

Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№2 (126) лютий 2004

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



Київ, "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. Зиновьев, ред. раздела "Электроника и компьютер"

А.Л. Кульский

О.Н.Партала

А.А. Перевертайло, UT4UM

С.М. Рюмик

Э.А. Салахов

А.Ю. Саулов

Е.Т. Скорик

Ю.А. Соловьев

Видавництво "Радіоаматор":

Директор Ульяченко Г.А. ra@sea.com.ua

А.И. Поночевный, верстка, san@sea.com.ua

Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62

С.В. Латыш, рекл.,

т/ф 230-66-62, lat@sea.com.ua

В.В. Моторный, подписка и реализация,

тел.: 230-66-62, 248-91-57, val@sea.com.ua

Для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна

тел. (044) 230-66-61

факс (044) 248-91-62

redactor@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

Адреса видавництва:

Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 29.01.2004 р.

Формат 60x84/8

Ум. друк. арк. 7,54

Обл. вид. арк. 9,35

Тираж 6600 прим. Зам.

Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного

набору у друкарні ЧП "Колодий",

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

СОДЕРЖАНИЕ



аудио-видео

- 2 Индикатор вихідної потужності В.С. Федула
- 2 Лазерный проигрыватель виниловых пластинок фирмы ELP А.Ю. Саулов
- 3 Усилитель для сабвуфера Ю.В. Збыраник
- 6 Источник питания телевизора на ИМС типа TDA8380 А.Ю. Саулов
- 8 Перестройка акустических систем SVEN HP-760B А. Жуков
- 11 Типичные неисправности музыкальных центров и способы их устранения. И.А. Коротков
- 13 Переделка видеосуилителей в старом телевизоре С.С. Костицын
- 14 Хай живе кінескоп! С.В. Скачко

електроника и компьютер



- 20 Генераторный пробник для проверки работоспособности низкодобротных резонаторов и фильтров С.А. Елкин
- 21 На одной "неонке".... Е.Н. Савицкий
- 23 "Китайские" игрушки К.В. Хрыков
- 24 Простой стабилизатор напряжения с защитой от КЗ А.А. Татаренко
- 25 Индикатор одиночных кратковременных импульсов С.М. Козицкая
- 26 Генерирующий оптрон на мигающем светодиоде А.Л. Бутов
- 27 Кварцевый генератор на МОП-транзисторе А.Г. Зысюк
- 28 Двухканальный коммутатор к однолучевому осциллографу В.С. Самелюк
- 29 Интерфейс I²C. Технические подробности С.М. Рюмик
- 32 Некоторые нюансы охлаждения, профилактики и подключения компонентов ПК А.А. Белуха
- 36 Ремонт мониторов и системных блоков ПК Н.П. Власюк
- 38 Оригинальный способ изготовления печатных плат С. Поветкин
- 39 Триггер с регулируемой характеристикой О.В. Никитенко
- 40 Дайджест

Бюллетень КВ+УКВ

- 44 Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло
- 47 Днепродзержинский городской радиоклуб Ю.И. Коваль
- 48 Модернизация трансивера с преобразованием вверх Ю.М. Дайлидов
- 50 УКВ-антенна с электронной коммутацией Г.И. Колчев

современные телекоммуникации

- 51 Усилитель на KP1436АП1 А.П. Кашкаров
- 52 Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 ГГц А.А. Кравченко
- 55 Радиостанции для ближней связи Е.Т. Скорик
- 58 Новые разработки компании "Гиацинт"

новости, информация, комментарии

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



Уважаемый читатель

Не перестаю удивляться темпам развития современных информационно-коммуникационных средств. Жесточайшая конкуренция фирм-изготовителей вынуждает их выпускать новые модели каждые полгода, а то и чаще. Время жизни до полного морального устаревания современной вычислительной техники и мобильных телефонов составляет всего 3-5 лет. Производительность компьютеров, емкость их запоминающих устройств и скорость передачи информации по каналам связи вот уже много лет демонстрируют экспоненциальный рост. Поневоле возникает вопрос: как долго будет продолжаться эта тенденция? Ведь хорошо известно, что в любой реальной системе стремительный рост рано или поздно достигает точки своего насыщения. Рискну предположить, что уже недалек тот час, когда весь этот потенциал роста окажется невостребованным по одной простой причине – возможности человека в восприятии и обработке информации не безграничны.

Давайте задумаемся, так ли уж необходимы, не премьер-министрам или авиадиспетчерам во время выполнения ими своих функциональных обязанностей, а обычным людям в обычной повседневной жизни, те гигантские объемы информации, постоянно обрушивающиеся на них? В состоянии ли наш мозг их обработать, выбрать из этого сильно зашумленного потока действительно важные сведения? Не превращаемся ли мы, в конце концов, из хозяев в безропотных рабов всех этих высокотехнологичных "игрушек"? Перечень подобных, скорее общепрофильских, чем технических проблем можно продолжать и продолжать.

Безусловно, было бы глупо пытаться препятствовать научно-техническому прогрессу. Но иногда, все же посещают "крамольные" мысли: а может быть в том, что мы несколько отстали в объемах потребления информационно-коммуникационных технологий от "передовых" стран, есть и своя положительная сторона? Ведь пока мы еще не разучились думать, не растеряли, по образному выражению М. Задорнова, свою смекалку, не стали частью безликого общества потребления, у нас еще сохраняются возможности к самостоятельному творчеству и развитию.

Поздравляю всех мужчин-радиолюбителей с Днем защитника Отечества и желаю как можно дольше сохранять трезвость мысли, твердость духа и способности удивляться и творить!

Главный редактор Павел Федоров



Радіоаматори старшого покоління напевне добре пам'ятають спеціальні радіолампи-індикатори, в яких світився зелений сектор, що звучувався при точному настроюванні радіоприймача на радіостанцію. Такий індикатор надійно працював, мав гарний естетичний вигляд і сприймався тоді як щось фантастичне. Звичайно, ті часи давно минули, але подібний принцип індикації можна легко реалізувати вже на сучасній елементній базі.

Індикатор вихідної потужності

В.С. Федула, м. Хмельницький

Радіоаматорів-початківців, які люблять не тільки ремонтувати, а й удосконалювати існуючу апаратуру, повинна зацікавити схема простого індикатора вихідної потужності підсилювача звукової частоти (ПЗЧ) для переносного радіоприймача чи магнітофона, показана на **рис. 1**. Цей індикатор певною мірою імітує роботу індикатора на спеціальній радіолампі, що використовувався в лампових приймачах. В даній конструкції для індикації застосовано три світлодіоди, правда, на відміну від лампового індикатора, максимальний напруги на вході відповідає максимальне світіння всіх трьох світлодіодів. При вхідній напрузі 0,7 В засвічується світлодіод VD2. При подальшому зростанні вхідної напруги його яскравість збільшується (**рис. 2**), а починаючи від $U_{вх}=2,8$ В засвічуються також світлодіоди VD1, VD3. При вхідній напрузі близько 6,5 В яскравість всіх трьох світлодіодів однакова і максимальна. По суті, даний індикатор являє собою підсилювач струму на транзисторі VT1, в якому опори резисторів R3 і R4, що обмежують струм, розраховано таким чином, щоб реалізувати описаний принцип індикації.

Якщо розташувати світлодіоди індикатора на передній панелі радіоапарата в такому порядку, як вони показані на принциповій схемі (**рис. 1**), то дія індикатора візуально дещо нагадує світлову смужку, яка в залежності від рівня вихідної потужності ПЗЧ змінює свою яскравість і ширину.

Індикатор слід підключити через найпростіший випрямляч, що складається з діода та конденсатора і увімкнений між виходом ПЗЧ і входом індикатора. Потрібно лише більш точно підібрати опір резистора R1*. Схема випрямляча не приводиться в надії на те, що юні радіоаматори вже успішно конструювали навіть значно складніші пристрої.

При максимальній вихідній потужності магнітофона індикатор споживає струм біля 6 мА. Це небагато, але струм споживання можна ще зменшити приблизно вдвічі, якщо замінити вказаний тип світлодіодів імпортними світлодіодами з підвищеною яскравістю, збільшивши опори резисторів R3 і R4 до компромісної величини, коли і яскравість індикатора достатня, і струм споживання малий.

Такий індикатор можна використати також і як індикатор настрійки радіоприймача, для цього потрібно лише зменшити опір резистора R1* до 3,9...6,8 кОм і підключити вхід індикатора до виходу амплітудного детектора. При цьому можливо до-

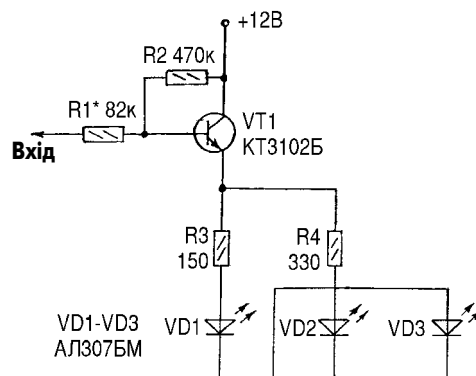


рис. 1

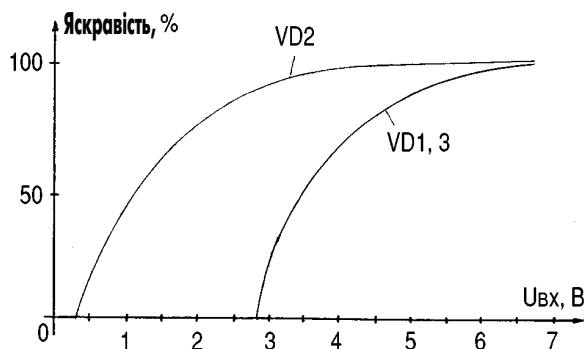


рис. 2

ведеться дещо збільшити рівень сигналу на вході ПЗЧ. Як правило, в промислових конструкціях є підстроювальний резистор, який визначає чутливість ПЗЧ.

Описаний пристрій монтується на невеличкій платі біля виходу ПЗЧ, а світлодіоди вклеюють зсередини в отвори, просвердлені в лицьовій панелі магнітофона.

Лазерный проигрыватель виниловых грампластинок фирмы ELP

А.Ю. Саулов, г. Киев

За последние 20 лет CD-диски как носители музыкальных записей практически вытеснили виниловые пластинки. Однако многие меломаны до сих пор предпочитают слушать музыку с виниловых грампластинок, считая ее более естественной, обладающей особой "теплотой", которую не передает ни CD, ни DVD диск. Попробуем разобраться в причинах этого парадокса.

Несмотря на большой динамический диапазон записей на цифровых дисках (16, 22 или даже 24 двоичных разряда), звукорежиссеры, желая обеспе-

чить их громкое звучание, обычно устанавливают уровень записи, близкий к максимальному. Вследствие этого запас по перегрузке на цифровом диске составляет около 6...10 дБ. В то же время для большинства музыкальных произведений характерны кратковременные пики звучания, превышающие уровень записи на 12...20 дБ. Именно срезание таких пиков придает CD и DVD дискам специфическое "цифровое" звучание.

При записи музыкальной программы на виниловую грампластинку таких



искажений пиков фонограммы не возникает, поскольку амплитуда записываемого на пластинку сигнала определяется глубиной перемещения записыва-



ющего резца, а эта глубина имеет очень большой (30...50 кратный) запас. Таким образом, звучание фонограммы с виниловой грампластинки получается более естественным, чем с цифрового диска, и меломаны совершенно справедливо отдают им предпочтение. Общеизвестным недостатком проигрывателей грампластинок является наличие механического контакта между грампластинкой и воспроизводящей звуковой головкой, вследствие чего происходит постепенное разрушение записи в процессе многократных прослушиваний грампластинок.

Для того чтобы сделать грампластинку "вечной", в проигрывателе японской фирмы ELP считывание информации с нее производится лазером. При этом для улучшения разделения между стереоканалами информация с левой и правой сторон звуковой борозды грампластинки снимается двумя отдельными лазерами. Площадь сечения каждого лазерного луча в 4 раза меньше площади конца алмазной иглы обычного электромагнитного звукоснимателя и составляет около 3 мкм², что позволяет очень точно отслеживать мельчайшие изменения звуковой дорожки грампластинки. Кроме

того, при проигрывании старых, уже поврежденных грампластинок, лазерная система считывания значительно уменьшает шумы и щелчки фонограммы.

Аппарат фирмы ELP имеет все функции, типичные для обычных проигрывателей CD и DVD дисков: прослушивание композиций в случайном или заданном порядке; повторное воспроизведение одной или нескольких композиций или всего диска; прослушивание первых 10 с каждой записи; режимы паузы и быстрого перемещения к первой или последней записи. Как в проигрывателях цифровых дисков грампластинку кладут на выдвижные салазки, которые затем перемещают пластинку внутрь проигрывателя.

Для лазерного проигрывателя грампластинок значительную опасность представляет мелкая пыль, застрявшая в звуковых бороздках. Эта пыль рассеивает лучи лазеров и сильно искажает звучание. Поэтому проигрыватель снабжен специальным мини-пылесосом, очищающим грампластинку. Проигрыватель разработан для прослушивания долгоиграющих пластинок стандартного размера диаметром 300 мм, поэтому на нем нельзя прослушивать

грампластинки других размеров, а также некогда очень популярные гибкие грампластинки. Основным недостатком лазерного проигрывателя грампластинок является его высокая стоимость - более 10 тыс. дол. США.

Дело в том, что при считывании данных с цифровых дисков усилитель воспроизведения должен обеспечивать считывание только цифровой информации: лог."0" или лог."1", записанных на диске. Такой усилитель изготовить не сложно, и он получается весьма недорогим. В лазерном же проигрывателе виниловых грампластинок с диска считывается не цифровая, а аналоговая информация, поэтому для обеспечения высокого качества звучания усилитель воспроизведения такого проигрывателя должен обладать очень высокой чувствительностью, широким динамическим диапазоном и малым уровнем шумов. Такой двухканальный аналоговый усилитель представляет собой очень дорогое изделие, что приводит к значительному росту стоимости всего аппарата. По этой причине основную массу покупателей этого лазерного проигрывателя составляют фирмы и организации: архивы, библиотеки, радиостанции, дискотеки и т.д.

Неотъемлемым элементом любого высококлассного звукового комплекса является сабвуфер, который не только улучшает формирование звуковой картины, но и позволяет использовать менее мощные акустические системы и усилители мощности звуковой частоты (УМЗЧ). Кроме того, разделение звукового сигнала на низкочастотную и высокочастотную полосы способствует понижению уровня нелинейных искажений и улучшению субъективного восприятия музыки. Эта статья адресована, прежде всего, тем радиолюбителям, которые желают с минимальными затратами создать у себя дома высококачественную аудиосистему. Предлагается начать со сборки именно сабвуфера и усилителя для него. Описываемый ниже усилитель собран на доступной и дешевой элементной базе: три микросхемы звукового тракта можно приобрести за сумму, меньшую 20 грн., а остальные детали найдутся у любого радиолюбителя.

Усилитель для сабвуфера

Ю.В. Збыраник, Полтавская обл.

Усилитель (рис. 1) собран всего на трех микросхемах и пяти транзисторах. Условно его можно разделить на четыре узла: узел регулировки громкости на интегральной микросхеме (ИМС) DA1; усилитель индикации, выполненный на ИМС DA2 и транзисторе VT5, с линейной светодиодов VD5-VD14; активный фильтр на транзисторах VT1-VT4 и усилитель мощности на микросхеме DA3.

Интегральная микросхема DA1 KA2250 представляет собой стереофонический цифроаналоговый регулятор громкости. В цифровую часть этой микросхемы входят тактовый генератор, 13-разрядный реверсивный регистр сдвига и дешифратор состояния регистра сдви-

га. С помощью электронных ключей, которыми управляет дешифратор, через attenuаторы пропускается входной сигнал. Attenuаторы определяют величину усиления или ослабления сигнала. Увеличение громкости происходит при нажатии кнопки UP, а уменьшение - при нажатии кнопки DOWN. ИМС KA2250 имеет относительно низкий уровень собственных шумов, а ее коэффициент гармоник на частоте 1 кГц при выходном сигнале 1 В не превышает 0,005%. К выводу 8 этой микросхемы предусмотрено подключение индикатора уровня сигнала.

В данной конструкции индикатор уровня выполнен на ИМС LM3914N (можно применить также LM3915N и LM3916N).

На транзисторе VT5 построен предварительный усилитель. Чувствительность индикатора регулируется резистором R5. В этом усилителе индикатор уровня играет больше эстетическую, чем информационную роль, поэтому проводить регулировку по точной установке 0 дБ, решать радиолюбителям, которые возьмутся за повторение этой конструкции. В качестве светодиодной шкалы можно использовать линейку ультраярких светодиодов.

С выхода микросхемы регулятора громкости звуковой сигнал через конденсаторы C11 и C12 поступает на активный фильтр, выполненный на транзисторах VT1-VT4. Разработчиком схемы

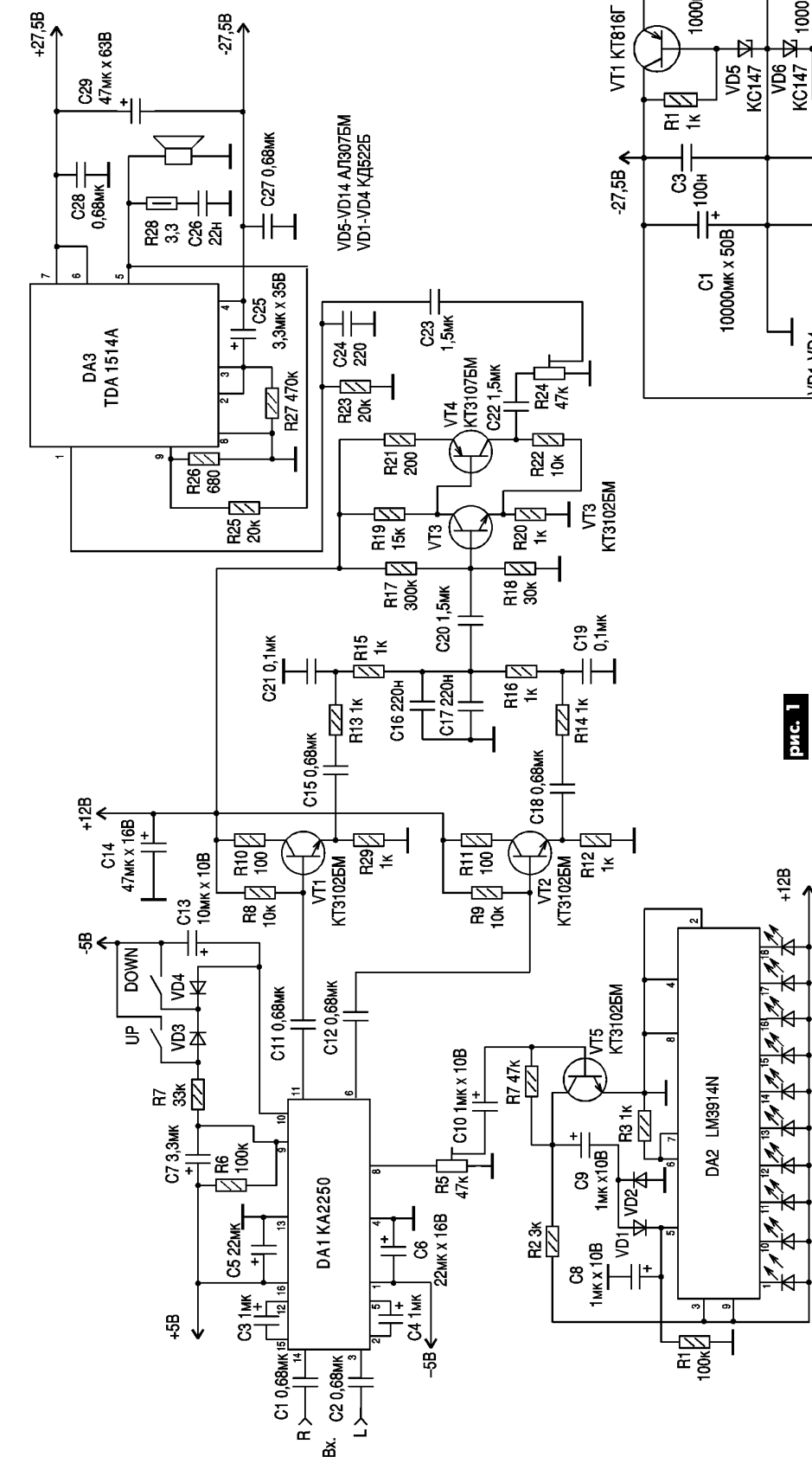


рис. 1

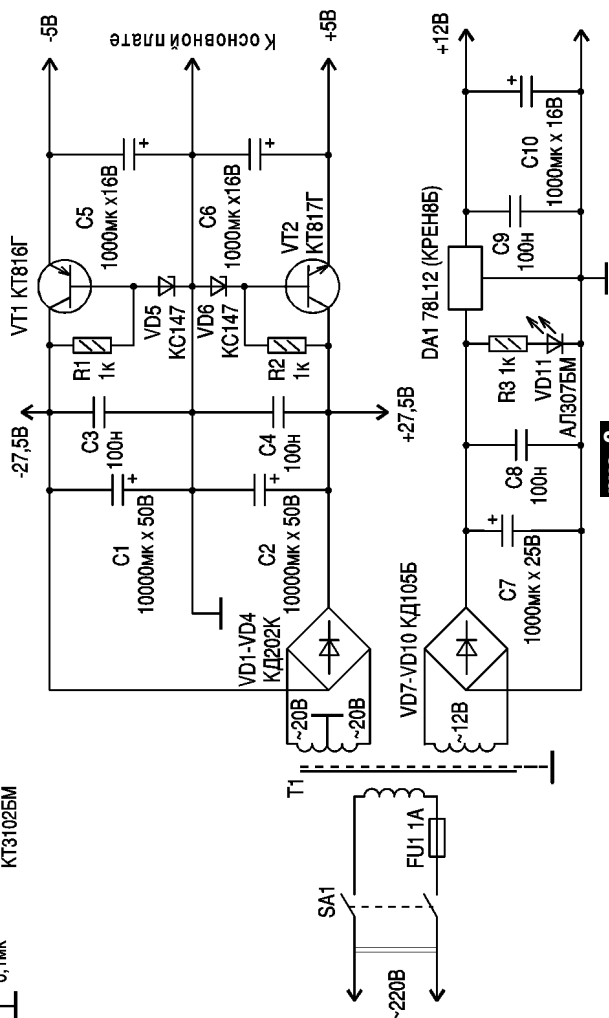


рис. 2

этого фильтра является фирма "Витан" (г. Запорожье). Конструкция, которая предлагается этой фирмой, немного доработана путем изменения коэффициента усиления фильтра и замены всех электролитических конденсаторов неполярными. Коэффициент усиления этого фильтра 1,5; частота среза 300 Гц; коэффициент гармоник не более 0,05%; коэффициент ослабления на частоте 10 кГц около -20 дБ.

Выход фильтра подключен к резистору R24, с движка которого низкочастотный сигнал поступает на вход ИМС УМЗЧ TDA1514A, включенной по типовой схеме. Об этой микросхеме сказано и написано очень много. Она обеспечивает выходную мощность 40 Вт на нагрузке 8 Ом при уровне нелинейных искажений не более 0,01%.

В принципе, в качестве УМЗЧ можно использовать ИМС TDA7294 [1], но предпочтение все же следует отдать TDA1514A. Реально TDA7294

имеет больший $K_{ни}$ (хотя и большую выходную мощность), да и стоит дороже. В крайнем случае, если необходима большая выходная мощность, можно включить два корпуса TDA1514A по мостовой схеме [2]. Микросхему УМЗЧ следует установить на радиатор площадью не менее 500 см². Можно также применить принудительное охлаждение с помощью вентилятора.

Несколько слов о блоке питания (рис.2). Трансформатор должен иметь две вторичные обмотки: для усилителя и регулятора громкости (20 В при токе 2,5 А), а также для фильтра и индикатора уровня (12 В при токе 0,4 А). Для питания ИМС УМЗЧ применяется нестабилизированное напряжение $\pm 27,5$ В, для питания микросхемы регулятора громкости на транзисторах VT1 и VT2 собраны два стабилизатора на напряжение ± 5 В. Схема однополярного блока питания для фильтра и индикатора уровня объяснений не требует.

В качестве собственно сабвуфера можно использовать заводскую (готовую) низкочастотную АС или изготовить ее самому. Найти соответствующую литературу не составляет труда. Рекомендую использовать конструкцию АС, опи-

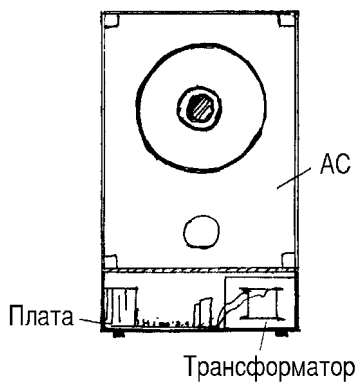


рис. 3

санную в [3], как наиболее подходящую под рассмотренный усилитель. Самый лучший вариант - объединить в одном корпусе сабвуфер и усилитель для него (рис.3), но тогда надо следить за прочностью пайки и соединений, так как при работе усилителя будут присутствовать вибрации.

Рассмотренный усилитель для сабвуфера не следует считать единственно возможной конструкцией, хотя он действительно способен обеспечить хороший звук. При его повторении можно приме-

нить транзисторы и микросхемы других типов (например, активный фильтр можно выполнить на импортных аналогах транзисторов, индикатор уровня - на отечественных ИМС, а в качестве УМЗЧ применить TDA7294 и т.п.). Исходя из высоких технических характеристик усилителя, хочется верить, что сабвуфер с усилителем, описанным в данной статье, займет достойное место в аудиокомплексе настоящих ценителей качественного звукового воспроизведения.

Литература

1. Коротков И.А. Усилитель мощности на микросхеме TDA7294 и возможности его применения//Радиоаматор. - 2003. - №1. С. 6-9.
2. В блокнот схемотехника//Радиоаматор. - 1994. - №10. С. 16-17.
3. Борщ П.А. Акустические системы с повышенным КПД//Радиоаматор. - 2002. - №2. -С. 16-17.
4. Турута Е.Ф. Предварительные УНЧ. Регуляторы громкости и тембра, усилители индикации: Справ. - М., 2001.
5. Микросхемы современных зарубежных усилителей низкой частоты: Справ. - М.: Додэка, 2000.



Он/яйть захотелось у Париж...*

Симметрон-Україна тел (044) 239-2065 www.symmetron.com.ua

* знову захотілося до Парижу...



включения, ИМС запускается. Импульсы запуска с вывода 1 ИМС через резистор R812, диоды VD807-VD809 и конденсатор C818 поступают на базу силового транзистора VT801 и открывают его. В это время конденсатор C813, подключенный к выводу 12 ИМС, заряжается внутренним опорным напряжением ИМС. При этом постепенно растет коэффициент заполнения управляющих импульсов, что обеспечивает “мягкий” запуск источника питания, исключающий броски тока на силовых элементах.

Одновременно током запуска заряжается конденсатор C818. По окончании его заряда база транзистора VT801 оказывается соединенной по переменному току с эмиттером через конденсатор C818, дроссель L802, вывод 16 ИМС и переход коллектор-эмиттер внутреннего транзистора ИМС, подключенного между выводами 16 и 15. Транзистор VT801 закрывается, и процесс повторяется. Несколько импульсов запуска достаточно для того, чтобы каскад на транзисторе VT801 перешел в режим автоколебаний. Рабочая частота преобразователя определяется внутренним генератором ИМС и задается внешними элементами: конденсатором C811, подключенным к выводу 10, и резистором R813, соединенным с выводом 6 ИМС. Рабочая частота источника 25...30 кГц.

Во время открытого состояния транзистора VT801 ток протекает по цепи: плюсовая обкладка конденсатора C814, обмотка 15-1 трансформатора T801, коллектор-эмиттер транзистора VT801, параллельно соединенные резисторы R818, R822, R824, R826, R830, минусовая обкладка конденсатора C814. При протекании тока через обмотку 1-15 T801 в магнитном поле его сердечника накапливается энергия, величина которой определяется временем открытого состояния транзистора VT801.

Когда транзистор закрывается, за счет энергии, накопленной в магнитном поле сердечника трансформатора T801, на обмотках 2-4, 12-18-6-8 появляется импульсное напряжение, которое через выпрямительные диоды VD812-VD814, VD816 заряжает конденсаторы C827-C831. Одновременно происходит перемагничивание сердечника трансформатора, что необходимо для того, чтобы предотвратить его насыщение при дальнейшей работе. Это обеспечивается подключением обмотки обратной связи 11-19 через резистор R804 к выводу 3 DA801.

Элементы R819, R823, C819 и диод VD811 уменьшают выбросы напряжения на коллекторе VT801. В установившемся режиме питание ИМС осуществляется напряжением, поступающим с обмотки 11-19 трансформатора T801, которое через выпрямительный диод VD803 и резистор R803 подается на накопительный конденсатор C809 и вывод 5 ИМС DA801.

Схема управления. Управляющий сигнал для ИМС DA801 поступает с оптрона VU801 и компаратора на транзисторах VT802, VT803. Опорное напряжение для компаратора формируется на подключенных к источнику +140 В резисторе R831 и стабилитроне VD817 и подается на базу VT802. Напряжение, пропорциональное выходному напряжению ИП +140 В, снимается с делителя на резисторах R836-R838 и подается на базу VT803 компаратора для сравнения с опорным. Переменный резистор R838 осуществляет функцию “Установка напряжения +140 В”. Сигнал ошибки с коллектора транзистора VT802 поступает на вход оптопары VU801.2. С выхода оптопары VU801.1 сигнал ошибки подается на вывод 9 DA801,

где с помощью внутренней схемы ШИМ изменяет коэффициент заполнения выходных импульсов ИМС, и тем самым — время открытого и закрытого состояния транзистора VT801. Это позволяет поддерживать выходные напряжения постоянными независимо от изменений тока нагрузки во вторичных цепях и напряжения питающей сети.

Для того чтобы в случае отказа какого-либо из элементов цепи обратной связи через оптрон не произошло неуправляемого увеличения напряжения на выходе ИП, одновременно используется также напряжение обратной связи со вспомогательной обмотки 11-19 T801. Это напряжение с вывода 19 T801 через диод VD803, делитель R807, R808 поступает на вывод 7 DA801 (один из входов усилителя ошибки) и сравнивается с внутренним опорным напряжением. В результате суммирования обоих сигналов обратной связи вырабатывается сигнал ошибки, который управляет длительностью открытого состояния мощного транзистора источника.

Схема защиты ИП работает следующим образом. К эмиттеру силового транзистора VT801 подключены токоизмерительные резисторы R818, R822, R824, R828, R830. Сигнал, снимаемый с этих резисторов и пропорциональный току коллектора, прикладывается к выводу 14 и (через резистор R817) к выводу 13 ИМС. Внутри микросхемы этот сигнал сравнивается с двумя уровнями опорного напряжения, обеспечивая защиту от перегрузок по току. При достижении первого уровня защиты ИМС отключает силовой транзистор, при достижении второго уровня (более высокого) микросхема переходит в режим повторного запуска источника. Выпрямители вторичных напряжений выполнены так же, как в [3].

Возможны два режима работы ИП: рабочий и дежурный. В дежурном режиме на выходе присутствуют только напряжения +140, +29 и +5 В (для системы управления). Напряжение +5 В используется для питания сервисных устройств телевизора в дежурном режиме. Дежурный режим реализуется отключением выходных напряжений +12 и +5 В (для питания СКВ). Напряжение +12 В отключается с помощью DA802, а +5 В — с помощью транзистора VT804, расположенного на моноплате телевизора. При переводе в дежурный режим на вывод 3 DA802 подается низкий уровень со схемы управления, и напряжение +12 В отключается. Одновременно закрывается транзистор VT804, так как на его базе присутствует низкий потенциал. В результате напряжение +5 В для питания СКВ также отключается.

Переход ИП в рабочий режим осуществляется при подаче системой управления телевизора на вывод 3 DA802 напряжения высокого уровня. В результате на выводе 6 DA802 появляется напряжение +12 В, а на эмиттере транзистора VT804 — +5 В. Регулировка источника питания производится так, как в [3]. Описание возможных неисправностей источника питания также приведено в [3].

Литература

1. Саулов А.Ю. Новейшие телевизоры HORIZONT. - СПб.: Наука и Техника, 2001.
2. Саулов А.Ю. Переносные телевизоры. - СПб.: Наука и Техника, 2002.
3. Саулов А.Ю. Источник питания телевизора на TDA4605//Радиоаматор. - 2003. - №10. - С.8-11.



В статье описан способ перестройки относительно дешевой полочной "акустики" Hi-Fi от фирмы SVEN (модель HP-760B) по методике разработчика профессиональной звуковой аппаратуры Александра Клячина (<http://www.klyachin.ru>).

Перестройка акустических систем SVEN HP-760B

А. Жуков, г. Киев

После сборки и доводки усилителя на TDA7294 и NJM2068 [1] автору пришлось подбирать под него акустические системы (АС) сопротивлением 6...8 Ом. По соотношению цена/качество вне конкуренции оказался ряд 6-омных моделей фирмы SVEN: HP-760B, HP-762B, HP-730B. Все они укомплектованы однотипными динамиками и, судя по всему, отличаются только внешним видом передних панелей и цветом корпуса, выполненного, кстати, довольно добротно (16-мм МДФ-плиты, 22-мм передняя панель). Приведенные в Интернете результаты тестирования колонок SVEN HP-730B звуковой тестовой лабораторией iXBT.com [2] (АЧХ показана на **рис. 1**) "говорили" о весьма неплохих технических характеристиках этих колонок.

Однако субъективное впечатление от их звучания оказалось весьма посредственным. При достаточно сбалансированной передаче низких, средних и высоких частот звучание было не совсем естественным и заметно "окрашенным". Тем не менее АС были куплены с расчетом на их доводку. Были сняты характеристики с извлеченных из корпусов динамиков пары колонок SVEN HP-760B (извлекать динамики надо с помощью отверток типа "звездочка" нужных размеров, для НЧ и ВЧ они разные). На правой (условно) колонке НЧ-динамик имел параметры $F_s=44,3$ Гц, $Q_{ts}=0,38$, $V_{зкв}=22$ л, а на левой - $F_s=48,3$ Гц, $Q_{ts}=0,4$, $V_{зкв}=25$ л. Купольные шелковые ВЧ-динамики имели достаточно низкую резонансную частоту и оказались действительно хороши.

После обмера внутренних размеров корпуса были сделаны расчеты оптимального акустического оформления по программе BassBox 5.1. Видимо колонки спроектированы с использованием этой программы: слишком уж хорошо совпали реальные внутренние размеры корпуса SVEN HP-760B и длина его фазоинвертора (ФИ) с параметрами, рассчитанными по программе. В фильтрах SVEN HP-760B notice явно минималистский подход: использование неполярных электролитов, катушек с ферритовыми сердечниками, намотанных медным обмоточным проводом минимально возможной толщины ($\varnothing 0,63$ мм).

Помня о проблематичности создания фильтров и настройки акустических систем (имею опыт), решил поискать в Интернете информацию о переделке таких АС и, таким образом, нашел исходный рабочий эскиз переделки этих АС А. Клячина [3]. Наиважнейшим для меня стало то, что А. Клячин проводит настройку АС в обычной жилой комнате, учитывая реальную акустическую обстановку. Автор не только любезно предоставил мне последний уточненный вариант эскиза методики перестройки этих АС (**рис. 2**), но и дал ряд разъяснений и предостережений, которые я привожу далее практически дословно.

Для устранения недостатков звучания, не исправляемых фильтром, автор методики удлиннил трубу ФИ до 185 мм для выравнивания АЧХ на НЧ и устранил отражения звука от задней стенки, существенно увеличив внутреннее звукопоглощение установкой дополнительной поро-

лоновой заглушки позади динамика НЧ. И, главное, он создал новый вариант фильтра, который обеспечивает лучшую АЧХ.

Поскольку А. Клячин переделывал фильтр под заводскую технологию и размеры "родной" платы фильтров, в нем применены "родные" катушки индуктивности с измененным количеством витков, электролитические конденсаторы в фильтре НЧ и малогабаритные конденсаторы в фильтре ВЧ. В разъяснении автора было указано, что на ВЧ можно использовать конденсаторы типов К-78, МБГО, МБГЧ, К-73. На НЧ в фильтре необходимо применять только электролитические конденсаторы, так как их паразитные параметры участвуют в настройке: в хорошо отстроенной колонке нельзя безнаказанно заменять электролиты аналогичными по емкости конденсаторами, так как из-за сильных потерь в электролитах и отсутствия этих потерь в других конденсаторах АЧХ АС "уйдет" от оптимума.

В моих экземплярах АС в фильтрах на НЧ я установил электролиты 47 мкФх63 В фирмы HITANO (замеры дали именно 47 мкФ), на ВЧ - довольно габаритные, но достаточно "аудиофильские" конденсаторы типов МБГО, МБГЧ на 160...300 В. Это привело к увеличению фильтров на еще одну плату с конденсаторами. Пакет плат фильтров с помощью пластмассовых втулок и алюминиевых шпилек с резьбой М4 длиной 68 мм с бронзовыми гайками установлен на "корытце" с выходными разъемами. К динамику НЧ провода подпаяны напрямую, к ВЧ-головке - через штатный разъем.

Все соединения динамиков с фильтрами и между элементами фильтра выполнены аудиопроводами из бескислородной меди (сечением 2,5, 1,75, 1,5 мм²) с учетом направленности провода. Для этого на авторской схеме фильтра указаны направления проводов для соединения элементов. Мною было принято, что направление провода совпадает с направлением надписи на нем (были обследованы несколько бухт таких проводов в заводской упаковке, и в каждой надпись начиналась от внешнего конца провода, который, как правило, и является "началом"). Но это не догма, все надо проверять по звучанию. Если для соединения хватает длины выводов деталей, удлиняющие провода не нужны. Кроме того, должна быть выдержана "звездобразность" разводки как общего провода ("—"), так и сигнального ("+"), общая точка

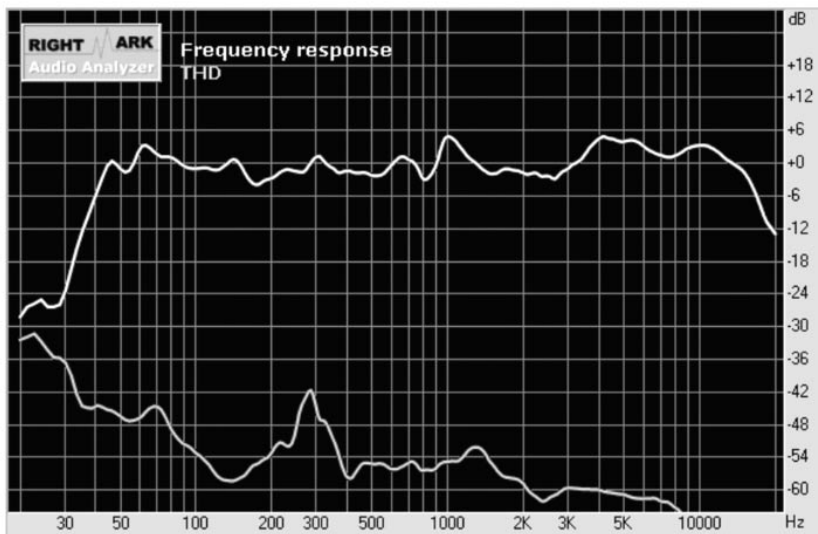


рис. 1

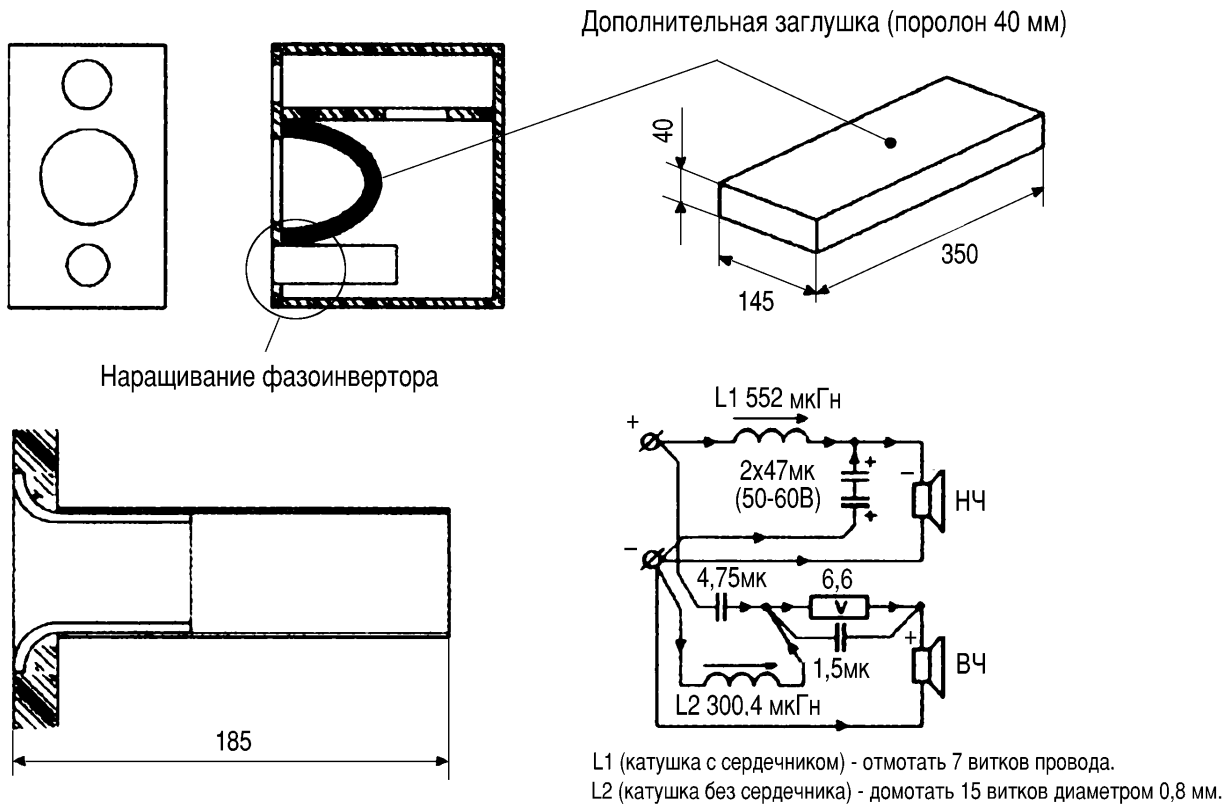


рис. 2

соединений в обоих случаях одна (рис.3).

Все номиналы конденсаторов и резисторов подобраны с точностью $\pm 2\%$. Применены резисторы типа С5-10. Резистор 6,6 Ом составлен из двух по 3,3 Ом. Поскольку фильтр создавался А. Клячиным для работы АС с ламповым усилителем, по его совету мне пришлось включить 10-ваттный резистор сопротивлением 1,8 Ом ($\pm 1\%$) между плюсовыми клеммами для согласования АС с транзисторным усилителем. Это, конечно, ухудшило чувствительность АС, но ненамного: в жилой комнате нужную громкость легко обеспечивает 40-ваттный усилитель.

Особо надо остановиться на изменении катушек индуктивности. До перемотки нужно тщательно измерить их параметры и в идеале добиться указанных А. Клячиным на схеме значений, используя поверенный прибор. Для этого надо иметь доступ к L-метру, желательно с достаточной точностью измерений ($\pm 0,5\%$) и метрологически откалиброванному (Е7 и т.п.). Следует помнить о том, что все портативные приборы имеют значительную погрешность. В крайнем случае, можно использовать мультиметры типа UNI-A, которые есть в продаже. Однако в их показания нужно вносить поправку, сравнивая с измеренными значениями для образцовых катушек индуктивности (я использую катушки индуктивности ряда 1,14; 0,21; 0,31; 0,51 мГн, замеренные на образцовом приборе еще в 1997 г.) непосредственно перед подгонкой индуктивностей фильтра, чтобы

учесть температурный дрейф мультиметра.

Индуктивности катушек на вашей плате могут отличаться от тех, с которыми работал А. Клячин. В моем случае индуктивности катушек с сердечником различались на 20% (сердечник из них не нужно вынимать!). После отмотки 7 витков на первой катушке прибор показал нужное (с поправкой) по схеме значение, а вторая катушка дала такое же значение без отмотки. Правда, сердечник в ней оказался с большой щербинкой, это, конечно, нехорошо, но что поделаешь. Обе катушки в ВЧ-фильтре показали после домотки 15 витков провода ПЭВ-1 $\varnothing 0,8$ мм нужную индуктивность. Будьте осторожны при демонтаже-монтаже динамиков: их легко повредить, особенно выводы и корпус ВЧ-головки.

Клеем ПВА была приклеена распорка из бруса между боковыми стенками сечением 3 см^2 немного ниже середины динамика НЧ, а стыки стенок дополнительно проклеены смесью ПВА и буковых опилок. ФИ пришлось удлинить с помощью отрезка пластмассовой сантехнической трубы длиной 44 мм и внутренним диаметром 65 мм, приклеив его клеем "Момент" к 9-мм выемке на конце штатного ФИ (видимо, сделанной специально для подгонки его длины).

С учетом замечаний, разъяснений и уточнений А. Клячина мне удалось провести переделку без ошибок и достаточно быстро. Хотя замена комплектующих бы-

ла не самая "крутая" (провода для соединений лучше, конечно, использовать из высокочастотного обмоточного медного провода - литцендрата), но, тем не менее, звучание АС после перенастройки радикально изменилось в лучшую сторону. Появились нормальные "средние", подтянулись и выровнялись "высокие", "низкие" стали ненавязчивыми, но достаточно плотными, собранными. Теперь это действительно "звучащие" АС.

Жаль, нельзя устранить недостаточную "жизненность" звучания самих динамиков НЧ и СЧ (ВЧ-головки достаточно хороши). Но это недостаток практически всех современных динамиков этой ценовой категории и многих более дорогих. За повышенное разрешение и детализацию звучания приходится платить гораздо больше или строить колонки на старых бумажных "совковых" динамиках, которые уже очень трудно найти, а еще труднее настроить (попробуйте найти пару с хоть и "кривой", но одинаковой АЧХ!). Поэтому и приходится выбирать из того, что может позволить получать удовольствие от прослушивания музыкальных произведений, и в этом смысле методика А. Клячина просто неоценима для всех радиолюбителей.

График зависимости сопротивления обоих каналов от частоты с учетом включенного последовательно с фильтром сопротивления 1,8 Ом показан на рис.4. Как следует из графика (шкала по оси X, увы, не логарифмическая), пришлось пойти на некоторое локальное снижение (до 4 Ом

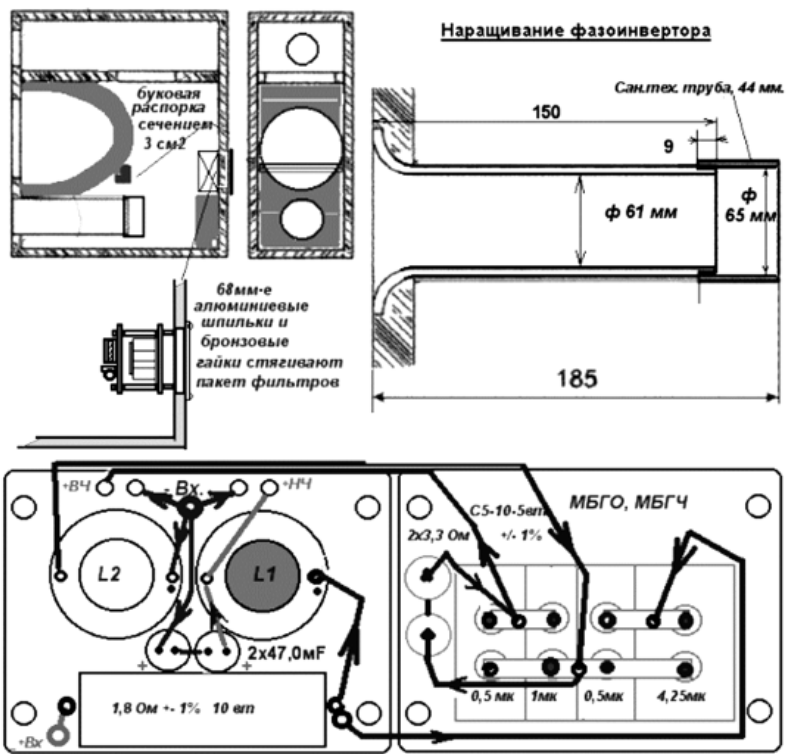


рис. 3

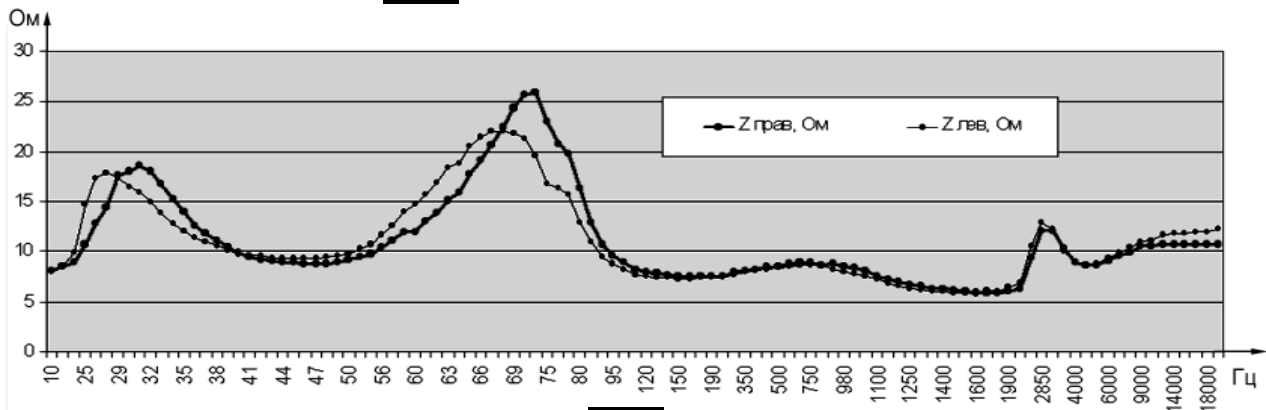


рис. 4

на частотах 1500...2000 Гц без учета добавочного резистора 1,8 Ом) сопротивления АС, чтобы сбалансировать звучание на средних частотах. В целом для усилителя сопротивление АС, учитывая резистор 1,8 Ом, изменяется в звуковом диапазоне частот от 5,8 до 25,8 Ом.

