboard PCI IDE and super multi-I/O).
13. Supero. Super P6DGS, super P6DGE, super P6DGU, super P6SGU. User's and BIOS manual. Revision 1.4.
14. Supero. Super 370SBA, super 370SBM, super 370SLA, super 370SLM. User's and BIOS manual. Revision 1.1.
15. Supero. Super P6DBS, super P6DBE, super P6DBU, super P6SBU, super P6SBS, super P6SBA, super P6SBM. User's and BIOS manual. Revision 2.6.
16. Supero. Super P6DGH. User's and BIOS manual. Revision 1.0.
17. Supero. Super P6DLF. User's manual. Revision 1.0.
18. Supero. Super P6SLA. User's and BIOS manual. Revision 1.0.
19. Supero. Pentium system P 5 M M A 9 8 / P 5 M M S 9 8 , P5MMA2/P5MMS2. User's manual. Revision 1.2.
20. Supero. Super P6DLS, super P6DLE, super P6SLS, super P6SLA. User's manual. Revision 1.2.
21. Supero. Super S2DG2, super S2DGU, super S2DGE, super S2DGR. User's and BIOS manual. Revision 1.3.



могут быть с успехом использованы и скрытых металлических предметов, коммунальном хозяйстве, мусора или снега, люков водостока и т.п.

Металлоискатель на бияниях типа ВЗО (<http://lainslav.narod.ru>). Прибор (**рис. 1**) позволяет обнаруживать металлические предметы под землей. К примеру, крышка канализационного люка может быть обнаружена на глубине до 65 см, а пятикопеечная монета - на глубине до 10 см. При этом значение имеет не масса металлического предмета, а его площадь.

Поисковая катушка металлоискателя намотана проводом ПЭЛШО 0,27. После намотки кольцо обернуто лентой из алюминиевой фольги для электростатического экранирования. При намотке ленты следует помнить, что электрический контакт между ее концами недопустим. Для защиты от повреждений фольгу обматывают одним-двумя слоями поливинилхлоридной изоляционной ленты. С уменьшением диаметра поисковой катушки "зона захвата" сужается, но прибор становится более чувствительным к мелким предметам, с увеличением же, наоборот, "зона захвата" расширяется, а чувствительность к мелким предметам снижается.

бы внешним диаметром 16...20 мм. К ее противоположному концу крепят поисковую катушку. Угол между плоскостью ее витков и осью штанги 55...80°. С платой прибора катушку следует соединить коаксиальным кабелем. Частота кварцевого резонатора ZQ1 может быть любой в пределах 0,5...1,0 МГц.

(здесь и далее <http://inf.susv.ac.ru>)

Элемент DD1.1 использован в образцовом генераторе, DD1.2 - в перестраиваемом. Колебательный контур образцового генератора состоит из катушки L1 и конденсаторов C1, C2, а перестраиваемого - из поисковой катушки L2 и

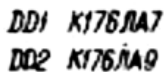


рис. 1



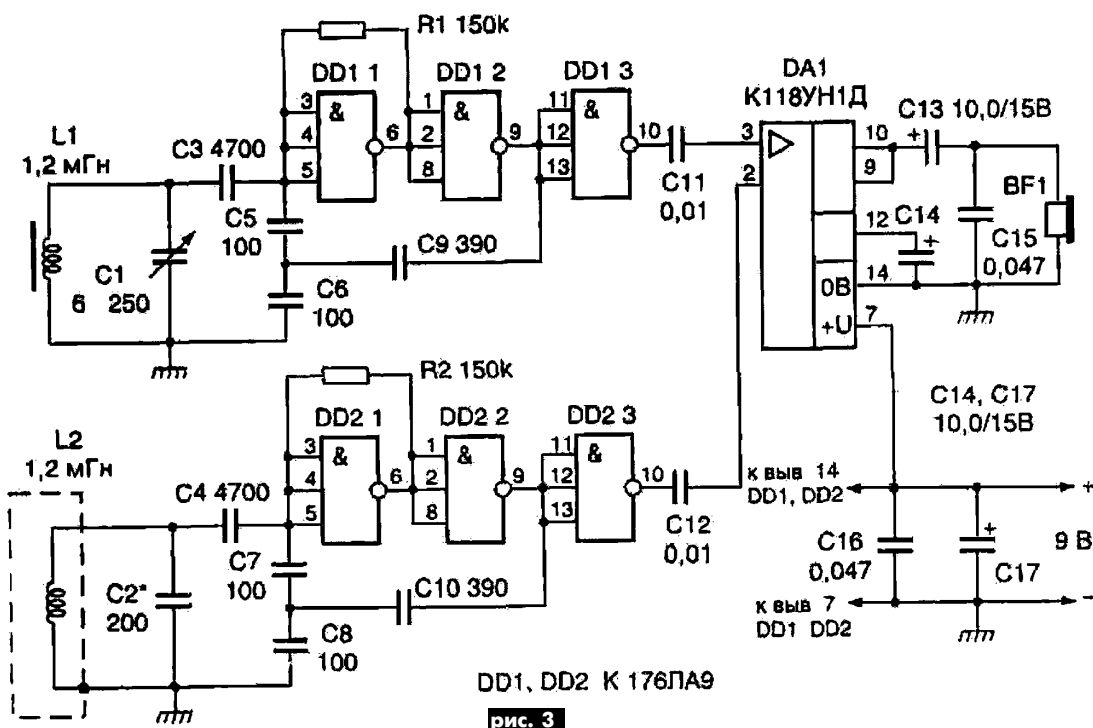


рис. 3

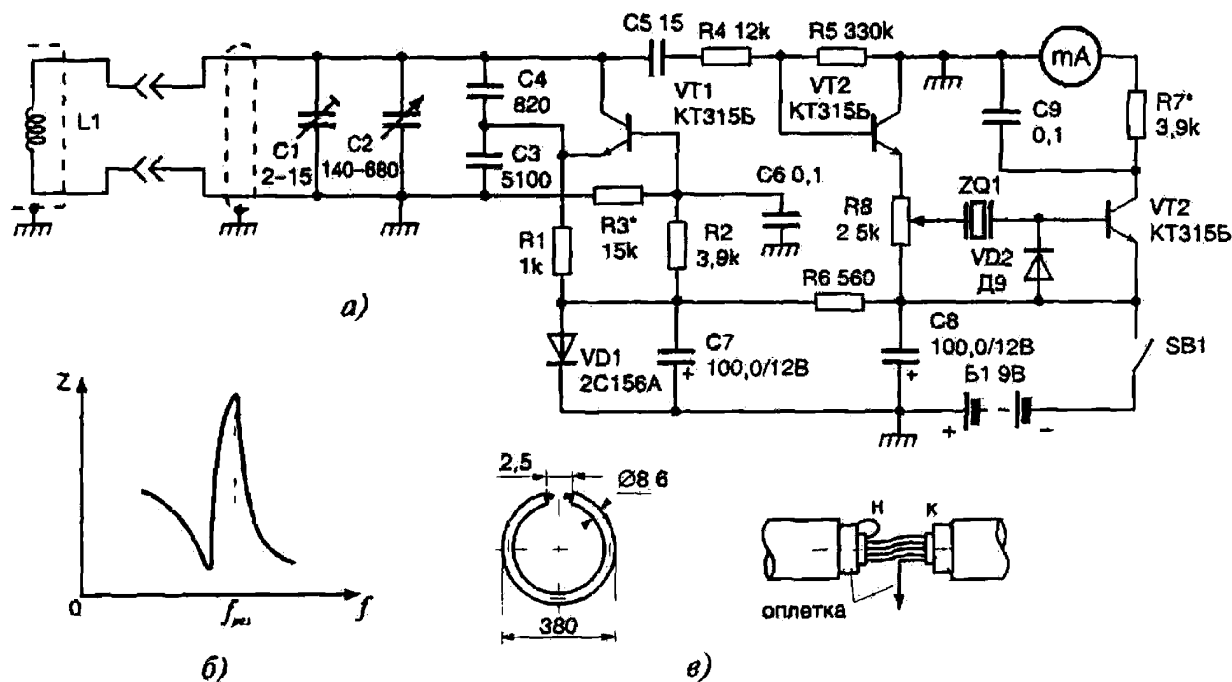


рис. 4

конденсатора C4. Первый контур перестраивают конденсатором C1, второй контур - подбором емкости конденсатора C4.

На элементе DD1.3 выполнен смеситель колебаний образцовой и переменной частот. С нагрузки этого узла (переменного резистора R5) сигнал разностной частоты поступает на вход элемента DD1.4, а усиленное им напряжение звуковой частоты - на головные телефоны BF1.

Усовершенствованный металлоискатель (рис.3)

Образцовый и перестраиваемый генераторы выполнен на DD1.1, DD1.2 и DD2.1, DD2.2 соответственно. Образцовый генератор настраивают на заданную частоту перемен-

ным конденсатором C1, перестраиваемый - подбором емкости конденсатора C2.

Конструкция металлоискателей (рис.2, 3)

Для перестройки генераторов применены переменные конденсаторы от приемников с диапазонами ДВ и СВ. Возможно использование и любых других конденсаторов, в том числе подстроечных типа КПК-3 емкостью 25...150 пФ. Кварцевый резонатор смонтирован на отдельной плате из стеклотекстолита, закрепленной параллельно основной со стороны деталей. Катушка L1 металлоискателя, собранного по схеме рис.2, намотана на ферритовом кольце 600НН - K8x6x2. Она содержит 180 витков провода ПЭЛШО 0,14 мм.

Поисковая катушка намотана в кольцо, согнутом из винилопластовой трубки внешним диаметром 15 и внутренним 10 мм. Наружный диаметр кольца первого прибора 250, второго 200 мм, числа витков 100 и 50 соответственно, провод ПЭЛ-ШО 0,27 мм. Катушка экранируется и защищается так же, как и катушка прибора, показанного на рис.1.

Простой транзисторный металлоискатель (рис.4,а)

Вследствие высокой добротности кварцевого резонатора малейшие изменения частоты измерительного генератора приводят к уменьшению полного сопротивления резонатора (рис.4,б), что повышает чувствительность прибора.

Подготовка к поиску заключается в настройке генератора на частоту параллельного резонанса кварца, равную 1 МГц. Эта настройка производится с помощью конденсаторов С2 (грубо) и С1 (точно) при отсутствии около рамки металлических предметов. Чувствительность прибора регулируют потенциометром R8.

Кольцевая рамка L1 изготовлена из отрезка кабеля. Центральную жилу кабеля удаляют и вместо нее вставляют шесть витков провода типа ПЭЛ (0,1...0,2 мм) длиной 115 мм. Конструкция рамки показана на рис.4,в. Жесткость рамки обеспечивается расположением ее между двумя дисками из пластика или другого диэлектрика диаметром 400 и толщиной 5...7 мм.

В приборе использованы транзисторы КТ315Б, стабилизатор 2С156А, диод типа Д9А-К, кабель типа РК50 или аналогичный импортного производства. Частота кварцевого резонатора может быть от 90 кГц до 1,1 МГц.

Универсальный металлоискатель

С помощью ранее рассмотренных приборов практически невозможно определить точное местоположение, скажем, гвоздей, скрытой проводки в стене или в полу, поскольку их решающая способность низка из-за большого диаметра поисковой катушки. Универсальный металлоискатель (рис.5) снабжен несколькими сменными катушками диаметром от 25 до 250 мм, что позволяет обнаруживать местоположение мелких предметов с точностью до миллиметров на расстоянии нескольких сантиметров, а крупные предметы - на расстоянии нескольких десятков сантиметров.

Пока вблизи выносной катушки нет металла, в телефонах будет звук определенной тональности, установленной перемен-

ным резистором R2. При приближении же катушки к металлическому предмету тональность звука будет изменяться.

Конструкция и детали

В приборе можно применить ИМС типа К561ЛА7, К561ЛА7, К564ЛЕ5. Резисторы МЛТ-0,125, С2-33 СП5-2. Конденсаторы К50-16, К53-1, КЛС, КМ. Головные телефоны ТОН-2А с регулятором громкости.

Детали узла А1 металлоискателя (рис.5), кроме разъемов, батареи и переменного резистора, смонтированы на небольшой печатной плате, которая вместе с батареей аккумуляторов расположена в небольшом корпусе, например коробке из под лекарств. На крышке коробки устанавливают разъем. Переменный резистор R2 крепят на боковой стенке коробки.

Сменные катушки диаметром до 100 мм изготавливают так. Сначала на оправке необходимого диаметра наматывают обмотку, которую обматывают слоем лакоткани, а поверх - медной луженой фольгой. Начало и конец обмотки из фольги не должны касаться друг друга, поэтому между ними оставляют зазор в несколько миллиметров. Затем из фольгированного материала изготавливают основание в виде диска, на котором пайкой крепят разъем. С внутренней стороны на основании оставляют на краю кольцевую фольгированную полосу, не замкнутую на концах, а также полосу-проводник к разъему (с этой полоской соединяют контакты 2 и 4 разъема). К основанию припаивают фольговую обмотку катушки так, чтобы зазоры обмотки и кольцевой полосы основания совпали. Затем припаивают крышку из фольгированного материала, изготовленную наподобие основания с незамкнутой кольцевой полоской - экраном.

Катушки диаметром 100 мм и более можно изготовить способом, аналогичным описанным выше, и соединять их с металлоискателем с помощью кабеля (обязательно экранированного) длиной 1,5...2 м. Индуктивность любой катушки должна быть примерно 1,25 мГн.

Для катушки диаметром 25 мм обмотка должна содержать 150 витков провода ПЭВ-1 0,1 мм; диаметром 75 мм - 80 витков ПЭВ-1 0,18 мм; диаметром 200 мм - 50 витков ПЭВ-1 0,3 мм.

Металлоискатель с низкой рабочей частотой

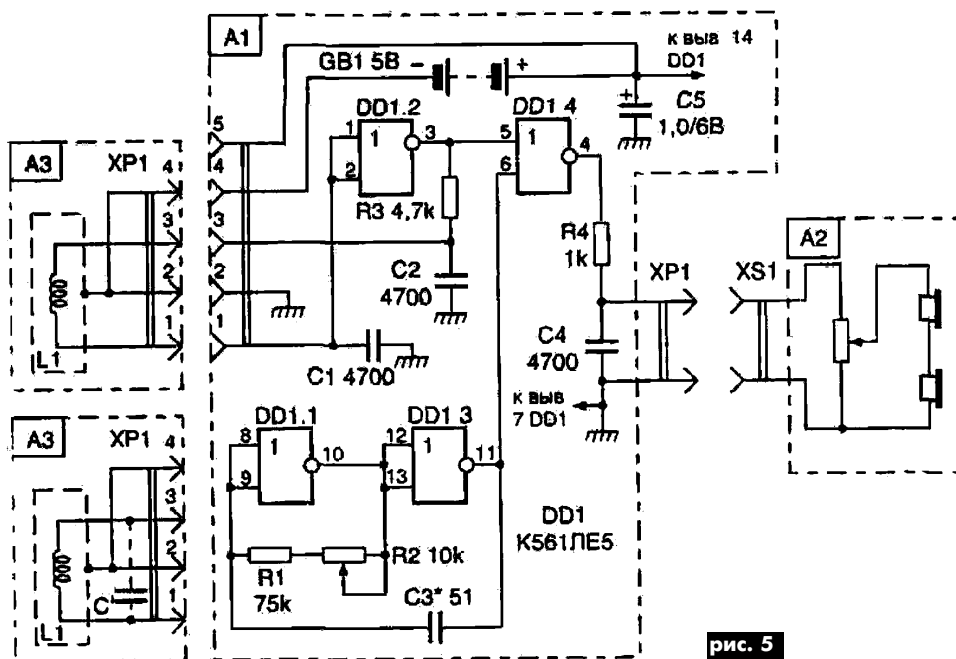
Отличительной особенностью этого устройства (рис.6) является его низкая рабочая частота. Прибор работает на частоте 3 кГц и поэтому хорошо обнаруживает скрытые на глубине водопроводные трубы и трассы центрального отопления.

Батарея питания выходного каскада не требует специального выключателя, так как при отсутствии входного сигнала выходной каскад прибора не потребляет тока.

Монтаж и настройка прибора

Сборку схемы металлоискателя следует проводить покаскадно с тщательной проверкой каждого узла.

Штанга и соединительные части, образующие держатель головки металлоискателя, изготавливаются из пластмассовых трубок диаметром 19 мм.



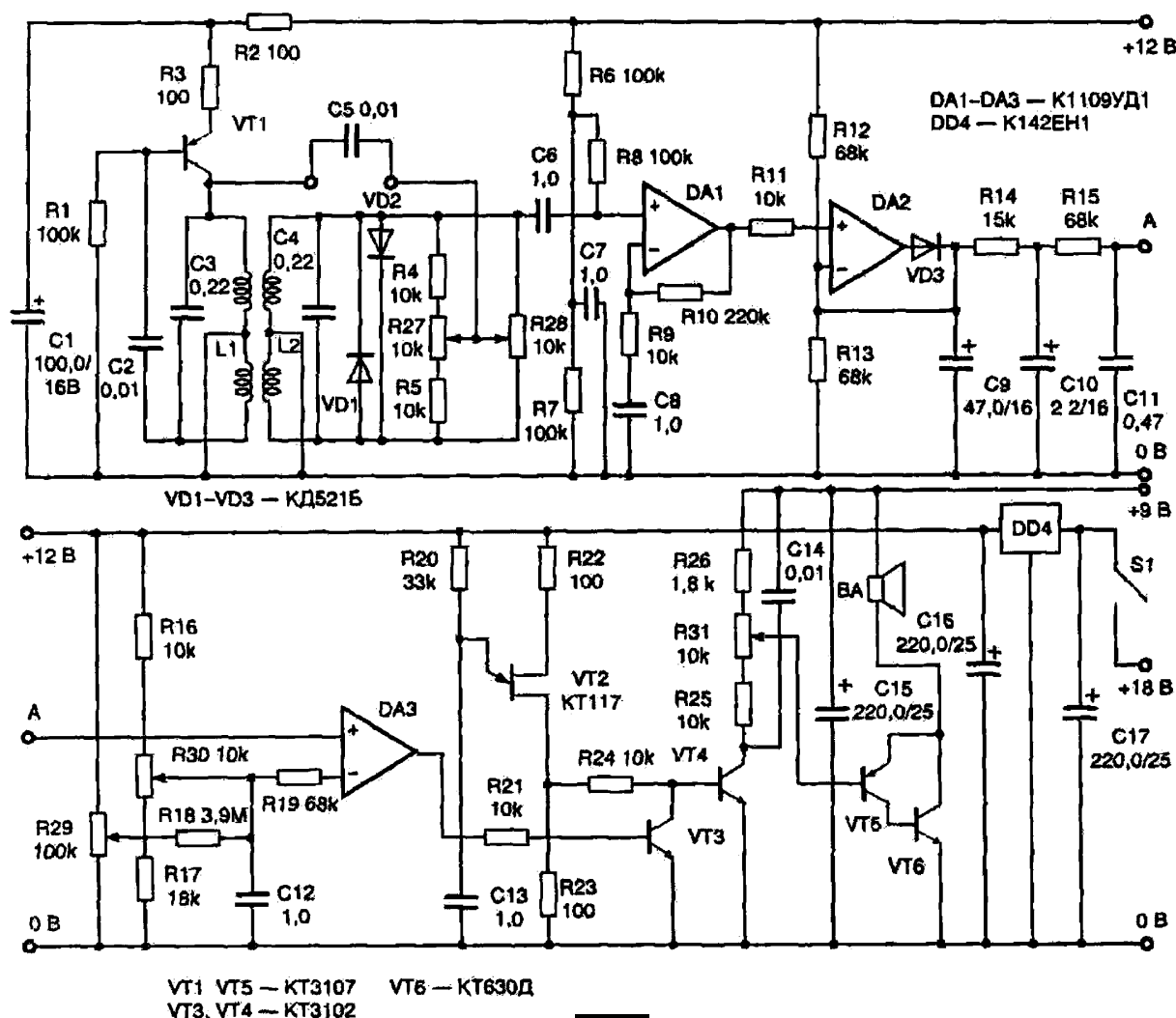


рис. 6

Сама головка прибора представляет собой тарелку диаметром 25 см, изготовленную из прочной пластмассы.

