

Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

Радіоаматор

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

Практическая радиоэлектроника

№ 5
2003

В этом номере:

Аудио-видео

Усовершенствование УМЗЧ

Домашний кинотеатр

Обзор рынка новых модулей цветности

СВЧ-транзисторы для антенных усилителей

Электроника и компьютер

Охранный прибор для защиты детей

Бытовой сварочный аппарат

Цифровой индикатор кода

Бюллетень КВ+УКВ

Радиолюбительство в Украине

Изучение телеграфной азбуки

Модернизация смесителя

Современные телекоммуникации

Переключатель-индикатор диапазонов

Защита линий от прослушивания

Как выбрать телефон

Подписка

на второе полугодие!

Ф.СП - 1

Наименование издания: **Радіоаматор** на газету журнал

Индекс издания: **74435**

Кол-во комплектов: **12**

Рік по місяцях: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Телефон відділення зв'язку: _____

Поштовий індекс: _____

Адреса: _____

Прізвище, ініціали: _____

ПВ: _____ місце: _____ літер: _____

Варіант: _____ передп. _____ переадресування _____

ГРН: _____ коп: _____

Кількість: _____

Рік по місяцях: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Куди: _____

Кому: _____

Поштовий індекс: _____

Прізвище: _____

Адреса: _____

Радиоаматор

Видается з сінця 1993 р.
№5 (117) травень 2003

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



Київ, «Радиоаматор»

Директор: Ульянов Г.А. ra@sea.com.ua

Редакційна колегія:

Г.А. Ульянов, гл. ред.

І.Б. Безверхній

В.Г. Бондаренко

П.А. Борщ

С.Г. Бунін

І.Н. Григоров

А.П. Кульський

С.І. Микрородська, ред. "Електр. і комп."

О.Н.Партала

А.А. Перевертайло, UT4UM

С.М. Рюмкін

З.А. Салахов

А.Ю. Саулов, ред. "Аудио-Відео"

Е.Т. Скорик

Ю.А. Солов'єв

В.Н. Федоров, ред. "Совр. телеком."

Редакція:

Для листів:

а/я 50, 03110, Київ-110, Україна

тел. (044) 230-66-61

факс (044) 248-91-62

redaction@sea.com.ua

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

Адреса редакції:

Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

А.Н. Зиньков, лит. ред.

А.І. Починков, верстка, san@sea.com.ua

Т.Л. Соколова, тех. директор, тф 248-91-62

С.В. Латыш, рекл.

тф 230-66-62, lat@sea.com.ua

В.В. Моторний, підписка і реалізація,

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

Підписано до друку 23.04.2003 р.

Формат 60х84/8

Ум. друк. арк. 7,54

Обл. вид. арк. 9,35

Тираж 6600 прим. Зам. 0146305

Видруковано з комп'ютерного набору

у Державному видавництві

"Преса України", 03148, Київ - 148,

вул. Героїв Космосу, 6

При передачу посилення на «Радиоаматор»
обов'язково зазначати рекламу і оголошення невар-
відповідальності рекламодавця. При листуванні разом
з листом вкладати конверт зі зворотньою адресою для
гратуованого отримання відповідей.

© Видавництво «Радиоаматор» - 2003

СОДЕРЖАНИЕ

аудио-видео

- 2 Некоторые усовершенствования сверхлинейного УМЗЧ В.П. Мотушкин
- 5 Пространственный звук в домашнем аудиоконтакте П.А. Борщ, И.А. Царенко
- 8 Применение микросхем СХА1538 и СХА1191 А.Л. Кульский
- 9 Ремонт блока питания телевизоров "Юность-Ц401" А.Г. Зысюк
- 10 Активный блок обработки сигналов сабвуферного канала
- 11 Применение блока питания Д2-10М для питания радиоаппаратуры В.С. Попович
- 12 Модернизированные блоки для цветных телевизоров 3-5 поколений.
Модули цветности
- 16 Микросхема К157ХП2 и СВЧ-транзисторы
- 17 Клуб и почта

электроника и компьютер

- 20 Бытовой сварочный аппарат Д.Г. Богатца
- 22 Охранное устройство для защиты детей от ограбления Р.Н. Балинский
- 25 Низковольтные преобразователи для питания светодиодов М.А. Шустов
- 26 Прерыватель постоянного тока А.Л. Бутов
- 27 Ремонт и переделка джойстиков для игровых приставок Н. Павленко
- 28 Техническое обслуживание вентилятора блока питания ПК В. Самелик
- 28 Индикация работоспособности пульта ДУ на светодиоде О.Г. Ращитов
- 29 Игольчатый щуп для осциллографа С.А. Елкин
- 29 Немного о сверлах и не только... А.Л. Бутов
- 30 Почтовый вирус Н.П. Горейко
- 30 Цифровой мультиметр UNI-T M890-F А.С. Бондаренко
- 32 Некоторые нюансы кабельного хозяйства ПК А.А. Белуха
- 34 Интегральные микросхемы линейных
фотоувеличительных приборов А. Епифанов, В. Перевертайло, В. Назарчук
- 36 DC/DC-преобразователи фирмы DATEL В. Федоровский
- 37 Цифровой индикатор кода А.В. Кравченко
- 37 Сдвиг прямоугольных импульсов И.А. Коротков
- 38 Элементная база цифровых устройств В.Ю. Демонтович
- 39 О Всеукраинском конкурсе-защите научно-исследовательских
работ учеников О.Н. Партала
- 40 Дайджест

Бюллетень КВ+УКВ

- 44 Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло
- 46 Изучение телеграфной азбуки. Практические рекомендации А. Перевертайло
- 47 Радиолобительство в Украине (хроника) С. Бунин
- 49 Модернизация смесителя с большим динамическим диапазоном А.Н. Осипов

современные телекоммуникации

- 51 Переключатель-индикатор диапазонов М.А. Шустов
- 53 Защита линий от постороннего прослушивания И.А. Коротков
- 56 Радиотрансляция по электромагнети. Запросы до эксперименту Б.О. Павлов
- 57 Как выбрать телефонный аппарат Н.П. Власов

новости, информация, комментарии

- 60 Визитные карточки
- 63 Книжное обозрение
- 63 Читайте в "Конструкторе" 4/2003
- 63 Читайте в "Электрике" 4/2003
- 64 Книга-почтой

Уважаемый читатель

Примерно год назад мы начали перестраивать "Радиоаматор", чтобы приблизить его содержание к потребностям наших читателей, улучшить качество статей и увеличить количество полезной информации на его страницах. Большая работа всего коллектива редакции позволила достичь намеченной цели, и сегодня в журнале по сравнению с предыдущими годами содержится на 20% больше информации при сохранении его объема и расположения рубрик, а для написания статей мы привлекаем наиболее популярных авторов, список которых Вы могли видеть в предыдущем номере.

По результатам анкетирования и из писем читателей видно, что в своем нынешнем виде "Радиоаматор" - это лучшее из того, что предлагается радиолюбителям в Украине, а в России и других странах СНГ предпочтения читателей делятся между "Радио" и "Радиоаматором". Однако мы не собираемся успокаиваться в поисках новых форм и методов представления информации на страницах журнала, потому что жизнь идет вперед, и каждый раз нужно решать новые проблемы. И лучше всего решать их сообща: редакция вместе с читателями, тем более что у нас хорошо налажена обратная связь. Пишите нам обо всем, что касается Ваших проблем в радиолюбительской практике, а мы постараемся помочь в их решении.

Однако в последнее время среди определенной части читателей наметилась тенденция не творческого, а сугубо потребительского отношения к радиоделу. Редакцию забрасывают письмами по вопросам, которые можно просто выяснить самостоятельно, лишь заглянув в журналы прошлых лет, требуют выполнить за них работу по разработке схем различного назначения, печатных плат, предлагают журналу заняться торговлей радиокomпонентами, потому что сами не хотят походить, а то и поездить, поискать нужные детали.

Каждый радиолюбитель, если он себя таковым считает, в принципе занимается любимым делом, которому отдает и силы, и средства, и время, потому что это действительно его увлечение. Ноша помощь заключается лишь в том, чтобы разбудить творческую жилку у человека, дать ему необходимую информацию, ввести его в круг увлеченных людей, а дальше - все самостоятельно. А если нет желания себя утруждать, то нужно бросать это дело и заниматься чем-нибудь другим.

Для настоящих радиолюбителей, которые ценят полезную информацию, сами умеют ее создавать и готовы поделиться с товарищами, журнал "Радиоаматор" всегда готов предоставить свои страницы и оказать посильную помощь. Для этого нужно просто пойти на почту и подписаться на второе полугодие.

Поздравляем наших читателей с Днем радио и желаем Вам успехов на радиолюбительском поприще!

Главный редактор Георгий Ульянов



Требования

к авторам по содержанию и оформлению материалов, предлагаемых для опубликования в журналах издательства «Радиоаматор»

Принимаются к печати авторские оригинальные материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий. При принятии решения о приеме материалов для опубликования редакция учитывает новизну материалов, правильность оформления, соответствие тематике одной из рубрик журнала, мнению независимых рецензентов. При несоответствии материалов указанным требованиям редакция может отправить их на доработку автору или отказать в приеме без объяснения причин. Не принимаются материалы, задающие честь и достоинство других людей, технически неграмотные, предлагающие технические решения, противоречащие основным законам мироздания, не подписанные автором, кроме предлагаемых в рубрику «Квазиавтор». Отклоненные материалы не рецензируются и не возвращаются.

При оформлении материалов в начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются кратко содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки. В статьях, описывающих конструкцию функционирующего устройства, обязательно приводятся основные параметры схемы, такие, как потребляемая и полезная мощность, рабочая частота, полоса пропускания, диапазон частот, чувствительность и т.п., объяснение принципа действия, особенности конструкции и применяемые компоненты.

Статьи можно присылать в трех вариантах: напечатанные на машинке, распечатанные на принтере и в электронном виде, набранные на компьютере в любом текстовом редакторе для DOS или Windows IBM PC.

Рисунки конструкций, схем и печатных плат, а также таблицы следует выполнять на отдельных листах вне текста статьи. На обороте каждого листа подписывается номер рисунка или таблицы, название статьи и фамилия автора. При выполнении схем, чертежей и графиков начертание, расположение и обозначение элементов производят с учетом требований ЕСКД.

Рисунки принимаются в бумажном и электронном виде. Эскизы и чертежи должны выполняться аккуратно, с использованием чертежных инструментов, черными линиями на чистом белом фоне с увеличением в 1,5-2 раза. Фотографии должны быть размерами не менее 15х13 см в оригинальном виде, ксерокопии фотографий не принимаются. В электронном виде рисунки выполняются в любом из графических редакторов под Windows. Графические файлы должны иметь расширения *.cdr (v. 5-10), *.tif (300 dpi, M1:1), *.pcx (300 dpi, M1:1), *.bmp (72 dpi, M4:1). Схемы и печатные платы, выполненные в программах автоматизированного проектирования и конструирования, должны быть экспортированы в один из указанных выше графических форматов.

Получение авторских материалов в бумажном виде и на цифровых носителях (дискеты 3,5", CD-ROM) осуществляется через почту по адресу:

Редакция журнала «Радиоаматор»

а/я 50, Киев-110

03110, Украина

Файлы статей принимаются по адресу электронной почты redactor@sea.com.ua с указанием предмета письма «статья».

Информация о вознаграждении

Гонорары выплачиваются автором после опубликования статьи в течение месяца после выхода очередного номера.

Начисление гонорара проводится с учетом:

1. Готовности материалов к верстке. Небрежно и не по правилам оформленные материалы приводят к уменьшению гонорара на сумму оплаты труда наборщика и художника.

2. Объема опубликованной статьи. Предпочтение отдается краткому изложению, раскрывающему суть без лишних слов.

3. Оригинальности содержания. Выше оценивается новизна конструктивных решений, новаторские подходы в решении известных задач. Статья, уже опубликованная в других изданиях, может быть принята, но оценивается значительно ниже оригинальной.

4. Ценности материала для читателей. Статьи, предлагающие решение актуальных задач на современном уровне и содержащие сведения, отличающиеся новизной и полезностью, оцениваются выше по прогрессивной шкале.

5. Взаимоотношений издательства и автора. Выше оцениваются материалы, заказанные автору издательством, статьи постоянных авторов, специальные материалы эксклюзивного содержания.

Сумма гонорара за печатную полосу журнала составляет (в эквиваленте) от В до 20 у.е. с учетом перечисленных факторов. Гонорар может превысить 20 у.е. за полосу в случае, если редакция журнала сама заказала статью автору.

ЖИВОЙ ЗВУК

Некоторые усовершенствования сверхлинейного УМЗЧ

(Окончание. Начало см. в РА 4/2003)

В.П. Матюшкин, г. Дрогобыч

4. В СЛУМЗЧ верхняя частота среза с разомкнутой петлей ООС $F_{\text{в}} \approx 90$ кГц. Выбор такого высокого ее значения не самоцель, он способствует получению более линейной ФЧХ на верхних звуковых частотах, а значит, более точной компенсации нелинейных искажений петлями МПОС. Однако высокая $F_{\text{в}}$ приводит и к осложнению. Когда усилитель, войдя в ограничение, в известный момент выходит из него, то скорость изменения сигнала V_C на выходе усилителя напряжения становится очень большой (намного больше, чем в штатном режиме). Ведь V_C в этом случае пропорциональна коэффициенту усиления без ООС и частоте входного сигнала, пока последняя не превышает $F_{\text{в}}$. Поэтому на ВЧ инерционный выходной скачок не успевает отследить начальный скачок сигнала при выходе из ограничения, из-за чего ООС включается с некоторой задержкой порядка 1 мкс. Это приводит к появлению кратковременных им-

пульсов сквозного тока через выходные транзисторы, которые проявляются узкими остроконечными пиками на осциллограмме выходного напряжения с полярностью, противоположной знаку сигнала. Это нежелательно, так как постепенно ведет к деградации транзисторов, ведь выхода в ограничение избежать невозможно, - это рядовое явление в практике эксплуатации усилителей.

В штатном же режиме, когда ООС точно отслеживает сигнал, V_C пропорциональна только выходному напряжению и частоте сигнала и является сравнительно небольшой величиной.

Этим СЛУМЗЧ отличается от УМЗЧ на операционных усилителях (ОУ), у которых скорость V_C при разомкнутой ООС не зависит от частоты на частотах выше частоты среза ОУ и пропорциональна последней, которая невелика, поэтому V_C при ограничении не такая большая вели-

чина и подобных трудностей не возникает. Правда, за это УМЗЧ на ОУ приходится платить недостаточным качеством звучания.

Следует подчеркнуть, что вне ограничения импульсы сквозного тока отсутствуют вплоть до номинальной амплитуды сигнала, следовательно, сами по себе они не оказывают влияния на качество звучания, так как их появление при ограничении представляет собой существенно менее заметное искажение (из-за своей кратковременности), чем отсекающие вершины синусоиды.

И вот оказывается, что при введении системы защиты, согласно рис.2 (см. РА4/2003, с.4), она срабатывает всякий раз, когда амплитуда сигнала становится выше порога ограничения, реагируя на возникающие импульсы сквозного тока.

Для того чтобы избавиться от этого неудобства и уменьшить ток в импульсе до допустимого значения, необходимо повы-

суть быстродействие выходных каскадов. С этой целью транзисторы КТ502-503 нужно заменить транзисторами КТ919А и КТ940А соответственно, а транзисторы КТ816-817 - транзисторами КТ850А и КТ851А. Оказалось, что уже этого достаточно, чтобы значительно уменьшить размах паразитных импульсов и исключить срабатывание защиты, но, конечно, совсем неплохо было бы заменить и КТ818-

819 более высокочастотными, как, впрочем, и поступают многие, повторяющие данную конструкцию. И правильно делают, потому что благодаря этому, возможно, даже не сталкиваются с описанной проблемой.

Весьма значительно улучшает импульсную характеристику усилителя и чисто конструктивная мера, состоящая в размещении транзисторов VT19, VT20 в непосредственной близости от соответствующих им VT21 и VT22 и соединении их между собой проводниками минимальной длины (1...2 см). Для этого транзисторы VT19 и VT20 закрепляют на общем теплоотводе рядом со своими парами VT21 и VT22, а резисторы R42 и R43 оставляют на плате и соединяют с выходными парами транзисторов проводами соответствующей (желательно минимальной) длины.

Из этого следует, что имеет смысл в выходном каскаде вместо четырех транзисторов VT19-VT22 попробовать подходящие комплиментарные пары более высокочастотных составных транзисторов, например, КТ897-КТ898. Коэффициенты передачи тока $h_{21э}$ выходных транзисторов, как составных, так и дискретных, следует подбирать как можно более высокими, близкими к макси-

мальным по ТУ. Это способствует повышению максимального выходного напряжения $U_{огр}$, особенно на нагрузке 4 Ом. Если $h_{21э}$ малы, то в связи с их резким уменьшением при больших I_k выходной ток усилителя может не достичь требуемой величины и ограничение $U_{вых}$ наступит слишком рано. В этом случае может наблюдаться неустойчивый режим работы при сигналах, близких к ограничению, похожий на возбуждение, на который обратили внимание А.П. Лугин из Кривого Рога и С.А. Горovenko (Кировоградская обл.). В ходе доводки автор тоже столкнулся с этим явлением и выяснил, что оно никак не связано с влиянием цепей МПОС (в этом легко убедиться, отключив их и повторив опыт) или неправильной частотной коррекцией, а прямо обусловлено недостаточным $h_{21э}$ пар выходных транзисторов. По сути, это явление представляет собой не возбуждение в обычном понимании (оно наступает только при разрыве общей ООС при ограничении и исчезает при уменьшении уровня сигнала ниже $U_{огр}$), а процесс переключений между двумя состояниями с низким порогом $U_{огр}$ и более высоким $U_{нас} > U_{огр}$, когда один из VT21, VT22 входит в насыщение при разрыве общей ООС во время ограничения. В результате происходит многократное включение-выключение ООС до выхода сигнала из ограничения, проявляющееся в размыивании участка ограничения сигнала.

Переход на другие типы транзисторов требует некоторых изменений в схеме. Так, сопротивления резисторов R42 и R43 уменьшены до 36 Ом, номиналы R38 и R39 следует уточнить, так как ток покоя выходных транзисторов может сильно измениться по сравнению с исходной схемой. В частотную коррекцию также следует внести изменения: резистор R18 исключить и подключить конденсатор C7 непосредственно к точке "А", а емкость конденсаторов C8 и C9 увеличить до 56...120 пФ.

Следует стараться обойтись описанными мерами. Если же наблюдается паразитная генерация на ВЧ, можно подключить между общим проводом и коллекторами VT13, VT14 конденсаторы емкостью 15...43 пФ.

После такой несложной переделки скорость нарастания выходного напряжения возрастает не менее чем до 40 В/мкс. Ограничение синусоиды четкое, без видимых признаков возбуждения, и в конце сопровождается узким коротким пиком, не превышающим половины номинальной амплитуды сигнала (рис.3) на самых высоких частотах вплоть до 100 кГц. Строго говоря, теперь это не пики, а узкие провалы напряжения, и во всем частотном диапазоне ограничение теперь не вызывает срабатывания системы защиты.

5. Кроме описанной модернизации, можно порекомендовать еще два про-

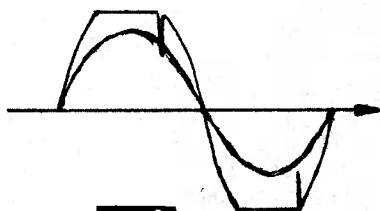


рис. 3

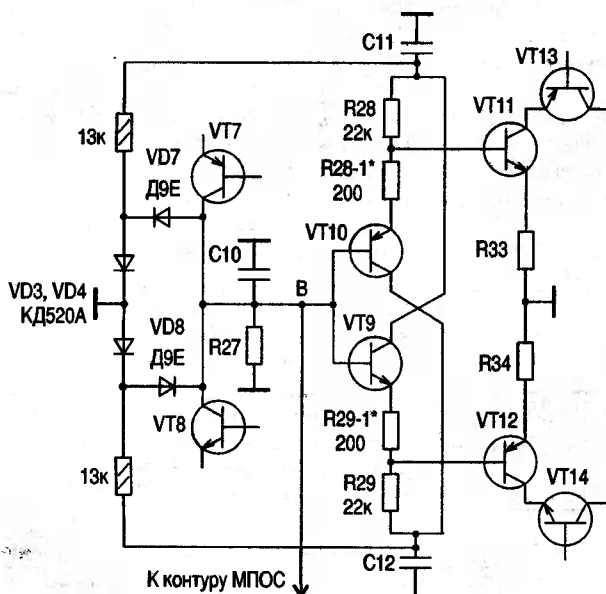


рис. 4

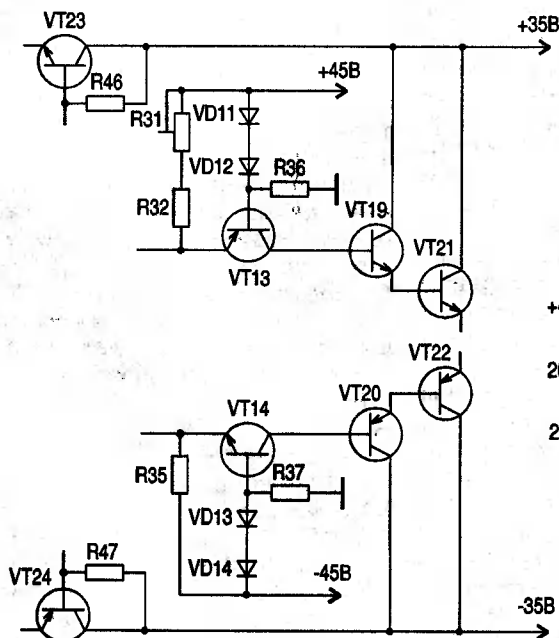
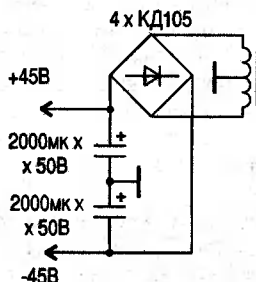


рис. 5





стых усовершенствования, которые, однако, автор еще не успел осуществить.

Первое — скорее эстетического характера и не ведет к каким-то изменениям в качественных показателях усилителя. Оно состоит в исключении диодов VD3-VD8 из тракта прохождения сигнала и включении транзисторов VT9-VT12, как в "параллельном" усилителе Агеева (рис.4). Теперь остающиеся диоды в этом узле освобождены от функции формирования напряжения смещения для транзисторов VT9, VT10 и выполняют только функцию защиты, ограничивая напряжение в точке "В" величиной падения напряжения на прямосмещенных переходах VD3-VD4.

Второе усовершенствование заключается в повышении напряжения питания каскада усилителя напряжения VT13-VT14 до 7...10 В по сравнению с напряжением питания оконечного каскада 35 В. Для этого используют отдельный источник питания, работающий от дополнительной обмотки силового трансформатора, как показано на рис.5. Этот известный прием позволит повысить мощность при работе на 8-омную нагрузку примерно до 70 Вт за счет увеличения максимального выходного напряжения.

А если принять меры к уменьшению "просадок" мощного источника ± 35 В на пиках сигнала увеличением емкости конденсаторов его фильтра, то и при нагрузке 4 Ом мощность можно поднять примерно до 120...140 Вт (последнее значение мощности требует применения выходных транзисторов типа КТ818-819 ГМ в металлических корпусах либо других более мощных).

Можно, конечно, к новому источнику повышенного напряжения ± 45 В присоединить и коллекторы стабилизаторов VT23-VT24, что должно уменьшить пульсации напряжения на их входе, происходящие в такт с усиленным сигналом при большой выходной мощности. Однако рассеиваемая на них мощность при этом увеличится, чего можно избежать, включая в цепи их коллекторов балластные резисторы соответствующего сопротивления. Сопротивление и мощность рассеяния резисторов R46 и R47 в этом случае нужно будет соответствующим образом увеличить.

6. И еще один момент, на котором лишнее остановиться. Это касается процедуры настройки контуров МПОС. Очень легко и точно можно делать ее не толь-

ко сохраняются и звук в динамике изменяется не очень заметно, так как он в значительной степени определяется этими пиками, которые представляют собой некомпенсированные контуром МПОС компоненты "меандра" из далекого ультразвукового диапазона. Чем они уже, тем в более широком диапазоне частот сохраняется настройка МПОС, и, следовательно, тем лучше.

Если полоска изломанная, как, например, на рис.7, в, г, то частотная коррекция контура МПОС неудовлетворительна, и следует тщательнее подобрать корректирующие элементы R57, C15.

Для настройки В-контура А-контур отключают от схемы либо вносят в него сильную расстройку, сдвигая ползунок R58 в одно из крайних положений. Если этого не сделать, то имитирующий помеху сигнал будет уже сильно подавлен А-контуром, и заметить вклад от В-контура будет невозможно. Меандр с осциллографа подают на эмиттер VT13 или VT14 по схеме, показанной на рис.8. Остальные действия такие же, как и при настройке первого контура.

Данный способ привлекателен тем, что даже небольшие ступеньки хорошо видны на фоне шумов, поэтому настройку можно произвести очень точно. Наглядно видна зависимость положения оптимальной настройки от частоты. Она проявляется изгибами шумовой полоски вверх или вниз, что позволяет делать вывод о том, на каких частотах усиление в петле МПОС больше или меньше необходимо, и соответственно его корректировать. При этом вовсе не нужно напрягать слух, как при настройке на музыкальном сигнале, что особенно неудобно при настройке В-контура, так как в этом случае интенсивность сигнала на выходе усилителя мала и трудно уловить наступление искомого минимума громкости. Описанный способ настройки мог бы послужить базовым для настройки контуров МПОС при серийном производстве СЛУМЗЧ, чтобы от регулировщиков не требовалось тонкого слуха, к тому же, вероятно, в неблагоприятных условиях повышенного внешнего акустического шума.

Автор благодарит всех читателей, оценивших его работу и тем самым оказавших ему значительную моральную поддержку. Особая благодарность редакции журнала "Радиоаматор", приложившей немало усилий для подготовки и успешного проведения испытаний [2].

Литература

1. В.П. Матюшкин. Сверхлинейный УМЗЧ класса High-End на транзисторах// Радиоаматор. - 1998. - №8-9.
2. Усилители В. Матюшкина, К. Войсбеяна, Н. Сухова Одиссей 021-Y100, ROTEL RA-1060: который вернее?// Радиоаматор. - 2002. - №7. - С.2-9.