Подведем итоги проведенной доработки.

Плюсы.

1. Очень простая, технологичная, компактная схема фильтров. Нужны только приборы и руки.

2. Отличный звук. Необходимо отметить, что после переделки АС достаточно хорошо звучат во всех трех комнатах (17, 15 и 10 м²) с различной акустической обстановкой, причем не только при правильном расположении (вдоль длинной стены на подставках высотой 60 см), но даже и при расположении вверху комнаты на высоте 1,8 м. Давать отличный звук в обычной, даже небольшой комнате - это и

есть главное достоинство разработки А. Клячина.

3. Еще одна интересная особенность АС, появившаяся после перестройки: нет необходимости использовать темброблок усилителя (конечно, при источнике сигнала достаточно хорошего качества)! Тональный баланс АС таков, что не возникает необходимости в применении тембров и тонкомпенсации на регуляторе громкости даже на малой громкости. Включение в звуковой тракт этих элементов явно ухудшает тональный баланс, что удивляет более всего. В моем усилителе постоянно включен режим DIRECT и отключена тонкомпенсация, т.е. сигнал через регулятор громкости подается на предусилитель и далее - на УМЗЧ.

4. Возможность эксплуатации как с ламповым, так и с транзисторным усилителем (для которого достаточно добавить 10-ваттный резистор 1,8...2,2 Ом).

Минус.

Несколько портят картину вышеуказанные недостатки динамиков НЧ-СЧ SVEN HP-760B: "сдержанность" в звучании и невозможность окончательно устранить некоторый "дефицит" нижней середины АЧХ (это можно подправить дополнительной LC-цепочкой, шунтирующей добавочный резистор 1,8 Ом, если, конечно, усилитель может работать с 4-омной нагрузкой). Возможно, дело еще в достаточно низкой частоте раздела НЧ-ВЧ (около 3 кГц), которая приходится на весьма чувствительную к искажениям (для уха) область частот, а также в применении в фильтрах электролитов и катушек с сердечниками (обратная сторона технологичности). Как указывал автор методики и другие авторы, наилучшее звучание дает почти широкополосный режим работы динамика НЧ-СЧ с частотой раздела 5...6 кГц, хотя это решение и ухудшает направленность АС. Однако, на мой взгляд, вряд ли это применимо к динамикам НЧ-СЧ SVEN HP-760B, да и жаль не использовать все возможности ВЧ-головок.

Возможные замены элементов. Конденсаторы в ВЧ-части фильтра можно, как указывал автор методики, применить типов К78, К73 (это уменьшит объем филь-

тров). В качестве провода для доработки ВЧ-катушек подойдет любой ПЭВ, ПЭЛ диаметром 0,8 мм. Резисторы можно брать из нескольких резисторов типов МЛТ-2, МОН-2, обеспечив нужную мощность рассеяния. Катушки индуктивности заменять самодельными (катушки с воздушным зазором) автор методики рекомендует с большой осторожностью (нужно добиться необходимой индуктивности при точно таком же активном сопротивлении катушки): активное сопротивление катушек входит в настройку АС, и тональный баланс может быть нарушен.

Литература

1. Жуков А.П. Применение микросхем NJM2068 и TDA7294 в УМЗЧ//Радиоаматор. - 2003. - №10, 11. - С.4-7.
2. <http://www.ixbt.com>.
3. <http://www.klyachin.ru>.

Типичные неисправности музыкальных центров и способы их устранения



И.А. Коротков, Киевская обл.

Занимаясь ремонтом музыкальных центров различных фирм (AIWA, JVC, PANASONIC и др.), приходится сталкиваться с рядом неисправностей, встречающихся у всех фирм-изготовителей (правда, аппараты более серьезных фирм, таких, как PANASONIC или SONY, ломаются на порядок реже). Часто неисправности происходят по вине самих же хозяев из-за их небрежного обращения с аппаратурой, но есть и неисправности, связанные с естественным старением самих устройств: изнашиваемостью резины, окислением контактов и т.п.

Самой распространенной неисправностью большинства музыкальных центров, в том числе и серьезных фирм, является ухудшение качества или полный **отказ чтения компакт диска (CD)**. В основном это происходит из-за загрязнения лазерной головки или старения и, как следствие, ухудшения прозрачности пластмассовой линзы. Неисправность проявляется в том, что устройство долго пытается прочесть диск и в конце концов останавливается. Иногда ему все же удается прочесть диск и начать воспроизведение, однако возможны частые сбои во время звучания музыкального фрагмента.

При такой неисправности в первую очередь следует проверить исправность лазера, линзы (1) (рис. 1, на котором изображен упрощенный чертеж лазерной головки), а также устройства коррекции ошибки на электромагните (4). Для этого достаточно, не вставляя компакт-диск, от-

крыть и закрыть каретку устройства CD музыкального центра. Крышку самого аппарата, разумеется, нужно предварительно снять, чтобы была видна лазерная головка. Как только каретка заедет на свое место, должен заработать двигатель вращения диска, а линза на лазерной головке должна двигаться вверх-вниз с помощью электромагнита. При этом, если посмотреть на линзу под некоторым углом, можно заметить тонкий луч лазера красного цвета.

Все вышеперечисленное свидетельствует об исправности лазерной головки. Устранение плохой читаемости дисков при этом может заключаться всего лишь в протирании мягкой тряпочкой поверхности линзы. Это следует делать очень аккуратно, чтобы не повредить линзу и не сорвать ее с крепления на электромагните. Если протирание ничего не дало или улучшение незначительное, то наиболее вероятно, что загрязнена не только линза, но и призма (3) (рис. 1), находящаяся под линзой. Для того чтобы очистить поверхность призмы, нужно снять лазерную головку. Линза и электромагнит крепятся на металлической пластине (2). Они могут быть прикрыты небольшим пластмассовым колпачком на защелках. Этот колпачок необходимо снять, затем отвинтить винты крепления (5), которые крепят металлическую пластину к основанию (6).

Аккуратно приподняв открутившуюся часть, можно увидеть под линзой небольшое отверстие. Наматыв на спичку неболь-

шой кусочек ваты и слегка смочив ее спиртом, протирают поверхность призмы. Затем очень аккуратно устанавливают металлическую пластину с линзой, прикручивая ее винтами (5). После этого закрывают электромагнит головки защитным пластмассовым колпачком и устанавливают головку на место. В большинстве случаев очищенная таким образом лазерная головка начинает нормально работать. Если даже это не помогло, то, скорее всего, прозрачность линзы ухудшилась и требуется замена лазерной головки.

Следующая неисправность, **поломка механики магнитофона**, часто встречается в музыкальных центрах с магнитофоном, в котором есть автореверс. Может перестать открываться кассетоприемник, при нажатии кнопки воспроизведения двигатель начинает вращаться, но через несколько секунд останавливается. При этом перемотка может работать.

Эта неисправность происходит, в основном, вследствие растяжения пассика, передающего усилие от двигателя к ведущему валу магнитофона. Дело в том, что в большинстве музыкальных центров с автореверсом вместо четырехдорожечной головки устанавливают двухдорожечную с устройством вращения. Это вращение головки при переходе магнитофона из одного режима в другой требует определенного усилия в момент переключения. При ослаблении пассика головка заклинивает в каком-либо положении, и аппарат перестает работать. Подобная неисправность легко устраняется заменой старого пассика.

Еще одна неисправность заключается в **невозможности регулирования громкости** регулятором, расположенным на самом аппарате (громкость с пульта дистанционного управления регулируется без проблем). Эта неисправность происходит в основном с аппаратами, которые проработали несколько лет, из-за того, что в музыкальных центрах вместо обычных потенциометров регулировки громкости установлены специальные переключатели. При их вращении происходит замыкание контактов в определенной последовательности, и процессор в зависимости от направления вращения регулятора изменяет уровень громкости. При загрязнении этих контактов в результате окисления устройство начинает сбивать и не способно нормально регулировать звук.

Устранение неисправности регулятора громкости заключается в чистке контактов регулятора. Для этого регулятор необходимо выпаять из аппарата. Так как он

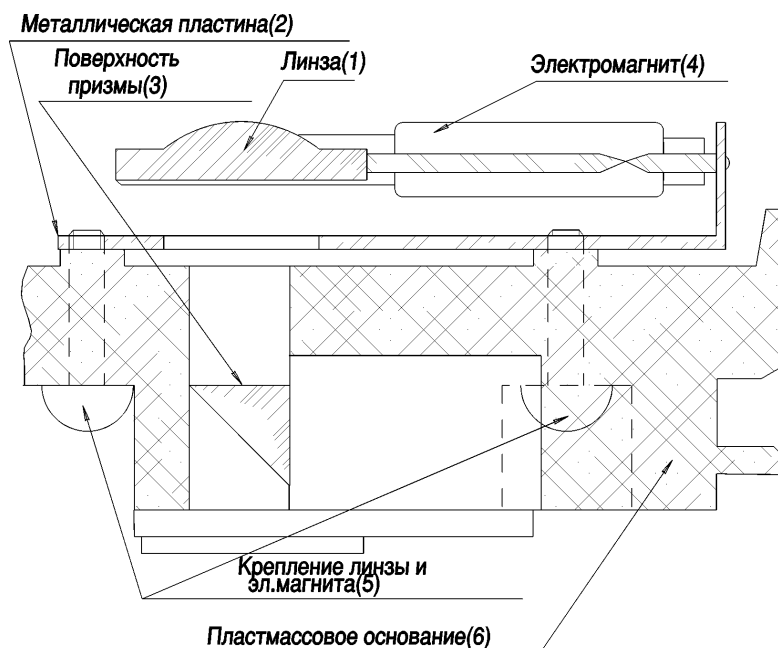


рис. 1

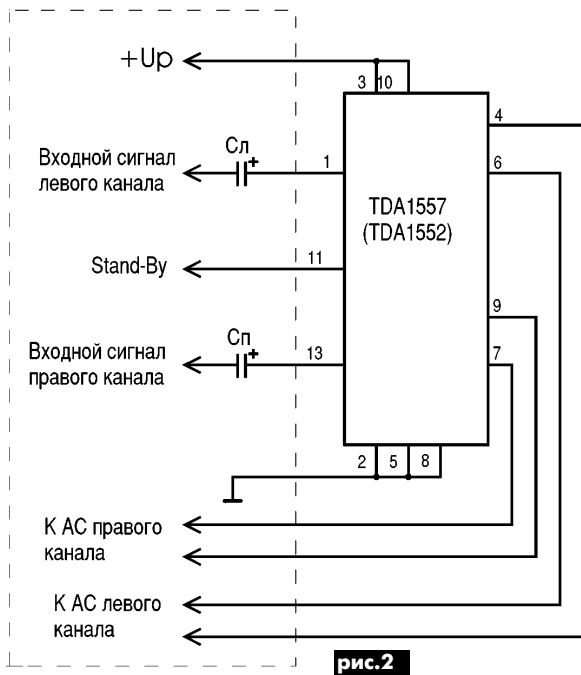


рис.2

находится на передней панели устройства, то следует разобрать музыкальный центр. На передней панели большинства музыкальных центров закреплена большая печатная плата, в которую и впаивают регулятор громкости. Выпаяв регулятор, разбирают его, разогнув металлический каркас-крепление. Затем промывают спиртом контактные дорожки внутри регулятора, очищают их от окисла школьной стирательной резинкой, затем опять промывают спиртом. Перед сборкой смазывают контактные дорожки небольшим количеством смазки. Впаянный на место регулятор обычно работает нормально еще в течение нескольких лет.

Одной из очень распространенных неисправностей можно назвать выход из строя **выходного усилителя** музыкального центра. В большинстве случаев это происходит из-за неосторожного обращения, в результате которого происходит короткое замыкание усилителя. Так как в большинстве музыкальных центров выходные усилители мощности выполнены на интегральных микросхемах ИМС, то ремонт может заключаться в банальной замене микросхемы. Однако могут быть случаи, когда найти замену сгоревшей микросхеме оказывается очень сложно, особенно тем мастерам, которые проживают в небольших городах, где нет магазинов, торгующих импортными радиодеталями, а запастись заранее тем широким выбором элементов, который используют фирмы-изготовители, нет возможности.

Бывают также случаи, когда надпись на вышедшей из строя ИМС выгорает так, что определить ее тип невозможно. Да и схему аппарата не всегда легко найти. В таких случаях отремонтировать аппарат можно, использовав вместо родной микросхемы усилитель мощности на TDA1557 или TDA1552. Эти ИМС отличаются тем, что не требуют для работы ни-

каких навесных элементов, поэтому замена любого интегрального усилителя мощности одной из указанных микросхем потребует минимум работы. Их выходная мощность 2x22 Вт соответствует большинству музыкальных центров средней стоимости.

Для включения TDA1557 или TDA1552 вместо используемой ИМС в первую очередь проверяют соответствие напряжения питания в музыкальном центре напряжению питания ИМС. Как правило, оно лежит в пределах 15...17 В, что вполне подходит. Если принципиальной схемы музыкального центра нет, то с помощью осциллографа находят, на какие два входа старой микросхемы подавался входной сигнал. Включив компакт-диск или кассету и выставив регулятор громкости на максимум, поочередно касаются щупом осциллографа всех контактных площадок в месте расположения старой микросхемы. Найдя входной сигнал, определяют его амплитуду и в зависимости от этого используют или TDA1557 (50...100 мВ), или TDA1552 (250...500 мВ).

Схема включения микросхем показана на рис.2. На TDA1557 (TDA1552) подается только питание и входной сигнал обоих каналов, а выход подключается непосредственно к выходным разъемам. Микросхему крепят на старый радиатор, к выводам припаивают провода и с их помощью соединяют ИМС с платой. Если со старой микросхемой использовались различные навесные элементы, то их можно оставить в плате, никуда не подсоединяя. На вход (вывод 11) микросхемы (рис.2) нужно подать сигнал Stand-By, который должен был управлять работой старой микросхемы. Его можно найти следующим образом: подсоединяя по очереди к контактным площадкам в месте расположения старой микросхемы вольтметр или осциллограф, включают и выключают музыкальный центр кнопкой на передней панели и находят место, в котором при включенном центре напряжение близко к

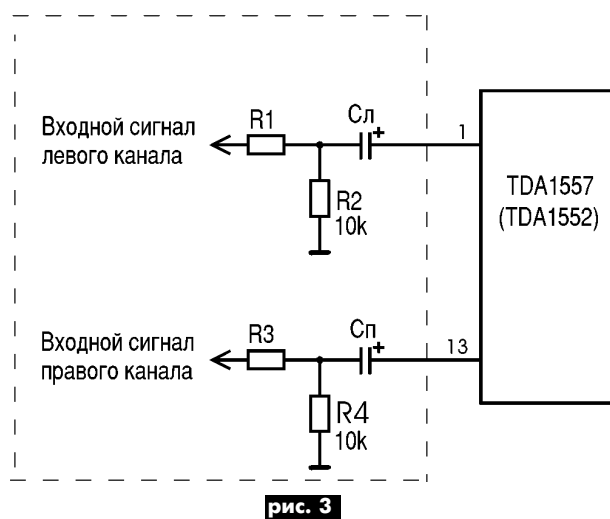


рис.3

нулю, а при включенном примерно равно напряжению питания. Если этот сигнал найти не удастся, то, в крайнем случае, вывод 11 можно просто подключить к плюсовой шине питания микросхемы.

Мне приходилось менять выходные усилители в музыкальных центрах JVC и PANASONIC. Результаты подобной замены выходной микросхемы оказались хорошими. Если выходная мощность оказывается немного завышенной, то ее можно уменьшить до необходимого уровня, разрезав на плате музыкального центра дорожки входного сигнала перед разделительными конденсаторами и впаяв резистивные делители, показанные на рис.3. Подбирая сопротивления резисторов R1 и R3, добиваются получения нужной выходной мощности, воспроизводимой колонками музыкального центра без искажений. Превышать паспортную выходную мощность недопустимо, так как это может привести к выходу из строя колонок и источника питания музыкального центра. Если использовать в качестве R1-R4 резисторы планарного типа, то эту доработку можно сделать очень аккуратно, не испортив внешний вид платы.

Описанная замена выходного усилителя возможна также в автомобильных магнитолах, где она позволяет существенно повысить качественные показатели и выходную мощность автомагнитол среднего качества.

И наконец, еще одна поломка, которая встречается достаточно часто, - это **неисправность сетевого трансформатора**. При наличии принципиальной схемы и известных напряжениях вторичных обмоток трансформатора этот ремонт не представляет особой сложности, но если этой информации нет, то могут возникнуть проблемы с заменой трансформатора или его перемоткой, особенно если вторичных обмоток несколько.

Начинать устранение этой неисправности нужно с проверки сетевого шнура и предохранителей. Если они целы и сетевое напряжение поступает на первичную обмотку трансформатора, а на вы-



ходе его никаких напряжений нет, то следует поискать также предохранитель, встроенный в трансформатор. Этот предохранитель присутствует в большинстве трансформаторов и закреплен поверх первичной обмотки. Если этого предохранителя нет или он оказывается цел, а обрыв в первичной обмотке, то трансформатор придется менять или перематывать.

Перемотать первичную обмотку в сетевом трансформаторе музыкального центра совсем непросто. Во-первых, обмотка залита лаком, а провод достаточно тонкий, поэтому посчитать витки, постепенно сматывая обмотку, практически невозможно (провод все время рвется). Во-вторых, даже зная количество витков, уложить их так плотно при намотке, как это было сделано на заводе, не удастся. В результате намотанная обмотка не входит в каркас трансформатора или в зазор магнитопровода. Поэтому проще попробовать выяснить, какими должны быть вторичные напряжения и намотать другой трансформатор или подобрать уже готовый.

Благо, места внутри музыкального центра обычно предостаточно.

Начать следует с поиска схемы или каких-либо надписей о напряжениях на печатной плате. Если их нет, то можно попробовать определить напряжение по одной из микросхем, лучше всего по микросхеме усилителя мощности (выяснив по справочнику номинальное напряжение ее питания). Как отмечалось выше, в большинстве случаев это напряжение лежит в пределах 14...17 В. Зная это, можно предположить, какое должно быть напряжение на обмотке трансформатора. Если, например, номинальное напряжение питания микросхемы 15 В, то на обмотке трансформатора должно быть 12...13 В, в связи с тем, что после диодного моста и конденсаторов фильтра напряжение увеличивается в 1,4 раза (при малой нагрузке). Затем уже можно смотать все вторичные обмотки трансформатора и посчитать их витки. Так как провод вторичных обмоток достаточно толстый, то даже при залитых лаком обмотках это нетрудно сде-

лать. Зная количество витков обмоток и напряжение на одной из них, уже можно определить остальные напряжения, воспользовавшись формулой $U_n = \omega_n U_i / \omega_i$, где U_n , U_i и ω_n , ω_i - напряжения и количество витков на неизвестной и известной обмотках соответственно.

При намотке нового трансформатора диаметр провода следует выбирать не меньше того, которым были намотаны обмотки старого трансформатора. Даже если напряжение обмоток нового трансформатора будет отличаться от напряжений на старом трансформаторе на 1...2 В, это не скажется сильно на работе музыкального центра.

Конечно, каждая неисправность уникальна и требует индивидуального подхода, вследствие чего способы ее устранения могут отличаться от описанных выше. Однако хочется надеяться, что все описанные в данной статье советы и рекомендации помогут мастерам, особенно начинающим, в устранении поломок музыкальных центров и другой бытовой техники.

В странах СНГ до сих пор находится в эксплуатации большое число телевизоров 3-5-го поколений: "Горизонт", "Витязь", "Чайка", "Юность". В них применены типовые схемы видеоканала на микросхеме K174XA33 (TDA3505) и видеоусилителей. В данной статье описан способ изменения схемы видеоусилителей для повышения качества изображения.

Переделка видеоусилителей в старом телевизоре

С.С. Костицын, г. Ижевск

Рассмотрим типовую схему видеоусилителей, применявшихся в старых телевизорах "Горизонт" (рис.1). Транзистор VT3 в данной схеме предназначен для снижения выходного сопротивления видеоусилителя и обеспечения высокой скорости перезарядки паразитной емкости нагрузки, существующей в кинескопе между электродами электронных пушек. С точки зрения техники усиления сигнала - это совершенно правильное решение. Но с точки зрения восприятия изображения картина происходящего выглядит не совсем однозначно.

Если удалить транзистор VT3, а вместо диода VD1 установить перемычку, то из-за увеличения выходного сопротивления возникнут искажения фронтов выходного видеосигнала. Но эти искажения разные, их величина зависит от тока перезарядки паразитной емкости. При напряжении на резисторе R3 сопротивлением 18 кОм (относительно напряжения питания видеоусилителя) 180 В ток перезарядки емкости равен 10 мА, а при напряжении 18 В - всего 1 мА. Поэтому при подаче на видеоуси-

литель сигнала достаточно большой частоты формы "меандр" выходной сигнал напоминает последовательность треугольных импульсов (рис.2). Для зрителя это проявляется как снижение заметности малых сигналов при уровнях, близких к уровню "черного", т.е. наблюдается эффект "шумопонижения" в видеоусилителе.

Кроме того, переход база-эмиттер транзистора VT3 и диод VD1 находятся в цепи общей обратной связи (ОС) видеоусилителя. В моменты фронтов видеосигнала происходит разрыв этой ОС и возникают искажения в виде выбросов напряжения за счет фазовой задержки сигнала ОС. В результате этого, например, плохо читаются титры в конце фильма на черном фоне основной "картинки".

Схема видеоусилителя, показанная на рис.3, устраняет указанные выше "недостатки". Она позволяет с минимальными переделками использовать существующие видеоусилители. Общая обратная связь заменена местной. Изменением сопротивления резистора R4 можно подобрать усиление видеоуси-

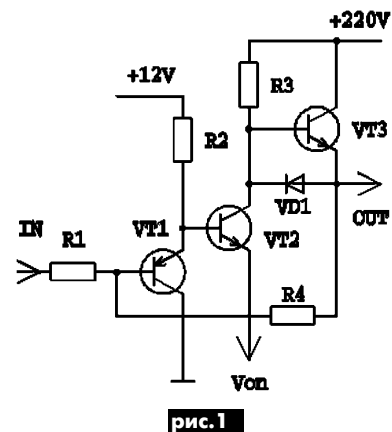


рис.1



рис.2

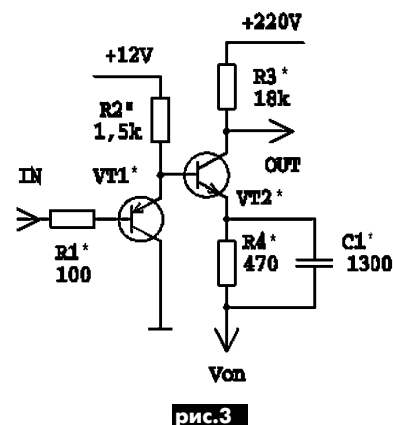


рис.3

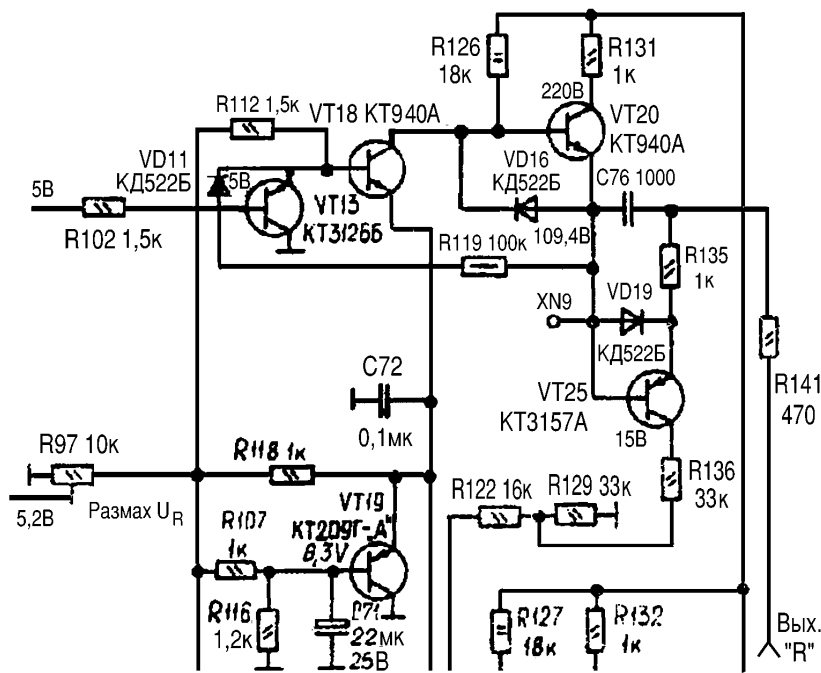


рис. 4

теля, а изменением емкости конденсатора C1 - наиболее оптимальную для восприятия коррекцию по четкости изображения. Дополнительно необходимо снизить общее для всех видеоусилителей образцовое напряжение до величины 2,5...3,0 В. Это можно сделать уменьшением сопротивления резистора, установленного между ба-

зой и коллектором опорного транзистора.

Рассмотрим порядок подобной доработки для видеоусилителя канала "R" (остальные дорабатываются аналогично) на примере телевизора "Горизонт-51CTV-441" (фрагмент схемы телевизора показан на **рис. 4**). Выпаять диоды VD11, VD16, транзистор

VT20, резисторы R102, R119, R131. Вместо резистора R102 установить резистор сопротивлением 100 Ом, а вместо диода VD16 - перемычку. Разорвать печатный проводник, соединяющий эмиттеры транзисторов VT16 и VT19, и навесным монтажом установить в месте разрыва параллельно соединенные резистор сопротивлением 470 Ом и конденсатор емкостью 1300 пФ. Наиболее "изящно" это можно сделать, используя "чип"-элементы типоразмера 1206 или 0805: их можно припаять прямо к границам разорванного печатного проводника. Для снижения образцового напряжения (общего для всех видеоусилителей) резистор R116 заменить резистором сопротивлением 200...220 Ом.

В других моделях телевизоров могут быть некоторые вариации схемы видеоусилителей, связанные, как правило, с высокочастотной коррекцией. Кроме того, резистор R3 (рис. 1) может иметь номинал 24 кОм. Его в этом случае нужно заменить резистором сопротивлением 16...18 кОм, рассчитанным на мощность 2 Вт.

После доработки телевизора цвета становятся более сочными и ровными, так как в момент передачи доминирующего цвета эффект "шумопонижения" подавляет сигналы неосновных цветов. В результате "картинка" становится немного идеализированной.

Періодично журнал "Радіоаматор" публікує статті, присвячені різноманітним схемам захисту кінескопа - найбільш цінного елемента сучасного телевізора. Здавалося б на цю тему написано вже все, що можна собі уявити. Однак час від часу дописувачі журналу пропонують різноманітні варіанти вже відомих рішень, які теж заслуговують на увагу. Сподіваємося, що детально описана нижче конструкція захисного пристрою з друкованою платою стане в пригоді нашим читачам.

Хай живе кінескоп!

С.В. Скачко, м. Мерефа, Харківська обл.

Термін служби кінескопа суттєво залежить від режимів підігрівача та катодів. В телевізорах УСЦТ напруга розжарення подається від окремої обмотки вихідного трансформатора рядкової розгортки або ТДКС, в УПІМЦТ та УЛПТЦ - від обмотки трансформатора живлення. І в першому, і в другому випадках при увімкненні телевізора на холодний підігрівач подається повна (номінальна) напруга. Струм при цьому перевищує номінальний у кілька разів, що згубно впливає на термін служби катодів через збільшення швидкості випаровування емісійного шару та підігрівача (можливий обрив). Але якщо в телевізорах УСЦТ струм стабілізовано, то в інших, за відсутності зовнішнього стабілізатора, це - проблема. Підвищення напруги викликає виснаження емісійного покриття, а зниження - "отруєння" катодів під впливом залишкових газів. Крім того, висока напруга подається на анод кінескопа до повного розігрівання катодів. Сумним наслідком стає відрив частинок поверхневого активованого шару і погіршення емісійних властивостей.

Для того щоб запобігти передчасному псуванню кінескопа, необхідно обладнати телевізор захисним пристроєм, наприклад, тим, що описано в даній статті. Принципова електрична схема пристрою показана на **рис. 1**. Захисний пристрій забезпечує: поступове розігрівання катодів; стабілізацію напруги розжарення кінескопа; затримку появи високої напруги на аноді кінескопа; захист підігрівача кінескопа. За основу взято схему [1]. Головні відмінності від [1]: підвищена надійність; введено захист підігрівача від підвищеної напруги; менша кількість мікросхем (2 замість 4); передбачена можливість змінювати час розігрівання катодів; єдине джерело живлення; здійснюється стабілізація напруги, а не струму (при постійному опорі розігрітого підігрівача це не має значення).

Попередження! Загальний провід пристрою не повинен з'єднуватися з загальним проводом телевізора при елект-

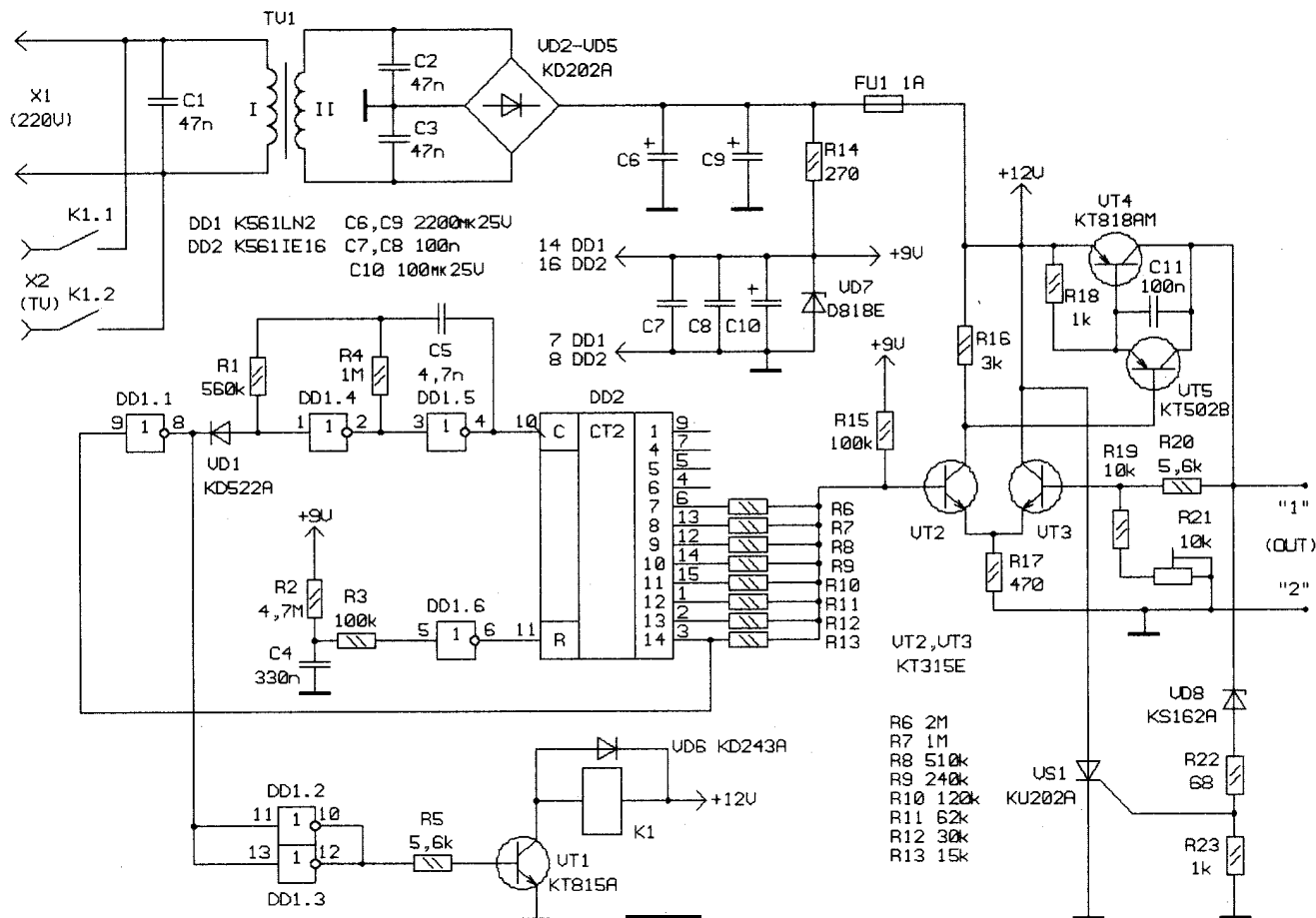


рис. 1

ричному та механічному монтажі. На схемі його показано лише для зручності.

Пристрій живиться від знижувального трансформатора TV1. Перемінна напруга з вторинної обмотки випрямляється діодами VD2-VD5 і фільтрується конденсаторами C6, C9. Для живлення мікросхем DD1, DD2 використовується параметричний стабілізатор VD7R14. Застосування стабілітрона типу D818E з малим температурним коефіцієнтом стабілізації напруги зумовлене вимогою високої стабільності напруг на виходах DD2, оскільки з них формується еталонна напруга. Напруга +12 В використовується для живлення реле та отримання +6,3 В.

Після подачі напруги інтегрувальне коло R2R3C4 з елементом DD1.6 формує імпульс, який встановлює в нульовий стан лічильник DD2: на його виходах встановлюються рівні лог."0". В цей час напруга на підігрівачі не перевищує 0,9 В. Вона визначається опором R15 та загальним опором резисторів R6-R13, які можна розглядати в початковий момент часу як з'єднані паралельно. Лог."0" з виходу 14 (вивід 3) інвертується в лог."1" елементом DD1.1, і генератор на DD1.4, DD1.5 починає працювати. Частота генератора залежить від номіналів елементів R4 та C5. При номіналах, вказаних на схемі, час розігрівання катодів становить приблизно 50 с. Змінюючи R4 або (та) C5 можна змінювати час розігрівання.

Одночасно сигнал з виходу DD1.1 інвертується елементами DD1.2 і DD1.3 в лог."0". Транзистор VT1 закритий, реле K1 знеструмлене, контакти реле розімкнуті, напруга на телевизор не подається.

Під час підрахунку імпульсів лічильник DD2 заповнюється, і на його виходах з'являються лог."1". Оскільки опори резисторів R6-R13 зменшуються від молодших розрядів до старших, то напруга на базі VT2 зростає стрибками на 42 мВ, а на підігрівачі - на 55 мВ. Після того, як DD2 дорахує до 2^{14} , на його виводі 3 з'явиться лог."1", яка проінвертується DD1.1. Лог."0" з виходу DD1.1 через діод VD1 зупиняє генератор, і лічильник DD2 припиняє відлік. DD1 та DD2 залишаються в такому стані до вимк-

нення телевизора. DD1.2 і DD1.3 інвертують лог."0" в лог."1" і відкривають VT1, реле K1 спрацює і через свої контакти подає напругу на телевизор.

На транзисторах VT2, VT3 зібрано диференційний каскад, який порівнює напругу з резисторів R6-R13, R15 та з виходу пристрою через R19-R21. За допомогою VT4, VT5 дифкаскад підтримує вихідну напругу на заданому рівні незалежно від коливаний напруги, температури і т.п.

На елементах VD8, VS1, R22, R23, FU1 зібрано вузол захисту від підвищеної напруги. Якщо вихідна напруга підвищиться, то стабілітрон VD8 проб'ється і через R22 потече струм, який відкріє тиристор VS1. Оскільки струм через VS1 нічим не обмежений, це призведе до перегорання запобіжника FU1, знеструмлення реле та вимкнення телевизора. Захист настроєний на напругу 6,9 та 7,5 В відповідно для стабілітронів KC162 і KC168 (напруга стабілізації плюс напруга на відкритому переході катод-керуючий електрод).

Призначення інших деталей: C1-C3, C7, C8 - захист від завад; C11 - запобігає можливості збудження; R3 обмежує струм розряду C4 через внутрішні захисні діоди DD1 при вимкненні телевизора; діод VD6 захищає транзистор VT1 від ЕРС самоіндукції реле.

Деталі. Усі резистори (крім R21) типу МЛТ, C1-4 потужністю 0,125 Вт з відхиленням від номіналу не більше 5% (якщо є прецизійні R6-R13, дуже добре). Резистор R21 типу СП3-386. Конденсатор C1 типу К73-17 на напругу не меншу за 400 В. Конденсатори C6, C9, C10 - К50-35 або імпорتنі, інші - К10-17, К73. Діоди: VD1 типу КД521 (522); VD2-VD5 - КД202; VD6 - КД208 (209, 221, 243). Стабілітрон VD7 прецизійний D818E (Д, П) або KC191P (Ф, П, У, Н, Т, М, С), VD8 - KC162 (168). Тиристор VS1 типу KY202. Транзистори: VT1 типу КТ815 (817) з будь-якою літерою, VT2, VT3 - КТ315Е (їх бажано відібрати за однаковим значенням h_{21E}); VT4 - КТ818АМ (БМ, ВМ, ГМ), VT5 - КТ502. Реле K1 повинно бути з робочою напругою 10...12 В і контактами, що дозволяють комутувати відповідне навантаження (те-

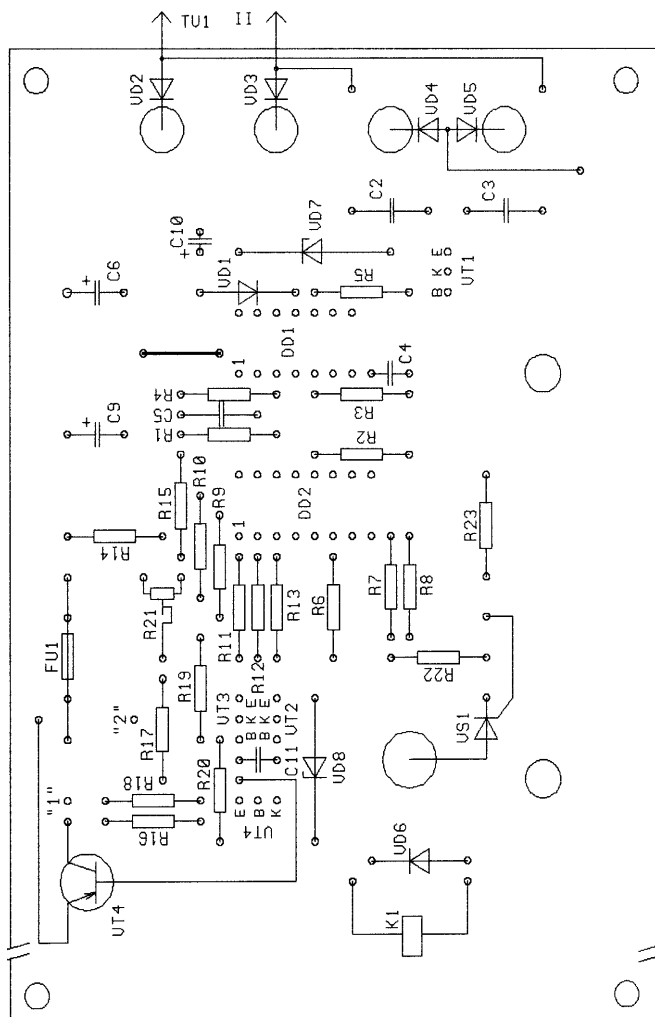


рис.2

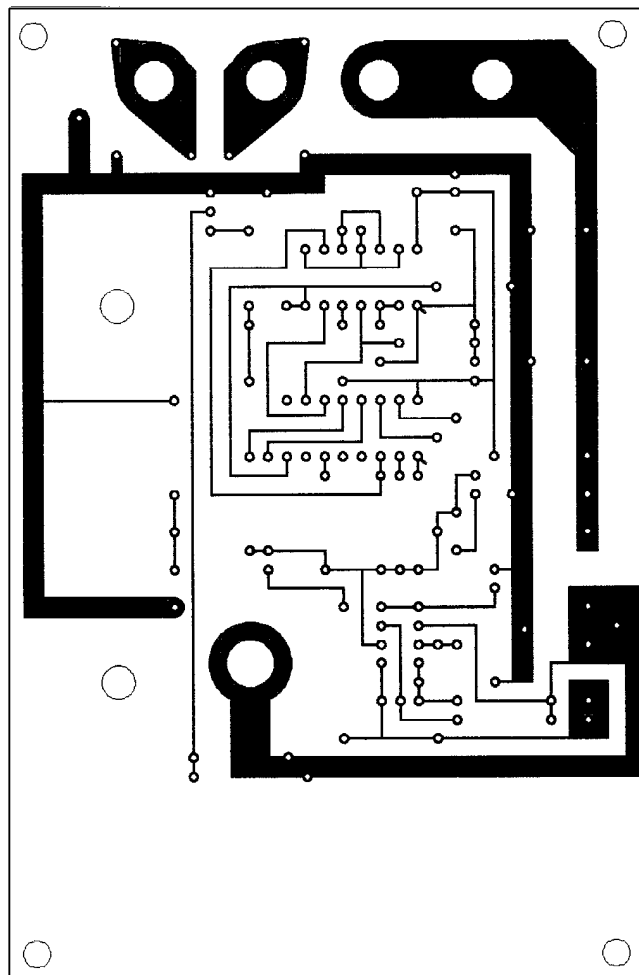


рис.3

левизор). Трансформатор TV1 - з напругою на вторинній обмотці 12 В і струмом не менше 1 А. Підійде ТВК-110ЛМ або ТН (дві вторинні обмотки з'єднують послідовно та узгоджено). VD2-VD5 та VS1 встановлюють на плату без радіаторів, VT4 необхідно закріпити на радіаторі площею не менше 200 мм². Автор застосував радіатор з модуля MC-3 телевізора ЗУСЦТ.

Усі деталі, за винятком TV1, C1, C7, C8, встановлюють на плату 130x85 мм з одностороннього фольгованого текстоліту (скло-текстоліту) товщиною 1 мм. Конденсатор C1 припаюють до виводів первинної обмотки трансформатора, C7, C8 - зверху DD1, DD2 безпосередньо до виводів живлення. Малюнок друкованих провідників показано на **рис.2**. Отвори діаметром 3 мм, розташовані в кутках плати, використовуються для кріплення плати, а діаметром 4,5 мм - для кріплення радіатора з VT4. На **рис.3** показано розміщення деталей. Товстою лінією позначена перемичка. На платі передбачене додаткове місце для реле K1 та з'єднувача X1, до якого підключають первинну обмотку TV1. Конструктивно X1 пристрою виконано, як X17 плати фільтра живлення (A12) [2], а X2 - як X1 (A4). Завдяки цьому спрощується підключення до телевізора. Плата та трансформатор розміщують на нижній стінці телевізора.

Налагодження

1. Перевірити правильність монтажу.
2. Встановити R21 на максимум. Під'єднати до виходу пристрою (точки "1" і "2") навантаження опором 9...10 Ом, наприклад резистор ПЭВ-10 або щось подібне (наприклад, відрізок ніхромового дроту). Під'єднати до виходу вольтметр. Подати напругу 220 В. Після початкового стрибка не більше 0,9 В напруга з часом повинна зрости до 4,7...5,1 В, приблизно через 50 с має спрацювати реле, і по тому вихідна напруга залишається без змін.

3. Поступово зменшуючи опір резистора R21, визначити напругу спрацювання вузла захисту за моментом відключення реле. Ця напруга може знаходитися в межах 6,3...7,5 В (для KC162) та 6,9...8,0 В (для KC168). Якщо Вас не влаштовує цей параметр, достатньо підібрати стабілітрон VD7.

4. Вимкнути живлення, замінити запобіжник, встановити R21 на максимальний опір, увімкнути і через 50 с виставити вихідну напругу 6,3 В.

Підключення. З'єднувач X17 (A12) [2, рис. на с.40] підключити до X1 пристрою, а X2 (TV) - до X17 плати фільтра живлення. Простіше кажучи, пристрій вмикається між кнопкою "Мережа" та платою фільтра живлення. В модулі MC-3 [3, рис. на с.38] випасти резистори R11, R12, і точки "1" і "2" пристрою під'єднати до контактів 3, 4 X4 (A8).

Описаний пристрій працює вже понад рік в телевізорі з кінескопом 61ЛК5Ц, у якому "підсів" червоний прожектор. За цей період погіршення зображення візуально не відзначалося. Єдиний недолік - потрібно чекати 50 с. Хоча, заради збереження кінескопа цю незручність можна пережити.

Література

1. Боровиков Е. Стабілізатор тока накала цветного кинескопа 61ЛК5Ц телевизора "Темп-280". Серия "В помощь радиолюбителям". Вып. 104. - С. 25-34.
2. Ельяшкевич С., Пескин. А., Филлер Д. Ремонт цветных телевизоров. Источник питания//Радио. - 1989. - №7. - С.39-42.
3. Ельяшкевич С., Пескин. А., Филлер Д. Ремонт цветных телевизоров. Модуль строчной развертки и плата кинескопа//Радио. - 1989. - №4. - С.37-40.

Радиобраслеты

Как сообщила программа "Радио Свобода" (Прага) 27 октября 2003 г., в проблеме персонального местоопределения, которая была подробно описана в нашем журнале [1], возникли новые интересные аспекты. Речь идет о том, что в Великобритании в качестве социального эксперимента начали применять так называемые радиобраслеты для слежения за перемещением заключенных, отпускаемых по решению суда и администрации мест заключения за примерное поведение домой к семьям на выходные. Цель отслеживания состоит в том, чтобы убедиться, что отпускаемые во время краткосрочного отпуска не уклонялись от семьи на встречи с разными лицами вне домашних условий. Их местоопределение обеспечивается специальной службой с помощью аппаратуры типа радиопеленгатора, применяемой для штатного радиомониторинга излучающих передатчиков специальными службами.

Радиобраслет - это достаточно маломощный передатчик с персональным кодом, который прикрепляется к руке наблюдаемого индивидуума специальным замком и снабжен собственным источником питания малой емкости. Подобные радиомаяки используются, например, биологами для слежения за миграцией отдельных экземпляров и групп животных, взятых под наблюдение. Чтобы предотвратить несанкционированное изъятие радиомаяка наблюдаемым, предусмотрены простейшие меры подачи сигнала тревоги при попытке снять радиобраслет.

Успехи этого эксперимента привели к неожиданным новым предложениям. По просьбе родителей в некоторых школах земли Эссен в ФРГ подобные технические (явно непедагогические) меры применяются к злостным прогульщикам уроков. Родители, зная дурные привычки своих чад, резонно полагают, что вне школы их дети могут заниматься другими, в том числе и не вполне законными делами. Первые результаты этого школьного эксперимента дали неожиданный социальный эффект, а именно, сокращение числа мелких правонарушений школьниками с 10 до 2%.

Как дальше будет развиваться это любопытное применение персонального местоопределения в случае, если оно получит популярность, в том числе для других применений, трудно спрогнозировать. Поживем - увидим. Во всяком случае, технически и технологически нет никаких проблем.

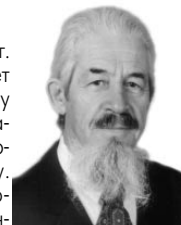
Литература

1. Скорик Е. Персональное местоопределение с помощью GPS// Радиоаматор. -2002. - №10. - С.54-55.



Поздравляем юбиляра!