Катушки, имеющие одинаковую форму и размеры, наматывают на D-образный контур, образованный из штырей, закрепленных на подходящем куске платы (рис.7). Каждая катушка содержит 180 витков провода ПЭВ-0,27 мм с отводом от 90-го витка. Прежде чем снять катушки со штырей, их в нескольких местах перевязывают. Затем каждую катушку обматывают

прочной нитью, чтобы витки плотно прилегали друг к другу. Приемная катушка дополнительно снабжена экраном. Для этого ее вначале обматывают проволокой, а затем обертывают слоем алюминиевой фольги, которую снова обматывают проволокой. Такая двойная обмотка гарантирует хороший контакт с алюминиевой фольгой. В обмотках и в фольге должен быть предусмотрен небольшой разрыв, или зазор, как показано на рис.7, препятствующий образованию замкнутого витка по окружности катушки. Катушки закрепляются зажимами по краям пластмассовой тарелки.

Место рабочего положения катушек определяют по выходному сигналу металлоискателя, который должен быть минимальным, либо по показаниям вольтметра, подключенного непосредственно к конденсатору С9.

После этого внешние части катушек приклеиваются эпоксидной смолой, а внутренние, проходящие через центр, остаются незакрепленными, что позволяет провести окончательную настройку.

Для окончательной настройки незакрепленные части катушек устанавливают в такое положение, при котором предметы из цветного металла, например монеты, вызывают быстрое увеличение выходного сигнала, а стальные предметы - его незначительное уменьшение. После установки и прочного закрепления катушки покрывают слоем эпоксидной смолы, на них накладывают стеклоткань и все это герметизируют эпоксидной смолой.

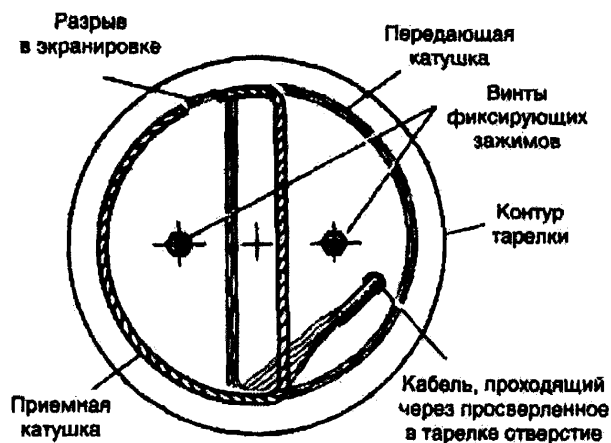


рис. 7



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (trnx IZ1CCE, VU3DJQ, NC1L, SP9PT, I1JQJ, F5SGI, LW2DX, DK7PE, JI6KVR, G3SWH, DL7AFS)

HA, HUNGARY - 1 мая Венгрия становится полноправным членом Европейского союза, и в честь этого события члены радиоклуба MOM будут работать специальным позывным HA2004EU до конца года.

VU, INDIA - Ram, VU3DJQ, планирует работать позывными AT0D и AT0DJQ во время соревнований только на диапазоне 20 м в период с 10 января по 31 марта. QSL via EA7FTR.



CEO, EASTER ISL. - Wojciech, SP9PT, и Jerzy, SP9EVP, провели 17482 QSO CW, SSB и RTTY во время своей состоявшейся 19 октября - 1 ноября 2003 г. экспедиции на о-в Пасхи. Рассылка QSL началась; карточки для CEOY/SP9PT и CEOY/SP9EVP следует слать direct на их home calls.

9Q, KONGO - Gus, SM5DIC, вернулся в Демократическую республику Конго 20 января и пробудет там два месяца. Он будет работать в эфире на всех диапазонах, в том числе на 6 м и цифровыми видами, позывным 9Q0AR. QSL только direct via SM5BFJ по адресу: Leif Hammarstrom, Lerklockan 4, SE-73091 Riddarhyttan, Sweden.

C5, GAMBIA - Jan, PA9JJ, снова будет активен позывным C56JJ из Kololi, Гамбия, с 29 марта по 5 апреля. В этом году он будет работать также RTTY и PSK31 и попытается поработать на 160 м. В случае плохого прохождения на НЧ он сконцентрируется на диапазонах WARC. Работа на 6 м не планируется. QSL via PA9JJ.

CE, CHILE - CA5UBP сообщил, что планирует работать на диапазонах 80, 40 и 10 м из группы островов IOTA Bio-Bio Region (SA-070, о-ва Santa Maria, и Quiriquina). QSL via CA5UBP.

F, FRANCE - Jean-Marc, F5SGI, будет активен позывным TM6ILE с о-ва Groix (EU-048, DIFM AT-012) 11-18 апреля. Он будет работать

на диапазонах 10-80 м только CW. QSL via F5SGI.

HC, EQUADOR - Rick, NE8Z, будет работать позывным HC1MD из Tumbaco, Эквадор. Он планирует работать на диапазонах 80-10 м CW и SSB, уделяя основное внимание диапазонам WARC. QSL via K8LJG по адресу: John Kroll, 3528 Craig Drive, Flint, MI 48506, USA.

LU, ARGENTINA - Alberto/LU1DZ, Hector/LU6UO и Fernando/LW2DX будут активны на всех диапазонах только CW позывными home-call/L из QTH Esquina, в редкой аргентинской провинции Corrientes. QSL LU1DZ/L via EA3RE, для других - via home calls.

T33, BANABA - аппаратура для DX-экспедиции T33C на о-в Banaba получена. Участники экспедиции прибудут на о-в Tarawa (T30) в конце марта, и позывной T33C должен зазвучать в эфире к 4 апреля. Эта 2-недельная экспедиция будет полномасштабной операцией с работой 24 ч в сутки на всех диапазонах и всеми видами излучения семью отдельными станциями. Любую помощь для этой экспедиции можно слать по адресу: F5CWU (Flo Moudar, 25 Rue du Castel Salis, 37100 Tours, France).



YI, IRAQ - Kaspars, YL1ZF, будет активен позывным YI9ZF из Багдада в течение ближайших 6-8 месяцев. Kaspars предпочитает CW, но располагает также аппаратурой для RTTY. QSL via SM1TDE по адресу: Eric Wennstrom, P.O. Box 94, SE-62016 Ljurgarn, Sweden.

George, K7YMA, активен из Ирака позывным YI9YMA с 29 января и пробудет там по 15 апреля. Он будет работать в эфире на 10, 15 и 20 м только SSB в свободное время. QSL via K7YMA.

4S, SRI LANKA - группа членов LARC (Lufthansa Amateur Radio Club) будет находиться в Шри-Ланке в марте. Они будут работать в эфире на всех диапазонах SSB и CW. Если будет возможно, Rudi, DK7PE, попробует поработать на 160 м, в зависимости от возможности установки антенн. Операторами будут Frank (DJ3FK), Bernd (DK7TF), Karl (DL4FP) и (Rudi) DK7PE.

DL, GERMANY - Gerhard, DL3NBL, будет активен позывным TA/DL3NBL/P с о-ва Ucadalar (AS-099) в марте. Он планирует работать на всех диапазонах в основном SSB. QSL via DL3NBL.

GM, SCOTLAND - Hans, DJ6AU, будет активен позывным MM0XAU с Шетландских о-вов (EU-012) до конца марта. Он предпочитает частоты 18130 и 14270 kHz. QSL via DJ6AU.

H4, SOLOMON ISL. - Bernard, DL2GAC, снова активен позывным H44MS с Соломоновых о-



вов. Он сообщил, что не планирует оставлять свой нынешний QTH (г. Honiara на о-ве Guadalcanal, OC-047) в ближайшем будущем. В настоящее время он работает одним трансивером на 10-80 м SSB на антенну windom. QSL via DL2GAC.

7Q, MALAWI - Harry, G0JMU, снова будет активен позывным 7Q7HB из Малави; он будет работать не менее 3 месяцев, начиная с 8 февраля. QSL via G0IAS.

9A, CROATIA - 9A/DF9MV (Sven), 9A/DJ1MHS (Markus), 9A/DL5MFL (Mathias), 9A/DL9CHR (Chris), 9A2V/p (Mlado), 9A2WJ/p (Daki), 9A3KB/p (Boro), 9A5JR/p (aka OE3REB, Ron) и 9A6AA/p (Emir) будут активны CW и SSB с о-ва Plocica (EU-016) и маяка (WLA LH-0097, ARLHS CRO-013) 8 и 15 мая. Во время этой экспедиции они также могут использовать позывной 9A0CI.

PJ7, St. MAARTEN - Bill, W8EB, и его жена Dorothy, W8DVC, будут находиться на о-ве St. Maarten (NA-105) с 15 февраля по 21 марта. Они будут активны позывным PJ7/W8EB на диапазонах 160-10 м CW, SSB, RTTY и PSK31; Bill будет также участвовать в ARRL DX CW Contest позывным PJ7/W8EB (SOAB); K8RLM и W8EB примут участие в ARRL DX Phone Contest позывным PJ7B. QSLs via W8EB.

ZD8, ASCENSION ISL. - Glenn, K6NA, будет активен позывным ZD8A с о-ва Вознесения (AF-003) 13-17 февраля и затем снова с 28 февраля по 14 марта. Он будет работать на всех HF



диапазонах, в основном CW. QSL via N6CW.
Антарктида - трое операторов (Filippo/IK0AIH, Fabrizio/I0HJC и Michele/IK7JGQ) с итальянской антарктической



кой станции Baia Terra Nova активны сейчас под

позывным IROPS (новый позывной). Их можно встретить на 17.30-18.15 UTC на 14185 kHz, где они планируют работать также с 7.30 по 8.30 UTC (по длинному пути). Michele, IK7JGQ, сообщил, что планирует работать /m с борта полярного судна "Italica".

Nikolai Makarov, UA3YH/AB0KG (R1ANM), активен позывным KC4AAA со станции Amundsen-Scott (Южный полюс, AN-016). QSL via K1IED.

Martin, LU3DO, стал новым врачом на аргентинской станции Orcadas на о-ве Laurie, Южные Оркнейские о-ва (AN-008). Ожидается, что он будет работать в эфире позывным LU3DO/Z до марта 2005 г., используя аппаратуру, которую Henry, LU4DXU, оставит там после собственной экспедиции.

SOUTH SHETLANDS - Oleg/UA1PBA, Alex/UA1PAW и Slava/UA1PAI будут зимовать на станции "Беллинггаузен" (R1ANF) на о-ве King George (AN-010). С конца февраля они сумеют посвятить больше времени любительской



радиосвязи; запланированы также операции с немецкой станции Dallmann Laboratory (о-в King George) и аргентинского приюта Balve (о-в Ardley).

Voytek, SP5QF, будет активен позывными HF0QF и HF0POL с польской станции Henryk Arctowski в Rakusa Point, о-в King George (Южные Шетландские о-ва, AN-010) до декабря. Он будет работать на всех диапазонах CW и SSB. QSL via SP7IWA.



IOTA — news
(txx UY5XE)

Зимняя активность

EUROPE

EU-012 MM0XAU
 EU-016 9A0CI
 EU-016 9A2V/p
 EU-016 9A2WJ/p
 EU-016 9A3KB/p
 EU-016 9A6AA/p
 EU-048 TM6ILE
 EU-058 F/ON5MF/P
 EU-146 ON4BAG
 EU-146 ON4LN
 EU-146 ON4LO
 EU-146 ON6UM
 EU-166 IK8PGM/9
 EU-166 IT9EJE/p
 EU-166 IT9EJW/p
 EU-166 IT9FCC/p
 EU-166 IT9HLN/p

ASIA

AS-039 UA0ZAL/p
 AS-049 JA6PSE
 AS-049 JA6PSI
 AS-085 6K2CLF/4
 AS-098 TA0/F5SNY
 AS-099 TA/DL3NBL/P
 AS-119 A43GI

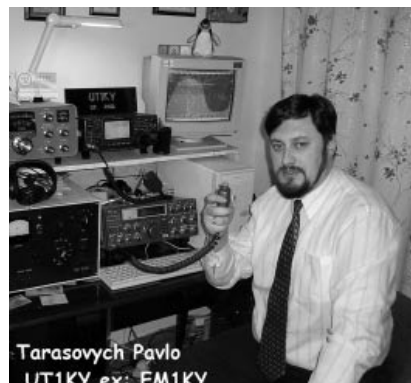
AFRICA

AF-020 J5UAT/P
 AF-027 FH/F6AIG

AF-037 9L1MS
 AF-051 3XD02/P
 AF-053 J2ORM
 AF-094 7W4HI
N. AMERICA
 NA-001 C6A/W6SJ
 NA-001 C6AMM
 NA-001 C6AWS
 NA-001 C6AWW
 NA-016 ZF2PD
 NA-030 XF4IH
 NA-034 N4WBJ
 NA-034 W2NDP
 NA-080 C6ASB
 NA-105 PJ7/W8EB
 NA-105 FS/ K3LP
 NA-105 FS5UQ
 NA-107 FM/F5FUA/p
 NA-107 FM/F5TRC
 NA-107 FM/F5MNVW
 NA-113 AA8LL
 NA-113 AA8LL/C6A
 NA-113 K8LIZ
 NA-113 K8LIZ/C6A
 NA-134 OX2KAN
 NA-135 XF3/ F6BFH
 NA-166 XF1K
 NA-189 XF1/ F6AOI
 NA-189 XF1/F5TYY
 NA-189 XF1/F6BFH

NA-189 XF1/F9IE
S. AMERICA
 SA-003 PR0F
 SA-006 PJ2/G0CKP
 SA-008 LU4DXU/X
 SA-009 94/ DH5JR
 SA-009 9Y4/ DF6QP
 SA-009 9Y4/ D.J8OT
 SA-009 9Y4/ D.J8VC
 SA-009 9Y4/ DL8JS
 SA-009 9Y4/WE9V
 SA-009 9Y4ZC
 SA-015 YW5M
 SA-016 PS8NF/PR8
 SA-027 ZW5SF
 SA-032 CE6TBN/8
 SA-036 P40G
 SA-036 P40Y
 SA-047 PY5/PU5HAS
 SA-063 YW8D
 SA-070 CA5UBP
 SA-085 3G1P
 SA-090 YV5JBI/P
 SA-090 YW6P
 SA-091 CE6TBN/8
 SA-091 CE8/R3CA
OCEANIA
 OC-004 VK9LB
 OC-005 VK9NB
 OC-009 T88AQ

OC-015 T20RE
 OC-047 H44MS
 OC-049 A35RE
 OC-067 FO/AC4LN
 OC-088 V8JIM
 OC-110 YJ0ATU
 OC-110 YJ0AMY
 OC-133 9M6NA
 OC-152 FO/DL1IAN
 OC-152 FO/DL3GA
 OC-201 ZL/W1CU
 OC-203 ZL1CT/4
 OC-244 4H1LC
 OC-264 FO/IT9YRE
 OC-264 FO/I1SNW
 OC-264 FO/IT9EJW
 OC-264 FO/IT9YRE
 OC-265 VK4GL/p
ANTARCTICA
 AN-008 AY1ZA
 AN-008 LU3DO/Z
 AN-010 R1ANF
 AN-010 CE9R
 AN-010 HF0POL
 AN-010 HF0QF
 AN-015 8J1RF
 AN-016 8J1RF
 AN-016 IA0PS
 AN-016 KC4/IK0AIH/p
 AN-016 KC4AAA



Tarasovych Pavlo
UT1KY ex: EM1KY

Изменения и дополнения к списку IOTA

OC-263 V73 Taongi Atoll (Marshall Islands)
 OC-264 FO Maria Island (Austral Islands)
 OC-265/Pr VK9 Coral Sea Islands Territory South (Australia)

Регулярно активные в январе-апреле островные группы, за которые начисляются премиальные очки юбилейной программы IOTA-2004

Январь 2004

OC-004 VK9 Lord Howe Island
 OC-005 VK9 Norfolk Island
 OC-010 V63 Pohnpei Islands
 OC-011 V63 Chuuk Islands
 OC-016 3D2 Viti Levu & Vanua Levu Group
 OC-028 V73 Ralik Chain
 OC-031 C2 Nauru
 OC-032 FK New Caledonia Island
 OC-035 YJ New Hebrides
 OC-036 ZL North Island, New Zealand
 OC-047 H4 Solomon Islands
 OC-049 A3 Tongatapu Group
 OC-064 A3 Vava'u Group
 OC-134 ZL South Island, New Zealand

Февраль 2004

AS-007 JA1 Honshu Island
 AS-017 JA6 Okinawa Islands
 AS-018 R0F Sakhalin Island

AS-020 BV Taiwan
 AS-031 JD Ogasawara Islands
 AS-076 JA5 Shikoku Island
 AS-077 JA6 Kyushu Island
 AS-078 JA8 Hokkaido Island
 OC-001 VK Australia
 OC-006 VK7 Tasmania
 OC-012 V63 Yap Islands
 OC-026 KH2 Guam Island
 OC-034 YB9, P2New Guinea
 OC-042 DU1-4 Luzon Island
 OC-086 KH0 Northern Mariana Islands
 OC-130 DU8-9 Mindanao Island
 OC-146 YB8 Celebes Island

Март 2004

AS-006 VR2 Hong Kong Islands
 AS-015 9M2 Pinang State group
 AS-019 9V Singapore
 AS-042 R0B Severnaya Zemlya

AS-053 HS Malay Peninsula West group
 AS-075 XX Macau Islands
 AS-094 BY7 Hainan Island
 OC-002 VK9X Christmas Island
 OC-003 VK9C Cocos (Keeling) Islands
 OC-021 YB0-3 Java Island
 OC-022 YB9 Bali Island
 OC-088 YB7,9M Indonesia Kalimantan/V8 East Malaysia/Brunei Sumatra Island

Апрель 2004

AF-006 VQ9 Diego Garcia Island
 AF-017 3B9 Rodrigues Island
 AS-003 4S Sri Lanka
 AS-005 R0B Kara Sea Coast West group
 AS-013 8Q Maldives
 AS-083 R9K Kara Sea Coast East group





ДИПЛОМЫ AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

"Зоя". Диплом учрежден Тамбовским радиоклубом в честь бессмертного подвига Зои Космодемьянской и выдается с 29 ноября 1971 г. Для получения диплома необходимо на КВ-диапазонах для 1-9 районов России установить 75 двусторонних радиосвязей с радиолюбителями Тамбовской обл. (3R, обл. "ТВ"), а для 0-го района - 20 QSO. На УКВ - 3 QSO для всех районов. Повторы на разных диапазонах и разными видами излучения. QSO со спецстанциями в мемориале "Победа", работающими из Тамбовской обл., и спецстанцией UE3RZK, работающей в честь Зои Космодемьянской, приравниваются к 5 QSO. Радиостанциями Тамбовской обл. для получения диплома необходимо провести радиосвязи с 40 областями России (по списку диплома "Россия"). Заявка на диплом составляется на основании QSL-карточек, полученных в подтверждение проведенных радиосвязей. Заявка заверяется двумя радиолюбителями, имеющими индивидуальный позывной. Дипломный менеджер имеет право запросить у заявителя QSL-карточку, если какая-либо радиосвязь вызывает сомнения. QSO, проведенные с радиостанциями Тамбовской обл. в открытом чемпионате Тамбовской обл. и подтвержденные отчетами участников, засчитываются без подтверждения QSL-карточками. Оплата диплома (рублевый эквивалент либо почтовыми марками на соответствующую сумму) для радиолюбителей стран СНГ - 2 USD. Оплата и заявка отправляется в адрес дипломного менеджера: 392032 г. Тамбов, ул. Мичуринская, 112Г, кв.141, Путилин Юрию Владимировичу (RU3RN). Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

"Преподобни Теодосий Търновски" (tnx LZ1ASP, LZ1UF). Диплом выдается всем радиолюбителям, осуществившим двусторонние радиосвязи с членами BALKAN SPORTS CLUB и болгарскими любительскими радиостанциями. Преподобный Феодосий Търновский - болгарский святой XIV-го века. Он жил сначала на Афонской горе, а потом основал свою обитель возле современного города Килифарево около Търново. Для получения диплома необходимо набрать 100 очков. 20 из них должны быть получены за связи с членами клуба. Прикладывать QSL-карточки не требуется. Засчитываются связи, проведенные после 1 января 2000 г. на любых диапазонах любыми видами модуляции. Заявка составляется на основании выписки из аппаратного журнала в алфавитном порядке позывных с указанием даты и времени связи. Стоимость диплома - 3 Евро или 5 US\$, или 10 IRC. Начисление очков: 1. Club Station и Special Club's calls: LZ1KZA, LZ5A, LZ3EYAC, LZ26ZA, LZ125O, LZ1195IR - 10 очков. 2. Члены клуба: LZ1ASP, LZ1DP, LZ1FI, LZ1GAV, LZ1GC, LZ1MC, LZ1RT, LZ1WR, LZ1WX, LZ1ZF, LZ3FB, LZ3GA, LZ3HI, LZ3NN, LZ35ZF - 3 очка. 3. Все остальные станции Болгарии - 1 очко. Заявку направлять по адресу: Balkan Contest Club LZ1KZA, P.O. Box 36, 4300 Karlovo, Bulgaria



Дипломы международной лиги женщин-радиолюбителей YLRI

WORKED ALL STATES YL (WAS-YL). Для получения диплома необходимо провести QSO с женщинами-радиолюбителями из 50 штатов США. Ограничений по диапазонам и видам работы нет. В заявке кроме информации о связях необходимо указать имена операторов. Заявку высылают по адресу: Marcie Stilwell, KC7DAT, 1421 NE Rygg Ct, Poulsbo, WA 98370, (360) 697-2797 USA.