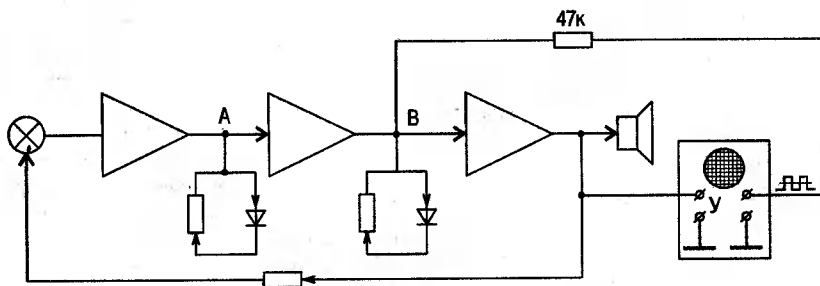


рис. 6

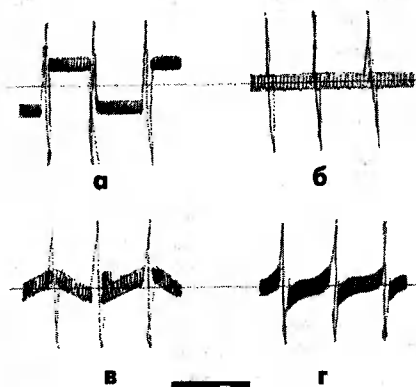


рис. 7

ко на слух, как описано в [1], но и таким способом.

Сам принцип настройки остается прежним, только в качестве имитатора искажений используют сигнал прямоугольной формы, например "меандр" частотой 100...1000 Гц. Автор использовал внутренний генератор осциллографа С1-67 с частотой повторения импульсов 2 кГц. Для настройки А-контура МПОС выход указанного генератора подключают через резистор с сопротивлением порядка 47 кОм к точке "В" усилителя (рис.6). При расстроенном контуре на экране осциллографа видна ступенчатая "пушистая" полоска шумов усилителя (чувствительность входа осциллографа устанавливают в пределах 20...100 мВ/деление), пересекаемая вертикальными узкими пиками (рис.7, а). Подстроечным резистором R58 следуют сдвигать ступени полоски шумов навстречу друг другу до их слияния в одну горизонтальную полоску (рис.7, б). Это состояние означает, что А-контур настроен на единичное усиление. При этом узкие пики на осциллограм-

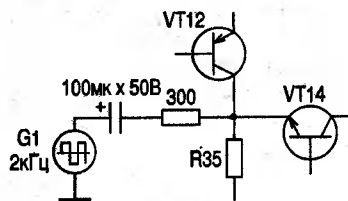


рис. 8

Пространственный звук в домашнем аудиоккомплексе

Часть 1. Устройство для получения объемного эффекта

П.А. Борщ, И.А. Царенко, г. Киев

Возможность приблизить звучание домашнего стереокомплекса к реальной атмосфере "живого звука" в концертном зале издавна интересовала многих конструкторов звукоаппаратуры. Автор предлагает свой подход к решению этой проблемы и описывает домашний звуковой комплекс с каналом объемного эффекта.

Для имитации в жилой комнате относительно небольших размеров особенностей звучания концертного зала необходимо увеличить зону стереофонического эффекта в глубину и воспроизвести отраженные от стен звуковые волны, создающие особенности реверберации значительно большего по размерам, чем комната "первичного" помещения, в котором делалась запись фонограммы. Дополнительные акусти-

формации.

Более дешевые матричные квадросистемы для передачи четырех звуковых сигналов (SQ и GS) имели всего два канала и были полностью совместимы со стереофоническими системами магнитной, грамзаписи и УКВ-вещания. Они использовали метод матричного кодирования и декодирования двух дополнительных каналов путем суммарно-разностных и фазовых преобразований сигналов [1]. Однако эффективность таких систем была значительно ниже из-за больших фазовых сдвигов и высокого уровня шумов в стандартных стереоканалах передачи звука [2].

К концу 70-х интерес к квадросистемам значительно упал. В 1978 г. во время проведения 4-й Международной выставки аппаратуры Hi-Fi в Дюссельдорфе представители таких известных фирм, как Kenwood, Onkyo, Grundig и др., заявили о прекращении разработок в области квадрофонии.

Заключительным аккордом этого этапа стала запоздалая разработка в 1980-82 гг. отечественной системы ABC, в которой использовались те же принципы суммарно-разностного формирования двух тыловых каналов, что и в системах SQ и QS. Несмотря на заверения разработчиков - специ-

ников стереосигнала - относительно высокий уровень шумов и большой фазовый сдвиг между каналами. В итоге затраты на модернизацию двухканальных систем не соответствовали получаемому результату.

"Новое - это хорошо забытое старое", и на новом уровне технологий примерно через десятилетие, когда цифровые носители информации получили широкое распространение и их стоимость значительно снизилась, были разработаны цифровые многоканальные современные системы пространственного звучания: Dolby Digital (AC-3), DTS, MPEG-Multichannel, прототипом которых была дискретная (полная) квадросистема CD-4 и аналоговые Dolby Surround (DS), Dolby Pro Logic (DSPL), Q-Sound и др., в основе которых, как и в системах SQ и QS, лежит принцип суммарно-разностных преобразований, дополненный "фирменными" алгоритмами обработки сигналов тыловых каналов и их фазовой или временной задержки относительно фронтальных каналов для имитации отраженного звука. Поскольку погрешности при цифровой записи звука очень малы (фазового сдвига между каналами практически нет, а уровень шумов ничтожен), то эффек-

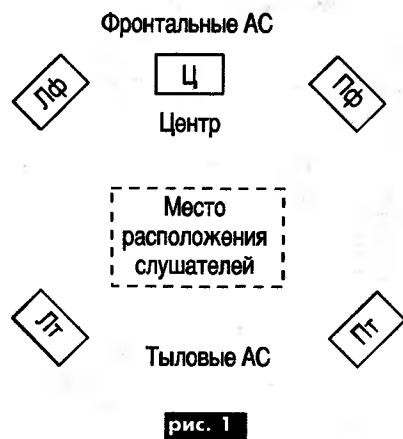


рис. 1

ческие сигналы можно воспроизвести расположенными сзади двумя АС, удаленными от слушателей. При просмотре видеофильмов в системах домашнего кинотеатра для "привязки" звука к изображению используют еще одну - центральную АС (рис. 1).

В начале 70-х годов прошлого столетия были разработаны и некоторое время применялись квадрофонические системы объемного пространственного звучания. Дискретная (полная) квадросистема имела четыре независимых канала (CD-4) звукового сигнала Лф, Пф, Лт, Пт и обеспечивало максимальный эффект присутствия в зале, но была относительно дорога и не совместима или трудно совместима с имеющимися в то время системами передачи и регистрации звуковой ин-

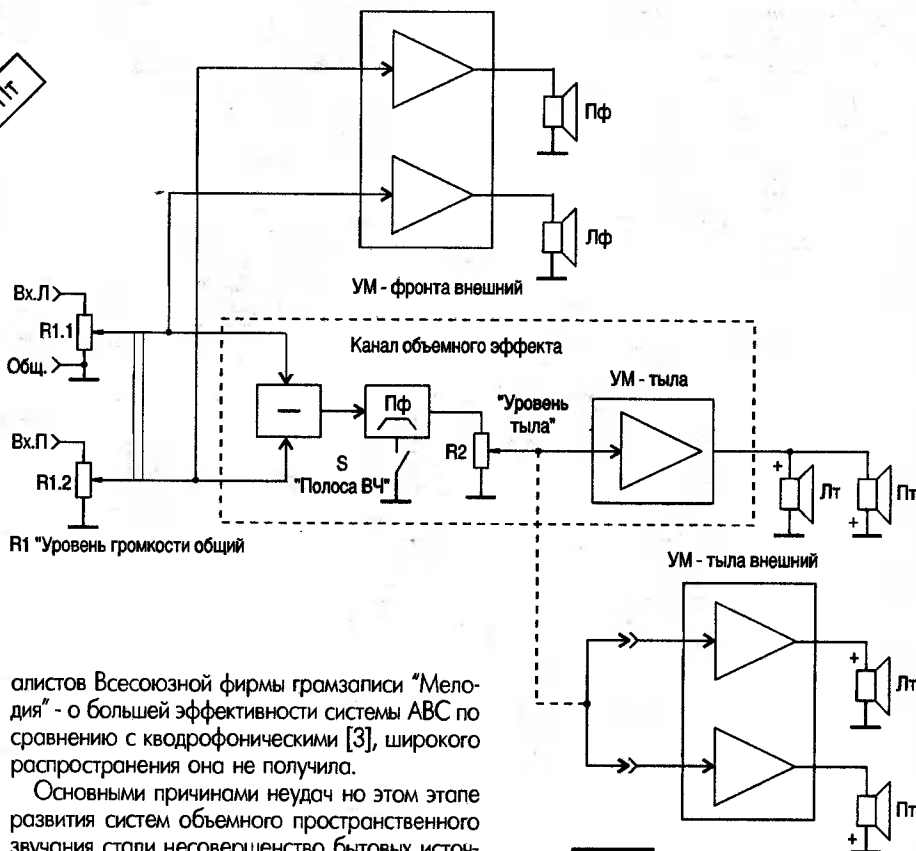


рис. 2

алистов Всесоюзной фирмы грамзаписи "Мелодия" - о большей эффективности системы ABC по сравнению с квадрофоническими [3], широкого распространения она не получила.

Основными причинами неудач на этом этапе развития систем объемного пространственного звучания стали несовершенство бытовых источ-

тивность современных систем пространственного звучания значительно выше квадросистем 70-х годов.

В любительских условиях практически невозможно изготовить цифровые декодеры Dolby Digital, DTS и др. ввиду сложности алгоритма их работы, но вполне реально собрать систему, по эффективности близкую к Dolby Surround (DS) и Dolby Pro Logic (DSPL). Структурные схемы декодеров DS и DSPL приведены в [4]. В обоих сис-

темах сигналы фронтальных каналов ЛФ и ПФ формируются из входных сигналов Л и П, центрального канала - из суммарного сигнала Л+П, канала объемного эффекта - из разностного сигнала Л-П. В системе DS суммарно-разностное матрицирование статическое, а в системе DSPL - адаптивное, и обработка сигналов в ней для лучшей локализации источников звука в пространственной звуковой картине производится по сложному алгоритму.

Еще со времен разработки ранних систем объемного звука было установлено, что значительная часть пространственной информации содержится в разностном сигнале (Л-П) стереопрограммы [2]. Для получения пространственного звучания сигнал (Л-П) нужно подать на дополнительные тыловые АС в противофазе: $Лт=K(Л-П)$; $Пт=K(П-Л)$, где K - относительный коэффициент пропорциональности, определяющий соотношение уровней громкости фронта и тыла. Можно использовать и единичную тыловую АС, расположенную по центру тыла, но получаемый при этом эффект пространственного звучания менее выражен.

В то же время формирование центрального канала $Ц=K1(Л+П)$ приводит к значительному сужению фронтальной стереопанорамы и ухудшению эффекта объемного звучания на музыкальных фонограммах. Таким образом, **центральный канал можно использовать для "привязки" звука к экрану при раскодировании звукового сопровождения видеофильмов, записанного в системах DS и DSPL, с видеомангитофонов Hi-Fi-stereo, а применять его при воспроизведении музыкальных программ нежелательно.**

Структурная схема усилительной части домашнего звукового комплекса с каналом объемного эффекта (КОЭ) показана на рис.2.

Звуковой стереосигнал с линейного выхода источника фонограммы, например CD-проигрывателя, подается на двоярный регулятор общего уровня громкости R1. С его выхода сигнал поступает одновременно на два входа фронтального усилителя мощности, в качестве которого используют имеющийся основной стереоусилитель аудиокomплекса, и на входы вычитателя канала объемного эффекта. Разностный сигнал с выхода вычитателя проходит через пассивный полосовый фильтр с полосой пропускания 200...5000 или 200...20000 Гц в зависимости от положения переключателя "Полоса ВЧ" и поступает на регулятор уровня тыла. КОЭ имеет собственный одноканальный усилитель мощности тыла и выход для подключения, при необходимости, одно- или двухканального УМ большей мощности. В любом случае, при использовании собственного или внешнего УМ, тыловые АС Лт и Пт включают противофазно.

Несмотря на предельную простоту алгоритма формирования сигнала объемно-пространственного эффекта (выделение разностного сигнала, его частотную фильтрацию и противофазную подачу на тыловые АС), такая система имеет высокую эффективность при работе с обычными источниками стереосигнала и хорошо декодирует сигнал звукового сопровождения видеофильмов, записанный в системах DS и DSPL. Если зритель находится на равном расстоянии от фронтальных АС, то виртуальный (кажущийся) "центр" сформируется посередине фронтальной стереобазы, так

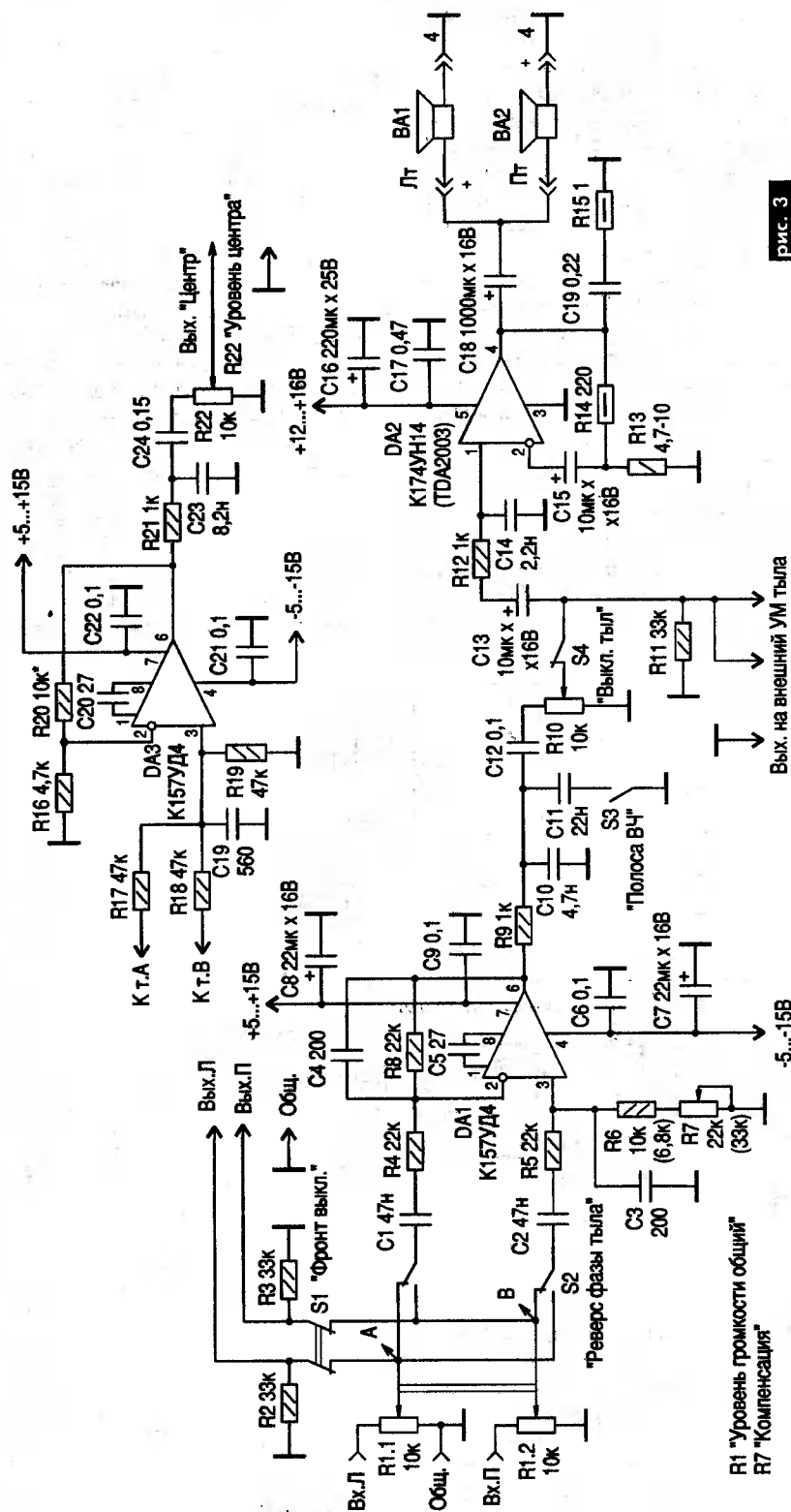


рис. 3

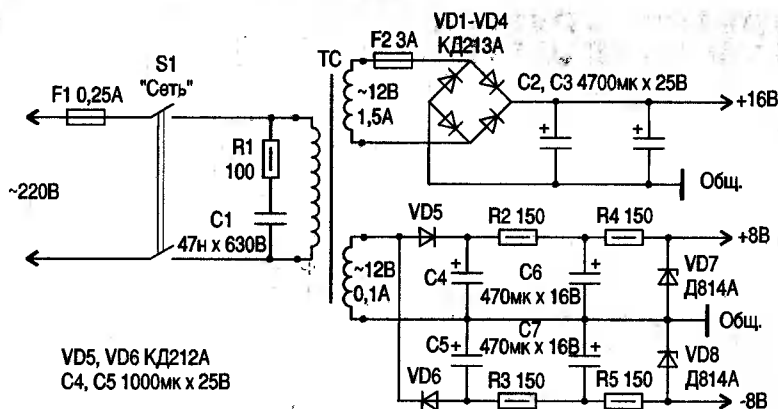


рис. 4

как его сигналы в левом и правом каналах синфазны и равны по величине.

Принципиальная схема КОЭ показана на рис.3.

Вычитатель выполнен на ОУ DA1 типа K157УД4, регулировочный резистор R7 предназначен для максимальной компенсации монофонических синфазных составляющих левого и правого каналов и лучшего выделения разностного сигнала. Нижняя граница полосы пропускания КОЭ определяется параметрами пассивных фильтров C12R10 и C1R4, C2R5 и равна порядка 200 Гц по уровню -3 дБ. Верхняя граница полосы пропускания определяется элементами R9, C10, C11. При замкнутом переключателе S3 полоса частот ограничена 5 кГц, при разомкнутых расширяется до 20 кГц. Полоса частот 200 Гц...5 кГц максимально соответствует частотному спектру диффузного рассеянного звука с учетом отраженных акустических волн и поглощения звука в "первичных" помещениях звукозаписи - концертных и оперных залах.

УМ тыла выполнен на микросхеме DA2 типа K174УН14 (TDA2003), которая при питании +15...16 В позволяет получить максимальную неискаженную мощность 6...8 Вт на нагрузке 2 Ом.

Для более точного воспроизведения центрального канала в системах DS и DSPL КОЭ можно дополнить узлом на MC DA3, который выделяет суммарный сигнал Л+П в полосе частот 80 Гц...15 кГц для качественной передачи разговорной речи. В этом случае необходимы дополнительный УМ и АС.

Схема блока питания показана на рис.4. В качестве силового применен готовый трансформатор с мощностью около 20 Вт, двумя выходными обмотками на 12 В и с различными токами нагрузки. Все электролитические конденсаторы типа K50-24. Вместо параметрических стабилизаторов на напряжение ± 8 В можно использовать интегральные на ± 5 ...12 В серии 78xx и 79xx.

В звуковом тракте КОЭ применены конденсаторы типов K10-17, K73-9, K73-17 с отклонением емкости $\pm 5\%$ от номинала. Керамические конденсаторы в цепях блокировки питания типов K10-17 и KM группы

Н90. Электролитические конденсаторы типов K53-14, K50-35, K50-24. Регулировочные резисторы типов СП3-30 группы "В" (R1) и СП4-1 (R7, R10, R22). Переключатели типа П2Т-1-1. В качестве DA1, DA3 можно применить ОУ типов K157УД2, K544УД1, K140УД7 и другие широкого применения с выходным током не менее 5 мА и частотой единичного усиления 1...3 МГц. MC DA2 устанавливают на радиатор площадью 300 см².

В качестве тыловых можно использовать различные АС заводского изготовления или самодельные на базе широкополосных головок 10ГДШ-1, 4ГД-35, 3ГД-38 (5ГДШ-1) и других с номинальным электрическим сопротивлением не менее 4 Ом и чувствительностью не менее 90 дБ-Вт/м. Поскольку от них не требуется эффективного воспроизведения НЧ, то АС могут быть небольшого размера. Однако следует учитывать, что в закрытых системах с малым объемом трудно избавиться от "бубнения" на частоте основного резонанса в области 100...200 Гц, поэтому желательно применить акустическое оформление головок открытого типа.

Конструктивно КОЭ выполнен как отдельный блок в пластмассовом корпусе серии Z польского производства с размерами 230x220x80 мм.

Работа с устройством

Подав на регулятор общей громкости системы R1 сигнал от источника стереосигнала, переключателем S1 ("Фронт выкл.") отключают фронтальные каналы и регулировкой R7 ("Компенсация") добиваются максимальной компенсации (подовления) синфазных монофонических составляющих стереосигнала, которые соответствуют источникам звука, виртуально расположенным в середине фронтальной стереобазы. Для повышения точности компенсации нужно регулятором R10 установить минимально необходимый для прослушивания уровень громкости тыла. Пределы регулирования компенсации можно расширить, изменив сопротивления резисторов R6 и R7 на 6,8 кОм и 33 кОм соответственно.

Затем, подав с помощью S1 фронтальный сигнал и установив регулятор R1 в положение максимального коэффициента пе-

редачи, устанавливают собственный регулятор громкости фронтального УМ в положение, соответствующее максимальной неискаженной мощности. Регулятором R1 устанавливают желаемый уровень громкости прослушивания, а регулятором громкости тыла R10 - необходимое для получения объемного эффекта соотношение громкостей фронт/тыл.

В конце первой регулировки системы, переключая фазу тылового канала с помощью S2 ("Реверс фазы тыла"), сравнивают получаемый объемный эффект с исходным стереозвучанием. Периодически отключая тыл переключателем S4, находят положение S2, соответствующее "правильной" фазировке тыловых АС относительно фронтальных. При этом тыловые АС излучают акустические сигналы $L_t = k(L-P)$, $P_t = k(P-L)$. При включении их с помощью S4 наблюдается расширение фронтальной стереобазы, и объемно-пространственный эффект максимален. При "неправильной" фазировке тыловых АС $L_t = k(P-L)$, $P_t = k(L-P)$. Фронтальная стереобазы при этом сужается, и объемный эффект менее заметен.

В большинстве случаев для получения максимального пространственного эффекта от тыловых УМ требуется значительно меньшая мощность, чем от фронтальных. Например, при использовании фронтальных АС типа S-90 с чувствительностью 86 дБ-Вт/м с усилителем мощностью 2x50 Вт и тыловых АС открытого типа с головками 4ГД-35 от проигрывателя "Акорд-стерео" с чувствительностью 92 дБ-Вт/м мощности УМ тыла 6...8 Вт вполне достаточно.

В другом случае с фронтальными АС на базе головок 4А-32 с чувствительностью 96 дБ-Вт/м и подводимой к ним мощности 2x25 Вт пришлось применить тыловые АС "Маяк" с головками 10ГДШ-1 (S=90 дБ-Вт/м) и внешним усилителем 2x15 Вт на ИМС K174УН19 (TDA2030).

Прослушивание музыкальных композиций через аудиосистему с тыловым каналом позволяет слушателю войти в захватывающий мир объемного звука, по-новому оценить качество фонограмм домашней фонотеки и выбрать из них наилучшие для получения объемно-пространственного эффекта.

(Продолжение следует)

Литература

1. Речев Д. Вопросы любительского высококачественного звуковоспроизведения. - Л.: Энергия, 1982.
2. Шихатов А. Адаптивный тыловой канал системы пространственного звучания // Радио. - 1999. - №8. - С.14-16.
3. Беренко Ю. и др. Квадрофония или система ABC? // Радио. - 1982. - №9. - С.44-48.
4. Комнов А. Домашний кинотеатр - звук превыше всего // Ремонт & Сервис. - 2002. - №5. - С.16-20.



ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ СХА1538 и СХА1191. Типовые схемы включения

А.Л. Кульский, г. Киев

Задача открываемого этой публикацией цикла статей - постепенное усложнение и совершенствование исходных принципиальных схем с целью создания действительно современного, высокочувствительного, современного и удобного радиоприемника, введение в его состав элементов и систем цифровой индикации частоты, повышение чувствительности на FM до уровня не хуже 1 мкВ, а на АМ (КВ) – не хуже 10 мкВ.

Современные малогабаритные радиовещательные приемники в отличие от своих более старших "собратьев", которые были в моде 10-25 лет назад, - совсем иные радиотехнические системы. Прежде всего, это относится к диапазону принимаемых частот. Если прежние модели, в основном, функционировали в диапазонах СВ и ДВ, то есть длинных и средних волн, то сейчас эти диапазоны свою былую популярность утратили. Что касается "дальнобойных" коротких волн (КВ), то в отечественных моде-

лях, как правило, они начинались с 25 метров.

Современные приемники диапазона КВ — это модели, где коротковолновый диапазон, как и положено, начинается с 11...13 метров.

Но призером популярности, несомненно, сегодня выступает верхний диапазон УКВ, полоса частот которого составляет 88...108 МГц, и в котором вещание ведется с использованием частотной модуляции (ЧМ). Этот диапазон называют еще УКВ-2 или FM-диапазон, чтобы отличить его от диапазона УКВ-1, введенного у нас в советские времена. Разумеется, практическая реализация радиотехнических устройств, которые предназначены для высококачественного приема в диапазонах АМ и FM - дело далеко не простое. И как минимум требует двух раздельных радиоприемных трактов, каждый из которых оптимизирован для работы с сигналами АМ или FM.

Напомним также, что стандартным значением промежуточной частоты для АМ является 465 кГц (455 кГц). А для FM наи-

более популярны совсем другие значения ПЧ. В основном, это 6,8 МГц и 10,7 МГц.

Из-за этого, а также в связи с использованием двух различных способов модуляции, это влечет за собой значительное различие в схемотехнике демодуляторов (детекторов) сигналов АМ и FM. Помимо прочего, чувствительность приемников FM должна быть существенно более высокой, чем у приемников АМ. В настоящее время принято (особенно среди радиолюбителей) считать, что если FM-приемник (при отношении сигнал/шум 26 дБ) имеет чувствительность хуже чем 3...5 мкВ, то это совсем плохо.

Относительно помехозащищенности можно сказать следующее: преобразователи частоты должны обладать достаточным динамическим диапазоном. Это приводит к усложнению схемы селекции принимаемого сигнала. Иными словами, это означает, что необходима распределенная (многокаскадная) селекция. И, конечно же, схемы демодуляции НЧ-сигнала должны строиться на основе когерентного или синхронного детектирования. Ко всему этому следует добавить еще кое-что. В частности, что FM-сигнал, как правило, является стереофоническим (со всеми вытекающими отсюда схемотехническими особенностями обрабатывающей такой сигнал электроники). Кроме того, в радиоприемнике должна иметься система АПЧГ (автоматическая подстройка частоты гетеродина). Это же можно сказать относительно различного рода сервисных функций, так или иначе реализуемых в трактах ПЧ, например, индикация настройки на станцию.