В январе 2004 г. исполнилось 70 лет постоянному автору журнала "Радиоаматор" Бубнову Анатолию Федоровичу. Анатолий Федорович окончил Казанское зенитно-прожекторное училище, в течение 27 лет служил в войсках ПВО. С 1985 г. работает с детьми руководителем кружков радиоэлектроники и вычислительной техники. Награжден знаком "Відмінник освіти України".



Желаем ему крепкого здоровья, счастья, благополучия и творческого вдохновения.

В РА11/03 на с.56-57 была опубликована статья М.Б. Лощина "Неожиданная развязка: Viacess-2 не взломали, а обошли", в которой рассказывалось о перипетиях борьбы российской телекомпании "НТВ-Плюс" с пиратами, осуществляющими несанкционированный прием спутниковых программ. Тема эта действительно интересная и непростая, о чем в частности свидетельствует письмо нашего читателя Юдко С.А. из Ровенской обл., открывающее весьма интересные нюансы этой проблемы (приводим некоторые выдержки из письма).

"Більшого пірата, ніж компанія "НТВ-Плюс", на українських теренах в сфері супутникового телебачення немає. Компанія поширює свій продукт нелегально, не сплачуючи за це ніяких коштів, і заявляючи вустами свого генерального директора Олександра Орджонікідзе (інтерв'ю в журналі "Телеспутник" за грудень 2003 р.), що в Україні вони нічого офіційно не продають і не оформляють угод з особами з неросійською адресою. То хто ж тоді стягує в Україні абонентну платню і продає "офіційні" картки "НТВ-Плюс"? З офіційними піратами треба боротися їхніми ж методами. Наприклад, можна в журналі відкрити сторінку "Пирати проти пірата "НТВ-Плюс", на якій для початку надрукувати схеми блокіраторів з відповідними прошивками."

Конечно, на столь радикальные шаги редакция не пойдет, но в одном из ближайших номеров мы еще обязательно вернемся к этой проблеме.

Вниманию наших читателей

В предыдущем номере журнала на с.2 были опубликованы "Требования к авторам по содержанию и оформлению материалов, предлагаемых для опубликования в журналах издательства "Радиоаматор". Обращаем внимание авторов на некоторые важные моменты Требования, выполнение которых крайне желательно для ускорения процесса обработки Ваших материалов в редакции и их опубликования.

1. Наиболее оптимальным вариантом является представление материалов статьи в электронном виде: текста в текстовом, а рисунков - в графическом редакторе. При этом графические файлы должны иметь расширения cdr, tif, rpx или bmp. Если рисунки выполнены с помощью программ автоматизированного проектирования, то полученные файлы обязательно нужно преобразовать в один из указанных форматов.

2. Электронную версию материалов статьи можно присылать по адресу электронной почты redactor@sea.com.ua с указанием темы "Статья" или же через почту на диске или CD-диске по адресу редакции. После опубликования или отклонения статьи дискета (CD-диск) отправляется обратно.

3. Редакция принимает отпечатанные на принтере или пишущей машинке тексты статей и рисунки к ним, выполненные аккуратно и с учетом требований ЕСКД черной тушью или чернилами на отдельных листах белой бумаги. Однако это заметно удлиняет сроки публикации таких материалов и уменьшает сумму гонорара за них.

4. Статьи в рукописном виде не принимаются.

"Шара" не проходит

В редакцию по электронной почте пришло письмо, в котором некто **Вова Ш.**, поздравляя нас с новогодними и рождественскими праздниками, просил посоветовать "... где можно найти информацию (схемы) о том, как можно выйти на межгород, т.е. 8-код-номер, бесплатно".

Сообщаем халыбщику Вове, а также всем, кто ищет схемы "доработок" счетчиков электроэнергии или электрических удочек, что подобными вещами редакция не занимается и соответствующей информацией не располагает.

Разъяснение

В редакцию часто приходят письма, авторы которых сообщают о том, что они не получили какой-то из номеров журнала, и просят нас помочь.

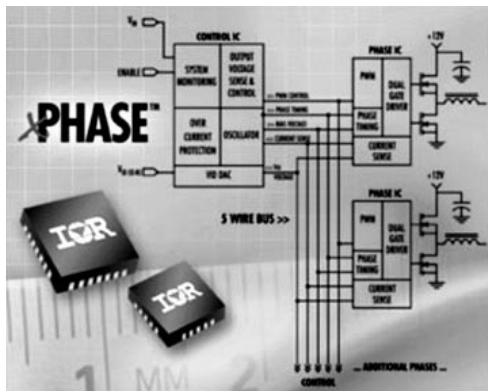
Уважаемые читатели, разъясняем, что всю ответственность за доставку журнала подписчикам несет "Укрпошта" в лице начальника отделения связи, в котором Вы оформляли подписку. По первому Вашему требованию с претензией о доставке журналов (при предъявлении Вами квитанции о подписке) начальник отделения связи **должен** сверить все сортировочные таблицы и дать запрос в ДП "Пресса". Обычно в таких случаях выясняется, что по халатности работников узла связи Ваши данные не были включены в сортировочные таблицы, либо произошло элементарное хищение со стороны работников узла связи. В любом случае в отделении связи Вам обязаны вернуть деньги за неполученные номера или сами журналы.

Претензии, предъявляемые подписчиками по изданиям, имеющим полиграфический брак, принимаются в течение 6 месяцев после их получения, а по доставке изданий: газет - в течение одного месяца со дня неполучения номера, журналов - в течение двух месяцев со дня окончания планового срока их выхода.

Сообщаем для подписчиков, что плановый срок выхода всех наших журналов - 25-е число подписного месяца.



Новости International Rectifier



Журнал "Electronic products" второй год подряд присуждает главный приз в номинации лучший силовой компонент года компании International Rectifier, за создание нового комплекта многофазных микросхем электропитания с X-фазной архитектурой.

Данный комплект электропитания содержит микросхему управления IR3081 в 28-ножечном корпусе MLPQ, которая включает в себя схему преобразования напряжения, схему идентификации, ШИМ-генератор, усилитель, детектор ошибки и другие элементы. Кроме того, в этот комплект входит фазовая микросхема IR3086 в 20-ножечном корпусе MLPQ, которая соединяется с микросхемой управления IR3081 по 5-проводному интерфейсу. IR3086 осуществляет контроль одной фазы в многофазовом преобразователе, содержит драйвер управления внешним силовым транзистором, ШИМ-компаратор и схему защиты от перегрузок.

В отличие от других многофазных решений электропитания, где имеется ограничение по количеству фаз, компания International Rectifier предлагает X-фазную архитектуру с возможностью гибкого увеличения до 16-ти и более фаз. X-фазная архитектура соответствует VRM или VRD/EVRD 10.0 требованиям к электропитанию современных микропроцессоров, используемых в настольных компьютерах и серверах.

Компания International Rectifier вводит в производство высоконадежные низковольтные преобразователи напряжения Z-серии для космических аппаратов.



Новые преобразователи предназначены для использования в системах электропитания космических аппаратов геосинхронных и околоземных орбит.

Преобразователи имеют высокую стойкость к радиационному облучению и выдерживают более 80 кРад (Si), а также имеют входное номинальное напряжение 28 В и однополярное выходное напряжение.

Все преобразователи напряжения соответствуют военным стандартам MIL-STD-975 и MIL-STD-1547.

Основные параметры преобразователей Z-серии приведены в **табл. 1**.

Модель преобразователя	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Выходная мощность, Вт	КПД, %
Z2801R5S	1,5	20	30	79
Z2802R5S	2,5	20	50	83
Z2803R3S	3,3	15	50	85

Новые серии герметичных линейных регуляторов напряжения компании International Rectifier с ультранизким падением напряжения для военных и аэрокосмических применений.

Регуляторы напряжения имеют малое падение напряжения в пределах 0,4...0,66 В, а следовательно, и высокий КПД, малые пульсации и шумы выходного напряжения при точности 1% и выполнены в водонепроницаемом корпусе.

Основные параметры регуляторов приведены в **табл. 2**.

Модель	Входное напряжение питания/управления, В	Выходное напряжение, В /ток, А	Тип корпуса
OM7580SC	0,66...6 / 1,35...13	1,8...5,5 / 7 Positive Adj.	MO-078AA, 5-Pin TO-258
OM7580SM			6-Pin Tab-less, Surface Mount SMD-6
OM7581SC		1,8...5,5 / 10 Positive Adj.	6-Pin Power, TO-258Z-Tab
OM7581SM			6-Pin Power TO-258, Tab-less Surface Mount
OM7764ASC	2,3...20	1,22...20 / 3 Positive Adj.	MO-078AA, 5-Pin TO-258
OM7764ASM			6-Pin Tab-less, Surface Mount SMD-6



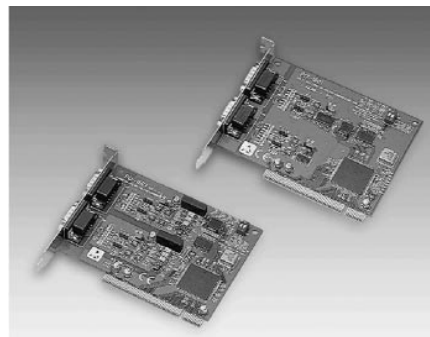
г.Киев, ул.Соломенская, 3, оф.809, т/ф (044) 4905108, 2489213 многоканальные, 4905107, 2489184, факс (044) 4905109, e-mail:info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

PCI-1601A/B, PCI-1602A/B

2-портовые коммуникационные карты RS-422/485 на интерфейсе PCI с вариантами исполнения с изоляцией и защитой от перенапряжения

Характеристики:

- Спецификация шины PCI 2.1 compliant;
- Скорости обмена до 921.6 Kbps;
- 2 порта RS-422/485;
- Автоматическое назначение адресов ввода-вывода на PCI plug-and-play;
- Поддержка ОС: Windows® NT, Windows® 95/98, Windows® 2000, XP, Linux;
- Защита от импульсных помех до 2500 В (PCI-1601B/1602B);
- Гальваническая изоляция 3000 В, RS-422/485 (PCI-1602A/1602B);
- Регистр состояния прерываний для увеличения производительности;
- Место на плате для терминальных резисторов;
- Автоматическое управление потоком данных для RS-485;
- Утилиты: ICOM Tools.



PCI-1601/1602 обеспечивает два порта RS-422/485 с вариантами защиты от импульсных помех и гальванической изоляцией, чтобы выполнять потребности пользователей. PCI-1601/1602 производится на базе быстродействующего 16PCI954 UART с 128-байтовым буфером FIFO для уменьшения загрузки центрального процессора. Это делает PCI-1601/1602 особенно подходящим для работы в многозадачных средах.

PCI-1602A/B имеет оптическую изоляцию 3000V_{DC} для того, чтобы защищать ПК и оборудование от повреждений в жестких условиях эксплуатации. Для повышения надежности плата реализует технологию защиты от импульсных помех, защищая систему от резких бросков высокого напряжения 2500V_{dc} (PCI-1601B/1602B). Вместе с тем, Advantech также предоставляет удобную сервисную программу ICOM Tools, которая позволяет пользователям проверять работу PCI-карты, анализируя статус порта. Ее интерфейс имеет удобное в использовании меню команд и кнопки панели инструментов. ICOM Tools работает как экран индикатора данных на базе ПК и позволяет установить состояние триггеров, захватывать данные связи и контролировать статус сигнала. Кроме того, программа ICOM Tools применима ко всему ряду коммуникационных карт Advantech.

Спецификация:

- Шинный интерфейс: PCI 2.1 compliant;
- Все порты используют один запрос IRQ, назначенный PCI plug-and-play;
- Разрядность данных: 5, 6, 7, 8;
- Стоп-биты: 1, 1.5, 2;
- Паритет: none, even, odd;
- Коммуникационный контроллер: 16PCI954;
- Скорость обмена (bps): 50...921.6 K;
- Сигналы: TxD, RxD, RTS, CTS (RS-422/485);
- Защита от импульсных помех: 2500V_{DC} (только для PCI-1601B/PCI-1602B);
- Изоляционная защита: 3000V_{DC} (только PCI-1602A/B).

Параметры энергопотребления PCI-1601 и PCI-1602 приведены в **таблице**.

	Типовое	Макс.
PCI-1601	220 мА (+5 В)	270 мА (+5 В)
PCI-1602	250 мА (+5 В)	300 мА (+5 В)

- Габариты: 123x92 мм;
- Рабочая температура: 0...65°C (IEC 68-2-1, 2);
- Влажность: 5...95% относительной влажности без конденсации (IEC 68-2-3);
- Температура хранения: -25...+85°C.

Информация для заказа:

- PCI-1601A
- 2-port RS-422/485 PCI COMM Card;
- PCI-1601B
- 2-port RS-422/485 PCI COMM Card, w/surge protection;
- PCI-1602A
- 2-port RS-422/485 PCI COMM Card, w/isolation;
- PCI-1602B
- 2-port RS-422/485 PCI COMM Card, w/isolation and surge protection.



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

Предлагаемое простое устройство с хорошими генераторными способностями, выполненное из доступных деталей, испытывает кварцы от единиц килогерц до десятков мегагерц. Для индикации наличия генерации применен светодиод, для отбора на более активных кварцевых резонаторов - стрелочный прибор.

Генераторный пробник для проверки работоспособности низкочастотных резонаторов и фильтров

С.А. Елкин, UR5XAO, г. Житомир

Как показывает практика ремонта радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), в которой применяются кварцевые резонаторы (КР), будь то кварцевые генераторы или фильтры, достаточно часто причиной неработоспособности КР является их старение во времени, вызванное (особенно у низкочастотных КР) значительным увеличением динамического сопротивления (ДС). ДС лежит в пределах от 1 кОм для КР на 1 МГц до 100 кОм для КР на 4...5 кГц. К тому же, среди КР на одну частоту ДС имеет очень большой разброс от экземпляра к экземпляру. Это может привести к тому, что не все резонаторы даже из одной партии могут возбуждаться в одном генераторе [4].

Например, в блоке генераторного оборудования (БГО) аппаратуры частотного уплотнения телефонных линий связи В2, В2-2 (частота КР 17,333 кГц) данное явление приводит не только к значительному увеличению времени, необходимого для выхода генератора, а значит, и самой аппаратуры на рабочий режим, но иногда (при некоторой расстройке резонансных контуров БГО) и его полной неработоспособности. Аналогичные неисправности наблюдаются и в генераторах испытательных сигналов ГИС, которые предназначены для подачи в кабели связи испытательных сигналов тональной частоты для определения трассы кабеля, глубины его залегания и мест повреждения. В качестве частотоподающих элементов в них использованы пьезофильтры ФЭМ-П-ХН на частоту $1071 \pm 2,5$ Гц и $2227 \pm 3,5$ Гц. В искателях кабелей связи ИП-8, которые работают в комплекте с ГИС, аналогич-

ные пьезофильтры использованы в избирательных цепях. То же самое можно сказать и об основной причине неработоспособности "часовых" КР на частоту 32,7 кГц.

Простым увеличением коэффициента усиления активной части (АЧ) генератора (а значит, увеличением подводимой мощности к КР) или усиления тракта приемника добиться надежной работы РЭА удается не всегда. Такой подход нежелателен также из-за снижения надежности эксплуатации КР и стабильности частоты генерации. Оптимальным техническим решением является подключение КР с высоким динамическим сопротивлением к АЧ с высоким входным сопротивлением, т.е. их согласование. Такое решение несложно реализуется схемотехнически и оптимизирует подводимую к КР мощность, обеспечивая высокую стабильность частоты. По данным [4] допустимый предел подводимой мощности для КР на 4...50 кГц составляет 0,1 мВт, а для КР на 50...800 кГц - 2 мВт.

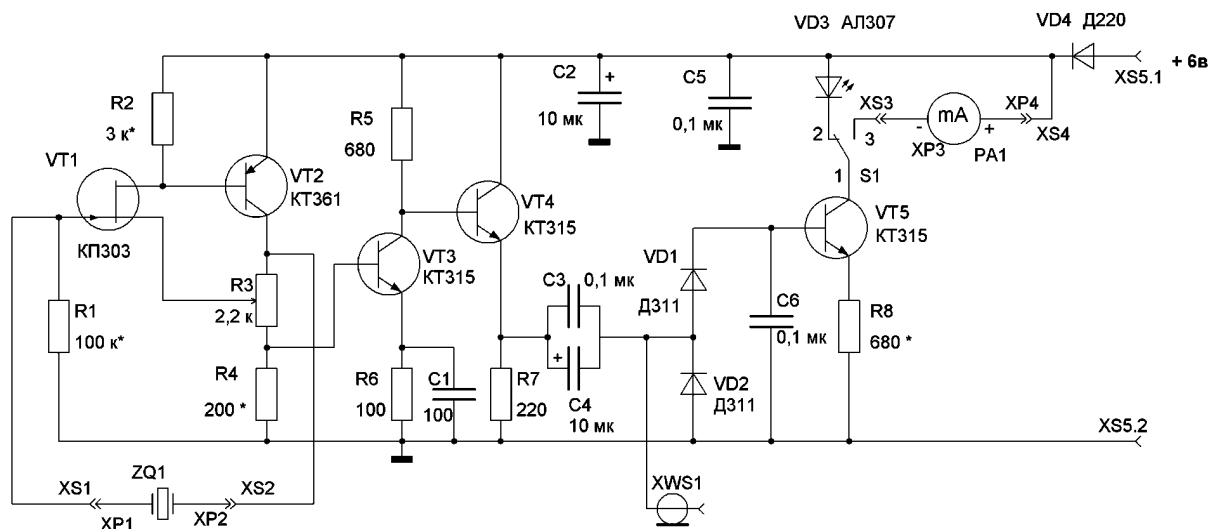
В результате практической эксплуатации генератора [3] было замечено, что в нем генерировали не все конкретные экземпляры из низкочастотных КР, поэтому схема генератора [3] с учетом вышеизложенного была изменена.

Схема генераторного пробника (ГП), который поможет ремонтнику быстро определить работоспособность КР (а значит, и направление ремонта), показана на рисунке. С помощью ГП можно испытывать КР от единиц килогерц до десятков мегагерц [6] с высоким динамическим сопротивлением. Схему ГП функционально можно разбить на три основные части: ге-

нератор, формирователь и индикатор.

Основой генераторной части пробника (ГЧП) служит гибридный (полевой и биполярный транзисторы VT1 и VT2) усилитель [1, 2, 4] с непосредственной связью между каскадами. Отсутствие переходного конденсатора позволяет усиливать сигналы практически от постоянного тока до десятков мегагерц [6]. Верхняя частота зависит лишь от частотных свойств используемых транзисторов. Применение такой схемы позволило простыми средствами обеспечить возможность получения высокого (до 60 МОм) входного сопротивления [5], которое в основном определяется величиной сопротивления между затвором и истоком VT1. Усилитель имеет высокую температурную стабильность коэффициента усиления не только в связи с наличием сильной отрицательной обратной связи по постоянному току, но и в результате частичной взаимной компенсации положительного температурного коэффициента $h_{21\beta}$ (+2 мВ/град) биполярного транзистора и отрицательного температурного коэффициента S полевого транзистора [1, 2]. Изменение коэффициента усиления ГЧП не превышает $\pm 1\%$ при изменении окружающей температуры от -40 до +100°C.

Фазы сигнала на входе и выходе ГЧП одинаковы, что при соединении их реактивным сопротивлением (кварц ZQ1) определяет вместе с достаточным усилением хорошие генераторные возможности пробника. При нижнем по схеме положении R3 положительная обратная связь (ПОС) максимальна, в результате чего колебания на выходе по форме близки к



прямоугольным. При перемещении движка потенциометра R3 вверх величина ПОС уменьшается. Форма колебаний на выходе ГЧ при этом постепенно изменяется от прямоугольной до синусоидальной, а при последующем перемещении движка вниз колебания срываются.

Для уменьшения влияния на параметры ГЧП формирователь сигнала состоит из усилителя-ограничителя (УО) на транзисторе VT3 (собранный по схеме с общим эмиттером), который подключен к части коллекторной нагрузки VT2. Соединение между VT2 и VT3 также непосредственное. Для усиления выходного сигнала УО по мощности и уменьшения влияния нагрузки на режим работы VT3, к его выходу подсоединен каскад на VT4, собранный по схеме с общим коллектором, что обеспечивает надежное согласование ГП со входом (от 50 Ом и выше) внешнего частотомера.

Узел индикации предназначен для проверки работоспособности и активности КР. Он состоит из выпрямителя выходного сигнала с удвоением напряжения на C3, C4, VD1, VD2, C6, усилителя постоянного тока на VT5 и коммутатора на S1. Для индикации наличия генерации применен светодиод VD3, для отбора наиболее активных КР – стрелочный прибор РА1.

Испытания КР с помощью ГП проводят в два этапа. Сначала проверяют генераторные способности КР в целом и измеряют частоту генерации. Для этого коммутатор на S1 устанавливают в положение 2 и подключают КР к ГП. При этом свето-

диод VD3 должен засветиться, а при перемещении движка потенциометра R3 в обе стороны яркость его должна плавно изменяться от полной до погасания. Для отбора наиболее активных КР (из одинаковых по частоте) движок R3 устанавливают в такое положение, чтобы яркость VD3 была минимальна. Не изменяя положения движка R3, устанавливают S1 в положение 3 и подключают к XS3, XS4 авометр РА1. Те из КР, при установке которых в ГП стрелка авометра отклонится на больший угол, и будут наиболее активными (имеющими при равных прочих условиях меньшее динамическое сопротивление). Поскольку XS5 не имеет механического ключа, во избежание подключения внешнего источника питания к ГП в противоположной полярности установлен защитный диод VD4.

Конструкция. ГП собран в металлическом корпусе размерами 110х64х34 мм от вышедшего из строя конденсатора типа МБМ емкостью 4 мкФх600 В. Для подсоединения КР (XS1, XS2) использована керамическая панелька от 9-штырьковых пальчиковых радиоламп, 4 и 5 гнезд которой соединены между собой. Панелька имеет достаточную механическую прочность, а межосевые расстояния между ее отверстиями позволяют устанавливать в них КР в различных корпусах. С КР, имеющими гибкие выводы, ГП соединяют с помощью двух устанавливаемых в панельку штырей с короткими гибкими проводами, имеющими на противоположных концах зажимы. Элементы VD3, R3, S1, XWS1,

XS3-XS5 установлены на передней крышке, где раньше были выводы конденсатора.

Детали. Транзисторы, диоды - в соответствии со схемой, с любым буквенным индексом; постоянные резисторы типа МЛТ-0,125; потенциометр R3 типа СПО; конденсаторы типов К50-6 и КМ; гнездовой соединитель XWS1 типа СР-50; гнездовые соединители XS3, XS4 типа Г1, 64; XS5 типа МГК-1; переключатель S1 типа МТ-1.

Литература

1. Дорофеев М. Вольтметр с полевыми транзисторами. Серия "В помощь радиолюбителю". Вып.69. - М.: ДОСААФ, 1980. - С.34.
2. Дорофеев М. Генератор пилообразного напряжения. Серия "В помощь радиолюбителю". Вып.115. - М.: ДОСААФ, 1992. - С.38.
3. Елкин С.А. Простой генератор для проверки активности кварцевых резонаторов//Радиоаматор. - 1999. - №10. - С.43.
4. Коротаев Г. Генераторы для кварцевых часов//Радио. - 1980. - №11. - С.57.
5. Петин Г.П. Транзисторные усилители, генераторы и стабилизаторы. Серия "Массовая радиобиблиотека". Вып.962. - М.: Энергия, 1978.
6. Скрыпник В. Малогабаритный частотомер. Серия "В помощь радиолюбителю". Вып.84. - М.: ДОСААФ, 1983. - С.13.

На одной "неонке"...

Е.Н. Савицкий, г. Коростень, Житомирская обл.

Простое контролирующее устройство с различным характером сигнализации можно собрать всего на одной неоновой лампе. В статье описано несколько вариантов таких устройств. Ими можно дополнить с целью улучшения эксплуатационных качеств некоторые самодельные и промышленные изделия.

Устройства способны работать как в цепях переменного, так и постоянного тока, с напряжением, превышающим напряжение зажигания используемой неоновой лампы. Диоды выполняют функции однополупериодных выпрямителей и дешифраторов. "Сверхэкономичность" сигнализаторов (подводимая мощность не превышает нескольких милливатт: на нее бытовой электросчетчик не реагирует), доступность реализации, "информативность", другие привлекательные качества позволяют в ряде практических случаев отдать предпочтение подобным устройствам.

Схема, показанная на **рис.1**, объединяет в себе два релаксационных генератора, выполненные на одной неоновой лампе HL1 и действующие раздельно, в зависимости от положения переключающих контак-

тов SA (это могут быть переключатели различного типа, контактные группы электромагнитных реле, концевой и дистанционный выключатели, герконовые или иные контактные датчики и т.п.). В показанном на схеме положении SA задействован генератор, образованный элементами HL1, C1, R1, VD2. При подаче напряжения питания конденсатор C1 заряжается через диод VD1 и резистор R1. Как только напряжение на C1 достигает порога зажигания лампы, она, зажигаясь, резко уменьшает свое сопротивление и C1 разряжается через диод VD2 и лампу. Следует вспышка. Далее все повторяется: вспышки следуют одна за другой. По отношению к полярности напряжения, приложенному через VD2 к лампе, цепь VD3BQ1 включена встречно, она практически не шунтирует "неонку" и участия в работе этого генератора не принимает.

При переключении контактов SA вступает в действие генератор, состоящий из элементов VD1, R1, VD3, HL1 и пьезокерамического излучателя BQ1, выполняющего одновременно функции электроакустического преобразователя и частотообразующего конденсатора генератора импульсов.

Процесс происходит совершенно аналогично. Разница в том, что заряд накапливает емкость BQ1, а цепь "броска" токового разрядного импульса через HL1 создает диод VD3. В результате обеспечивается пре-

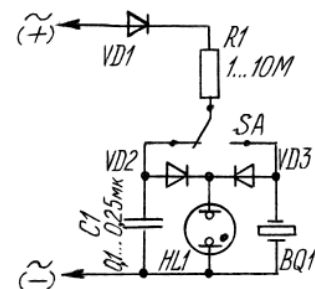


рис.1

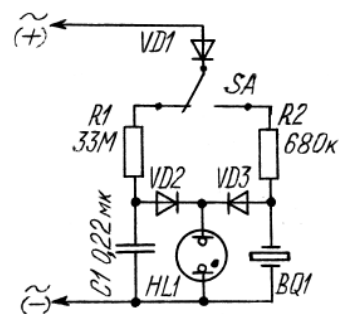


рис.2

рывистая оптическая и акустическая сигнализация: вспышки HL1 синхронно сопровождают звуковые "удары" - щелчки из BQ1, хорошо слышимые в помещении средних размеров, привлекающие внимание. Понятно, что при возможном равенстве емкостей C1 и BQ1 устройству способно вырабатывать световые и звуковые сигналы с одинаковой частотой повторения в обоих случаях. VD2 "запрещает" зарядку конденсатора C1 и, следовательно, его участие в работе этого "релаксатора".

На **рис.2** показан вариант этой схемы с двумя токоограничительными резисторами, каждый из которых действует в составе

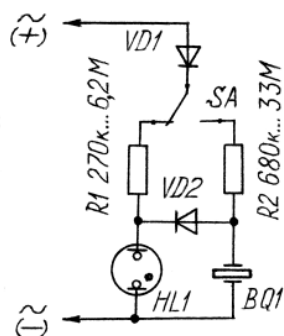


рис.3

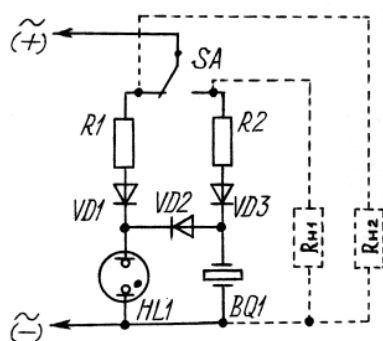


рис.4

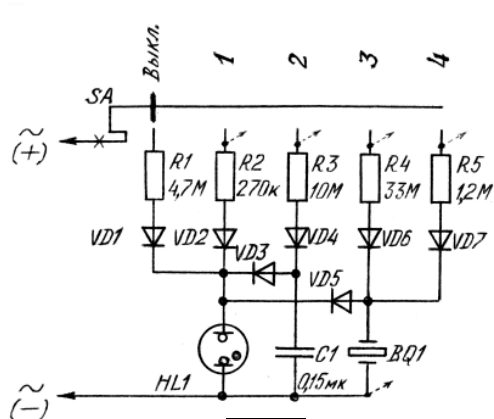


рис.5

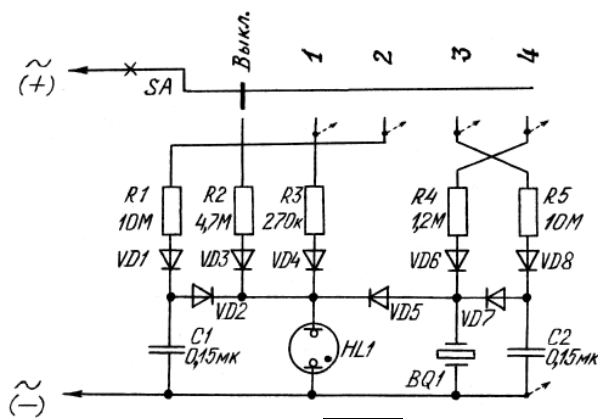


рис.6

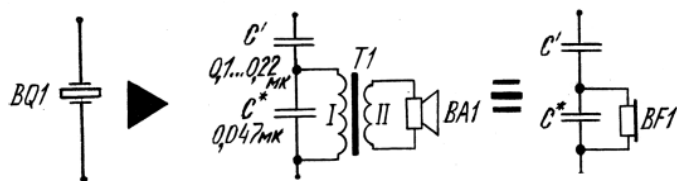


рис.7

вреязадающей RC-цепи "своего" генератора импульсов. Независимо изменяя величины их сопротивлений в достаточно широких пределах, нетрудно добиться генерации сигналов, отличающихся по частоте в десятки и сотни раз. Так, например, подбором R1 в сторону увеличения можно довести количество вспышек до 30-15 и менее в минуту, а уменьшив сопротивление R2 до 1,6 МОм...470 кОм (здесь и далее в схемах номиналы деталей подбирались для случая питания от сети 220 В), получим значительное возрастание частоты следования звуковых и световых сигналов.

Работать сигнализаторы (рис.1, 2) будут в каждом случае по-разному, если один из диодов VD2 или VD3 заменить перемычкой, исключив из схемы. Кроме того, в них очень просто обеспечить еще один режим световой сигнализации: непрерывное свечение "неонки" при отсутствии звука, что показано на примере "двухпозиционного" сигнализатора (**рис.3**). Здесь VD1 служит выпрямителем при питании от источника переменного напряжения. Резистор R1 является балластным, токоограничительным для лампы HL1. Подбором его сопротивления можно добиться свечения лампы от едва заметного в темноте до достаточно яркого, хорошо различимого при нормальном внешнем освещении. Диод VD2 исключает возможность возникновения релаксационных колебаний.

При переключении SA "неонка" работает в генераторном режиме, а желаемый характер звуковых и световых сигналов определяется выбором номинала резистора R2. Если же звуковая сигнализация не требуется, то вместо BQ1 устанавливают конденсатор емкостью 0,047...0,25 мкФ (от ее величины зависит и яркость вспышек), а частоту "миганий" подбирают посредством R2.

Видоизмененная, согласно **рис.4**, схема

дает возможность использовать те же контакты SA одновременно для включения-выключения или переключения нагрузок в цепях переменного или постоянного токов. Диоды VD1 и VD3 здесь кроме прочего устраняют шунтирование нагрузками цепей сигнализатора. Так, в случае питания от общего источника постоянного напряжения отсутствие VD1 приводит к тому, что при переключении SA "неонка" оказывается зашунтированной R_{н2}, R1, и генерация не возникнет. В остальном работа этой схемы принципиально не отличается от схемы **рис.3**.

Более полно иллюстрирует предложенный принцип сигнализатор, показанный на **рис.5**, который также может быть "привязан" к реальному устройству. В положении SA "Выкл." лампа светит слабо (например, дежурная подсветка прибора, указывающая на его включение в сеть и индикация наличия питающего напряжения на входе устройства). Далее, рабочие позиции. "1" - нормальное свечение "неонки"; "2" - нечастое "мигание"; "3" - редкие вспышки, плюс щелчки; "4" - убыстрение звуковых и световых сигналов. Аналогично схеме **рис.4**, также предусмотрена одновременная коммутация нагрузок (указано стрелками). Может быть выбрана любая другая последовательность подачи сигналов.

Схема, показанная на **рис.6**, отличается лишь способом формирования звуковых и световых сигналов в позиции SA "3". Емкости C2 и BQ1 соединены параллельно через диод VD7, что в результате вызывает более яркую "неоновую" вспышку и заметно более громкий щелчок, чем при той же частоте повторения в предыдущей схеме. В позиции SA "4" излучатель BQ1 работает без участия C2.

Если нет необходимости связывать контакты SA с коммутацией нагрузок, схемы **рис.5, 6** можно упростить: исключить все ди-

оды, включенные последовательно с резисторами, заменив их одним общим диодом, включенным в той же полярности в разрыв провода питания, отмеченный "крестиком" (подобно VD1 на **рис.3**).

Номиналы резисторов и конденсаторов могут корректироваться с учетом параметров используемых HL1 и BQ1, а также

применительно к потребностям. Если же потребуется коммутация SA "минусовых" цепей нагрузок, полярность включения "неонки" и всех диодов следует поменять на обратную.

Детали. Резисторы любые на мощность 0,25...1 Вт, например типа МЛТ, высокоомные типа СЗ-10 или др. Возможно последовательное соединение нескольких меньшего номинала. Диоды кремниевые типа КД102А, Б. Подойдут и любые другие (в том числе из серии КД105) с обратным током менее 1 мкА, рассчитанные на обратное напряжение не ниже 200 В. Конденсаторы пленочные типа К73-11 или другие с минимальными утечками, на номинальное напря-

жение не ниже 160 В. "Неонка" типа ТН-0,3, ТН-1, МН-3, МН-6. Пьезоизлучатель типа ЗП-1 (обе его половины включены параллельно), ЗП-19 и т.п. Возможные замены ВQ1 (рис.7): вариант с использованием трансформатора Т1 и "динамика" ВА1 от радиотрансляционного громкоговорителя, предпочтительнее малогабаритного (применимы также ВА1 и выходной Т1 от старой ламповой или транзисторной радиопаратуры), и вариант с электромагнитным капсюлем ВF1 типа ДЭМШ, ТМ-2А, ДЭМ-4М, ТОН-1 или другим подходящим. Времязадающий и разделительный конденсатор С* (емкостью от нескольких тысяч пикофарад и выше) снижает напряжение самоин-

дукции, возникающее в обмотке I Т1 или в ВF1 после гашения неоновой лампы, и, кроме того, образуя вместе с ними параллельный LC-контур, позволяет изменять тембровую окраску щелчков, а иногда и заметно повысить их громкость.

При экспериментах и сборке описанных устройств соблюдайте меры электробезопасности: перепайвайте детали и прикасайтесь к ним можно, только отсоединив питание.

Литература

1. Савицкий Е. Слабо - выключен, сильно - включен // Моделист-конструктор. - 1993. - №1. - С.21.

Автору данной статьи довелось разобрать парочку радиоуправляемых моделей автомобилей "китайской" сборки. Информация о том, что он увидел внутри, может оказаться полезной другим радиолюбителям.

"Китайские" игрушки

К.В. Хрыков, г. Черновцы

В радиолюбительских журналах опубликовано немало схем систем радиоуправления. Они, как правило, содержат много деталей и требуют опыта в настройке. Автор разобрал "китайскую" радиоуправляемую машину. На небольшой плате, размерами 50х30 мм, расположены около десятка транзисторов и одна специализированная микросхема. По печатной плате составил принципиальную схему (рис.1). Интегральная микросхема (ИМС) RX2 представляет собой приемник-дешифратор на пять команд: "стоп", "вперед", "назад", "влево" и "вправо". На входе устройства применен сверхрегенеративный детектор на транзисторе V1. Высокочастотный сигнал передатчика, возбужденный в антенне приемника, через конденсатор С1 поступает на колебательный контур, включенный в коллекторную цепь транзистора V1. На несущую частоту передатчика контур подстраивают катушкой L1. Через конденсатор С10 выделенные и усиленные приемником импульсы поступают на ИМС RX2, а с нее через усилители мощности - на соответствующие электродвигатели.

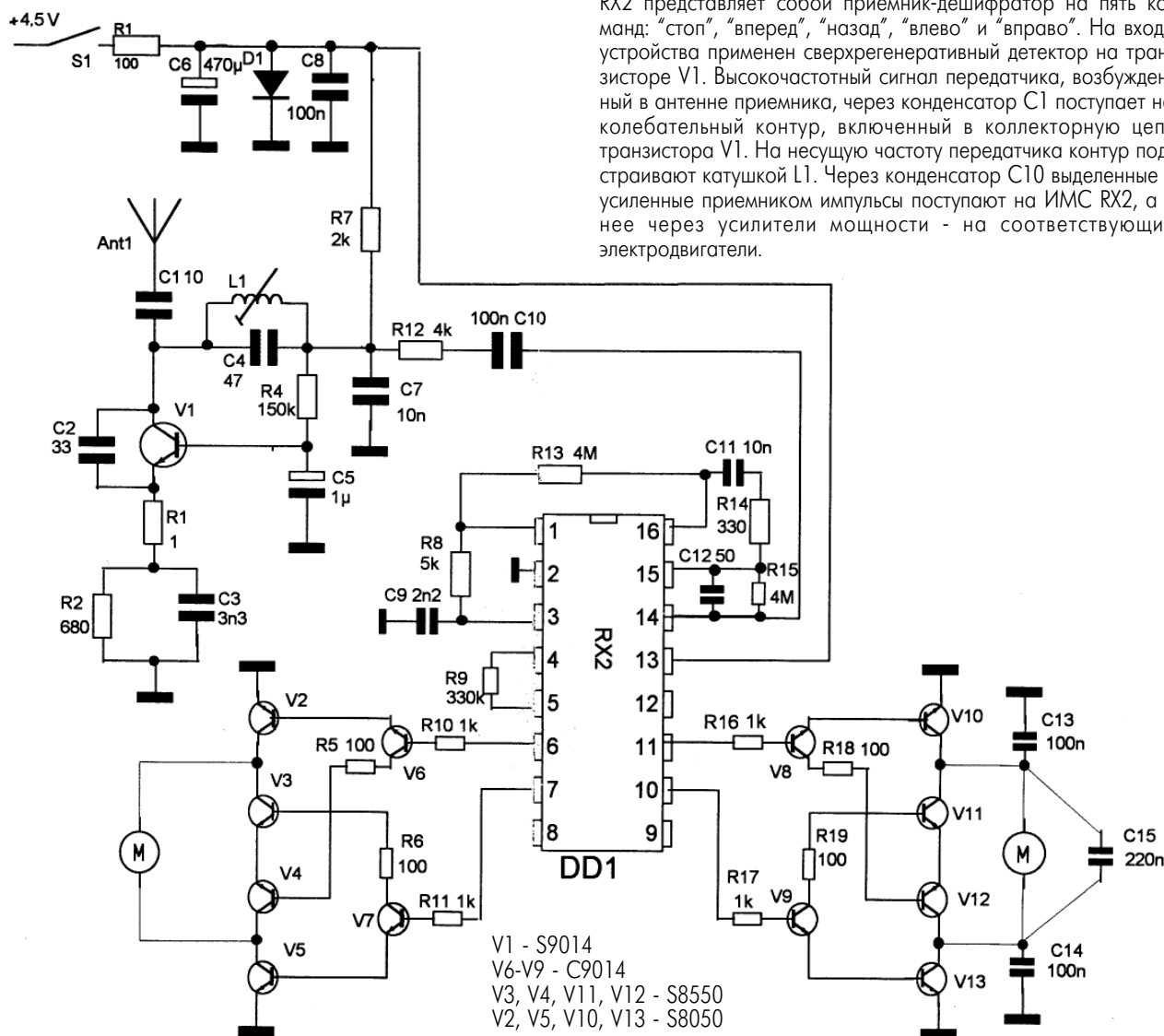
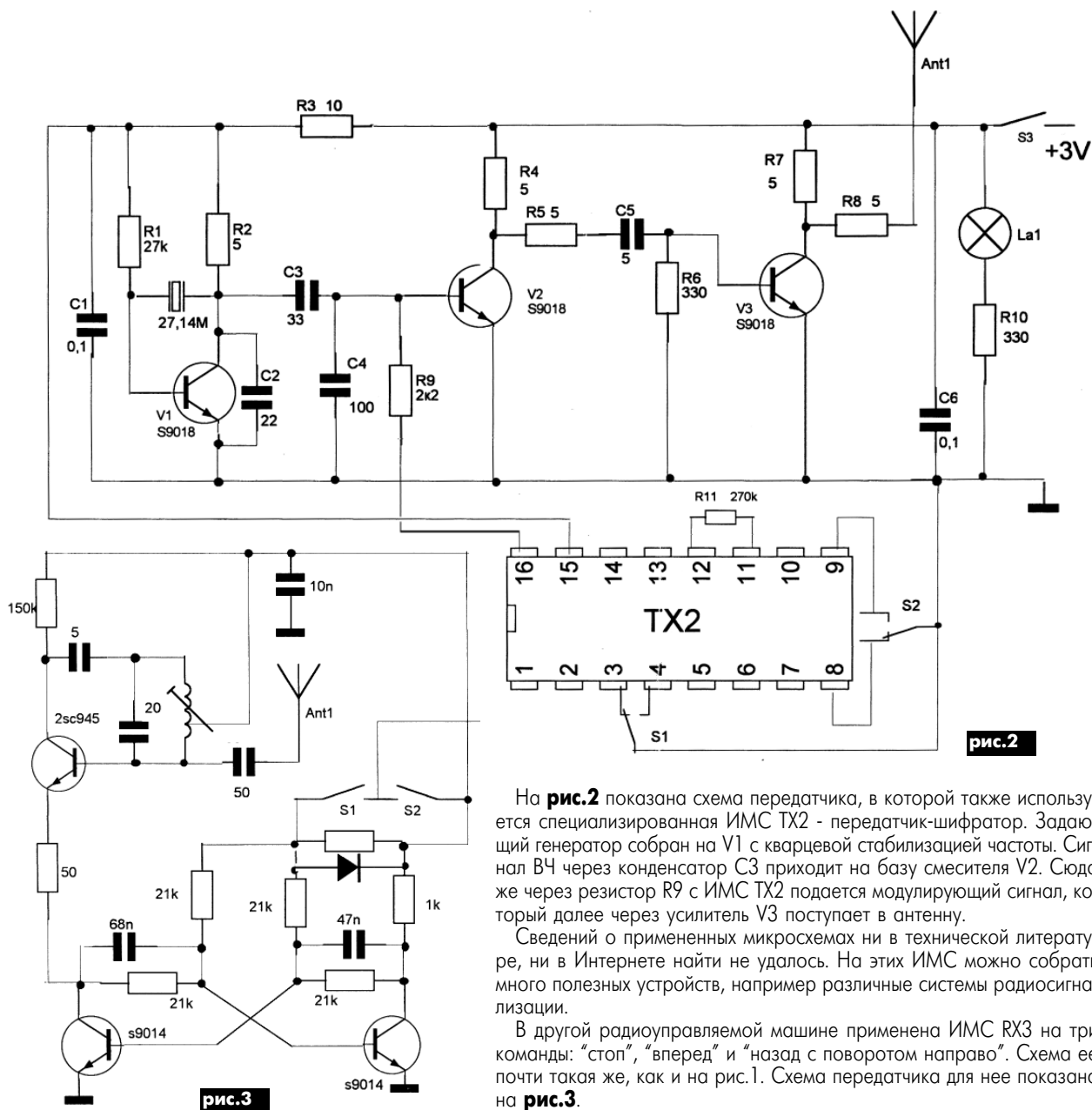


рис. 1



На **рис.2** показана схема передатчика, в которой также используется специализированная ИМС TX2 - передатчик-шифратор. Задающий генератор собран на V1 с кварцевой стабилизацией частоты. Сигнал ВЧ через конденсатор C3 приходит на базу смесителя V2. Сюда же через резистор R9 с ИМС TX2 подается модулирующий сигнал, который далее через усилитель V3 поступает в антенну.

Сведений о примененных микросхемах ни в технической литературе, ни в Интернете найти не удалось. На этих ИМС можно собрать много полезных устройств, например различные системы радиосигнализации.

В другой радиоуправляемой машине применена ИМС RX3 на три команды: "стоп", "вперед" и "назад с поворотом направо". Схема ее почти такая же, как и на рис.1. Схема передатчика для нее показана на **рис.3**.

Каждый радиолюбитель знает, как необходимо в домашней мини-лаборатории иметь хотя бы два стабилизированных источника питания с широким диапазоном регулирования выходного напряжения. Широко распространенный стабилизатор напряжения на ИМС KP142EH12A всем хорош, но не имеет защиты от КЗ. Один из вариантов простого решения этой проблемы описан в статье.

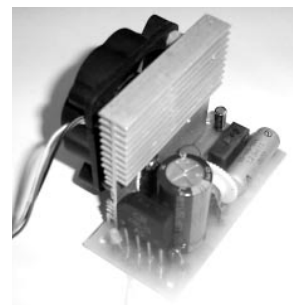
Простой стабилизатор напряжения с защитой от КЗ

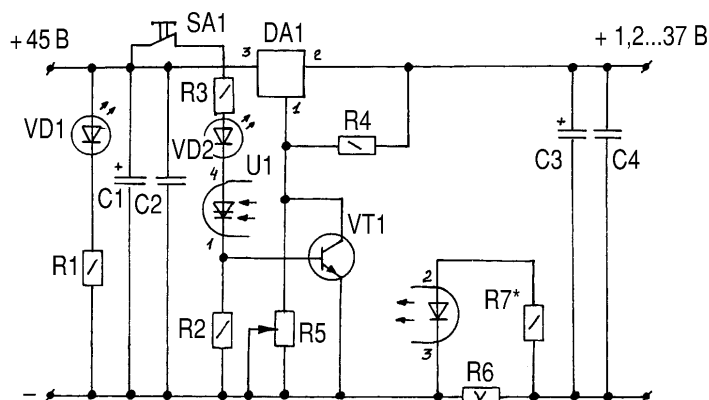
А.А. Татаренко, г. Киев

Автор статьи никогда не специализировался на конструировании стабилизаторов напряжения (СН) и блоков питания для питания радиоаппаратуры и наладки радиолюбительских конструкций. После выхода из строя старенького СН, аналогичного описанному в [1], изготовленного еще в студенческие годы, работать стало тяжеловато.

Посетив "любимый" радиорынок "Каравовы дачи" в надежде на что-то недорогое, несложное с "достойными параметрами" и минимумом деталей, автор остановился на KP142EH12A, импортный аналог LM317 [2]. Поскольку СН на ИМС KP142EH12A не имеет защиты от КЗ, пришлось немного доработать его.

Принципиальная схема модернизированной





R1 20 кОм
R2 75 кОм
R3 10 кОм
R4 240 Ом
R5 6,8 кОм

R6 1,2 Ом
R7 22 Ом
SA1 МПЗ-1
C1 2200 мкФх63 В
C2 0,1 мкФх63 В

C3 22 мкФх63 В
C4 0,1 мкФх63 В
VT1 KT315И
U1 АОУ103В
DA1 KP142EH12A

ванного СН показана на **рисунке**, внешний вид - на **фото**. В стандартной схеме включения KP142EH12A при верхнем положении движка регулировочного резистора R5 (низкий потенциал) микросхема имеет минимальное выходное напряжение 1,2 В. При высоком потенциале - максимальное 37 В. Максимальный ток стабилизации 1,5 А. Защита от КЗ работает следующим образом: при протекании тока нагрузки (в авторском варианте более 1,1 А) на резисторе R6 увеличивается падение напряжения, соответственно увеличивается ток светодиода оптрона

U1, что ведет к открытию тиристора оптопары и транзистора VT1. При открытии транзистора на выводе 1 стабилизатора DA1 низкий потенциал, СН переходит в режим минимального выходного напряжения. Ток, протекающий через тиристор оптрона U1, достаточен для поддержания его в открытом состоянии. Светодиоды VD1 (зеленого цвета свечения) и VD2 (красного цвета свечения) служат для индикации включения СН и режима защиты при КЗ соответственно. Кнопка SA1 служит для возврата СН в рабочий режим. Недостатком конструкции является непол-

ное отключение выходного напряжения стабилизатора. Сэкономив на площади рассеивания радиатора DA1 посредством установки на радиатор небольшого кулера от процессора ПК, автор получил "достойную" замену вышедшей из строя конструкции.

Детали. В стабилизаторе применены резисторы МЛТ-0,25, резистор R6 - C5-16В. Конденсаторы импортного производства. Светодиоды малогабаритные импортные. Оптрон U1 - АОУ103 с любым буквенным индексом.