WORKED ALL CONTINENTS YL (WAC-YL). Для получения диплома нужно провести QSO с женщинами-радиолюбителями из 6 континентов: North America, South America, Europe, Africa, Asia, Oceania. Ограничений по диапазонам и видам работы нет. В заявке кроме информации о связях необходимо указать имена операторов. Заявку высылают по адресу: Nancy Fontana, KS2YL, 3305 Aikens Rd, Watkins Glen, NY 14981 USA.

YL CENTURY CLUB (YLCC). Для получения диплома необходимо провести QSO со 100 женщинами-радиолюбителями из любых стран мира. Ограничений по диапазонам и видам работы нет. В заявке кроме информации о связях необходимо указать имена операторов. За каждые 50 QSO сверх базового диплома выдаются наклейки. Заявку высылают по адресу: Carolyn Donner, N8ST, P.O. Box 158, Hamersville, OH 45130, USA.

DX-YL. Диплом выдается за работу с 25 различными операторами-женщинами из любых стран мира, кроме своей. Засчитываются связи, проведенные после 1 апреля 1958 г. на любых диапазонах любым видом излучения. За каждые последующие 10 связей с YL выдаются специальные наклейки. Связи в заявке необходимо располагать в алфавитном порядке имен корреспондентов. Заявку высылают по адресу: Marti Brucher, W7AYL, 13695 SW 118th Ct, Portland, OR 97223, USA.

YL-DXCC. Для получения диплома необходимо провести QSO с женщинами-радиолюбителями из 100 стран мира по списку диплома DXCC. Ограничений по диапазонам и видам работы нет. В заявке кроме информации о связях необходимо указать имена операторов. За связи с последующими 25 странами мира выдаются специальные наклейки к диплому. Заявку высылают по адресу: Rose Marie Battig, KB4RM, P.O. Box 8185, Charlottesville, VA 22906-8185, USA.

GRANDMOTHER'S CERTIFICATE. Диплом был учрежден Mary Meyer, W9RUJ (SK в 1958 г.), за проведение радиосвязей с 10 бабушками из любых стран мира. После получения базового диплома можно получить золотую наклейку за связи еще с 5 бабушками. Заявку необходимо высылают по адресу: Phyllis Douglas, K7SEC, 701 N. Camino del Codorniz, Tucson, AZ 85748 USA.

СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS

Новости для радиоспорсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (апрель 2004 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
1	17.00 - 20.00	SARL 80 m QSO Party	SSB
3-4	13.00 - 13.00	YLRC Eletra Marconi Contest	CW/SSB/RTTY
3-4	15.00 - 15.00	SP DX Contest	CW/SSB
3-4	16.00 - 16.00	EA WW RTTY Contest	RTTY
3-4	18.00 - 05.00	Missouri QSO Party (1)	CW/SSB
3-4	19.00 - 19.00	QCWA QSO Party	CW/Phone
4	18.00 - 24.00	Missouri QSO Party (2)	CW/SSB
7-9	14.00 - 02.00	YLRL DX to NA YL Contest	CW
10-11	07.00 - 13.00	Japan International DX Contest	CW
10	12.00 - 17.00	DIG QSO Party (10 - 20 m)	CW
10-11	12.00 - 24.00	QRP ARCI Spring QSO Party	CW
10	15.00 - 18.59	EU Sprint Spring	SSB
10-11	18.00 - 03.59	Georgia QSO Party (1)	CW/SSB
11	06.00 - 10.00	UBA Spring Contest	SSB
11	07.00 - 09.00	DIG QSO Party (80 m)	CW
11	09.00 - 11.00	DIG QSO Party (40 m)	CW
11	14.00 - 23.59	Georgia QSO Party (2)	CW/SSB
12	14.00 - 20.00	Low Power Spring Sprint	CW
14-16	14.00 - 02.00	YLRL DX to NA YL Contest	SSB
17	00.00 - 23.59	Holyland DX Contest	CW/SSB
17	00.00 - 24.00	TARA Skirmish Digital Prefix Contest	PSK
17	05.00 - 08.59	ES Open HF Championship	CW/SSB
17-18	12.00 - 12.00	GACW CW DX Contest	CW
17-18	12.00 - 12.00	YU DX Contest	CW/SSB
17	15.00 - 18.59	EU Sprint Spring	CW
17-18	16.00 - 04.00	Michigan QSO Party	CW/SSB
17-18	18.00 - 18.00	Ontario QSO Party	CW/Phone
24-25	12.00 - 12.00	SP DX RTTY Contest	RTTY
24-25	13.00 - 13.00	Helvetia Contest	CW/SSB
24	15.00 - 24.00	QRP to the Field	CW
24-25	16.00 - 01.59	Florida QSO Party (1)	CW/Phone
24-25	17.00 - 17.00	Nebraska QSO Party	CW/SSB
25-1	00.01 - 23.59	EUCW/FISTS QRS Party	CW
25	11.00 - 12.46	Harry Angel Memorial Sprint	CW/SSB
25	12.00 - 21.59	Florida QSO Party (2)	CW/Phone

Соревнования, проводимые международной лигой женщин-радиолюбителей YLRI

YL-OM CONTEST

CW: 14.00 UTC, 7 февраля 2004 г. - 02.00 UTC, 9 февраля 2004 г.
SSB: 14.00 UTC, 14 февраля 2004 г. - 02.00 UTC, 16 февраля 2004 г.

DX-YL TO NORTH AMERICAN YL CONTEST

CW: 14.00 UTC, 7 апреля 2004 г. - 02.00 UTC, 9 апреля 2004 г.
SSB: 14.00 UTC, 14 апреля 2004 г. - 02.00 UTC, 16 апреля 2004 г.

HOWDY DAYS

CW and SSB: 14.00 UTC, 15 сентября 2004 г. - 02.00 UTC, 17 сентября 2004 г.

YL ANNIVERSARY PARTY

CW: 14.00 UTC, 6 октября 2004 г. - 02.00 UTC, 8 октября 2004 г.
SSB: 14.00 UTC, 13 октября 2004 г. - 02.00 UTC, 15 октября 2004 г.

Отчеты за все соревнования высылают по адресу: Vice President Jeanie Parker, WA6UVF, 28400 Vista del Valle, Hemet, CA 92544. E-mail: wa6uvf@pe.net.

Рекомендуемые частоты: 7.233 MHz, 14.288 MHz, 14.298 MHz, 21.388 MHz и 28.433 MHz при работе SSB, при работе CW желательно использовать частоты, оканчивающиеся на 33 или 88.



В последние годы тема кварцевых фильтров стала популярной среди авторов и читателей журналов радиолобительской тематики, а также в Интернете. Тем не менее, еще довольно много нераскрытых страниц остается в теории и практике проектирования и изготовления кварцевых фильтров. В данной статье рассмотрены некоторые ранее не затронутые аспекты данной проблемы.

Полезные сведения о кварцевых фильтрах

А. Белых, UA1OJ

Полосовые фильтры строят на основе преобразований НЧ-прототипов. Полиномиальные фильтры содержат последовательные и параллельные контуры. Такие фильтры имеют геометрически симметричные амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) относительно средней частоты. Но при проектировании в ряде случаев (узкая полоса, высокие частоты и др.) они не очень удобны с точки зрения конструирования, изготовления и настройки из-за значительной разницы параметров элементов последовательных и параллельных контуров. Поэтому полосовые фильтры часто реализуют в виде схем, состоящих только из последовательных или параллельных контуров, связанных индуктивными или емкостными связями. Ярким примером могут служить фильтры сосредоточенной селекции (ФСС) на связанных контурах и лестничные кварцевые фильтры. Характеристики затухания полосового фильтра на связанных контурах при относительной полосе пропускания, не превышающей 10...20% от средней частоты фильтра, могут быть весьма близкими к характеристике затухания полиномиального полосового фильтра с тем же числом колебательных контуров. Расчет фильтров на связанных контурах можно проводить с помощью таблиц [1, 4] полиномиальных НЧ-прототипов. Поэтому такие фильтры называются квазиполиномиальными.

Кварцевые фильтры, используемые в любительской радиоаппаратуре, обычно строят по двум схемам: дифференциально-мостовой и лестничной. В лестничных фильтрах применяют кварцевые резонаторы с одинаковыми параметрами, а в дифференциально-мостовых - резонаторы, подобранные парами на 2, 3 или 4 частоты. Селективные свойства фильтров определяются типом передаточной характеристики и порядком фильтра, т.е. количеством примененных кварцевых резонаторов. Наибольшее распространение получили фильтры с характеристиками Баттерворта и Чебышева.

Для фильтров Баттерворта характерно монотонное изменение затухания в полосах пропускания и задерживания. Затухание в полосе задерживания изменяется приблизительно на 6 дБ за октаву для каждого элемента схемы. Например, пятиэлементный фильтр имеет затухание 30 дБ при двойной и 60 дБ при учетверенной частоте среза. За нормированную частоту среза для фильтра Баттерворта принимается частота, на которой затухание составляет 3 дБ. Такие фильтры характеризуются меньшим «звоном» и в основном применяются для приема CW и при работе цифровыми видами связи (RTTY, AMTOR, PACTOR, PACKET RADIO и т.п.).

АЧХ фильтров Чебышева имеет колебательный характер в полосе пропускания и монотонный в полосе задерживания. Основное преимущество этих фильтров перед фильтрами Баттерворта - лучшие селективные свойства при одинаковом количестве кварце-

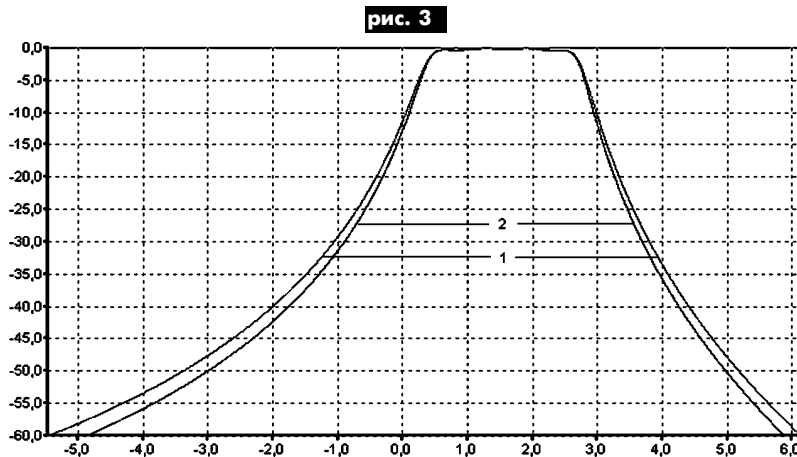
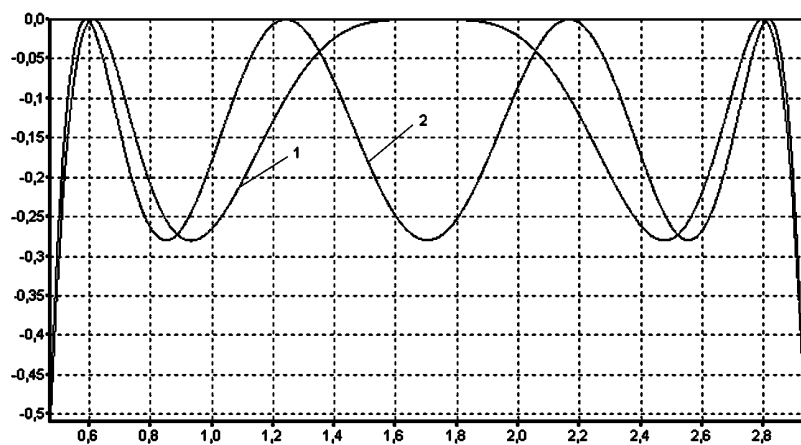
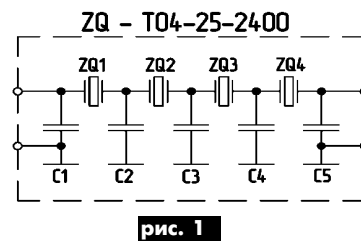
вых резонаторов. Неравномерность затухания ΔA в полосе пропускания однозначно связана с максимальным коэффициентом отражения Γ , ΔA (дБ) $= -10 \lg(1 - \Gamma^2)$, а через него и с коэффициентом стоячей волны КСВ, $КСВ = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma)$. Эти зависимости представлены в **таблице**.

В радиолобительской практике бытует мнение, что при $КСВ > 3$ нет смысла работать, так как более половины полезной мощности превращается в тепло. Анализируя вышеприведенные данные, можно сделать вывод, что для получения лучшего согласования между каскадами преобразования, усиления и селекции и устранения потерь сигнала в приемно-передающем тракте следует стремиться к получению меньшего коэффициента отражения.

В полосовых фильтрах Чебышева нечетного порядка количество полюсов затухания равно количеству резонансных звеньев. Если с фильтрами нечетных порядков все довольно просто, то в случае фильтров, содержащих четное количество резонаторов, возможны два варианта. В [1] приведены таблицы НЧ-прототипов для первого варианта, когда у фильтров четных порядков ($n=2, 4, 6$ и т.д.) количество полюсов затухания равно $n-1$, т.е. на

один меньше количества резонансных звеньев. Это происходит при использовании в расчетах НЧ-прототипов с равными входными и выходными сопротивлениями. Методика расчета кварцевых лестничных квазиполиномиальных фильтров с использованием таблиц [1] приведена в [2]. Например, рассмотрим 4-кристальный фильтр Чебышева с коэффициентом отражения 25% на полосу 2400 Гц

Γ , %	ΔA , дБ	КСВ	Γ , %	ΔA , дБ	КСВ
5	0,01	1,1	25	0,28	1,66
10	0,044	1,22	33	0,5	1,98
15	0,099	1,35	45	1,0	2,66
20	0,177	1,5	54	1,5	3,35





(рис. 1), рассчитанный и построенный по рекомендациям UP2NV [2].

Используя программу Ladder Crystal Filter Design, построим АЧХ этого фильтра в двух масштабах по уровням $-0,5$ и -60 дБ (они обозначены на рис. 2, 3 цифрой 1). Графики прекрасно иллюстрируют все отмеченные выше особенности. При прочих равных условиях этот фильтр имеет параметры, близкие к параметрам фильтра третьего порядка.

Однако более правильным в расчетах полюсовых фильтров Чебышева четного порядка считается применение НЧ-прототипа для случая неравных сопротивлений источника сигнала и нагрузки. В результате преобразований ФНЧ в ПФ входные и выходные сопротивления фильтра становятся одинаковыми, а

количество полюсов становится равным количеству резонаторов. АЧХ такого 4-кристального фильтра принимает вид, обозначенный на рис. 2, 3 цифрой 2.

Анализируя эти графики, видим, что селективные свойства последнего фильтра выше, а полоса пропускания по уровню -60 дБ на 8% меньше, чем у фильтра, рассчитанного по методике [2] с применением таблиц [1]. Следовательно, применяя рациональный алгоритм расчета, можно определить необходимые емкости конденсаторов, которые позволяют без изменения электрической схемы значительно улучшить характеристики фильтра.

Фильтры Баттерворта нормируют по уровню -3 дБ. На практике, чаще всего, измерения полосы пропускания начинают с уровня -3 дБ, оценку характеристик фильтра также проводят по этому уровню. Было бы логичным и в расчетах кварцевых фильтров Чебышева проводить нормирование не по уровню неравномерности в полосе пропускания ΔA , а по уровню -3 дБ. В действительности редко удается провести измерения полосы пропускания выше $-0,5$ дБ, так как неравномер-

ность АЧХ в полосе пропускания часто превышает принятую в исходных данных расчета ΔA . Однако во всех доступных источниках таблицы НЧ-прототипов с нормированием фильтров Чебышева по уровню -3 дБ отсутствуют.

Такие таблицы можно рассчитать с помощью программного пакета MathCAD и [3-5]. Это и было успешно реализовано в программе "Расчет кварцевых фильтров" v-5.9.0.8, которая позволяет с высокой точностью рассчитывать кварцевые лестничные квазиполиномиальные фильтры на одинаковых резонаторах с характеристиками Баттерворта и Чебышева на 3, 4, 6 и 8 кристаллах с учетом всех вышеизложенных замечаний. Ее отличие от подобных программ, широко распространенных в Интернете, заключается в использовании в расчетах полной эквивалентной схемы замещения кварцевого резонатора, состоящей из L_d , C_d , R_d и C_s (рис. 4).

Программа выполняет вычисления поэтапно. Вначале с помощью модифицированных таблиц НЧ-прототипов рассчитываются номиналы всех элементов схемы фильтра по методике [2, 3]. Затем по полученным результатам проводится расчет других параметров фильтра ($A_{\min}$ - частоты минимального затухания, $A(F_0)$ - затухания на частоте последовательного резонанса, $dF(A)$ - полосы пропускания на заданном уровне) и строится АЧХ. В достоверности полученных результатов можно убедиться, если задать в исходных данных кварцевого резонатора параметры R_d и C_s , близкие, но не равные нулю, например, $R_d=0,0001$ Ом, $C_s=0,0001$ пФ. На уровне АЧХ -3 дБ для всех фильтров Чебышева рассчитанная программой полоса пропускания $dF(-3$ дБ) имеет отклонение менее 0,1% от заданной (рис. 5). В расчетах фильтров на реальных кварцевых резонаторах сказывается влияние статической емкости C_s и сопротивления потерь R_d . Эти параметры в значительной мере влияют на симметрию АЧХ, полосу пропускания и вносимое затухание (рис. 6).

Применение этой программы во много раз облегчает труд радиолюбителя и помогает ему в создании более совершенной аппаратуры для радиосвязи на КВ и УКВ. Программа доступна по адресу <http://www.qrz.ru/shareware/detail.php?ID=359>.

В заключение хочу выразить признательность Дмитрию Курносову за большую работу, сделанную им при создании программы, и Вадиму Демидову за предложения по совершенствованию алгоритма производства вычислений, конструктивные критические замечания и предоставленные информационные материалы.

Литература

1. Ханзел Г. Справочник по расчету фильтров. - М.: Сов. радио, 1974.
2. Жалнераускас В. Кварцевые фильтры на одинаковых резонаторах // Радио. - 1982. - №1, 2, 6; 1983. - №5, 7.
3. Hardcastle J. A. Ladder Crystal Filter Design // QST. - 1980. - №11.
4. Зааль Р. Справочник по расчету фильтров. - М.: Радио и связь, 1983.
5. Матханов П.Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи. - М.: Высшая школа, 1972.