Как известно, попытка придать всему вышесказанному конструктивно законченную "электронную" форму приводило прежде к внушительным по размеру и достаточно увесистым печатным платам, напичканным компонентами.

Вот почему в течение многих лет разработчики микросхем решали достаточно трудоемкую задачу – как все это сочетать в одной БИС, которую можно было бы тиражировать многими десятками (сотнями) миллионов экземпляров.

Сегодня эта задача не только технически решена, но решена многократно, поскольку сейчас выпускается несколько подобных БИС. Каждая из них, разумеется, имеет целый ряд своих особенностей.

БИС СХА1538.(1238) фирмы Sony представляет собой стереотракт АМ-FM радиоприемника. Выпускается в трех основных модификациях: СХА1538М (СХА1238М), СХА1538S (СХА1238S) и СХА1538N. Индексы N и M производятся в пластмассовых корпусах, предназначенных для поверхностного монтажа, а индекс S – в ДИП-корпусе, шаг выводов которого уменьшен по сравнению с обычным шагом ДИП ИМС до 1,34 мм.

Выполняемые функции: преобразование частоты FM и AM, усиление ПЧ для трактов FM и AM, синхронная демодуляция FM и синхронное детектирование AM, схема индикации точной настройки по станции и декодер стереосигнала.

СХА1538 (1238) имеет внутренний ком-

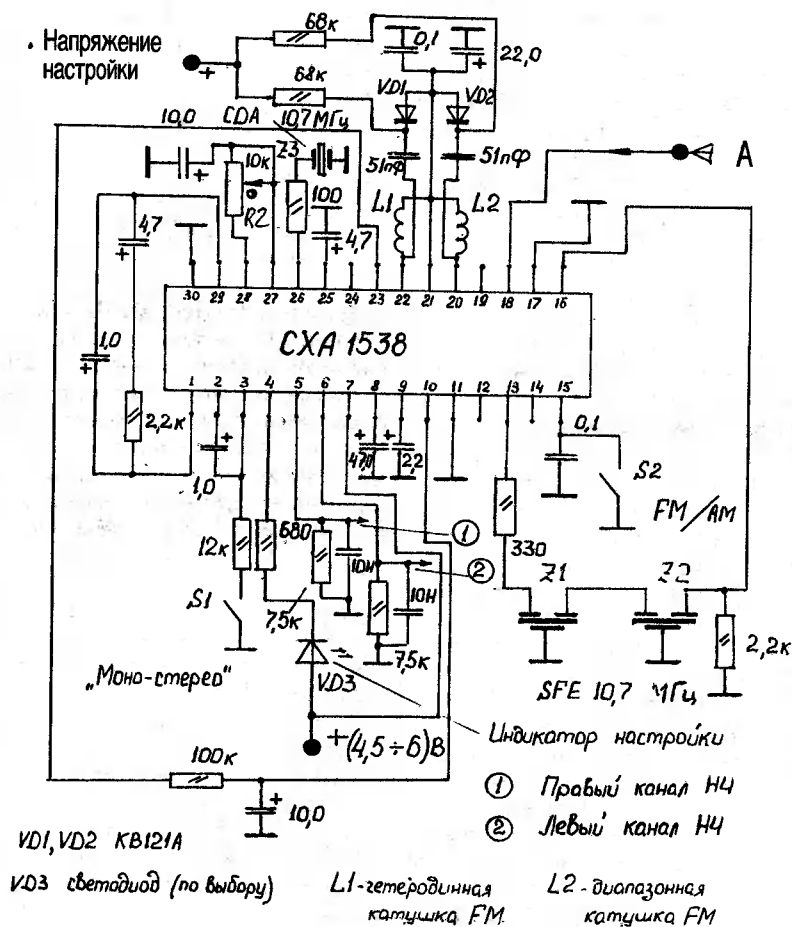


рис. 1

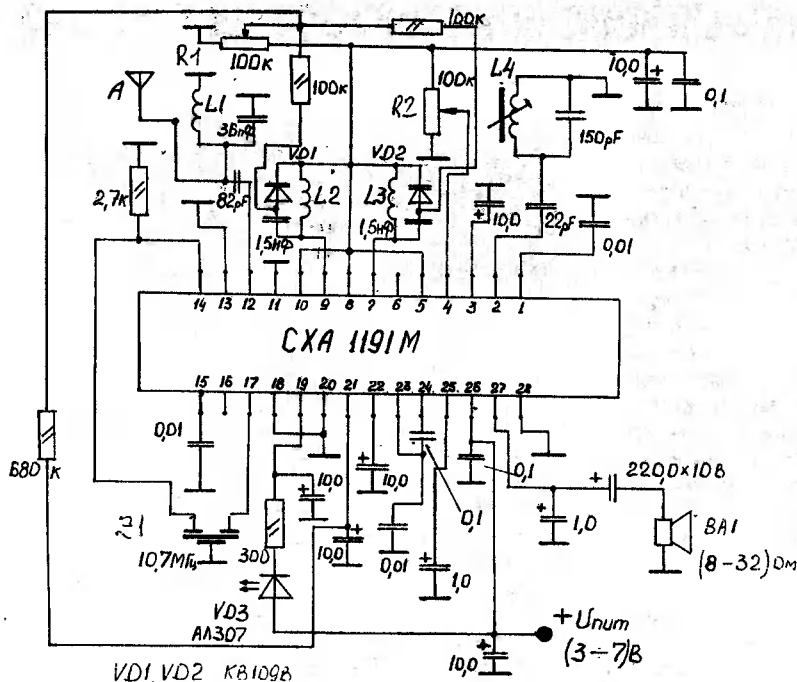


рис. 2

мутатор, что позволяет работать как в стерео-, так и в монорежиме. Принципиальная электрическая схема включения, рекомендуемая специалистами фирмы Sony, в варианте FM-приемника показана на рис.1. Как видим, "обвязка" микросхемы CXA1538 (1238) достаточно проста.

Что касается изделия CXA1191, то эта БИС представляет из себя моноблок AM-FM радиоприемника, но в отличие от CXA1538 содержит в своем составе усилитель низкой частоты, что дает основание считать ее функционально полной радиоприемной системой. Это имеет не только преимущество, но и определенные недостатки.

Так, например, включение в состав кристалла тракта УНЧ, в том числе и оконечного каскада, приводит к выделению дополнительной мощности. Это ведет к увеличению тепловой нагрузки (по сравнению с CXA1538). С другой стороны, это же ограничивает универсальность использования микросхемы.

Однако в случае экономичного, малогабаритного приемника универсальность и не требуется. Диапазон надежной работы FM-тракта CXA1191 от 88 до 108 МГц. Напряжение питания варьируется в пределах от 3 до 7,5 В.

На рис.2 показана принципиальная схема достаточно простого приемника FM,

разработанная фирмой "Витан" (г. Запорожье). Схема сильно упрощена, зато "обвязка" ее минимальна. К сожалению, входной контур никаких элементов перестройки не имеет. Поэтому помехозащищенность входного тракта не может быть признана достаточной для высококачественного устройства. Определенные сомнения вызывает и заявленная авторами чувствительность 1,5...2 мкВ.

К несомненному достоинству схемы можно отнести использование в качестве элементов частотной перестройки варикапов (а не конденсаторов переменной емкости). Поэтому в качестве "учебно-тренировочного" FM-приемника, представленная выше схема вполне подходит. Повторив ее, радиолюбитель-конструктор получает начальный навык. Для настройки на радиостанцию используется переменный резистор R1 (см. рис.2), резисторы R2 (см. рис.1, 2) - подстроечные.

Детали. В схемах на рис.1 и рис.2 катушки L1 и L3 содержат по 9 витков, L2 - 8 витков. Эти три катушки бескаркасные и имеют диаметр намотки 3 мм. Катушка L4 содержит 15 витков на каркасе диаметром 5 мм и ферритовый ВЧ-сердечник типа ВЧ-30 диаметром 4 мм. Все катушки наматываются проводом ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,35 мм.

Используют керамические конденсаторы типа КМ4-КМ6, К10-23 или другие с рабочим напряжением 25 В. Электролитические конденсаторы могут быть любого типа с рабочим напряжением не менее 10 В. Фильтры Z1, Z2 - любые трехвыводные пьезо-керамические полосовые с частотой 10,7 МГц. Используется динамик типа 0,5 ГДШ-1 с сопротивлением 8 Ом. При работе с приемником к его входу "А" подключается любая штыревая антенна для малогабаритных приемников.

(Продолжение следует)

Ремонт блока питания телевизоров "Юность Ц-401"

А.Г. Зысюк, г. Луцк

Блок питания телевизора формирует нестабилизированные напряжения +15, +30 В и стабилизированные +12, +48 В. Напряжение питания выходного каскада строчной развертки +48 В модулируется в нем напряжением кадровой частоты параболической формы, и производится коррекция искажений типа "подушка" по горизонтали.

Подушкообразные искажения по горизонтали исчезли, при подключении параллельно С3 заведомо исправного конденсатора.

Неисправность произошло из-за резкого уменьшения емкости электролитического конденсатора С3.

В другом телевизоре не было звука. В блоке питания на контакте 7 (Х6) не было напряжения +15 В из-за отказа (обрыва) двухваттного резистора R9 типа МЛТ-2

сопротивлением 3 Ом, хотя цвет его окраски был изменен незначительно. Замыканий в цепях нагрузки этого нестабилизированного выпрямителя обнаружено не было. Телевизор уже был в ремонте, и было видно, что заменен электролитический конденсатор С6 в модуле УНЧ (блок 7, МС К174УН7). Отказ этого конденсатора, включенного параллельно цепи +15 В, и послужил причиной отказа резистора R9.

Пропадание нестабилизированного напряжения +30 В приводит к исчезновению раstra, и обычно при этом перегорает предохранитель FU1 (1 А). Причина неисправности, как правило, уже не в блоке питания, а в цепях, подключенных к этому источнику напряжения (модуль кадровой развертки, предварительный каскад строчной развертки).

Растр исчезает и при неисправностях стабилизатора +48 В. Отказал выходной транзистор стабилизатора VT3 типа КТ803А, коллектор которого электрически соединен с общим проводом блока питания. Положительный потенциал +48 В через предохранитель FU2 (2 А) поступает на выходной каскад строчной развертки с диодного моста VD1-VD4 и четырехсекционного конденсатора С4. Транзистор КТ803А довольно сильно греется и поэтому снабжен теплоотводом. Такого транзистора под рукой не оказалось, и вместо него был установлен транзистор типа КТ819Г в пластмассовом корпусе.

Случаются отказы диодов VD1-VD4 типа КД209А. Здесь нужны диоды помощнее, и их можно заменить на КД213А. Теплоотводы им не нужны, так как токи в нагрузке невелики, а установить "таблеткообразные" диоды где угодно не сложно.



Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала

Статья посвящена новой разработке МАСТЕР КИТ - "Активному блоку обработки сигнала для сабвуферного канала". Устройство предназначено для формирования сигнала, подаваемого на оконечный усилитель мощности сабвуфера. Благодаря двум балансным входным блокам источник сигнала может быть любой - от стереофонического линейного выхода до мощного выхода автомагнитолы. Устройство содержит сумматор с единичным коэффициентом передачи (левый + правый), дискретно перестраиваемый фильтр инфранизких частот (SUBSONIC), перестраиваемый фильтр низких частот (ФНЧ), регулятор фазы и уровня выходного сигнала. Устройство имеет широкий диапазон питающих напряжений, поэтому его можно использовать как в домашних условиях (в составе домашнего аудиовидеокомплекса), так и в автомобиле.

Небольшие размеры, высокие эксплуатационные характеристики, функциональность, надежность, простота в изготовлении и настройке, низкая стоимость делают это устройство крайне привлекательным. Собрать блок обработки сигнала можно из набора NM2117, предназначенного для работы с сабвуфером.

Технические характеристики устройства приведены в табл. 1, внешний вид устройства показан на рис. 1.

Применение сабвуферов крайне разнообразно. Их включают в состав домашней стереосистемы, домашнего кинотеатра, подключают к компьютеру и прикрепляют в багажнике автомобиля. При воспроизведении разных диапазонов частот к динамику предъявляются различные требования. На низких частотах (НЧ) динамик должен обладать большим и жестким диффузором, низкой резонансной частотой и иметь большой ход (для прокачки большого объема воздуха). А на высоких частотах (ВЧ), наоборот, необходим небольшой и легкий, но твердый диффузор с малым ходом. Все эти характеристики совместить в одном динамике практически невозможно (несмотря на многочисленные попытки), так как акустическая система с одиночным громкоговорителем имеет высокую частотную неравномерность. Традиционным решением этой проблемы является разделение воспроизводимого диапазона частот на поддиапазоны и построение акустических систем (АС) на базе нескольких динамиков: каждый динамик на каждый выбранный частотный поддиапазон. К построению АС можно подойти с нескольких сторон: выполнить всю систему для воспроизведения полного частотного диапазона в одном корпусе или же разбить ее на несколько корпусов для воспроизведения каждого частотного поддиапазона или их комбинации (вспомните устройство автомобильной акустики). Сделать высококачественную систему с хорошими харак-



рис. 1

теристиками (особенно это касается части, отвечающей за воспроизведение низких и сверхнизких частот) бывает порой достаточно трудно, поскольку для НЧ-части характерно использование больших объемов и максимально изолированных корпусов из твердых материалов для исключения паразитных резонансов. Совместить установку в одном корпусе различных динамиков бывает непросто. Кроме этого, достаточно трудно исключить влияние динамиков одного частотного диапазона на другие, расположенные в том же объеме. Также бывает необходимо разнести в пространстве излучатели для формирования более красочной звуковой картины. Известно, что излучатели низких частот инвариантны к месту установки, поскольку стереоэффект формируется в основном излучателями ВЧ и СЧ. Намного проще повесить на стену небольшую АС СЧ и ВЧ, а НЧ-часть объемом в несколько десятков литров спрятать под столом или телевизионной тумбой (или в багажнике авто), чем вешать на стену АС типа S-90 весом в 30 кг.

Сабвуфер - это низкочастотная АС, которая воспроизводит самые низкие частоты, не входящие в рабочий диапазон других АС, совместно с которыми он работает. Термин "сабвуфер" должен применяться только к тем устройствам, которые уменьшают нижнюю границу воспроизводимого частотного диапазона до 20...25 Гц. Поэтому устройства, состоящие из НЧ-динамика, размещенного в отдельном корпусе, и воспроизводящие частоты выше 40 Гц, используемые вместе с выносными АС СЧ и ВЧ будет правильнее называть просто АС НЧ.

Поскольку сабвуфер рассчитан на воспроизведение определенного частотного диапазона, то и подавать на его вход надо именно такие частоты, чтобы заставить динамик работать в пределах области поршневого действия диффузора. Для этого их необходимо выделить из общего частотного спектра при помощи ФНЧ. Традиционно фильтры изготавливаются с применением пассивных элементов L, C, R и устанавливаются непосредственно на выходе оконечного усилителя мощности (УМ) в корпусе АС. Однако у подобного исполнения существует ряд недостатков.

Провод, которым ведется намотка катушек, обладает конечным омическим сопротивлением, что приводит к уменьшению КПД системы в целом. Особенно заметно это проявляется в автомобильных усилителях, где питающее напряжение ограничено 12 В. При проектировании высококачественного усилителя мощности стараются свести к минимуму его выходное сопротивление для увеличения степени демпфирования ГГ. Применение пассивных фильтров заметно снижает степень демпфирования ГГ. Для слушателя это проявляется в появлении "бубнящих" басов.

Эффективным решением является использование не пассивных, а активных электронных фильтров, которые представляют собой RC-фильтры на операционных усилителях (ОУ). Расчет подобных фильтров производится по табличным коэффициентам с заранее выбранным типом фильтра, необходимым порядком и частотой среза.

(Продолжение следует)

Таблица 1

Напряжение питания (U_n), В	3...30 (однополярное)
Ток потребления, мА	50
Входное напряжение (размах), В	0... U_n
Выходное напряжение (размах), В	0... U_n (регулируется)
Число входов	2 (левый, правый)
Коэффициент передачи смесителя, дБ	0 (левый + правый)
ФНЧ-фильтр (3-го порядка)	
Усиление в полосе пропускания, дБ	0
Затухание вне полосы пропускания, дБ/окт	18
Частота среза, Гц	20, 25, 30
ФНЧ-фильтр (2-го порядка)	
Усиление в полосе пропускания, дБ	0
Затухание вне полосы пропускания, дБ/окт	12
Частота среза, Гц	30...250 (регулируется)
Коэффициент усиления предварительного усилителя, дБ	-20...+20 (регулируется)
Пределы изменения фазы, град.	0...360
Размеры печатной платы, мм	97x37

Применение блока питания Д2-10М для питания радиоаппаратуры

В.С. Попич, г. Ривне

О том, как с помощью простой доработки недорогой и малогабаритный серийный блок питания использовать для питания радиоприемников и аудиоплейеров.

В продаже есть недорогой малогабаритный блок питания Д2-10М, предназначенный для питания микрокалькуляторов и обеспечивающий выходное напряжение 5,4 В при токе нагрузки 90 мА (рис.1). Если диоды VD2 и VD1 выпрямителя зашунтировать конденсаторами C2 и C3 емкостью 0,033...0,1 мкФ, как показано на рисунке, уровень помех на выходе блока становится незначительными, и он вполне пригоден для питания маломощных транзисторных радиоприемников АМ и ЧМ и

аудиоплейеров с номинальным напряжением питания 4,5...9 В. Так, при токе нагрузки 40 мА обеспечивается выходное напряжение 6 В, а при токе 100 мА - 5 В. Работоспособность блока проверена при питании от него радиоприемников "ВЭФ-206", "Вега-340", "Меридиан РП348", "Нейва РП-205", "Ирень РП-301", "Невский-402", а также аудиоплейера "Амфитон П-402С".

Для питания радиоприемников и аудиоплейеров с напряжением питания 3 В на выходе блока необходимо включить стабилизатор напряжения. На рис.2 показана схема простейшего транзисторного стабилизатора, смонтированного навесным монтажом на плате блока. Конденсатор C4 совместен с резисто-

ром R1 образуют фильтр нижних частот, благодаря чему пульсации выходного напряжения существенно уменьшаются. При токе нагрузки 30 мА выходное напряжение равно 3,4 В, при токе 120 мА - 3 В, при токе 200 мА - 2,7 В.

Необходимо отметить, что при нагрузке 200 мА напряжение на входе стабилизатора снижается до 4 В, поэтому для обеспечения работоспособности стабилизатора при низком напряжении коллектор-эмиттер (приблизительно 1,3 В) транзистор VT1 должен иметь большое значение коэффициента усиления (такого как $h_{21э} \geq 150$), что объясняет применение в схеме транзистора КТ646Б.

Работоспособность доработанного таким образом блока проверена на аудиоплейерах "Newtech" и "Sany FX-103" со встроенными радиоприемниками. Обеспечивается хорошее качество звука как в режимах АМ и FM, так и в режиме воспроизведения фанграмм.

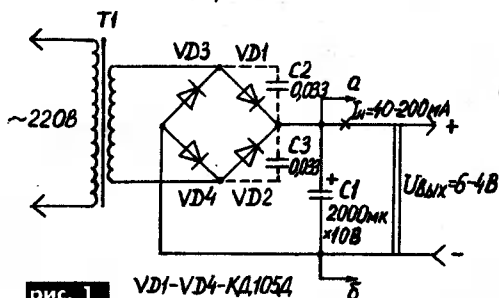


рис. 1

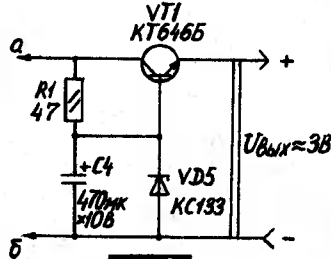


рис. 2

Литература

1. Терещук Р.М., Терещук К.М., Седов С.А. Полупроводниковые приемно-усилительные устройства: Справ. радиолубителей. - К.: Наукова думка, 1989.
2. Перельман Б.Л. Новые транзисторы: Справ. - М.: СОЛОН, 1996.

Электронные наборы и модули МАСТЕР КИТ

для самостоятельного изготовления более 300 различных устройств

для дома и семьи

- ⊕ охранные устройства
- ⊕ автоэлектроника
- ⊕ ультразвуковые репелленты
- ⊕ приемно-передающие устройства
- ⊕ бытовая электроника и автоматика

для обучения детей

- ⊕ световые и звуковые устройства
- ⊕ электронные игры
- ⊕ усилители мощности

для ремонта электронной техники

- ⊕ измерительные приборы
- ⊕ источники питания

для производства и бизнеса

- ⊕ микропроцессорные устройства
- ⊕ телефонные аксессуары
- ⊕ пластиковые корпуса



Каждый набор включает качественную печатную плату с нанесенной маркировкой и подробную инструкцию по сборке.

ЗАО "ИНИЦИАТИВА"

Киев, ул. Ярослав Вал, 28 Помещение сервисного центра "SAMSUNG";

ул. Ушинского, 4, радиорынок, торговые места 43-44.

Тел.: (044) 234-02-50; 235-21-58; Факс: (044) 235-04-91

E-mail: mgkic@gu.kiev.ua



Модернизированные блоки для цветных телевизоров 3-5 поколений. Модули цветности

В предыдущем цикле статей [1] были рассмотрены следующие модули цветности телевизоров 3-5 поколений: МЦ-2, МЦ-3, МЦ-31, МЦ-41, МЦ-46. Все эти модули были разработаны 14-18 лет тому назад и серийно производились для телевизоров 3-5 поколений (торговые марки "Электрон", "Славутич", "Фотон"). Этим модулям цветности присущ ряд существенных недостатков.

Модули МЦ-2, МЦ-3 не имеют декодера сигналов системы цветности PAL, из-за чего не только видеofilмы, но и ряд эфирных телеканалов (в г. Киеве это телеканалы: М1, "Тонис", "Гравис", ТВ Табачук, 7 канал) воспроизводят в черно-белом изображении.

Модули МЦ-2, МЦ-3, МЦ-31, МЦ-33 не имеют системы автоматического баланса белого или черного (АББ или АБЧ). Вследствие этого, по мере старения кинескопа, черно-белое изображение приобретает, как правило, сине-зеленый или пурпурный цветовой оттенок, что приводит к заметному искажению цветопередачи изображения в таком телевизоре. Это требует периодической регулировки баланса белого таких модулей в процессе эксплуатации телевизора.

Модули МЦ-41 и МЦ-46 имеют автоматический баланс белого. Однако они выполнены таким образом, что вследствие этого своего свойства быстро выводятся из строя даже слегка "подсевший" кинескоп. А поскольку большинство телевизоров 3-5 поколения находятся в эксплуатации уже около 10 лет, то их кинескопы почти всегда "подсевшие". Поэтому замена в новом советском телевизоре (даже с импортным кинескопом 10 летней давности) модуля цветности на МЦ-41 или МЦ-46 приводит к очень быстрому выходу кинескопа из строя.

Особенностью модуля цветности МЦ-41 является наличие в нем только декодера сигналов цветности PAL, поэтому для работы в системе SECAM в нем используется трансформатор. А это ухудшает работу модуля при приеме сигналов цветности системы SECAM, в которой работает большинство эфирных каналов.

Традиционное построение модулей цветности предполагает наличие в нем:

- двух декодеров сигналов цветности (SECAM и PAL);
- одноканальной ультразвуковой линии задержки;
- видеопроцессора, в котором происходит матрицирование сигналов цветности и яркости, производятся оперативные регулировки параметров изображения, вводятся сигналы OSD;
- трех выходных видеопроцессоров на дискретных транзисторах.

Видеопроцессор может поддерживать АБЧ (модуль МЦ-46) либо АББ (модуль МЦ-41) или не делать этого (модули МЦ-31, МЦ-33).

В новых модулях цветности усилия разработчиков направлены на то чтобы:

- увеличить долговечность работы кинескопов при одновременном оснащении модулей системой АББ (АБЧ);
- расширить полосу частот обрабатываемых цветоразностных сигналов;
- обеспечить улучшение фронтов цветоразностных сигналов за счет использования корректора цветовых переходов;
- устранить выдачу цвета через строку при приеме слабых телеканалов;
- расширить полосу пропускания яркостного канала;
- создать два независимых входа RGB, что облегчает подключение сигналов телетекста к модулю цветности;
- уменьшить цену модуля.

В последнее время на рынке появился ряд модулей цветности, в которых все это воплощено. Значительную часть из них производит научно-производственная фирма ELLEN и фирма LEC.

Основными элементами каждого из новых модулей цветности является:

- декодер цветности PAL/SECAM (ряд модулей содержит также декодер NTSC);
- аналогово-цифровая двухканальная линия задержки (это исключает необходимость в ее коммутации);

- корректор крутизны цветовых переходов (он значительно улучшает качество цветного изображения в телевизорах с кинескопами 54, 61 и 63 см по диагонали);
- видеопроцессор нового поколения;
- усовершенствованные оконечные видеопроцессоры RGB.

Модуль МЦ-5.06

Это исторически первый модернизированный модуль цветности, разработанный в середине 90-х годов, получил очень широкое распространение. Имеет корректор цветовых переходов, автобаланс белого и задержку подачи сигналов на катоды кинескопа при включении телевизора. Применена аналоговая линия задержки (хотя на рынке есть и модули типа МЦ-5.06-02 с цифровой линией задержки). Имеет стандартные "электронные" размеры печатной платы 150x180 мм. Предусмотрена регулировка размаха сигналов RGB. Видеопроцессор выполнен на дискретных транзисторах с измерительными транзисторами АББ.

Модуль обеспечивает:

- автоматическое определение системы кодирования цвета PAL/SECAM;
- автоматическую коррекцию цветовых переходов, что улучшает четкость цветного изображения;
- оперативную установку баланса белого посредством регулировки размаха сигналов RGB;
- задержку включения выходных сигналов RGB с видеопроцессора на видеопроцессоры во время разогрева катодов кинескопа;
- возможность подключения двух внешних сигналов RGB, например, от ДУ и от ПЭВМ.

Модуль цветности МЦ-5.06-02, кроме использования аналогово-цифровой линии задержки, имеет еще и улучшенную систему обработки сигнала OTT. Это заметно улучшает качество изображения, особенно на ярких сюжетах.

Для точной установки режима работы корректора цветовых переходов в модулях производства фирмы LEC предусмотрены два регулировочных резистора - "четкость" и "коррекция SECAM". Это позволяет заметно улучшить качество изображения, особенно в телевизорах с диагональю более 54 см.

Модуль МЦ-556м

Это модернизация модуля МЦ-5.06. Отличается от МЦ-5.06 использованием аналогово-цифровой линии задержки сигналов цветности и построением видеопроцессора по каскадной схеме, что повышает полосу их пропускания.

Модуль МЦ-555

В нем используется аналогово-цифровая линия задержки и схема коммутации фильтра сигналов цветности практически аналогичная примененной в МЦ-5.06. Видеопроцессор выполнен по каскадной схеме с использованием 3-х усилительных транзисторов и одного измерительного типа КТ3157А.