Наладка. После проверки правильности монтажа включают устройство. (На рис.1 не показаны трансформатор и диодный мост.) Проверяют диапазон регулирования выходного напряжения, затем, подключив нагрузочное сопротивление (порядка 20 Ом), постепенно увеличивают выходное напряжение от 1,2 В до максимума. Амперметром контролируют ток срабатывания защиты. Может понадобиться изменение сопротивления резистора R6, а резистор R7 может быть исключен из схемы. В зависимости от типов светодиодов VD1 и VD2 возможно придется подобрать сопротивления резисторов R1, R2.

Литература

1. Лукьянчиков О. Стабилизатор напряжения с двойной защитой от КЗ в нагрузке // Радио. - 1986. - №9. - С.56.
2. Тули М. Карманный справочник по электронике. - М.: Энергоиздат, 1993.

Индикатор одиночных кратковременных импульсов

С.М. Козицкая, г. Кривой Рог

Год назад мне потребовался индикатор радиационного излучения. Приобрести счетчик Гейгера СБМ-20 и изготовить преобразователь напряжения не составило труда, но я остановилась на схе-

ме индикатора импульсов. Перепробовав несколько схем, пришла к выводу: устойчиво и качественно работает только классическая схема (**рис.1**). Изготовив индикатор, не удержалась и решила упростить схему: первоначально использовались две K561ЛА7, но в окончательном варианте - всего одна K561ЛН2 (**рис.2**).

Схема проста и в особом пояснении не нуждается. На D1.1, D1.2 выполнен входной формирователь, формирующий из входного импульса произвольной формы импульс с крутым фронтом и спадом. На D1.3, D1.4 построен мультивибратор, увеличивающий длину импульса до величины, достаточной для того, чтобы сработали звуковой генератор на D1.5, D1.6 и светодиодный индикатор на HL1.

Транзистор VT1 выполняет функцию ключа для управления пьезокристаллическим звонком. Данная схема отлично работает в составе цифрового пробника для индикации одиночных кратковременных импульсов.

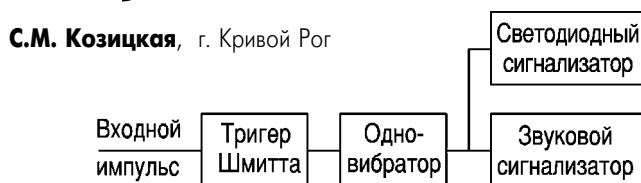


рис. 1

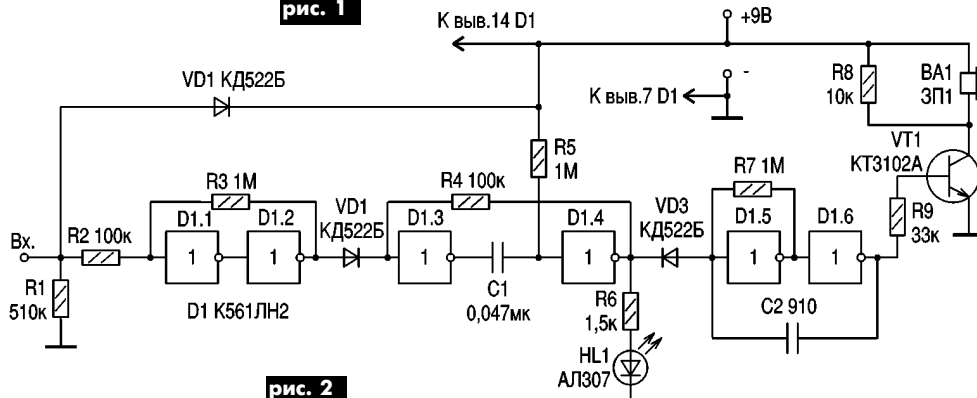


рис. 2

Генерирующий оптрон на мигающем светодиоде

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославская обл.

Появившиеся не так давно в СНГ мигающие светодиоды (МСД), пришлись по вкусу многим радиолюбителям. Пылкие умы быстро смекнули, что такие светодиоды можно использовать не только для получения световых вспышек, но и успешно заставить их работать в качестве генераторов импульсов в различных схемах включения [1, 2].

Вполне естественная и объяснимая реакция МСД на внешнюю засветку наводит на мысль, а нельзя ли его использовать как фоточувствительный элемент? Оказывается, можно, да еще как! Если МСД осветить ярким источником света, то на его выводах появится ЭДС до 0,5 В. Но применение МСД как обычного фотодиода вряд ли можно считать рациональным. А что если его заставить генерировать импульсы и одновременно реагировать на внешнюю засветку? После несложных экспериментов появилась схема, показанная на **рис.1**.

Если рабочий ток мигающего светодиода ограничить несколькими единицами - десятками микроампер, то его вспышки станут почти незаметны для глаза, но все же они будут, а это значит, что и в микротоковом режиме он будет генерировать импульсы. При освещении же МСД

достаточно ярким источником света, генератор на HL1 прекратит колебания, при этом на аноде МСД установится напряжение, близкое к нулю или даже небольшое отрицательное.

В качестве источника света можно использовать излучающий светодиод инфракрасного диапазона, поместив его напротив МСД. Таким образом, получается генерирующий оптрон с открытым каналом с амплитудой импульсов на выходе (при работе на нагрузку 2 МОм) около 2 В.

Так как такого перепада напряжения может оказаться недостаточно даже для подачи на входы КМОП-микросхем, то амплитуду импульсов можно увеличить, если узел дополнить усилителем на полевом МОП-транзисторе, как показано на **рис.2**. Здесь размах амплитуды импульсов достигает напряжения питания, поэтому импульсы со стока транзистора можно подавать как на входы микросхем КМОП, так и ТТЛ, ТТЛШ.

Резистор R3 подбирают так, чтобы получить устойчивые переключения VT1. Конденсатор C1 устанавливают, если необходимо отфильтровать высокочастотный "шум", который создает HL1 во время работы.

Для экспериментов можно использовать мигающие светодиоды красного или оранжевого цвета свечения в матовых диффузных корпусах диаметром 3 и 5 мм, например, L-56BID. Лучшие результаты получаются со светодиодами меньшего диаметра. Инфракрас-

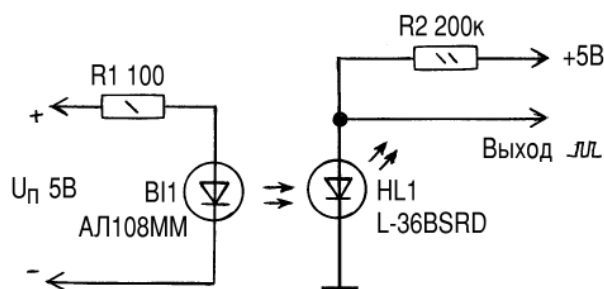


рис. 1

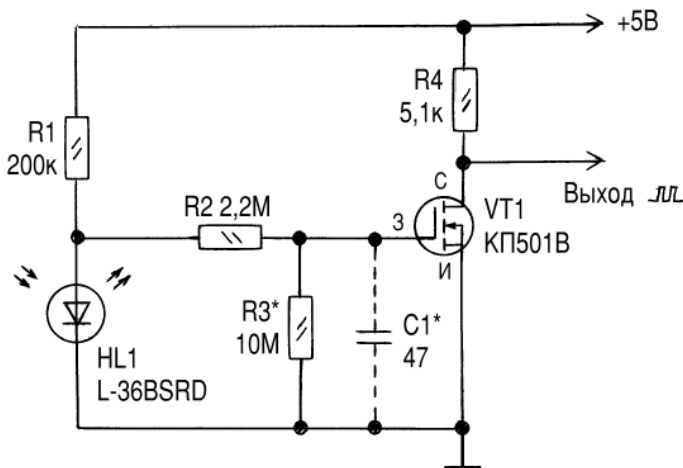


рис. 2

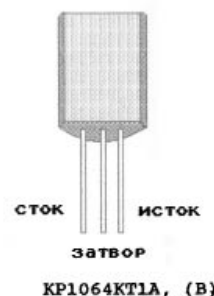
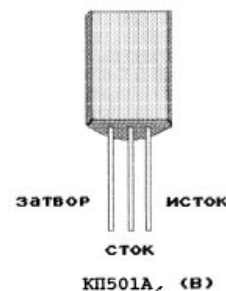
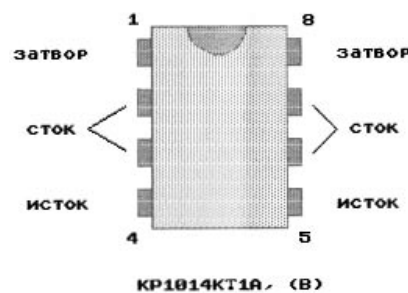


рис. 3

ный светодиод можно взять любой, например, из серий AL107, AL108, AL123, AL156. Полевой n-канальный транзистор с изолированным затвором можно заменить аналогичным МОП-ключом из серий KP501, KP1014KT1, KP1064KT1. Их цоколевка показана на **рис.3**.

Аналогичным образом МСД реагирует и на освещение его кристаллов лучом лазерной указки, что позволяет управлять им на расстоянии до нескольких метров, хотя при такой дальности "прицеливание" займет немало времени.

Сопротивление теплоотражающего резистора в цепи излучающего ИК-светодиода выбирают так, чтобы протекающий ток не превысил максимально допустимый для выбранного типа ИК-светодиода.

Литература

1. Рюмик С.М. Необычные применения мигающих светодиодов // Радиоаматор. - 1998. - №11-12. - С.23.
2. Рюмик С. Все о мигающих светодиодах // Радиолюбитель. - 2002. - №1. - С.31-34.

Кварцевый генератор на МОП-транзисторе

0012

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Схем кварцевых генераторов существует много. Подавляющее большинство из них выполнено на биполярных транзисторах, а схемы на полевых МОП-транзисторах - редкость. МОП-транзисторы более высокочастотны, что позволяет собирать на них очень простые высокочастотные генераторы. Главное преимущество МОП-транзисторов в том, что число элементов обвески минимально (рис.1).

Из рис.1 видно, что схема кварцевого генератора предельно проста. В качестве конденсатора С4 первоначально использовался конденсатор переменной емкости (изменение емкости примерно с 10 до 490 пФ, измерено измерителем емкости), который после налаживания заменили двумя малогабаритными конденсаторами. Один конденсатор постоянного номинала, а второй подстроечный емкостью приблизительно 1/10 емкости первого. Лучше всего генератор работал на тех частотах, которые указаны на корпусах кварцевых резонаторов. Испытан генератор на резонаторах в диапазоне частот 465 кГц...12 МГц. Было установлено около двадцати различных кварцевых резонаторов в различном исполнении (стеклянные, пластмассовые и металлические корпуса).

Для кварцевых резонаторов 465, 770 кГц и до 1 МГц индуктивность контурной катушки L1 составляла 800 мкГн. Работает схема и с дросселем требуемой индуктивности в качестве L1 (с незамкнутым магнитным сердечником, то есть с воздушным зазором). С кварцевыми резонаторами от 1 МГц (1,1; 1,215; 1,312...1,975 МГц и т.д.) и более индуктивность L1 нужно уменьшить. Автор на этих частотах устанавливал катушки и дроссели индуктивностью около 150 мкГн. Индуктивность катушки будет около 150 мкГн, если на каркасе Ø20 мм намотать 148 витков провода Ø0,5 мм (длина намотки приблизительно 76 мм).

Для изготовления дросселей можно воспользоваться методикой, приведенной в [1]. Искомое число витков дросселя

$N=32(L/d)^{1/2}$, где L - индуктивность, мкГн; d - диаметр каркаса катушки, мм. Расчет, конечно, ориентировочный, но вполне подходит для данной ситуации. Для частоты 2...3 МГц индуктивность контура была в пределах 30...50 мкГн, а с кварцевыми резонаторами на 5...6 МГц - 12...15 мкГн. Работает генератор и со стандартными дросселями (высокочастотное исполнение, буква "Д"), 12, 13, 15 мкГн. Для 7 МГц L1 равна 12 мкГн, для 8...12 МГц - 6 мкГн. При этом два дросселя можно включить параллельно. Ориентировочный расчет дросселя на ферритовом сердечнике приведен в [2], $N=8,5L^{1/2}$.

Стабильность частоты в данной схеме всецело определяется кварцевым резонатором, а контур влияет на форму и амплитуду выходного напряжения. Так что стабильность параметров элементов контура влияет больше на эти характеристики, нежели на иные. Генератор работоспособен в диапазоне питающих напряжений 5...30 В. В сторону уменьшения работоспособность возможна при более тщательном подборе элементов L1, C4 и уменьшении емкости C5. Напряжение более 30 В на схему не подавали. Поскольку с увеличением питающего напряжения увеличивается и выходное напряжение, то для стабилизации последнего нужно использовать стабилизированный источник напряжения питания генератора. Ток, потребляемый генератором, зависит от настройки контура и не превышает 10...20 мА, так что мощность резистора R2 можно уменьшить (0,25 Вт). На схеме приведен испытательный вариант конструкции генератора.

Затвор транзистора через резистор R1 соединен с истоком VT1, поэтому последний работает при нулевом смещении между затвором и истоком. Выход генератора с конденсатора C5 высокоомный. Чтобы организовать низкоомный выход, нужно снимать сигнал с части витков L1 или применить дополнительный буферный усилитель. Так, например, при использовании катушки диапазона 1 МГц (148 витков,

L=150 мкГн) и снятии выходного сигнала с 15-го витка (считая от верхнего по схеме, "холодного") емкость разделительного конденсатора C5 можно увеличить до 1000 пФ, не опасаясь при этом срыва колебаний генератора. Напряжение, конечно, уменьшится примерно в 10 раз, а нагрузочная способность возрастет примерно на два порядка.

Если нужна большая амплитуда выходного напряжения генератора, то необходимо на выходе установить буферный усилитель (по току). Можно также использовать транзисторы КП902 (А) и КП901 по схеме с общим истоком (ОИ), подключив затвор (через конденсатор) к отводу L1. Теперь влияние нагрузки на задающий генератор будет минимальным, поскольку емкость разделительного конденсатора можно выбрать небольшой (10...100 пФ), а уменьшение амплитуды скомпенсировать каскадом на МОП-транзисторе с ОИ.

Детали. Транзистор VT1 заменим 2П902Б (КП902Б) или любым другим аналогичным по характеристикам МОП-транзистором. При работе на ВЧ необходимо придерживаться общепринятых правил монтажа. Уже с частоты около 5 МГц каждый сантиметр провода оказывает влияние на работу генератора, что заметно даже на экране осциллографа.

На рис.2 показано рекомендуемое взаимное расположение деталей генератора.

Наладка генератора заключается в подборе емкости конденсатора C4. Форма сигнала при этом изменяется очень сильно: от изломанных импульсов до синусоиды без видимых на экране осциллографа C1-65А искажений. Это подтверждает высокое качество полученного сигнала. При этом ток, потребляемый от источника питания, уменьшится в несколько раз (1...5 мА). Выход схемы подключался через штатный делитель напряжения C1-65А. Как известно, кварцевые резонаторы в генераторах на биполярных транзисторах часто выходят из строя (кварц включен между базой и коллектором транзистора, и на кварце рассеивается мощность). Данный генератор исключает дефект кварца, так как затвор МОП-транзистора - это, по сути, конденсатор.

Литература

1. Греков А. Высокочастотные дроссели//Радио. - 1984. - №6. - С.23.
2. Григорьев Б. Дроссель на ферритовом стержне//Радио. - 1988. - №9. - С.60.

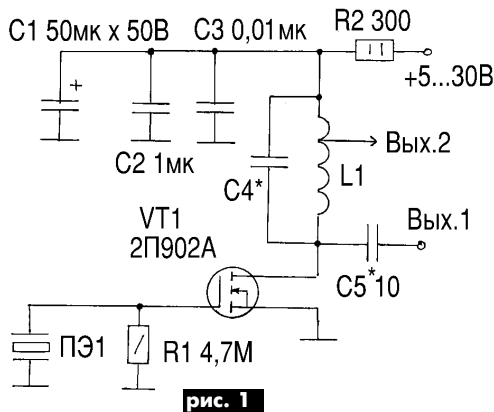


рис. 1

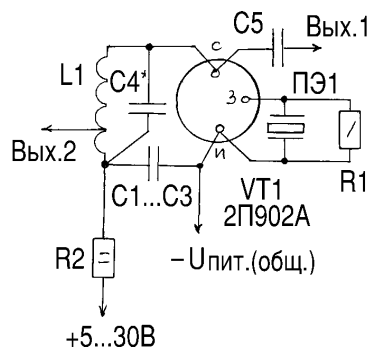


рис. 2

При ремонте или налаживании разрабатываемых устройств иногда необходимо иметь двухлучевой осциллограф. Но такие осциллографы не всем радиолюбителям по карману. Вероятно, у большинства радиолюбителей, имеющих осциллограф, он однолучевой. Если потребность в двух лучах редкая, эпизодическая, то можно обойтись и однолучевым осциллографом, изготовив к нему коммутатор.

Двухканальный коммутатор к однолучевому осциллографу

В.С. Самелюк, г. Киев

Простейшей доработкой однолучевого осциллографа является резистивный сумматор (рис.1). Резистор R2 выбирают произвольно, например, в

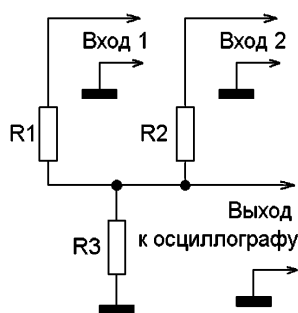


рис. 1

пределах 50...1000 Ом. Чем больше амплитуда исследуемых сигналов, тем меньше сопротивление резистора R2. Резисторы R1 и R3 подбирают таким образом, чтобы их сопротивления были прямо пропорциональны поступающим на них напряжениям.

В целях безопасности не следует

подавать напряжение сети на входы сумматора. Если же без этого обойтись нельзя, то необходимо применить развязывающий трансформатор.

В случае частого контроля временного расположения исследуемых сигналов, лучше затратить определенное время и изготовить двухходовый коммутатор к однолучевому осциллографу. Именно так я поступил при налаживании макета трехфазного управляемого выпрямителя.

Просмотрев старые журналы, нашел схему простого электронного коммутатора [1] и модернизировал ее, что позволило уменьшить количество радиодеталей и улучшить частотные свойства устройства. Схема модернизированного двухканального коммутатора к однолучевому осциллографу показана на рис.2. Он содержит генератор импульсов на микросхеме D1, делитель частоты на два на микросхеме D2 и сумматор на транзисторах VT1 и VT2. При указанных на схеме номиналах радиоэлементов частота генерации равна 16 кГц. Вход-

ные сигнальные кабели и выходной кабель на осциллограф необходимо подводить экранированным проводом.

Налаживания двухканальный коммутатор не требует, следует только проверить правильность монтажа и наличие импульсов на выходе генератора после подключения к блоку питания. Кстати, лучше использовать отдельный блок питания, а не тот, который подключен к исследуемой схеме. Если монтаж коммутатора выполнен правильно, то после включения на экране осциллографа наблюдаются два луча, расстояние между которыми изменяют резистором R6. Переменные резисторы R7 и R8 позволяют изменять усиление входных сигналов.

Вместо JK-триггера K561TB1 делитель частоты генератора на два можно осуществить на D-триггерах типа K561TM1 или K561TM2 с соответствующей схемой включения. Недостаток коммутатора - нелинейность сигналов при большом усилении, а также некоторые сложности при коммутации импульсных и низкочастотных напряжений, окупается простотой схемы, ведь основную задачу - определение временного рассогласования двух импульсных сигналов - он выполняет.

Коммутатор собран в пластмассовом корпусе размерами 125x90x40 мм. Резисторы R7 и R8 типа СП-II. Резистор R6 проволочный типа ППЗ-4.

Литература

1. Попов А. Электронный коммутатор к осциллографу // Радио. - 1974. - №6. - С.55.

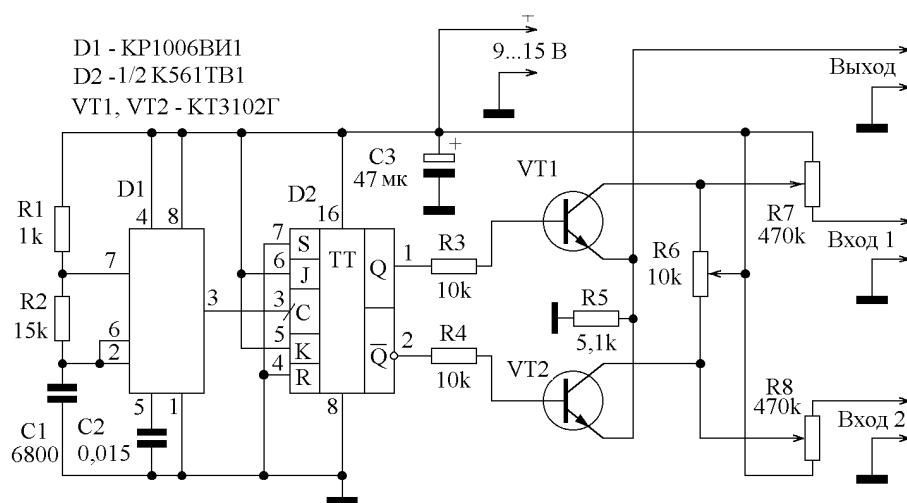


рис. 2

Интерфейс I²C.

Технические подробности

С.М. Рюмик, г. Чернигов

(Окончание. Начало см. в РА 1/2004)

Компьютерное управление на шине I²C

В VGA-адаптере [1] регистры в микросхемах AL250, SAA7110 не имеют FLASH-памяти. Это означает, что загружаемые по шине I²C данные после выключения питания теряются и их надо каждый раз восстанавливать заново. Если данной процедуры не сделать, то в регистры будут загружены начальные константы, хранящиеся во внутреннем ПЗУ-bios. При этом микросхема будет нормально выполнять заданные функции, но только в одном, нерегулируемом режиме. Связь по шине I²C в любой момент времени может быть возобновлена, поскольку каждая из микросхем AL250, SAA7110 внимательно "прослушивает" линии SCL, SDA, ожидая прихода команды.

Вывод. Не обязательно встраивать "мастер" в VGA-адаптер. Вместо него можно периодически подключать к шине I²C внешнее управляющее устройство, в качестве которого подходит IBM-совместимый ПК. Традиционно в любительских разработках используют LPT- и COM-порты, вход USB пока еще является диковинкой.

Преобразователь I²C-COM

На выходах COM-порта, согласно стандарту RS-232, должны присутствовать разнополярные напряжения амплитудой от

± 3 В до ± 25 В. В IBM-совместимых компьютерах реальные значения составляют в среднем ± 9 В. Если ограничить положительные уровни с +9 до +4,7 В, а отрицательные уровни с -9 до -0,7 В, то можно непосредственно соединить COM-порт с шиной I²C (рис.13), как предложено на сайте <http://home.t-online.de/home/Schubert-Gmbh>.

Линии COM-порта выполняют следующие функции: RTS, DTR - выходы, CTS - вход, GND - общий. Резисторы R1, R2 - ограничительные. Параллельно стабилитронам VD1, VD2 иногда устанавливают диоды Шоттки VD3, VD4 (показаны пунктиром), чтобы снизить допустимое отрицательное напряжение с -0,7 до -0,3 В. Недостаток адаптера - отсутствие гальванической развязки, что затрудняет "горячую" расстыковку разъемов без выключения питания.

Существуют готовые промышленные устройства оптической развязки COM-порта. Например, фирма Telebyte Technology Inc. (<http://www.telebyte.biz/flash/index.html>, США) разработала несколько компактных моделей оптоизоляторов (Optical Isolator). На рис.14 показан внешний вид модели 9268, в которой присутствуют две входные (RxD, CTS) и две выходные (TxD, RTS) линии. На корпусе установлены разъемы DB-9M, DB-9F. Скорость передачи данных 0...115 кбит/с, напряжение пробоя изоляции более 2,5 кВ, габаритные размеры 135x50x26 мм, внешнее питание не требуется.

К сожалению, высокая цена фирменных оптоизоляторов (\$70-200) не позволяет рекомендовать их для применения в любительских конструкциях.

На рис.15 показана более доступная и дешевая схема. Она является модифицированным вариантом изолированного оптопреобразователя Георга (автор Georg, Германия, <http://home.t-online.de/home/Schubert-Gmbh/6.html>).

Функции линий COM-порта: TxD, RTS, DTR - выходы; CTS, DSR, DCD, RI - входы; GND - общий. Гальваническую развязку осуществляют высокоскоростные оптроны DA1-DA3, выпускаемые фирмами Fairchild и Toshiba. Светодиоды HL1, HL2 служат индикаторами нулевых уровней сигналов SDA, SCL. Их периодическое мигание свидетельствует о нормальной работе устройства в процессе обмена данными по шине I²C. Каналы передачи и приема информации по цепи SDA физически разделены. Передача осуществляется сигналом DTR через оптрон DA2, прием - сигналом CTS через оптрон DA1.

Розетка XS1 может быть 9- или 25-контактной, в зависимости от типа разъема COM-порта. Длина соединительного кабеля до 15 м. Возможно применение удлинительного шнура DB9M-DB9F или DB25M-DB25F. Соединять и разъединять его можно в любое время, не опасаясь за исправность ПК или VGA-адаптера.

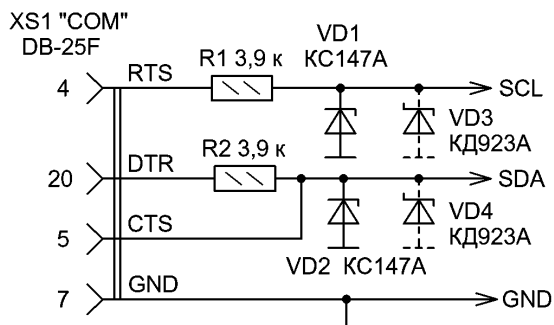


рис. 13

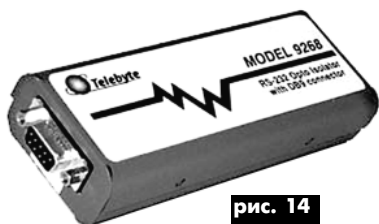


рис. 14

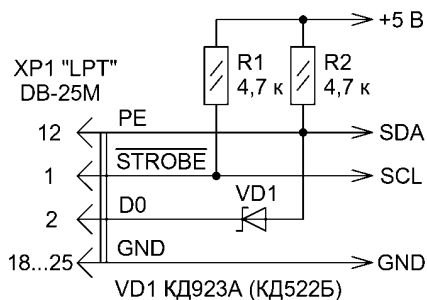


рис. 16

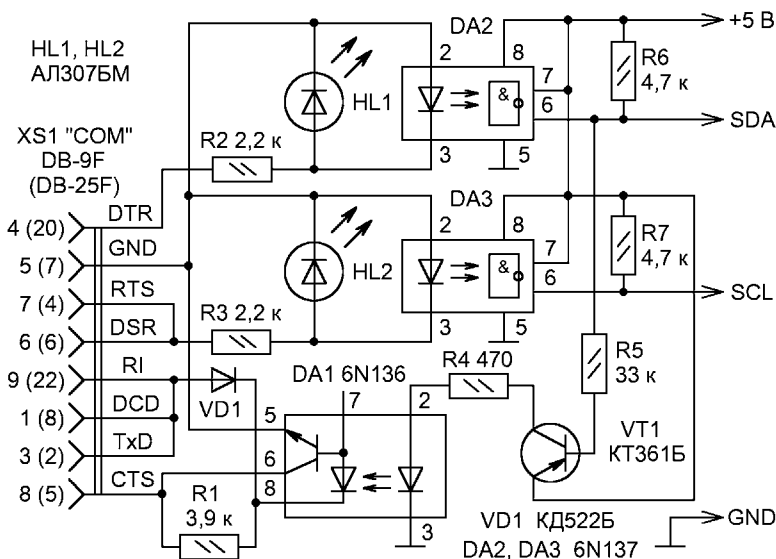


рис. 15

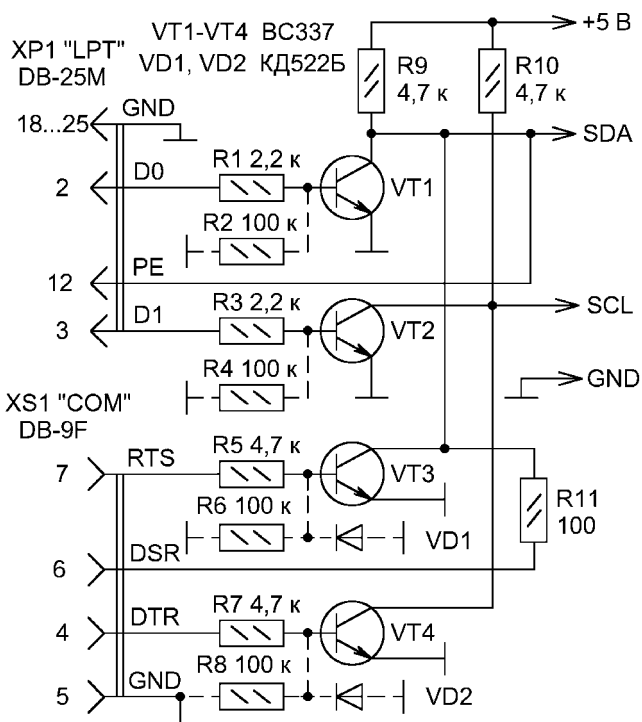


рис. 17

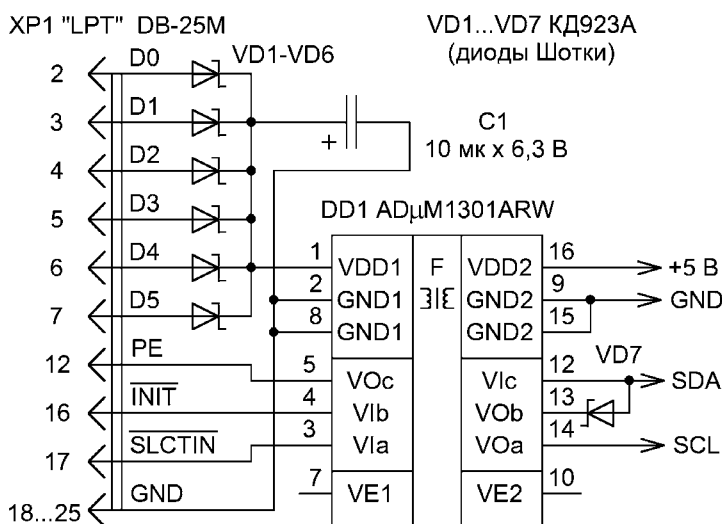


рис. 18

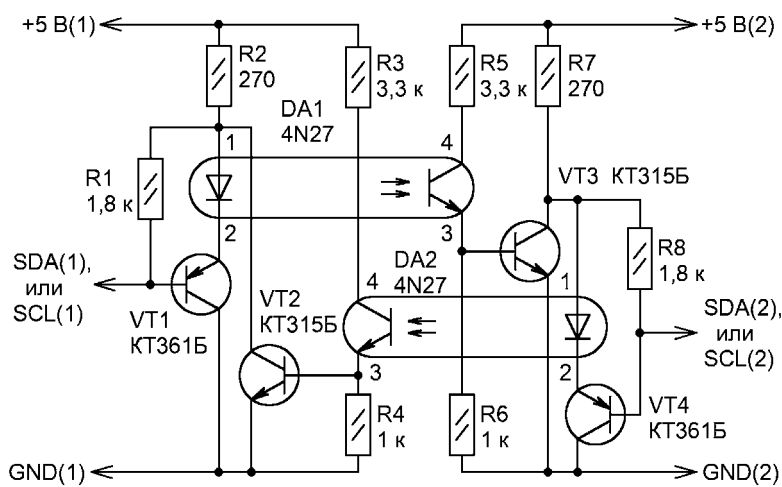


рис. 19

Для работы устройства требуется управляющая программа. Разрабатывать ее придется самостоятельно, так как "родная" программа i2c.exe Георга рассчитана только на программирование микросхем EEPROM серии 24Схх.

Преобразователь I²C-LPT

На выходе LPT-порта присутствуют стандартные TTL-уровни, которые по напряжениям совместимы с требуемыми для шины I²C. В простейшем случае их непосредственно подают на вывод SCL и, через развязывающий диод, - на вывод SDA (рис.16). Резисторы R1, R2 служат нагрузкой шины I²C. Линии STROBE и D0 - выходы, линия PE - вход. Для повышения помехоустойчивости диод VD1 должен иметь барьер Шотки, в некритичных случаях подойдет и обычный кремниевый диод.

Часто встречаются усложненные схемы с развязкой на транзисторах или логических элементах с открытым коллектором. На рис.17 в качестве примера показана адаптированная часть схемы программатора PonyProg, автор Клаудио Ланконелли (Claudio Lanconelli, <http://www.cs.unibo.it/~lanconel/e2p/easyI2Cbus.gif>). "Изюминка" схемы - в ее универсальности: к разъему XP1 можно подключить кабель от LPT-порта, а к разъему XS1 - от COM-порта ПК. Разумеется, не оба одновременно.

Для того чтобы базы транзисторов не "висели в воздухе", следует дополнить схему резисторами R2, R4, R6, R8 (показаны пунктиром). Кроме того, при замене транзисторов VT3, VT4 отечественными КТ315Б, необходимо установить блокировочные диоды VD1, VD2 (показаны пунктиром) на случай подачи отрицательного напряжения при программном сбое. Благодаря резисторам R1, R3, R5, R7 данное устройство лучше защищает линии портов в аварийных ситуациях. Однако отсутствие гальванической развязки не позволяет рекомендовать его для "горячей" расстыковки разъемов.

Изоляцию сигналов LPT-порта можно осуществить двумя способами: через импульсные трансформаторы и через оптроны.

Как ни парадоксально, но развязка на трансформаторах по энергопотреблению, габаритным размерам, количеству элементов, быстродействию может дать фору многим светодиодным изоляторам. Это стало возможным, благодаря технологическим достижениям последних лет, когда фирма Analog Devices приступила к производству микросхем серии Digital Isolators: ADμM110x, ADμM130x, ADμM140x. На рис.18 показана схема включения трехканального изолятора ADμM1301ARW применительно к шине I²C. Микросхема DD1 имеет на входе и выходе стандартные логические TTL-уровни. Миниатюрные импульсные трансформаторы, изготовленные по технологии iCoupler, "спрятаны" внутри 16-выводного корпуса SOIC-16 (10,6x7,6x2,6 мм) и выдерживают напряжение пробоя 2,5 кВ.

Предусмотрено раздельное питание первичных и вторичных цепей. Для этого на выводы 1, 2, 8 микросхемы DD1 через диоды VD1-VD6 и конденсатор C1 подается напряжение шести логических единиц с линий D0-D5 LPT-порта, а на выводы 16, 9, 15 - питание +5 В, GND от VGA-адаптера. Расчетный ток потребления составляет 3...4 мА. Максимальная скорость переда-

чи данных 1...100 Мбит/с, что зависит от заводской разброски (буквы А-С в названии).

Внимательный читатель может возразить, что импульсные трансформаторы не пропускают постоянную составляющую и микросхема DD1 не будет полностью соответствовать стандарту I²C в части работы на постоянном токе. Однако специалисты фирмы Analog Devices учли и эту возможность, применив запатентованное "ноу-хау", позволяющее автоматически регенерировать лог."0" и лог."1" без их ограничения по длительности во времени (то есть на постоянном токе).

"Ложку дегтя", как часто бывает на этапе освоения новой продукции, вносит высокая цена трансформаторных изоляторов и сложность их приобретения в единичных количествах. В любительской практике "по старинке" применяют оптронную развязку. На **рис.19** показана типовая схема двунаправленного оптоизолятора шины I²C.

Сигналы левой части схемы гальванически развязаны от сигналов правой части схемы через оптроны DA1, DA2. Транзисторы VT1-VT4 выполняют функцию ключей. Номиналы резисторов рассчитаны так, чтобы ток шины I²C не выходил за пределы допустимых 3 мА. Если приглядеться, то обе части схемы полностью идентичны. Это позволяет по одному проводу SCL (SDA) как передавать, так и принимать данные.

Для построения преобразователя I²C-LPT необходимо объединить в одном устройстве две схемы, аналогичные рис.19. Однако существует более простое решение, практическая реализация которого показана на **рис.20**.

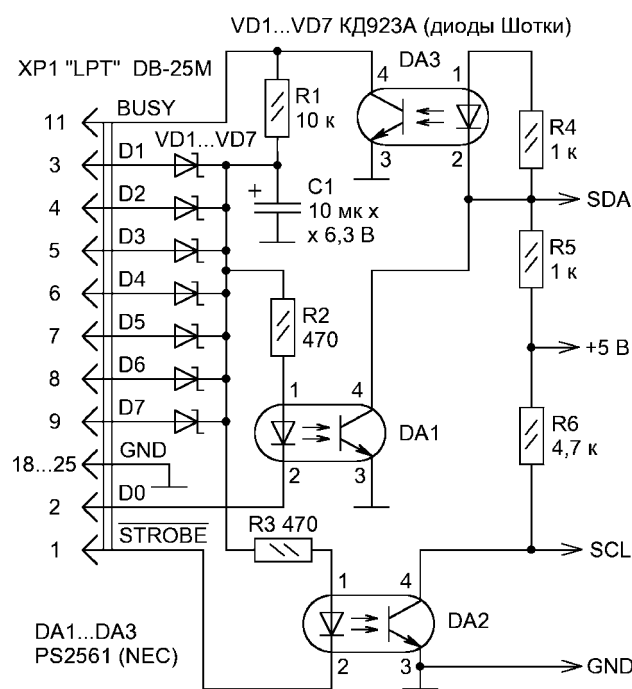


рис. 20

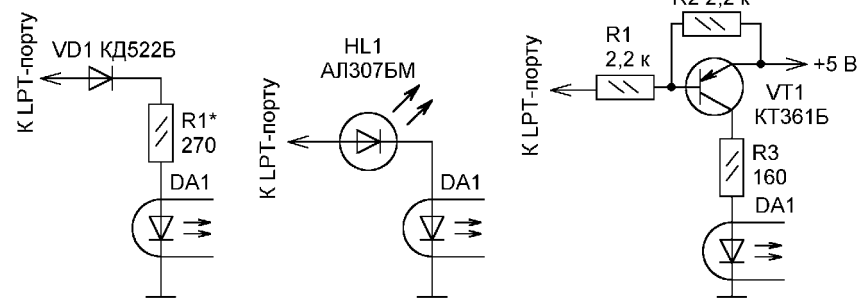


рис. 21

Развязку сигналов SDA, SCL осуществляют оптроны DA1-DA3, транзисторы которых работают как инверторы с открытым коллектором. Источником питания для диодов оптопар DA1, DA2 является сам LPT-порт. Лог."1", установленные программно на его линиях D1-D7, можно представить как элементарные генераторы напряжения. Их суммирование происходит на диодах VD1-VD7, а накопление - на конденсаторе C1.

Полученного напряжения 3,3...3,5 В при токе 6...8 мА достаточно для работы оптоизолятора. Применение оптронов DA1, DA2 с коэффициентом передачи по току 80...120% позволяет подключать коллекторы их транзисторов прямо к нагрузочным резисторам R4-R6 шин SDA, SCL без согласующих каскадов. Цепь приема данных SDA совмещена с ее же цепью передачи через последовательно включенные оптроны DA1, DA3.

Оптоизолятор не критичен к моменту расстыковки разъемов. Риск пробоя изоляции оптронов практически равен нулю ввиду надежной конструкции последних. Плата за удовольствие - пониженная скорость передачи информации из-за светового способа изоляции. Частоту сигнала SCL в подобных преобразователях не рекомендуется устанавливать выше 5...10 кГц, чтобы не снижать помехоустойчивость системы.

Существует несколько разновидностей двунаправленных оптоизоляторов, рассчитанных на низкие (до 10 кГц), средние (до 100 кГц) и высокие (до 400 кГц) скорости передачи. Их электрические схемы размещены на сайте фирмы Philips [2] и в чешском электронном журнале ELEKTROREVUE [3]. Любителей сенсаций придется огорчить, чудес не бывает: высокие скорости возможны в первую очередь благодаря применению быстрействующих (и дорогостоящих) оптронов с временем переключения менее 1 мкс. Такие приборы имеют встроенные интегральные компараторы и производятся фирмами Agilent Technologies (ранее Hewlett Packard), Toshiba, Siemens.

В схемах, показанных на рис.16-18, 20, используются разные наименования сигналов LPT-разъема. Это не принципиально, поскольку управление сигналами SCL, SDA производится программно. Подачу напряжений на оптроны от LPT-порта можно производить не только через последовательно включенный резистор, но и по схемам, показанным на **рис.21**. Первая из них обеспечивает полное отсутствие тока через оптрон при лог."0" на входе. Вторая позволяет индифицировать наличие импульсов обмена данными с помощью светодиода HL1. Третья обеспечивает повышенный ток через оптрон, но требует отдельного питания +5 В.

В качестве примера на сайте <http://www.ra-publish.com.ua> размещен листинг простой управляющей программы для мониторинга данных по шине I²C. Алгоритмический язык Quick Basic, интерпретатор которого входит в комплект поставки MS-DOS (файл qbasic.exe). Программа позволяет производить запись данных в регистры VGA-адаптера (или другого slave-устройства на шине I²C) и читать их содержимое с выдачей результатов на экран монитора. Номера интерфейсных разрядов LPT-порта рассчитаны на работу с преобразователем, собранным по схеме рис.20.

Литература

1. Рюмик С. Подключение VGA-монитора к PLAYSTATION//Радиоаматор. - 2002. - №5. - С.35-37.
2. AN255-02. I2C/SMBus repeaters, hubs and expanders//Philips Semiconductors, 19 December 2002, <http://www.philipslogic.com/support/app-notes/i2c/pdf/an255.pdf>.
3. Ludek Zavodny. Galvanicke oddeleni sbernice I²C pro obousmerny prenos//ELEKTROREVUE. - 10.03.2003, <http://elektrorevue.cz/clanky/03012>.



Некоторые нюансы охлаждения, профилактики и подключения компонентов ПК

А.А. Белуха, г. Киев

Поводом к написанию данного материала послужили очень грамотные заметки в РА 5/2003, с.28. Полностью согласен с автором указанной статьи, но хочется добавить и объяснить некоторые теоретические аспекты, а также практические подробности, которые были получены в результате собственного опыта (с 1992 года и по сей день). Поэтому постараюсь осветить вопросы, вынесенные в заголовок, не повторяя упомянутую информацию. Таким образом, рассматриваемая тема не только отвечает на возникающие сегодня вопросы, но и предвосхищает заботы весьма недалекого будущего. Без небольшой теории тут не обойтись, но для начала нужно объяснить некоторые основные термины.

Охладитель (cooler) - устройство или совокупность устройств для охлаждения чего-либо.

Термопрослойка - воздушная щель, которая возникает от того, что поверхность корпуса процессора персонального компьютера (ПК) из-за неровности и шероховатости не совсем плотно прилегает к радиатору.

Теплопроводящая клейкая пленка - тонкая пленка (чаще всего алюминиевая фольга), покрытая с двух сторон клейким веществом с добавкой наполнителя, хорошо проводящего тепло.

Термопаста - синтетическая незасыхающая смола с теплопроводящим наполнителем, которая выглядит как вязкая паста белого или серого цвета.

Тепловое сопротивление радиатора (thermal resistance) - это изменение температуры радиатора относительно температуры окружающей среды, когда он рассеивает некоторую мощность.

Падение давления (pressure drop) - способность радиатора тормозить поток воздуха, которым он обдувается.

Почти во всех местах, где вычислительная техника установлена в помещениях без контроля температуры воздуха, обязательно будут либо сбои в работе, либо "зависания" ПК. Проблема охлаждения необходимых компонентов ПК приобретает особую актуальность при высокой температуре окружающего воздуха. Но необходимость в охлаждении возникает не по календарю, а тогда, когда в малом объеме выделяется большое количество тепла. Уже давно настал момент серьезно задуматься об охлаждении потому, что за последнее время значительно возросла мощность современных ПК. И в первую очередь, естественно, потребляемая, часть которой неминуемо преобразуется в тепло. Без надлежащего охлаждения большинство узлов ПК не хочет работать в любое время года. Причем радикальный совет "не разгонять систему" уже не помогает. Современные системы и в штатном режиме выделяют тепла более чем с избытком.

Самым мощным источником тепла в ПК является процессор. Поскольку габариты его весьма малы, то понятно, что процессор - это самый первый претендент на "персональное охлаждение". Уже на 486-ой, начиная с тактовой частоты 66 МГц, надо обязательно ставить охлаждитель. Сравнительно недавно вопрос выбора такого устройства для вновь приобретенного процессора совсем отсутствовал как таковой - устанавливался либо охлаждитель, идущий с ним в коробочном варианте поставки (boxed - по-английски), либо приобретался самый дешевый какого угодно производителя. Надежность вентилятора тоже не являлась критичной характеристикой - при выходе его из строя максимум, что грозило пользователю, это периодические "зависания" ПК при перегреве процессора. Вероятность вывести его из строя в этой ситуации была ничтожно мала. Объясняется такое положение вещей очень просто: тактовые частоты были невысоки, соответственно - низкая рассеиваемая мощность и относительно небольшое тепловыделение.

Сегодня ситуация совершенно другая. С выходом каждого нового поколения процессора или выпуском версии, работающей на более высокой тактовой частоте, проблема охлаждения становится

все более актуальной. Рабочие частоты процессоров ПК берут один гигагерц за другим. Здесь уже при описании рассеиваемой мощности приходится оперировать величинами, на порядок большими тех, которыми они характеризовались еще в 1998-1999 годах. Например, пиковая рассеиваемая мощность процессора Athlon 1,4 ГГц фирмы AMD составляет почти 72 Вт! Здесь не обойтись дешевеньким охладителем за 3-5 у.е. Да и надежность начинает играть решающую роль - по информации фирмы AMD, при отказе вентилятора время сохранения работоспособности верхних моделей ее изделий семейства Athlon/Duron составляет 2...3 с. Это означает, что при выходе вентилятора из строя, процессор отправляется на помойку практически сразу же.

Не стоит также забывать, что современные ускорители трехмерной графики, высокоскоростные жесткие диски, приводы CD-R/CD-RW/DVD-ROM и т.д. также отнюдь не способствуют охлаждению воздуха внутри системного блока (СБ), тем самым еще больше осложняя работу охладителя процессора. В случае же принудительного разгона процессора пользователем ситуация обостряется еще более: он превращается в своего рода "мини-печь", охлаждение которой становится первоочередной задачей.

Вообще, о процессоре как центральном элементе ПК ходит не меньше слухов, чем о любой кинозвезде. Согласно одному из мифов, самая "горячая" продукция - у фирмы AMD. Считается, что из-за повышенной температуры процессоры этой компании ненадежны, а представители семейства Duron вообще сгорают, если их включать без радиатора, так как количество выделяемого тепла напрямую зависит от потребляемой мощности. В табл.1 указана потребляемая мощность самых распространенных (совсем не самых новых) процессоров.

Как следует из табл.1, процессоры от AMD семейства K6-3 явно "не дотягивают" до Intel семейства Pentium 3 по тактовой частоте, зато и потребляют несколько меньше мощности. Изделия AMD Athlon быстрее Intel Pentium 3, но и заметно прожорливее, а следовательно, и "горячее". Если же взять самые современные процессоры, то рекордсменом по части тепловыделения является Pentium 4 фирмы Intel. Ничего не поделаешь: чтобы выполнить какую-либо работу, надо затратить определенную энергию. Таким образом, количество выделяемого тепла зависит не столько от фирмы-изготовителя, сколько от производительности самого процессора.

Современные процессоры содержат многие миллионы транзисторов, работающих в режиме переключения. Основная часть энергии блока питания (БП) компьютера затрачивается на переход транзисторов из одного устойчивого состояния в другое. Именно поэтому количество выделяемого тепла определяется производительностью процессора. Есть очень простые, не требующие никаких затрат средства охлаждения - так называемые "программные охладители" (software coolers). Суть их заключается в следующем: на время, пока операционная система (ОС) не выполняет полезной работы, процессор может быть остановлен. Миллионы транзисторов перестанут переключаться. Соответственно, резко снижается потребляемая энергия, и сам процессор в это время охлаждается. Так делают все солидные ОС: Windows NT, Windows 2000, Linux, FreeBSD. Но так не делает Windows 9x. Этот пробел и восполняют "программные охладители": CPU Idle, CPU Cool и многие дру-

Таблица 1

Фирма-изготовитель	Модель процессора	Тактовая частота ядра, МГц	Максимальная потребляемая мощность, Вт
Intel	Celeron	466	25,6
Intel	Pentium 3	600	34,5
AMD	K6-3	450	29,5
AMD	Athlon	600	50,0
AMD	Athlon	1400	71,8

гие. Особо полагаться на положительный эффект таких "охладителей", равно как и на встроенные возможности ОС, не следует. Это все же не средства для охлаждения процессоров, а средства экономии электроэнергии. Ничего ужасного не произойдет, если в результате перегрева ПК "зависнет" в тот момент, когда с ним никто не работает. Устойчивая работа ПК в то время, когда он никому не нужен, - явно не главный показатель. Усиленно охлаждать процессор надо именно тогда, когда он занят интенсивной работой.