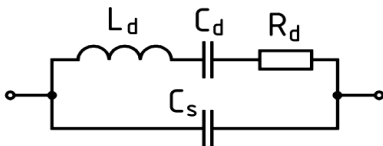


рис. 4

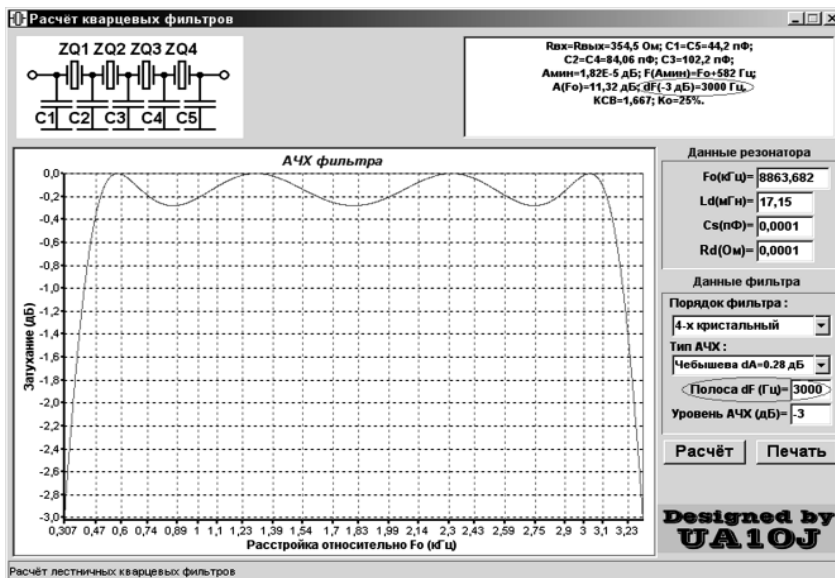


рис. 5

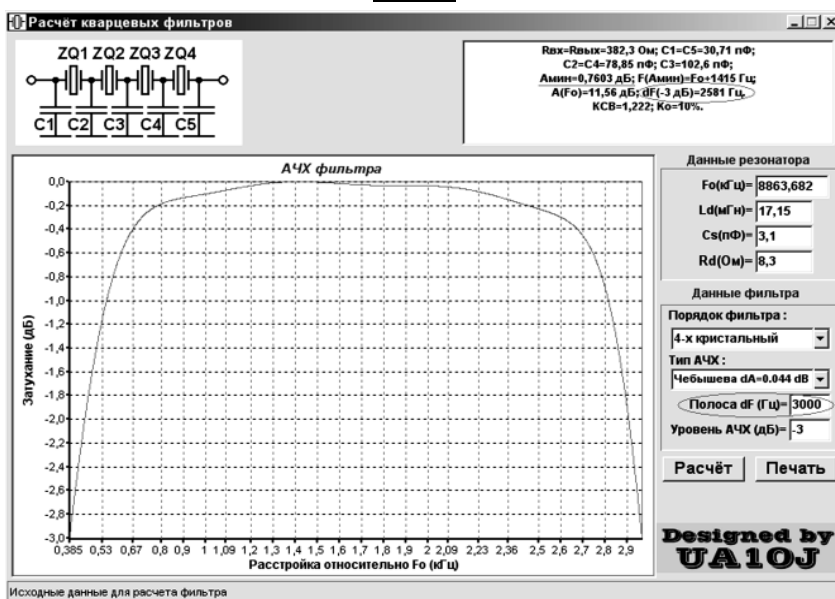


рис. 6



При прослушивании передач с помощью бытового радиотрансляционного приемника практически все слушатели испытывают определенный дискомфорт: при передаче дикторского текста звук становится тише, а при воспроизведении музыкальных передач громкость резко возрастает. Приходится или мириться с возникающим дискомфортом или постоянно вращать регулятор громкости. Но можно поступить и по-другому: собрать несложное устройство, описанное в статье, чтобы раз и навсегда избавиться от этих проблем.

Частотно-зависимый компрессор для приемников проводного вещания

Р.Н. Балинский, г. Харьков

Чувствительность уха человека к звукам различных частот разная (сигналы с частотой выше 2 кГц воспринимаются с повышенной чувствительностью), причем по мере уменьшения громкости звучания эти различия возрастают. Несмотря на то, что районные радиотрансляционные узлы с помощью своей аппаратуры поддерживают в сети стандартное напряжение, равное во всей полосе частот (15 или 30 В), слушателю кажется, что при исполнении музыкальных передач напряжение сигнала возрастает в несколько раз. Эта ситуация сохраняется при любых положениях регулятора громкости, так как обычные регуляторы громкости с переменным резистором равномерно ослабляют все частоты звукового спектра.

Ниже описана малогабаритная приставка, которая обеспечивает практически одинаковую громкость любых сигналов, передаваемых в радиотрансляционной сети, независимо от их частотного спектра. Для этого фильтр, установленный на входе электронного устройства, выделяет полосу частот выше 2 кГц. Далее этот сигнал усиливается, а затем компрессор "сжимает" его до необходимой величины. Устройство позволяет "сжимать" сигнал до 20 дБ, однако для того, чтобы полностью отказаться от необходимости вращать регулятор громкости, вполне достаточным оказывается уровень 12...14 дБ. Ценной особенностью компрессора является отсутствие источника питания: радиосеть сама обеспечивает себя напряжением с помощью "спящего" источника питания. При необходимости компрессор можно отключить.

Принципиальная электрическая схема приставки показана на рисунке. Сигналы из радиотрансляционной сети через предохранители FU1, FU2 поступают на делитель

напряжения R1R2. С движка потенциометра R2 через конденсатор C1 звуковое напряжение подается на первичную обмотку (выводы 5, 6) миниатюрного трансформатора T1 типа ТМ5-30. Параметры конденсатора C1 и первичной обмотки трансформатора T1 таковы, что в последовательном колебательном контуре, образованном этими элементами, наблюдается резонанс токов в полосе частот 2...12 кГц; сигналы с частотой, меньшей 2 кГц, на вторичную обмотку (выводы 7, 8) не передаются. При необходимости подбором C1 эту полосу частот можно смещать вверх или вниз.

Поскольку в качестве основного активного элемента применена малошумящая низковольтная интегральная микросхема (ИМС) DA1 типа К583УН2 (напряжение питания 1,2 В, ток потребления 1 мА), то на ее входе установлен двусторонний амплитудный ограничитель (резистор R4 и диоды VD3, VD4), уменьшающий амплитуду сигнала до 0,1 В. Конденсатор C4 и подстроечный резистор R7 подключены к выводу 7 этой ИМС и позволяют регулировать чувствительность: с уменьшением сопротивления R7 чувствительность можно поднять до нескольких милливольт, не доводя устройство до самовозбуждения. Так как отдельные образцы этой ИМС склонны к самовозбуждению, то для его устранения устанавливают конденсаторы C6 и C7.

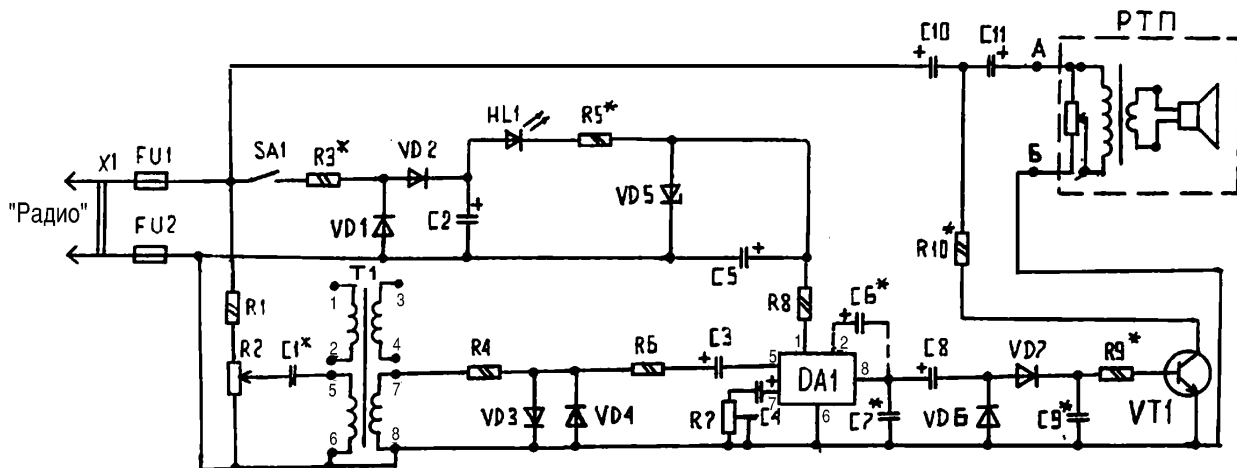
Напряжение с выхода DA1 выпрямляется диодами VD6, VD7 (конденсатор C9 предназначен для сглаживания пульсаций) и подается на базу регулирующего транзистора VT1. Когда напряжение на базе этого транзистора мало (частоты звукового сигнала ниже 2 кГц или идет "тихая" музыкальная передача), его сопротивление коллектор-эмиттер велико, транзистор не шунтирует сигнал,

и на первичную обмотку радиотрансляционного приемника (выводы А, Б) подается полное напряжение радиосети. С возрастанием громкости музыкальных передач транзистор VT1 открывается, сопротивление коллектор-эмиттер уменьшается, и громкость падает.

Питание компрессора осуществляется следующим образом. Звуковое напряжение из радиотрансляционной сети через резистор R3 поступает на выпрямитель, состоящий из диодов VD1 и VD2 и нагруженный на конденсатор C2, который заряжается до 12 В (пиковое напряжение при оркестровом исполнении произведения) или до 10 В (громкий дикторский текст, громкая реклама). Так как емкость конденсатора C2 велика (2000 мкФ), а ток, потребляемый устройством, мал (не более 1 мА), то в паузах речи или пианиссимо музыкальных передач напряжение на этом конденсаторе не падает ниже 7 В. Параметрический стабилизатор (резистор R5 и стабилитрон VD5) поддерживают на микросхеме напряжение 1,2 В. Свечение светодиода HL1 сигнализирует о работе компрессора, который можно в любой момент отключить выключателем SA1.

Приставка выполнена на печатной плате и размещается внутри корпуса дорабатываемого радиотрансляционного приемника. На лицевую панель следует вынести выключатель SA1 и светодиод HL1. Все резисторы типа ОМЛТ-0,125; потенциометры R2 и R7 типа СПЗ-3; конденсаторы C1, C7, C9 типа КМ, электролитические конденсаторы малогабаритные импортного производства, с малым током утечки, диоды VD3, VD4, VD6, VD7 германиевые малогабаритные. При отсутствии миниатюрного трансформатора типа ТМ5-30 его можно изготовить самостоятельно на ферритовом кольце (индуктивность обмотки 5-6 должна быть равна 100 мГн), например, по методике [1]. Вместо стабилитрона 2С113А можно последовательно включить два кремниевых диода (например, КД522А). Спецификация элементов приставки приведена в таблице.

Если возникнут затруднения с изготовлением печатной платы, монтаж можно выполнить навесным. В этом случае перемычки це-





лесообразно делать проводом МГТФ-0,07 или МГШВ-0,2. Крепежные элементы (винты, гайки, болты) для надежности следует закрепить эмалью (клей, лак и т.п.).

Для **настройки** нужны следующие приборы: регулируемый блок питания (БП), осциллограф, тестер (Т), звуковой генератор (ЗГ), ламповый вольтметр (ЛВ). Наиболее важным является подбор элементов R3, R5, R7, R9, R10, C1, C6, C7, C9.

Настройка источника питания. Вместо резистора R3 установить потенциометр на 1,5 кОм, вывод 1 микросхемы отпаять от

не меньше 12 В. Необходимо учесть, что включение светодиода уменьшает ток.

Настройка частотно-зависимой цепи. Для начала необходимо тестером определить величину пикового напряжения радиотрансляционной сети в Вашем доме. Следует иметь в виду, что не только электрическая сеть 220 В может быть "подсажена". Нередко и в радиотрансляционной сети вместо положенных 15 (30) В наблюдается всего 7,5 В. На разъем X1 от ЗГ подать сигнал частотой 100 Гц и амплитудой, равной напряжению радиосети. На выводы 7-8 Т1 подклю-

не осциллографа видны колебания, их следует устранить (движок R7 в среднем положении). Наиболее эффективным способом является подключение конденсатора между выводами 8-1; 8-6; 8-2 (на схеме показан конденсатор C7, подключенный к выводам 8 и 6). При исчезновении колебаний и уменьшении тока покоя следует медленно подстраивать R7, чтобы проверить, не появится ли снова возбуждение. Эту процедуру нужно повторить несколько раз, меняя напряжение БП в пределах от 0,9 до 1,5 В.

Снова выставить на БП 1,2 В и подключить ЛВ и осциллограф к конденсатору C9. На разъем X1 от ЗГ подать звуковое напряжение частотой 2 кГц. Подобрать с помощью R2 и R7 величину напряжения на C9 порядка 0,4 В. К выводам коллектор-эмиттер VT1 подключить ЛВ в режиме "кОм". Перестраивая ЗГ от 100 до 1000 Гц, следует добиться с помощью подстройки R2, R7, R9, чтобы сопротивление коллектор-эмиттер VT1 было максимальным, а затем при увеличении частоты оно уменьшалось.

Настройка регулирующего элемента. Отключить БП и впаять вывод 1 микросхемы в плату. Подать на разъем X1 напряжение от ЗГ и перепроверить регулирующую полосу частот. При необходимости проверить также положение движков R2 и R7. Для окончательной регулировки установить вместо постоянных резисторов R9 и R10 подстроечные и подобрать их сопротивления при частотах 2...12 кГц. Если все нормально, следует подстроечные элементы заменить постоянными, а плату жестко закрепить внутри корпуса.

Литература

1. Брускин В.Я. Номограммы для радиолюбителя. - М.: Энергия, 1972. - 104 с.

платы, светодиод отключить. Параллельно C2 подключить ЛВ и включить устройство в радиосеть. Подстраивая потенциометр R3, наблюдать показания ЛВ: при уменьшении R3 напряжение на C2 растет сначала медленно, а когда сопротивление станет равным нескольким десяткам Ом - резко. Нужно найти положение потенциометра, при котором напряжение на C2 будет около 14 В. Вместо R5 включить потенциометр на 6,8 кОм с ограничительным резистором 1 кОм. Вместо светодиода HL1 включить тестер и потенциометром выставить ток через стабилитрон не меньше 3 мА. При увеличении этого тока будет падать напряжение на C2. Нужно добиться, чтобы в пиках музыкальных передач это напряжение было

читать осциллограф и плавно перестраивать частоту ЗГ. На экране осциллографа сигнал должен быть едва заметным. Выставить на ЗГ частоту 2 кГц и, подпаявая вместо C1 новые конденсаторы, добиться резкого возрастания напряжения. При дальнейшей перестройке ЗГ амплитуда сигнала практически не меняется до частоты 12 кГц. Найти оптимальное сопротивление R2 подстройкой потенциометра.

Настройка усилителя. От БП подать напряжение 1,2 В на выводы 1-6 DA1 и замерить потребляемый ток. Если он превышает 1 мА, данная микросхема наверняка возбуждается. Для проверки этого нужно подключить к выводам 6, 8 DA1 осциллограф при отключенной радиосети. Если на экра-

Возвращаясь к напечатанному

В РА 1/2004 была опубликована статья Н.П. Горейко "Питание "польской" антенны от телевизора". Уже "вдогонку" автор прислал небольшое дополнение, с которым мы решили ознакомить читателей.

Узел питания антенного усилителя от телевизора можно выполнить и по упрощенной схеме (рис.4, сохранена нумерация рисунков статьи). Напряжение +12 В через диод VD1, лампу HL1 и дроссель L1 подается на антенное гнездо. Конденсатор C1 предназначен для сглаживания пульсаций. Высокочастотный сигнал с антенного усилителя через конденсатор C2 поступает на вход СКД. Диод VD2 нужен для защиты телевизора от импульсов тока, приходящих по антенному кабелю. Этот диод можно и не устанавливать, так как его защитную функцию может выполнить выпрямительный диод импульсного блока питания телевизора.

На рис.5 показан внешний вид этой простейшей платы (без диода VD2). Дрос-

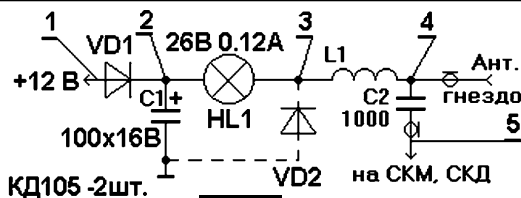


рис.4

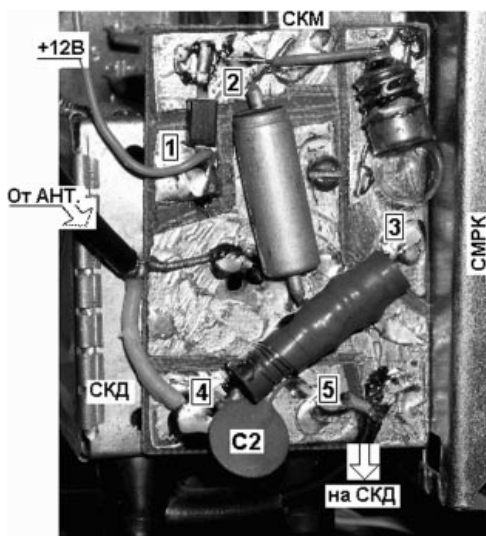


рис.5



рис.6

сель обернут изоляцией во избежание замыкания. Цифрами на фотографии обозначены соответствующие точки схемы рис.4. Габаритные размеры платы указаны на рис.6.



Во второй части статьи о генераторе качающейся частоты, предназначенном для радиолюбительских измерений, приводится описание схемных особенностей прибора.

Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 ГГц

(Продолжение. Начало см. в РА 2/2004)

А.А. Кравченко, Черниговская обл.

Аттенюатор Б12 (рис.1) имеет 50-омные выходы с уровнями -20; -40; -60; -80; -100 и -120 дБ/В. Аттенюатор, работающий в схеме АРМ, ослабляет выходной сигнал до 10 дБ с интервалом 1 дБ (или усиливает до 7 дБ). С помощью внешнего аттенюатора с ослаблением 10 дБ, коммутируя имеющиеся аттенюаторы в разных комбинациях, можно получить диапазон выходных уровней сигнала ГКЧ от -13 до -150 дБ/В с интервалом 1 дБ.

В качестве устройства наблюдения используется любой осциллограф с входным сопротивлением не ниже 100 кОм и полосой пропускания усилителя вертикального отклонения не менее 1 МГц, имеющий вход внешней синхронизации и способный работать в режиме 0,5 В/дел. по вертикальному отклонению и 2 мс/дел. по горизонтальному (при горизонтальной шкале 10 делений).

В ГКЧ установлены два УПТ. Для наблюдения, например, АЧХ к одному из входов УПТ подключается детекторная головка, а к выходному сигналу второго УПТ подмешиваются кварцованные частотные метки, формируемые специальным формирователем меток. Коммутируя выходные сигналы двух УПТ с частотой развертки (или быстро, с частотой 70 кГц), на экране осциллографа можно наблюдать сигналы в виде двух линий развертки, отображающие уровень каждого УПТ.

Чувствительность первого УПТ 1 мВ/дел. Чувствительность можно уменьшать входным потенциометром и ступенчатым переключателем, а также увеличивать в 10 раз до 100 мкВ/дел. переключателем $\times 10$. Чувствительность второго УПТ 1 мВ/дел. регулируется входным потенциометром.

Кроме частотных кварцованных прямоугольных меток и внешней метки в приборе формируются: метка ручного качания и метка середины качания. Метка ручного качания позволяет контролировать частоту при ручной перестройке в пределах ранее выставленной полосы качания. Пользуясь меткой середины качания и кварцованными частотными метками, можно останавливать качание на любой частоте диапазона с точностью до 100 кГц.