Как и МЦ-556м, представляет собой улучшенный и уменьшенный по габаритам вариант модуля МЦ-5.06.

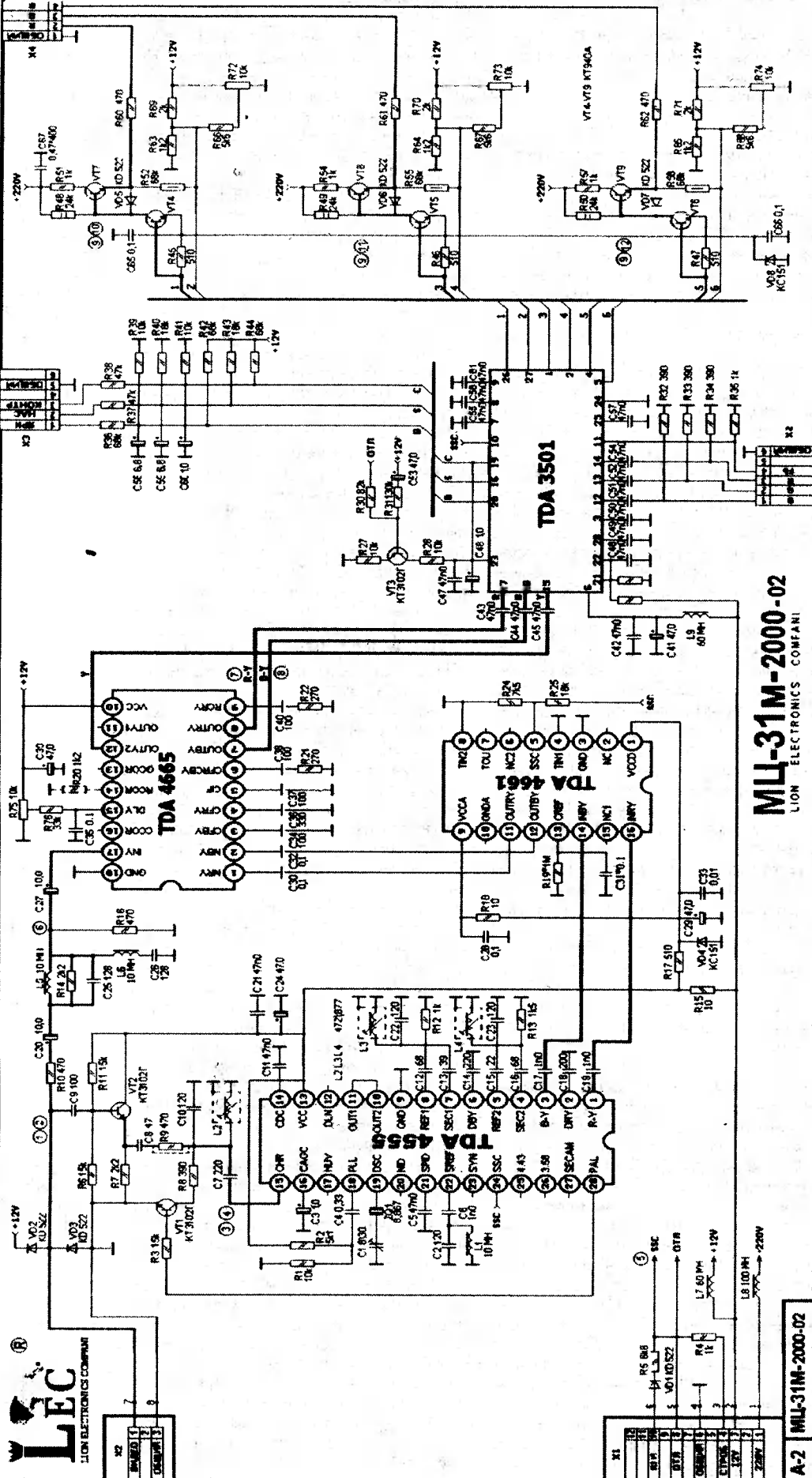
Модуль МЦ-655

Представляет собой дальнейшую модернизацию МЦ-5.06. В нем применен интегральный усилитель и изменена схема коммутации фильтра сигналов цветности. Видеопроцессор, кроме ИМС, содержит также измерительные транзисторы.

Выпускается в нескольких модификациях, в том числе:

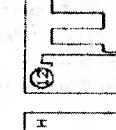
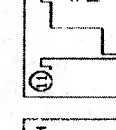
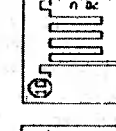
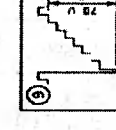
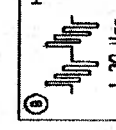
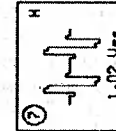
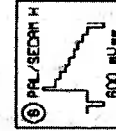
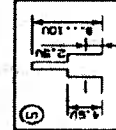
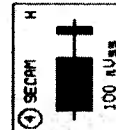
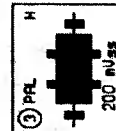
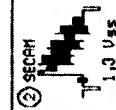
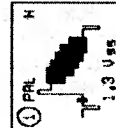
- МЦ-655М - используется декодер сигналов цветности TDA4650 и видеопроцессор TDA6108;
- МЦ-655Н - используется декодер сигналов цветности TDA4650 и видеопроцессор TDA6103;
- МЦ-655S - используется декодер сигналов цветности TDA4555 TDA6108.

Несмотря на использование устаревшего видеопроцессора TDA3505, модули МЦ-655М и МЦ-655Н обеспечивают достаточно хорошее качество изображения, когда работают с новыми кинескопами. МЦ-655S в SECAM работает несколько хуже из-за более узкой полосы пропускания декодера цвета.



ML-31M-2000-02
LION ELECTRONICS COMPANY

A-2 ML-31M-2000-02





Модуль МЦ-655Н, благодаря использованию TDA6108, лучше других работает с "подсевшими" кинескопами.

Модуль МЦ-97

Был разработан ND Corp. (РТФ КПИ) в 1997 г. При его изготовлении использовались SMD-компоненты. Модуль обеспечивает:

- повышенную четкость изображения;
- повышенную насыщенность цвета;
- тест кинескопа при включении телевизора;
- улучшенную отработку ОТЛ;
- совместимость как с 12 вольтовыми, так и с 5 вольтовыми сигналами регулировки яркости, насыщенности и контрастности.

Для обеспечения этого в модуле используется:

- качественная режекция яркостного сигнала и его фазовая коррекция с использованием фильтра ФП1Р6-023;
- двоянная аналогово-цифровая линия задержки на 64 мкс (TDA4661), что позволяет полностью устранить чересстрочность цвета и значительно уменьшить перекрестные искажения цветоразностных сигналов;
- корректор цветовых переходов TDA4565 создает эффект объемности изображения;
- видеопроцессор TDA4580 с полосой пропускания 8 МГц (видеопроцессоры модулей цветности МЦ-46 и МЦ-41, соответственно, TDA3505 и TDA3562 имеют полосу пропускания не более 6 МГц);
- видеосушитель TDA6103Q с полосой пропускания 8 МГц;
- декодер цвета на TDA4657 обеспечивающий более жесткое опознавание цвета, чем в модулях с другой ИМС декодера цвета.

Фильтр ФП1Р6-023 специально спроектирован для режекции сигналов цветности в системе SECAM. Поэтому с сигналами PAL и NTSC модуль работает несколько хуже.

Применение TDA4657 позволило также обеспечить декодирование сигналов NTSC 4,43, что обеспечивает работу модуля цветности со многими игровыми приставками и видеоманитонами без специальных согласующих устройств. Особенностью этого декодера цвета является также отсутствие индуктивностей в декодере SECAM и регулировочных элементов цветоразностных сигналов. А это резко увеличивает надежность и стабильность работы модуля.

Основным достоинством модуля является применение в нем видеопроцессора TDA4580. Он обеспечивает двухступенчатую задержку включения изображения. При этом в первой фазе разогрева видеосигналы на катоды не подаются и катоды кинескопа нагреваются не в течение фиксированного интервала времени, а столько времени, сколько необходимо для получения от них достаточного тока эмиссии. Экран телевизора при этом остается черным. Во второй фазе включается в работу регулировочная цепь темнового тока кинескопа и постепенно появляется насыщенное изображение. Это позволяет значительно увеличить срок службы кинескопа телевизора. Видеопроцессор имеет системы АББ и АБЧ, что позволяет сохранять баланс белого на экране телевизора в течение длительного времени его эксплуатации.

Для улучшения динамики отработки тока луча отработка ОТЛ ведется непосредственно с катодов кинескопа, а не через умножитель строчной развертки. Это резко уменьшает инерционность системы ОТЛ, что улучшает работу модуля при резкой смене ярких сюжетов на темные, устраняя расплывание размеров и потерю резкости при очень ярких сюжетах.

МЦ-755/755SV

Это единственный на рынке четырехстандартный модуль цветности. То есть он работает с сигналами цветности PAL, SECAM, NTSC 4,43 и NTSC 3,58. Это обеспечивает работу, кроме всего прочего, с японской и американской видеоаппаратурой и с игровой приставкой Play Station. Сочетание декодера NTSC 3,58 и вход S-видео имеется только в этом модуле цветности. Подключение видеисточников (видеомагнитофон, видеокамера и т.д.) через вход S-видео значительно улучшает качество изображения, поскольку при этом сильно уменьшаются перекрестные искажения сигналов яркости и цветности, а также отпадает необходимость в режекторном фильтре в канале яркости, который ухудшает его полосу пропускания.

Применение декодера сигналов цветности TDA4650 по сравнению с TDA4657, который применяется в МЦ-97 и других модулях, значительно улучшает качество работы в системе SECAM за счет более высокой полосы пропускания частот цветоразностных сигналов (ИМС TDA4657 содержит, по сути, декодер сигналов MESECAM).

В модуле используется локальная система ОТЛ по сигналам с катодов кинескопа, но не статическая, как в МЦ-97, а динамическая. Это позволяет в большей степени, чем в МЦ-97, устранить расфокусировку изображения на ярких участках, что повышает

четкость изображения и обеспечивает большую стабильность размеров кадра.

Использование в модуле ИМС строенных видеоусилителей TEA5101 позволяет значительно улучшить четкость изображения. Эта ИМС имеет полосу пропускания 11 МГц. ИМС содержит в себе измерительные цепи по АБЧ и опорные источники для каждого из трех видеоусилителей отдельно, что обеспечивает баланс белого и черного практически для любых, даже сильно разбалансированных кинескопов. Она также позволяет работать модулю в широком диапазоне ускоряющих напряжений кинескопа.

МЦ-99

Использование в модуле декодера цветности типа TDA4657 позволяет ему работать с сигналами SECAM, PAL и NTSC 4,43. В модуле используется видеопроцессор TDA4580, имеющий полосу пропускания 8 МГц, что заметно улучшает четкость изображения на экране телевизора. Этот видеопроцессор имеет систему АББ и АБЧ. Вместе с применением каскадной схемы включения видеоусилителей с выходным каскадом класса "В", это позволяет модулю работать как с новыми, так и с "подсевшими" кинескопами, с которыми отказываются нормально работать модуль МЦ-97 и другие, имеющие интегральный видеоусилитель.

Модуль производит тест токов катодов кинескопа при включении телевизора.

Предусмотрена плавная регулировка совмещения яркостного и цветоразностного сигнала, что важно при установке модуля в телевизор с размером экраном 63 и 72 см. В модуле имеется удобный дополнительный разъем Х9, позволяющий подключать модуль управления на 90 каналов (типа МУ-65, УСУ-650 и др.) непосредственно к плате модуля цветности. В этом случае отпадает необходимость в замене платы соединений телевизора типа ПС-1 платой ПС-50 или ПС-51. И, кроме всего прочего, отпадает проблема, связанная с недостаточной длиной кабеля модуля управления (а оно редко бывает достаточной), по которому напряжения +12 В, +130 В и импульсы КТИ и СИОХ подаются на модуль управления.

МЦ-31М-2000/ МЦ-31М-2000-02/ МЦ-31М1

Представляет собой модернизированный вариант модуля МЦ-31. В модуле используется:

- декодер сигналов цветности типа TDA4555;
- двоянная аналогово-цифровая линия задержки цветоразностных сигналов типа TDA4665;
- видеопроцессор типа TDA3501 (K174XA17).

Этот модуль хорошо работает с "подсевшими" кинескопами и с кинескопами, имеющими значительный разброс токов эмиссии, благодаря наличию в нем ручной регулировки режимов работы видеоусилителей.

К сожалению, в модуле отсутствует регулировка размахов сигналов RGB и имеются только три подстроечных резистора для регулировки уровней "черного".

В модуле МЦ-31М-2000 применены видеоусилители по упрощенной схеме ОЭ-ОБ с привязкой базы выходного транзистора к источнику +12 В. Такие модули не очень хорошо работают с кинескопами, имеющими повышенную утечку или повышенную емкость катодов. В модулях МЦ-31М1 и в производимых с 2003 г. модулях МЦ-31М-2000-02 применена улучшенная схема транзисторных видеоусилителей, устраняющая этот недостаток. Модуль имеет весьма небольшие габариты, что облегчает его установку в переносные телевизоры.

Принципиальная электрическая схема модуля МЦ-31М-2000-02 показана на рисунке.

МЦ-310/МЦ-310-3

Производство модулей освоено в конце 2002 г. заводом "Оризон" г. Смела Черкасской области. Отличается невысокой ценой. Модуль несколько короче стандартного "электронного" и представляет собой, по сути, модернизированный модуль МЦ-31. В нем даже используется аналоговая линия задержки яркостного сигнала. То есть он очень хорош для телевизоров с "подсевшими" кинескопами. Благодаря наличию регулировок не только размахов видеосигналов, но и уровня черного отдельного для каждого луча, модуль позволяет получить удовлетворительное изображение даже с кинескопом, имеющим очень большой разброс характеристик электронных прожекторов. В видеоусилителях модуля используются модернизированные транзисторы КТ940А1. Эти транзисторы имеют такие же электрические характеристики, как и КТ940А, однако выполнены в корпусе, используемом для транзисторов КТ209 и КТ3102АМ. В модуле МЦ-310-3 отсутствует корректор цветовых переходов.

МЦ-480

Как и МЦ-310, производится заводом "Оризон". Представляет собой уменьшенный по габаритам и более дешевый вариант исполнения модуля цветности МЦ-5.06.

Основные характеристики модулей цветности приведены в таблице.

Модуль	МЦ-480	МЦ-310-3	МЦ-31М	МЦ-5.06	МЦ-555	МЦ-556м	МЦ-600	МЦ-655М
Декодер цвета	A4555	A4555	TDA4555	TDA4555	TDA4555	TDA4555	TDA4555	TDA4555
Линия задержки	ILA4661	ILA4661	TDA4661	УЛЗ	TDA4661	УЛЗ	TDA4661	TDA4661
Корректор цветных переходов	A4565	-	-	TDA4565	TDA4565	A4565D	TDA4565	TDA4565
Видеопроцессор	A3505	A3501	A3501	TDA3505	TDA3505	A3505	TDA3505	TDA3505
Видеоусилители	Транз.	Транз.	Транз.	Транз.	Транз.	Транз.	Транз.	TDA610B
Регулировка уровней черного	-	+	+	-	-	-	+	-
Регулировка размахов сигналов RGB	+	+	-	+	+	+	+	+
Системы цветности	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM
Вход S-video	-	-	-	-	-	-	-	-
2-й RGB-вход	-	-	-	+	+	+	+	+
Система АББ/АБЧ	+	-	-	+	+	+	-	+
Габариты, мм	150×160×25	150×160×25	110×150×25	150×180×32	85×150×25	150×180×32	85×150×25	85×150×25
Цена, грн.	50	55	55	60...75	60...65	70	65	65

Продолжение таблицы

Модуль	МЦ-655S	МЦ-655H	МЦ-755	МЦ-97	МЦ-755SV	МЦ-777М	МЦ-7.99
Декодер цвета	TDA4555	TDA4650	TDA4650	TDA4657	TDA4650	TDA4555	TDA4657
Линия задержки	ILA4661	TDA4661	TDA4661	TDA4661	TDA4661	ILA4661	TDA4661
Корректор цветных переходов	A4565DC	TDA4565	TDA4565	TDA4565	TDA4565	TDA4565	TDA4565
Видеопроцессор	A3505DC	TDA3505	TDA4580	TDA4580	TDA4580	TDA3505	TDA4580
Видеоусилители	TDA6108IF	TDA6103Q	TEA5101	TDA6103Q	TEA5101	Транз.	Транз.
Регулировка уровней черного	-	-	-	-	-	-	-
Регулировка размахов сигналов RGB	+	+	+	+	+	+	+
Системы цветности	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM NTSC 4,43	PAL SECAM NTSC 3,58 NTSC 4,43	PAL SECAM	PAL SECAM NTSC 4,43
Вход S-video	-	-	-	-	+	-	-
2-й RGB-вход	+	+	+	+	+	+	+
Система АББ/АБЧ	+	+	+	+	+	+	+
Габариты, мм	85×150×25	85×150×25	85×150×32	85×150×32	85×150×32	85×150×25	150×180×32
Цена, грн.	65-80	70	100	110	110	85	115

Указаны цены киевских радиорынков "Кораваевы дачи" и "Харьковский" в январе-феврале 2003 г.

Для сравнения, модуль МЦ-31 продается за 35-40 грн., а МЦ-41 за 40-45 грн.

Какой модуль цветности выбрать?

Как уже отмечалось, новые модули цветности предназначены для улучшения потребительских параметров телевизора, поэтому Ваш выбор, прежде всего, будет определяться тем, что Вы хотите улучшить и на какую сумму расходов Вы ориентируетесь.

Для телевизоров с подсевшими кинескопами можно рекомендовать, прежде всего, модули:

- без АББ или АБЧ;
- с роздельной регулировкой как уровня черного, так и размаха RGB-сигналов;
- с видеоусилителями, выполненными на транзисторах.

Та есть в первую очередь МЦ-31М-2000-02, МЦ-310-3, МЦ-600, а также МЦ-655Н и МЦ-7.99. Хотя два последних модуля и имеют систему АБЧ.

С новыми кинескопами очень хорошо работают МЦ-97, МЦ-7.99, МЦ-755.

Для модернизации переносных телевизоров или телевизоров, привезенных из Германии, большое значение имеют габариты устанавливаемого модуля цветности. В этом случае следует выбирать модули с меньшими габаритными размерами, в том числе по высоте.

При "адаптации" телевизоров, привезенных из Германии, зачастую проще не устанавливать в телевизор транскодер, а заменить модуль цветности. Дело в том, что цена транскодера сопоставима с ценой нового модуля цветности. Но, во-первых, с транскодером телевизор будет обеспечивать худшее качество изображения в

режиме SECAM. Во-вторых, замена устаревшего и "расстроенного" от времени одностандартного блока цветности германского телевизора новым мультисистемным позволяет значительно улучшить качества изображения на экране телевизора. В очень многих случаях в телевизор, привезенный из Германии, имеет смысл сразу установить новую систему управления и новый модуль цветности, а не возиться с тем модулем, что есть в телевизоре. В итоге после этого Вы быстро и с небольшими затратами получите очень неплохой работающий аппарат.

По киевским радиорынкам "Кораваевы дачи" и "Харьковский" прогугливался **А.Ю. Саулов**, г. Киев.

Литература

1. Саулов А.Ю. Цветные телевизоры 3-5 поколения и их ремонт // Радиомастер. - 2001. - №1-11.
2. Рубиник В.А. и др. Усовершенствованные телевизоры 3-5 УСЦТ. - СПб: Наука и техника, 2000.
3. Пашкевич Л.П. и др. Модернизация телевизоров 3-5 УСЦТ. - СПб: Наука и техника, 2001.



Микросхема К157ХП2

ИМС предназначена для создания генератора токов стирания и подмагничивания и стабилизатора напряжения с электронным управлением.

Назначение выводов ИМС К157ХП2 показано на **рис.1**.

Корпус типа DIP, 16 выводов, тип 201.14-1.

Электрические параметры ИМС К157ХП2 приведены в **табл.1**. Типовое включение ИМС К157ХП2 в схеме стабилизатора напряжения с электронным управлением и генератора токов стирания и подмагничивания показано на **рис.2**.

Параметры некоторых СВЧ-транзисторов приведены в **табл.2**.

Транзисторы типа КТ3132 производятся в пластиковом цилиндрическом корпусе с перпендикулярно расположенными четырьмя выводами. Вывод коллектора выполнен в виде стрелки, противоположный ему - вывод базы, перпендикулярные коллектору два электрически соединенных вывода - вывод эмиттера **рис.3**. Корпус Micro-X транзисторов 2N6617, 2N6701 и 2N6742 имеет такой же вид (**рис.4**).

Таблица 1

$U_{вых}$ В	$I_{ох}$ мА	$U_{вх}$ В	$I_{вых}$ стабилизатора, мА, не более	I_k транзисторных структур, мА, не более	$U_{эб}$ транзисторных структур, В, не более	$U_{кз}$ транзисторных структур, В, не более
1,3...33	3,2...7	4...40	150	150	7	40

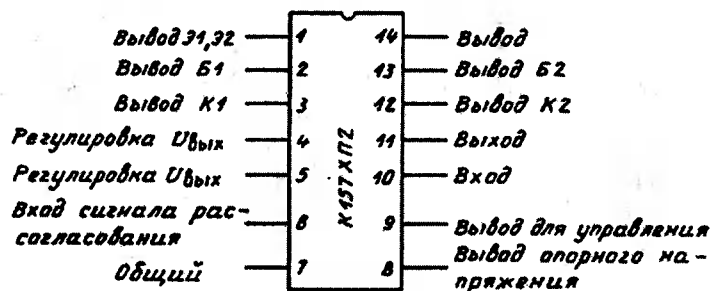


рис.1

Таблица 2

*Тип прибора	Корпус	P_k макс, мВт	$U_{кб}$ макс, В	I_k макс, мА	$F_{гр}$ макс, Гц	S_{21} , тип	H_{21} , тип	$K_{ш}$, дБ
2N6617	Micro-X	150	25	10	4,0	8,0		3,0
2N6618	SOT-100var	150	25	10	2,0	11		2,2
2N6679	SOT-100var	450	30	70	4,0	4,8		
2N6701	Micro-X	700	40	50	5,0	6,6		
2N6742	Micro-X	300	35	20	4,0	9,0		3,0
КТ3132А-2		70	10	8,5	7,0		15...150	2
КТ3132Б-2		70	10	8,5	7,0		15...150	5
КТ3132В-2		70	10	8,5	7,0		15...150	5
КТ3132Г-2		70	10	8,5	7,0		15...150	3,6

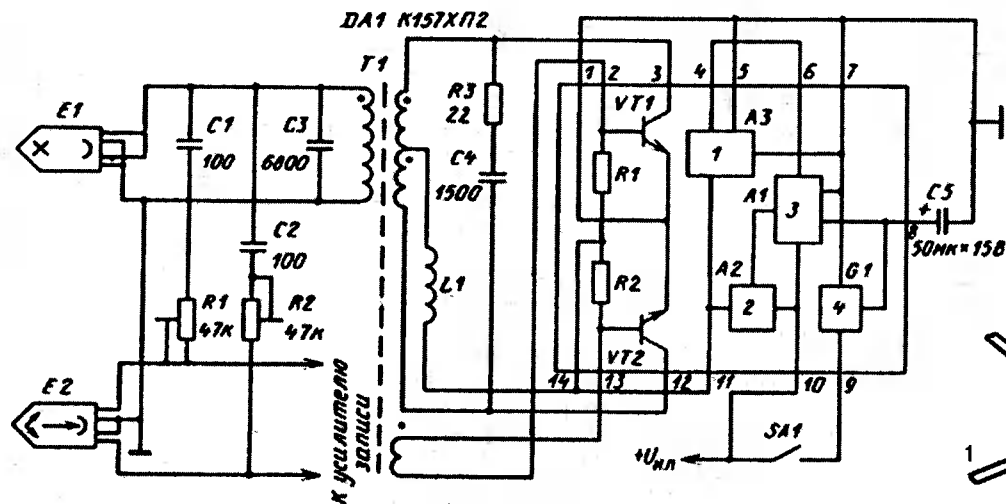
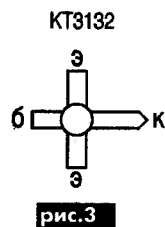


рис.2

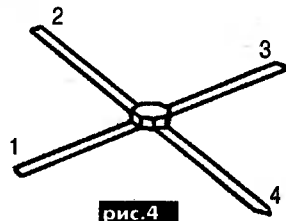
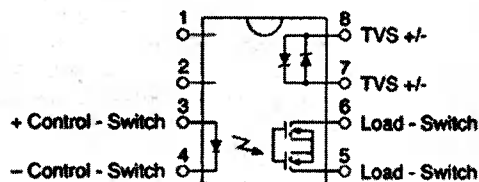


рис.4

Фирма "СЭА" представляет новые оптореле фирмы CLARE

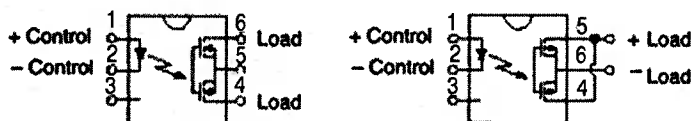


CPC1335P с дополнительной функцией двуполярного супрессорного подавления выбросов напряжения в соответствии со стандартом EN50130-4. Напряжение подавления на выводах 7, 8 $U > 40,2$ В, максимальная пиковая мощность $P = 600$ Вт.



PLA19X с рекордной изоляцией между входом и выходом до 5000 В по технологии OptoMOS®. Благодаря этой особенности серия PLA19X идеальна для промышленных и медицинских применений, где используется оборудование с увеличенной изоляцией пациент-оборудование.

Основные параметры оптореле серии PLA19X и CPC1335P приведены в **таблице**.



Тип	Корпус	$U_{\text{изоляция}}$ В	Тип контакта	$U_{\text{коммутации}}$ В (пик)	$I_{\text{коммутации}}$ мА	$R_{\text{откр. канала}}$ Ом	$I_{\text{упр.}}$ мА
PLA190	6PIN DIP	5000	1HP	400	150	22	5
PLA191	6PIN DIP	5000	1HP	400	250	8	5
PLA192	6PIN DIP	5000	1HP	600	150	22	5
PLA193	6PIN DIP	5000	1HP	600	250	50	5
CPC1335P	8PINSOP	3750	1HP	350	100	35	1

Примечание. HP - нормально разомкнут.