Задача охлаждения процессора должна решаться независимо от того, как производится охлаждение остальных элементов. В американской фирме IBM при создании первого в мире ПК предусмотрительно установили в БП вентилятор для охлаждения его внутреннего пространства, а следовательно, и внутреннего пространства всего системного блока путем "выдувания" наружу нагретого воздуха. В IBM PC/XT это был единственный вентилятор, но такая простая принудительная система охлаждения имела (и имеет до сих пор даже в современных вычислительных системах) два существенных недостатка:

1. Акустический шум от трущихся деталей и естественных завихрений воздуха, порождаемых винтом вентилятора.

2. Засасывание из окружающего воздуха пыли, табачного дыма, мельчайших частиц грязи и накопление всего этого "добра" внутри СБ.

Своевременная профилактика была очень актуальной уже для самых первых ПК. А с увеличением внутри СБ количества "горячих" компонентов, проблемы отвода лишнего тепла отсюда и поддержания там чистоты, вместе с вопросами надежного и качественного электроснабжения, выходят для пользователя на первый план. Поэтому очень важно знать "узкие" места ПК и уметь предотвращать возникновение проблем, которые (при игнорировании их пользователем) могут привести в будущем к поломке дорогостоящих аппаратных средств.

В контексте рассматриваемого вопроса можно смело сказать, что история развития ПК - это постоянный рост внутри СБ количества сильно греющихся устройств. Сначала процессоры; потом оказалось, что скоростные жесткие диски с интерфейсом SCSI тоже очень греются и без дополнительного охлаждения могут быстро выйти из строя. Рост тактовой частоты самих процессоров и увеличение в них степени интеграции транзисторов тоже подняло тепловыделение. Потом появились высокопроизводительные видеокарты AGP, видеопроцессоры которых без хорошего охлаждения просто не будут нормально работать. За ними - доступные по цене внутренние (монтируемые в СБ) устройства записи компакт-дисков, которые при своей нормальной работе тоже выделяют большое количество тепла.

Тактовая частота растет не только у процессоров, но и у модулей оперативной памяти, что уже привело к появлению моделей с радиаторами непосредственно на микросхемах самой памяти. Современным материнским платам (МП) уже нужно не только хорошее охлаждение процессора, но и микросхем наборов системной логики (чипсетов). Все внешние устройства, имеющие свой БП, тоже, как правило, имеют локальное охлаждение. Но даже, если бы всего этого не было, то все равно осталась бы высокая температура окружающего воздуха (особенно летом).

Давайте ненадолго остановимся на некоторых моментах, помогающих сложить более полное представление о системах охлаждения процессора вообще, и обратимся к их основным типам:

1. Системы с пассивным воздушным охлаждением - разнообразные радиаторы.

2. Системы с активным воздушным охлаждением - конструкции, состоящие из вентилятора и радиатора.

Системы с пассивным воздушным охлаждением для снижения температуры процессора сегодня практически не используются по причине их низкой эффективности. Исключение составляют процессоры с пониженным потреблением энергии, например C3 фирмы VIA. Установка на них одного большого радиатора вполне допустима.

Максимальное распространение получили системы с активным воздушным охлаждением ввиду того, что они обладают наилучшим соотношением цена/эффективность; очень просты в установке, эксплуатации и

обслуживании. Единственным недостатком таких систем является акустический шум, уровень которого иногда достигает величины почти 40 дБ. Рассмотрим, от чего же зависит эффективность таких систем.

Первое - радиатор. Это именно та часть, которая непосредственно отводит тепло от ядра процессора. Здесь наиболее критичными являются следующие параметры: материал, из которого изготовлен радиатор, его площадь поверхности, профиль ребер и механизм крепления радиатора к гнезду процессора. Остановимся на каждой из характеристик более подробно.

Итак, материал радиатора. Здесь интуитивно понятно, что чем больше теплопроводность этого материала, тем больше эффективность радиатора. Чем больше общая площадь поверхности радиатора, тем большее количество тепла он рассеивает. Но есть один интересный нюанс: для увеличения площади поверхности некоторые фирмы-изготовители делают ребра радиатора не гладкими, а рифлеными, тем самым увеличивая площадь каждого ребра. Однако такой подход имеет один существенный недостаток: желобки на ребрах радиатора очень быстро забиваются пылью, которая обладает чрезвычайно низкой теплопроводностью (практически нулевой). Из-за этого эффективность охлаждения резко уменьшается. Пользователю отследить этот момент невероятно трудно: вентилятор продолжает вращаться и кажется, что все работает нормально. Профиль ребер радиатора определяет эффективность их обдува вентилятором и, следовательно, эффективность охлаждения самого радиатора.

Механизм крепления радиатора к процессорному гнезду влияет на плотность соединения его подошвы с ядром самого процессора: чем плотнее, тем больше теплоперенос, а следовательно, выше эффективность охлаждения. Кроме того, отнюдь не последнее значение имеет удобство крепления радиатора к процессору. Многие фирмы-производители оснащают свои охладители достаточно тугими пружинами, что при непродуманной системе крепления и неаккуратных действиях пользователя может привести к поломке гнезда и невозможности дальнейшей эксплуатации МП. Крепежная скоба должна быть снабжена либо удобным "язычком", либо отверстием со специальным профилем для отвертки, с помощью которой процесс установки и демонтажа охладителя значительно упрощается.

Второй частью системы с активным воздушным охлаждением является вентилятор. Основные его характеристики: диаметр, количество и форма лопастей, величина воздушного потока и уровень акустического шума. Вентиляторы, которые обычно используются в ПК, относятся к категории осевых (axial fan). Существуют и другие типы, однако, несмотря на ряд преимуществ, которыми они обладают, их можно встретить гораздо реже.

На какие характеристики осевых вентиляторов следует обращать внимание при выборе? Прежде всего это, конечно, производительность: объем воздуха, "прогоняемый" за единицу времени. С одной стороны, чем больше диаметр крыльчатки вентилятора, тем выше его производительность при фиксированной скорости вращения. С другой, большой вентилятор может обеспечить такую же производительность, что и меньший, но его лопасти при этом вращаются медленнее, и он работает тише.

Вообще, чем больше скорость вращения, тем выше не только производительность, но и уровень шума. При одинаковом диаметре ступицы крыльчатки, чем больше ее глубина (или толщина), тем больше площадь лопастей и объем перемещаемого ими воздуха. Кроме того, производительность "толстого" вентилятора снижается в меньшей степени, если он работает при наличии заметного избыточного давления или разрежения, нагнетая или вытягивая воздух из корпуса. Чем больше диаметр ступицы крыльчатки при прочих равных условиях, тем меньше площадь лопастей и меньше производительность, хотя разница не так велика, как может показаться при визуальной оценке.

Производительность вентиляторов, изготавливаемых в США и некоторых странах Юго-Восточной Азии, измеряется в кубических футах/мин (CFM). Для пересчета в более понятные нам метрические единицы надо использовать следующие выражения:

$$1 \text{ CFM} = 0,028 \text{ м}^3/\text{мин} = 1,7 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,47 \text{ л/с} = 28,3 \text{ л/мин}.$$

Следует учитывать, что номинальная производительность изменяется при отсутствии разности давления на входе и выходе вентилятора, а в реальных условиях может оказаться немного ниже.

Надо отметить, что вентиляторы являются одним из основных источников шума в ПК. Если пользователь уверен в том, что вентилятор БП его ПК имеет необходимый резерв производительности (или специально был установлен вентилятор "с запасом"), то можно попробовать уменьшить шум такого вентилятора, немного снизив напряжение его питания. Для этого достаточно отпаять провод, идущий к "земле" (обычно черного цвета), и припаять его к проводу питания +5 В (обычно красного цвета). Плюсовой провод вентилятора трогать не надо, и он остается подключенным к проводу +12 В (обычно желтого цвета). В этом случае разность потенциалов (а значит, напряжение электропитания вентилятора БП) составит $12-5=7$ В. Вместо +12 или +7 В подавать на вентилятор БП +5 В не рекомендуется, так как он может совсем не запуститься, из-за чего этот блок может выйти из строя от перегрева.

Уровень акустического шума обуславливает эргономические характеристики охладителя: интуитивно понятно, что чем тише он работает, тем лучше для пользователя. Ни один нормальный человек в мире не согласится установить в ПК охладитель, вентилятор которого ревет как истребитель во время вертикального взлета, даже если такое устройство и будет иметь потрясающую эффективность и надежность.

Надо также упомянуть и такой момент, как поддержка аппаратного мониторинга МП. Приобретая хороший, а значит, дорогой охладитель, стоит обратить внимание на наличие в МП следующих возможностей: мониторинг частот вращения вентиляторов, установка минимальной частоты вращения, при которой система будет сигнализировать об этом событии, возможность автоматического выключения системы при останове вентилятора или при достижении процессором заранее установленной критической температуры.

Также известно, что некоторые охладители, предназначенные для гнезда Socket 370, достаточно сложно устанавливать в гнездо Socket A. Но все охладители, рассчитанные на гнездо Socket A, совершенно свободно устанавливаются в Socket 370. Технические характеристики некоторых охладителей приведены в табл.2.

Однако "горячими" бывают не только процессоры, и на самом деле активное воздушное охлаждение применяется не только для этой цели. Например, вентиляторы, используемые в БП, можно с успехом применять для вентиляции корпусов СБ. Такие "корпусные" вентиляторы хорошо знакомы всем сборщикам серверов и высокопроизводительных рабочих станций. Эти обычные вентиляторы с напряжением электропитания +12 В по своим геометрическим размерам согласованы со стандартными посадочными местами корпусов, соответствующих формату ATX.

Несколько практических советов тем, кто планирует установку дополнительных охлаждающих устройств в свой ПК. В общем замечание очевидное, но почему-то многие об этом забывают: эффективность любых устройств, использующих активное воздушное охлаждение, напрямую зависит от температуры самого окружающего воздуха. И, естественно, резко падает при ее повышении. Например, если планируется смонтировать активные воздушные охладители в сервере, который находится в отдельной небольшой комнате, то стоит позаботиться и о достаточной вентиляции самого этого помещения. Иначе сервер довольно быстро "прогреет" пространство, после чего эффективность охлаждения резко понизится.

Солидные производители еще на стадии проектирования своих изделий продумывают все до мелочей, включая направление воздушных потоков внутри корпуса СБ. Поэтому иногда ПК, собранный в фирменном, грамотно спроектированном корпусе, оказывается "холоднее", чем аналогичный, собранный в дешевом корпусе неизвестного производителя, но укомплектованный дополнительными охладителями. Следует уделять внимание и самому процессу сборки: клубки из переплетенных между собой интерфейсных кабелей и разного рода проводов внутри СБ могут свести к нулю все преимущества активного воздушного охлаждения, создавая серьезные преграды на пути воздушных потоков.

Таблица 2

Наименование	Частота вращения вентилятора, об/мин	Уровень шума, дБ	Гнездо процессора
Spire 5D21B3	4800	29,4	Socket 370/A
Spire 5D38B3	4800	29,4	Socket 370/A
Spire 5E32B3	4000	29,0	Socket 462 (A)
Spire 5E20B3	4000	29,6	Socket 462 (A)
Spire 5B03B3	4800	29,7	Socket 370
ThermalTake Super Orb	5500/5000	28,3/34,0	Socket 462 (A)
ThermalTake Mini Super Orb	5500/5000	28,3/34,0	Socket 462 (A)
ThermalTake Mini Copper Orb	5500	29,0	Socket 462 (A)
ThermalTake Chrome Orb	5500	29,0	Socket 462 (A)
ThermalTake Golden Orb	4500	26,4	Socket 370
ThermalTake Volcano II	4500	31,5	Socket 370
Titan TTC-MT1AB-2	5500	29,0	Socket 370
Titan TTC-MS2AB	4000	30,0	Socket 370
Titan TTC-D4TB	6000	34,0	Socket 370/A
Titan TTC-M5AB	5500	29,0	Socket 462 (A)
Titan TTC-D2TB	4500	28,0	Socket 370/A
Titan TTC-K630FT	4500	27,0	Socket 370
Titan TTC-M1AB	4500	26,0	Socket 370
Titan TTC-M6AB	5500	29,0	Socket 370
Cooler Master DP5-6H51	4500	34,5	Socket 370/A
Cooler Master EP5-6111	4800	36,5	Socket 370/A
Maxtron S462-05B525D	5500	28,3	Socket 462 (A)
Maxtron S462-05B525D MT2	5000	34,0	Socket 462 (A)
Maxtron FC-07B615	4000	36,0	Socket 370
Maxtron S462-01S615	4000	32,0	Socket 462 (A)
Maxtron 01B620	4000	33,0	Socket 462 (A)
Maxtron S462-06B610	4000	35,0	Socket 462 (A)
Maxtron S462-06B620M	4300	29,0	Socket 462 (A)
Maxtron FC05B515	4500	36,0	Socket 370
Maxtron S462-07B620	4000	36,0	Socket 370/A
ATT CM21	6000	32,5	Socket 370

При монтаже дополнительных охладителей стоит подумать о том, как они будут согласовываться с уже установленными. Например, два вентилятора, дующих навстречу друг другу, — не очень удачное решение. Рекомендуется, чтобы суммарная мощность (а лучше, сила воздушного потока, если ее можно вычислить) корпусных вентиляторов, работающих на вдув и выдув воздуха, была приблизительно одинаковой.

Никогда не надо забывать и о том, что в воздухе всегда есть пыль, и определенная ее часть при прохождении воздушного потока через СБ оседает внутри. Поэтому чем больше вентиляторов, тем быстрее она будет накапливаться. Пыль же имеет практически нулевую теплопроводность и, осев в достаточном количестве (например, в щелях радиатора), может вызвать перегрев того устройства, на котором этот радиатор как раз и установлен. Таким образом, наличие большого количества вентиляторов в системе не только дает положительный эффект, но и приводит к появлению потенциальных проблем и необходимости регулярного удаления накопившейся пыли.

Многие устройства охлаждения (например, "карманы" для жестких дисков или "накладные" охладители для них) способствуют поддержанию приемлемой температуры, только когда их вентилятор работает. В случае выхода его из строя, тот же "карман" превращается в своего рода мини-печь, в которой нагревательным элементом служит сам жесткий диск, а стенки устройства только препятствуют отводу нагретого воздуха.

Мощность БП — величина конечная, а вентиляторы с большой частотой вращения потребляют не такую уж и маленькую мощность (иногда даже немного больше современных жестких дисков!). Поэтому если планируется монтаж большого количества устройств охлаждения с использованием вентиляторов, лучше заранее приблизительно подсчитать требуемую мощность БП для такой системы.

Кроме того, каждый вентилятор создает акустический шум. Если вентиляторов много, то СБ при работе действительно "ревет, как трактор". Для ПК, который находится в отдельном помещении

без людей, этим можно совершенно спокойно пренебречь, а вот для офисного или домашнего помещения такой уровень шума является довольно важной характеристикой. С этой точки зрения более предпочтительными выглядят "низкооборотистые" вентиляторы большого диаметра: сила воздушного потока у них примерно такая же, как у вентиляторов малого диаметра с высокой частотой вращения, но производимый шум значительно меньше, да и потребляемая мощность тоже.

Однако решение одной проблемы обычно порождает другую. Стремясь достичь максимальной производительности в рамках существующих технологий и архитектур, разработчики постоянно повышают тактовую частоту процессоров, которая уже давно перешла за отметку 2 ГГц. Пиковая мощность таких устройств вплотную приблизилась к 80 Вт, и на первый план вышла проблема их надежного охлаждения.

Для оценки эффективности радиатора используют такие величины, как тепловое сопротивление и падение давления при обдуве потоком воздуха. Тепловое сопротивление измеряется в градусах на ватт ($^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$). Чем ниже этот показатель, тем выше эффективность радиатора. Тепловое сопротивление прежде всего зависит от материала, из которого изготовлен радиатор, и площади его поверхности. Падение давления зависит от формы радиатора. Чем меньше эта величина, тем лучше отводится тепло от самого радиатора.

Радиаторы изготавливают из различных материалов, чаще всего используют сплавы алюминия. Чем выше теплопроводность материала, тем меньше тепловое сопротивление радиатора, а следовательно, тем лучше он отводит тепло. Алюминий обладает не самой высокой теплопроводностью (табл.3), но он значительно дешевле, чем другие материалы, например медь или серебро. Кроме того, его легко обрабатывать.

Впрочем, иногда встречаются и медные радиаторы, довольно высокая стоимость которых оправдывается большей эффективностью. Серебро, обладающее самой высокой теплопроводностью, для изготовления радиаторов не используется, но оно входит в состав некоторых термопаст. Интересно, что некоторые сплавы серебра с менее теплопроводными материалами, например так называемый куспил (28% меди и 72% серебра), обладают более высокой теплопроводностью, чем чистое серебро.

Альтернативным решением являются алюминиевые радиаторы со вставками, например, из той же меди. В этом случае в прямой контакт с охлаждаемой поверхностью (корпусом процессора) вступает медная пластина с высокой теплопроводностью, которая отводит тепло и передает его для рассеивания алюминиевыми пластинами с большой поверхностью. Такие радиаторы иногда называют комбинированными или композитными. Некоторые энтузиасты сами вставляют между обычным алюминиевым радиатором и процессором медную пластину.

Геометрическая форма радиатора влияет не только на его тепловое сопротивление, но и на сопротивление, которое он создает потоку охлаждающего его воздуха. Разнообразие конструкций и дизайнов радиаторов в настоящее время столь велико, что давать какие-либо конкретные рекомендации очень трудно. При выборе

проще всего руководствоваться упомянутыми уже параметрами (если они указываются), а также возможностью установки того или иного радиатора, как говорится, "по месту". Визуально же оценить площадь рассеивания и "прозрачность" радиатора для воздушного потока можно только приблизительно.

Для эффективного охлаждения надо, чтобы тепло хорошо передавалось от охлаждаемого устройства к радиатору. Для этого между ними должен быть надежный тепловой контакт. Не по-

следнюю роль в его обеспечении играет способ крепления радиатора к гнезду процессора. Есть разные конструкции, каждая из которых имеет определенные достоинства и недостатки и применима в тех или иных условиях.

Для крепления охладителя к процессору наиболее часто используются прижимные скобы. Для этих целей гнезда типа Socket оснащаются специальными выступами, за которые эти скобы и цепляются. Размещение и конфигурация выступов зависят от типа гнезда (то есть, в конечном счете, от типа процессора), поэтому, приобретая охладитель, следует убедиться, что он рассчитан на использование именно с установленным в ПК пользователя процессором.

Крепление с помощью винтов по сравнению с креплением на скобах обеспечивает большую прочность, однако в этом случае при затяжке следует соблюдать аккуратность, следя за тем, чтобы не было перекосов. Такое крепление уместно, если радиатор имеет большие геометрические размеры или массу. Кроме того, на МП должны быть предусмотрены соответствующие отверстия. Для установки или демонтажа охладителей с винтовым креплением иногда надо вынимать МП из корпуса.

Клеевое соединение применяется при установке небольших радиаторов, например, на микросхемы разного рода памяти или графические ускорители. В качестве клея можно использовать специальные составы с хорошей теплопроводностью, например эпоксидный клей с добавлением серебра. Следует упомянуть, что в случае охладителей процессоров клеевое крепление встречается достаточно редко. Кстати, некоторые недобросовестные сборщики ПК используют клей, чтобы скрыть маркировку разогнанного ими процессора.

Иногда для улучшения соприкосновения охладителя к процессору используются специальные прокладки, обычно изготавливаемые из меди. Почти все современные процессоры имеют небольшую площадь контакта с радиатором, поэтому его можно легко смонтировать с перекосом. Прокладки изготавливаются так, чтобы увеличить поверхность соприкосновения, расширив ее на все пространство корпуса, за исключением тех областей, где имеются выступы (на этих местах в пластинах делаются отверстия). Толщина пластины должна быть подобрана очень точно. Если пластина окажется тоньше, чем надо, то эффект от нее нулевой (как будто ее нет совсем); если же пластина слишком толстая, то пользователь вообще может сжечь свой процессор, так как между охладителем и процессором образуется щель (как будто нет самого охладителя).

Поверхность корпусов микросхем, как правило, шероховатая, с микроскопическими неровностями. Воздух имеет очень низкую теплопроводность, то есть выступает в данном случае в качестве теплоизолятора. Для устранения воздушных зазоров в таких неровностях используют специальные термопасты, которыми заполняют углубления. Наносить термопасту желательно каждый раз при установке или демонтаже охладителя.

Термопасты представляют собой суспензию микроскопических частиц металла или солей металлов в связующей их массе. Именно эти частицы обеспечивают передачу тепловой энергии. Чем больше их концентрация, чем лучше они контактируют в суспензии друг с другом, то есть чем они мельче, тем качественнее паста. Наилучшие пасты содержат до 80...90% частиц серебра. Естественно, такие пасты проводят и электрический ток, поэтому, попав на проводники, могут вызвать короткое замыкание. Это иногда случается, если при монтаже радиатора используется слишком много суспензии. Пасты на основе силикона неэлектропроводны, однако их теплопроводность ниже.

Вообще, поскольку назначение пасты - заполнить неровности поверхности, а ее теплопроводность все же меньше, чем у материала, из которого изготовлен сам радиатор, нанесение толстого слоя только ухудшает охлаждение. При нанесении пасты следует стремиться, чтобы толщина слоя была как можно меньше, однако достаточной, чтобы заполнить все пустоты.

При монтаже охладителя следует прикладывать усилие строго перпендикулярно поверхности физического контакта с охлаждаемой поверхностью. Несмотря на подсознательное желание слегка "повозить" охладитель, чтобы плотнее придавить его, делать этого не следует, так как в результате подобных действий целостность слоя пасты может быть нарушена и эффект от ее применения будет уменьшен.

(Окончание следует)

Таблица 3

Материал	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м ² К)
Серебро	407
Медь	384
Золото	308
Алюминий	209
Латунь	111
Чугун	50
Мягкая сталь	47
Свинец	35
Ртуть	8,2
Вода	0,58
Воздух	0,024

Примечание. Теплопроводность материалов сильно зависит от условий измерения, например, их температуры

Ремонт мониторов и системных блоков ПК

Н.П. Власюк, г. Киев

Монитор IBM G50, модель 96G1574 (изготовлен в 1996 г. в Канаде)

Через 4...6 часов работы ПК изображение на экране монитора сужается по вертикали и горизонтали в 2-3 раза. Но если вы разберете монитор и, включив его, будете ждать появления неисправности, то она не проявится.

Эта неисправность является типовой для IBM G50 и связана с тепловым режимом процессора Z300 типа TDA 4858, хотя в работе он не перегревается и остается слегка теплым. На шасси монитора для защиты от внешних электромагнитных полей процессор накрыт металлической крышкой.

Устраняется неисправность заменой поврежденной микросхемы. Новая микросхема стоит 9 грн. После замены регуля-

торами размеров изображения, расположенными под экраном монитора, необходимо восстановить оптимальное изображение.

Монитор Samsung SyncMaster 510b, шасси CHB 5707L (изготовлен в 1999 г. в Великобритании)

Правый и левый края изображения на экране монитора окрашены в красный цвет.

Такая неисправность связана с повреждением системы размагничивания кинескопа. Ее обследование показало, что неисправен контакт реле RL601 (рис.1). При включении монитора, его процессор IC201 через вывод 21 и транзистор Q601 на 4 с подает +13 В на обмотку реле, его контакт замыкается и напряжение сети ~220 В через терморезистор TH601 подается на петлю размаг-

ничивания (рис.1). Терморезистор, нагреваясь, изменяет свое сопротивление от 10 Ом до очень большого, ток в петле размагничивания падает от максимального почти до нуля, и экран монитора размагничивается. Все это происходит в течение 4 с, после чего вся схема возвращается в исходное состояние. В данном случае якорь реле сработал, но его контакт не замыкался, пришлось снять крышку реле и почистить контакт. После включения монитора его экран сразу размагнитился, и изображение пришло в нормальное состояние.

Монитор President, модель GV-4148S (изготовлен в Тайване)

После переноса ПК с монитором на другое рабочее место и включения его экран монитора не светится.

Внешний осмотр шасси монитора отклонений от нормы не выявил. Блок питания работал нормально, а строчная развертка нет (их работоспособность легко проверить по зажиганию неоновой лампочки, поднесенной к трансформаторам). Но неисправность оказалась там, где ее не ищут, а именно в 15-контактном разъеме видеокабеля монитора, который подключается к видеокarte системного блока ПК: четыре его штыря запали вовнутрь разъема. Подтянуть их обратно не составляло труда, а зафиксировать было невозможно, так как этот разъем неразборный. Пришлось его полностью заменить. В магазине такой разъем со съемными металлизированными щечками стоит около 5 грн. Схема распиновки этого кабеля показана на рис.2.

Монитор LG, модель Studio Works 5715, шасси CA-46 (изготовлен в 1998 г. в Корее)

Из монитора слышен тихий, но неприятный для человеческого слуха тонкий писк.

Такие неисправности связаны со строчной разверткой, "пищат" ферриты в катушках индуктивности. Если к ферриту прикоснуться стержнем (с определенным усилием), то писк обычно прекращается. В данном случае писк издавал строчный

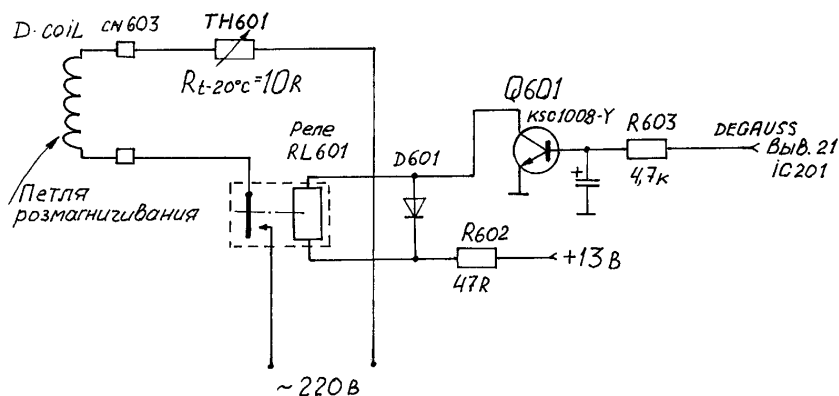


рис. 1

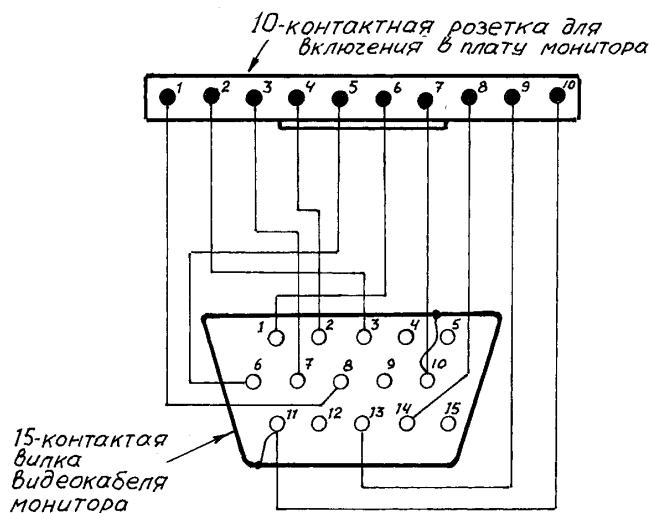


рис. 2

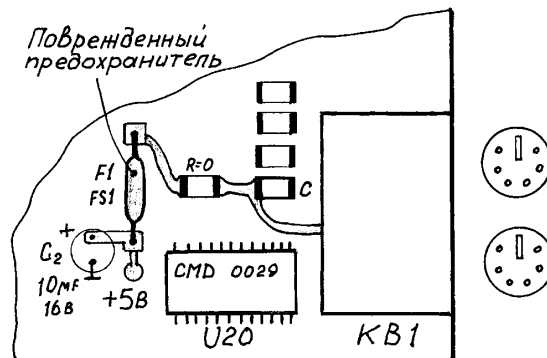


рис. 3

трансформатор. Освободив его крепежные винты, подложил под ферритовый сердечник кусок школьной резинки и снова их зажал. Писк из монитора больше не раздавался.

Системный блок ПК Siemens DT-1 (изготовлен в Германии)

В процессе эксплуатации внезапно отказывают в работе клавиатура и (или) "мышь". Иногда при включении ПК внезапно останавливается процесс загрузки и на мониторе появляется надпись "Нет клавиатуры". Однако работоспособность компьютера можно восстановить на некоторое время, если пошевелить кабель у разъемов клавиатуры и "мыши" на системном блоке.

Путем замены установлено, что ни клавиатура, ни "мышь" не виноваты. Прозвонка показала, что и сами разъемы, расположенные на системной плате, также исправны. Виновниками неисправности оказались SMD-индуктивности, размещенные на системной плате около разъемов клавиатуры и "мыши".

Через них подается питание +5 В: на клавиатуру - через индуктивность L32, а на "мышь" - через L28. В этих SMD-индуктивностях появились трещины, которые и

прерывали цепь питания +5 В, однако они могут кратковременно восстанавливать свою работоспособность, если их слегка сжать. О ненадежности этих SMD-индуктивностей уже упоминалось в [1].

Самый простой способ восстановить работоспособность ПК - установить вместо поврежденных радиоэлементов перемычки из тонкой проволоки.

Системный блок на шасси 35-C960-00-05

При загрузке ПК на мониторе появляется надпись "Нет клавиатуры".

Путем замены установлено, что клавиатура исправна. Обследуя разъемы клавиатуры и "мыши" (они расположены рядом), обнаружено, что на них нет питающего напряжения +5 В. Проверка дорожки питания этих разъемов, удалось определить, что поврежден предохранитель F1 (FS1) (рис.3). Именно через него подается питание +5 В на оба разъема. Внешне он похож на резистор мощностью 0,125 Вт только черного цвета. Величина максимально допустимого тока не указана, и на рынке такие предохранители не продаются. Устраняется неисправность напайкой сверху поврежденного предохранителя проволоочной

перемычки на ток 0,1 А (можно взять из стеклянного предохранителя).

Наиболее вероятной причиной повреждения является случайное замыкание на корпус шины питания +5 В при ремонте "мыши".

Шасси системного блока 35-C978-Y1-11 с процессором Pentium 750

Через несколько минут после включения ПК отключается блок питания.

Осмотром системной платы установлено, что не работает вентилятор, прикрепленный к радиатору охлаждения процессора. Процессор перегрелся, и защита ПК отключила блок питания.

Подозрение пало на вентилятор. Подобные вентиляторы часто отказывают в работе из-за высыхания смазки на осях, поэтому их оси необходимо периодически смазывать [2]. В данном случае вентилятор оказался исправным. Его работоспособность легко проверить, подключив к разъему +12 В. Кстати, вентилятор имеет три вывода: корпус, +12 В, вывод датчика вращения (рис.4,а, б).

Обследуя разъемы системной платы, в которые включаются вентиляторы, а их на плате два - SFA №1, SFA №2, установил,

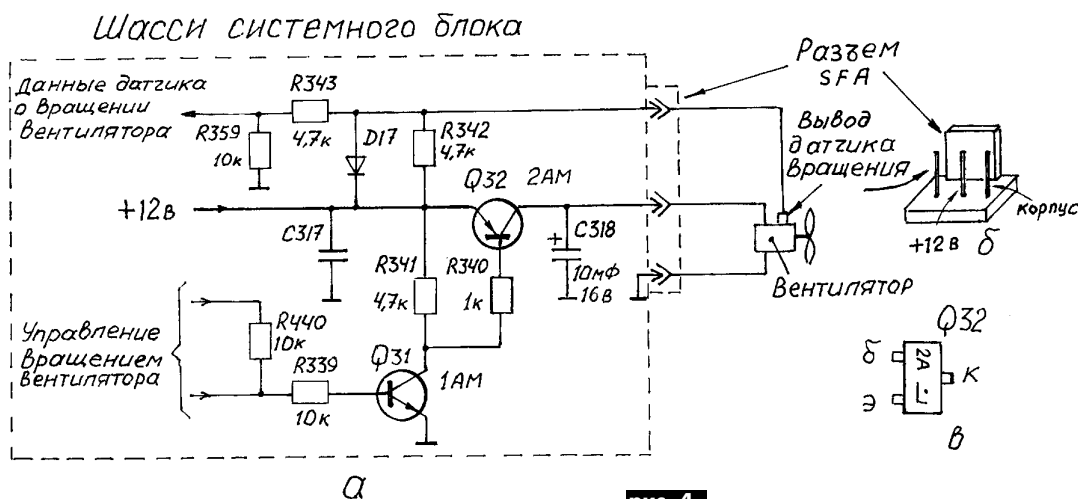


рис. 4

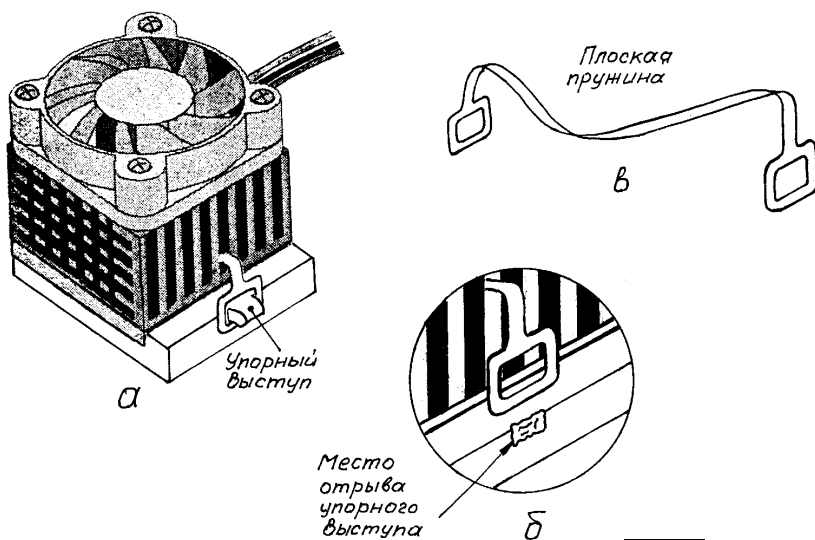


рис. 5

что на обоих разъемах нет +12 В (рис.4,б).

По монтажной схеме нарисовал схему включения вентиляторов, она оказалась одинаковой для обоих разъемов, только номера радиоэлементов разные. Схема для разъема SFA №2 и его обвязки показана на рис.4,а. Из нее видно, что ПК может регулировать и контролировать скорость вращения вентилятора (эти функции выполняет BIOS). Для регулировки скорости вращения BIOS воздействует на базу транзистора Q31, изменяя проводимость участка К-Э транзистора Q32, а следовательно, и напряжение на вентиляторе. Проверка исправности радиоэлементов, установил, что в обеих схемах повреждены SMD-транзисторы 2АМ.

Исследуя причину повреждения, уста-

новил, что максимально допустимый ток транзистора 2АМ 0,1 А, а пусковой ток вентилятора 0,1...0,11 А (рабочий ток 0,08 А). Следовательно, пусковой ток находится на пределе допустимых значений тока транзистора, и их несоответствие является главной причиной данного повреждения.

Для замены поврежденного радиоэлемента лучше всего подойдет SMD-транзистор BC 807-40. Его максимально допустимые параметры 45 В, 0,5 А, а стоимость на рынке 25 коп. Из отечественных SMD-транзисторов, как исключение, можно применить КТ3129 (45 В, 0,1 А), но здесь существует вероятность повторного повреждения.

Шасси системного блока 35-С978-Y1-11 с процессором Pentium 750

Через 1...2 мин после подачи питания

на ПК блок питания отключается.

Внешним осмотром установлено, что нарушено крепление радиатора охлаждения к процессору. Процессор перегрелся, и защита ПК отключила БП. Радиатор крепится к процессору плоской пружиной **рис.5,а, в**. В данном случае ее сила прижима была настолько большой, что пластмассовый выступ отломился (**рис.5,б**).

Устраняя неисправность, сначала необходимо ослабить пружину, слегка выровняв ее в тисках (осторожно, не сломайте). Отломанный кусок пластмассы можно приклеить суперклеем ULTRA FIX германского производства. Этот клей дает очень прочный шов, не уступающий по прочности оригиналу. Правда, он очень дорогой: флакон 4 г стоит 30 грн. Другие клеи для этой цели не подходят. Мож-

но попробовать мощным паяльником втирать расплавленные кусочки пластмассы в поврежденное место, наращивая таким образом выступ для пружины. Но здесь нужен определенный навык, поэтому лучше попрактиковаться это делать отдельно.

Перед установкой радиатора на процессор место их соприкосновения для улучшения теплопередачи необходимо покрыть термопастой.

Литература

1. Власюк Н.П. Ремонт компьютеров//Радиоаматор. - 2003. - №2. - С.28.
2. Самелюк В. Техническое обслуживание вентилятора блока питания ПК//Радиоаматор. - 2003. - №5. - С.28.

Оригинальный способ изготовления печатных плат

С. Поветкин, г. Киев

В данной статье предлагается оригинальный способ изготовления печатных плат в процессе производства самодельных радиоэлектронных устройств. Оригинальность его заключается в том, что совершенно не требует дорогостоящего специального оборудования и расходных материалов, а качественные характеристики данного способа переноса рисунка высоки. Ширина линии проводника может достигать 0,2...0,3 мм.

В настоящее время при изготовлении самодельных радиоэлектронных устройств одним из слабых мест является печатная плата.

Процесс изготовления печатной платы проходит в два этапа:

1. Нанесение рисунка расположения проводников, соединяющих радиоэлементы на фольгированном текстолите.

2. Травление в растворе хлорного железа незакрашенной части фольги текстолита.

Рассмотрим первый этап изготовления, так как второй не представляет сложности.

Обычно рисунок расположения проводников наносится на фольгированный текстолит кислотоупорной краской с помощью тонкой кисти, стеклянного рейсфедера или медицинского шприца. При этом невозможно получить ширину линии проводников меньше 1,5...2 мм, что существенно ограничивает возможность миниатюризации, а о внешнем виде рисунка и говорить нечего.

Предлагаю новый способ переноса рисунка печатной платы радиоэлектронного устройства на фольгированный текстолит. Оригинальность его заключается в том, что совершенно не требует дорогостоящего специального оборудования и расходных материалов, как на промышленном производстве, а качественные характеристики данного способа переноса рисунка высокие. Ширина линии проводника может достигать 0,2...0,3 мм и ограничивается лишь возможностями используемого лазерного принтера.

Для переноса рисунка на текстолит необходимо специальное устройство - вулканизатор, применяемый для вулканизации автомобильных камер. Кстати, вулканизатор можно разработать и изготовить самостоятельно. Устройство представляет собой металлический каркас, в нижней части которого находится нагревательный элемент, позволяющий нагреть нижнюю плиту до температуры 100...140°C (**рис.1**). Размеры пресса выбираются произвольно, в зависимости от размеров изготавливаемых печатных плат. Верхняя часть устройства представляет собой винтовой пресс, позволяющий прижимать изготавливаемую плату к нагретой плите.

В качестве нагревательного элемента можно приспособить обычный утюг (**рис.2**) или изготовить этот элемент самостоятельно. Для этого необходим металлический каркас, внутрь которого уложена спираль из нихрома. Для изоляции каркаса от спирали можно применить слюду, стекловолокно, керамику. Также можно использовать смесь глины (жирной) и маршалита (измельченный огнеупорный кирпич) в соотношении 1:3, разведенную водой. Поддерживать заданную температуру нагревательного элемента можно с помощью терморегулятора, встроенного внутрь нижней плиты. Выйти на необходимую температуру можно, подобрав длину спирали (опытным путем).

Рассмотрим этапы и тонкости данного способа нанесения рисунка. На компьютере разрабатывается рисунок расположения проводников, соединяющих радиоэлементы. Для этого лучше использовать специализированные программы, например LAYOUT 3.0, но можно также Photoshop или Microsoft Word.

Распечатать рисунок на лазерном принтере с хорошим качеством в натуральную величину. Бумага подходит только глянец, например, с настенных рекламных календарей и плакатов.

Подготовить фольгированный текстолит необходимых размеров. Зачистить поверхность мелкой наждачной шкуркой (лучше использовать наждак "0" на тканевой основе коричневого цве-

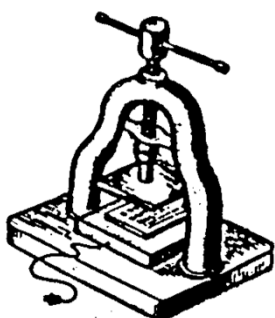


рис. 1

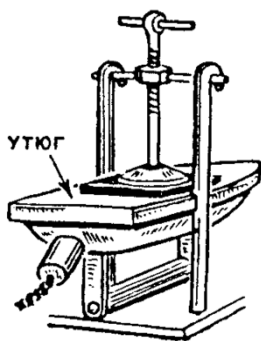


рис. 2

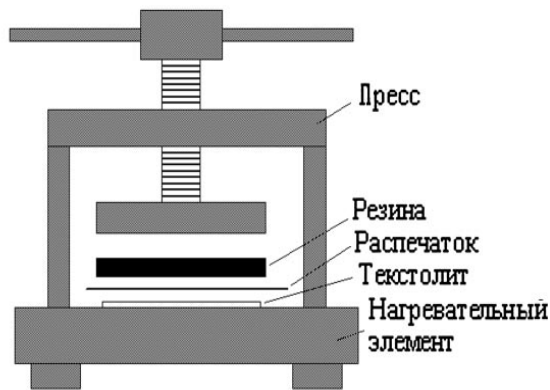


рис. 3

Ситуация	Причина
Рисунок неполный, некоторые линии рисунка отсутствуют	Некачественный рисунок печати (мало порошка) Слабый прижим в вулканизаторе Низкая температура нагревательного элемента вулканизатора Слишком сильное стирание в воде Недостаточное время термопереноса Недостаточный слой туши
Рисунок на металле слишком жирный (раздавленный)	Некачественный рисунок печати (много порошка) Сильный прижим в вулканизаторе Высокая температура нагревательного элемента вулканизатора
Листок с рисунком плохо отделяется от поверхности металла	Слишком толстым слоем нанесена тушь на металл

та). Протереть зачищенную поверхность от металлической или иной пыли хлопчатобумажной тканью или марлей.

Внимание! Очистка спиртом или растворителем в данной технологии не применяется, так как в этих случаях на поверхности металла всегда остается углеводородная пленка, а это мешает термопереносу рисунка.

Марлевым тампоном, смоченным тушью, окрасить поверх-

ность фольги до пепельного цвета тонким слоем. Тушь должна высохнуть сама. В противном случае, если сушить окрашенную пластину на плите вулканизатора, произойдет необратимая реакция, и после перегрева тушь невозможно будет впоследствии удалить, не повредив перенесенный рисунок. Слой туши необходим для более крепкого сцепления рисунка с фольгой.

Внимание! Тушь подходит только черная отечественная для чертежных работ.

Положить лист фольгированного текстолита на нагревательный элемент пресса фольгой вверх. Сверху положить распечаток рисунка рисунком вниз. Затем положить лист силиконовой резины толщиной 5...10 мм. Зажать весь этот "бутерброд" в прессе на 1...2 мин при температуре 100...140°C (рис.3).

Открутить прижимной винт пресса, снять резину. На 30 мин замочить плату в воде. После размягчения бумаги смыть ее

остатки (удалить скатывающимися движениями пальцев). На пальцах не должно быть посторонних абразивных песчинок. Смыть нужно аккуратно, чтобы не повредить рисунок. Проведя эту операцию, стряхнуть лишнюю воду и положить лист текстолита рисунком вверх на горячую поверхность пресса для закрепления на 1...2 мин.

Внимание! Закрепление обязательно. Смыть горячей водой недопустимо!

Полученное таким способом изображение на фольгированном текстолите не стирается, не смывается водой и спиртом, кислотоустойчиво.

Основные причины некачественного термопереноса приведены в таблице.

Изготовление печатных плат по данной технологии успешно применяется автором при изготовлении самодельных радиоэлектронных устройств.

Нередко в электронных устройствах автоматики возникает необходимость преобразования сигнала переменного синусоидального тока в импульсы. Такая необходимость может возникнуть, например, в схемах диагностики, измерителях сдвига фаз и др. Для этого можно использовать триггер на полевом транзисторе с регулируемой характеристикой, который рассмотрен в данной статье.

Триггер с регулируемой характеристикой

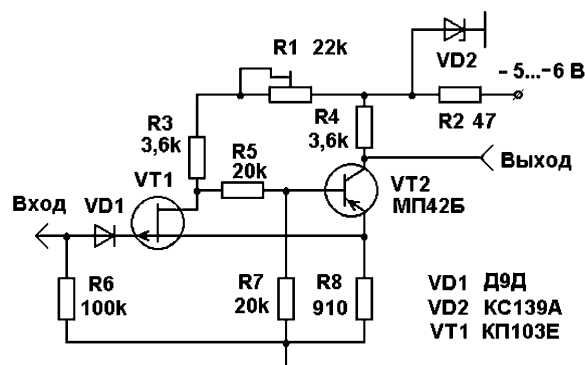
О.В. Никитенко, г. Киев

Триггер, принципиальная схема которого показана на рисунке, имеет большое входное сопротивление и работает в широком диапазоне частот (до 40 кГц).

Как известно, для изменения напряжения срабатывания триггера Шмитта необходимо подбирать элементы цепи обратной связи, например, одновременно меняя номиналы нескольких резисторов. Предлагаемая схема лишена вышеуказанного недостатка. Она позволяет добиться желаемого результата путем плавного изменения номинала всего лишь одного резистора. При вращении ползунка резистора R1 изменяются параметры обратной связи, а следовательно, и пороговых значений напряжений срабатывания устройства.

Питается триггер Шмитта от источника постоянного тока напряжением -5...-6 В. В качестве VT1 используется транзистор с малым напряжением отсечки.

Импульсы на выходе устройства имеют отрицательную полярность. Для получения импульсов положительной полярности можно применить эмиттерный повторитель или собрать триггер Шмитта на транзисторах обратной проводимости (например, VT1 типа КП303А, VT2 типа КТ315). При этом полярность источника питания необходимо изменить на противоположную, а диоды VD1 и VD2 (см. рисунок) подключить наоборот.



Литература

1. В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко. Устройство поддержания рабочей температуры теплоинерционных нагрузок на триггере Шмитта // Радиоаматор-Электрик. - 2000. - №1. - С.49.

Дайджест по цифровым схемам

(<http://www.radioland.fatal.ru>)

На рис.1 показана принципиальная схема **электронной сирены**, собранной на одном транзисторе и микросхеме. Сирена состоит из трех генераторов с различными временными характеристиками. Так, транзистор V1, элемент D1.1, конденсатор C1 и резисторы R1-R3 образуют генератор с тактовой частотой около 1 Гц. Желаемая частота повторения может быть подобрана подстроечными резисторами R2 и R3. Элемент D1.2, резистор R4, конденсатор C2 и элемент D1.4 составляют второй генератор с частотой генерации около 1000 Гц. Элемент D1.3 вместе с резистором R5, конденсатором C3 и элементом D1.4 образуют третий генератор, но уже более низкой частоты, около 200 Гц. Оконечной нагрузкой сирены является громкоговоритель B1, подключенный к выходу элемента D1.4. Можно применить микросхему K555ЛА3 и любой маломощный кремниевый транзистор, например, КТ315Б.