Смесь кварцованных частотных прямоугольных меток и метки середины качания по желанию можно подмешать к выход-

ному сигналу первого или второго УПТ. Метка ручного качания при этом окажется подмешанной к выходному сигналу противоположного УПТ. Внешнюю метку можно подключить только к УПТ2.

Перейдем к описанию схемы ГКЧ. Схемы фильтров для внешних и питающих напряжений показаны на **рис.4** и **рис.5** соответственно, схемы и конструкции детекторных головок и аттенюатора 10 дБ - на **рис.6**, а схема измерительного моста КСВ - на **рис.7**. Высокочастотная часть ГКЧ состоит из 13 блоков Б1-Б13, низкочастотная часть - из 7 плат П1-П7 (рис.1, 2). Межблочные и межплатные соединения и аттенюатор Б12 изображены по принципиальной схеме, а остальные блоки и платы - по функциональной.

С помощью переключателя В1 (рис.1) путем подачи питающих напряжений на один из генераторных блоков Б1-Б6 включается нужный диапазон качания. Генераторные блоки Б1-Б3 имеют уровни выходной мощности 5...12 мВт. На их выходах установлены перестраиваемые напряжением качания фильтры нижних частот, подавляющие высшие гармоники сигнала. Выходная мощность блока Б4 8...16 мВт. На его выходе установлен фильтр второй гармоники на полосковых линиях, переключаемый с помощью р-и-диодов. Генераторный блок Б5 должен обеспечивать выходную мощность не менее 10...20 мВт (в конструкции автора он не установлен).

Генераторный блок Б6 (0,1...60 МГц) изготовлен по схеме, отличающейся от схем блоков Б1-Б5. Он состоит из двух генераторов. Первый генератор перестраивается напряжением качания от 140 до 200 МГц. Второй генератор работает на частоте 140 МГц, которую можно подстроить в небольших пределах изменением опорного напряжения 1 В. По выходу генератора 140 МГц установлен электронный аттенюатор, управляемый напряжением АРМ. Пройдя через филь-

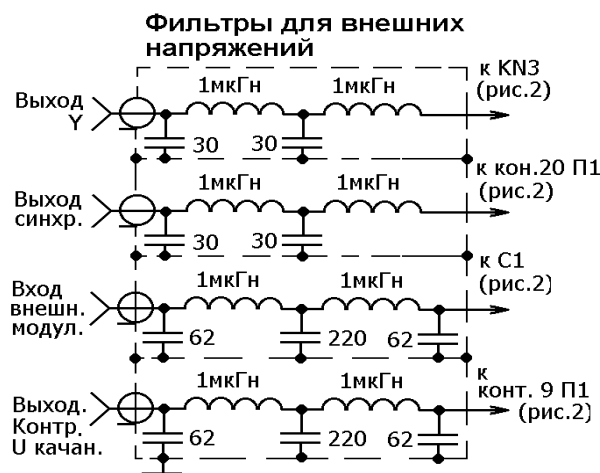


рис.4

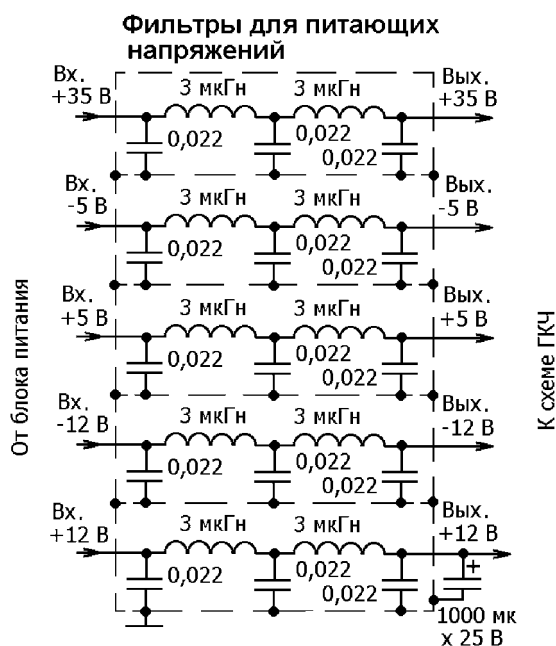


рис.5



тры нижних частот, сигналы обоих генераторов поступают на балансный смеситель. Полученный на выходе смесителя разностный сигнал фильтруется фильтром нижних частот и усиливается в усилителе, не вносящем частотных искажений, до уровня 5...12 мВт. Благодаря принятым схемными решениям, выходные сигналы всех генераторных блоков Б1-Б6 имеют уровень побочных спектральных составляющих не выше -25 дБ.

При подаче питания на один из генераторных блоков Б1-Б5 на его выход поступает положительное питающее напряжение, открывающее соответствующий канал коммутатора Б7 для прохождения ВЧ-сигнала на вход электронного аттенюатора Б8. Коммутатор Б9 имеет два входа: 0...60 МГц и >60 МГц. Если включен генератор 0...60 МГц, то напряжение +12 В поступит на контакт 4 коммутатора Б9, и откроется вход для прохождения сигнала 0...60 МГц. При отсутствии +12 В на контакте 4 (включен один из генераторов Б1-Б5) открывается вход для прохождения сигнала >60 МГц. Если включен режим "Выход калиброванный" (верхнее по схеме положение тумблера В2), то на контакте 3 коммутатора Б9 напряжение +12 В отсутствует, и калиброванный выход коммутатора Б9 открыт для прохождения ВЧ-сигнала на вход аттенюатора Б12. Схема АРМ поддерживает на входе аттенюатора Б12 постоянный уровень ВЧ-напряжения, в результате чего выходы аттенюатора имеют калиброванные уровни мощности.

На переднюю панель прибора выведены выходы с уровнями от -20 до -120 дБ/В. Аттенюатор Б12 имеет механически цельную конструкцию. Сопротивления его резисторов рассчитаны так, чтобы выходное сопротивление каждого звена было равно 50 Ом, а ослабление между двумя соседними звеньями составляло 20 дБ. При расчете сопротивлений резисторов аттенюатора Б12 внутреннее сопротивление генератора в точке подключения катода диода 2А201А принималось равным нулю. Конденсатор емкостью 0,047 мкФ установлен для развязки по постоянному току выходов аттенюатора с цепью датчика АРМ. Если потребуется реализовать выходное сопротивление ГКЧ 75 Ом, то сигнал с выхода аттенюатора Б12 нужно снимать через переходник 50-75 Ом, изготовленный с установленным по его центральному проводу резистором на 25 Ом.

Внутренний выход аттенюатора имеет выходное сопротивление 50 Ом. Часть мощности ВЧ-сигнала (с уровнем

около -18 дБ/В) отводится на этот внутренний выход и, пройдя через коммутатор Б11, поступает на формирователь частотных меток Б13 (рис.2). Датчиком АРМ является детекторный СВЧ-диод 2А201А, подключенный к ВЧ-входу аттенюатора Б12. Сигнал с выхода датчика АРМ (вывод 2 Б12), представляющий собой постоянное напряжение отрицательной полярности, поступает на вывод 4 усилителя сигнала АРМ. С выхода усилителя АРМ (вывод 11) сформированный сигнал АРМ с уровнем 0...1,75 В, пройдя через контакты реле в коммутаторе Б9, поступает на электронный аттенюатор Б8 или внутренний электронный аттенюатор генераторного блока Б6 для регулировки мощности ВЧ-сигнала. Путем изменения величины опорного напряжения на инвертирующем входе усилителя АРМ можно изменять уровень обрабатываемой схемой АРМ мощности ВЧ-сигнала на ± 1 дБ потенциометром Р3 или ступенчато на +7 или -10 дБ переключателем В4.

В нижнем по схеме положении тумблера В2 на вывод 3 коммутатора Б9 поступает +12 В и некалиброванный выход коммутатора Б9 открывается для прохождения ВЧ-сигнала к гнезду "Выход ГКЧ некалибр.", находящемуся на передней панели прибора. Цепь АРМ при этом разомкнута, и уровень ВЧ-сигнала на этом выходе максимальный, пока не подключится внешний датчик АРМ. Такой режим предназначен для измерения КСВ с использованием внешнего измерительного моста (рис.7), соединенного с некалиброванным выходом ГКЧ и имеющим внутренний датчик АРМ. При подаче сигнала с датчика АРМ измерительного моста на вход "Внешний датчик АРМ", расположенный на лицевой панели прибора, цепь АРМ замыкается, и на входе измерительного моста поддерживается постоянный уровень ВЧ-напряжения.

К выходу Z_0 измерительного моста подключается образцовая коаксиальная нагрузка 50 Ом, а к выходу Z_x - измеряемый объект. С помощью детекторного СВЧ-диода 2А201А, включенного между плечами моста Z_x и Z_0 , сравниваются два ВЧ-сигнала (путем вычитания одного сигнала из другого). Если амплитуды и фазы сигналов равны (в случае когда к выходу Z_x подключен согласованное устройство), то на выходе "Отр." напряжение равно нулю. Если же нагрузка, подключенная к выходу Z_x , не согласована, то на выходе Z_0 присутствует сигнал отраженной волны $U_{отр}$, который поступает на

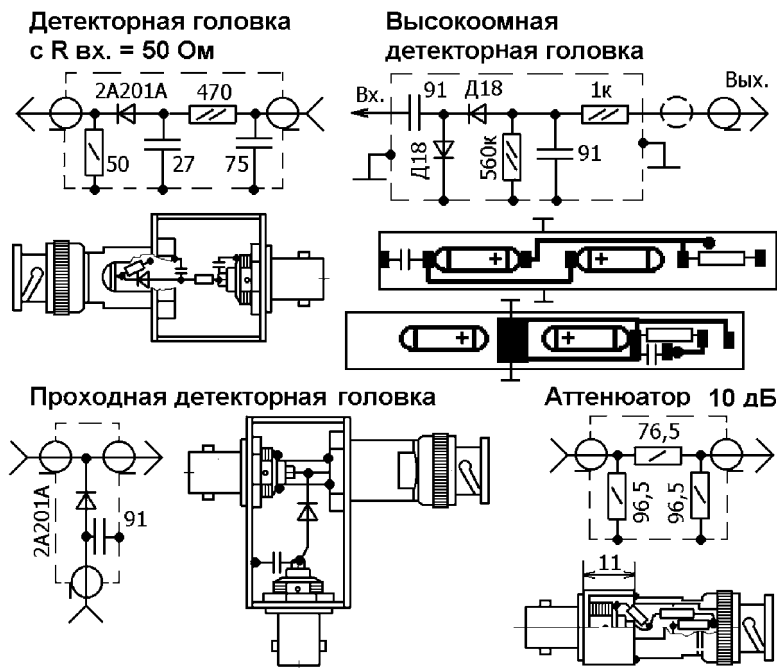


рис.6

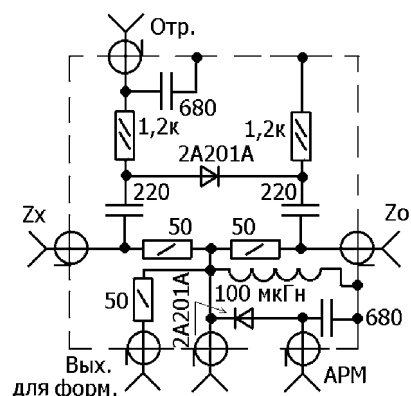


рис.7



вход УПТ для контроля его на экране осциллографа. Обычно КСВ рассчитывают по формуле:

$$КСВ = (U_{\text{пад}} + U_{\text{отр}}) / (U_{\text{пад}} - U_{\text{отр}}).$$

Но для определения КСВ на практике не нужно измерять уровни падающей и отраженной волн, достаточно знать, на сколько децибел эти уровни отличаются. При этом КСВ можно рассчитать по другой формуле:

$$КСВ = (1,1224^n + 1) / (1,1224^n - 1),$$

где показатель степени n равен разности в децибелах уровней падающей и отраженной волн.

Контроль уровня отраженной волны выполняется в положении переключателя В4 "0 дБ". Для контроля уровня падающей волны нужно отключить измеряемое устройство от выхода Z_x измерительного моста (оставить выход не нагруженным) или замкнуть выход Z_x на корпус с помощью специально изготовленного короткозамыкателя. При этом уровень отраженной волны будет равен уровню падающей. При правильно работающей схеме АРМ уровень отраженной волны должен быть приблизительно одинаковым как при разомкнутом, так и при замкнутом выходе Z_x . Определение разницы в децибелах между уровнями падающей и отраженной волн выполняется путем ослабления уровня падающей волны (с помощью аттенюатора) до ранее зафиксированного уровня отраженной.

Максимальное ослабление, которое может обеспечить аттенюатор ГКЧ (с помощью переключателя В4), равно 10 дБ, что соответствует наименьшему измеряемому КСВ=1,9. Этого, конечно, недостаточно, но первоначально при разработке прибора не планировалось измерять КСВ. Для измерения значений КСВ, меньших 1,9, нужно доработать ГКЧ, расширив диапазон ослабления аттенюатора до 20 дБ, тогда можно будет измерять наименьший КСВ=1,22. Для удобства определения КСВ составьте таблицу зависимости КСВ от ослабления. Для измерения КСВ устройств с волновым сопротивлением 75 Ом нужно изготовить измерительный мост с сопротивлениями резисторов плеч Z_o и Z_x 75 Ом, но на практике достаточно к выходу Z_o 50-омного моста подключить нагрузку 75 Ом. Для формирования частотных меток в режиме измерения КСВ часть мощности ВЧ-сигнала с измерительного моста по кабелю поступает на разъем "Вход для формирования меток" (расположен на лицевой панели прибора) и через коммутатор В11 - на вход формирователя меток В13 (рис.2).

Управление частотой ГКЧ осуществляется путем изменения напряжения, подаваемого на варикапы генераторных блоков В1-В6. Генератор пилообразного напряжения, находящийся на плате управления П1 (рис.2), формирует линейно нарастающее пилообразное напряжение симметричной формы с размахом 8 В. Через замкнутые контакты переключателей В10, В11 пилообразное напряжение поступает на потенциометр R31, с помощью которого можно изменять его амплитуду, а следовательно, и полосу качания ГКЧ. Уменьшать амплитуду пилообразного напряжения можно и с помощью переключателя В11 (включением в цепь прохождения пилообразного сигнала резистора R30).

Далее пилообразное напряжение через вывод 6 платы управления поступает на неинвертирующий вход ОУ формирователя напряжения, управляющего частотой. Частота середины качания задается путем установки потенциометрами R32, R34 отрицательного постоянного напряжения, подаваемого на инвертирующий вход ОУ формирователя (через вывод 7 платы управления). Таким образом, на выходе формирователя (вывод 10 П1) формируется напряжение, изменяющееся от 1 до 30 В при перестройке частоты, с наложенным на него пилообразным напряжением, изменяющимся при изменении полосы качания.

Так как пилообразное напряжение (на выводе 4 П1) имеет симметричную форму и в нем отсутствует постоянная составляющая, то серединой качания является момент перехода да линейно нарастающего пилообразного напряжения через уровень 0 В. Формирователь метки середины качания в этот момент "выдает" короткий импульс длительностью 0,5...1 мс. Если перейти в режим ручного качания (верхнее по схеме положение переключателя В10), то частотой можно будет управлять вращением ручки потенциометра R29 в пределах ранее выставленной полосы качания, так как напряжение, снимаемое с потенциометра R29, изменяется в тех же пределах, что и пилообразное напряжение (от -4 до +4 В). Развертка осциллографа при этом продолжает работать синхронно с пилообразным напряжением. Формирователь метки ручного качания в момент совпадения величины пилообразного напряжения с напряжением, снимаемым с потенциометра R29, выдает короткий импульс 0,5...1 мс. Этот импульс будет перемещаться по линии развертки синхронно с вращением ручки потенциометра R29, индицируя о положении частоты в пределах полосы качания.

Если перейти в режим "Качание выкл." (нижнее по схеме положение переключателя В5), то генератор пилообразного напряжения отключится, а на выводе 4 платы управления будет присутствовать нулевой потенциал, что соответствует нулевой полосе качания. В этом режиме доступна частотная и амплитудная модуляции. Напряжение звуковой частоты для частотной модуляции поступает с переключателя В7 (верхнее положение) через частотно корректирующее звено R23С3, переключатель В5.2 на вывод 6 платы управления и далее на формирователь напряжения, управляющего частотой. Напряжение звуковой частоты для амплитудной модуляции снимается с переключателя В7 (нижнее положение) и через конденсатор С2 подается на вывод 5 усилителя АРМ, где оно суммируется с опорным напряжением усилителя АРМ и определяет уровень обрабатываемой схемой АРМ мощности. Для модуляции можно использовать внутренний генератор 1 кГц или внешний источник звуковой частоты. Уровень ЧМ или АМ устанавливается потенциометром R24.

В качестве устройства наблюдения применяется осциллограф. При выборе частоты развертки осциллографа автор руководствовался тем, что частота должна быть как можно меньшей при допустимом для глаз мерцании. Оптимальным режимом горизонтальной развертки выбран режим 2 мс/дел. (при горизонтальной шкале 10 делений). Для синхронизации частоты развертки осциллографа с частотой пилообразного напряжения ГКЧ используются импульсы обратного хода пилообразного напряжения, задержанные на 5 мс, которые с вывода 20 платы управления подаются на вход внешней синхронизации осциллографа. Известно, что при синхронизации осциллографа внешним импульсом развертка луча начинается с момента действия импульса. При отсутствии задержки синхронизации момент начала развертки осциллографа совпадает с началом обратного хода пилообразного напряжения ГКЧ, после которого частота ГКЧ быстро перестраивается в обратном направлении в пределах полосы качания. В этот момент возможно появление ложных частотных меток и ложной амплитудно-частотной характеристики (при наблюдении АЧХ).

Длительность обратного хода развертки (для режима осциллографа 2 мс/дел.) для разных осциллографов лежит в пределах от 7 до 15 мс. При выборе задержки импульса обратного хода 5 мс момент синхронизации осциллографа происходит через 5 мс после начала обратного хода пилообразного напряжения ГКЧ. А так как длительность обратного хода пилообразного напряжения ГКЧ намного меньше, чем 5 мс, то все ложные воздействия припадут на время обратного хода луча осциллографа и станут невидимыми на экране.

(Продолжение следует)

Видеоконференцсвязь: решения начального уровня

Н. Васильев, г. Киев

Видеоконференция - это сеанс связи, который позволяет установить и проводить удаленное аудиовизуальное общение двух и более абонентов, находящихся в территориально разнесенных пунктах, в реальном времени. При этом участникам видеоконференции обеспечивается виртуальное присутствие в одном месте, с возможностью не только обмениваться голосом и наблюдать друг друга, но обмениваться данными и совместно их обрабатывать.

Можно считать, что история развития систем видеоконференций началась в 1964 г., когда компания AT&T продемонстрировала свое устройство Videophone для аудиовизуального взаимодействия двух лиц в реальном времени. Первые системы видеоконференций появились на рынке в конце 70-х - начале 80-х годов. Они были дороги, поскольку требовали выделения скоростных линий связи, специально оборудованных помещений и обученных операторов для своей организации.

В 1971 г. состоялась первая трансатлантическая видеоконференция, а с середины 80-х видеоконференции стали доступны пользователям ПК и компьютерных сетей. Сегодня работать со средствами видеоконференцсвязи (и не только начального уровня) не намного сложнее, чем с операционной системой Windows. Затраты на них вполне приемлемы не только для крупных компаний с разветвленной сетью филиалов, но и для сравнительно небольших фирм, имеющих один-два удаленных офиса.

В 90-е годы компьютерные сети стали использовать для аудиовидеоприложений. Началось проникновение в них трафика мультимедийных данных (цифровые аудио и видео). Главной особенностью такого трафика являются жесткие требования к синхронности передаваемых сообщений, когда для высококачественного воспроизведения на приемной стороне аудиовидеосигналов необходимо обеспечить прием кодированных выборок их амплитуд с той же частотой, с какой они были получены на передающей стороне, без заметных временных задержек. Иначе, при запаздывании сообщений, на приемной стороне будут наблюдаться искажения изображения и задержки звукового сопровождения.