Силовые МОП-транзисторы серии IRF660X от International Rectifier

Серия транзисторов IRF660X отличается новой технологией корпусирования транзисторов для поверхностного монтажа, получившей название DirectFET™. Корпус DirectFET, занимающий такую же площадь, как и корпус SO-8, на рынке является первым типом корпуса, способным эффективно отводить тепло с верхней части поверхности корпуса. В сочетании с улучшенным отводом тепла с нижней части поверхности у нового корпуса воз-



Типономинал	V_{dssr} В	I_{d} А	$R_{\text{ds(on)}}$ (тип), МОм	Q_{gd} (тип), нК	Технология производства кристалла	Типовое применение
IRF6601	20	28	2,7	20	Advanced Planar	Выпрямительный синхронный ключ. Серверы
IRF6602	20	14	10	5	Advanced Planar	Управляющий ключ. Серверы
IRF6603	30	28	2,8	13	Advanced Trench	Выпрямительный синхронный ключ. Ноутбуки
IRF6604	30	15	8	3,7	Advanced Trench	Управляющий ключ. Ноутбуки

можно охлаждение обеих поверхностей, что дает возможность на 60% снизить число требуемых МОП-транзисторов и на 50% уменьшить площадь печатной платы по сравнению с вариантом, использующим корпус типа SO-8. В **таблице** приведены основные параметры транзисторов серии IRF660X.



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

Бытовой сварочный аппарат

Д.Г. Богадица, пос. Сартана, Донецкая обл.

Принципиальным отличием предлагаемого сварочного аппарата от остальных конструкций является применение специального трансформатора с падающей характеристикой, позволяющей повысить КПД устройства в целом. Аппарат разработан и изготовлен автором в двух экземплярах, хорошо зарекомендовал себя в эксплуатации.

В данном аппарате (рис. 1) используется мостовой выпрямитель с LC-фильтром, позволяющим резко повысить качество сварки, обеспечить высокую надежность горения дуги и легкость ее зажигания.

Детали и конструкция

Трансформатор Тр имеет конструкцию, позволяющую получить падающую характеристику. Мост выпрямителя собран на вентилях В200 и ВЛ200 прямой и обратной полярности (для удобства монтажа).

Дроссель собран на прямоугольном магнитопроводе с индуктивностью 1,5 мГн. Емкость фильтра С должна быть не менее 3300 мкФ, а рабочее напряжение - не ниже 100 В. Параметры дросселя и емкости выбраны из условий запасаемой энергии, необходимой для поддержания горения дуги в паузах электрического тока, по известным физическим формулам.

Технические параметры

Напряжение питания	220±10% В, 50 Гц
Напряжение холостого хода	60 В
Номинальный сварочный ток	100 А
Потребляемая мощность	3500 ВА
Диаметр электрода наибольший	3 мм
Ориентировочный вес	30 кг

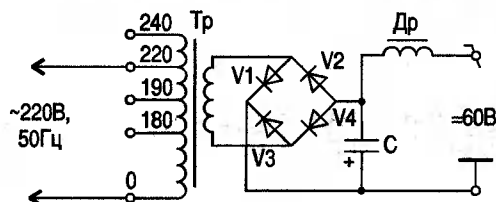


рис. 1

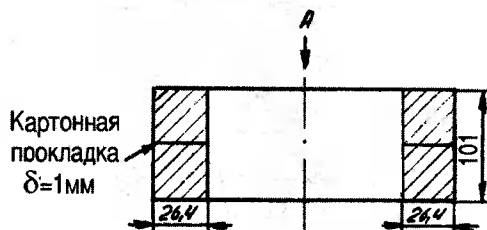
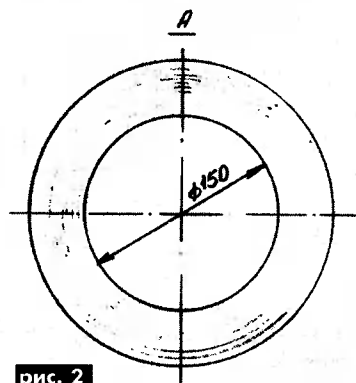


рис. 2



Изготовление трансформатора

Магнитопровод трансформатора изготовлен из ленточной электротехнической стали, применяемой в измерительных трансформаторах тока, марки Э330А (старое обозначение) толщиной 0,3 мм. Лента укладывается в цилиндрический сердечник с табаритами, указанными на рис. 2. После сборки сердечника производится его изолирование электрокартоном толщиной 1...2 мм. Электрокартон нужно закрепить на сердечнике килерной или тафтяной лентой по всему периметру. Изолированный магнитопровод можно окрасить одним слоем краски ПФ или ГФ.

Намотка обмоток

Провод перед намоткой выравнивается, выпрямляется и наматывается на челнок для первичной обмотки, для вторичной стибается в челнок.

Для первичной обмотки используется медный круглый изолированный провод диаметром 1,6...1,8 мм любого типа с матерчатой (шелковой) или лаковой изоляцией. Первичная обмотка наматывается на одной из половин магнитопровода (рис. 3) по следующей схеме: 1 и 2 слои по 116 витков, 3 слой с отводом от 302 (170 В), 317 (180 В), 332 (220 В), последний виток 348 (240 В). Все слои, кроме первого, укладываются на электрокартонные прокладки толщиной 1...2 мм (см. рис. 3).

После намотки сетевой обмотки трансформатор включается в сеть на номинальное напряжение 220 В отводом "220" для проверки тока холостого хода (он должен быть в пределах 0,3...1 А). Если ток холостого хода намного больше 1 А, то вероятно есть межвитковое замыкание, которое следует устранить.

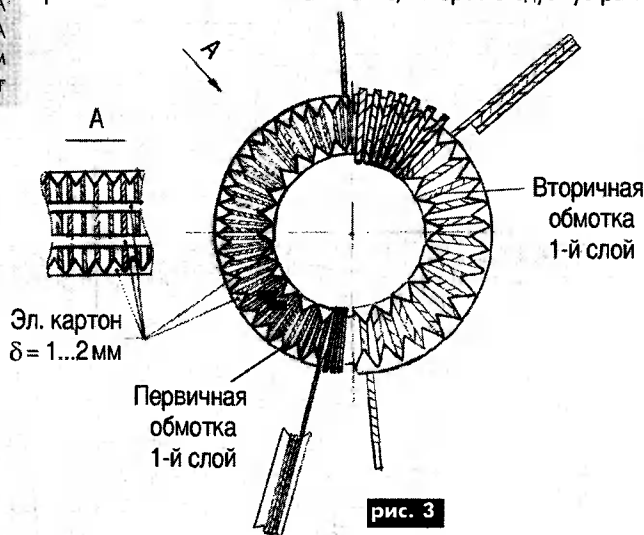


рис. 3

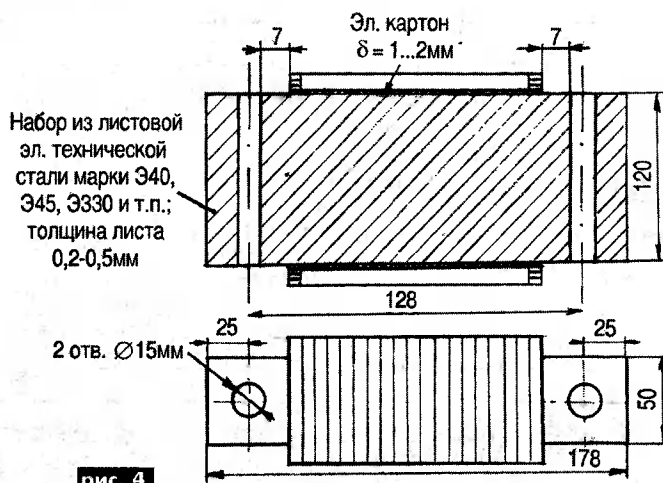


рис. 4

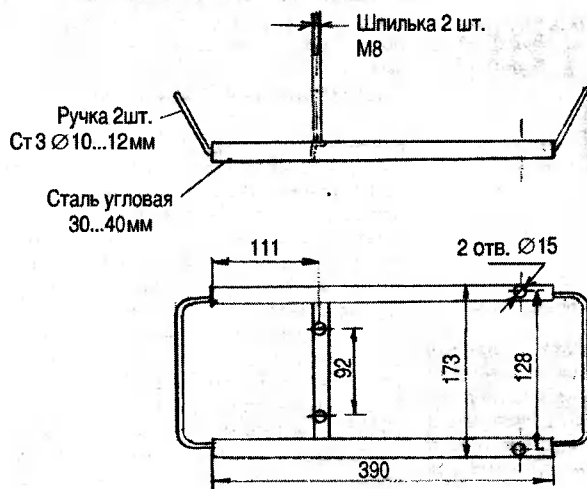


рис. 5

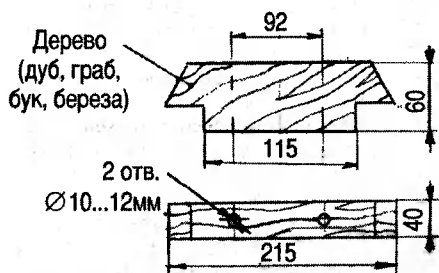


рис. 6

ся материалы. Дуга должна зажигаться легко и гореть очень устойчиво независимо от типа электрода.

Регулировать сварочный ток можно в небольших пределах, перекладывая сетевую обмотку.

Примечание

1. Размеры и расположение элементов конструкции (рис.4-7) уточнить после изготовления трансформатора, дросселя и наличия имеющихся материалов. На рис.4 показана конструкция дросселя, на рис.5 - каркаса, на рис.6 - распорки, на рис.7 - внешний вид корпуса с расположением внутри него элементов конструкции, где 1 - гайка М4 с изоляционной головкой, 2 - болт М6 для крепления вентилей, 3 - болт М10 (зажимы сварочной цепи), 4 - сборная шина 60x4 мм (Al или Cu), 5 - шпилька М10, 6 - вентиль В200 (V1, V3), 7 - вентиль ВЛ200 (V2 V4), 8 - распорка, 9 - трубка Ø20, 10 - сборка конденсаторов, 11 - силовой трансформатор, 12 - дроссель, 13 - каркас, 14 - плата изоляционная (текстолит, гетинакс, стеклотекстолит толщиной 8...12 мм), 15 - прокладки изоляционные выравнивающие (текстолит, картон и пр.).

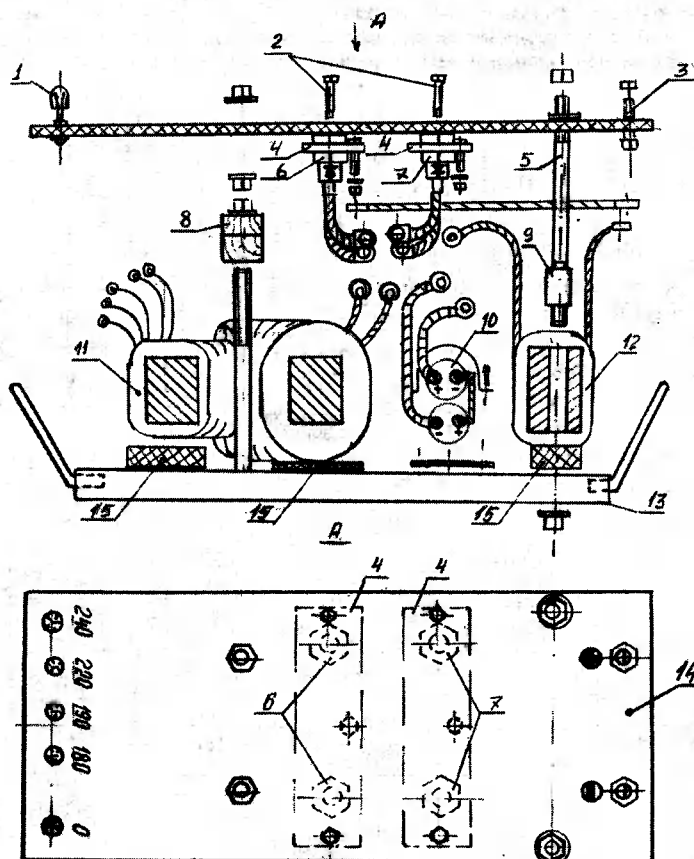


рис. 7

Вторичная обмотка наматывается на свободной половине магнитопровода по аналогичной технологии в 3 слоя, общее число ее витков составляет 63. Для намотки автор использовал прямоугольный изолированный медный провод сечением 5,2x3,4 мм.

После намотки вторичной обмотки трансформатор нужно опять включить в сеть на номинальное напряжение, чтобы проверить ток холостого хода и измерить напряжение на вторичной обмотке. Оно должно быть не ниже 42 В.

Готовый трансформатор окрасить темной эмалью ПФ или ГФ, высушить и измерить сопротивление изоляции между обмотками, которое должно быть более 1 МОм (измерять мегаомметром 1000 В).

Изготовление дросселя

Собрать магнитопровод дросселя с эффективным сечением сердечника не менее 60 см² (рис.4). Дроссель наматывают тем же проводом, что и вторичную обмотку трансформатора, с общим числом витков 75-80. Каждый слой стягивается киперной лентой, по окончании намотки витки скрепляют и обмотку окрашивают аналогично трансформатору.

Проверяется индуктивность дросселя, которая должна быть не ниже 1,5 мГн. Сопротивление изоляции обмотки относительно сердечника должно быть не ниже 1 МОм.

Сборка схемы

Собрать схему согласно рис.1 и проверить ее работоспособность. Измерить напряжение на выходе сварочной цепи, которое должно быть не менее 60 В при $U_{\text{сети}} = 220 \text{ В}$.

Попытаться зажечь дугу, соблюдая следующие меры безопасности:

1. Подключение к сети произвести медным проводом сечением не менее 2,5 мм. Сечение сварочных "концов" должно быть не менее 16 мм² и длиной не более 14 м.

2. Сварку производить, пользуясь сварочной маской.

3. Из зоны сварки удалить горючие и воспламеняющие-

2. Диоды можно применять любого типа с рабочим током не менее 200 А и обратным напряжением 200 В.

3. Конденсатор должен быть собран из силовых конденсаторов любого типа, исключая малогабаритные.

4. Для изготовления дросселя нельзя использовать замкнутые магнитопроводы или с регулируемым зазором.

5. При сборке схемы параметры LC-фильтра могут быть такими, что при сварке возможен эффект резонанса токов. Последствия этого явления могут быть весьма положительными: резко упадет потребляемый ток сети (в пределах 9...10 А), однако возможен перегрев конденсатора и его разрушение. Поэтому при пробной сварке следует обязательно проверить ток потребления и нагрев конденсатора.

6. При сборке магнитопровода не следует увеличивать его сечение с целью уменьшения числа витков сетевой и сварочной обмоток. Магнитопровод специально рассчитан для передачи мощности в сварочную дугу, которая для электрода диаметром 3 мм не превышает 2 Вт.

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДЕТЕЙ ОТ ОГРАБЛЕНИЯ

Р.Н. Балинский, г. Харьков

В условиях реальной жизни детям необходима защита от нападения, ограбления, похищения. Хорошим средством защиты может служить карманное охранное устройство, содержащее звуковую двухтональную сирену и мощную вспышку-маяк, издающую громкий воющий звук, напоминающий звук полицейской сирены. В ночное время вспышки маяка видны

на расстоянии нескольких километров, что удобно в сельской местности, а звук сирены хорошо слышен на расстоянии более 200 м. Даже днем в пасмурную погоду вспышки маяка видны на расстоянии нескольких сотен метров.

При необходимости маяк можно отключить (например, в яркий солнечный день). Обычно достаточно включить это устройство на не-

сколько секунд, чтобы отпугнуть грабителя, поэтому источник питания хватает на длительный срок.

Двухтональная сирена (рис.1) собрана на двух транзисторах - VT1 и VT2, содержит экономичную малоомощную усовершенствованную микросхему с диодами Шоттки типа КР1533ЛАЗ, потребляющую мощность в 20 раз меньшую, чем К155, и имеющую лучшие параметры. Пьезоизлучатель через трансформатор Т1 подключен к усилителю на транзисторе VT2. Двухтональная сирена содержит три генератора разных частот. Транзистор VT1, ИМС DD1.1, конденсатор C1, резисторы R1, R2 генерируют импульсы с частотой примерно 1 МГц. Элементы DD1.2, DD1.4, конденсатор C2 создают генератор на частоту порядка 1500 Гц, а элементы DD1.3, DD1.4, конденсатор C3 входят в генератор частоты 300 Гц.

Но выходе сирены пьезоизлучатель HF1 воспроизводит сигнал, состоящий из двух частот, причем тональность колебаний периодически меняется один раз в секунду. Подбором элементов R1-R4 частоту можно корректировать в ту или иную сторону. Чем больше коэффициент трансформации трансформатора Т1, тем громче звук сирены.

Импульсная вспышка-маяк (рис.2) собрана на отдельной плате. В качестве задающего генератора применена схема мультивибратора на двух транзисторах VT1 и VT2, установленных на небольших радиаторах. Схема мультивибратора по сравнению с традиционной схемой автогенератора более устойчива в работе, не требует подбора транзисторов VT1 и VT2.

Схема включается в работу переключателем SA1' с помощью тиристора VS1 типа КУ110А, который по сравнению с аналогичными имеет меньшую мощность управления и лучшие параметры: ток управления 3 мА, минимальный ток утечки в выключенном состоянии и минимальный разброс параметров. Для сравнения, ток управления у аналогичных тиристоров несколько миллиампер, что на три порядка выше. С помощью трансформатора Т1 преобразованное напряжение повышается, мостом VD1 выпрямляется и подается на времязадающую цепочку R3, R4, C3. Генератор импульсов построен на диодах VD2, VD3 и импульсной лампе VL1. Когда напряжение на C3 достигает напряжения "пробоя" диодов VD2, VD3, через обмотку Т2 проходит импульс тока. Двухтональный трансформатор повышающий, поэтому на "поджигающем" электроде лампы VL1 появляется импульс высокого напряжения. Лампа вспыхивает, и конденсатор C3 разряжается через нее. В дальнейшем вспышки будут повторяться, частота которых зависит от номиналов элементов R3, R4, C3. Ее можно регулировать резистором R3. Яркость лампы определяется емкостью конденсатора C3 и напряжением, до которого он успевает зарядиться. Это напряжение будет ограничено суммой напряжений пробоя диодов VD2, VD3. Если увеличить напряжение на C3, то яркость лампы VL1 возрастет еще больше. Уменьшение сопротивления резисторов R3, R4 увеличивает частоту вспышек, но следует иметь в виду, что в момент разряда через лампу VL1 проходит большой ток, который разогревает ее, поэтому частоту вспышек не следует увеличивать больше чем 1 вспышку в 2...3 с.

После первой вспышки на конденсаторе C3 остается напряжение порядка 50...60 В, что облегчает работу мультивибратора при формировании последующих вспышек. Если необ-

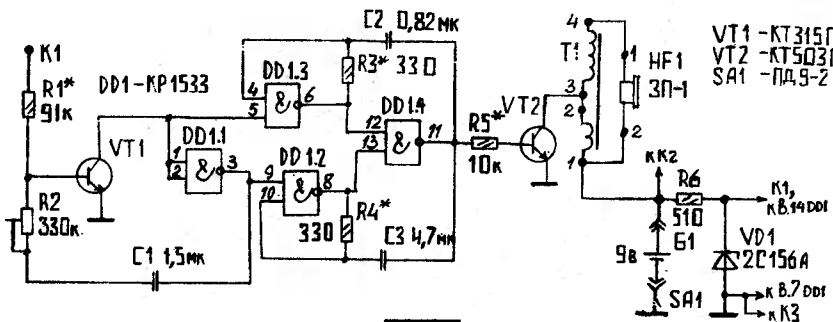


рис. 1

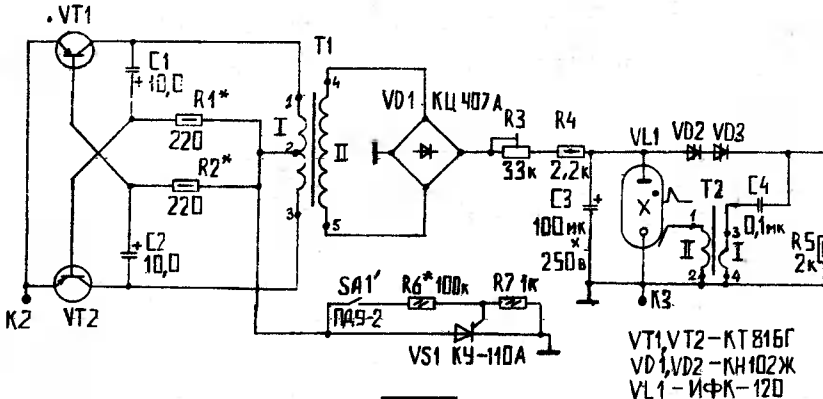


рис. 2

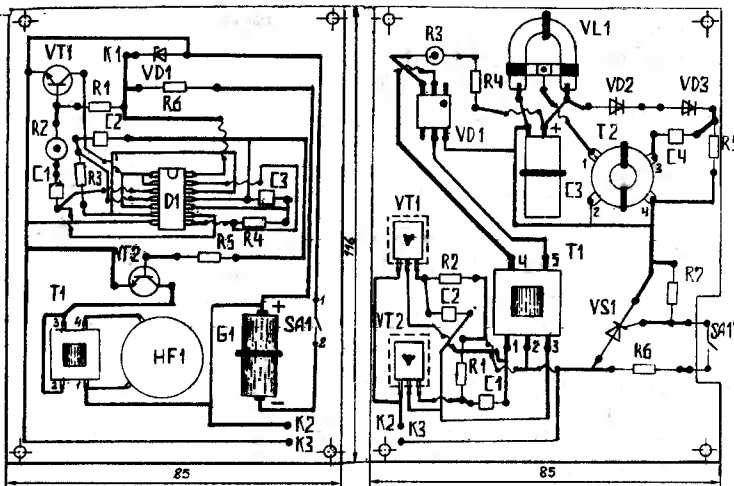


рис. 3

рис. 4

ходимо уменьшить яркость вспышек, например, с целью экономии расхода емкости элемента G1, то следует вместо двух диноисторов КН102Ж впаять один КН102И, и конденсатор будет заряжаться только до 150 В.

Конструкция и детали. Вся конструкция сигнализатора размещается на двух независимых платах, питается от одного общего источника, в качестве которого применяется малогабаритная импортная батарея (для питания сигнализации автомашины) типа GP23, GP27A mini или MN N21 "Duracell" на 9 или 12 В. В последнем случае громкость звучания и яркость вспышки будет больше.

В качестве излучателя применен малогабаритный пьезоизлучатель типа ЗП-1 или аналогичный. Для увеличения громкости его звучания на выходе сирены излучатель включен через повышающий трансформатор, поднимающий напряжение на ЗП-1 почти до 100 В. Для получения мощных вспышек применен импульсный излучатель типа ИФК-120, имеющий спектральный состав света, близкий солнечному. В качестве защитного колпачка можно применить прозрачный колпачок зеленого цвета. Хорошо будут смотреться вспышки розового, голубого, сиреневого цветов. Для этого прозрачный защитный колпачок необходимо покрасить в соответствующий цвет с помощью цитронлака.

Печатные платы изготовлены из одностороннего фольгированного гетинакса: на **рис.3** показана печатная плата сирены (М1.2); на **рис.4** - печатная плата вспышки-маяка (М1.2); на **рис.5** - конструктивное расположение обеих печатных плат, а на **рис.6** - возможная законченная конструкция сигнализатора. Обе платы имеют одинаковые размеры и стягиваются четырьмя винтами М2 (поз.1, 2). Поз.3 и

5 отмечены обе платы, между которыми находится слой изоляции 4 из лакашелла, фторопласта и т.д. Пьезоизлучатель соответствует поз.6, импульсная лампа - поз.7, зажим для крепления к пиджаку - поз.8, прозрачный защитный колпачок - поз.9. Справа расположены тумблер включения вспышки SA1' и тумблер включения сирены SA1.

В качестве корпуса удобно применить пластмассовый корпус подходящих размеров от косметики, товаров быта химии и т.п., подогнав его до нужных размеров с помощью слесорного инструмента. Полистирол хорошо клеит талолу, а оргстекла и плексиглас - дихлорэтан.

Все трансформаторы, импортную лампу, источник питания, электролитический конденсатор следует механически прикрепить к плате. В качестве стоек К1-К3 использованы медные стойки, закрепленные в плате, которые необходимо соединить в соответствующих точках схемы. Перемычка между стойками К1-К3 и монтаж выполнены проводом МГТФ-0,14. Крепление деталей к плате (трансформаторы, VL1, C3, G1) следует выполнить луженым проводом ММ1, впаявая их концы в плату.

После окончательной настройки все платы, кроме источника питания и переключателей, для защиты от влаги следует залить бесцветным лаком УР-251. Для того чтобы винты не отвинчивались самопроизвольно, нужно покрыть их эмалью.

Детали к рис.3. Все резисторы типа ОМЛТ-0,125, подстроечный резистор R2 типа СПЗ-19, конденсаторы типа К53-19, транзистор VT1 типа КТ315Г (КТ312Б, КТ342А), VT2 типа КТ503Г (В, Б), микросхема DD1 типа КР1533ЛАЗ, трансформатор Т1 от карманного радиоприемника Selga, Gauja и др.

Детали к рис.4. Резисторы R1, R2, R4, R5 - ОМЛТ-0,5, остальные - ОМЛТ-0,125, подстроечный резистор R3 типа СПЗ-19, конденсаторы C1, C2, C4 типа К50-35 или импортные малогабаритные, C3 - малогабаритный импортный на 100 мкФ×250 В. Мост КЦ407А можно заменить четырьмя диодами КД105Б, транзисторы VT1 и VT2 следует установить на радиаторы из дюралюминия размерами 25×25 мм и толщиной 1 мм и прикрепить их к плате. Между корпусами транзисторов и радиаторами необходима нанести слой токопроводящей пасты КПТ-8 для улучшения теплоотдачи.

Трансформаторы Т1 и Т2 изготавливают самостоятельно. Для Т1 используют ферритовый сердечник М2000НМ Ш10×10, первичную обмотку наматывают двойным проводом ПЭВ-2 диаметром 0,69 мм 22+22 витка, вторичную - проводом ПЭВ-2 диаметром 0,18 мм 1050 витков.

Для изготовления трансформатора Т2 используют ферритовое кольцо К10×6×3, которое обрабатывают наждачной бумагой, чтобы сгладить острые кройки, и обматывают фторопластовой лентой, затем наматывают вторичную обмотку: 62 витка проводом ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм. В качестве первичной обмотки наматывают три витка проводом МГТФ диаметром 0,14 мм. Затем обматывают трансформатор фторопластовой лентой и концы закрепляют клеем БФ-2. К плате Т2 закрепляют луженым проводом ММ1. Так же крепят и конденсатор C3. Транзисторы VT1 и VT2 прикрепляют к плате винтами М2, которые покрывают нитроэмалью, чтобы они самопроизвольно не откручивались.