На рис.2 показана схема **генератора импульсов с независимой регулировкой фазы**. В схеме фазовой автоподстройки часто необходимо иметь генератор сигнала, фаза которого могла бы регулироваться независимо от других параметров. Предлагается схема, состоящая из таймера типа 555 и нескольких дискретных компонентов и представляющая собой генератор импульсов с независимой и плавной регулировкой фазы в пределах от 0 до 180°. Таймер U1 с транзистором Q1 и конденсатором C1 генерирует пилообразный сигнал, крайними значениями которого являются напряжения $V_{CC}/3$ и $2V_{CC}/3$ (рис.3). Каждому периоду пилообраз-

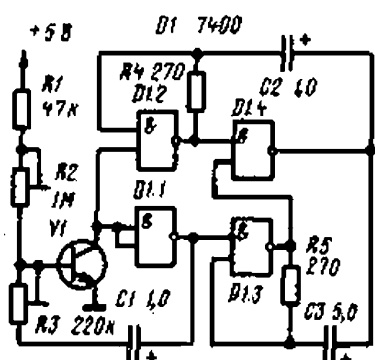


рис. 1

ного сигнала соответствует короткий импульс на выходе U1. Этот импульс переключает триггер U3-a, генерирующий опорный сигнал QA. Сигнал с выхода компаратора, сравнивающего пилообразный сигнал с опорным напряжением на движке переменного резистора R4, переключает триггер U3-b, генерирующий импульсы QB, сдвинутые по фазе относительно опорных. Этот сдвиг фазы линейно зависит от опорного напряжения на неинвертирующем входе компаратора U2, и положение

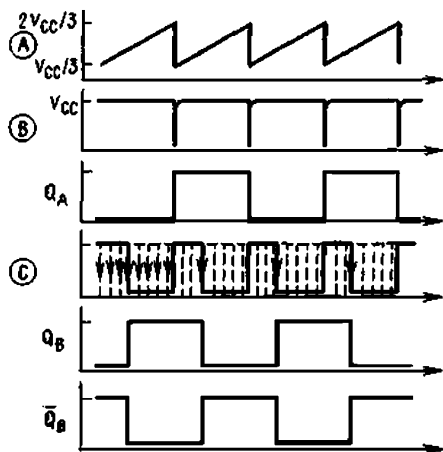


рис. 3

движка R4 может быть откалибровано в единицах измерения фазы, причем напряжение $V_{CC}/3$ соответствует 0°, а $2V_{CC}/3$ - 180°. Поскольку триггер имеет два выхода, от схемы можно получить сигнал как с опережением, так и с отставанием по фазе относительно опорного сигнала. Вместо таймера 555 можно использовать микросхему КР1006ВИ1, вместо LM311 - K554СА3, вместо 7473 - K555ТМ2.

На рис.4 показана схема **сенсора с фиксацией**. В отличие от обычных переключателей, кнопок и тумблеров сенсоры имеют более высокие показатели механической прочности и надежности. Для того чтобы ими можно было заменить двухпозиционные переключатели, предложена простая схема.

Безразлично, как коснуться сенсора E1 - с помощью кулака или с помощью пальца. Транзистор VT1 может находиться в одном из двух состояний: включено или выключено (в зависимости от своего предыдущего состояния). При этом кулак или палец может находиться на сенсоре сколь угодно долго: транзистор изменит свое состояние только при последующем касании.

Элементы D1.1, D1.2 и времязадающая цепь VD1R3C2 обеспечивают формирование одиночного короткого импульса из пачки импульсов частоты 50 Гц, возникающих при касании сенсора E1. Этот короткий импульс, поступая на вход С триггера D2, вызывает его переключение. Поскольку даже этот короткий импульс может состоять из нескольких еще более коротких импульсов, для исключения ложных срабатываний триггера D2 введена помехозащищающая цепь R4C3.

Недостатком данной схемы сенсора является то, что при возникновении сильной электромагнитной помехи, вызванной включением в сеть 220 В мощной электроаппаратуры, может происходить ложное включение триггера. Чтобы избежать этого, следует ввести блокировочную цепь для входа R триггера D2 или предусмотреть задержку подачи пачки импульсов 50 Гц на вход элементов D1.1 и D1.2. Для увеличения чувствительности сенсора перед элементом D1.1 можно ввести усилитель на базе микросхемы операционного усилителя.

(<http://members.fortunesity.com>)

Таймер для заваривания чая. Любители чая знают, что в зависимости от технологии изготовления его можно разделить на два основных типа - зеленый и черный. Для хорошего заваривания черного чая необходимо выдерживать его в кипятке до 4 мин, а зеленого - до 7 мин. Если время заваривания превышает указанный интервал, то в

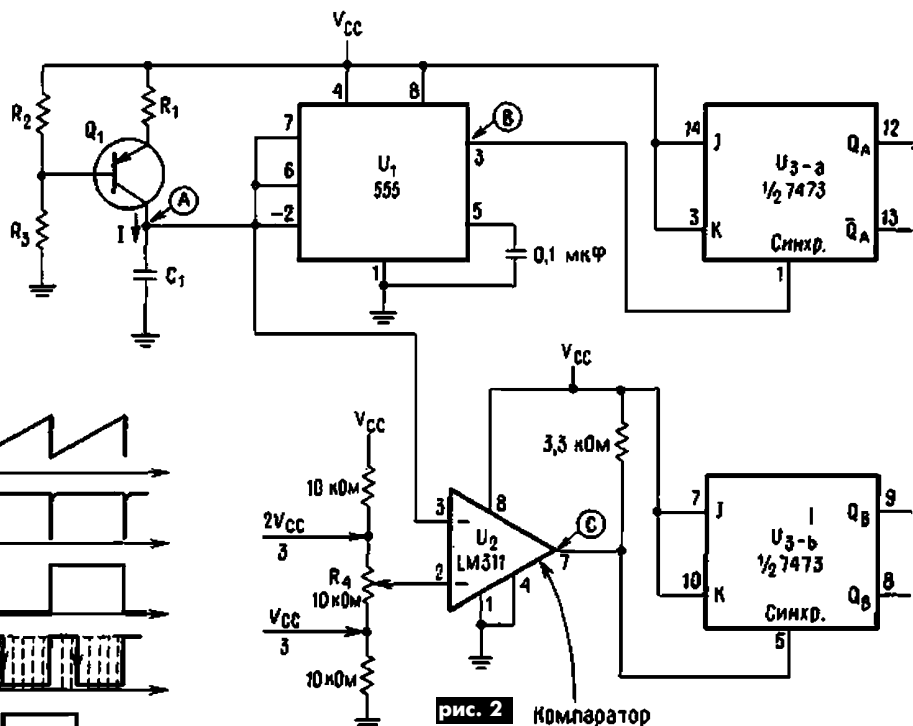


рис. 2

Компаратор

заварку из чайного листа начинают переходить вредные для здоровья вещества (что подтверждено медицинскими исследованиями). Использование таймера позволит исключить такую возможность.

Таймер не потребует включать и выключать, так как он выполнен в виде подставки под заварочный чайник и включается при установке на него чайни-

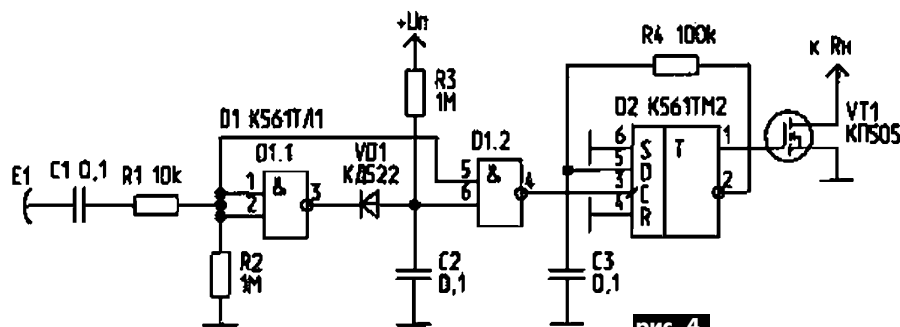


рис. 4

ка или чашки с чаем. Таймер (рис.5) имеет два временных интервала - 4 и 7 мин, один из которых устанавливают переключателем S2. Прерывистый звуковой сигнал оповещения создает пьезоизлучатель любого типа (ЗП-1, ЗП-22, ЗП-18, ЗП-3).

Время срабатывания таймера зависит от емкости C4 и сопротивлений резисторов R4-R7 (настройку удобнее проводить подбором резисторов). Частота звука зависит от номиналов R9 и C6, а прерывистость звучания задается R8 и C5.

Питается устройство по бестрансформаторной схеме непосредственно от сети через выключатель S1, который срабатывает под действием веса. При включении питания таймера светится светодиод HL1 (можно применить светодиод любого типа). Используются: конденсаторы C1 типа К73-17В на 400 В; C2-C4 типа К50-29 или К53-4А на 16 В; C5, C6 любые малогабаритные. Резисторы годятся любого типа с рассеиваемой мощностью, не меньше указанной на схеме. Транзистор VT1 можно заменить КТ3102А, Б, КТ312, стабилитрон подойдет любой с напряжением стабилизации 9...13 В. В качестве выключателя S1 можно использовать кнопку от разобранного тумблера типа МТ-1, а в качестве S2 - малогабаритный выключатель. Сетевой предохранитель F1 можно изготовить из медного проводника диаметром 0,04...0,08 мм.

Топология печатной платы и расположение на ней элементов показаны на рис.6, 7. Элементы к контактным площадкам крепят пайкой. При использовании микросхемы D1 типа 561ЛА7 контактные площадки в месте ее установки при выполнении печатной платы надо раздвинуть в соответствии с расположением выводов.

Настройку таймера начинают с интервала 7 мин при разомкнутом выключателе S2, подбирая номинал резистора R7. Интервал 4 мин настраивают при замкнутом выключателе S2 резистором R5.

Общие габариты устройства не превышают 125х100х20 мм. Верхняя крышка выполнена из термостойкого диэлектрического материала (толстого стеклотекстолита или пластмассы). Крепят ее на петле так, чтобы при воздействии на нее небольшого веса срабатывала кнопка S1.

Такой таймер на кухне может быть полезен и для других целей, например когда для приготовления еды требуется точное соблюдение таких же временных интервалов.

Кодовый выключатель. Предлагаемая схема может найти применение в любых устройствах, где требуется ограничить доступ посторонних к переключению режимов. В зависимости от того, что подключе-

но на выходе схемы (электромагнит, реле, сигнализация и т.д.), назначение может быть самым разным, например отключение режима охранной сигнализации.

В простейшем варианте, совместно с электромагнитом, схема может быть использована в качестве кодового замка. Его открывание производится набором известного ограниченному кругу лиц кода. Код состоит из 4 цифр (из 10 возможных). Кнопки с определенными цифрами необходимо нажать в заданной последовательности. Это позволяет иметь не менее 5040 возможных вариантов кода.

Код можно легко и оперативно сменить, переставив зажимы проводов с кнопками в любой последовательности. При установке кода нежелательно занимать цифры последовательного ряда (1, 2, 3, 4). Лучше, если код будет состоять из цифр вразброс, например: 9, 3, 5, 0.

Схема кодового устройства (рис.8) собрана на двух микросхемах КМОП серии 561ТМ2 (возможна замена микросхемами 564ТМ2), что обеспечивает высокую надежность и экономичность работы. Потребление устройством микротока позволяет легко выполнить, при необходимости, автономное питание. Подойдет любой, даже не стабилизированный источник постоянного напряжения 4...15 В.

Работает электрическая схема следующим образом. В начальный момент, при подаче питания, цепь из конденсатора C1 и резистора R1 формирует импульс обнуления триггеров (на выходах 1 и 13 микросхем будет лог."0").

При нажатии на кнопку первой цифры кода (на схеме - SB4), в момент ее отпускания триггер D1.1 переключится, т.е. на выходе D1/1 появится лог."1", так как на входе D1/5 присутствует лог."1".

При нажатии очередной кнопки, если на входе D соответствующего триггера имеется лог."1", т.е. предыдущий сработал, то лог."1" появится и на его выходе.

Последним срабатывает триггер D2.2, а чтобы схема не осталась в таком состоянии надолго, используется транзистор VT1. Он обеспечивает задержку обнуления триггеров. Задержка выполнена за счет цепи заряда конденсатора C2 через резистор R6. По этой причине на выходе D2/13 сигнал лог."1" будет присутствовать не более 1 с. Этого времени вполне достаточно для срабатывания реле K1 или электромагнита. Время, при желании, легко можно сделать значительно больше, применив конденсатор C2 большей емкости.

В процессе набора кода нажатие любой ошибочной цифры обнуляет все триггеры. Если сигнал управления транзистором VT1 снимать с выхода не последнего триггера (например, с выхода D2/12), то будет ограничено необходимое время на нажатие цифр кода. В этом случае даже при правильном, но медленном наборе кода выходной сигнал не появится.

Схема расположена вблизи кнопочной панели.

Все используемые детали, кроме транзистора VT2, могут быть любого типа. Транзистор VT2 применен с большим коэффициентом усиления, и в случае использования в качестве нагрузки вместо реле электромагнита его нужно заменить более мощным из серии КТ827.

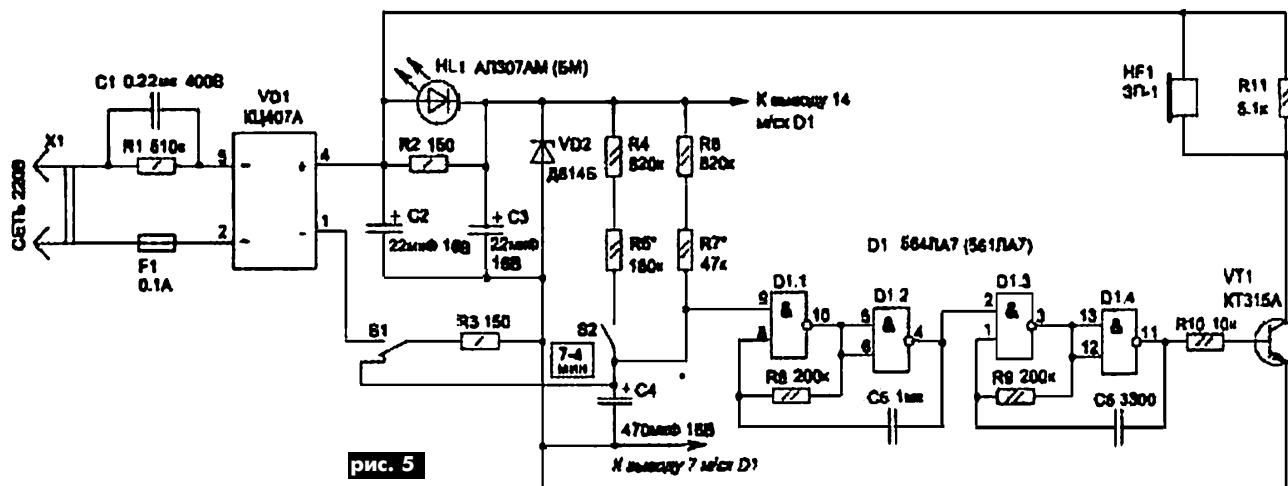


рис. 5

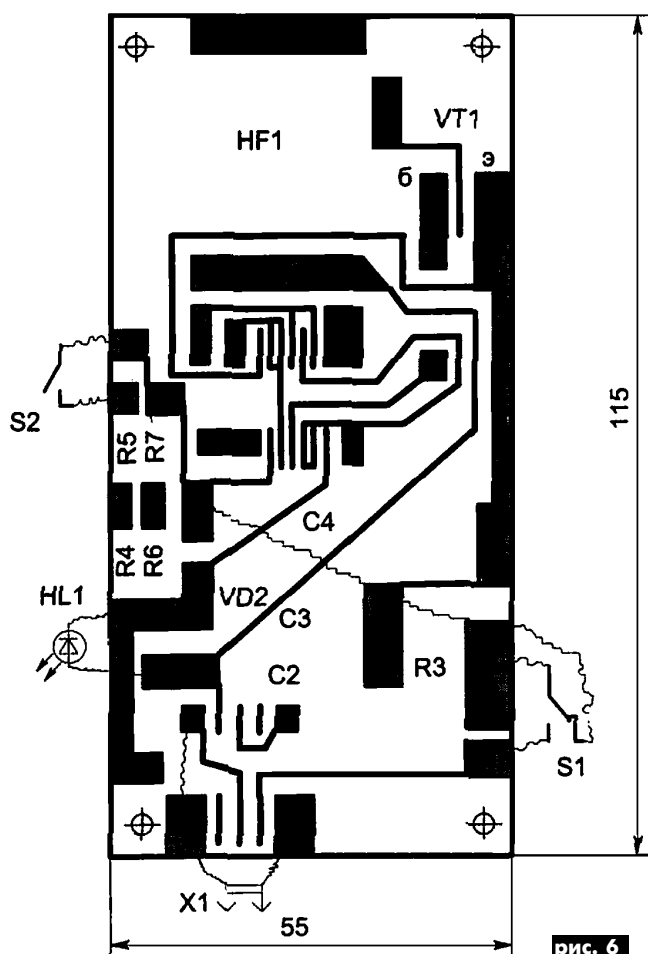


рис. 6

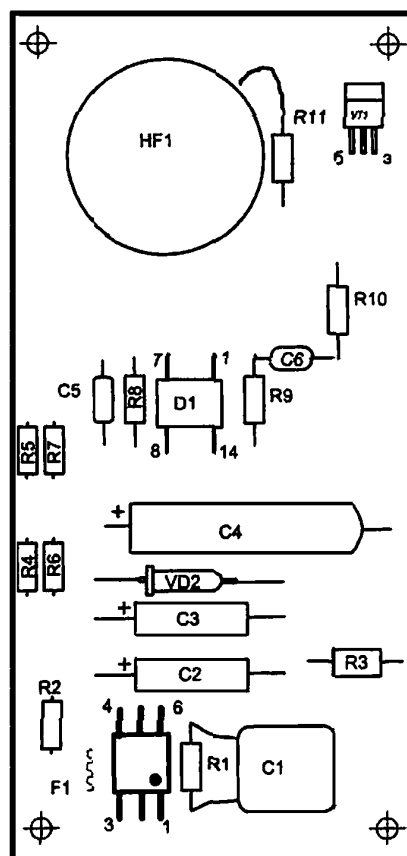


рис. 7

Для открывания защелки дверного замка лучше использовать не электромагнит, а электромоторчик с редуктором. Такие узлы применяются в составе автомобильных сигнализаций для автоматической блокировки дверей (их можно приобрести в магазине). Они потребляют небольшой ток (60...150 мА от 12 В) по сравнению с электромагнитом и позволяют иметь источник питания небольшой мощности, что особенно важно для автономного питания.

(<http://www.electronic-circuits-diagrams.com>)

Измеритель частоты на базе персонального компьютера.

На рис.9 показана приставка к ПК на базе двух счетчиков типа 74LS393 (отечественный аналог К555ИЕ19). Это 4 четырехразрядных счетчика с суммарным коэффициентом деления частоты 64536. Они ис-

пользуются для преобразования входного высокочастотного сигнала в низкочастотный. Все 5 сигналов (входной и 4 выходных) подаются на контакты 25-контактного разъема параллельного порта: 15-й, 13-й, 12-й, 10-й и 11-й. Используется регистр для входа 379 Нех. Главную роль играет программное обеспечение компьютера. Компьютер генерирует сигналы прерывания на частоте 18,21 Гц, т.е. каждые 54,92 мс, которые используются в качестве опорной последовательности, поэтому частота выходного сигнала на последнем счетчике не должна превышать 18,21 Гц. Это значит, что ограничение по частоте входного сигнала составляет примерно 1,17 МГц. Самая низкая частота, которую можно измерить составляет 1,05 Гц.

(По материалам журнала "Elektronika Praktyczna", Польша)

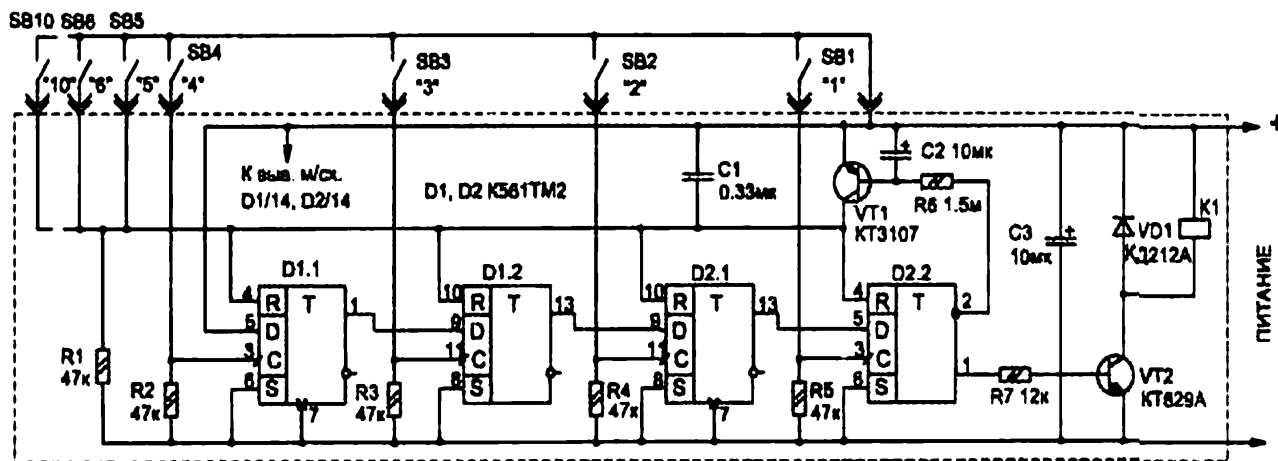


рис. 8

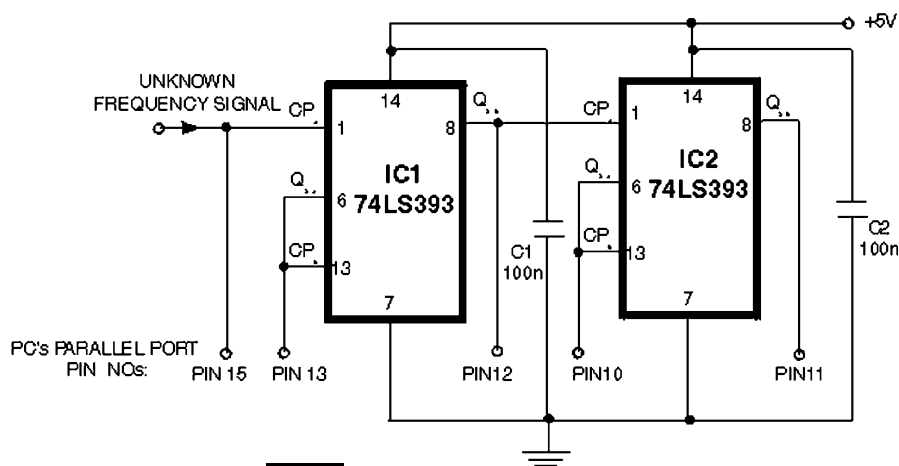


рис. 9

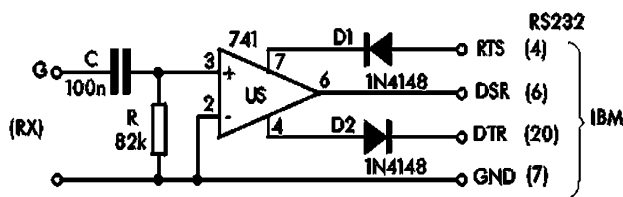


рис. 10

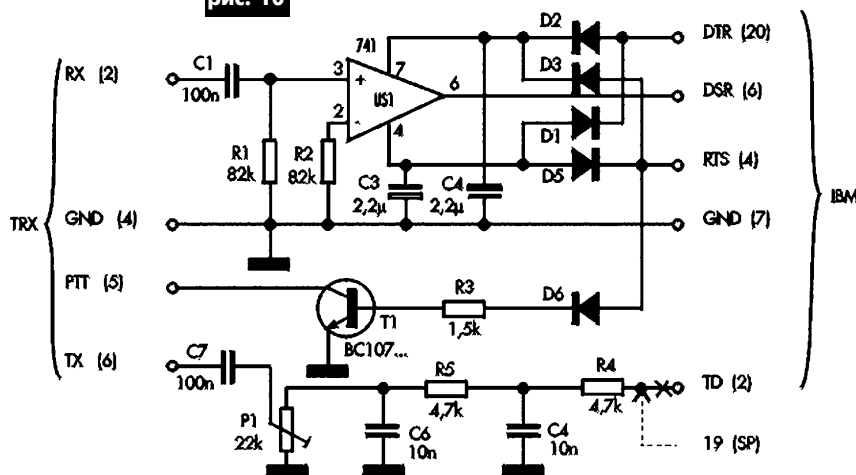


рис. 11

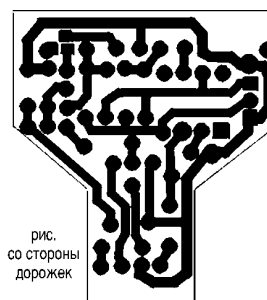


рис. 12

В последнее время доступность персональных компьютеров стала причиной революции также в любительской радиосвязи. Достаточно прослушать любительские диапазоны КВ или УКВ, чтобы на определенных частотах услышать непонятные сигналы. Эти странные сигналы (похожие на бульканье или позывание) есть всего лишь цифровая связь, осуществляемая с помощью компьютера. Среди цифровых способов передачи, к которым относится также CW, имеются RTTY, AMTOR, SSTV, а в последнее время - FAX и PACKET RADIO. Работа с цифровыми способами передачи не обязательно должна означать большие финансовые затраты.

Чтобы проводить радиосвязь с применением цифровых способов передачи, нужен следующий hardware: любой компьютер типа IBM PC 286/386/486 с компортом и соответствующим software; трансивер КВ либо УКВ (достаточно обычного радиотелефона на диапазон 2 м, имеющего гнезда "микрофон", "наушник/динамик" и управления РТТ); модем, сопрягающий компьютер с трансивером. Радиомодемы для цифровой радиосвязи производятся на Западе многими фирмами. В последнее время большой популярностью пользуются модемы, позволяющие работать только в режиме PACKET RADIO. К этой группе относятся модемы TNC-2, а также самый дешевый радиомодем Baycom/Digicom. С модемами поставляется соответствующее программное обеспечение. Кроме специальных (лицензионных) программ для цифровой передачи, имеется большое количество программ Shareware.

Приемный модуль. На рис.10 показана схема самого простого радиомодема, который может быть подключен к RS232 порту компьютера PC XT/AT. При приеме модем получает питание непосредственно из гнезда V.24 и не требует дополнительного напряжения питания операционного усилителя US1 (741, TL061 и т.п.). Положительное напряжение обеспечивает сигнал RTS (request to send), а отрицательное - сигнал DTR (data terminal ready). На вход ОУ подается сигнал НЧ с выхода НЧ приемника или трансивера. Минимальный уровень этого сигнала не должен быть менее 100 мВ. Выходной сигнал с ОУ поступает на пин DSR (data set ready).

В связи с простотой, целое устройство может быть изготовлено даже без печатной платы путем припайки необходимых деталей к контактам разъема CANON типа HD25. Если этот модем будет использоваться с программой JVFAX, необходимо поменять полярность включения диодов.

Универсальный приемно-передающий модуль. На рис.11 показана схема несколько более сложного радиомодема, дающего возможность проводить двустороннюю связь (прием/передача) с использованием множества программ shareware, в том числе PCFAX, JVFAX, EASYFAX, SSTVFAX4, PKTMON, HamComm.

При приеме ОУ исполняет ту же функцию, что и в предыдущем случае. Подключение двух дополнительных диодов позволяет запитывать модем независимо от потенциалов на линиях DTR и RTS.

При передаче на соответствующий вход

трансивера подается сигнал РТТ. Положительное напряжение с линии RTS переводит транзистор Т1 (BC107) в насыщенное состояние. В это время на микрофонный вход передатчика подается сигнал TD (transmitted data), что становится причиной модуляции несущей. В зависимости от программного обеспечения модулирующий сигнал может браться также с обычного PC Speaker'a. В любом случае цифровой сигнал с помощью RC-фильтра меняется на синусоидальный, а потенциометр РТ1 помогает установить на выходе соответствующую амплитуду сигнала в зависимости от чувствительности микрофонного входа передатчика. Весь радиомодем можно смонтировать внутри пластикового корпуса переходника HD25/HD9 (мама/папа) с использованием печатной платы, показанной на рис.12.

В случае если модем будет использоваться только на прием, не ставим транзистор Т1 и диод D5, а также элементов RC, использующихся при передаче. Правильно собранный радиомодем в настройке не нуждается, только с помощью потенциометра РТ1 необходимо выставить выходной уровень модулирующего сигнала.

Детали. Резисторы: R1, R2 - 82 кОм, R3 1,5 кОм, R4, R5 - 4,7 кОм, РТ1 22 кОм. Конденсаторы: C1, C2 - 100 пФ, C3, C4 - 2,2 мкФх16 В, C5, C6 - 10 пФ. Полупроводники: US1 - ULY7741 или аналог. D1, D2, D3, D4, D5 - 1N4148 или аналог. Транзистор Т1 типа BC107 или другой, структуры п-р-п.



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (fnx DL5EBE, OH2BN, LU8DCH, JM1LJS, I1JQJ, F5NQL, LU4AA, IK0FVC, OH6KN)

DXCC - KH3/KT6E (о-в Johnston) засчитывается для диплома DXCC.

Менеджер DXCC Bill Moore, NC1L, сообщил, что BQ9P (о-в Pratas, 9-16 сентября 2003) засчитывается для DXCC.

F, FRANCE - F6IFC/P и F5OGG/P были активны с маяка Vieux Mole (DPLF PB-181) в честь спуска на воду "Queen Mary 2". QSL F6IFC/P via F6IFC, QSL F5OGG/P via LX1NO.

John, F5VHQ, планирует работать позывным F5VHQ/p с о-ва Porquerolles (EU-070) и с о-ва Cezembre (EU-157). QSL via F5VHQ.

KP2, VIRGIN isl. - Kan, AB2RF, будет работать на диапазонах 80-6 м CW, RTTY и SSB позывным KP2/AB2RF с о-ва St. Thomas, Виргинские о-ва (NA-106). QSL via AB2RF.

LU, ARGENTINA - Radio Club Argentino обеспечивает радиосвязь для 300 участников 6-го традиционного перехода через Анды. Две KB-станции будут активны на всех диапазонах SSB и CW позывным LS4M. Специальный диплом будет выдаваться за 5 QSO (на любом диапазоне, любыми видами излучения) с LS4M. QSL via LU4AA.

LU1EDX/D и LU8DCH/D будут активны с о-ва Martin Garcia (SA-055). Они планируют работать на диапазонах 10, 20, 40, 80 и 160 м SSB, CW и цифровыми видами. QSL via LW2DVM.



LU_so - Henry, LU4DXU, войдет в состав экспедиции, которая доставит необходимые материалы на аргентинские антарктические базы. Первой остановкой станет военно-морская база Orcadas на о-ве Laurie, Южные Оркнейские о-ва (AN-008), откуда он надеется работать в эфире в течение 20 дней. Henry возьмет свою радиостанцию с собой и будет активен на диапазонах 10, 15, 20, 40 и 80 м CW,



SSB и RTTY. Он планирует оставить свой трансивер и усилитель на радиостанции LU1ZA для обеспечения постоянной работы радиолучителей с Южных Оркнейских о-вов.



OA, PERU - Martijn, PA3GFE, вернулся в Перу 15 января и пробудет там не менее трех месяцев, работая в свое свободное время в эфире позывным OA7/PA3GFE. Он будет активен на диапазонах 40-6 м (возможно, также на 80 м) CW и SSB, уделяя основное внимание диапазонам HЧ и WARC. QSL via PA3GFE.

UA, RUSSIA - несколько мемориальных станций были активны из различных QTH с 21 UTC 18 декабря по 21 UTC 21 декабря в честь 100-летия со дня рождения Эрнста Теодоровича Кренкеля (RAEM), легендарного полярника и радиооператора: RAEM (QTH Санкт-Петербург), R1AEM (QTH Мурманск), R3AEM (QTH Коломна), R4AEM (QTH Воткинск), R6AEM (QTH Краснодар), R9AEM (QTH Воркута), R0AEM (QTH Норильск). QSL RAEM via RV1AQ, QSL R#AEM via UA9XC.

YA, AFGANISTAN - Johnny Johansen, LA5IIA, ближайшие пять месяцев будет рабо-



тать в Кабуле, Афганистан, и в свободное время будет активен в эфире позывным YA8G. Он активен в настоящее время на 10-40 м, но планирует также работать на 80 и 160 м. CW - его любимый вид работы. QSL via LA4YW.

VK ant. - op. Finn, VK4LL (OZ2QK), работает на станции Davis с 18 ноября 2003 г. и останется там до ноября 2004 г. QSL via VK0DX по адресу: GPO Box 1544, Brisbane 4001, Australia.

V5, NAMIBIA - Hide, JM1LJS/JD1BLK, будет работать из Намибии на диапазонах 40-10 м SSB и CW позывным V5/JD1BLK, исполь-

зуя трансивер FT-100D и антенну MQ-26. QSL via JM1LJS.

W, USA - станция K6KPH снова была активна на частотах 3545, 7050 и 14050 kHz во время Straight Key Night (Ночь ручных ключей). K6KPH использует оригинальные передатчики, приемники и антенны знаменитой береговой станции KPH. Передатчики расположены в передающем центре, основанном American Marconi Co. в 1913 г. в Bolinas, CA. Приемники и операторы будут находиться в приемном центре KPH, расположенном примерно в 20 милях к северу от Pt. Reyes, CA. QSL и рапорты о приеме следует слать по адресу: Ms. D.A. Stoops, P.O. Box 381, Bolinas CA 94924-0381, USA.

XE, MEXICO - бюллетень FMRE (Federacion Mexicana de Radioexperimentadores) объявил о проведении DX-экспедиции на о-в Socorro (NA-030), о-ва Ревилья-Хихедо, которая начнется 3 марта и продлится две недели. Восемь операторов (XE1IH, XE1J, XE1AVM, XE1GRR, XE1KOF, XE1XR, XE1GLL и XE2ML) будут работать под позывным XF4IH на всех диапазонах всеми видами излучения.

C6, BAHAMAS - Brian, ND3F, будет активен (на диапазонах 10-80 метров CW, RTTY и SSB) позывным C6A/N3IQ с о-ва Abaco (NA-080), Багамские о-ва. QSL via ND3F.

OX, GREENLAND - Frank, DL2SWW, и Ric, DL2VFR, будут активны позывными OX/homecalls с о-ва Maniitsoq (Sukkertoppen) (NA-220) примерно с 18 UTC 23 апреля по 18 UTC 5 мая. Они будут работать CW и SSB на максимально возможном количестве диапазонов в зависимости от прохождения (работа на 6 м не планируется). QSL via DL2VFR.



VP8, SOUTH SHETLANDS isl. - Олег, UA1PBA, работающий на станции Беллинсгаузен (R1ANF), получил полное разрешение на работу с немецкой полярной станцией Dallmann Laboratory на о-ве King George. Возможно, он снова получит позывной (DP1ANF), который он использовал в 2003 г., и будет работать им в феврале-марте. У него имеются также планы работать из чилийского приюта Ardley Refuge (о-в Ardley), который в некоторых списках фигурирует как немецкая станция Penguin Laboratory. Этот антарктический приют (первоначально основанный бывшей ГДР и переданный Институту полярных и морских исследований Alfred Wegener), был "активирован" в эфире только один раз DL7VTS под позывным DP1KGI (январь-февраль 1995 г.) под неофициальным и придуманным названием "Немецкая станция Penguin Laboratory", а затем в феврале 1997 г. был передан Чилийскому институту антарктических исследований.



Изменения и дополнения к списку IOTA

AF-092	3V	Sousse / Monastir / Mahdia Region group (Tunisia)
AF-093	J5	Guinea-Bissau Coastal Region group (Guinea-Bissau)
AF-094	7X	Mediterranean Sea Coast West group (Algeria)
AS-162	3W	South China Sea Coast North group (Vietnam)
AS-163	R0Q	Laptev Sea Coast East group (Russian Federation)
AS-164	R0Q	East Siberian Sea Coast West group (Russian Federation)
AS-165	XZ	Arakan Region group (Myanmar)
AS-166	EP	Hormozgan Province group (Iran)
AS-167	XZ	Irrawaddy / Yangon / Pegu Region group (Myanmar)
AS-168	HL2	Kangwon-do Province group (Korea (South))
NA-222	KL	Southern Alaska Peninsula West group (Alaska)
NA-223	HR	Gracias a Dios Department group (Honduras)
NA-224	XE1	Veracruz State South group (Mexico)
NA-225	VY0	Nunavut (Prince of Wales and Somerset Islands) group (Canada)
OC-249	YB8	Aru Islands (Indonesia)
OC-250	YB3	Masalembu Islands (Indonesia)
OC-251	VK3	Victoria State West group (Australia)
OC-252	YB7	Kalimantan's Coastal Islands West (Indonesia)
OC-253	V63	Hall Islands (Federated States of Micronesia)
OC-254	V63	Mortlock Islands (Federated States of Micronesia)
OC-255	VK4	Queensland State (Gulf of Carpentaria) North group (Australia)
OC-256	P2	Kilinaillau (Tulun) Islands (Papua New Guinea)
OC-257	P2	Nuguria Islands (Papua New Guinea)
OC-258	P2	Papua New Guinea's Coastal Islands North (Papua New Guinea)
OC-259	V63	Nukuoro Atoll (Federated States of Micronesia)
OC-260	V63	Oroluk Atoll (Federated States of Micronesia)
OC-261	VK5	South Australia State West Centre group (Australia)
OC-262	YB4-5	Sumatra's Coastal Islands South (Indonesia)
OC-263	V73	Taongi Atoll (Marshall Islands)
OC-264	FO	Maria Island (Austral Islands)
OC-265/Pr	VK9	Coral Sea Islands Territory South (Australia)
SA-092	PZ	Suriname group (Suriname)
SA-093	HK4	Choco Division North/Antioquia Division group (Colombia)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AF-013	5R8HA	Madagascar Island (September 2003)
AF-014	CT3/CT1EAT	Porto Santo Island, Madeira Archipelago (July 2003)
AF-014	CT9T	Porto Santo Island, Madeira Archipelago (July 2003)
AF-053	J20RM/P	Moucha Island (September 2003)
AF-090	5R8HA/P	Sainte-Marie Island (September 2003)
AS-110	BQ9P	Pratas Island (October 2003)
AS-168	DS0DX/2	Cho Island (October 2003)
EU-035	R1PQ	Novaya Zemlya Island (August 2003)
EU-067	SV8/F5TGR	Naxos, Paros & Santorini Islands (September 2003)
EU-070	TM3OR	Or Island (June 2003)
NA-162	XF1K	Todos Santos Sur Island (September 2003)
OC-078	V63TXF/P	Falalop Island, Ulithi Atoll (August 2003)
OC-110	YJ0AMY	Tegua Island, Torres Islands (October 2003)
OC-110	YJ0ATU	Tegua Island, Torres Islands (October 2003)
OC-263	V73T	Taongi Atoll (August 2003)
OC-264	FO/I1SNW	Maria Island, Austral Islands (October 2003)
OC-264	FO/IT9EJW	Maria Island, Austral Islands (October 2003)
OC-264	FO/IT9YRE	Maria Island, Austral Islands (October 2003)
SA-070	3G5Q	Quiriquina Island (February 2003)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

NA-162	XE2/W7KFI	(April 2003)
OC-079	FK/AC4LN	Belep Islands (September 2003)
OC-132	V63MB	(May 2003)
OC-158	H44VV	(August 2003)
OC-258	P29VVB	(August 2003)
OC-265/Pr	VK4GL/P	Cato Reef, Coral Sea Islands Territory (Dec 2003)
OC-265/Pr	VK4WWI/P	Cato Reef, Coral Sea Islands Territory (Dec 2003)
SA-089	YV5ANF/1	Sal Key (April 2003)

IOTA 2004

Дипломная программа "IOTA 40th Anniversary Awards Programme" стартует 1 января и будет действительна по 31 декабря 2004 г. Полные правила и список представлены на сайте Chiltern DX Club'a по адресу <http://www.cdxc.org.uk>. Вопросы можно задавать также напрямую Don'y Field, G3XTT (don@g3xtt.com).

Острова Украины - коллективная радиостанция UT4UZA/P (операторы UY2UA, UY0UY, UX7UN, UX1UF, UT1UW, UT5UKY и UT5UUQ) работала со следующих украинских островов: в августе 2000 г. - Velykyi (DN-103) и Pischanyi DN-104; в июне-сентябре 2002 г. - Blyz'kyi (DN-140), Val'kivs'kyi (DN-101), Malyi (near Desenka) (DN-142), Letnik (DE-01), Starosil'ski (DN-102), Bezimenniy (DN-141), Muromets (DN-105); в мае-сентябре 2003 г. - Dolobets'kyi (DN-106), Patona (DN-149), Yunosti (DN-150), Rovzhy (DN-151), Rybny (DN-152), Gidropark (DN-107), Malyi (DN-108).

Зимняя активность EUROPE

EU-016 9A4KF
EU-070 F5VHQ/p
EU-119 UE1RRC/1
EU-133 RI1CGR
EU-146 PA/ON4BAG
EU-146 PA/ON4LN
EU-146 PA/ON4LO
EU-146 PA/ON6UM
EU-157 F5VHQ/p
EU-187 SX9G

ASIA

AS-112 A41MA/P
AS-119 A43GI

AFRICA

AF-017 3B9C
AF-020 J5UAT/P
AF-051 3XD02/P
AF-094 7W4HI

N. AMERICA

NA-047 VE8AE/VY0
NA-066 K6AA/p
NA-080 C6A/N3IQ
NA-102 FG/F6FXS
NA-106 KP2/AB2RF
NA-123 V31YN/P
NA-145 PJ6/PA0VDV
NA-162 XF1K
NA-190 HU1M/3
NA-220 OX/DL2SWW
NA-220 OX/DL2VFR

S. AMERICA

SA-003 PY0FT
SA-055 LU1EDX/D
SA-055 LU8DCH/D
SA-085 3G1P

OCEANIA

OC-014ZW0S
OC-017T30Z
OC-046FO5QB
OC-137VK2IAY/4
OC-152FO0/OH6KN
OC-200KM9D/KH8
OC-263V73T
OC-264FO/IT9YRE
OC-265VK4GL/p
OC-265VK4WWI/P

ANTARCTICA

AN-008 LU1ZA





ДИПЛОМЫ AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

Новости для коллекционеров дипломов

"Севастополь - город морской славы". Диплом выдает Севастопольское отделение Лиги радиолюбителей Украины. Для получения диплома необходимо набрать 100 очков. Для радиолюбителей Европы: за связь с мемориальной станцией города-героя Севастополь - 100 очков; за связь с коллективной станцией города Севастополь - 50 очков; за связь с индивидуальной станцией города Севастополь - 25 очков. Для радиостанций других континентов, а также за связи на диапазонах 160 м и



УКВ очки удваиваются. Повторные связи засчитываются на разных диапазонах и разными видами излучения. Оплата диплома производится почтовым переводом по курсу Укрсоцбанка на день оплаты: Украина - экв. 1\$; СНГ - экв. 2\$. Адрес для отправки заявок: Рецарю Максиму Леонидовичу, пр-т ген. Острякова, 143, кв. 40, г. Севастополь-55, 99055, Украина.

"Ветераны - за мир во всем мире". Для выполнения условий диплома необходимо провести 3 QSO/SWL с ветеранами Великой Отечественной войны на любительских диапазонах, которые засчитываются с 1 января 1989 г. Повторные радиосвязи (наблюдения) разрешаются только на разных диапазонах. Для получения диплома необходимо выслать выписку из аппаратного журнала, заверенную в местном радиоклубе (РТШ, ОТШ) или двумя подписями радиолюбителей. Заявку и оплату в сумме 3 IRC или 70 руб. для радиолюбителей России и 4 IRC или эквивалентную сумму в рублях - для стран СНГ необходимо направить по адресу: 125190, г. Москва, а/я 301, Кононову Вадиму Владимировичу, U3HB. Участникам Великой Отечественной войны, воинам-интернационалистам, инвалидам 1-3 групп, чернобыльцам, блокадникам Ленинграда - членам Общероссийского фонда "Радио милосердия" (ФРМ) - оплата за диплом будет производиться за счет фонда. В заявке необходимо указать, к какой группе относится заявитель, номер его удостоверения и дату выдачи.



"Курская дуга".

Чтобы получить диплом, нужно набрать число очков, равное числу лет, прошедших со дня Курской битвы (1943 г.). Очки засчитываются за QSO и SWL с радиолюбителями Курской области (3W), Белгородской (3Z) и Орловской (3E) областей с 5 июля по 5 августа, а также с радиолюбителями Курской области 8 февраля

(день освобождения Курска от фашистских захватчиков). С участниками Курской битвы и ветеранами Великой Отечественной войны, проживающими в вышеуказанных областях, связи засчитываются в течение всего года. QSO с 3Z, 3E и 3W дает 1 очко, станции со спецпозывными и ветераны - 5 очков, QSO-SWL - 3 очка. Для соискателей с азиатской территории очки удваиваются, из дальнего зарубежья - утраиваются. Стоимость диплома с учетом пересылки в СНГ - эквивалент 2 IRC. Заявку следует высылать по адресу: 305000, г. Курск, а/я 88.

СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

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

Дата	Время UTC	Название	Режимы
29-1	17.00 - 03.00	North Carolina QSO Party	CW/SSB
2	19.00 - 21.00	AGCW YL CW Party	CW
4	17.00 - 20.00	SSA 10 m	CW/SSB/FM
6-7	00.00 - 24.00	ARRL International DX Contest	SSB
6-7	22.00 - 01.59	Open Ukraine RTTY Championship	RTTY
7	11.00 - 17.00	DARC 10 m Digital Contest "Corona"	DIGI
11	02.00 - 04.00	Pesky Texan Armadillo Chase	CW
13-14	00.00 - 24.00	YUSSB QSO Party	SSB
13-14	10.00 - 10.00	RSGB Commonwealth Contest	CW
13	12.00 - 17.00	DIG QSO Party (10 - 20 m)	SSB
13	14.00 - 20.00	AGCW QRP Contest	CW
13	18.00 - 24.00	SOC Marathon Sprint	CW
14	00.00 - 04.00	North American Sprint Contest	RTTY
14	07.00 - 09.00	DIG QSO Party (80 m)	SSB
14	07.00 - 11.00	UBA Spring Contest	CW
14	09.00 - 11.00	DIG QSO Party (40 m)	SSB
14	12.00 - 16.00	NSARA Contest (1)	CW/SSB
14	18.00 - 22.00	NSARA Contest (2)	CW/SSB
14-15	18.00 - 01.00	Wisconsin QSO Party	CW/SSB
20-22	02.00 - 02.00	BARTG HF RTTY Contest	RTTY
20-21	12.00 - 12.00	DARC SSTV Contest	SSTV
20-21	12.00 - 12.00	Russian DX Contest	CW/SSB
20-22	18.00 - 02.00	Virginia QSO Party	CW/SSB
21	12.00 - 16.00	9KCC 15m-Contest	CW/SSB
27-28	00.00 - 23.59	CQ WW WPX Contest	SSB
27-28	13.00 - 13.00	Oklahoma QSO Party	All
27-28	17.00 - 17.00	CLARA & Family HF Contest	CW/SSB
29	00.00 - 04.00	QRP Homebrewer Sprint	CW/PSK31

Результаты соревнований

Результаты чемпионата Украины 2003 года по радиосвязи на коротких волнах телеграфом

Судейская коллегия в составе главного судьи - судьи национальной категории (ЧНК) Лякина А. В., главного секретаря соревнований - ЧНК Федосеева Н., заместителя главного судьи - ЧМК Боброва В.Л., рассмотрела итоги чемпионата Украины по радиосвязи на КВ телеграфом, который проходил 22-23.03.2003 г.

В чемпионате Украины приняли участие 39 команд коллективных радиостанций и 130 операторов индивидуальных радиостанций. Среди участников соревнований 13 MCMK, 43 MC, 62 KMC, что соответствует первой группе соревнований. Чемпионат Украины проведен в соответствии с требованиями "Правил соревнований по радиоспорту" и Положением о Чемпионатах Украины по радиосвязи на коротких волнах 2003 г.

Победители личного первенства (один оператор - все диапазоны)

US1ITU	Тополя А.Г.	1486 оч.
UT7NW	Удод В.	1468 оч.
UU2JQ	Мухаметзянов Р.	1438 оч.

Звание "Чемпион Украины 2003 года" присвоено Тополе А. Г. US1ITU (г. Донецк).

Победители командного первенства (много операторов - все диапазоны)

UU4JXM	г. Керчь	1540 оч.
UT7IZD	г. Славянск	1418 оч.
UR4FWC	г. Одесса	1390 оч.

Звание "Чемпион Украины 2003 года" присвоено команде коллективной радиостанции UU4JXM (г. Керчь).

Победители личного первенства (один оператор - диапазон 3,5 МГц)

UT8NA	Павлик Д.	974 оч.
UT3UA	Василенко С.	946 оч.
UR3HC	Наконечный А.	940 оч.

Победители личного первенства (один оператор - диапазон 1,8 МГц)

UT4UXX	Сташук Д.	682 оч.
UV8SM	Янулявичус А.	666 оч.
UT8IT	Шел И.	656 оч.

Союз радиолюбителей вооруженных сил - СРВС

Созданное в 1991 г. общественное объединение - Союз радиолюбителей вооруженных сил в настоящее время насчитывает в своих рядах несколько сот индивидуальных и коллективных радиостанций и успешно выполняет свои уставные задачи: содействие развитию радиолюбительства среди военнослужащих и членов их семей, пропаганда радиолюбительскими средствами истории и традиций армии и флота, военно-патриотическое воспитание молодежи.