Но компьютерные сети предназначены, прежде всего, для совместного доступа пользователей к ресурсам компьютеров (файлам, принтерам и др.). Трафик данных в таких сетях характеризуется неравномерной интенсивностью поступления сообщений при отсутствии жестких требований к синхронности, когда временные задержки при их доставке пользователям в

определенных условиях мало влияют на качество обслуживания.

Поэтому для динамической и качественной передачи мультимедийного трафика в сетях передачи данных потребовалось разработать стандарты, которые регламентировали бы алгоритмы обработки аудиовидеосигналов, организацию видеоконференцсвязи, обмен данными и их совместную обработку участниками видеоконференции и, соответственно, оборудование и программные средства, поддерживающие эти стандарты.

В 90-е годы Международный Союз по Электросвязи (МСЭ) International Telecommunication Union (ITU) утвердил стандарты на оборудование и программные продукты для видеоконференцсвязи. Каждый из стандартов описывает алгоритмы кодирования/сжатия звука (аудиокодеки) и изображения (видеокодеки), протоколы работы с данными и управляющие протоколы. Часть входящих в стандарты протоколов является обязательными, часть - рекомендуемыми.

К настоящему времени наиболее широкое распространение получили стандарты:

стандарт H.320 "Узкополосные видеотелефонные системы и терминальное оборудование" - для сетей с коммутацией каналов и гарантированным качеством обслуживания (ISDN, V35, E1/T1 и других);

стандарт H.323 "Видеотелефонные системы и терминальное оборудование для локальных сетей с негарантированным качеством услуг" (версия 2 "Мультимедийные системы связи для сетей с коммутацией пакетов") - для сетей с коммутацией пакетов и негарантированным качеством обслуживания (IP и других).

Краткие сведения об основных протоколах, поддерживаемых стандартами H.320 и H.323, приведены ниже.

Видеокодеки

H.261 (обязательный) - алгоритм кодирования видео для каналов с полосой, кратной 64 Кбит/с. Поддерживает передачу изображения форматов CIF (разрешение 352x288 пикселей) и QCIF (176x144 пикселей) с частотой до 30 кадров/с.

H.263, H.263+ - усовершенствованная версия H.261 для каналов с полосой уже 64 Кбит/с. Поддерживает все возможные форматы изображения: CIF, QCIF, SQCIF (128x96 пикселей), 4CIF (704x576 пикселей), 16CIF (1408x1152 пикселей).

Аудиокодеки

G.711 (обязательный) - алгоритм кодирования звука для каналов с полосой 48, 56, 64 Кбит/с. Обеспечивает полосу аудиосигнала 3,5 кГц и качество звука на уровне телефонной связи.

G.722 - алгоритм кодирования звука

для каналов с полосой 48, 56, 64 Кбит/с. Обеспечивает полосу аудиосигнала 7 кГц и более высокое качество звука, чем G.711, но более требователен к полосе пропускания канала.

G.728 - алгоритм кодирования звука для канала с полосой 16 Кбит/с. Обеспечивает полосу аудиосигнала 3,5 кГц и хорошее качество звука при низкой скорости передачи аудиоданных, позволяя высвободить полосу для видео.

G.723 - алгоритм кодирования звука для каналов с полосой 5,3 и 6,4 Кбит/с. Обеспечивает полосу аудиосигнала 3,5 кГц и совместимость с системами полудуплексного звука за счет поддержки подавления пауз.

Организация видеоконференций и управление

H.221 - структура кадра в каналах с полосой 64...1920 Кбит/с.

H.225 - установка связи между терминалами в сетях с передачей пакетов, форматы пакетизации и синхронизации потока.

H.231 - работа видеосерверного оборудования (MCU).

H.242 - установка связи между терминалами в каналах с полосой до 2 Мбит/с.

H.243, H.245 - согласование параметров соединения и работа видеосерверного оборудования (MCU).

Обмен данными

T.120 - совместная работа с приложениями и документами в реальном времени.

На Западе системы видеоконференций стандарта H.320 (принят в 1990 г.) появились значительно раньше и долгое время доминировали на рынке, до появления стандарта H.323 (версия 1 стандарта H.323 принята в 1996 г., версия 2 - в 1998 г.). На нашем рынке видеоконференций оба стандарта "стартовали" фактически одновременно. В настоящее время все ведущие производители выпускают, как правило, мультипротокольные (H.320/H.323) системы видеоконференцсвязи.

И все-таки. Так ли уж нужны видеоконференции и каковы области их применения? Ведь вряд ли они способны заменить личное общение. Можно смело утверждать, что большинство людей безусловно предпочитают личный контакт, допустим, телефонному разговору. А Вы задумывались, почему?

Существуют исследования, что при телефонном разговоре можно передать только десятую часть от возможного объема информации (жестикация и мимика собеседника, например, остаются "за кадром"). Когда появляется возможность наблюдать собеседника, КПД передачи информации достигает 60%. Это уже аргумент. Но главное, системы видеоконференцсвязи резко





сокращают временные и финансовые затраты на командировки, повышают оперативность и продуктивность деловой активности.

Судите сами. В 2000 г. были опубликованы сведения о результатах исследований, проведенных Национальным советом по статистике США. Установлено, что в стране ежедневно происходит около 11 млн. деловых встреч, причем до 37% своего рабочего времени служащие тратят на такие встречи и совещания. Отмечалось, что участие в 4-часовом мероприятии требует примерно 16 ч планирования, подготовки, передвижения и т.д. При этом львиную долю общих затрат при организации таких мероприятий составляют транспортные расходы.

После 11 сентября 2001 г. и вспышки эпидемии атипичной пневмонии в 2003 г. многие изменили свое отношение к видеоконференцсвязи. Особенно это коснулось американских компаний. Так, по данным отчета WainHouse Research, который был опубликован в октябре 2002 г., объем продаж систем видеоконференций к 2007 г. достигнет 1,2 млрд. дол., тогда как в 2001 г. он составил 523 млн.

На Западе видеоконференции уже давно находят применение в бизнесе для проведения совещаний, дискуссий и экспертиз, дистанционного подбора и обучения персонала, сбора и оперативной обработки информации в режиме удаленного доступа, вплоть до подписи документов. Для этого существует специальное приложение - "доска совместных действий" ("белая доска"), открывающая окно, в котором каждый участник конференции может вводить текст и графику и видеть все вносимые изменения.

Применяются видеоконференции и в медицине для дистанционного диагностирования, консультаций, обучения специалистов новым технологиям и демонстрации возможностей нового медицинского оборудования. Телемедицина является, порой, единственной возможностью получить квалифицированную помощь больным, которые не могут приехать на лечение в силу преклонного возраста, физического состояния или просто отсутствия необходимых средств.

Видеоконференции находят применение в системах дистанционного обучения и образования, как альтернатива заочному обучению, считающемуся, как известно, несравнимым по качеству со стационарным. В 2001 г. в Украине был создан первый в регионе Восточная Европа/Средняя Азия Центр дистанционного обучения, подключенный через систему видеоконференцсвязи к Global Development Learning Network (GDLN) - Глобальной образовательной сети. Эта международная организация объединяет около 50 учебных центров, расположенных более чем в 40 странах мира.

Для боевой подготовки личного состава и проведения оперативных совещаний командования видеоконференции внедря-

ются в вооруженных силах. Так, на сегодня практически все надводные корабли и подводные лодки ВМФ США оборудованы системами видеоконференцсвязи через спутниковые каналы. С 2001 г. такие системы начали применять и в ВМФ России. Первая видеоконференция связала Главный штаб ВМФ, Штаб Северного Флота, крейсер "Петр Великий" и использовалась при проведении работ по подъему подводного крейсера "Курск".

Находят применение видеоконференции и в судебной практике, например, для дистанционного рассмотрения кассационных жалоб осужденных без конвоирования их в суд и обеспечения мер безопасности. Известно, что президент США Билл Клинтон давал показания в суде по видеоконференцсвязи, которую специально развернули между Белым Домом и залом суда.

По количеству территориально разнесенных участников различают видеоконференции, объединяющие только двух участников (точка-точка) или нескольких (многоточечные).

По способу организации и сложности привлекаемых средств видеоконференции можно разбить на три основные группы.

Студийные видеоконференции - системы высшего класса, которые объединяют одного выступающего с большой аудиторией.

Групповые видеоконференции, которые обеспечивают одновременную связь между группами участников.

Персональные видеоконференции, поддерживающие диалог двух участников.

По способу организации связи различают видеоконференции по ISDN-сетям (протокол H.320), IP-сетям (протокол H.323) и по смешанным сетям, состоящим из участков, поддерживающих протокол H.320 или H.323.

Для обеспечения видеоконференцсвязи используют следующие устройства:

Терминал (Terminal) абонента - оконечное мультимедийное (голос, видео, данные) устройство, обеспечивающее пользователю участие в конференции. Такое устройство называют еще рабочей станцией. Основное назначение терминалов - кодирование/декодирование аудиовидеосигналов, их передача и прием в соответствии с правилами, определяемыми стандартом видеоконференции. Различают терминалы индивидуальные, рассчитанные на обслуживание одного человека, и групповые, предназначенные для обслуживания группы участников (например, совещание в комнате для видеоконференцсвязи);

Сервер многоточечной связи (Multipoint Control Unit - MCU) - устройство, предназначенное для организации групповых конференций;

Шлюз (Gateway) - устройство для обеспечения соединений коммутируемых ISDN-сетей и пакетных IP-сетей, транскодирования аудио- и видеосигналов, преобразования форматов передачи данных и процедур коммуникации;

Привратник - Контроллер зоны (Gatekeepers) - модуль, который транслирует используемые в системе имена терминалов и шлюзов в IP-адреса, маршрутизирует запросы через шлюзы, предоставляет дополнительные услуги (переадресация вызова и др.).

Для организации персональной конференции достаточно оснастить терминалами двух ее участников. Для организации групповой конференции нужен сервер MCU, хотя есть решения, в которых сам терминал поддерживает групповую видеоконференцию с небольшим числом участников (например, терминал ViewStation MP компании Polycom позволяет подключить к конференции 4 участника). Шлюзы обеспечивают передачу информации на стыке разнородных сетей. Привратник предназначен для организации видеоконференцсвязи по IP-сетям.

При реализации терминалов видеоконференций применяют программные, программно-аппаратные и так называемые "законченные" решения. Под программным принято понимать решение, в котором кодек реализуется с помощью ПО, использующего только центральный процессор компьютера.

Программно-аппаратное решение использует для построения кодека мощный специализированный процессор.

"Законченное" решение представляет собой готовую систему с аппаратной реализацией кодека и установленным производителем ПО. Высокая стоимость - главный недостаток такого решения, имеющего, как правило, высокие качественные характеристики.

Программные решения самые бюджетные и могут быть реализованы на любом современном ПК, имеющем звуковую карту и возможность видеозахвата (подключенная видеокамера и драйвер Video for Windows). Типичным продуктом этого рода является стандартное средство Microsoft NetMeeting. Несмотря на свою простоту, привлекательность и стремительное увеличение мощностей процессоров общего назначения, программные реализации терминалов не способны обеспечить профессиональные решения в области видеоконференцсвязи по своим функциональным возможностям и из-за недостаточного качества видео (небольшой размер изображения с недостаточной четкостью и ухудшенной цветопередачей, низкая частота кадров).

Чисто программные решения годятся скорее для "домашних" применений при использовании узкополосных каналов, например, при организации связи через традиционный модем со скоростью передачи данных до 56 Кбит/с. О качестве видеоконференции, организованной таким образом, говорить не приходится. Частота кадров изображения - от нескольких кадров в секунду до одного за несколько секунд, звук "глухой".

Программно-аппаратные решения тер-



Технические характеристики	Система	
	ViaVideo	Escort 25Pro
Полоса канала	64...384 Кбит/с	64...1500 Кбит/с
Поддержка видео	H.261, H.263, H.263+ Управление удаленной видеокамерой	H.261, H.263 Управление локальной и удаленной видеокамерами
	Частота кадров - до 30 за 1 с, разрешение - CIF (352×288), QCIF (176×144), масштабируемые окна локального и удаленного видео, функция PIP	
Поддержка аудио	G.711, G.722, G.723, G.728	G.711, G.723, G.728
Поддержка обмена данными	T.120	T.120
Комплект поставки	Кодек, интегрированный с видеокамерой и встроенным микрофоном, сетевой адаптер, кабель для подключения к USB-порту ПК, программное обеспечение	PCI-плата, видеокамера со встроенным микрофоном, телефонная трубка, соединительные кабели, программное обеспечение
Минимальные требования к ПК	Процессор Pentium 350 МГц, USB-порт, 128 Мбайт RAM, 4 Мбайт видеопамяти, 20 Мбайт свободного дискового пространства, SVGA-монитор (800×600) с 16-битным цветом, ОС Windows 98/2000	Процессор Pentium 200 МГц, PCI-шина, 64 Мбайт RAM, 2 Мбайта видеопамяти, 100 Мбайт свободного дискового пространства, ОС Windows 9x/NT/2000/ME/XP
Стоимость	\$700	\$1000

миналов являются оптимальными по соотношению цена/качество. Основу их составляет платформа ПК с установленной специальной платой кодера или подключенным кодером, выполненным в виде отдельного устройства. Они способны обеспечить профессиональные решения в видеоконференцсвязи и наращивать свой потенциал за счет обновления ПО и комплектации необходимым оборудованием.

По оценкам специалистов, в настоящее время на отечественном рынке нет еще настоящей активности в сегменте видеоконференцсвязи. Объясняется это тем, что системы видеоконференций дороги, а также, в значительной мере, непониманием эффективности таких решений. Знакомая ситуация 10-летней давности при становлении мобильной телефонной связи. Тогда сотовый телефон тоже многим казался дорогой забавой, а сейчас для большинства он - совершенно необходимая и привычная вещь.

Заказчиками систем видеоконференций являются, прежде всего, отделения и представительства иностранных компаний, отделения иностранных банков, посольства. Для них наличие видеоконференцсвязи является нормой и даже необходимым условием при ведении дел. Сюда следует добавить предприятия нефтегазового и энергетического комплексов, которые имеют территориально разнесенную структуру и традиционно пользуются селекторной телефонной связью. Сейчас они могут делать это на новом уровне, организовав видеоконференцсвязь со своими подразделениями, и имеют для этого средства. Такие предприятия и организации являются заказчиками дорогих групповых систем видеоконференций.

Ясно, что такие решения слишком дороги для малых, средних и даже достаточно крупных предприятий, поэтому такие подразделения обычно решают на-

чать с системы видеоконференции начального уровня.

Такой системой может быть персональная видеоконференция, ибо для организации групповой нужен сервер MCU, а это, зачастую, увеличивает стоимость ее едва ли не на порядок. Терминал для обеспечения участия в персональной видеоконференции строится программно-аппаратно на базе ПК. Часто такую систему видеоконференцсвязи называют настольной.

Наиболее известны и популярны на рынке Украины две профессиональные системы персональной видеоконференцсвязи



рис.1

начального уровня - ViaVideo и Escort 25PRO. Обе они обеспечивают проведение видеоконференций по IP-сетям (H.323). Основные характеристики этих систем приведены в **таблице**.

ViaVideo (**рис.1**) - младшее решение в линейке продуктов американской компании Polycorn - одного из самых известных мировых производителей оборудования для видеоконференцсвязи. Это аудиовидеокодек, построенный на базе мощного DSP-процессора Philips TriMedia 1300, интегрированный с видеокамерой и встроенным широконаправленным микрофоном (моноблок), который подключается к USB-порту ПК. Фокусировка видеокамеры, поворот ее на подставке и установка угла наклона осуществляются вручную.

телефона, поддерживает протокол обмена данными и совместную с абонентом их обработку ("белая доска"). Система управления Global ManagementSystem 2.5 позволяет дистанционно управлять системой.

По данным маркетинговых исследований, на Западе система Polycorn ViaVideo является, на сегодняшний день, одним из самых популярных решений для персональных видеоконференций на платформе ПК.

Систему Escort 25Pro (**рис.2**) выпускает израильская фирма VCON. В комплект поставки входят PCI-плата, видеокамера

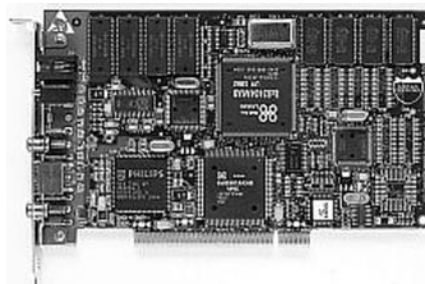


рис.2

Philips, телефонная трубка, программное обеспечение, соединительные кабели. Имеет автоматическую подстройку полосы пропускания для оптимизации потока видеоданных, возможность подключения основной видеокамеры и дополнительной камеры или видеомикрофона, управление локальной и удаленной камерами, масштабируемые окна локального/удаленного видео с функцией PIP, систему эхоподавления.

Плата устанавливается в свободный PCI-слот компьютера, к ней подключается видеокамера, телефонная трубка и устанавливается с компакт-диска программное обеспечение. Интерфейс системы русифицирован.



Анализатор потока АП 2048С

Анализатор потока АП 2048С предназначен для настройки, наладки и обслуживания цифровых систем передачи информации, имеющих стыки Е1 (скорость передачи 2048 Кбит/с).

Анализатор переносной, малогабаритный с питанием от аккумулятора 3,6 В или от сети переменного тока 220 В, 50 Гц через адаптер, входящий в комплект поставки.

Предприятие-разработчик - ОКБ ХГПЗ им. Т.Г. Шевченко.

Предприятие-изготовитель - ХГПЗ им. Т.Г. Шевченко.

Анализатор прошел сертификационные испытания, получен сертификат соответствия №UA1.003.0112496 от 17.12.03. Осуществлена подготовка к серийному производству.

Анализатор обеспечивает:

формирование и прием сигнала в соответствии с МСЭ-T G.704 тактовой частоты 2048 кГц в кодах АМ1 или HDB-3;

формирование испытательных сигналов на основе испытательных последовательностей PRBS 15 и свободно программируемой последовательности 8-битных слов в произвольном числе канальных интервалов;

имитацию неисправностей: отсутствие сигнала; СИАС (сигнал индикации аварийного состояния); АДС (авария дальней связи); АСЦДС (авария сверхцикла дальней станции);

ввод в испытательный сигнал одиночных и калиброванных ошибок по коду, битам, циклу, процедуре CRC-4;

формирование битов abcd в КИ16;

анализ неисправностей: отсутствие сигнала; СИАС; АДС; АСЦДС; No frame (выход из циклового синхронизма); No MF (выход из сверхцикловой синхронизации);

анализ состояния 8 бит в выбранном канальном интервале;

анализ по длительности до 200 изменений битов abcd в КИ16;

обнаружение, счет ошибок и вычисление коэффициентов ошибок по коду, битам, циклу и процедуре CRC-4;

расчет качественных показателей ошибок в соответствии с рекомендациями МСЭ-T G.821, G.826, M2100;

трансляцию сигналов;

возможность прослушивания выбранного канала с помощью телефонной трубки;

формирование отчетов по неисправностям (дефектам);

формирование отчетов по ошибкам;

формирование отчетов по 10 последним сеансам связи.

Анализатор позволяет работать в режимах активного и пассивного наблюдения. Информация об установленных режимах работы и результатах испытаний отображается на ЖКИ. Отчеты о результатах испытаний можно выводить на принтер.

Габаритные размеры 260х135х36 мм

Масса анализатора, не более 0,8 кг

Цена (ориентировочно), в зависимости от комплектации от 4750 до 5900 грн.

Симметрон-Україна

стежте за АКЦІЯМИ на сайті!

- ➔ Он-лайн або Офф-лайн замовлення більше ніж 60 тисяч найменувань зі складу:
електронні компоненти, паяльне та антистатичне обладнання, вимірювальні прилади, монтажний інструмент, технічна література.
- ➔ Замовлення продукції зі знижкою:
з 12/01/04 по 31/03/04 при оформленні покупки електронних компонентів надається знижка на сумму з ПДВ без урахування вартості доставки:
 - від 200грн до 299,99грн - 2%;
 - від 300грн до 399,99грн - 3%;
 - від 400грн до 499,99грн - 4%;
 - від 500грн - 5%.