Настройка. Для настройки схемы сирены необходимы следующие приборы: регулируемый блок питания, осциллограф, ламповый

вольтметр. Из схемы отпаивают C2, C3, R1, R3, R4, R5. Резистор R1 заменяют потенциометром сопротивлением 1 МОм с ограничительным резистором сопротивлением 1 кОм. Вместо R1 и R4 в схему впаявают потенциометр сопротивлением 1 кОм с ограничительным резистором сопротивлением 100 Ом, вместо R5 - потенциометр сопротивлением 100 кОм. Вместо батареи G1 включают блок питания. К выводам 1-3 микросхемы подключают осциллограф. Вольтметром проверяют величину напряжения на VD1, которое при подаче напряжения от блока питания 9 В должно быть порядка 5,6 В. Резистор R2 устанавливают в среднем положении, а R1 подстраивают до тех пор, пока на экране осциллографа не появятся колебания частотой 1 Гц.

Далее следует проверить колебания в диапазоне питающих напряжений 4...9 В. Они должны быть устойчивыми, что достигается подстройкой R1 и R2. Затем в схему впаяют C2, осциллограф переключают на вывод 11 ИМС. Подстройкой R3 добиваются устойчивых колебаний с частотой 1500 Гц в диапазоне напряжений 4...9 В. Затем отпаивают C2, а C3 впаявают. На экране наблюдают стабильные колебания частотой примерно 300 Гц в диапазоне напряжений 4...9 В. Во всех случаях резисторами добиваются чистой синусоиды и отсутствия агроничения. Затем впаяют все конденсаторы и наблюдают на экране осциллографа "качание" частот 300 Гц и 1500 Гц с периодичностью 1 Гц/с.

После этого в схему впаяют потенциометр R5, а осциллограф подключают к обмотке 1-4. Подстройкой R5 добиваются чистого и громкого звучания сирены при напряжении 4...9 В. Для дальнейшего увеличения громкости на выводы 1-4 включают подборную емкость 0,01...0,1 мкФ на напряжение не менее 150 В и резистором добиваются чистой синусоиды. Резисторами R3 и R4 можно добиться другого значения частот. При использовании элемента G1 на напряжение 12 В следует более тщательно подобрать резистор R5. После настройки резисторы заменяют постоянными.

Для **настройки вспышки-маяка** нужны тестер, осциллограф и регулируемый блок питания. Вместо R1 и R2 впаявают регулировочные потенциометры на 1 кОм с ограничительными резисторами сопротивлением 100 Ом, вместо R6 - потенциометр на 1 МОм, отпаивают анод лампы VL1. К выводам 1-3 трансформатора Т1 подключают осциллограф, к выводам 1-2 Т1 - вольтметр. Резисторы R1 и R2 устанавливают в среднем положении. От блока питания подают 9 В, включают SA1'. Подстройкой R6 добиваются показания вольтметра, близкого к нулю. Это означает, что тиристор открылся и включил цепь питания. Планируют питание до 4 В и, при необходимости, подстраивают его резистором R6. Восстанавливают питание 9 В. Подстройкой R1 и R2 добиваются появления на экране осциллографа напряжений, ровных по амплитуде и форме, на обмотках 1-2 и 2-3. Проверяют напряжение на VD1. Она должна быть порядка 250 В. Тестер подключают к C3. На нем должно наблюдаться плавное нарастание напряжения. В схему подключают анод VL1. Если все элементы в норме, то будут наблюдаться вспышки маяка, частоту которых регулируют резистором R3. При замене двух диноисторов КН102Ж диноистором КН102И яркость вспышки уменьшется, частота увеличится. При использовании элемента на 12 В яркость вспышки и частота возрастут.

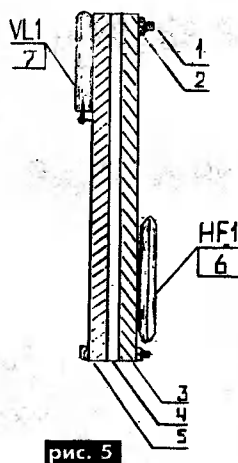


рис. 5

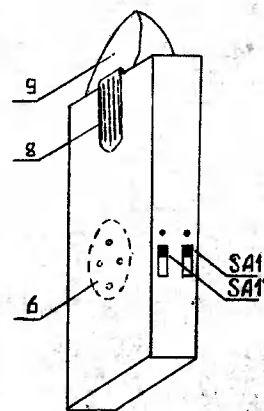


рис. 6

Подборные элементы заменяют постоянными. При отсутствии вспыхев элемент G1 нужно заменить.

После настройки обе платы собирают в единую конструкцию и проверяют их работу в собранном виде. Поскольку это конструкция при эксплуатации может упасть на землю, следует провести простейшие механические испытания на прочность. Для этого сигнализатор роняют на деревянную доску с высоты 200 мм в трех плоскостях: сначала плашмя, за-

тем на боковое ребро, потом на нижнее. Проверяют работу устройства и, если требуется, устраняют недостатки.

От редакции. Данное устройство было проверено в лаборатории РА. Поскольку устройство энергоемкое, ток потребления, в зависимости от частоты стробоскопа, составляет 0,6...1 А, необходимо использовать более мощный блок питания.

Генератор сирены запускается не стабильно, поэтому в авторский вариант схемного ре-

шения внесены коррективы. На приведенном ниже рисунке показана схема устройства, рекомендуемая для повторения.

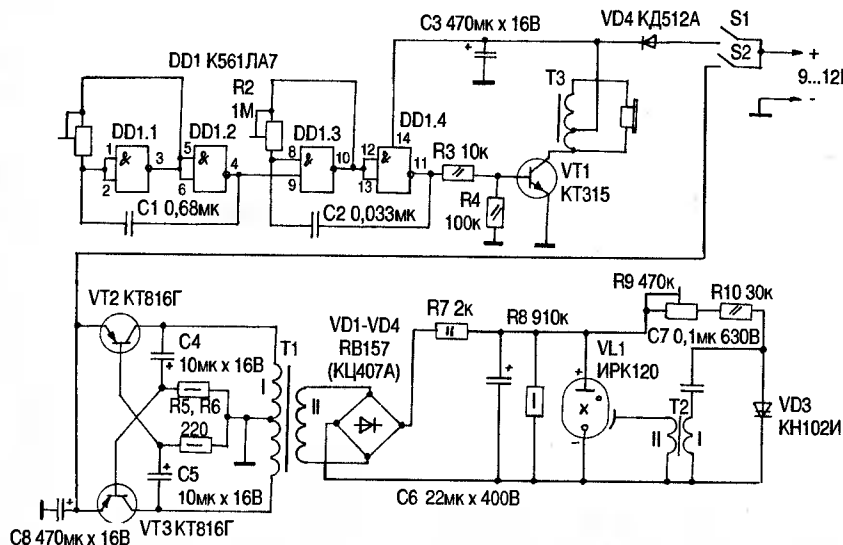
Целесообразно собрать генератор сирены на КМОП-микросхеме и для помехозащиты ввести конденсаторы C8, C3 и диод VD4, поскольку преобразователь стробоскопа является источником помех и оказывает отрицательное влияние на работу сирены. Емкость конденсатора C6 (C3 на рис.2) можно уменьшить до 22 мкФх400 В, он должен быть рассчитан на рабочую температуру +105°C (можно использовать конденсатор, например, фирмы MIEC), а резисторы R3, R4 заменить резистором R7 (2 кОм, 2 Вт).

Генератор разрядных импульсов лампы ИФК-120 предлагается собрать по классической схеме (см. рисунок), параллельно C6 следует установить резистор R8 сопротивлением 910 кОм.

В авторском варианте схемы задающего генератора сирены резистор R2 следует исключить, а постоянный резистор R1 заменить подстроечным. Применение узла включения стробоскопа на тиристоре VS1 нецелесообразно.

Ток как устройство является источником высокого напряжения, что зависит от номиналов динистора VD3, резистора R7, частоты стробоскопа, та схема должна быть собрана в соответствии с требованиями техники безопасности.

Проверку работоспособности устройства выполнил **А.А. Татаренко**.



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

> On-line & OFF-line заказ продукции

со скидкой

> техническая документация

> форум

С 1 февраля по 31 мая этого года проводится АКЦИЯ:

для заказов продукции, сделанных через наш сайт в режимах On-line или Off-line, снимается ограничение по минимальной сумме заказа!

Надеемся, Вы уже оценили или обязательно оцените удобство

On-line и Off-line заказа продукции, ведь только с Вашей помощью

и для Вас эти проекты получат свое дальнейшее развитие!

Нам приятно слышать Ваши отзывы, общаться с Вами,

так пусть наше сотрудничество будет еще более

приятным!

Низковольтные преобразователи для питания светодиодов

М.А. Шустов, г. Томск, Россия

В статье рассмотрены схемы трансформаторных преобразователей для питания светодиодов от низковольтных источников напряжения (0,12...0,4 В), выполненные на высокочастотных германиевых транзисторах. В преобразователях использованы только типовые намоточные элементы - импульсные трансформаторы Т0Т-45 и МИТ-9, а также дроссель Д215НВ. Диапазон рабочих напряжений, указанных на рисунках, определяется следующим образом: нижнее значение отвечает едва заметному свечению светодиода, верхнее значение соответствует току, потребляемому всей конструкцией (включая преобразователь и сам светодиод) на уровне 20 мА (яркое свечение светодиода).

Представленные схмотехнические решения могут быть использованы при создании схем дистанционного авторегулирования или контроля параметров узлов и блоков радиоэлектронного и иного оборудования. Питание генераторов

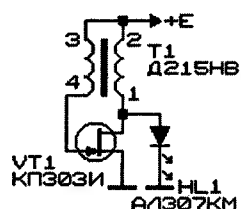


рис. 1

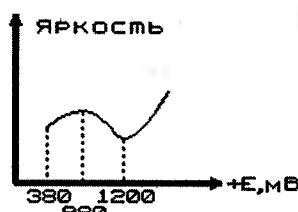


рис. 2

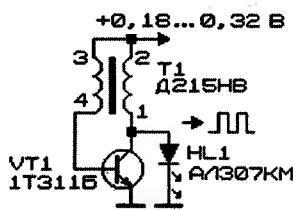


рис. 3

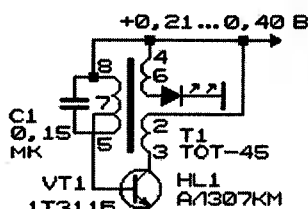


рис. 4

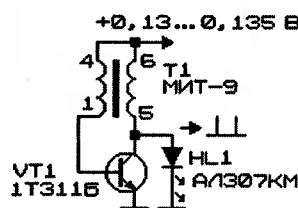


рис. 5

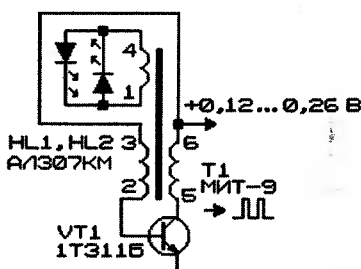


рис. 6

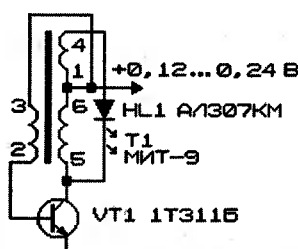


рис. 7

можно осуществлять от термопарных или иных преобразователей контролируемого параметра в напряжение. В этой связи подобные устройства можно использовать для контроля температуры холодильных камер, температуры окружающей среды, температурного режима тепловых сетей и т.п.

Светодиодные источники оптического излучения широко используют в качестве индицирующих устройств; для трансляции данных по оптическим каналам связи; в преобразователях напряжение (ток)/интенсивность светового потока; для записи информации на светочувствительных материалах.

Один из вариантов решения задачи низковольтного питания светодиода с использованием трансформаторного пре-

образователя напряжения изложен в работе [1]. Этот преобразователь выполнен на кремниевом транзисторе и работает в диапазоне питающих напряжений 0,75...1,5 В. Другой вид повышающего преобразователя для питания светодиодов описан в [2]. Такие преобразователи индуктивного типа могут быть выполнены на основе специализированных микросхем MAX778/846/849/856/857/858/859/866/867 (фирма MAXIM) [3, 4] и работают в диапазоне питающих напряжений 0,6...6 В.

Как было показано в работах [5, 6], минимальное напряжение, при котором удается обеспечить слабо различимое свечение светодиода, для преобразователей напряжения с использованием кремниевых транзисторов и накопителей энергии индуктивного типа не может быть ниже 0,25 В.

В порядке сопоставления и в качестве отправной точки для сравнения преобразователей напряжения, показанных на рис. 1, представлен трансформаторный преобразователь с использованием кремниевых полевых транзисторов. В качестве трансформатора использован дроссель Д215НВ. Выходные характеристики преобразователя показаны на рис. 2: при повышении напряжения питания яркость свечения светодиода HL1 вначале нарастает, затем резко снижается, после чего снова растет.

Преобразователи трансформаторного типа, выполненные на высокочастотных германиевых транзисторах, показаны на рис. 3-7. Они являются наиболее низковольтными среди всех рассмотренных устройств [1, 2, 5, 6]. Как следует из анализа представленных схем, за счет варьирования способов включения обмоток и точек подключения нагрузки (светодиода) нижнюю границу начала свечения светодиода удалось отодвинуть до значения 120 мВ.

При включении устройств повреждение прямо смещенных светодиодов не происходит, поскольку при напряжениях ниже 1,6 В сопротивление светодиодов составляет десятки-сотни килоом. По этой причине светодиод из эквивалентной схемы

можно просто исключить или заменить конденсатором. Кроме того, хорошо известно, что светодиоды допускают кратковременные броски тока, в 5-10 раз превышающие обычный рабочий ток. Разумеется, любое электронное устройство при желании можно вывести из строя подачей заведомо завышенных питающих напряжений. Поэтому для повышения надежности преобразователей последовательно со светоизлучающим диодом рекомендуется подключить ограничивающий прямой ток резистор сопротивлением несколько десятков ом.

Литература

1. Everyday Practical Electronics // EPL. - 1999. - №1.1. - P.804; Радиолюбитель. - 1999. - №6. - С.12-13.
2. Граф Р., Шиитс В. Энциклопедия электронных схем. Т.7. Часть I. - М.: ДМК, 2000. - 304 с.
3. Sixth Farnell Semiconductor Datasheet CD-ROM. Dec.98, Vol.1; Vol.2.
4. Ковалев А.А. Интегральные преобразователи постоянного тока // Радиомотор-Электрик. - 2000. - №8. - С.4-8.
5. Шустов М.А. Светодиодные излучатели с ультранизким напряжением питания // Радиоконструктор. - 2000. - №5. - С.23.
6. Шустов М.А. Практическая схемотехника. - М.: Алтек, 2001. - Кн.1. - 352 с.

Прерыватель постоянного тока

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

В напряженной и нелегкой жизни тех радиолюбителей, которые тратят каждую свободную минуту на виртуозную работу с горячим паяльником в руках, рано или поздно наступает момент, когда нужен несложный и надежный коммутатор в цепи постоянного тока, представляющий собой двухполюсник, способный периодически включать и отключать питание нагрузки при токе от нескольких мА до 10 А и более.

Два варианта коммутации нагрузки таким устройством показаны на рис. 1. Уже ушла в былое целая эпоха, когда были недоступны мощные полевые транзисторы с индуцированным каналом. Пример тому вы найдете в [1].

Победоносное шествие мощных силовых МОП-транзисторов кардинально изменило облик любительских монтажных плат, позволяя узлами управления коммутировать токи в десятки ампер и потребляющими в ряде случаев (на низких частотах) мощность не более 1 мВт.

На рис. 2 показана схема простого прерывателя-двухполюсника, который способен коммутировать постоянный ток от 10 мА до 15 А, имеющий во включенном состоянии сопротивление менее 0,06 Ом и в выключенном более 10 кОм. Прерыватель работоспособен в интервале напряжений 10...30 В и имеет защиту от выбросов ЭДС напряжения питания.

Генератор импульсов прямоугольной

верторы DD1.3, DD1.4 предельно увеличивают крутизну фронтов прямоугольных импульсов, что резко сокращает время переключения мощного полевого транзистора VT4.

Узел на биполярных транзисторах VT2, VT3 представляет собой последовательный параметрический стабилизатор напряжения с выходным напряжением около 9 В. Его применение позволяет расширить диапазон входных напряжений. Накопительные конденсаторы C3, C4 подзаряжаются энергией в те моменты, когда транзистор VT4 закрыт. Напряжение на конденсаторе C3 не должно падать до величины менее 8 В. Варистор R8 предназначен для защиты полевого транзистора от выбросов напряжения питания, которые могут появиться по различным причинам.

Частота и скважность импульсов для управления ключевым транзистором зависят от емкости конденсатора C1 и сопротивлений резисторов R4, R5. При указанных на схеме номиналах, прерыватель наиболее подходит для работы совместно с лампами накаливания. Не рекомендуется делать прерыватель на частоту менее 1 Гц.

Детали. В устройстве можно использовать резисторы типов С1-4, С2-23, С2-33, МЛТ-0,05. Варистор можно заменить FNR-05K560, FNR-20K470, FNR-07K56 или стабилитроном КС539Г, КС547В, КС551А, 1N6015В, 1N6016В. Конденсаторы: C1 - пленочный типа К73-17, К73-24в, К73-54; C2 - керамический К10-17 или аналогичный импортный; ок-

сидные C3, C4 - импортные аналоги К50-35, К50-24.

Все диоды можно заменить любыми из серий Д223, КД522, КД521, КД243, 1N4148, 1N4001-1N4007. Стабилитрон VD3 можно заменить КС207Б, КС211Ж, КС508А, 1N6001В.

Транзистор VT1 любой из серии КП501, К1014КТ1. КТ3102Б можно заменить КТ3102А, Ж, И, КТ645А(Г, К), КТ6111А-Г, SS9011, SS9014, MPSA-06. КТ3107Б заменить КТ3107А(И), КТ6112А-В, SS9015, MPSA-55, 2SA539. Мощный полевой транзистор VT4 для избежания его перегрева при работе с сильнооточной нагрузкой следует использовать с низким пороговым открывающим напряжением и минимально возможным сопротивлением открытого канала. Для работы с нагрузкой с током потребления до 15 А подойдут транзисторы КП723Г, КП746Г, IRLZ44, IRLZ34, IRL34, IRL540, КП7132А, HUF7507P3. Отечественные транзисторы с другими буквенными индексами не подходят. Любой из этих транзисторов обязательно устанавливать на теплоотвод достаточных размеров. В случаях, когда теплоотвод будет служить и корпусом электронного прерывателя, потребуется применение изолирующих прокладок. Для уменьшения потерь мощности на открытом транзисторе и снижения его температуры можно включить несколько мощных однотипных полевых транзисторов параллельно. Выравнивающие ток резисторы не нужны.

Микросхему можно заменить КР1561ЛА7, 564ЛА7, К561ЛЕ5. Вари-

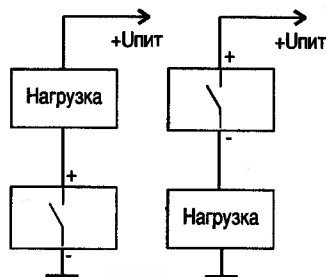


рис. 1

формы построен на маломощном полевом транзисторе VT1 обогащенного типа и на двух инверторах микросхемы DD1. Этот узел представляет собой КМОП-версию генератора, описанного в [4]. Данное построение позволяет значительно уменьшить время нахождения одного из инверторов в активном режиме, что ведет к резкому уменьшению потребляемого микросхемой тока. Ин-

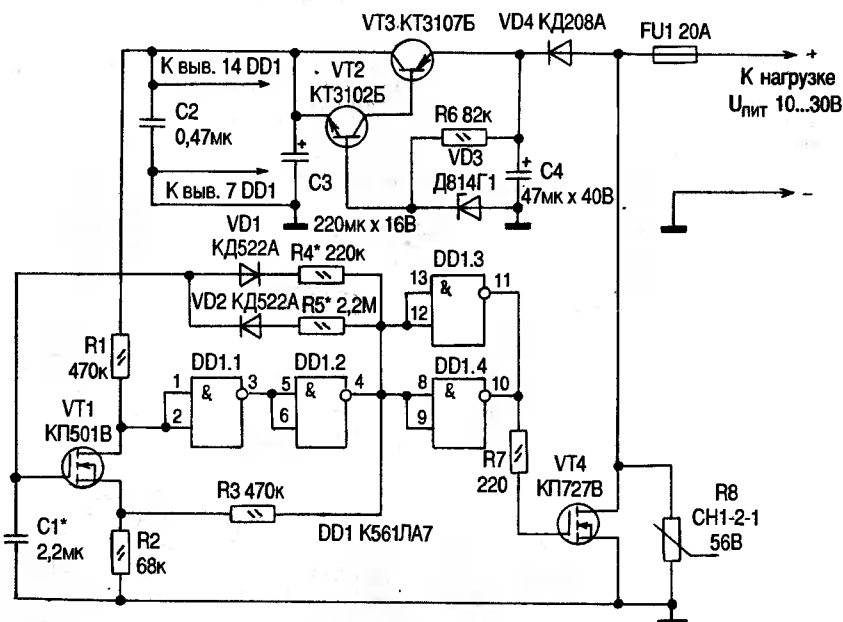


рис. 2

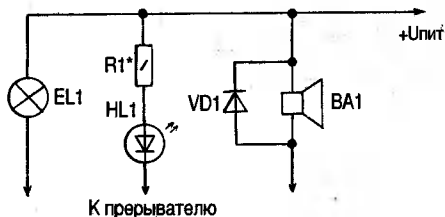


рис. 3

анты подключения различных нагрузок показаны на обобщенной схеме (рис.3). Любую индуктивную нагрузку, будь то динамическая головка, автомобильный сигнал с механическим прерывателем, коллекторный электродвигатель или электромагнитное реле желательна зашунтировать диодом, как показано на этом рисунке.

Чтобы в случае замыкания в нагрузке не повредить ключевой транзистор или электропроводку, не следует пренебрегать плавким, термо- или самовосстанавливающимся предохранителем FU1. Чтобы избежать самовозбуждения устройства, провода питания подсоединяют возможно ближе к выводам полевого транзистора. Выравнивающие ток резисторы не нужны. В случаях, когда это устройство будет эксплуатироваться в агрессивных средах, например установлено на автомобиле, монтаж необходимо покрыть компаундом или тонким слоем эпоксидного клея.

В авторском варианте устройство надежно работает в течение нескольких лет.

Литература

1. А. Кожуров. Коммутатор нагрузки // Радио. - 1991. - №7. - С.37-38.
2. В. Чуднов, В. Дилектов. Работа коммутатора со слаботочной нагрузкой // Радио. - 1997. - №11. - С.53.
3. А. Бутв. Прерыватель тока // Схемотехника. - 2002. - №8. - С.45.
4. А. Бутв. Генераторы на транзисторах КП501 // Схемотехника. - 2002. - №8. - С.26-27.
5. С. Чеботков. Новые мощные полевые транзисторы // Радиомир. - 2001. - №8. - С.39-40.
6. Б. Малашевич. Отечественные ДМОП-транзисторы // Схемотехника. - 2002. - №7. - С.53-54.

От редакции. При работе с транзисторами с изолированным затвором (VT1, VT2) следует принять меры по защите этих элементов от пробоя статическим электричеством.

Для регулировки частоты переключения рекомендуем заменить резистор R3 на последовательно соединенные резисторы: переменный номиналом 470 кОм и постоянный на 47 кОм.

Для повышения стабильности работы устройства рекомендуем стабилитрон VD3 заменить на КС182Ж, а резистор R6 - на 680 Ом, 0,5 Вт.

Ремонт и переделка джойстиков для игровых приставок

Н. Павленко, г. Сумы, ученик 10-го класса

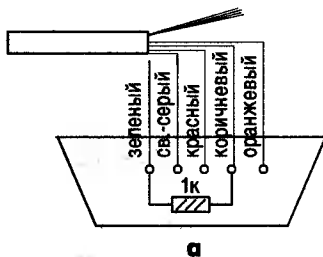
Владельцы игровых приставок знают, что чаще всего из строя выходят джойстики. В своей статье автор хотел бы поделиться опытом ремонта и переделки джойстиков для игровых приставок.

Часто производители 8-битных игровых приставок Subor, Dendy, Simba'S и другие укомплектовывают их не стандартными 15-штыревыми розетками для джойстиков, а 9-штыревыми "сеговскими". Под приставку с такими гнездами трудно найти 8-битный джойстик, но его можно изготовить самостоятельно.

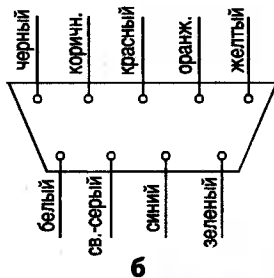
виду, что проводники в кабелях игровых приставок Subor, Dendy, Sega отличаются по цвету от проводников в кабелях Dendy.

Мне часто приходится ремонтировать джойстики Sega. Чаще всего поломки связаны с переламыванием проводников в многожильных кабелях. Но все же джойстики подлежат ремонту без замены дефицитного кабеля.

Сначала при помощи авометра находим разорванный проводник. После определения обрыва нужно попытаться расколоть ножиком штекер кабеля (в фирменных джойстиках эта операция производится в считанные секунды), и подпаять к соответствующей клемме длинный провод. Затем надо склеить штекер, обвить провод вокруг кабеля и под-



а



б

рис. 1

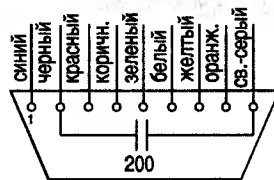
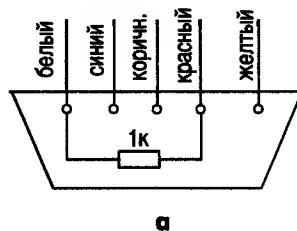
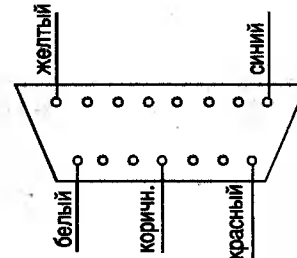


рис. 2



а



б

рис. 3

Для этого нужно 9-жильный шнур с вилкой от джойстика Sega и джойстик Dendy. От джойстика Dendy отпаивают старые проводники и подпаивают "сеговские". На рис.1 показана переделка джойстиков Dendy под шнуры фирмы Sega (распайка проводников). Надо иметь в

пять его к джойстику. Такой ремонт можно производить и с джойстиками других типов.

На рис.2 показана распайка проводников на плате в джойстиках Sega. На рис.3 показана распайка проводников в джойстиках Dendy.

Техническое обслуживание вентилятора блока питания ПК

В. Самелюк, г. Киев

Блоки питания компьютеров - довольно надежные устройства. Их надежность обеспечивается правильным выбором режимов работы комплектующих, мягким пуском, благодаря применению терморезисторов с отрицательным коэффициентом сопротивления, наличием защиты от перегрузки. Вместе с тем для блоков питания компьютеров характерен хороший коэффициент удельной мощности, порядка 110 Вт/дм^3 , и отсутствие громоздких радиаторов. Следует отметить и их недостатки: акустический шум вследствие применения принудительной системы охлаждения и наличие трущихся деталей в

вентиляторе системы охлаждения.