СРВС состоит из индивидуальных и коллективных членов. Индивидуальными членами СРВС могут быть граждане, состоящие на действительной военной службе, в запасе или отставке, рабочие и служащие военных предприятий, организаций, занимающиеся любительской радиосвязью, признающие и соблюдающие Устав СРВС. Коллективными членами могут быть коллективы радиолюбителей: секции, клубы, коллективные радиостанции и территориальные организации СРВС.

СРВС регулярно проводит радиолюбительские конференции, дни активности, экспедиции. Центральные и территориальные подразделения СРВС учредили ряд дипломов и специальных наград за активную работу в эфире в дни юбилеев, связанных с памятными датами вооруженных сил и за связи с членами СРВС.

Для вступления в члены СРВС необходимо заявление с двумя фотографиями 3x4 см выслать Президенту СРВС Смирнову Сергею Викторовичу, RK3BJ, по адресу: 109469, Москва, ул. Братиславская, 34, корп. 1, кв. 41.

В Украине вопросы координации и уплаты членских взносов решаются с вице-президентом СРВС Коняевым Михаилом Борисовичем, UR5ASM. Ветераны войны, инвалиды и учащаяся молодежь платят взносы по желанию.

Круглый стол СРВС проводится первое и третье воскресенье каждого месяца на частотах: в 10.30 МСК - 14,305-14,310 kHz; в 16.00 МСК - 7,080 kHz.

Всем членам СРВС ежеквартально рассылается информационный бюллетень.

Днепродзержинский городской радиоклуб



Ю.И. Коваль, г. Днепродзержинск

Днепродзержинский городской радиоклуб был основан в 1956 г. Начали работать секции УКВ и радиотелеграфистов, где мне довелось преподавать, открыли коллективную радиостанцию и секцию КВ. Кроме обычной работы в эфире принимали участие в соревнованиях на КВ и УКВ. Впервые выехали на машинах со своей УКВ-аппаратурой в Карпаты. Работали в эфире на 144 и 430 МГц тремя командами. Это были наши первые международные соревнования на УКВ. Работали с горы Свалява и ощутили все прелести восхождения на гору сначала на машине, потом на лошадях, затем пешком с аппаратурой и аккумуляторами на себе. Сработали нормально с радиостанциями Венгрии, Польши, Румынии. На то время это было большое достижение.

В 1960 г. число радиолюбителей возросло до 100. Появились секции конструирования, скоростников и "охоты на лис". Провели в нашем городе на левобережье первые областные соревнования "охоты на лис", в которых принимало участие 118 спортсменов области. Мы заняли второе место.

Появились первые мастера спорта по КВ и УКВ. Мне тоже было суждено стать мастером спорта по КВ. Открывались коллективные радиостанции в городских школах, техникумах, училищах и металлургическом институте. Постоянно проводились городские соревнования по телеграфу и УКВ, работало 14 коллективных радиостанций. В 1986 г. в городе на базе санатория "Приднепровский" состоялась первая Всесоюзная конференция УКВ. Среди участников конференции были известные УКВ-исты от Алматы до Бреста, всего более 120 человек. Несколько позже была проведена конференция УКВ Украины, на которой присутствовали радиолюбители России, Белоруссии и других республик.

В городе появились первые чемпионы области, республики, Союза. Была организована областная детская школа скоростников, которой руководила Т.М. Гаврилюк. Она отдала радиоспорту 37 лет, подготовила трех чемпионов СССР, четырех призеров чемпионата СССР и пятерых чемпионов Украины, десять мастеров спорта и двенадцать кандидатов в мастера спорта. Как видим, Днепродзержинск - город радиолюбителей высокого класса.



Организационным комитетом радиоклуба за годы независимой Украины проведено 22 областных классификационных соревнования на КВ - судейская коллегия без дела не сидит. Коротковолновики города активно участвуют в международных соревнованиях и на УКВ. В полевом дне радиолюбитель А.Е. Грабарник, UT5ER, занял первое место на 144 МГц. Более десяти радиолюбителей выполнили норматив мастера спорта Украины.

Совет радиоклуба состоит из 11 человек и один раз в квартал проводит заседание Совета. Постоянно при радиоклубе работает КТК, принимая экзамены у начинающих и повышающих категорию радиолюбителей.

Радиоклуб выдает диплом "Прометей" (на рисунке) за радиосвязи с радиолюбителями Днепродзержинского региона, куда входят пять сельских районов области: Царичанский, Петриковский, Криничанский, Верхнеднепровский, Пятихатский и отдельные города в этих районах. В городе работает репитер на 144 МГц.

Радиоклуб ежегодно отмечает День радио в левобережной части города на берегу р. Днепр (см. фото). Съезжается до 200 радиолюбителей Днепродзержинского региона, Днепропетровской и других областей, устанавливаются палатки, три радиостанции: на 144, 430 МГц и КВ, бензоэлектрический агрегат, стереоколонки на 500 Вт. Вручаются дипломы, грамоты и призы. Прямо на траве организовывается "застолье": все описать невозможно.

Правда, стало очень трудно заниматься радиоспортом в это нелегкое время. Безработица, у людей нет денег на жизнь и приобретение радиоаппаратуры. Однако, несмотря ни на что, коллектив радиоклуба не распался: мы стараемся общаться, помогая друг другу, выжить, не забросить свое любимое увлечение. Благодаря этому, в нашем радиоклубе сейчас насчитывается более 20 мастеров спорта и более 40 кандидатов в мастера спорта.





АППАРАТУРА И АНТЕННЫ

В заключительной части статьи, посвященной описанию доработки трансивера автора с преобразованием вверх, рассказывается о конструктивных особенностях, а также способах настройки и подключения приставки к трансиверу.

Модернизация трансивера с преобразованием вверх

(Окончание. Начало см. в РА 1/2004)

Ю.М. Дайлидов, EW2AAA, г. Слуцк, Беларусь

Детали, примененные в приставке, недефицитны. Диоды смесителя VD1-VD4 (рис.1) должны быть малошумящими. Это же требование касается и транзисторов усилителя VT3, VT4 (ведь шум гетеродина в значительной мере определяет чувствительность приемника). В качестве этих транзисторов можно использовать практически любые высокочастотные: KT399, KT355, KT325 и т.п. Транзистор VT5 (рис.1) должен иметь граничную частоту по крайней мере в 10 раз выше рабочей частоты блока, т.е. около 1 ГГц. Подстроечные резисторы типа СПЗ-19а, постоянные - МЛТ0,125. Конденсаторы типов КМ, КТ. Применены реле РЭС49, срабатывающие от 15...18 В. В качестве дросселей на 8 мкГн использованы стандартные ДПМ-0,1. Стабилитроны VD5 (рис.2) малогабаритные (можно составить из двух). Моточные данные катушек и трансформаторов преобразователя приведены в **табл.1**, а УВЧ - в **табл.2**. Каркасы катушек L1-L4 (УВЧ 30-60 МГц) от при-

емника "Казахстан" (планки KB-диапазонов).

Конструкция. Печатные платы блоков преобразователя и УВЧ выполнены из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Из этого же материала выполнены и боковые стенки, образующие корпус блока, обеспечивающий полную электрическую экранировку. Внутренние перегородки изготовлены из материала меньшей толщины - 0,5 мм. Высота стенок корпуса преобразователя 20 мм, УВЧ - 30 мм. Корпус спаян таким образом, чтобы со стороны печатных дорожек образовался небольшой "подвал" глубиной 3 мм. Для припаивания стенок здесь оставлены участки фольги. В перегородках корпуса УВЧ диапазона 121...151 МГц сделаны вырезы 8x10 мм: в них размещены катушки связи L5 и L6. Конденсаторы C26, C27 (рис.1) и C9, C10 (рис.2) установлены со стороны дорожек по кратчайшему пути к корпусу. Фольга со стороны деталей оставлена в качестве "земли".

Рисунки печатных плат представлены на сайте издательства "Радиоаматор" <http://www.ra-publish.com.ua>.

Настройку можно начать с **блоков УВЧ**. Измерив режимы работы транзисторов по постоянному току, на вход блока подают сигнал с измерителя частотных характеристик (Х1-19). На выход подключается нагрузка - резистор 51 Ом. Установив потенциометр R10 в среднее положение, вращением подстроечников катушек L1-L4 добиваются максимального подъема АЧХ. Меняя напряжение настройки от 0 до +21 В, измеряют пределы перестройки. На завершающем этапе, подстраивая катушки сердечниками и подбирая индуктивности катушек связи L5, L6, добиваются "острой" АЧХ при перестройке по диапазону. В диапазоне 30...60 МГц хорошо было бы применить катушки другой конструкции для оперативного подбора отвода.

В диапазоне 121...151 МГц принцип настройки тот же (только меняют не положение сердечников катушек, а шаг витков намотки). Критерием настройки всех контуров на одну частоту по диапазону может служить снижение усиления при раздвигании витков любой из катушек L1-L4 (это видно по АЧХ). Для оперативного увеличения индуктивности в катушку можно ввести подстроечный сердечник практически любого типа: ферритовый, карбонильный - расстройка сразу скажется на АЧХ.

Настройку преобразователя проводят поэтапно. Вначале следует просмотреть АЧХ усилителя на VT5. Для этого выход блока нагружают резистором 51 Ом. На вход усилителя, отсоединенного от C19, подают сигнал с измерителя АЧХ: характеристика должна иметь максимальный подъем на частотах 20...30 МГц и плавный спад до 100 МГц. Далее, восстановив соединение C19 с базой VT5, снимают характеристику ФВЧ, подав сигнал на конденсатор C16, отсоединенный от эмиттера транзистора VT4 (резистор R13 нужно отключить). Установив путем сдвига и раздвигания витков катушек L7-L9 примерную частоту среза фильтра 75 МГц, ВЧ-выход прибора подключают к базе VT3, восстанавливают соединение элементов R13 и C16

Таблица 1

Обозначение	Кол-во витков	Провод	Магнитопровод, каркас	Материал сердечника	Примечание
L1	20	ПЭВ2 0,1	Ø5 мм	Карбонильное железо	Сердечник Ø4 мм
L2, L3	14	ПЭВ2 0,2	Ø5 мм	Карбонильное железо	Расстояние между L2 и L3 10 мм
L4	4	ПЭВ2 0,4	Оправка Ø4 мм		
L5	5	ПЭВ2 0,4	Оправка Ø4 мм		
L6	4	ПЭВ2 0,4	Оправка Ø4 мм		
L7	7	ПЭВ2 0,4	Оправка Ø4 мм		
L8	6	ПЭВ2 0,4	Оправка Ø4 мм		
L9	6	ПЭВ2 0,4	Оправка Ø4 мм		
Др4	10	ПСР-0,3	Ø4 мм		Шаг 1 мм
T1, T2	3x4	ПЭВ2 0,16	Кольцо К7х3х2	Феррит НН600	
T3	2x4	ПЭВ2 0,16	Кольцо К7х3х2	Карбонильное железо	1/2 СБ-0,9

Таблица 2

Обозначение	Кол-во витков	Провод	Каркас	Сердечник	Примечание
Диапазон 30...60 (МГц)					
L1-L4	8	ПЭВ2 0,2	Ø5 мм	Ø2,8 НН100	Отвод от 2 витка
L5, L6	5	ПЭВ2 0,4	Оправка Ø3 мм		
Диапазон 121...151 (МГц)					
L1-L4	6	ПСР 0,6	Оправка Ø5 мм		Отвод от 0,5-2 витка
L5, L6	2	ПЭВ2 0,4	Оправка Ø5 мм		
Др1	20	ПЭВ2 0,15	МЛТ-0,25 6,8к		На R8



и отсоединяют конденсатор С13. Убеждаются в том, что уровень АЧХ возрос. Далее снова отсоединяют С16, НЧ-вход прибора подключают к эмиттеру VT4, ВЧ-выход - к R5, отключенному от Т1, и снимают АЧХ ФНЧ. (Так как частота среза ФНЧ попадает на границу диапазона большинства АЧХ-метров, следует заранее проверить пределы перестройки прибора.) На завершающем этапе настройки фильтров НЧ-вход прибора подключают к выходу блока и снимают сквозную АЧХ. Ее корректируют подстройкой катушек и подбором емкостей конденсаторов фильтров, а также переходных конденсаторов.

Затем переходят к настройке гетеродина. Для этого подключают осциллограф (С1-65) к истоку VT2 и отсоединяют от него С7. Сток транзистора можно "развязать", соединив его на "землю" через конденсатор емкостью 1000 пФ (не критично). Подключать осциллограф к стоку не рекомендуется, так как из-за плохого согласования и влияния емкости кабеля форма сигнала будет искажена, что может привести к неточным результатам. Следует убедиться, что транзистор VT2 не перегружается (его корпус не должен греться). В противном случае следует подобрать режим работы VT2 по постоянному току, включив в цепь стока RC-цепь, и по переменному току, слегка расстроив контур L2C3. Вообще, здесь желательно установить транзистор мощнее, например КП903А.

Контур L2C3 и L3C5 настраивают в резонанс по максимальной амплитуде сигнала (2 В). Отключив осциллограф и подключив частотомер (Ч3-34), подстроив катушки L1 выставляют (точно) частоту 30 МГц. Далее переходят к регулировке наиболее сложного и критичного узла - смесителя, который определяет основные параметры блока. Это в значительной мере связано с высокой частотой, на которой работает смеситель, и требованиями, предъявляемыми к блоку преобразователя: малый шум при сравнительно высокой выходной мощности.

Прервав работу местного гетеродина (VT1) и подав на вход блока сигнал первого гетеродина с синтезатора, балансируют смеситель с помощью R6, контролируя сигнал осциллографом на R5. Балансировка смесителя зависит, главным образом, от его симметрии, которая определяется одинаковостью параметров диодов, трансформаторов, симметрией и качеством монтажа. После проведения этой операции осциллограф подключают к выходу блока преобразователя, не забывая подключить нагрузку и восстановить работу гетеродина (VT1).

Перестроив синтезатор первого гетеродина по всему диапазону 45,5...75,5 МГц, контролируют качество

сигнала (синусоиды). Синусоида должна быть без видимых искажений и присутствия других частот. Не стоит говорить об использовании анализатора спектра: приборов такого рода практически нет у радиолюбителей. В то же время простые измерения (осциллографом) не несут объективной картины. Здесь, на высокой частоте, требуется полное согласование приборов с измеряемым объектом, полная и тщательная экранировка и т.п. Сигнал может свободно идти по шине "земли", соединяющей кабель осциллографа, так же, как и по сигнальному проводу. В этом легко убедиться, подключив сигнальный провод кабеля осциллографа к корпусу блока на небольшом удалении от заземленного экрана кабеля.

Выходное напряжение преобразователя должно составлять примерно 0,5 В (измерено вольтметром В7-15), что с учетом еще одного каскада усиления дает 1,0...1,2 В на первом смесителе трансивера. Так как в нем после модернизации применен смеситель "высокого уровня", то для достижения хороших параметров приемника напряжение гетеродина не должно быть ниже этого предела. Чувствительность на двух введенных диапазонах составляет 0,9...1,0 мкВ. При слышимости 8-9 баллов (подавлении шумов FM), это может быть и не очень высокая чувствительность по современным требованиям, но с учетом простой схемотехники и доступных деталей - вполне удовлетворительная.

Подключение. Преобразователь (рис.1) находится в блоке синтезатора частоты первого гетеродина (верхний блок на фото 1 [1]). Располагается он в подвале шасси [2] над корпусом опорного генератора 45 МГц и крепится к боковой стяжке шасси (два отверстия 3,5 мм, рис.5) и стенке, отделяющей отсек питания. После полной регулировки преобразователь закрывают экранами, которые запаивают между стенками корпуса и внутренними перегородками, отступив от края 1 мм. Подключение преобразователя очень простое: от выходного разъема синтезатора отпаивают кабель и подключают его на вход блока. Кабель с выхода блока подсоединяют к выходному разъему синтезатора. Подключают питание +12 В и провода включения реле от блока управления.

Блок УВЧ располагается в трансивере над вторым гетеродином (A14, рис.13 [1]) и винтами М3 крепится к стенке, отделяющей отсек питания. Гайки для удобства припаяны к внутренней стенке блока. Подключается он согласно схеме, показанной на рис.2. ВЧ-реле (K3) располагается между блоками A9 и A6 (рис.13 [1]). На задней стенке трансивера устанавливают гнездо антенны (XS1) дополнительных диапазонов. Провода

управления подключают к разъему XS2 (рис.2 [1]). Переменный резистор R10 располагают на передней панели справа от выключателя сети (под динамиком).

Дополнительные блоки, описанные выше, были встроены в трансивер с учетом его компоновки и, естественно, свободного места. Из-за его дефицита не был реализован режим передачи в диапазоне 144...146 МГц. Неплохое решение на будущее - применить малогабаритный импортный гибридный усилитель мощности ВЧ-диапазона. (Диапазон 50 МГц в Беларуси не разрешен.)

Модернизация тракта ПЧ1 трансивера была проведена с целью сделать его еще более линейным по уровню мощности принимаемых сигналов в основных узлах схемы [5]. Для реализации этой задачи первый смеситель переведен из режима работы "среднего уровня мощности гетеродина" в режим работы "высокого уровня". Для этого в каждое плечо кольцевого диодного смесителя вместо одного включено по два диода. Напряжение 1-го гетеродина регулируемой синтезатора подобрано в пределах 1,5...2,0 В по диапазонам. Это сыграло положительную роль также и в "усреднении" параметров диодов, а значит, и в балансировке смесителя.

Исключен усилитель (A2, рис.3 [1]) из-за лишнего усиления по ПЧ1. Выход фильтра ZQ1 подключен непосредственно к контактам реле K2. Это позволило осуществить индивидуальную подстройку фильтра под RX/TX усилители A10 и A9. Последний, к тому же, находится не на кросс-плате, и отдельная настройка позволяет включить емкость кабеля в контур, что способствует лучшему согласованию фильтра. В качестве второго смесителя применен ключевой активный смеситель, описанный в [4]. Для повышения коэффициента преобразования реализовано двухполярное питание смесителя VT2.

После модернизации трансивер работает отлично, и "творческий зуд", о котором говорилось в начале статьи, больше не беспокоит автора.

Литература

1. Дайлидов Ю. Всеволновый трансивер с преобразованием вверх//Радиоаматор. - 2002. - №5-12.
2. Дайлидов Ю. Синтезатор частоты для трансивера с преобразованием вверх// Радиолюбитель. КВ и УКВ. - 2001. - № 1-5.
3. Радиостанция Р-853. Техническое описание.
4. Небалансный смеситель частоты//Радио. - 1984. - №1. - С.23.
5. Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя-коротковолновика. - К.: Техника, 1984.



дает питание одновременно на все реле. В этом режиме все пассивные элементы антенны выполняют функцию директоров, и антенна имеет круговую ДН. Можно также сформировать ДН в виде восьмерки в направлениях сторон света, например, когда включены реле К1, К2 и К5, К6 или К3, К4 и К7, К8.

При питании антенны кабелем РК-50-9 коэффициент стоячей волны в середине участка 145...146 МГц не хуже 1,3 и увеличивается до 1,8 на краях диапазона. Ширина ДН 45°. Коэффициент усиления 8,5 дБ. Отношение вперед/назад не менее 42 дБ, отношение вперед/бок не менее 34 дБ.

За время эксплуатации антенны были получены хорошие результаты как при работе в пределах прямой видимости, так и на

дальних трассах. Помехи от телевизионного центра, находящегося в 300 м от антенны, значительно ослабли. Во время тропосферного прохождения 2 и 3 июля 2003 г. удалось открыть пять репитеров с южного направления. При этом местные репитеры, работающие на этих же частотах, практически не создавали помех. Порадовали и результаты спорадического прохождения 21 июля 2003 г. Мгновенный выбор желаемой ДН дает положительный результат при быстро изменяющемся характере слоя E_s.

Конструкция антенны является интеллектуальной собственностью автора, и ее коммерческое использование возможно только с его согласия.

Сегодня в магазинах радиодеталей сравнительно недорого можно приобрести микросхему КР1436АП1 (зарубежный аналог - KA2410), разработанную для применения в вызывных узлах современных электронных телефонных аппаратов. Однако с помощью данной микросхемы можно собирать электронные конструкции "на все случаи жизни": широкий спектр электронных самоделок ограничен лишь фантазией радиолюбителя.

Усилитель на КР1436АП1

А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург

В состав популярной микросхемы КР1436АП1 входят несколько электронных узлов: триггер Шмитта - формирователь сигнала, два генератора импульсов с соотношением частот 1:25 (параметры корректируются внешними RC-цепями), выходной усилитель и источник опорного напряжения. Последний узел обеспечивает режимы по питанию и стабилизирует работу генераторов и выходного усилителя. Напряжение внешнего питания схемы может колебаться в пределах 5...29 В, причем оно может быть нестабилизированным. На **рис. 1** показано схемное изображение прибора с обозначениями выводов.

Выходное напряжение интегральной микросхемы (ИМС) КР1436АП1 (при внешнем источнике питания с напряжением 29 В) составляет 17...21 В. Максимально допустимый ток нагрузки не более 35 мА, что позволяет подключать к выходу микросхемы даже маломощное электромагнитное реле типа РЭС15. Выходное сопротивление 200...300 Ом, мощность рассеяния 0,4 Вт.

Так как основное назначение данной ИМС - работа в аналоговой телефонной линии, внутри "черного ящика" спрятан триггер Шмитта с гистерезисом. Порог включения внутренних узлов микросхемы зависит от приложенного внешнего постоянного напряжения. В классическом вари-

анте запускающее напряжение колеблется от 17 до 21 В, при том, что удерживающее напряжение (порог, при котором внутренние узлы микросхемы оказываются обесточенными) составляет 9,7...12 В. Это классический режим включения КР1436АП1, рекомендованный разработчиками. Вывод 2 микросхемы при этом остается свободным.

Однако если использовать вывод 2 во внешней схеме, удастся снизить рабочее напряжение микросхемы до 10...12 В, что позволяет активно строить на ее базе различные электронные узлы таймеров, параметрических стабилизаторов, компараторов, автогенераторов и даже усилителей. Весь спектр невозможно перечислить. Внутренняя схемотехника КР1436АП1 такова, что к выводу 2 подключен стабилитрон с напряжением пробоя около 8 В. Соединяя с помощью внешней цепи (резистор сопротивлением 22 кОм и мощностью рассеяния 0,25 Вт) вывод 2 (опорное напряжение) с выводом 1 (плюс источника питания), добиваются того, что запускающее напряжение внутренних узлов микросхемы составляет 10 В. Сопротивление ограничивающего ток резистора определяется электрическими параметрами внутреннего стабилитрона: его ток не должен превышать 1 мА.

При напряжении внешнего питания более 11,5 В, регулируя приложенное к вы-

воду 2 напряжение (напряжение смещения стабилитрона), можно управлять работой генераторов микросхемы. Это позволяет использовать вывод 2 в качестве дополнительного выключателя-блокиратора.

Эксперименты с четырьмя экземплярами ИМС КР1436АП1 показали, что выходное сопротивление микросхемы составляет 7...10 Ом при выходном токе 35...45 мА (как видим, паспортные данные, указанные в настоящей статье выше, расходятся с результатами практических измерений). Если основываться на практике, выходит, что выходы данных микросхем можно без опаски нагружать активной нагрузкой более 200 Ом. В таком состоянии максимальная полезная мощность составит 0,5 Вт. Естественно, с увеличением напряжения внешнего источника питания микросхемы до 20 В отдаваемая в нагрузку мощность также пропорционально увеличивается уже до 1 Вт. Мне было интересно применение КР1436АП1 в составе электронных узлов с питанием до 12 В, поэтому часть интересных особенностей, касающихся взаимодействия микросхемы с источниками питания 20...30 В я опускаю.

Рассмотрим один из вариантов применения микросхемы КР1436АП1 в качестве усилителя. Такой подход актуален тогда, когда базовая схема звукового генератора, например, состоящая из логических элементов КМОП-микросхемы серии 561, не обеспечивает необходимой громкости звука. Простое схемное решение, показанное на **рис. 2**, обеспечит громкий звук, который будет слышен в нескольких комнатах одной квартиры, решая таким образом проблему недостаточной громкости мелодичного квартирного звонка. Кроме того, можно также использовать данную схему в других аналоговых ситуациях, где требуется усиление сигнала в несколько раз.

Почему микросхема КР1436АП1 обеспечивает такой громкий звук? Дело в том, что в ее состав, как было отмечено выше, входит выход-

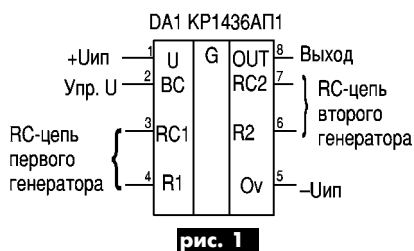


рис. 1

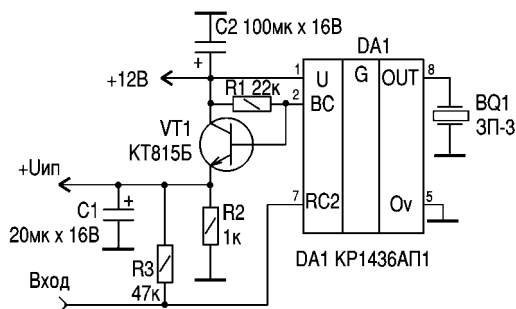


рис. 2



ной усилитель. Электрические параметры микросхемы позволяют подключать к выходу усилителя (вывод 8) пьезоизлучатель типа ЗП-3 (он имеет плоский компактный корпус) или маломощный динамик через согласующий трансформатор. Последний вариант с применением выходного трансформатора от абонентского громкоговорителя ТВ-12 с соотношением витков обмоток 10:1 (рис.3) отличается повышенной мощностью звукового сигнала. Можно использовать динамическую головку 0,25...1 Вт с сопротивлением катушки 8...10 Ом, например, 0,5 ГДШ-1.

Звуковой сигнал, подаваемый на вход микросхемы, не должен по размаху амплитуды превышать 8 В. Оптимальная величина - уровень КМОП-логики (4...5 В). Однако узел сохраняет усилительные качества и при более слабых сигналах, например, усиливает до достаточной громкости (чтобы слышать в пределах комнаты) слабый сигнал от предварительного усилителя звуковой частоты радиоприемника. Этот уровень находится в пределах всего 100 мВ.

На рис.4 показан вариант бестрансформаторной схемы усиления выходного сигнала с использованием эмиттерного повторителя. Преимущества такого решения - возможность регулирования громкости сигнала от нуля до максимума. Отрицательный момент в том, что усилитель на транзисторе используется в режиме прямого усиления и кроме полезного сигнала усиливает постоянную составляющую напряжения, насыщающую транзистор и действующую на динамическую головку. При перегрузке транзистор неминуемо выйдет из строя. Если произойдет пробой транзистора, то малое сопротивление постоянному току катушки динамической головки "подсадит" напряжение источника питания. При мощном источнике питания катушка нагреется и произой-

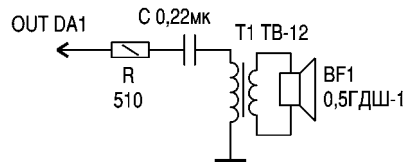


рис. 3

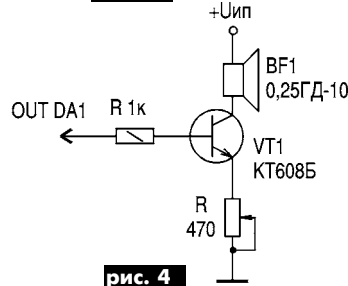


рис. 4

дет обрыв ее обмотки - динамическая головка выйдет из строя. По этой причине применение транзисторного усилителя такого класса можно рекомендовать только при кратковременных нагрузках, например для квартирного звонка.

Громкость сигнала, излучаемого пьезоизлучателем, во многом зависит от эффекта резонанса. Типовой пьезоизлучатель может работать в широком диапазоне частот (300...15000 Гц), но только на резонансной частоте он обеспечивает максимальную громкость звука. Резонансная частота каждого типа пьезоизлучателей указывается в справочных или паспортных данных. Для увеличения громкости пьезоизлучателя в схеме рис.2 базовый генератор микросхемы необходимо настроить на частоту резонанса пьезоизлучателя (примерно 2,5...3,5 кГц).

Поступающие на вывод 7 ИМС КР1436АП1 импульсы звуковой частоты переключают триггер Шмитта, с которого сигнал поступает на внутренний усилитель. Динамическая головка, подключенная к выходу усилителя (вывод 8 DA1) через

трансформатор (рис.3), излучает в четыре раза большую мощность, чем в обычной схеме включения на выходе элемента КМОП. Достигается это благодаря тому, что микросхема КР1436АП1 имеет двухтактный выходной каскад.

Зная особенности внутреннего строения микросхемы КР1436АП1, можно обойтись без специальных цепей стабилизации напряжения. Это оказывается удобным для питания других узлов и микросхем устройства (в том числе базового генератора). На выходе 2 микросхемы DA1 формируется стабилизированное напряжение величиной около 8 В. С помощью эмиттерного повторителя на транзисторе VT1 (рис.2) получается стабилизированное питающее напряжение для любых микросхем и узлов. Максимальный ток потребления такого стабилизатора не должен превышать 30...35 мА. Он обусловлен мощностными параметрами транзистора VT1.

Когда статья была уже почти готова, мне удалось практически подтвердить ее актуальность в еще одной области применения. Автор подключил по схеме рис.2 данный усилительный узел в разрыв проводов, идущих от генератора электронно-механического будильника китайского производства, работающего от одного элемента напряжением 1,5 В, к его штатному пьезоизлучателю (марку прочитав не удалось). Громкость звука будильника поражает: теперь его слышно на лестничной клетке при закрытых дверях квартиры. Эффект налицо: разбудить людей он уж точно сможет.

Литература

1. Кольцов И.Л. 33 устройства на микросхеме КР1436АП1. - М.: Горячая линия-Телеком, 2003. - 180 с.

С этого номера мы начинаем публикацию весьма объемной статьи, посвященной описанию многофункционального генератора качающейся частоты, предназначенного для радиолюбительских измерений. Конечно, повторить или усовершенствовать такое сложное изделие (кстати, также возникшее не на пустом месте, а на основе творческого переосмысления уже известных подходов и решений) будет непросто. Достаточно сказать, что, по словам автора, на разработку и сборку его детища ушло около трех лет. Однако не в этом главная цель данной публикации. Очень важно, чтобы те отдельные новаторские решения, воплощенные в этой конструкции, стали доступными для широкого круга радиолюбителей, которые, надеемся, найдут им достойное применение.

Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 ГГц

А.А. Кравченко, Черниговская обл.

Из-за дороговизны высокоточной измерительной аппаратуры радиочастотные измерения в домашних условиях для большинства радиолюбителей практически недоступны. Тестер да простенький осциллограф - вот перечень средств измерений среднестатистического радиолюбителя. Однако, имея соответствующий уровень знаний, многие приборы, среди которых весьма полезный в хозяйстве генератор качающейся частоты (ГКЧ), можно изготовить самостоятельно, используя только радиолюбительские технологии. Возможно, кому-то предлагаемая разработка покажется сложной для повторения ее целиком, но отдельные конст-

рукторские решения будут интересны многим радиолюбителям для использования их в более простых генераторах качающейся частоты.

В данном ГКЧ использованы в основном стандартные принципы построения подобных приборов, таких, как Х1-42 и Х1-48. Конструктивные особенности нового прибора таковы.

1. В изделии для получения широкого диапазона выходных калиброванных уровней сигналов (от 100 мВ до 0,3 мкВ и менее) с интервалом 1 дБ во всем диапазоне частот не применяются сложные в изготовлении механические аттенуаторы.

2. Для наблюдения характеристик применен обычный осцил-



логграф с возможностью получения двух линий развертки (без доработки осциллографа).

3. В генераторах ВЧ использованы перестраиваемые фильтры нижних частот или второй гармоники, установленные на выходах усилителей мощности, что позволяет использовать простые схемы усилителей мощности, получая при этом на выходах генераторных блоков ВЧ-сигналы с уровнем побочных спектральных составляющих не более -25 дБ.

4. Коммутация ВЧ-сигналов осуществляется с помощью разработанных автором герконовых коммутаторов, имеющих малое

затухание в замкнутом состоянии и большое в разомкнутом.

5. Задумана возможность ручного управления частотой в пределах заранее выставленной полосы качания, а также остановки качания на любой частоте диапазона с точностью до 100 кГц (по шкале частотных меток) без использования частотомера, и получения в этом режиме частотной или амплитудной модуляции.

6. Для минимизации излучений внутренних узлов прибора в окружающее пространство конструктивно выполнена очень хорошая экранировка, позволяющая практически свести к нулю уровень радиопомех, создаваемых ГКЧ.

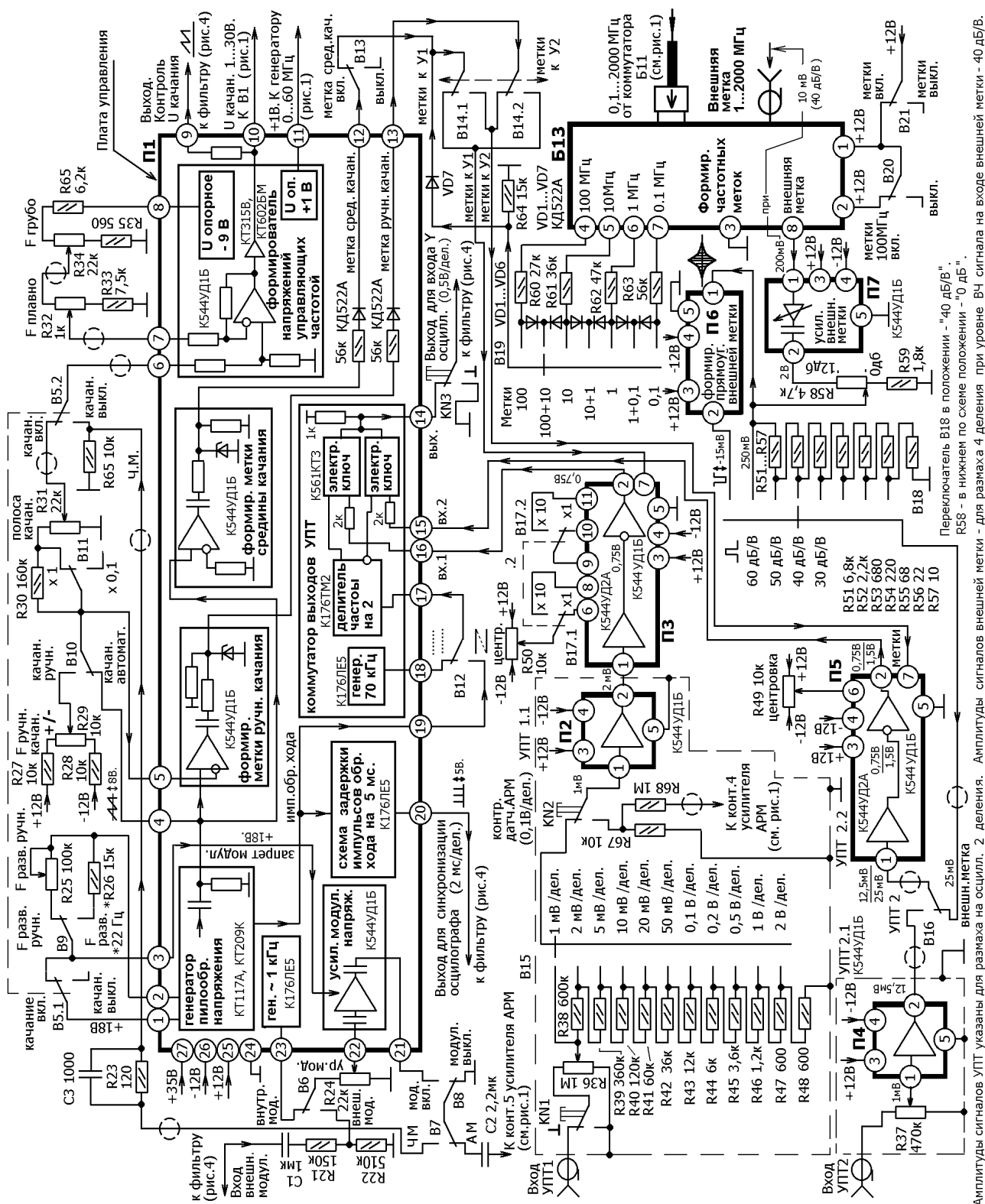


рис. 2

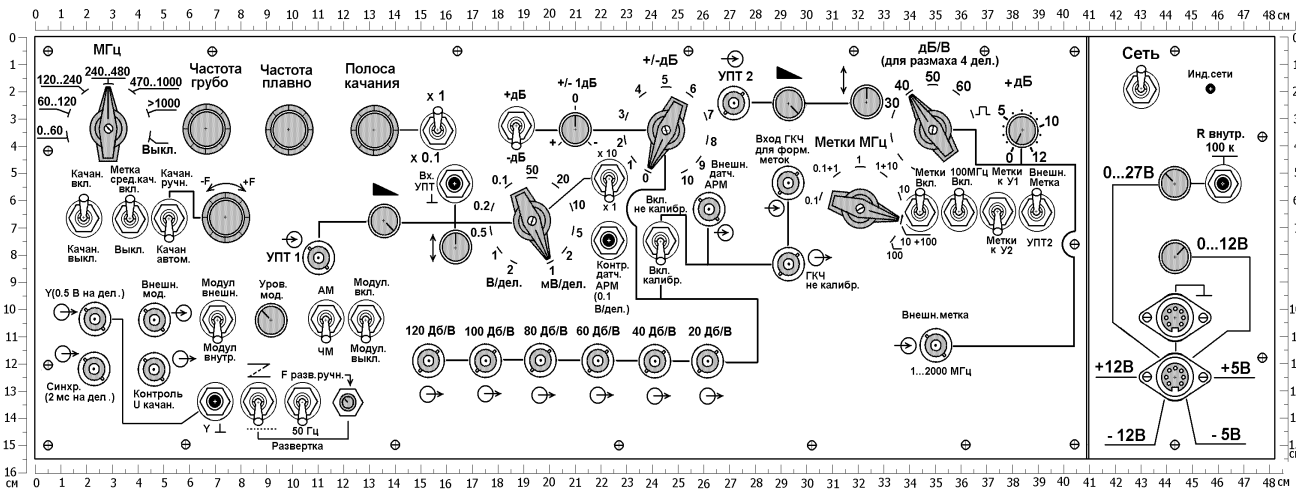


рис. 3

С помощью ГКЧ в диапазонах частот качания можно:

1. Наблюдать АЧХ высокочастотных устройств: УВЧ, трактов ПЧ радиоприемников, фильтров, кабелей и др. (используются аттенюаторы и внешняя детекторная головка). Наличие двух УПТ позволяет проводить настройку блоков, наблюдая АЧХ в двух точках схемы, используя при этом две детекторные головки.

2. Контролировать в диапазоне качания уровень отраженной волны устройств, подключенных к выходу измерительного моста, а при необходимости и рассчитывать КСВ.

3. Измерять затухание (до 27 дБ) или усиление ВЧ-устройств с точностью до 1 дБ. При этом используются аттенюаторы и внешняя детекторная головка. Измерения выполняются методом замещения измеряемого устройства при соответствующем регулировании уровня сигнала ГКЧ с помощью аттенюаторов.

4. Визуально контролировать частоты внешних ВЧ-сигналов с точностью до 100 кГц и уровни внешних ВЧ-сигналов в диапазоне от 30 дБ/В до 60 дБ/В (с помощью внешней метки). С подключенным широкополосным усилителем по входу внешней метки с коэффициентом усиления 20 дБ можно контролировать частоту излучающих устройств (радиопередатчиков, гетеродинов приемников и др.) бесконтактно по наводке на отрезке провода (антенне), подключенного к входу усилителя.

5. Использовать ГКЧ в качестве ВЧ-генератора фиксированной частоты с возможностью получения частотной или амплитудной модуляции от внутреннего синусоидального источника частотой 1 кГц или от внешнего источника звуковой частоты. Уровень и форму огибающей амплитудной модуляции можно наблюдать на одной из линий развертки при нажатии кнопки "Контроль датчика АРМ". Для получения фиксированной частоты с точностью до 100 кГц нет необходимости использовать частотомер.

Достаточно в режиме качания совместить специальную метку середины качания с требуемой частотой по кварцованному частотным меткам и выключить режим качания частоты.

6. Использовать ГКЧ в режиме ручного качания (ручной перестройки частоты в пределах заранее выставленной полосы качания) и переключиться в режим ручного качания. Развертка осциллографа при этом не исчезнет, а на одной из линий развертки появится метка, которая будет перемещаться по линии развертки синхронно с вращением ручки потенциометра ручной перестройки частоты. Амплитудная и частотная модуляции в режиме ручного и автоматического качания недоступны.

Схема ГКЧ для лучшего понимания принципа работы прибора разбита на две части: высокочастотную (рис.1) и низкочастотную (рис.2). На рис.3 показан внешний вид панели генератора качающейся частоты

ГКЧ состоит из шести независимых генераторов: 0,1...60; 60...120; 120...240; 240...480; 470...1000; 1000...2000 МГц, коммутируемых при переключении диапазонов. Все генераторы имеют перекрытие по частоте друг с другом. (В моем изготовлении генератор 1000...2000 МГц не установлен и не разрабатывался, но его в любое время можно установить, ведь в конструкции и в схеме он предусмотрен.)

Управление частотой ГКЧ осуществляется с помощью трех переменных резисторов: "Частота грубо", "Частота плавно", "Полоса качания" и переключателя "Полоса качания $\times 1/\times 0.1$ ". Схема автоматической регулировки мощности (АРМ) стабилизирует выходную мощность во всем диапазоне качания.

(Продолжение следует)

Статья посвящена рассмотрению технических особенностей использования микросхем, выпускаемых фирмой Radio Frequency Monolithics, для обеспечения ближней радиосвязи и других радиолюбительских задач.

Радиостанции для ближней связи

Е.Т. Скорик, г. Киев

Пару десятков лет назад в массовом применении в развитых странах Запада появились небольшие радиостанции под названием "уоки-токи" ("Walkie-Talkie", "говорить на прогулке"). Эта маломощная радиоаппаратура обеспечивала связь на короткие расстояния (в пару сотен метров), не требовала лицензирования и частотного присвоения. Затем ее практически полностью вытеснили мобильные и

беспроводные телефоны, транкинговые радиостанции, радиоудлинители, а также радиостанции гражданского Си-Би-диапазона 27 МГц. Сейчас на нашем рынке можно приобрести дешевую аппаратуру "уоки-токи" низкого качества китайского производства, близкую по статусу к детским игрушкам, с дальностью действия на открытой трассе около 100 м.

Массовое применение беспроводных

технологий для объединения узлов и элементов цифровой вычислительной техники в офисные сети и в быту для радиоудлинителей телефонов, "радиобрелков", радиодатчиков и управляемых моделей способствовало выпуску многими фирмами многомиллионных тиражей специализированных интегральных микросхем (ИМС) приемопередатчиков для радиосвязи на короткие расстояния. Приме-



ром подобных чипов, встраиваемых в разнообразные устройства вроде беспроводных микрофонных гарнитур или компьютерных "мышей" и обеспечивающих беспроводное соединение соответственно с мобильным телефоном и компьютером, являются специализированные ИМС, работающие по протоколу Bluetooth с шумоподобным сигналом на частоте 2,4 ГГц [1].

Подготовленных радиолюбителей, знакомых на практике с цифровой техникой, могут заинтересовать разнообразные технические решения на базе ИМС приемопередатчиков с импульсной модуляцией типа SRD (Short Range Devices), т.е. предназначенных для радиосвязи на короткие расстояния. Разнообразные модели таких ИМС выпускает, например, фирма RFM (Radio Frequency Monolithics). Выходная мощность по несущей частоте таких ИМС обычно не превышает единиц милливатт, скорость цифровой передачи может достигать 115 кбод при факторе ошибок в битах $BER=10^{-3}$ [2]. С помощью таких ИМС возможно создание простых беспроводных устройств передачи данных и речи на расстояния до 200 м для целей телеметрии в спорте и медицине, радиоавтоматики, радиосвязи и прочих применений, ограниченных практически только пределами воображения радиолюбителей.

Все эти ИМС выпускаются в радиодиапазонах, отведенных на Западе для так называемого "безлицензионного" использования: 303,825; 315; 418; 423,75; 433,92; 484,29; 868,35; 902,8; 914; 916,5; 2400 МГц. Безусловно, продажа, покупка, изготовление и использование аппаратуры SRD в каждой стране должно соответствовать специальным национальным правилам. Так, в Украине в "Перечень радиоэлектронных средств, для приобретения и использования которых не нужны разрешения" (приказ Председателя Госкомсвязи и информатизации Украины №134 от 21.09.00 [3]), включены, в частности, средство охранной сигнализации, радиомикрофоны и переговорные устройства мощностью излучения до 10 мВт.

Для классических систем наземной и спутниковой цифровой связи применяются, как правило, такие высокоэффективные (в смысле использования частотных полос и помехозащиты) типы модуляции, как частотная (когерентная и некогерентная) MSK (GMSK), FSK и фазовая (когерентная и относительная) PSK (QPSK) разной разрядности [4]. Поэтому возникает закономерный вопрос: в какой мере применяемая в модемах ИМС систем ближней связи импульсная модуляция соотно-

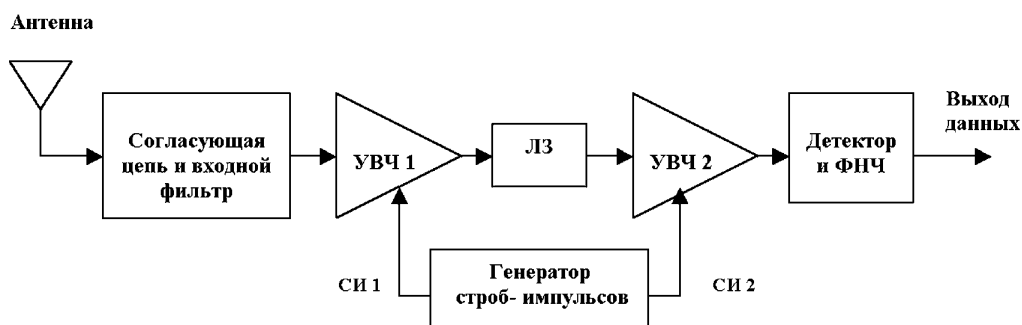


рис. 1

сится по своим качественным и количественным параметрам с оптимальными типами модуляции, например с FSK. Ниже приведено краткое сравнение импульсной амплитудной модуляции с импульсной частотной FSK. Автор ограничился качественным сравнением типов модуляции без привлечения математического анализа. Для более детального количественного сравнительного анализа читатели могут обратиться к [5].

В ИМС для каналов связи типа SRD применяется импульсная амплитудная модуляция двух типов: OOK и ASK. Аббревиатура OOK образована от англ. On-Off Keyed, т.е. модуляция включением-выключением, а ASK - от Amplitude Shift Keyed, соответственно модуляция сдвигом амплитуды. Как в ASK, так и в OOK, лог."1" соответствует максимальной амплитуде. А вот лог."0" в ASK, в отличие OOK, не равен нулю, а соответствует некоторой минимальной амплитуде. По этой причине модуляция OOK более экономична по потреблению энергии передатчика и более проста в реализации, а

ASK применяется при более высоких скоростях передачи данных: 57,6 и 115,2 кбит/с, когда импульсы данных меньше по длительности 30 мкс (но не менее 8,7 мкс) с возможностью сглаживания формы импульса для уменьшения полосы спектра.

Для микросхем ближней связи режимы модуляции OOK и ASK имеют следующие особенности по сравнению с частотной модуляцией FSK:

- более простая схемотехника при экономии потребления тока передатчиком от источника питания до 50%;

- экономия в 1,5 раза рабочей полосы частот канала с вытекающим отсюда улучшением эффективности передачи;

- использование OOK и ASK упрощает схемотехнику и обеспечивает чувствительность и помехоустойчивость приемника, не худшие, чем для FSK, в том числе и в случае межканальной интерференции в супергетеродинном и сверхрегенеративном исполнении.