Додайте до ВИБРАНОГО!

<http://www.symmetron.com.ua>

“СКТВ”

ТЗОВ “САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ” Лтд.

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

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка профес. 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) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77
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 Интернет. Гос. лицензия на выполнение спец. работ. Серия KBN03280.

НПФ «ВИДІКОН»

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 - 80 видов, ответвлений магистральных - 56 видов, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

СПД “Багада”

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

Производство радиодистанционных 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) 478-08-03, 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) 476-55-10, т. 458-95-56
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua www.ici.kiev.ua/vlad/

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

КМП “АРРАКИС”

Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24
e-mail: arrakis@alfacom.net,
www.arrakis.com.ua/arrakis
e-mail: aleg@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-Сп 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, 531-46-52, 531-46-51
e-mail: tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевидения и приемно-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.

Спутниковые системы

Украина, г. Запорожье, пр. Ленина, 81
т/ф (0612) 636-641, факс 138-601
e-mail: shura@comint.net, www.sat.zp.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. НТВ-плюс. Спутниковый Интернет. Продажа, монтаж, сервис, гарантия. Журналы “Теле-Спутник”.

“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, BOURN, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

ЧП “Укрвнешторг”

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

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, ГГ, ГС, ГУ, ГМ, 5Л, 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, 2688038
e-mail: rcs1@rcs1.rel.com 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@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERLINK, 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. Уролевская, 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, налогового обложение на общих основаниях

“ТРИАДА”

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, e-mail: triad@ukrpack.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.), 441-25-25
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, вул. Жилиньська, 29
ф. (044) 227-36-68, т. 227-1389, 227-1356, 227-5281
e-mail: info@vdmis.kiev.ua http://www.vdmis.kiev.ua

Електронні компоненти. Обладнання SMT. Системи промислових машин. Вимірні прилади. Шафи і корпуси. Розробка, виготовлення і монтаж друкованих плат. Дистриб'ютор: AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, CHARLESWATER, ODC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, INTERPOINT, HARTING, KING-BRIGHT, LAPP KABEL, MURATA, PACE, RECOM, SAMSUNG, SCHROFF, TEMEX COMPONENTS, TYCO/AMP, VISION, WAVE-COM, WHITE ELECTRONIC, ZARLINK, Z-WORLD.





"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, 484-75-08, 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) 484-59-95, 484-75-08, ф. (044) 484-89-92
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, 261-79-90
Email: office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл.компонентов от 2900 поставщиков, более 33млн. 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 "АКИК-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 (044) 422-65-10
E-mail: ur@triod.kiev.ua
www.triod.kiev.ua

Радиолампы 6Н6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГКУ, ГС, тиристоры ТТИ, ТР, магнетроны, ЛБВ, клистроны, разрядники, контакторы ТКС, ТКД, конденсаторы К15У-2, ВЧ-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: discon@dn.farlep.net www.discon.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, e-mail: nasnaga@i.kiev.ua

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Приборы СВЧ под заказ. Кварцевые резонаторы и разъемы.

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

ЗАО "Инициатива"

Украина, 01034, Киев, ул. Ярослав Вал, 38
т. (044) 235-21-58, 234-02-50, ф. 235-04-91
e-mail: mgkic@gu.kiev.ua

Оперативные поставки импортных комплектующих от опытного образца до серийного производства: PHILIPS, SEMICONDUCTORS, IR, BURR-BROWN, MAXIM, ATMEL, ANALOG DEVICES, DALLAS, STMICROELECTRONICS. Розница и оптовые продажи для предприятий и физ. лиц. Доставка по Украине курьерской почтой. Продажа аксессуаров к технике SAMSUNG.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г. Киев, а/я 180,
ул. М. Кривоноса, 2А, 7этаж
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. (044) 213-37-85, 213-98-94, ф. (044) 4619245, 213-38-14
e-mail: eletech@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, ГКД; 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, elkom@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 Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные 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

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.

АО "Промкомплект"

Украина, 03067, г. Киев, ул. Выборгская, 70
т/ф 457-97-50, 484-21-93
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, 04655, г. Киев, Кудрявский спуск, 5-Б, к. 510
т/ф (044) 2121352, 4907662, 2306059, 4952827
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 "Элтис Украина"

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

Дистрибьютор Dallas/MAXIM Integrated Products, Bolymin, Cygnal, Power Integrations, Fujitsu Components, Premier Magnetics, BSI, Alliance Semiconductor, Karson.

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 (МЛТ, 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: elkom@mail.kar.net

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

НПКП "Техекспо"

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

НПКП "Техекспо" протягом чотирьох років здійснює гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Изготовление печатных плат.

«СИМ-МАКС»

Украина, 02166, г. Киев-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

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК, ГМИ, ГР, ГГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

"Фирма ТКД"

Украина, 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 України СНД та ведучих світових виробників.

AUTEX Ltd.

Москва, Профсоюзная, 65, тел. (095) 334-77-41, 334-91-51, факс (095) 234-99-91, 334-87-29
e-mail: info@autex.ru www.autex.ru

Официальный дистрибьютор ANALOG DEVICES. Сигнальные процессоры ADSP. Консультации программистов и разработчиков. Полный цикл производства. Выставка DSPA.

"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.

«Центральная Электронная Компания»

Украина, 04205, г. Киев-205, пр. Оболонский, 16 Д, а/я 17
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"

Украина, 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. Возможно доставка почтой и курьером.

ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
т/ф (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 клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электронный контроль печатных плат.

СП "ДАКПОЛ"

Украина, 04211, Киев-211,
пр. Победы 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

Украина, 01012, Киев,
Майдан Незалежности 2, оф. 710
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.

"АУДИО-ВИДЕО"

СЭА

Украина, г. Киев, ул. Лебедєва-Кумача, 7
торговый дом "Серго" тел./факс (044) 457-67-67
Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End, Car-audio техники, комплекты домашних кинотеатров.



ФІРМА ТКД

Електронні компоненти
країн СНД та імпортні

Як Вам Новорічний жарт Маври?
Нам "тихенько" змінили номери всіх телефонів!

**ЗАМОВЛЯЙТЕ ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ
У "ФІРМИ ТКД" ЗА НОВИМИ ТЕЛЕФОНАМИ:**

Тел./факс (044) 497-72-89, 454-11-31, 408-70-45
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua
www.tkd.com.ua
Україна, Київ, Бул. І. Лепсе, 8.





НВЧ компоненти

- мобільний безпроводний зв'язок
- стаціонарне обладнання зв'язку
- абонентські системи зв'язку
- багатоканальні системи зв'язку

т +380 (44) 220-9298
ф +380 (44) 220-7322
info@eurocontact.kiev.ua
www.eurocontact.kiev.ua



ПРИПАДИ ІНДИКАЦІЙ

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.



000 «ПАРІС» УКРАЇНА, 01013, Г. КИЇВ, УЛ. ПРОМШЛЕННА 3, (МЕТРО ВУЛЧЕВЧІ). ТЕЛ./ФАКС: (044) 295-17-33, 296-25-24. E-MAIL: PARIS@PARIS.KIEV.UA
INTERNET: WWW.PARIS.KIEV.UA

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!



ПАРІС

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

адаптери
концентратори
модеми

Великий вибір SCSI-перехідників та кабелів
ВИСОКА НАДІЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ





Короба
Стяжки
Скоби
Інші компоненти для кріплення
Інструмент та аксесуари



НЬЮ-ПАРІС

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 «Радиоаматор»" ("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: 219-30-20, 213-09-83, 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	32	NK112	Цифровой электронный замок	94
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	25	NK114	Миниатюрная охранная система	29
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK117	Индикатор для охранных систем	25
AK109	Датчик для охранных систем	34	NK120	Коробельная сирена 2 Вт.	28
AK110	Датчик для охранных систем (горцевой)	30	NK121	Инфракрасный барьер 18 м.	79
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	58	NK126	Сенсорный выключатель	59
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания насекомых	89	NK127	Передачик 27 МГц	63
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	43	NK128	Коробельная сирена "ТУМАН"	27
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56	NK130	"Космическая" сирена 15 Вт.	35
MK064	"Бегущие огни" 220 В/50 Вт	94	NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А.	99
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82	NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84	NK134	Электронный стетоскоп	64
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А.	73	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А.	90
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	92	NK137	Микрофонный усилитель	56
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88	NK139	Конвертер 100...200 МГц	89
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	133
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63	NK141	Стереodecoder	48
MK085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	95	NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	98
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	66	NK143	Юный электротехник	56
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36	NK146	Исполнительный элемент 12 В	28
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45	NK146/в	кор.Исполнительный элемент с корпусом	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	40	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В.	59
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
MK286	Модуль управления охранными системами	203	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	56	NK155	Сирена ФБР 15 Вт.	28
MK290	Генератор ионов (модуль)	130	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц.	67
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151	NK291	Сигнализатор задымленности	65
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80	NK292	Ионизатор воздуха	58
MK304	4-кан. ЛРТ-коммутатор для упр-я шаговым двигателем (модуль)	101	NK293	Металлоискатель	56
MK305	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	136	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97	NK295	"Бегущие огни" 220 В 10х100 Вт	83
MK308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	131	NK296	"Бегущие огни" 220 В 3х500 Вт	109
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165	NK297	Стробоскоп	75
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67	NK298	Электрошок	111
MK319	Модуль защиты от накали.	49	NK299	Устройство защиты от накали.	37
MK320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А/1...2,5 Гц	39	NK300	Лазерный световой эффект	110
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц.	60	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
MK324/перед	Дополнительный пульт для МК324	113	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
MK324/прием	Дополнительный приемник для МК324	80	NK314	Детектор лжи	46
MK325	Модуль лазерного шоу	96	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	80
MK326	Декoder VIDEO-CD [ELE-680-M1-VCD MPEG-card] (модуль)	269	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56
MK327	Телеграфный манипулятор "СТЕЛС"	270	NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	40
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	156	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт.	28	NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	45
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59	NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	39
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NK005/в	кор.Сумеречный переключатель с корпусом	73	NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	38
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	56	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное	26
NK013	Электронный предохранитель	52	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NK016	Полицейская сирена 15 Вт	31	NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А.	79
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп.	63	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NK021	Кож-сирена 15 Вт	29	NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	63
NK022	Стерефонический темброблок	90	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	NM2011/M	OSFET Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	53	NM2021	Усилитель НЧ 4х11 Вт/2х22 Вт с радиатором	77
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	NM2031	Усилитель НЧ 4х30 Вт/2х60 Вт с радиатором	99
NK030	Стереосуилитель НЧ 2х8 Вт	94	NM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт/2х80 Вт с радиаторами	100
NK032	Голос робота	69	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NK033	Имитатор звука морского дизеля	61	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	93
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63
NK038	Дверной звонок	25	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NK040	Стерефонический усилитель НЧ 2х2,5 Вт	65	NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42
NK043	Электронный гонг (3 тона)	64	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NK045	Сетевой фильтр	46	NM2039	Автомобильный УНЧ 2х40 Вт TDA8560Q/8563Q	70
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30	NM2040	Автомобильный УНЧ 4х40 Вт TDA8571J	92
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55	NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560)	206
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост.)	44	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NK058	Имитатор звука паровоза	70	NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	100
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NK083	Инфракрасный барьер 50 м.	87	NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NK086	Фотоприемник	36	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56
NK089	Фотореле	44	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NK092	Инфракрасный проектор	78	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NK106	Универсальная охранная система	67	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	66
NK108	Термореле 0...150°C	49	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
			NM2202	Лагифицический детектор	26

Электронные наборы для радиолюбителей



NM2222	Стерефонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86	NS009	Генератор звуковой частоты	149
NM2223	Стерефонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84	NS011	Электронное охранный устройство	95
NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	46	NS015	Автомобильная охранная система	91
NM2902	Усилитель видеосигнала	29	NS018	Микрофонный усилитель	65
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28	NS019	Металлоискатель	105
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134	NS020	Индикатор заряда аккумулятора	55
NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокomпонентов	84	NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А	157
NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110	NS026	Усилитель 7 Вт (TBA810S)	80
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	84	NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт	86
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19	NS034	Усилитель НЧ 60 Вт	199
NM4012	Датчик уровня воды	19	NS041	Предварительный усилитель	63
NM4013	Сенсорный выключатель	26	NS042	Тестер для транзисторов	66
NM4014	Фотоприемник	30	NS047	Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц	72
NM4015	Инфракрасный детектор	30	NS048	Акустическое реле	98
NM4016	Термореле 20...120°C	39	NS049	Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515)	138
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин.	139	NS053	Биполярный источник питания ±40 В/8 А	144
NM4022	Термореле 0...150°C	50	NS054	Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003)	81
NM4411	4-канальное исполн. устройство (блок реле)	102	NS061	Телефонный усилитель	99
NM4412	8-канальное исполн. устройство (блок реле)	166	NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	63
NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"	171	NS065	УКВ-радиоприемник	104
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	56	NS066	Термореле 20...70°C	78
NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)	24	NS068	Акустическое реле (голосовой коммутатор)	86
NM5021	Полициклическая сирена 15 Вт	29	NS069	Светодиодный индикатор мощности	66
NM5022	Кояк-сирена 15 Вт	25	NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей	85
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт	29	NS073	Маленькое сердце на светодиодах	45
NM5031	Сирена воздушной тревоги	25	NS087	Усилитель-разветвитель видеосигнала на три источника	72
NM5032	Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий)	87	NS090	Высококачественный усилитель НЧ 100 Вт	241
NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	25	NS093	Блок защиты акустических систем	65
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды	28	NS094	Живое сердце	54
NM5036	Генератор Морзе	25	NS099	Блок задержки	49
NM5037	Метроном	25	NS103	Электронный замок	89
NM5039	Музыкальный оповещатель звуковой	59	NS104	Электронная игра	143
NM5101	Синтезатор световых эффектов	123	NS122	Таймер 0...5 минут	84
NM5201	Блок индикации "светящийся столб"	46	NS123	Генератор звуковых эффектов	66
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	49	NS124	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	240
NM5301	Блок индикации "бегающая точка"	44	NS159	Сетевой переключатель	90
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	46	NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт	77
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	55	NS163	"Бегающие огни" 220 В	99
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб"	53	NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт	96
NM5421	Электронный блок зажигания "классика"	69	NS165	Стероскоп	159
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)	131	NS166	Мостовой стереоусилитель НЧ 2x25 Вт (TDA1515)	209
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто	150	NS167	Ультразвуковой радар (10 м)	141
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.	148	NS168	Регулируемый источник питания 8...20 В/8 А	234
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	161	NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	55
NM6011	Контроллер электромеханического замка	151	NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А	72
NM8011	Тестер RS-232	15	NS171	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	71
NM8012	Тестер DC-12V	15	NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети	81
NM8013	Тестер AC-220V	13	NS173	Охранная сигнализация дом/магазин	222
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	20	NS175	Высококачественный стереоусилитель НЧ 2x18 Вт (TDA2030)	142
NM8022	Зарядное устройство для батареек Ni-Cd/Ni-Mh	119	NS177	Миниатюрное охранный устройство	106
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	96	NS178	Индикатор высокочастотного излучения	102
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов	102	NS179	Влюбленное сердце с блоком управления (new)	129
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере	160	NS180	"Новогодняя елка" на светодиодах	56
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	247	NS181	Светомызыкальные колокола, 3 мелодии	65
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	165	NS182	Часы-буд. с энергонезавис. памятью/ходом и исполн. устр-вом	187
NM8051/1	Активный делитель на 1000 (приставка)	66	NS182.2	4-кан. часы-таймер-термометр с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом	192
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)	67	NS309	Охранная система (5 зон)	249
NM8511	Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY	69	NS311	Детектор валюты	94
NM9010	Телефонный "антипират"	41	NS312	Цифровой термометр с ЖК-дисплеем	197
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	122	NS313	Электронная рулетка на микроконтроллере	239
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	90	P5108	Шаговый двигатель 10 В/0,35 А	39
NM9213	Адаптер К-Л-линии (для авто с инжекторным двигателем)	95	P5111	Шаговый двигатель 5 В/1 А	39
NM9214	ИК-управление для ПК	87	P5337	Шаговый двигатель 5 В/0,63 А	39
NS003	Индикатор сигнала на светодиодах	92	P5339	Шаговый двигатель 24 В/0,28 А	41
NS006	Электронная сирена 5 Вт	71	P5341	Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А	40
NS007	Сенсорный электронный переключатель	75	P5342	Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А	40

Книжное обозрение

Видеопроцессоры семейства UOC. В новейших телевизионных приемниках используется третье поколение видеопроцессоров семейства One Chip Television. Это поколение телевизионных БИС названо Ultimate One Chip (завершенный однокристальный). БИС поколения UOC объединяют в одном корпусе микроконтроллер, видеопроцессор и в некоторых версиях схему обработки сигналов "телетекст". На примерах конкретных моделей ТВ-приемников производства AWA, LG и SAMSUNG показано применение новых БИС. Книга содержит большое количество справочных данных о современной элементной базе.

Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А. Данные материалы обобщают опыт профессионалов, занимающихся устранением возникающих в сотовых телефонах неисправностей. При этом в большинстве случаев не требуется дорогостоящего оборудования.

Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А. Рассмотрены принципы построения устройств управления современных телевизионных приемников. Представлены краткие справочные данные по наиболее распространенным телевизионным микроконтроллерам. Приведены практические примеры построения систем управления в популярных моделях зарубежных телевизоров.

Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG. Безверхний И.Б. Настоящая книга посвящена схемотехнике современных телевизоров на примере ряда телевизоров низкой и средней ценовой категории фирм DAEWOO и SAMSUNG, выпущенных в последние семь лет. Автору удалось довольно обстоятельно рассмотреть схемы, работу и сервисные режимы семи распространенных (базовых) телевизионных шасси CP-375, CP-002, CP-185, CP-385, CP-785 фирм DAEWOO, S15A и K51A фирмы SAMSUNG, на которых собрано около ста различных моделей телевизоров для стран СНГ.

"Чистый" звук твоего телевизора. Справочное пособие. Гайдель Э.А.

Рассмотрены способы перенастройки в зарубежных телевизорах второй ГЧ звукового тракта телевизионных стандартов В, G, H (5,5 МГц) на стандарты D, K (6,5 МГц), приведены практические схемы: блока "чистого" звука, двухстандартного УПЧЗ и универсального блока квазипараллельного канала, даны рекомендации по их наладке и регулировке. Уделено внимание блок-схемам звукового тракта некоторых моделей телевизоров фирмы PHILIPS и проанализированы мультисистемный блок, коммутатор, описаны отдельные вопросы технологии поиска неисправностей в звуковом тракте и в телевизоре в целом.

Прикладная "золотая" математика и ее приложения в электросвязи. Ясинский С.А. Приведен новый научный логико-математический аппарат (прикладная "золотая" математика) для моделирования систем "человек-машина-среда" с примерами его (ее) применения в электросвязи, теориях линейной и нелинейной фильтрации и при решении специальных задач поиска.

Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г.А. Основное внимание уделено работе с цифровыми видами радиосвязи через искусственный спутник Земли (ИСЗ), расчету времени появления ИСЗ в зоне радиовидимости и компьютерным программам, которые можно использовать для этих целей. Представлены конструкции и схемы аппаратов и антенн (в том числе разработанных автором книги) для приема информации от ИСЗ, изложены технологии и тонкости изготовления и настройки этих аппаратов в домашних условиях. Много места уделено описанию самодельных модемов и других радиоаппаратов для приема цифровой информации от спутников.

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.

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 60 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины".