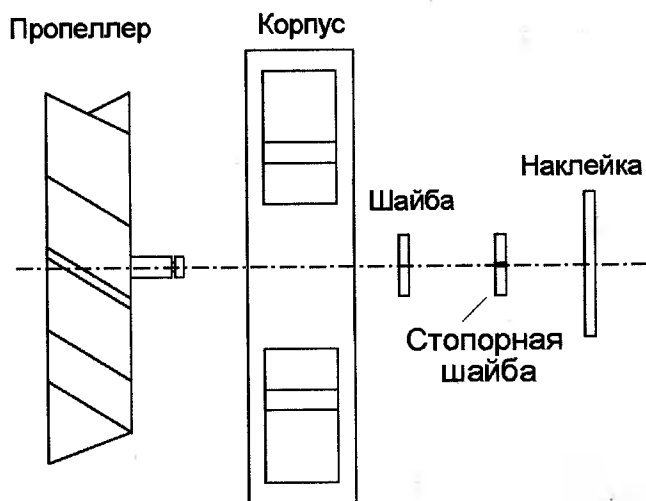
Относительно высокая надежность и приемлемые габариты позволяют блокам питания "пережить" не только несколько лет эксплуатации компьютера, но и длительное время после его модернизации, так как менять компьютеры каждые три года у нас не принято.

Поэтому иногда бывает, что вентилятор в блоке питания со временем начинает повизгивать или совсем перестает вращаться: его заклинивает высохшая смазка. Главное, вовремя заметить перебои в работе вентилятора и не полениться провести простое техническое обслуживание - заменить

смазку в подшипнике скольжения вентилятора. Из инструментов понадобятся две отвертки: одна с плоским, а другая с крестовидным рабочим профилем. Крестовидная отвертка поможет добраться до блока питания, а плоская пригодится при разборке вентилятора. Чтобы разобрать вентилятор, его следует предварительно вынуть из блока питания.

Вентилятор состоит из следующих узлов и деталей (см. **рисунок**): корпуса со статорными обмотками и схемой управления, пропеллера с впрыснутым кольцевым постоянным магнитом и осью, фторопластовой шойбы, фторопластовой стопорной шайбы и бумажной наклейки, которая предохраняет подшипник скольжения от попадания пыли.

Порядок разборки вентилятора следующий. Отклеив наклейку, плоской отверткой поддеть и снять фторопластовую стопорную шайбу, для которой сделана проточка на оси пропеллера. Затем отделить пропеллер от корпуса. Очистив ось от старой смазки каким-нибудь обезжиривателем, например, ацетоном, следует нанести на ось новую смазку и сделать сборку в обратном порядке. Смазать можно смазками: графитовой, ЦИАТИМ, литол или еще какой-нибудь невысыхающей смазкой. Если вентилятор к тому же хорошо очистить от пыли, то он будет еще долго служить для отвода тепла из блока питания ПК.



Индикация работоспособности пульта ДУ на светодиоде

О.Г. Рашитов, г. Киев

Написать данную статью меня натолкнула заметка в дайджесте "Светодиодный индикатор в пульте дистанционного управления" (РА 11/2002, с.40). Конечно, светодиодная индикация работы пульта ДУ очень удобна в эксплуатации. При отказе работы системы ДУ радио, аудиои телеаппарата сразу видно, какое устройство "виновато": пульт ДУ или встроенная в аппарат система ДУ. Но зачем изготавливать такие схемы, когда можно сделать проще.

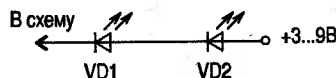
Для этой цели я применяю импортные светодиоды ярко-красного цвета, которые начинают излучать красный свет при прохождении через него тока от 0,8 мА

и сохраняют работоспособность до рабочего тока величиной 15 мА. Если ток через такой светодиод более 15 мА, то он быстро выходит из строя. На радиорынке "Харьковский" в городе Киеве такой светодиод стоит 50 коп. Я такие светодиоды устанавливаю как в пульты отечественного производства, так и в импортные, где нет индикации работы пульта ДУ.

Схема включения очень проста (см. **рисунок**). Устанавливается такой светодиод

на пульт в удобном для обозрения месте. Удобство пользования гарантировано. Таким образом модернизировано несколько десятков пультов. Если инфракрасных светодиодов в пульте ДУ несколько, то включите импортный светодиод видимого спектра последовательно с одним из них. При такой модернизации работа пульта ДУ не нарушается и его дальность действия не уменьшается. Это проверено практикой. Ток, потребляемый от батарейки питания, также не увеличивается.

При работе пульта (нажатии любой клавиши) светодиод Д2 мигает ярким красным цветом.



Игольчатый щуп для осциллографа

С.А. Елкин, г. Житомир

В статье приводится конструкция несложного в изготовлении щупа, сделанного из корпуса гелиевой авторучки. Приведены эскизы доработки корпуса авторучки, в текстовом материале подробно изложена технология сборки щупа.

Примерами конструктивно хорошо продуманных приспособлений для измерения параметров РЭА, находящихся в активном режиме (к тому же, выполненных из подручных материалов), являются публикации [1, 2]. Предлагаю радиолюбителям еще один вариант конструкции щупа для осциллографа.

Конструкция (рис. 1) использует несущий

нужно удалить часть конуса наконечника и шарик, обрезать с левой стороны часть пластмассового стержня 7 (см. рис. 1) таким образом, чтобы обеспечить вывод тупой части иглы за пределы стержня 7 для припайки центральной жилы коаксиального кабеля. Пластмассовый конус 3 (см. рис. 1) по наружной поверхности имеет нанесенный слой никеля, который удаляют с помощью напильника.

В качестве острого щупа использована игла 1 (см. рис. 1), которая градается в комплекте с тюбиком клея Super glue фирмы Hi-Bond, Япония. Пластмассовый шарик, расположенный на ее тупом конце, удаля-

венно щупа. В первую очередь продевают в отверстие несущего корпуса авторучки гибкий проводник диаметром 2,5 мм (см. рис. 1). Постепенно подтягивая его, вставляют во внутреннее отверстие корпуса и часть коаксиального кабеля с удаленными внешней оболочкой и экранирующей оплеткой. При совпадении проекции отверстия диаметром 2,5 мм и места пайки гибкого проводника к экранирующей оплетке начинают подавать гибкий проводник таким образом, чтобы он продвигался к резьбовому концу несущего корпуса авторучки вместе с коаксиальным кабелем. Когда кабель выйдет из внутреннего отвер-

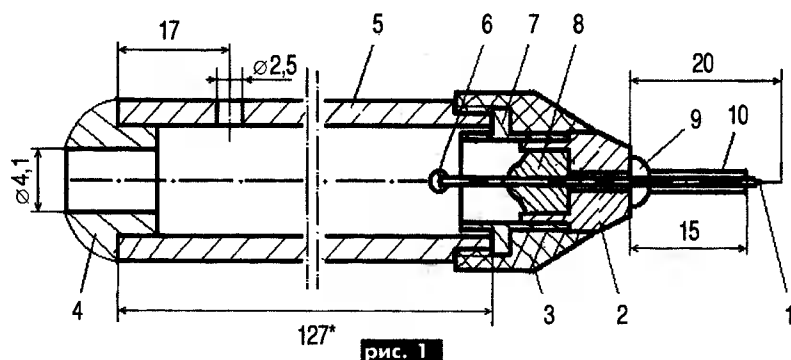


рис. 1

корпус 5 гелиевой шариковой авторучки, который изготовлен из достаточно прочного материала. Он имеет оптимальную длину и подходящие внутренние размеры для размещения 50- или 75-омного коаксиального кабеля диаметром 4 мм и гибкого проводника, соединяющего его экранирующую оплетку с корпусом проверяемой РЭА. В отличие от других авторучек стержень гелиевой имеет опорный фланец 7, что позволяет значительно снизить нагрузку на резьбовую часть корпуса. К тому же, прозрачная часть несущего корпуса снаружи имеет достаточно приличный дизайн.

Для изготовления щупа в пробке 4 авторучки нужно просверлить отверстие диаметром 4,1 мм, в ее несущем корпусе - отверстие диаметром 2,5 мм. По линии А (рис. 2)

ют любым способом, иглу в этом месте облуживают припоем с использованием флюса из хлористого цинка. Затем соединяют при помощи пайки (см. рис. 1, поз. 8, 9) доработанную коническую металлическую часть 2 ручки и иглу 1.

Для упрощения схемы коаксиальный кабель и гибкий проводник на рис. 1 не показаны, поскольку их расположение очевидно. Для изготовления этого узла на коаксиальный кабель надевают пробку 4. Затем с кабеля удаляют примерно 90 мм внешней изолирующей оболочки, свивают оплетку, откусывают ее, оставляя только кусочек длиной 10 мм, припайвают к нему гибкий проводник с внешним диаметром изоляции 1,25 мм и длиной около 300 мм.

После этого приступают к сборке соб-

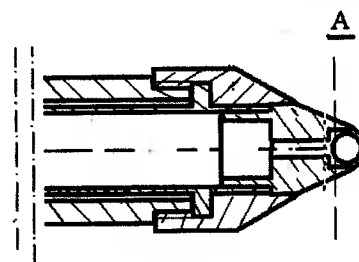


рис. 2

ствия корпуса на 5...10 мм, протягивание прекращают. Припайвают центральный проводник коаксиального кабеля к тупой части иглы (см. рис. 1, поз. 6). Затем протягивают коаксиальный кабель и гибкий проводник в обратном направлении до установки фланца стержня 7 на торец резьбовой части. Закручивают коническую часть на несущий корпус. На выступающую часть иглы 10 с некоторым натягом надевают изолирующую оболочку от провода, подходящего по диаметру иглы.

Литература

1. Ефременко В.Б. Логический пультатор // Радиоаматор. - №9. - 2001. - С.26.
2. Кравченко В. Щупы в радиолюбительской практике // Радиоаматор. - №5. - 2002. - С.24.

Немного о сверлах и не только...

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

Как в твердых, так и в мягких материалах радиолюбителям часто приходится сверлить отверстия диаметром менее 3 мм. Какой найти выход, если патрон у сверлильного станка или электродрели не приспособлен для установки в него тонких сверл и не в состоянии их зажать?

Нередко для закрепления сверла в ход идут спички, гвозди, обрезки велосипедных спиц и другие похожие предметы. Даже если при такой импровизации и удастся крепко зафиксировать сверло, то отцентрировать его с достаточной точностью практически невозможно. Работа с такой оснасткой часто приводит к поломке сверл

или к порче обрабатываемых материалов.

Есть очень простой, быстрый и надежный способ, благодаря которому можно в большой патрон устанавливать боры, сверла и метчики малых диаметров. Для этого на хвостовик сверла равномерно в один или несколько слоев наматывается медный обмоточный провод диаметром 0,15...0,48 мм, например ПЭВ-2. После чего инструмент надежно закрепляется в любом патроне. При необходимости можно достичь более жесткого сцепления, если вместо медного использовать нихромовый провод подходящего диаметра.

Если в патроне при сверлении твердых сплавов проворачивается крупное сверло

($\varnothing > 12$ мм), его можно обернуть полоской наждачной бумаги. Так как сверло при этом мертво срывается с патроном, то следует быть внимательным, чтобы не повредить редуктор инструмента. Не следует часто практиковать этот метод. Однако более удобным будет слегка заточить хвостовик сверла под шестигранник, но такой вариант при отсутствии навыка может привести к неудаче или потребовать наличия специального шлифовального оборудования.

Если срочно потребуются отшлифовать до блеска какую-то твердую поверхность, но под рукой не окажется мягкого резинового шлифовального круга, то его можно изготовить из школьной стирательной резинки, насадив ее на винт М3 и зажав гайками. Форму правильного круга ей можно придать, используя ручную мини-электродрель и крупный напильник.



В мае 2003 года наш постоянный автор, Горейко Николай Петрович, празднует свой юбилей - 50-летие! Редакция поздравляет именинника, желает крепкого здоровья, творческого долголетия, удачи и счастья всегда и во всем.

Н.П. Горейко, Ладыжин, Винницкая обл.

ПОЧТОВЫЙ ВИРУС

Перед 13 января с.г. мне пришло электронное письмо из дружественной фирмы, но от адресата, с которым переписки не было. В папке размером 76 Кбайт был "деловой" текстовый файл и файл с расширением .EXE. Перед уничтожением я его открыл.

На панели задач немедленно появился символ планировщика и началась неуправляемая работа на... системном диске C! При каждом включении ПК работа продолжалась, потом шли попытки передачи сообщений по Outlook Express, приходилось по 8 раз выключать связь. Удаление пароля из меню Outlook остановило эти попытки. Теперь команда "доставить почту" (при пустой папке "исходящие") приводила только к получению почты, вирус не проявлял активности.

Приостановка планировщика заданий не помогла - следующее включение ПК его "оживило", но заданий в нем не было! Зато в автозагрузке появился файл iku.exe, в котором при быстром просмотре обнаружены команды "чужого" файла NONEscript.ini:

```
n0=ON 1: JOIN :#; (Внимание! Скобки фигурные!)
n1=/dcc send $nick (Внимание! Именно файл
C:\WINDOWS\TEMP\RESUME.exe RESUME.exe в числе
84 "друзей" я удалил!)
n2=)
n3=ON 1:start{
n4=/join #avrilavigne (Создание файла
"апрельская лавина"! )
n5=) (Внимание! Все скобки фигурные!)
```

Цифровой мультиметр UNI-T M890-F

А.С. Бондаренко, г. Шпола, Черкасская обл.

Донный прибор в 2001 году пришел на смену старому Ц4341 и недавно был приобретен автором на киевском радиорынке за 110 грн. По субъективной оценке отношение качество/цена довольно высокое. Его солидный, строгий дизайн производит приятное впечатление: чувствуется, что в руках не детская игрушка или "мыльница", а приличное изделие - измерительный прибор. Принципиальная схема мультиметра показана на рисунке, с.31.

Большой и удобный дисплей защищен прочным выпуклым стеклом, обеспечивающим хороший обзор под достаточно большим углом зрения. Информация, в том числе дополнительная, легко читается со значительного расстояния. Переключатель окружен четкими, выразительными надписями и символами, хотя ручку переключателя пришлось до-

Технические характеристики

Индикатор	3,5 разряда
Измеряемое U	1000 В/20 А
Измеряемое I	700 В/20 А
Измеряемое сопротивление	до 200 МОм ±5%
Измеряемая емкость	до 200 мкФ
Измеряемая частота	до 20 кГц
Входное сопротивление R _{вх}	10 МОм
Имеется звуковая сигнализация	

Удаление файла iku.exe помогло только до нового включения ПК. Пришлось записать в автозагрузку под его именем "безвредный" файл с расширением .EXE.

После нескольких включений ПК появилось 85 файлов, один из которых из папки System. Видимо он и был шаблоном вируса, потому что именно его система не разрешала удалять. Все файлы с расширениями .EXE, .TFT, находились в трех областях: просто на диске C, в его папках C:\WINDOWS\SYSTEM, C:\WINDOWS\TEMP.

Файлы-вирусоносители имели одинаковый размер 33,9 Кбайт (в списке найденных файлов округлено до 34 Кбайт), одинаковую дату изменения 23.01.03 (дата открытия вируса), одинаковый параметр "скрытый файл".

С целью защиты кроме них пришлось уничтожить и файл настройки NONEscript.ini.

Для раскрытия образа хакера приведу имена некоторых файлов: Cogito Ergo Sum - латинское крылатое высказывание, EntradoDePer - испанское (иди ты...), RESUME, AvrilLavigne - итальянское "апрельская лавина", AvrilSmiles - на двух языках ("апрельские улыбки"). Многие файлы имеют в своих именах смесь цифр, строчных и прописных букв.

Можно предположить что вирус "выстрелит" к первому апрелю, но это может произойти и в "черную пятницу" 28 февраля, и 28 марта, и в любой другой день, однако первая его задача при внедрении на системный диск - размножиться.

Для провоцирования рецидива вируса автор запустил "неудаляемый" файл .EXE (был неудаляемым, пока существовал NONEscript.ini), и вирус заработал при попытке войти в электронную почту, из одного файла стало три. Включение антивируса оказалось бесполезным.

Повторное включение компьютера и попытка войти в электронную почту привело к появлению восьми файлов. Пришлось удалить файл настройки NONEscript.ini все "чужие" файлы.

Предупреждение. Лучше не начинать охоту на неизвестного "монстра" без новейшего оружия! При первой возможности я проверю ПК новой версией антивируса - может остались следы?

От редакции. А еще лучше - никогда не открывать "почтовые" файлы, пришедшие неизвестно откуда и от кого! Можно также установить программу-фильтр, которая не пропустит на Ваш ПК "зараженные" сообщения. Тогда не придется терять время и нервы, а часто и ценную информацию на диске.

полнить яркой полоской-указателем. Отдельный выключатель питания увеличивает долговечность основного (далеко не все фирмы устанавливают отдельный выключатель питания). Прибор имеет таймер, отключающий его через 20 мин после включения, хотя это не лучший вариант. Хотелось бы, чтобы отсчет начинался после последнего измерения, так как иногда прибор используют в течение многих часов без перерыва. Для элементов питания в приборе предусмотрен отдельный отсек, что очень удобно при их замене.

Для измерения емкостей предусмотрен встроенный стандартный розъем. В общем розъем удобный, хотя и возникают затруднения при работе с конденсаторами, имеющими короткие выводы. Возможность использования щупов типа "крокодил" была бы нелишней. С моей точки зрения, не совсем удачным техническим решением является применение разъемов измерителя транзисторов. Идея такого разбора неплохая, но чтобы подключить к нему "выдронный" отдуто-отечественный транзистор, в лучшем случае необходим переходник.

Уже год прибор работает безотказно, отсутствуют кокие-либо отклонения в его показаниях, по крайней мере, при измерении высокочастотных конденсаторов (0,2...1%) и измерений с помощью могозино сопротивлений Р-33. Показания частотомера цифрового мультиметра сравнивались с показаниями частотомера ЧЗ-64, о показаниях вольтметра - с показаниями вольтметра В7-34А (приборы прошли поверку весной 2002 г.).

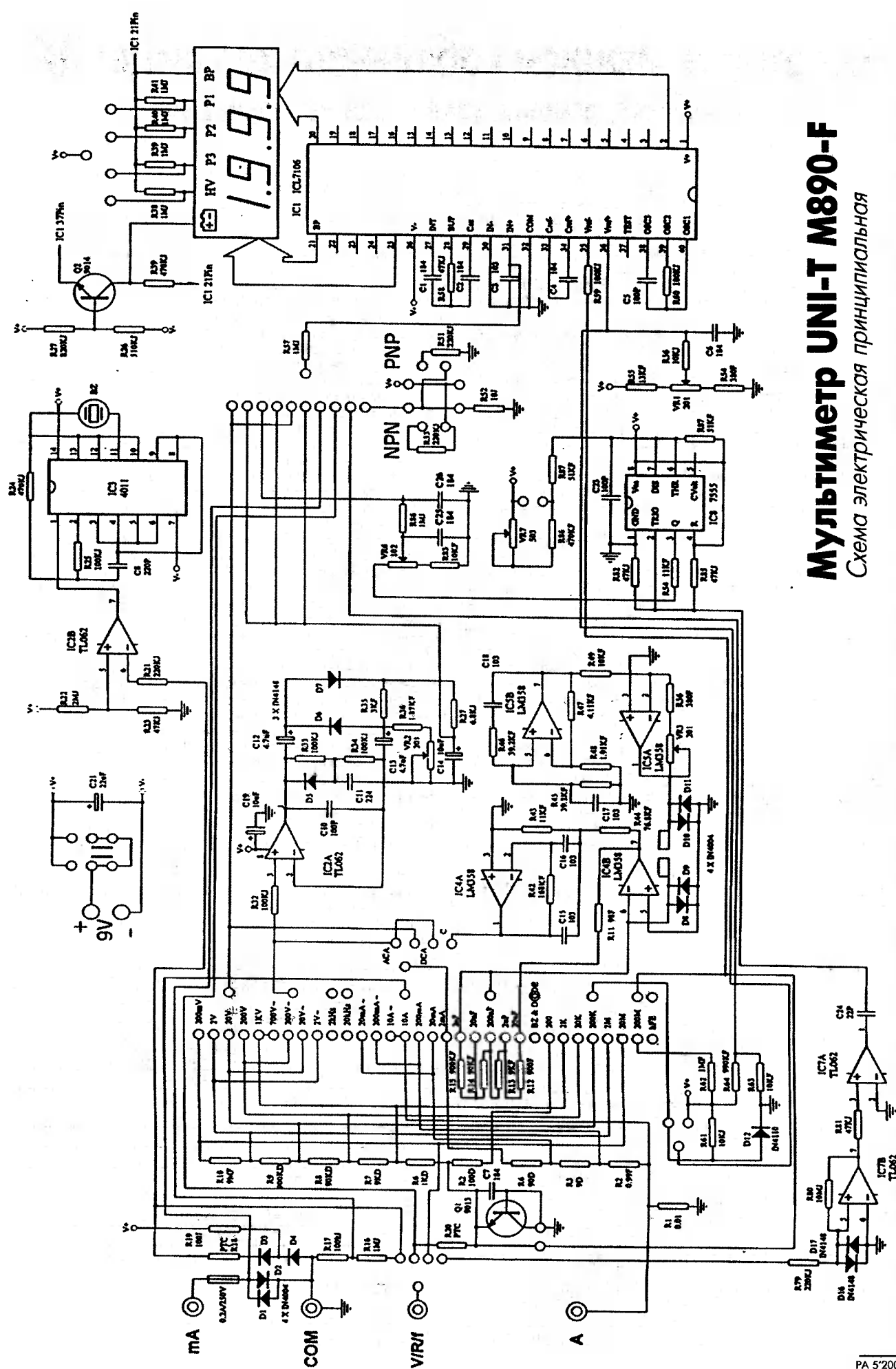
Конечно, переключатель прибора автор смозол в первые дни эксплуатации, - привычка с советских времен. Но, на мой взгляд, приобретение универсального мультиметра М-890F - выгодное вложение средств.

От редакции.

С целью развития обмена опытом автор просит радиолюбителей дать свои сравнительные характеристики изделий современной электроники.

Мультиметр UNI-T M890-F

Схема электрическая принципиальная



Некоторые нюансы кабельного хозяйства ПК

(при сборке, ремонте, замене или модернизации)

(Окончание. Начало см. в РА 4/2003).

А.А. Белуха, г. Киев

Теперь подробнее о том, как практически сделать такую замену.

1. Разберите корпус клавиатуры с разъемом DIN5.
2. В кабеле найдите разъем, которым он подключается прямо к электронно-механической плате клавиатуры (если только провода не запаяны прямо в эту плату).
3. Если на указанной плате не подписаны сигналы, которые приходят на нее с разъемом DIN5, то с помощью омметра узнайте текущую распылку этих сигналов (левый разъем на рис.9 в РА 12/2002, с.42). Если подписаны - проверьте их правильность, чтобы в дальнейшем избежать неправильной коммутации.
4. Запишите эту информацию, используя для однозначной идентификации цветовую маркировку отдельных проводов.
5. Для повышения надежности функционирования уберите промежуточное соединение, то есть совсем удалите разъем подключения кабеля на плате клавиатуры (если провода не припаяны непосредственно к самой плате). В противном случае просто аттуйте ненужный кабель.
6. С помощью омметра узнайте текущую распылку проводов (сигналов), которые приходят с разъема PS/2 (правый разъем на рис.9 в РА 12/2002, с.42).
7. Запишите и эту информацию: Для однозначной идентификации используйте также цветовую маркировку отдельных проводов.
8. Строго соблюдая соответствие сигналов, запаяйте прямо на плату требуемый кабель.
9. Соберите клавиатуру, подключите ее к ПК и сразу проверьте работоспособность.

Если другой кабель с разъемом PS/2 слишком короткий и пользователю не подходит, то, используя информацию с рис.9 в РА 12/2002, с.42, можно самостоятельно изготовить для клавиатуры с разъемом DIN5 переходник с этого разъема на разъем PS/2. С одной стороны такого переходника будет разъем PS/2, а с другой - ответная часть разъема DIN5 (то есть, чтобы там были гнезда, а не штырьки). В качестве ответной части можно использовать отечественный разборный 5-гнездовой разъем от радиоприемника, но при этом надо правильно соединить соответствующие проводники в кабеле, по которым передаются тактовые импульсы клавиатуры, ее данные, напряжение питания устройства и сигнал "земля".

О "мышь" и ее кабеле надо сказать следующее: если этот манипулятор раньше подключался к порту COM1 или COM2, то замена его интерфейсного кабеля кабелем с разъемом PS/2 ничего не даст, потому что сигналы последовательного порта отличаются от сигналов кабеля PS/2. Сам кабель PS/2 здесь тоже не является чисто интерфейсным, так как по нему кроме сигналов с МП подается еще и напряжение питания. Это обстоятельство приводит к таким предупреждениям (они справедливы и

для клавиатур PS/2): во время работы ПК нельзя к разъемам PS/2 подключать внешние устройства или отключать их от этих разъемов (чтобы не сжечь эти устройства или порты PS/2); будьте очень внимательны при подключении клавиатуры и "мыши" с разъемом PS/2 (не перепутайте их местами).

Напомним, что и здесь для замены можно применить любой неповрежденный (также проверьте омметром) кабель с разъемом PS/2 от другого нерабочего манипулятора "мышь" или кабель с таким же разъемом от другой нерабочей клавиатуры. Для последовательных "мышей" кабель для замены должен быть только от других нерабочих манипуляторов "мышь", которые подключались исключительно на COM-порт.

Относительно интерфейсного кабеля современных аналоговых мониторов, для простоты будем рассматривать только модели VGA с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ), так как они более распространены из-за своей сравнительно невысокой цены. Сейчас для их подключения на соответствующий соединитель МП или отдельную видеокарту используется 15-контактный разъем, изображение которого приведено в РА 5/2002, с.36, рис.4 (справа внизу). Причем на этом рисунке показан выход видеопорта, а не разъем интерфейсного кабеля монитора. Там же, но уже справа сверху, приведена таблица сигналов, которые приходят на каждый из 15-ти контактов. Но на 5-ом контакте разъема интерфейсного кабеля монитора вместо сигнала GND присутствует сигнал Selftest, к тому же еще полной расшифровки этих сигналов нет и не описаны случаи, когда на разъем VGA приходят другие сигналы, например, для монохромных мониторов или мониторов, в которых реализована аппаратная поддержка DDC (display data channel - канал данных дисплея). Приведем недостающую информацию, когда у пользователя возникнет необходимость ремонта или замены интерфейсного кабеля монитора (а это тоже нередкий случай, потому что наружные кабели ПК больше подвержены влиянию нежелательных механических воздействий, чем внутренние), причем будем использовать такое же обозначение сигналов, как и на указанном рисунке. Для аналогового цветного монитора VGA название сигналов показано в **табл.4**.