Именно по этим причинам модуляция OOK получила массовое применение в

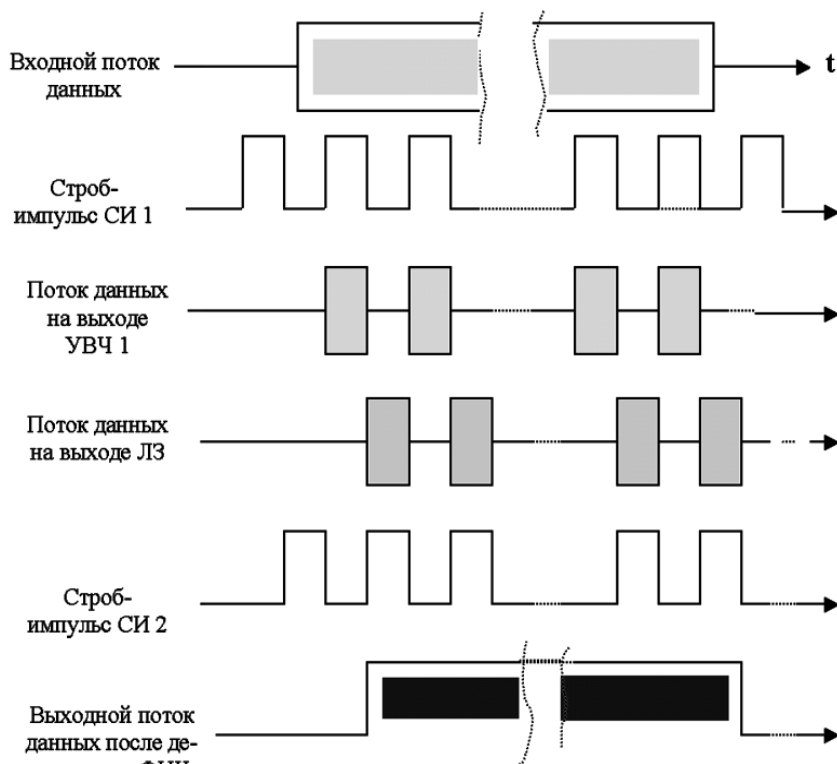
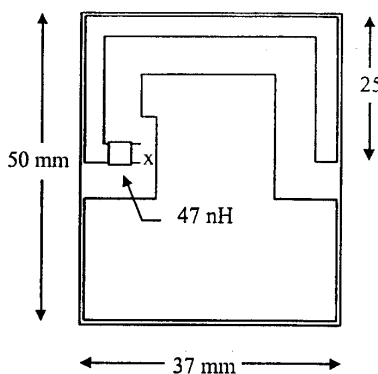
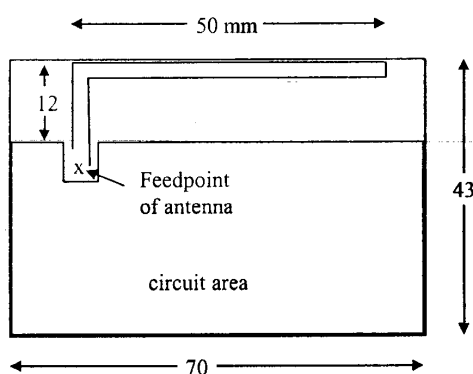


рис. 2

916.5 MHz

433.9 MHz



включается УВЧ2 с помощью СИ2. Увеличение времени работы УВЧ2 на 10% потребовалось из-за эффекта расширения (растягивания) импульса сигнала, снятого с УВЧ1, линией задержки на ПАВ. По теореме Котельникова, если период повторения стробирующих импульсов меньше половины длительности информационных посылок в сигнале, информация в приемнике не теряется. Стробирующие импульсы устраняются после детектора фильтром нижних частот (ФНЧ на рис. 1).

Следующим ответственным узлом, от которого зависит эффективность работы радиоканала типа SRD, является антенна. Базовой антенной для каналов радиосвязи можно считать полуволновый вибратор (диполь) в свободном пространстве или его эквивалент - четвертьволновый вибратор (штырь) над поверхностью земли. Для малогабаритной радиоаппаратуры типа SRD штыри длиной 16...18 см в диапазоне 420...480 МГц или 8...9 см в диапазоне 860...916 МГц могут оказаться неудобными и поэтому неприемлемыми. Для задач SRD находят практическое применение укороченные вибраторы с согласующими катушками и плоские печатные излучатели разной конфигурации. Фирма RFM публикует на своем сайте рекомендации по применению таких модифицированных антенн для радиоканалов типа SRD [6]. Естественно, что эффективность любого печатного вибратора всегда ниже эффективности диполя (на 8...18 дБ, в зависимости от конструкции).

На рис.3 показаны некоторые рекомендованные конструкции печатных антенн, встраиваемых в аппаратуру SRD, с указанием их линейных размеров. Реже применяются спиральные и щелевые антенны. Поляризация излучения и формы диаграмм направленности зависят от ориентации узла приемопередатчика SRD в пространстве и расположения его относительно рук или тела оператора, что может приводить к дополнительным потерям эффективности радиосвязи. Поэтому фирма RFM рекомендует для увеличения надежности радиосвязи использовать внешний усилитель мощности в режиме передатчика с коммутатором "Прием-передача" [7]. Там же приведена рекомендованная полная электрическая схема приемопередатчика SRD на микросхеме TR3000 (433,92 МГц) или TR1001 (868,92 МГц) с внешним усилителем мощности, а также чертеж печатной платы для самостоятельного изготовления приемопередатчика, которыми могут воспользоваться радиоконструкторы.

В [8] приведено описание разработки радиостанции ближнего радиуса действия на базе ИМС TR1000 (916,5 МГц) фирмы RFM. Радиостанция работает в симплекс-

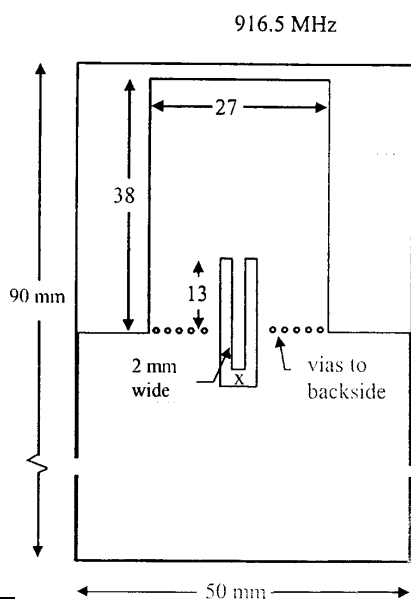
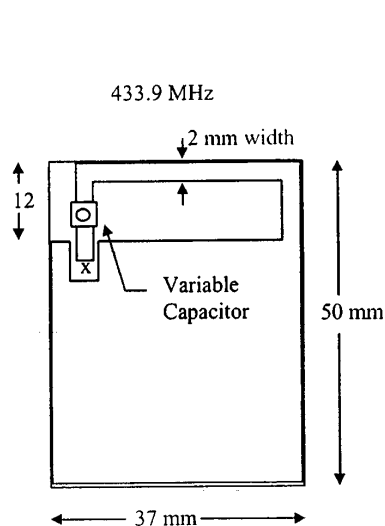


рис.3

миллионах образцов "радиобрежков" для открывания дверей автомобилей, в разного рода датчиках и детских радиоуправляемых игрушках. Выбору модуляции ООК способствовало также изобретение и патентование работником фирмы RFM Эшем (Darrel L. Ash) новой схемы приемника без преобразования частоты под названием "Технология последовательного усиления Эша". Схема на одном чипе обеспечивает высокую пороговую чувствительность, устойчивое усиление до 86...90 дБ и динамический диапазон входных сигналов до 100 дБ! Данный приемник в каталогах микросхем и технической литературе получил обозначение по фамилии автора - RFM ASH.

Техническое решение приемника может представлять интерес и для радиолюбителей, конструирующих радиоприемную аппаратуру на основе обычной транзисторной элементной базы. На рис.1 показана структурная схема, а на рис.2 - временные циклы работы приемника типа RFM ASH.

Основу приемника составляют две усилительные сборки на несущей радиочастоте УВЧ1 и УВЧ2 с усилением 35 и 51 дБ соответственно, разделенные линией задержки (ЛЗ) на поверхностной аку-

стической волне ПАВ (SAW в английском обозначении) с задержкой в 0,5 мкс. Именно это временное разделение и составляет основу замечательного предложения Эша. По сути, две усилительные сборки работают попеременно во времени: сначала первая, а затем вторая. Как показано на временной диаграмме рис.2, усилительные сборки никогда не бывают включенными в одно и то же время. Задержка на 0,5 мкс как бы разносит их, физически размещенные на одном чипе, на эквивалентное расстояние в 150 м (напомним, что при прохождении 300 м в свободном пространстве радиоволна задерживается на 1 мкс), обеспечивая таким образом высокую устойчивость работы приемника. Первая усилительная сборка работает с АРУ практически в линейном режиме, а вторая - в логарифмическом, благодаря применению в цепи обратной связи детектора со специальной амплитудной характеристикой (на рис.1 эти цепи не показаны).

Радиочастотными усилителями УВЧ1 и УВЧ2 управляют стробирующие импульсы СИ1 и СИ2 таким образом, что вначале на время 0,5 мкс СИ1 включает УВЧ1, а затем после появления усиленного сигнала на выходе ЛЗ на 0,55 мкс





ном режиме с импульсной модуляцией ASK и обеспечивает радиосвязь на дальности на открытой местности до 200 м. Автор статьи С. Орлов разработал также микрофонный усилитель и преобразователь аналогового речевого сигнала в последовательность импульсов, скважность которых обратно пропорциональна амплитуде аналогового сигнала. Он приглашает радиолюбителей к обмену опытом по разработке радиостанций ближнего радиуса действия по электронной почте SOrlov@ort.mei.orbita.ru.

Литература

1. Бунин С. Технология "Голубой зуб" - Bluetooth//Радиоаматор. - 2000. - №10. - С.56.
2. Продукция фирмы RF Monolithics Inc. Информационный каталог "Гамма Украина"//www.microchip.com.ua.
3. Перелік радіоелектронних засобів, для придбання та використання яких не потрібні дозволи//Радиоаматор. - 2000. - №11. - С.62.
4. Скорик Е.Т. Радиолюбителям о цифровой радиосвязи// Радиоа-

- матор. - 2001 - №5. - С.49-51.
5. Ash D.L. A Comparison between OOK/ASK and FSK Modulation Techniques for Radio Links, p.1-7//www.rfm.com.
6. Smith K. Antennas for Low Power Application//www.rfm.com.
7. ASH Transceiver 10 mW Power Amplifier Circuit Board//www.rfm.com.
8. Орлов С. Безлицензионные модемы и радиостанции с радиусом действия до 200 метров//Chip News. - 2003. - №6. - С.2-6.

Новые разработки компании "Гиацинт" АПК "Автоматизированная система приема заявок о неработающих телефонах "Спринт"

АПК "Автоматизированная система приема заявок о неработающих телефонах "Спринт" предназначен для работы в комплексе с автоматизированной системой технического линейного учета (АСТЛУ) "Феодосийский вариант", а также другими АСТЛУ аналогичного типа. АПК "Спринт" позволяет в автоматическом режиме осуществлять прием заявки о неработающем телефоне с выдачей звонящему абоненту голосового сообщения о техническом состоянии заявленного номера.

Алгоритм работы АПК "Спринт". Абонент набирает номер бюро ремонта и после приглашения (если позволяет АТС) или без него - заявляемый номер. АПК принимает этот номер, заносит его, а также дату и время поступления заявки в журнал, пересылает эти данные в АСТЛУ и выдает абоненту голосовое сообщение: "Бюро ремонта", "Принят следующий номер", "Номер телефона". За это время АСТЛУ, проверив по своим базам данных указанный номер, возвращает в АПК "Спринт" код состояния данного номера, в соответствии с которым АПК выдает абоненту одно из следующих голосовых сообщений:

- "Ваша заявка принята. Через XX минут перезвоните по номеру XX...XX для получения справки об устранении повреждения";
- "По этому номеру заявка уже принята";
- "Этот номер отсутствует в коротке абонентов";
- "Этот номер отключен за неуплату";
- "Номер отключен по заявлению абонента";
- "Этот номер не работает в связи с ремонтом кабеля";
- "Этот номер отключен в связи с плановыми профилактическими работами".

АПК "Спринт" состоит из программы, функционирующей на ПЭВМ, и блока сопряжения с АТС. Блок сопряжения (БС) позволяет подключать до 8 входящих линий связи (многоканальный телефон) и представляет собой микропроцессорное устройство, выполненное на современной элементной базе. БС осуществляет обработку сигнала вызова, подключение к телефонной линии, определение и прием сдаваемого номера как при импульсном, так и при тональном наборе, а также выдает голосовых сообщений абоненту.

АПК имеет гибкое программное обеспечение, которое позволяет одновременно обслуживать до 8 входящих линий. Программное обеспечение (ПО) поддерживает существующий протокол обмена с АСТЛУ "Феодосийский вариант", обеспечивает оперативную настройку и изменение голосовых сообщений и конфигурации, ведет журнал поступивших заявок.

Система приема заявок представляет собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из перепрограммируемого контроллера, выполняющего прием заявок по телефонной линии, и программы "Спринт", установленной на ПЭВМ. Программа через заданный СОМ-порт принимает номера абонентов с контроллера сразу по нескольким каналам. Принятые номера передаются в АСТЛУ. АСТЛУ после обработки выдает код ответа в программу "Спринт" по каждому каналу независимо и по отдельности. Программа "Спринт" передает коды ответов на контроллер "Гиацинт", а тот по указанному коду выдает голосовое сообщение каждому звонящему абоненту индивидуально.

Работой по связи с контроллером и АСТЛУ управляет специальная резидентная программа "Диспетчер-Регистратор". Каждый "Диспетчер-Регистратор" работает только с одним 8-канальным контроллером. Предусмотрен одновременный запуск до 10 "Диспетчеров-Регистраторов" - 80 каналов одновременного приема и обработки заявок абонентов. Для нормальной работы в населенном пункте, например, с 6-значны-

ми и 7-значными номерами одновременно необходимо установить 2 контроллера "Гиацинт" и запустить 2 "Диспетчера-Регистратора" в программе "Спринт". Одного контроллера вполне достаточно для приема заявок даже в очень крупном населенном пункте, если количество цифр в номерах абонентов на всех АТС одинаковое, например 5, 6 или 7.

На АТС должен быть установлен один или несколько контроллеров, выполняющих функции приемных устройств по приему заявок от абонентов.

Программное обеспечение (ПО) "Спринт" предназначено для:

1. Приема и обработки абонентских заявок о неисправных телефонах по 8 и более каналам одновременно.
2. Работы в составе программно-аппаратного комплекса с АСТЛУ.
3. Формирования конфигурации и различных настроек системы: работы с 8-канальным контроллером "Гиацинт", подключенным к СОМ-порту; работы с несколькими 8-канальными контроллерами "Гиацинт"; выбора и настройки СОМ-порта, для каждого 8-канального контроллера "Гиацинт"; настройки количества цифр в номеронаборе абонента на каждом контроллере индивидуально; количество цифр на разных контроллерах может быть разным, например: 3, 4, 5, 6, 7. Возможна настройка группирования цифр, принятая в данном населенном пункте; назначения рабочих каналов для приема абонентских заявок на каждом контроллере; изменения настроек контроллера; взаимодействия с АСТЛУ; формирования, обработки, хранения и учета принятых заявок независимо от АСТЛУ; защиты конфиденциальной информации; управления доступом персонала к конфиденциальной информации; функционирования в резидентном режиме; отображения пиктограммы программы на панели задач в системной области; отображения на пиктограмме текущего состояния программы, и сигнализации при выходе программы из штатного режима работы; сигнализации о нештатных режимах работы всего комплекса голосовым сообщением или звуковым сигналом.

Программа позволяет контролировать: доступность СОМ-порта; готовность контроллера к совместной работе; готовность АСТЛУ к работе; допуск лиц для работы с конфиденциальной информацией; передачу телефонных номеров абонентов в автоматическом режиме в АСТЛУ;

номера абонентов; коды ответов АСТЛУ по каждому абоненту. ПО "Спринт" работает в среде Windows Millennium Edition (Windows ME). На момент создания данной статьи создано и выпущено в эксплуатацию программное обеспечение для Windows ME. Нет никаких препятствий для запуска программы как в Windows95/98 (OSR2), так и в Windows 2000.

**Украина 54056, г. Николаев, ул. Космонавтов, 55
Тел.: (0512) 64-07-39, 35-31-36, 35-91-52, 56-10-00
Факс: 56-10-25, 35-31-36
www.giacint.com.ua, e-mail:giacint@giacint.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 фирм 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 «ВИДИКОН»

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

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 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.vici.kiev.ua/vlad/

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные 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) 416-05-69, 416-45-94, факс 238-65-11
e-mail: tvideo@n.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, BOURNS, 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. 131-6
т/ф (0572) 140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net
www.ukr.net/~ukrvnesh

Печатные платы: изготовление, трассировка. Трансформаторы ПЛМ Altera и ПЗУ. Силовые трансформаторы. 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, ГЛ, 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@rsc1.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

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

“ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

СЭА

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

Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

“Прогрессивные технологии”

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

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

ООО “ЦЕНТРАДИОКОМПЛЕКТ”

Украина, 04205, г. Киев, п-т Оболонский, 16Д
e-mail: radio@crsupply.kiev.ua,
www.elplus.donbass.ua
т/ф (044) 451-41-30, 413-78-19, 418-60-83

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, Powerip.

ООО “КОНЦЕПТ”

Украина, 02068, г. Киев, ул. Урловская, 12, оф. 2
(Харьковский массив, ст. метро “Позняки”)
т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581
e-mail: concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Внимание, новый адрес и тел! Активные и пассивные эл. компоненты со склада в Киеве и на заказ. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Микросхемы AMD, NEC, Holtek, OKI, Sipex, Princeton, Cypress Logic. Розница для предприятий и физ. лиц.

“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.

ЧП “ИВК”

Украина, 99057, г. Севастополь-57, а/я 23
т/ф (0692) 24-15-86, 547-234
e-mail: ivk_sevastopol@mail.ru

Радииодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей УВ, МИ, ГМИ, ГУ, ГИ, ГЛ, ГС, МИУ, КИУ и др.

“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. Жиланська, 29
ф. (044) 227-36-68, т. 227-1389, 227-1356, 227-5281
e-mail: info@vdmals.kiev.ua http://www.vdmals.kiev.ua

Електронні компоненти. Обладнання SMT. Системи промислових автоматизацій. Вимірювальні прилади. Шафи і корпуси. Розробка, виготовлення і монтаж друкованих плат. Дистриб'ютор: AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, CHARLESWATER, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, INTERPOINT, HARTING, KINGBRIGHT, LAPP KABEL, MURATA, PACE, RECOM, SAM-SUNG, 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, 216-79-90
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, ГЛ, 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, 7-этаж
т. 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail: asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

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

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г. Киев, ул. Лермонтовская, 4
т. (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, elk@stackman.com.ua

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

GRAND Electronic

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

Поставки активных и пассивных п/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, промышленного 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, панели, 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. 483-99-00, т/ф 238-86-25 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. Стеклотекстолит. Гетинакс. ПВХ трубка. 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, ТР, ТГИ, 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 країни 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 поверхностной. 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) 548-150, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
тел.: (044) 475-98-18, 475-93-52, 475-82-27
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.

Журнал "Радіоаматор"

расширяет рубрику **"Визитные карточки"**.

В ней Вы можете разместить информацию о своей фирме. Расценки на публикацию информации с учетом НДС:

в шести номерах 240 грн.

в двенадцати номерах 420 грн.

Объем объявления: описание рода деятельности фирмы 10–12 слов, не более двух телефонных номеров, один адрес электронной почты и адрес одной Web-страницы.

Жду ваших предложений по тел.: (044) 230-66-62, 248-91-57.

Рук. отд. рекламы **ЛАТЫШ Сергей Васильевич**



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



ЕВРОКОНТАКТ

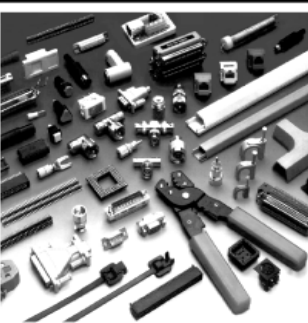
ПРИПАДИ ІНДИКАЦІЇ

Світлодіоди в корпусах та без, неонові лампи різної форми, розмірів, яскравості кольорів. Рідкокристалічні алфавітно-цифрові і графічні дисплеї з підсвіткою та без. Семисегментні індикатори різних розмірів.



Великий вибір!

Роз'єми та з'єднувачі, клеми, клемники, корпуси, кріплення, панелі до мікросхем та інші пасивні комплектуючі



Це все та багато іншого є на складі в Києві!



ПАРИС

Київ, вул. Промислова, 3
т/ф (044) 295-17-33, 296-25-24, 250-99-54
E-mail: office@paris.kiev.ua

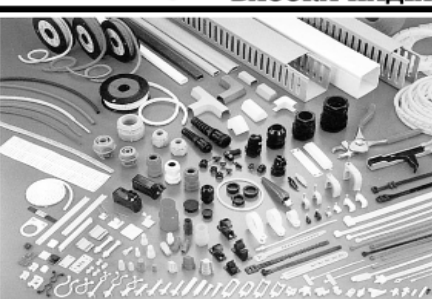


Мережеве обладнання

Концентратори
Комутатори
Розподільники
Модеми, факс-модеми
Принсервери, трансивери
Адаптер (картки)
до комп'ютерних мереж

USB

адаптери
концентратори
модеми
Великий вибір SCSI-перехідників та кабелів
ВИСОКА НАДІЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ



KSS

Короба
Стяжки
Скоби
Інші компоненти для кріплення
Інструмент та аксесуари

НЬЮ-ПАРИС

Київ, пр. Перемоги, 26
тел.: 241-95-87, 241-95-89
факс: 241-95-88
E-mail: newparis@newparis.kiev.ua



Электронные наборы для радиолюбителей

Уважаемые читатели! По вашим многочисленным просьбам 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 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 - устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение (модуль) - это означает, что набор не требует сборки и готов к применению.

Помимо общего ознакомления с устройствами "МАСТЕР КИТ" 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 "Радиоамастор" ("МАСТЕР КИТ"), о/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.

Номера телефонов для справок и консультаций: 248-91-57, 230-66-62, 230-66-61, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем ваших заказов.

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	27	NK120	Корабельная сирена 2 Вт	27
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	29	NK121	Инфракрасный барьер 18 м	74
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK126	Сенсорный выключатель	56
AK109	Датчик для охранных систем	32	NK127	Передатчик 27 МГц	62
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	32	NK128	Корабельная сирена "ТУМАН"	27
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	58	NK130	"Космическая" сирена 15 Вт	24
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	43	NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	94
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	53	NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
MK067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82	NK134	Электронный стетоскоп	60
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84	NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	76	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	84
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	71	NK137	Микрофонный усилитель	56
MK075	Универсал. ультразвуков. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	89	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73	NK139	Конвертер 100...200 МГц	79
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	85	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	117
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	38	NK141	Стереодекoder	48
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	61	NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	94
MK085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	87	NK143	Юный электротехник	51
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	66	NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	38
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NK146	Исполнительный элемент 12 В	28
MK119	Модуль индикатора охранных систем	33	NK146/в	кор. Исполнительный элемент с корпусом	42
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	42	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	38	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	57
MK156	Автомобильная охранный сигнализация (модуль)	80	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	65
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	48	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	149
MK286	Модуль управления охранными системами	182	NK155	Сирена ФБР 15 Вт	28
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	51	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	62
MK290	Генератор ионов (модуль)	120	NK291	Сигнализатор задымленности	62
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	128	NK292	Ионизатор воздуха	58
MK304	4-кан. ЛРТ-коммутатор для упр-я шаговым двигателем (модуль)	101	NK293	Металлоискатель	52
MK305	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	117	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	97
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	91	NK295	"Бегающие огни" 220 В 10x100 Вт	74
MK308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	115	NK296	"Бегающие огни" 220 В 3x500 Вт	99
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	144	NK297	Стробоскоп	75
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	65	NK298	Электрошок	99
MK319	Модуль защиты от накали.	49	NK299	Устройство защиты от накали.	99
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	56	NK300	Лазерный световой эффект	95
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	174	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	76
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	108	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	122
MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	76	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для НК307	71
MK325	Модуль лазерного шоу	92	NK314	Детектор лжи	43
MK326	Декoder VIDEO-CD (EIE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	248	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	77
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	145	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	52
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	37	NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	37
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	31
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	56	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	37
NK005	Сумеречный переключатель	52	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
NK005/в	кор. Сумеречный переключатель с корпусом	70	NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	34
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	53	NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	37
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	33	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	37
NK013	Электронный предохранитель	52	NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	37
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	66	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	51
NK016	Полицейская сирена 15 Вт	31	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное	24
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп	57	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	99
NK021	Кояк-сирена 15 Вт	27	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	72
NK022	Стерефонический темброблок	84	NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А	7,5
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	55
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	48	NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	92
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	49	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	99
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	98
NK030	Стереосиуслитель НЧ 2x8 Вт	83	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	73
NK032	Голос робота	66	NM2021	Усилитель НЧ 4x11 Вт/2x22 Вт с радиатором	73
NK033	Имитатор звука морского дзвона	57	NM2031	Усилитель НЧ 4x30 Вт/2x60 Вт с радиатором	99
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	57	NM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт/2x80 Вт с радиаторами	100
NK038	Дверной звонок	28	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NK040	Стерефонический усилитель НЧ 2x2,5 Вт	61	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	93
NK043	Электронный гонг (3 тона)	56	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	62
NK045	Сетевой фильтр	44	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	28	NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	52	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	60
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	22	NM2039	Автомобильный УНЧ 2x40 Вт TDA8560Q/8563Q	70
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24	NM2040	Автомобильный УНЧ 4x40 Вт TDA8571J	92
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост)	44	NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NK058	Имитатор звука паровоза	67	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	92
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	49	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560)	184
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	79	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	29
NK086	Фотоприемник	32	NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	87
NK089	Фотореле	42	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	75
NK092	Инфракрасный прожектор	60	NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NK106	Универсальная охранная система	67	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	53
NK108	Термореле 0...150°C	47	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	43
NK112	Цифровой электронный замок	75	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	48
NK114	Миниатюрная охранная система	29	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	66
NK117	Индикатор для охранных систем	24	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
			NM2202	Лагранжевский детектор	26

Электронные наборы для радиолюбителей



NM2222	Стерефонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	82	NS009	Генератор звуковой частоты	124
NM2223	Стерефонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	80	NS011	Электронное охранное устройство	89
NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	43	NS015	Автомобильная охранная система	84
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28	NS018	Микрофонный усилитель	61
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	119	NS019	Металлоискатель	95
NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокomпонентов	79	NS020	Индикатор заряда аккумулятора	52
NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	104	NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А	139
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	80	NS026	Усилитель 7 Вт (TBA810S)	73
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19	NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт	82
NM4012	Датчик уровня воды	19	NS034	Усилитель НЧ 60 Вт	174
NM4013	Сенсорный выключатель	24	NS041	Предварительный усилитель	63
NM4014	Фотоприемник	28	NS042	Тестер для транзисторов	61
NM4015	Инфракрасный детектор	28	NS047	Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц	57
NM4016	Термореле 20...120°C	37	NS048	Акустическое реле	94
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин.	119	NS049	Усилитель НЧ 25 Вт (TDA1515)	116
NM4022	Термореле 0...150°C	48	NS053	Биполярный источник питания ± 40 В/8 А	112
NM4411	4-канальное исполн. устройство (блок реле)	95	NS054	Усилитель НЧ 10 Вт (TDA2003)	74
NM4412	8-канальное исполн. устройство (блок реле)	148	NS061	Телефонный усилитель	92
NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"	153	NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	49
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	53	NS065	УКВ-радиоприемник	104
NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)	24	NS066	Термореле 20...70°C	75
NM5021	Полицейская сирена 15 Вт	29	NS068	Акустическое реле (голосовой коммутатор)	74
NM5022	Кояк-сирена 15 Вт	24	NS069	Светодиодный индикатор мощности	58
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт	29	NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей	79
NM5031	Сирена воздушной тревоги	24	NS073	Маленькое сердце на светодиодах	42
NM5032	Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий)	81	NS090	Высококачественный усилитель НЧ 100 Вт	188
NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	24	NS093	Блок защиты акустических систем	65
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды	28	NS094	Живое сердце	47
NM5036	Генератор Морзе	24	NS099	Блок задержки	48
NM5037	Метроном	24	NS103	Электронный замок	86
NM5039	Музыкальный оповещатель звуковой	55	NS104	Электронная игра	112
NM5201	Блок индикации "светящийся столб"	44	NS122	Таймер 0...5 минут	82
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	47	NS123	Генератор звуковых эффектов	56
NM5301	Блок индикации "бегающая точка"	38	NS124	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	198
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	43	NS159	Световой переключатель	80
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	53	NS163	"Бегущие огни" 220 В	83
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб"	51	NS165	Стробоскоп	135
NM5421	Электронный блок зажигания "классика"	66	NS166	Мостовой стереоусилитель НЧ 2x25 Вт (TDA1515)	173
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)	120	NS167	Ультразвуковой радар (10 м)	116
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто	128	NS168	Регулируемый источник питания 8...20 В/8 А	184
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.	132	NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	52
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	141	NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения ± 12 В/0,5 А	62
NM6011	Контроллер электромеханического замка	136	NS171	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	56
NM8011	Тестер RS-232	15	NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети	74
NM8012	Тестер DC-12V	15	NS173	Охранная сигнализация дом/магазин	192
NM8013	Тестер AC-220V	12	NS175	Высококачественный стереоусилитель НЧ 2x18 Вт (TDA2030)	119
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	19	NS177	Миниатюрное охранное устройство	99
NM8022	Зарядное устройство для батареек Ni-Cd/Ni-Mh	109	NS178	Индикатор высокочастотного излучения	98
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	94	NS179	Влюбленное сердце с блоком управления (new)	129
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов	100	NS180	"Новогодняя елка" на светодиодах	56
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере	139	NS181	Светомузыкальные колокола, 3 мелодии	65
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	204	NS182	Часы-буд. с энергонезавис. памятью/ходом и исполн. устр-вом	169
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	139	NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пом. и исполн. устр-ом	174
NM8051/1	Активный шуп-делитель на 1000 (приставка)	64	NS309	Охранная система (5 зон)	249
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)	67	NS311	Детектор валюты	79
NM8511	Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY	67	NS312	Цифровой термометр с ЖК-дисплеем	164
NM9010	Телефонный "антипират"	38	NS313	Электронная рулетка на микроконтроллере	244
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	104	P5108	Шаговый двигатель 10 В/0,35 А	37
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	82	P5111	Шаговый двигатель 5 В/1 А	39
NM9213	Адаптер К-Л-линии (для авто с инжекторным двигателем)	87	P5337	Шаговый двигатель 5 В/0,63 А	39
NM9214	ИК-управление для ПК	83	P5339	Шаговый двигатель 24 В/0,28 А	38
NS003	Индикатор сигнала на светодиодах	89	P5341	Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А	38
NS006	Электронная сирена 5 Вт	65	P5342	Шаговый двигатель 3...4,5 В/0,3 А	38
NS007	Сенсорный электронный переключатель	70			

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. Хрусталева 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 KS1A 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 ПЧ 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	Зарубежные резидентные радиотелефоны (SONY SANYO, BEL, HITACHI, FUNAI и др. 176с. А4+сх.	19.00
Вся радиоэлектроника Украины. 2004. Каталог. К. Радиоаматор. 2003г.	15.00	Современные радиотелефоны Panasonic, Premier, Harvest, SANYO, SENA0, 2004г. 350с. + схем.	44.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ". М. Дюдека. 2003г. 272с.	23.00	Схемотехника авторотетчиков. Зарубеж. электроника. Брукин В.Я. К. Н.ИТ. 176 с. А4+сх.	10.00
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. М. Евро-пресс. 2002г. 384с.	18.00	Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 5-е доп. и перераб. 2003г. 368с.	33.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М. Н.ИТ. 2003г. 380с.	34.00	Электронные телефоны аппараты. Котенко Л.Я. Изд. 3-е перераб. и доп. К. Н.ИТ. 2003г. 270с.	29.00
Импульсные источники питания видеоматриц. Виноградов В.А. 2003г. г. 156с.	19.00	КВ-приемник мирового уровня Куликов А.Л. - К. Н.ИТ. 2001г. 352с.	16.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. М. ДМК. 2002г. 20с. А4.	24.00	СВ-БИ связь. Дозиметрия ИК техника. Электрон. приборы. с-ва связи. Ю. Виноградов. 2000г. 240с.	9.00
Источники питания видеоматриц. Виноградов В.А. 2003г. г. 156с.	24.00	Антенны. Н.ИТ. 2003г. 272с.	26.00
Источники питания видеоматриц. Энциклопедия. Заруб. В.И. Н.ИТ. 2001г. 254с. А4+сх.	29.00	Антенны. Оросские конструкции. Григорьев И.Н. М. Радиоусорт. 2003г. 300с.	39.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин В.И. Н.ИТ. 193с. А4.	14.00	Антенны телевизионные. Конструкции, установка, подключение. Пасечник В. 2000г. 224с.	15.00
Источники питания моноблоков. Кучеров Д.П. С.П. Н.ИТ. 2001г. 240с.	19.00	Выбери антенну сам. Нестеренко И.И. изд. 2-е переработанное и исправленное. 256с.	15.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П. С.П. Н.ИТ. 2002г. 384с.	37.00	Энциклопедия отеч. антенн для коллект. и индивид. приема ТВ и РВ. М.Солон. 256с. 2001г.	14.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды. А. З. Справочник. Изд. 2-е перераб. и доп. 2003г. 760 с.	54.00	Мини-система кабельного телевидения. Кузав А.А. М.Солон. 2002 г. 144с.	15.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд. Вып. 15. Спр. М. Дюдека. 289 с.	24.00	Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. - К. Радиоаматор. г. 320с.	15.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники. Вып. 18. Спр. М. Дюдека. 2001г. 208 с.	24.00	Радиолобительские High-End. Радиоаматор. - 120с.	29.00
Микросхемы для импортных видеоматриц. Справочник. М. Дюдека. 288с.	24.00	Новые металлосоединители для поиска ключов и реле. Шерин А.И. М. Телеком. 2003г. 176с.	29.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. 22 Справочник. М. Дюдека. 2003г. 288с.	24.00	Техника электровакуум. Ходырев В. М.Солон. 2003г. 144с.	17.00
Микросхемы современных телевизоров. "Ремонт №33 М.Солон. 208 с.	15.00	Электронные устройства для рыбалки. Издатель Г.И. М. ДМК. 2001г.	15.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып. 3. 17.21. Спр. М. Дюдека. 2002г. по 288 с.	25.00	Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.Солон. 2001г. 208 с.	16.00
Микросхемы для CD-проигрателей. Сервисосемы. Справочник. Н.ИТ. 2003 г. 268с.	42.00	450 полезных схем радиоприемников. Шустов М.А. 2003г. 352с.	25.00
Микросхемы для телевидения и средств связи. Интегральные микросхемы. М. Дюдека. 400с. А4.	29.00	500 схем для радиоприемников. Приемники. Семья А.П. 2004г. 188с.	17.00
Микросхемы для телевидения. Вып. 1. Справочник. М. Дюдека. 255с. А4.	16.00	Звуковая схемотехника для радиоприемников. Петров А.Н. Н.ИТ. 2003г. 400с.	28.00
Микросхемы для импортных телевизоров. Вып. 10. Справочник. М. Дюдека. 2001г. 208 с.	24.00	Схемотехника схематизации. Шустов М.А. 2002г. 200с.	19.00
Микросхемы для совр. импортной радиоэлектроники. Вып. 8. Спр. М. Дюдека. 288 с.	24.00	Практическая схемотехника. Кн.3. Преобразователи напряжения. Шустов М.А. М.Альтекс. 2002г.	19.00
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты. Вып. 7. Вып. 9. Спр. По 288 с.	24.00	Практическая схемотехника. Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А. 2002г.	19.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 11. Спр. По 288 с.	26.00	Проектируем и строим осциллограф. Городецкий И.В. М.Солон. 2002г.	11.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып. 20. Спр. 2002г. 288 с.	24.00	Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М. СПб. Н.ИТ. 2004г. 234с.	24.00
Микросхемы для управления электродвигателями. Вып. 12. Вып. 14. М. Дюдека. 2000 г. по 288 с.	26.00	Радиоприемники полезные схемы. Кн.3. Дом. авт. прист. к телеф. охр. уст. М.Солон. 2000г. 240 с.	18.00
Цифровые КМОП микросхемы. Партала О.Н. Н.ИТ. 2001 г. 400 с.	24.00	Радиоприемники полезные схемы. Кн.4. Электр. в быту. Питание для радиоприемников и др. 2001г. 240с.	18.00
Микроконтроллеры 3-го поколения. Сер. К507. К543. М. Дюдека. 2003г. 272с.	28.00	Радиоприемники полезные схемы. Кн.5. Системы защиты. Домашняя автоматика и др. 2003г.	20.00
Микроконтроллеры. Практическое применение. Таверкин К. М. Дюдека. 2003г. 272с.	28.00	Радиоприемники полезные схемы. Кн.6. Системы защиты. Домашняя автоматика и др. 2003г.	20.00
Справочник по РИС-микроконтроллерам. Раздел Пекель. М. ДМК. 2002г. г. 512с. ил.	39.00	Радиоприемники полезные схемы. Кн.7. Системы защиты. Домашняя автоматика и др. 2003г.	20.00
Микроконтроллеры PIC16XX. Семейство 8-разрядных КМОП микроконтролл. 2002г. 320с.	29.00	Радиоприемники полезные схемы. Кн.8. Системы защиты. Домашняя автоматика и др. 2003г.	20.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classic family "ATME". М. Дюдека. 2003г. 288с.	31.00	Схемы для радиоприемников. Кн.1. Брадулов П.А. М.Альтекс. 2003г. 160с.	24.00
Микроконтроллеры MicroCHIP. Практик. руководство. Схемы, примеры программ, описания. 2002г.	52.00	Школа радиоприемника. Генин Г.С. М. Радиоусорт. 2003г. 208с.	37.00
Самостоятель по микропроцессорной технике. Белов А.В. К. Н.ИТ. 2003г. 224с.	24.00	Умный дом. Домашний мастер. Богданов С.В. К. Н.ИТ. 2003г. 112с.	12.00
Интерг. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 1. 2. 3. 4. М. Дюдека. по 64 с.	5.00	Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.1. Кн.2. Кн.3. Грисф А. 2002г. 288, 328с. 240с.	12.00
Интегральные микросхемы. Сер. К507. К543. М. Дюдека. 2003г. 272с.	28.00	Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.4. Кн.5. Кн.6. Грисф А. 2002г. 288, 328с. 240с.	12.00
Интегральные микросхемы. Сер. К507. К543. М. Дюдека. 2003г. 272с.	28.00	Юному радиоприемнику для прочтения с паяльником. Мостяев В. М.Солон. 2003г. 208с.	17.00
Интегральные микросхемы. Сер. K1044-K1142. М. "Радиоусорт" 2000г.	35.00	Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры. М.Солон. 2002г. 152с.	14.00
Интегральные микросхемы. Сер. K1815-6501. М. "Радиоусорт" 2001г.	35.00	Электронные устр-ва с программируемыми компонентами. Патрик Гельм. М. ДМК. 2001г.	17.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А. М.Солон. 180с. А4.	12.00	Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. М. Телеком. 2004г. 368с.	56.00
Путеводитель по электронным компонентам. Жан-Франсуа. М.Солон. 176с.	17.00	Автосигнализация от А до Z. Корякин-Черняк С.Л. СПб. Н.ИТ. 2002г. 336с.	34.00
Взаимозаменяемые японские транзисторы. Дюнев В. М.Солон. 388с.	24.00	Автосигнализация. Audiovox Prestige APS-150, 300R, 400, 600. Набор схем. Н.ИТ. 2002г.	8.00
Цвет. код, символика электронных компонентов. Отечественные и зарубежные.	12.00	Справоч. по устр. и ремонту электронных приф. автомобилей. Вып. 1. Коммутаторы. 2003г.	21.00
Цвет. код, символика электронных компонентов. Отечественные и зарубежные.	12.00	Гораз. по устр. и рем. электр. приф. автомобилей. Вып. 2. Системы электропривода и др.	21.00
Маркировка электронных компонентов. Изд. 2-е испр. и дополн. Дюдека 2002г. 216с.	15.00	Справ. по устр. и рем. электр. приф. автомобилей. Вып. 4. Системы световой и авт. сн. 2003г.	23.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мускоев В.В. М. Г.И-Телеком. 2001г. 352 с.	27.00	Системы управления зажиганием автомобилей. Дюнев В. М.Солон. 2003 г.	23.00
Операционные усилители и компараторы. Справочник. Ю.А. М. ДЮДЕКА. 2001 г. 560 с. А4.	44.00	Электронные системы управления иностранных автомобилей. Дюнев В. М.Солон. 2002 г.	23.00
Оптом. электронные приборы и устройства. Быстров Ю.А. М. Радиоусорт. 256с.	21.00	Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб. Н.ИТ. 2003г. 176с.	16.00
Зарубеж. микросхемы памяти и их аналоги. Справ. т.1, 2, 3, 4. М. Радиоусорт. 2002г. по 576с.	44.00	Кабельные изделия. Справочник. Алиев И. М. Радиоусорт. 2002г. 224с.	25.00
Зарубеж. диоды и их аналоги. Кухлев В.И. Справ. т.1, 2, 3, 4. М. Радиоусорт. 2002г. по 576с.	39.00	Питание систем в автомобиле. Конструкции и характеристики. Портнов З.П. М.Солон. 2002г. 232с.	27.00
Зарубежные микросхемы. Сер. K1044-K1142. М. "Радиоусорт" 2000г.	35.00	Открытые кабели связи российских автомобилей. Вып. 2. Системы электропривода и др.	23.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги. Справ. т.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. М. Радиоусорт. 2001г.	39.00	Кабельные системы. 2-е издание. Стерлинг Д. М. Лори. 2003г. 316с.	43.00
Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов. Справочник. Петунов В.М. 2002г. 320с.	16.00	Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иорганов Д.В. М.Солон. 2002г. 284с.	54.00
Видеокамеры. Партала О.Н. Н.ИТ. 192 с. + схем.	14.00	Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз. 236 с.	29.00
Видеоматричные серии VHS. Изд. 2-е доп. и доп. Янковский С.М. Н.ИТ. 2000г. 272с. А4+сх.	29.00	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никитин В. 2002г. 224с.	27.00
Ремонт. Зарубежные видеоматрицы и видеоприемники. Вып. 14. Устр-во, регулир. и ремонт. 240с. А4.	29.00	Биллингсовые системы в телекоммуникациях. Дич Л.З. С. М.Р.С. 2003г. 232с.	29.00
Ремонт. Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Electric, Hoshizaki, Daikin. Вып. 65. 2002г.	42.00	Корпоративные сети связи. Иванов Т.И. М.Солон. 2001г. 264 с.	42.00
Ремонт. Холодильники. Справочник. Д.А. М.Солон. 2001г. 144с.	20.00	Справоч. по устр. и ремонту электронных приф. автомобилей. Вып. 1. Коммутаторы. 2003г.	21.00
Современные холодильники NORD, Lадник В.И. С.П. Н.ИТ. 2003г. 144с.	20.00	Справоч. по устр. и ремонту электронных приф. автомобилей. Вып. 2. Системы электропривода и др.	21.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С.И. М. Радиоусорт. 320с.	26.00	Компьютерная обработка сигналов в системах радиолокационной связи. Иорганов Д.В. М.Солон. 2002г. 284с.	54.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблонский Г. М.Солон. 2002г. 160с. А4.	26.00	Компьютерные технологии в телефонии. Иванов Т.И. М.Солон. 2003г. 300с.	46.00
Ремонт зарубежных принтеров. (вып.31). Платонов Ю.М.Солон. 2000 г. 172 с. А4.	39.00	Р-телефония. Росляков А.В. М.Солон. 2003г. 252с.	39.00
Ремонт измерительных приборов. (вып.42). Куликов В.Г. М.Солон. 2000 г. 184 с. А4.	29.00	Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В. М.Солон. 2003г. 208с.	20.00
Ремонт зарубежных автоаппаратов. (вып. 6). Котулов А.В. М.Солон. 2003г. 176 с. А4.	28.00	Общественная система сигнализации. Росляков А.В. М.Солон. 2003г. 176с. А4.	39.00
Ремонт автоматов. (вып.49). Куликов В.Г. М.Солон. 2000 г. 184 с. А4.	28.00	Системы спутниковой навигации. Сидоров А.В. М.Солон. 2001г. 270 с.	54.00
Ремонт заруб. котировальных аппаратов. (вып.46). Платонов Ю.М.Солон. 2002 г. 224с. А4.	40.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. С.П. Н.ИТ. 2003г. 222с.	54.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48. Куликов В.Г. М. ДМК. 2001 г. 184 с. А4.	33.00	Современные волоконно-оптические системы передачи. Сидоров О. М.Солон. 2001г. 240с.	19.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 51. Куликов А.В. М. ДМК. 2001 г. 224 с. А4.	33.00	Современные модемы. Лагутина О.И. М.Солон. 2002г. 346 с.	56.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып. 2. Вып. 9. М.Солон. 2003г. 272, 224, 198 стр. А4.	39.00	Стандарты и технологии управления сетями связи. Гребенцов А.В. М.Солон. 2003г. 288с.	46.00
Ремонт зарубежных телевизоров. Вып. 44. Родин В. М.Солон. 2003г. 200стр. А4.	44.00	Стек протоколов ОКС 7. Подсистема МР1. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Ремонт микроволновых печей. Вып. 19. М.Солон. 2003г. 272стр. А4.	53.00	Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Дюгов И. М.Солон. 2003г. 320с.	34.00
Ремонт радиотелефонов SENA0 и VOYAGER. Вып. 30. М.Солон. 176с. А4.	28.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Ремонт. Электродвигатели. Справочник. Д.А. М.Солон. 2001г. 144с.	20.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Ремонт. Электродвигатели. Справочник. Д.А. М.Солон. 2001г. 144с.	20.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Дэвидсон Г.Л. 2004г. 544с.	48.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты. Никитин В.А. - Н.ИТ. 2002г. 256с.	17.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Цветометрические установки. Звее Гадюка. Миграционные огни, стробоскоп, концертный лазер и др.	14.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Эквалайзеры. Эффекты объемного звучания. Любят. схем. Халоян А.А. М. Радиоусорт. 2001г.	20.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Справочник по схемотехнике усилителей. Ежков Ю.С. М. Радиоусорт. 2002г. 272 с.	26.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Схемотехника усилителей. Справочник. Ежков Ю.С. М. Радиоусорт. 2002г. 272 с.	26.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Схемотехника CD-проигрателей. Справочник. Ежков Ю.С. М. Радиоусорт. 2002г. 272 с.	26.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Интегральные усилители НЧ. Изд. 2-е перераб. и дополн. Герасимов В. 2003г. 522с.	42.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Усилители низкой частоты. Любительские схемы. Ч.2. М. Радиоусорт. 2002г. 304с. и 288с.	22.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Усилители мощности НЧ - интегральные микросхемы. 3-е изд. испр. и доп. Трута Е. 2003г. 200с.	22.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Предварительные УНЧ. Регуляторы громкости и тембра. Усилители индикации. Трута Е. 2003г.	20.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Предварительные УНЧ. Любительские схемы. Халоян А.А. М. Радиоусорт. 2001г.	20.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Устройство аудио- и видеоприемника. От детекторного приемника до стереосервисера. 288с.	24.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Цифровая схемотехника. Справочник. Ежков Ю.С. М. Радиоусорт. 2002г. 272 с.	26.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. Библиотека инженера. М.Солон. 2002г. 512с.	49.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Энциклопедия радиоприемников. Пестриков В.М. СПб. Н.ИТ. 2003г. 368с.	19.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Энциклопедия радиоприемников. Работа с компьютером. Пестриков В.М. СПб. Н.ИТ. 2004г. 268с.	24.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В. К. Н.ИТ. 2000г. 544 с.	29.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряничков В.А. 4-е изд. М. КОРОНА принт. 2004 г. 416с.	36.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Основы телевизионной техники. Лузин В. М.Солон. 2003г. 320с.	33.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Блоки питания телевизоров. Энциклопедия телемастера. Янковский С.М. т.1, 2.	24.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Блоки питания современных телевизоров. Родин В.А. М.Солон. 2002г. 216с. А4.	24.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов В.А. Н.ИТ. 2003г. 160с. + схем.	24.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А. Н.ИТ. 2003г. 144с.	15.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.12. Виноградов В. Корякин-Черняк С.Л. Н.ИТ. 2002г.	101.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд. 2-е доп. СПб. Н.ИТ. 510с.	23.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.Л. С.П. Н.ИТ. 2002г. 160с. + сх.	24.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Телевизоры LG. Шасси MC-594A. MC-594A. С.П. Н.ИТ. 2002г. 144с. + сх.	23.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Телевизоры G. Шасси MC-74A. MC-991A. С.П. Н.ИТ. 2003г. 138с. + схем.	23.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG. Серия Телемастер. Беззверев И.Б. 2003г. 144с. + сх.	22.00	Системы коммутации. Гольдштейн Б.С. М.Р.С. 2003г. 222с.	54.00
Переносные цветные телевизоры. Справочник. Бриллиантов Д.П. М			