"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сборник. К. Радиоаматор, 2003г., 288 с.....	20.00
Вся радиоэлектроника Украины-2004. Каталог. К. Радиоаматор, 2003г.....	15.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип, схемы. Каталог-2004год.	15.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ". М. Дюда, 2003г. 272с.	23.00
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. М. Евро-пресс, 2002г. 384с.	18.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., Нит, 2003г. 380с.	34.00
Импульсные источники питания видеонадзирателей. Виноградов В.А., 2003г. 156с.	19.00
Импульсные блоки питания для ПК. Ремонт и обслуживание. М. Дюда, 2002г. 120с. А4.	26.00
Источники питания видеонадзирателей и видеоплееров. Виноградов В.А., 2003г. А4.	14.00
Источники питания видеонадзирателей. Энциклопедия. В.М. Нит, 2001г. 254с. А4-сх.	29.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В., Нит, 1996с. А4.	14.00
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П., С-П. Нит, 2001г. 240с.	19.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П., С-П. Нит, 2002г. 384с.	37.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды. А. З. Справочник. Изд. 2-е пер. доп. 2003г. 760 с.	54.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд. Вып. 15. С-П. М. Дюда, 2003г.	24.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники. Вып. 18. С-П. М. Дюда, 2001г., 208 с.	24.00
Микросхемы для импортных видеонадзирателей. Справочник. М. Дюда, 2003г.	24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. 16-22 Справочник. М. Дюда, 2003г. 288с.	24.00
Микросхемы современных телевизоров. "Ремонт" №33 М. Соловьев, 2003г.	24.00
Микросхемы для аудио и радиопараметров. Вып. 3. 17-19 С-П. М. Дюда, 2002г. по 288 с.	24.00
Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервисные центры. Справочник. Нит, 2003г. 268с.	25.00
Микросхемы для телефонии и средств связи. Интегральные микросхемы. М. Дюда, 400с. А4.	29.00
Микросхемы для телефонии. Выпуск 1. Справочник. М. Дюда, 2003с. А4.	16.00
Микросхемы для совр. импортных телефонов. Вып. 10 Справочник. М. Дюда, по 288с.	24.00
Микросхемы для совр. импортной автоакустики. Вып. 8. С-П. М. Дюда, 2003с.	24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты. Вып. 7. Вып. 9. С-П. по 288 с.	24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 11. С-П. 288 с.	26.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып. 12. 2002г. 288 с.	15.00
Микросхемы для управления двигателями. Вып. 12. 2002г. 288 с.	26.00
Цифровые КМОП микросхемы. Партала О.Н., Нит, 2001 г., 40 с.	24.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 1, 2, 3. Фрунзе А.В., 2002г. 396с. 384с.	29.00
РISC-микроконтроллеры. Практика применения. Тавенек С.И., М. Дюда, 2003г., 272с.	29.00
Справочник по RISC-микроконтроллерам. Майкл Прелко, М. Дюда, 2002г., 512с. ил.	37.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX. Семейство 8-разрядных КМОП микроконтролл. 2002г. 320с.	29.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEЛ. М. Дюда, 2003г. 288с.	31.00
Микроконтроллеры MicroCHIP. Практик. руководство. Схемы, примеры программ, описания. 2002г.	52.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы "SCNEX". Филипп Андре. М. Дюда, 272с.	27.00
Самочувствительные микроконтроллеры. Бель А.В., К-Нит, 2003г. 224с.	21.00
Интер. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 1, 2, 3. М. Дюда, 2000 г., 64 стр.	5.00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K507-K543. М. "Радиосорт", 544 с.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K565-K599. М. "Радиосорт", 2000г.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K1044-1142. М. "Радиосорт", 2000г.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K1815-6101. М. "Радиосорт", 2001г.	35.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А., М. Соловьев, 180с. А4.	12.00
Путеводитель по электронным компонентам. Жан-Оранжу Машу. М. Дюда, 176с.	17.00
Взаимозамена японских транзисторов. Дюнец Б.-М. Соловьев, 368с.	24.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И., М. Соловьев, 2002г. 216с.	17.00
Маркировка электронных компонентов. Изд. 2-е исп. и доп. "Полка" 2002г. 208 с.	15.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мускуев В.В., М. Г. Телеком, 2001г. 352 с.	28.00
Операционные усилители и компараторы. Справочник. М. ДЮДА, 2001 г., 560 с. А4.	44.00
Оптические приборы и устройства. Быстров Ю.А., М. "Радиосорт", 256с.	23.00
Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги. Справ. т.1, 2, 3. Т.3. А.М. "Радиосорт", 2002г. по 576с.	44.00
Зарубеж. диоды и их аналоги. Хрулев А. Справ. т.1, 2, 3. Т.3. А.М. "Радиосорт", 2002г. по 390с.	39.00
Зарубежные микросхемы и их аналоги. Справ. т.1, 2, 3. Т.3. А.М. "Радиосорт", 2002г. по 576с. 2001г.	39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги. Справ. т.1, 2, 3. А.М. "Радиосорт", 2000г.	39.00
Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов. Справочник. Петухов В.М., 2002г. 320с.	16.00
Видеокамеры. Партала О.Н., Нит, 192 с., + схемы.	14.00
Видеокамеры. Партала О.Н., Нит, 192 с., + схемы.	14.00
Ремонт. Кондиционеры Samsung. JG, Sanyo, General Electric, Rolsen, Daikin (вып. 65) 2002г.	43.00
Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб. Нит, 2003г., 44с.	20.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С.И., М. "Радиотон", 320с.	26.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып. 64). Яблонский Г. М. Соловьев, 2002г., 160с. А4.	32.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып. 31). Платонов Ю. М. Соловьев, 2000 г., 272 с. А4.	32.00
Ремонт измерительных приборов (вып. 42). Куликов В.Г., М. Соловьев, 2001 г., 184 с. А4.	29.00
Ремонт зарубежных автоаппаратов. (вып. 6). Котунов А.В., М. Соловьев, 2003г., 176 с. А4.	35.00
Ремонт автоаппаратов и CD-плееров. (вып. 49). Куликов В.Г., М. Соловьев, 2001 г., 208 с. А4.	30.00
Ремонт заруб. кассетных аппаратов. Том 1 (вып. 46). Платонов Ю.М. Соловьев, 2002 г., 224с. А4.	40.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов В.В., М. Дюда, 2001 г., 184 с. А4.	40.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 51. Куликов В.В., М. Дюда, 2001 г., 224 с. А4.	33.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып. 2, вып. 7, вып. 9. М. Соловьев, 2002г. 224, 198 стр. А4.	39.00
Ремонт зарубежных телевизоров. Вып. 44. Родин А.В., М. Соловьев, 2003г., 200стр. А4.	44.00
Ремонт микроволновых печей. Вып. 19. М. Соловьев, 2003г., 272стр. А4.	53.00
Ремонт радиотелефонов SENAIO и VOYAGER. Вып. 30. М. Соловьев, 176с. А4.	28.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.М., М. Соловьев, 2003г., 160с.	24.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып. 60. Лихачев В.Л., М. Соловьев, 2003г., 304с.	35.00
Устройство и ремонт персонального компьютера. Кн.1 и кн.2. Стивен Бигелоу, 2004г. по 912с.	68.00
Сборка, конфигурирование, настройка, модернизация и ремонт ПК. Ральф Бебер, 2003г., 704с.	45.00
Понимание неисправностей и ремонт электронных аппаратов без слуха. Девидс Г.П., 2004г., 544с.	38.00
Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты. Никитин В.А., "Нит", 2002г., 256с.	24.00
Цветометрические установки. Эрве Кадино. Измерения оптич. спектров, концертный лазер и др.	17.00
Справочник по схемотехнике усилителей. Ежков Ю.С., М. "Радиосорт", 2002г., 272 с.	26.00
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. М. Дюда, 2002г., 256с.	16.00
Схемотехника CD-проигрывателей. Абрамченко Ю.Ф., С-П. Нит, 2003г., 192с.	27.00
Интегральные усилители НЧ. Изд. 2-е перераб. и доп. Г. Герасимов В., 2003г. 522с.	42.00
Усилители низкой частоты. Любительские схемы. Ч.2. М. "Радиосорт", 2002г., 304с. и 288с.	22.00
Усилители мощности НЧ. Интегральные микросхемы. 3-е изд. и доп. Турета Е., 2003г., 202с.	20.00
Предварительные УНЧ. Регулируемые проекции и тембра, усилители индикации. Турета Е., 2003г.	20.00
Предварительные УНЧ. Любительские схемы. Халонен А.А., М. "Радиосорт", 2001г.	40.00
Устройство аудио- и видеопараметров. От детекторного приемника до ЧМ стереосервера. 288с.	24.00
Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. Библиотека инженера. М. Соловьев, 2002г. 512с.	49.00
Энциклопедия радиобиблиотек. Пестриков В.М., С-Пб. Нит, 2003г., 368с.	19.00
Энциклопедия радиобиблиотек. Работает с компьютером. Пестриков В.М., С-Пб. Нит, 2004г., 268с.	24.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряничников В.А. 4-е изд., М. КОРОНА-принт, 2004 г., 416с.	36.00
Основы телевизионной техники. Лузин В.Б., М. Соловьев, 2003г., 432с.	33.00
Блоки питания телевизоров. Энциклопедия телемастера. Янковский С.М. т.1, т.2.	24.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В., М. Соловьев, 2002 г., 216с. А4.	29.00
Справочник. Электроника. Серия Телемастер. Вып. 1. Н.И. Ральф Бебер, 2003г., 704с.	29.00
Микропроцессорное управление телевизором. Виноградов В.А., Нит, 2003г., 144с.	15.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.12 Виноградов В., Корякин-Черняк С.П., Нит, 2002г.	29.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд. 2-е доп. С-Пб. Нит, 510с.	23.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.П., С-П. Нит, 2002 г., 160с + сх.	23.00
Телевизоры LG. Шаши MC-51B, MC-74A, MC-991A. Пынов Г., С-П. Нит, 2003г., 138с + сх.	23.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG. Серия Телемастер. Безверный И.Б., 2003г., 144с + сх.	32.00
Переносные цветные телевизоры. Справочник. Бриллиантов В.П., М. "Радиосорт", 304с.	21.00
Цветные телевизоры. Пособие по ремонту. Ельсянский С.А., Пескин А.Е., М. Г. Л-Телеком, 352 с.	30.00
Усовершенствование телевизоров 3-х. 5VUCL. Рубакин В.Н., 2000г., 288с.	24.00
"Чистый звук" твоего телевизора. Справочное пособие. Гайдарь С., 2002г., 176с.	19.00
Руководство по цифровому телевидению. Ричард Браунс, М. Дюда, 2002г., 288с.	39.00
Цифровая электроника. Партала О.Н., Нит, 2000 г., 208 с.	19.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Изд. 2-е. Калабеков Б.А., 2002 г., 336с.	23.00
Карманный справочник инженера электронной техники. Кейт Бригиди, М. Дюда, 2002г., 480 с.	31.00
Карманный справочник радиоинженера Джон Девис. М. Дюда, 2002г., 544с.	31.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисариков Р.А., М. "Радиосорт", 2003г., 352с.	21.00
Асинхронные двигатели серии 4A. Справочник. Кравичак А., 2002г., 504с.	39.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И. изд. 4-е исп. М. "Радиосорт", 2003г., 384с.	18.00
Справочник. Электроника. Кисариков Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с.	27.00
Справочник. Электроника. В.И. Соловьев, 2000г., 560с.	56.00
Электромагнитная безопасность. Шаров Г.К., Век, 2002г., 432с.	32.00
Справочник домашнего электрика. Корякин-Черняк С., С-Пб. Нит, 2003г., 430с.	33.00
Домашний электрик и не только... Кн.1., Кн.2. Пестриков В.М., С-П. Нит, 2002 г.....	21.00
Стриальные машины от А до Я. Корякин-Черняк С., С-Пб. Нит, 2002г., 300с.	27.00
Силовая электроника для любителей и профессионалов. Семенов Б.Ю., М. Соловьев, 2001г., 336с.	19.00
Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., К. Нит, 2003г., 346с.	29.00
Секреты сотовых телефонов. Коды, разблокировка, пр. Адламенко М., М. Дюда, 2004г., 240с.	23.00
Справочник по устр-ву и ремонту телеф. аппаратов заруб и отеч. пр-ва, изд. 4-е доп. 2003г., 256с.	21.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны (SONY SANYO, BEL, HITACHI, FUNAI и пр., 176с. А4-сх.	19.00
Современные радиотелефоны Panasonic, Premier, Harvest, SANYO, SENAIO, 2004г., 350с. + схемы.	44.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я. К. Нит, 176 с. А4-сх.	10.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.П., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г., 368с.	33.00
Электронные телефонные аппараты. Котенко П.Я. Изд. 3-е перераб. и доп. К. Нит, 2003г., 270с.	29.00
КП-проектировщик мирового уровня Кульский А.Л., К. Нит, 2000 г., 324с.	16.00
Системы защиты от несанкционированного доступа. Книга для специалиста. Телечнев Г., С-Пб. БХВ, 2002г., 442с.	33.00
СН-БИВ связь, диметрия, ИК техника, электрон. приборы, ср-ва связи. Ю. Виноградов, 2000г., 240с.	9.00
Антенны. Настройка и согласование. Григорьев И.Н., М. "Радиосорт", 2002 г., 272с.	26.00
Антенны. Городские конструкции. Григорьев И.Н., М. "Радиосорт", 2003г., 304с.	29.00
Мини-система кабельного телевидения. Куяев А.А., М. Соловьев, 2002г., 144с.	14.00
Радиобиблиотечный High-End, "Радиоаматор", - 120с.	9.00
Новые металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Щедрин А.И., М. Телеком, 2003г., 176с.	29.00
Техника электролова рыбы. Хорьчев В., М. Соловьев, 2003г., 144с.	17.00
Электронные устройства для рыбалки. Издатель Г.И. М. Дюда, 2001г.	15.00
Электроника для рыболова. Шелестов М.И., М. Соловьев, 2001г., 208 с.	25.00
450 полезных схем радиоприемников. Шустов М.А., 2003г., 352с.	17.00
500 схем для радиоприемников. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с.	17.00
Звуковая схемотехника для радиоприемников. Петров А.Н., Нит, 2003г., 400с.	28.00
Практическая схемотехника Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А., 2002г.	19.00
Практическая схемотехника Кн.3. Преобразователи напряжения. Шустов М.А., М. "Альтек", 2002г.	19.00
Практическая схемотехника Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А., 2002г.	19.00
Проектируем и строим осциллограф. Горюхов И.В., М. Соловьев, 2002г.	11.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., С-Пб. Нит, 2004г., 234с.	24.00
Радиобиблиотечные полезные схемы Кн.3. Дом. авт. прист. к телеф. хр. уст. М. Соловьев, 2000г., 240 с.	18.00
Радиобиблиотечные полезные схемы Кн.4. Электр. в быту. Интернет для радиолюб. и др., 2003г.	19.00
Радиобиблиотечные полезные схемы Кн.5. Быстрая защита. РА. домашняя автоматика и др., 2003г.	18.00
Радиобиблиотечные устройства для дома. Евсеев А.Н., М. Соловьев, 2002г., 320с.	20.00
Радиобиблиотечные конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заев Н.И., М. Соловьев, 2003г., 368с.	39.00
Радиобиблиотечная азбука. т.1. Цифровая техника. Колдунов С., М. Соловьев, 2003г., 272с.	29.00
Схемы для радиоприемников. Книга 1. Брадулов П.А., М. "Альтек", 2003г., 160с.	24.00
Умный дом. Домашний мастер. Богданов С.В. К. Нит, 2003г., 112с.	12.00
Конструкции и схемы для прочтения с пальчиком. Кн.1. Кн.2. Кн.3. Гриф А., 2002г., 288, 328с., 240с.	18.00
Конструкции и схемы для прочтения с пальчиком. Кн.4. Аудиотехника 2003г., 240с.	26.00
Основы радиоприемников для прочтения с пальчиком. Мосиян Г., М. Соловьев, 2003г., 208с.	17.00
Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры. М. Соловьев, 2002г., 152с.	17.00
Электронные устр-ва с программируемыми компонентами. Патрик Гелль-М. Дюда, 2001г.	17.00
Электронные системы охраны. Эрве Кадино, М. Дюда, 2003г., 256с.	23.00
Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. М. Телеком, 2004г., 368с.	56.00
Автотестирование. Электронбурд. и сист. бортовой автоматизации современных л/а. Серия "Ремонт", 272с.	37.00
Автотестирование от А до З. Корякин-Черняк С.П., С-Пб. Нит, 2002г., 336с.	37.00
Автотестирование "Audiovox Prestige" APS-150, 300R, 400, 600. Набор схем. Нит, 2002г.	8.00
Диагностика электрооборудования автомобилей. Гаврилов К.А., М. Соловьев, 96с.	12.00
Справоч. по устр. и ремонту электронных приоб. автомобилей. Вып.1. Коммутаторы, 2003г.	23.00
Справ. по устр. и рем. электр. приборов автомобилей. Вып.2. Откат-корректоры, контроллеры и др.	23.00
Анализ типовых неисправностей и устранение. Давнов Б.А., М. Телеком, 2003 г.	23.00
Электронные системы управления иностранными автомобилями. Давнов Б.А., М. Телеком, 2002 г.	23.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. С-Пб. Нит, 2003г., 176с.	16.00
Кабельные изделия. Справочник. Алиев И. М. "Радиосорт", 2002г., 224с.	25.00
Кабели электропроводки. Парфенов Ю.А., М. "Эко-Трендз", 2003г., 256с.	56.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М. "Эко-Трендз", 2002г., 232с.	27.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник. М. "Эко-Трендз", 2003г., 286с.	49.00
Кабельные системы. 2-е издание. Стерлинг Д.М., Лори, 2003г., 316с.	54.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Игнатьев Д.В., М. "Эко-Трендз", 2002г., 284с.	49.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз, - 236 с.	23.00
Системы спутниковой и цифровой связи. Баскеткин И.Т., М. "Эко-Трендз", 2001г., 288с.	49.00
Биллингсовые системы в телекоммуникациях. Дин Л.П., М. "Р-Пресс", 2003г., 232с.	27.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.И., М. "Эко-Трендз", 2001г., 284 с.	42.00
Контроль соответств. в телеком. и связи. Измерения, анализ, тестирование, мониторинг. Иванов А.Б.	110.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А., М. "Эко-Трендз", 264с.	48.00
Компьютерные системы в телефонии. Галичский К. П. С-Пб. БХВ-Петербург, 2002 г., 400 с.	33.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И., М. "Эко-Трендз", 2003г., 300с.	46.00
IP-телефония. Росляков А.В., М. "Эко-Трендз", 2003г., 252с.	39.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В., М. Соловьев, 2003г., 208с.	20.00
Шифрованная система сигнализации №7. Росляков А.В., М. "Эко-Трендз", 2003г., 176с. А4.	39.00
Системы спутниковой и цифровой связи. Баскеткин И.Т., М. "Эко-Трендз", 2001г., 288с.	49.00
Системы коммутации. Гольштейн Б.С., С-Пб. БХВ, 2003г., 318с.	54.00
Современные волоконно-оптические системы передачи. Складов О., М. Соловьев, 2001г., 240с.	19.00
Современные модемы. Лагуненко О.И., М. "Эко-Трендз", 2002г., 346 с.	56.00
Сети подвижной связи. Карташевский В.Г., М. "Эко-Трендз", 2001г., 302с.	39.00
Стандарты и технологии управления сетями связи. Гребешков В.А., М. "Эко-Трендз", 2003г., 288с.	46.00
Стек протоколов ОКС 7. Подсистема МРТ. Гольштейн Б.С., М. "Р-Пресс", 2003г., 222с.	54.00
Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Давыдов Г., М. "Эко-Трендз", 2003г., 320с.	34.00
Технологии измерения первичной сети. (Системы синхронизации, ISDN, ATM). М. "Эко-Трендз", 150с. А4.	39.00
Телекоммуникации. Самоучитель. Основы технологий передачи информации на раст., 2003г., 624с.	49.00
Тестирование и диагностика систем связи. Баскеткин И.Т., М. "Эко-Трендз", 2001г., 288с.	49.00
Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.П., С-Пб. Ланит, 2003г., 384с.	54.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К. Век, 2002г., 320с.	29.00
Интеллектуальные сети связи. Б. Лиходидер. М. "Эко-Трендз", 2000г., 206с.	39.00
Локальные сети. Новиков Ю.В., М. "Эко-Трендз", 2002г., 312с.	34.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гуренидзе А., Нит,	