То есть в раземе интерфейсного кабеля аналогового цветного монитора VGA могут отсутствовать на своих местах штырьки 4, 9, 11, 12 и 15. При подключении кабеля VGA контакт самоконтроля заземляется. Когда кабель не соединен с ПК, видеоусилители в мониторе могут формировать яркий белый растр. Этот тест иллюстрирует, что монитор может показывать растр. Для аналогового черно-белого монитора VGA название сигналов показано в **табл.5**.

То есть в раземе интерфейсного кабеля аналогового черно-белого монитора VGA могут отсутствовать на своих местах штырьки 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11 и 15. Такие мониторы используют линию видеосигнала зелено-

Таблица 4

Номер контакта в раземе интерфейсного кабеля монитора	Название сигнала	Описание сигнала
1	R	Видеосигнал красного цвета
2	G	Видеосигнал зеленого цвета
3	B	Видеосигнал синего цвета
4	ID #2	Сигнал не используется
5	Selftest	Контакт самоконтроля
6	GND-R	"Земля" видеосигнала красного цвета
7	GND-G	"Земля" видеосигнала зеленого цвета
8	GND-B	"Земля" видеосигнала синего цвета
9	Нет сигнала	Нет штырька (это ключ)
10	GND-S	"Земля" сигналов синхронизации
11	ID #0	Сигнал не используется
12	ID #1	Контакт остается открытым
13	HSYN	Сигнал горизонтальной синхронизации
14	VSYN	Сигнал вертикальной синхронизации
15	NC	Контакт не используется

Таблица 5

Номер контакта в раземе интерфейсного кабеля монитора	Название сигнала	Описание сигнала
1	Нет сигнала	Сигнал игнорируется
2	M	Монохромный видеосигнал
3	Нет сигнала	Сигнал игнорируется
4	ID #2	Сигнал не используется
5	Selftest	Контакт самоконтроля
6	Нет сигнала	Сигнал игнорируется
7	GND-M	"Земля" монохромного видеосигнала
8	Нет сигнала	Сигнал игнорируется
9	Нет сигнала	Нет штырька (это ключ)
10	GND-S	"Земля" сигналов синхронизации
11	ID #0	Сигнал не используется
12	ID #1	Контакт замыкается на "землю"
13	HSYN	Сигнал горизонтальной синхронизации
14	VSYN	Сигнал вертикальной синхронизации
15	NC	Контакт не используется

Таблица 6

Номер контакта в разьеме интерфейсного кабеля монитора	Название сигнала	Описание сигнала
1	R	Видеосигнал красного цвета
2	G	Видеосигнал зеленого цвета
3	B	Видеосигнал синего цвета
4	ID #2	Сигнал не используется
5	Selftest	Контакт самоконтроля
6	GND-R	"Земля" видеосигнала красного цвета
7	GND-G	"Земля" видеосигнала зеленого цвета
8	GND-B	"Земля" видеосигнала синего цвета
9	Нет сигнала	Нет штырька (это ключ)
10	GND-S	"Земля" сигналов синхронизации
11	ID #0	Сигнал не используется
12	DDC DATA	Данные стандарта DDC 1
13	HSYN	Сигнал горизонтальной синхронизации
14	VSYN/ DDC CLOCK	Сигнал вертикальной синхронизации/тактовые сигналы стандарта DDC 1
15	NC	Контакт не используется

Таблица 7

Номер контакта в разьеме интерфейсного кабеля монитора	Название сигнала	Описание сигнала
1	R	Видеосигнал красного цвета
2	G	Видеосигнал зеленого цвета
3	B	Видеосигнал синего цвета
4	ID #2	Сигнал не используется
5	Selftest	Контакт самоконтроля
6	GND-R	"Земля" видеосигнала красного цвета
7	GND-G	"Земля" видеосигнала зеленого цвета
8	GND-B	"Земля" видеосигнала синего цвета
9	Нет сигнала	Нет штырька (это ключ)
10	GND-S	"Земля" сигналов синхронизации
11	ID #0	Сигнал не используется
12	DDC DATA	Данные стандартов DDC 2B
13	HSYN	Сигнал горизонтальной синхронизации
14	VSYN	Сигнал вертикальной синхронизации
15	DDC CLOCK	Тактовые сигналы стандартов DDC 2B

го цвета для передачи монохромного видеосигнала и игнорируют линии красного и синего видеосигналов. Кроме того, они замыкают 12-й контакт на "землю", в то время как цветные мониторы оставляют его открытым. Видеокарты как раз и используют этот контакт для определения типа монитора VGA (цветной он или черно-белый). Сигналы ID #0 (11-й контакт) и ID #2 (4-й контакт) в обычных мониторах VGA совсем не используются. Для применения технологии Plug and play (подключи и работай) надо, чтобы видеокарта и монитор поддерживали упомянутый стандарт DDC, предложенный ассоциацией VESA, а на ПК должна быть установлена операционная система (ОС), как минимум Windows 95. Передача данных в этом случае осуществляется по стандартному интерфейсу кабелю, в котором при разработке спецификации VGA были предусмотрительно зарезервированы дополнительные линии. При передаче данных по стандарту DDC нужны еще 2 канала: один - для тактового сигнала, а другой - для самих данных. Существуют 2 основных варианта данного протокола - DDC 1 и DDC 2. По стандарту DDC 1 происходит односторонняя передача информации от видеокарты к монитору. Здесь 12-й контакт не используется для определения типа монитора VGA (цветной он или монохромный). При этом данные передаются по выделенной линии (как раз 12-й контакт разьема), а тактовый сигнал - по линии вертикальной синхронизации. Выбор пал на этот канал по той причине, что тактовая частота вертикальной синхронизации в абсолютном большинстве современных мониторов не превышает 160 Гц, что позволяет в промежутках между импульсами использовать линию связи для стандарта DDC (табл. 6).

Это, честно говоря, немного странное решение, так как и в этом случае еще есть много неиспользуемых линий, например 4-я, 9-я, 11-я или 15-я. Вполне можно было тактовые сигналы стандарта DDC 1 пустить по отдельному проводнику, а не подмешивать их в сигнал вертикальной синхронизации, чтобы лишний раз не усложнять электронику видеокарты. В протоколе DDC 1 передаваемое сообщение длиной 128 байт включает название фирмы-изготовителя монитора, код изделия, серийный номер, информацию о поддерживаемых частотах синхронизации и тому подобное, которые соответствуют установленным заводским режимам. Для поддержки DDC 1 в мониторе устанавливают постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), а на видеокарте - регистры для приема информации.

Стандарт DDC 2 предусматривает двустороннюю передачу данных между монитором и системой. Разработано также несколько дополнительных стандартов, самым распространенным из которых является DDC 2B. В соответствии с ним передача полезной информации происходит по той же линии, что и по стандарту DDC 1, а для тактового сигнала используется отдельная линия (табл. 7).

Работая по этому стандарту, видеокарта может запросить у монитора необходимую информацию, а также получить данные о его текущем состоянии. Для реализации стандарта DDC 2B в мониторе должен быть установлен микропроцессор. Такой стандарт по сравнению с DDC 1 имеет большие возможности по конфигурации монитора. Обычно если устройство соответствует стандарту DDC 2B, то поддерживается и DDC 1, что в документации обозначается как DDC 1/2B. Недостатком является то, что высококачественные мониторы с высокой частотой регенерации изображения подключаются не через стандартный кабель VGA, а через кабель BNC, у которого нет и быть не может никакого DDC, так как такой кабель имеет в своем составе 5 отдельных экранированных кабелей для передачи 3-х основных цветов, а также сигналов горизонтальной и

вертикальной синхронизации. Кроме того, в стандартном режиме при частоте 75 Гц тоже бывает несогласованность, даже если монитор и графическая карта могут обеспечить большую частоту регенерации изображения. Здесь дело в том, что между 75 и 85 Гц происходит значительный качественный скачок, поэтому пользователь должен не надеяться на DDC, а вручную устанавливать более высокую частоту регенерации.

Еще шире круг возможностей у стандарта DDC 2AB, который позволяет не только получать информацию о мониторе по запросу системы, но и производить регулировку параметров монитора при помощи сигналов из СБ через собственный интерфейс ACCESS Bus (шина доступа). Например, можно осуществлять регулировку видеорежима при помощи клавиатуры. Видеокарта также должна поддерживать интерфейс DDC 2AB. Еще в середине 1996 года фирма NEC производила 17-дюймовую модель монитора Multisync XP17 с поддержкой ACCESS Bus, но похоже, что на этом массовое внедрение этой шины и закончилось, а широко начали развивать и использовать шину USB.

Интересные нюансы разьема принтеров типа Centronics и интерфейсных кабелей некоторых матричных и струйных печатающих устройств приведены в PA 10/2002, с.22, поэтому повторяться здесь не будем. А что касается остальных подробно не рассмотренных наружных интерфейсных кабелей СБ, то надо сказать только одно: другими кабелями их заменить нельзя - надо использовать только фирменные или полностью аналогичные. Исключение составляют только интерфейсные кабели источников бесперебойного питания (ИБП), которые подключаются не к порту USB, а на COM-порт ПК. Из видеокабеля монитора MDA автору этой статьи путем переделки удалось сделать (по аналогии с кабелем из комплекта поставки) интерфейсный кабель для подключения ИБП Smart-UPS 900 фирмы APC. Да и то, изготовление такого кабеля имеет смысл при использовании на ПК соответствующей ОС и специального программного обеспечения.

Литература

1. Multimedia VGA. S3 Trio64V2 VGA. PCI-Bus MultiMedia VGA Controller. User's Manual.
2. Super VGA. User's Manual. 1510H/1510W. Version 1.00.
3. H VGA. GRAPHICS ADAPTER. User's Manual.
4. 70 Hz. NOW INTERLACED. VC510/VC510S VGA ADAPTER. Operation Manual.
5. VC 320. VGA ADAPTER. User's Manual.
6. VC 558 VGA. Operation Guide.
7. VC 559 VGA. Operation Guide.
8. VGA. AVGA 1. User's Manual.
9. TVGA 9000 CARD. User's Manual.
10. SUPER COMBO VGA (TRIDENT 8900C). User's Manual. DOC. NO: 11229. REV. B.
11. WG-1000V/WG-1000V Plus/WG-1000V/4 Plus. VL-Bus Windows Accelerator Board. User's Manual. DR ©.
12. User's Manual. VL 36. VGA VL-Bus Accelerator.
13. User's Manual. VL-46. VL-Bus VGA Accelerator.
14. TVGA - 9000. User's Manual.
15. Full House. VGART 800. User's Manual. Prism.
16. Мониторы для Windows// Чип. - 1996. - №3-6. - С.40-43.
17. Биканов А. Мониторы глазами покупателя// HARD'n'SOFT. - 1997. - №4. - С.55-68.
18. Марголис А. Поиск и устранение неисправностей в персональных компьютерах. - К: Фирма "Диалектика", 1994.

Описаны интегральные микросхемы линейных фоточувствительных приборов на 32 и 128 элементов изображения, предназначенные для детекторов рентгеновского излучения.

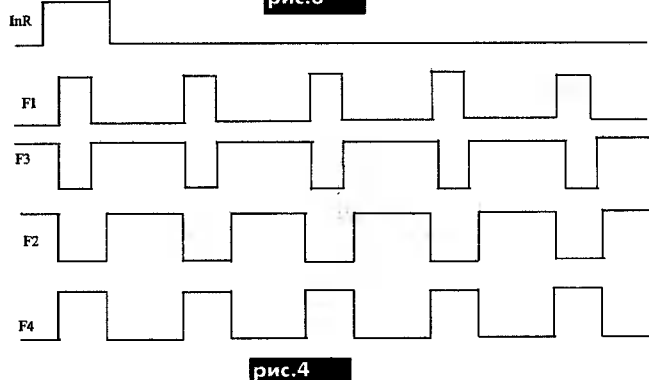
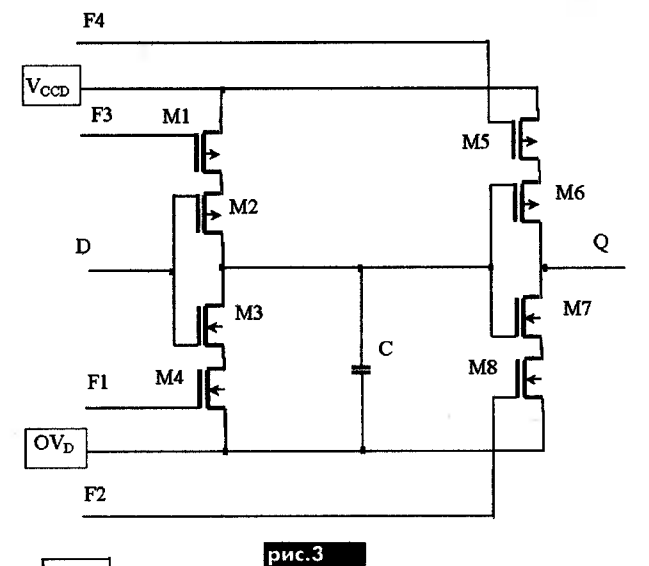
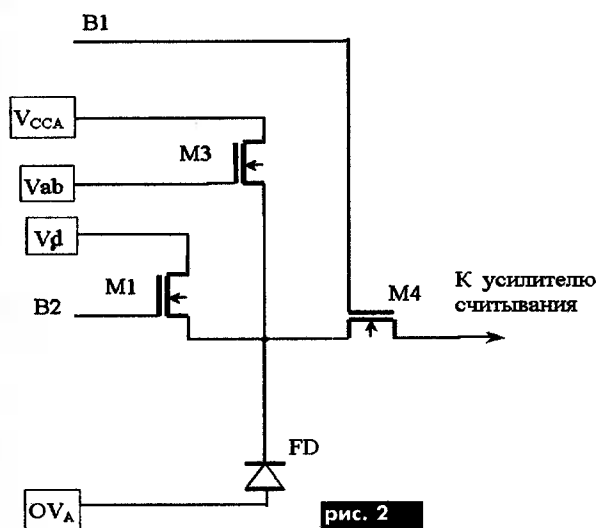
В данной работе представлены результаты разработки интегральных микросхем (ИМС) линейных фоточувствительных приборов (ЛФП), предназначенные для регистрации вторичного оптического излучения в детекторах рентгеновского излучения. Основная область применения указанных микросхем - рентгеновская интроскопия и томография. Обе микросхемы (SFD32 и SFD128) спроектированы и изготовлены на основе кремниевой технологии КМОП-транзисторов. Микросхемы SFD32 и SFD128 в составе чипа содержат фотострочки соответственно из 32-х и 128-ми фоточувствительных элементов, цифровой регистр развертки и выходной усилитель считывания (рис. 1).

Микросхемы выпускаются в специализированном 20-выводном корпусе типа DIP с двухрядным расположением выводов и бозой 15 мм. Размер чипов ИМС составляет 3,45×25,4 мм. Назначение выводов ИМС SFD32 и ИМС SFD128 приведено в таблице.

Фоточувствительные элементы. Каждый фоточувствительный элемент (ФЭ) содержит

Интегральные микросхемы линейных фоточувствительных приборов

А. Епифанов, В. Перевертайло, В. Назарук, г. Киев



№ вывода	Обозначение	Назначение
1	OV _D	Общий цифровой
2	InR	Вход цифрового регистра развертки
3	—	Не подключен (Н.П.)
4	F1	Тактовые импульсы первой фазы
5	F2	Тактовые импульсы второй фазы
6	F3	Тактовые импульсы третьей фазы
7	F4	Тактовые импульсы четвертой фазы
8	—	Не подключен
9	Q _r	Выход цифрового регистра развертки
10	V _{CCD}	Питание цифровое
11	V _{ab}	Напряжение управления устройством антиблужинга
12	OV _A	Общий аналоговый
13	V _d	Вход генератора смещения
14	Q	Выход усилителя
15	N	N-вход усилителя
16	P	P-вход усилителя
17	Q _A	Выход аналоговый
18	V _{CCA}	Питание аналоговое
19	V _d	Напряжение предустановки фотодиодов
20	—	Не подключен

фотодиод FD (рис. 2). МДП-транзистор M1 предназначен для предустановки фотодиода FD перед каждым циклом регистрации фотозаряда путем периодической подчки на него положительного напряжения V_d. При этом затворы транзисторов M1 линии ФЭ управляются выходными сигналами каскадов регистра развертки. МДП-транзистор M3 функционирует как устройство антиблужинга для фотодиода FD, то есть позволяет устранить баковое растекание и инжекцию фотоносителей в полупроводниковую подложку при чрезмерной засветке ЛФП. Уровень срабатывания антиблужинга определяется значением напряжения V_{ab}, подаваемого на затвор транзистора M3.

Детектирование фотогенерированного заряда в каждом ФЭ произво-

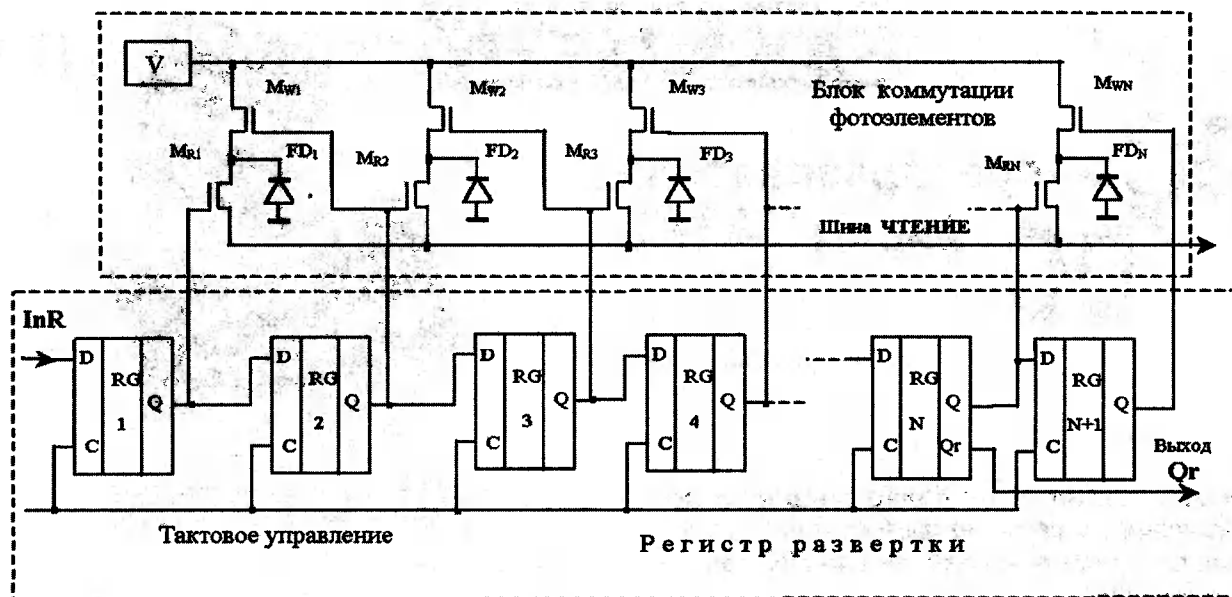


рис.5

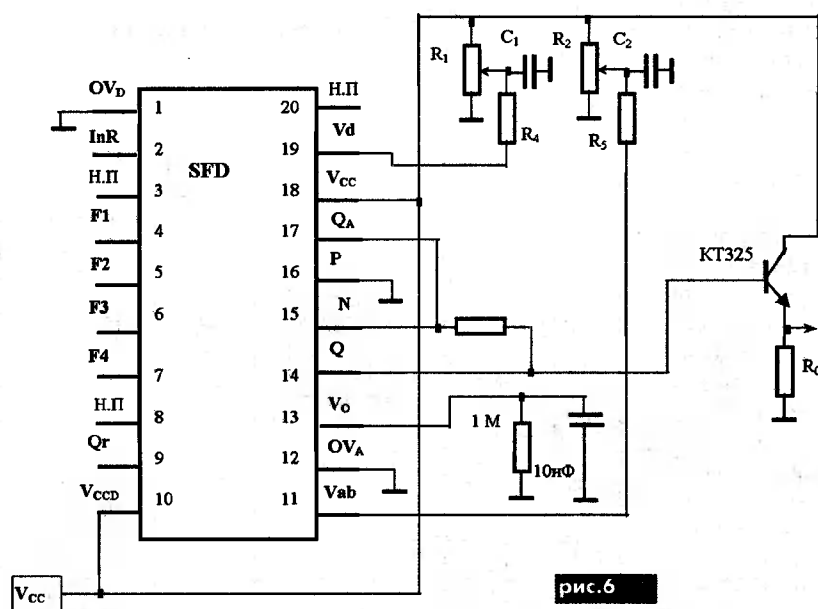


рис.6

дится путем подключения фотодиода FD через транзистор M4 к входу усилителя считывания. Затворы транзисторов M4 линии ФЭ управляются выходными сигналами каскадов регистра развертки. В данной схеме детектирования устраняется "геометрический шум", связанный с пространственным разбросом параметров усилителя считывания и минимизируется мощность, потребляемая устройством считывания. Коэффициент преобразования заряд-напряжение при этом определяется соотношением:

$$C_{FD} / (C_{FD} + C_{вх\ ус} + C_{вых\ ш}) \quad (1)$$

где C_{FD} - емкость фотодиода FD, $C_{вх\ ус}$ - входная емкость усилителя считывания, $C_{вых\ ш}$ - емкость выходной шины.

Для предотвращения поверхностных утечек по периметру фотодиодов вокруг них сделаны охранные кольца. Каждое охрannое кольцо состоит из поликремневого затвора и вытягивающей N⁺-области, подключенной к шине напряжения питания. Затвор охрannого кольца расположен на толстом окисле и заземлен. Он препятствует возникновению паразитных ионных транзисторов по периметру фотодиода. Вытягивающие N⁺-области замыкают на себя

токи неосновных носителей, возникающих в подложке вне площади фотодиодов.

Цифровой регистр развертки предназначен для управления последовательным подключением фоточувствительных элементов в процессе их предустановки, а также при детектировании фотогенерированных в них зарядов. Регистр развертки построен по схеме динамического сдвигового регистра. Каждый каскод регистра состоит из двух динамических инверторов, между которыми включена фиксирующая емкость (рис.3). Управление регистром развертки производится посредством 4-фазных тактовых импульсов (рис.4). Для согласования на входе регистра с уровнями ТПЛ-сигналов в него введен согласующий входной каскод. На вход регистра развертки периодически подается входной импульсный сигнал лог."1". Указанный импульс, проходя через регистр, производит последовательное подключение фотодиодов линии ФЭ к источнику напряжения V_d для их предустановки или к входу усилителя считывания при детектировании фотогенерированных зарядов. Для контроля работы регистра, а также для синхронизации работы различных микросхем в составе одно-

го модуля предусмотрен выходной (32-й для SFD32 и 128-й для SFD128) каскод регистра, в котором имеется дополнительный элемент с цифровым выходом Q_r. Так как для предустановки фотодиода в J-м фотозадающем элементе линии используется сигнал с последующего (J+1)-го каскада регистра, то для управления предустановкой последнего фотозадающего элемента фотострочки в регистре развертки предусмотрен дополнительный каскод (33-й для SFD32 и 129-й для SFD128) (рис.5).

Выходной усилитель считывания предназначен для детектирования фотогенерированных зарядовых пакетов при подключении соответствующих фотодиодов к выходной шине линии фотозадающих элементов, а также для согласования аналогового выхода микросхемы с внешними устройствами. Усилитель считывания построен по схеме операционного усилителя. Он обеспечивает согласование аналогового выхода ИМС с емкостной нагрузкой не более 10 пФ.

Схема включения микросхем SFD128 и SFD129 показана на рис.6. Емкостная нагрузка по входам тактового управления F1-F4 не более 10 пФ, по входу цифрового регистра развертки InR не более 5 пФ.

Для корректной работы регистра развертки амплитуда импульсов тактового управления должна быть равна напряжению питания (6...9 В). Уровни напряжений импульсов по входу регистра должны соответствовать уровням ТПЛ-сигналов. Напряжение предустановки фотодиодов V_d следует выбрать равным напряжению питания. Вход генератора напряжения смещения V_0 нагружается на внешний резистор номиналом 1 МОм, что обеспечивает задание режимов усилителя считывания. Конденсатор 10 нФ, подключенный к выводу 15, обеспечивает фильтрацию паразитных ВЧ-сигналов по цепям смещения усилителя считывания. Напряжение V_{ab} антиблуминга выбирается около порогового напряжения N-канального транзистора (1 В). Переменные резисторы R1-R3 типа СП1-1А-680±10%. Ограничительные резисторы R4-R6 номиналом 10 кОм ±5%, 0,25 Вт. Конденсаторы C1-C3 типа КМ6-М47-1000±10%. Аналоговый выход рекомендуется подключить к выходу буферного усилителя (эмиттерного повторителя). Нагрузочное сопротивление повторителя R_0 составляет 510 Ом ±5% (0,6 Вт).

DC/DC-преобразователи фирмы DATEL

В. Федоровский, г. Киев

В этой публикации более подробно остановимся на серийно выпускаемых одноканальных неизолированных DC/DC-преобразователях.

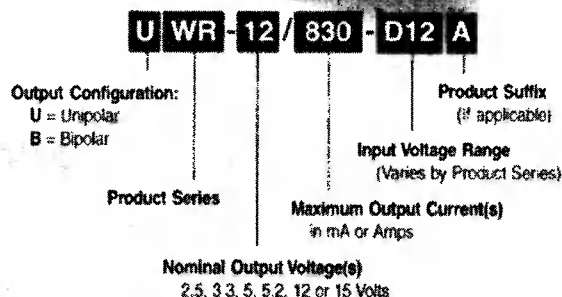
Тенденция понизить напряжение питания и увеличить ток нагрузки делает централизованные источники питания непрактичными, и единственный путь обеспечения питанием современных мощных низковольтных устройств высокой точности с быстрыми переходными процессами (CPU, ASIC, DSP и др.) - это подача высокостабильного с низким уровнем шумов, напряжения питания, то есть - DC/DC-преобразователь.

Задача проектирования собственных регуляторов напряжения, позволяющих получить эффективное низковольтное питание от высоковольтных источников, обычно очень затруднительна. Когда напряжение питания уменьшается ниже 3,3 В, а токи возрастают больше нескольких ампер, проектирование таких устройств становится трудоемким и требует больших временных затрат.

Наиболее быстрое решение такой задачи - использование новой серии UNR неизолированных DC/DC-преобразователей фирмы DATEL. Это высокопроизводительные (КПД 80...90%), низкие по себестоимости и "легкие в использовании" малогабаритные стабилизирующие преобразователи.

К примеру, неизолированный DC/DC-преобразователь фирмы DATEL, маркированный обозначением UNR-2.5/2-D5, имеет выходное напряжение 2,5 В и максимальный выходной ток 2 А. Первая литера в обозначении обычно характеризует конфигурацию выхода DC/DC-преобразователя (за исключением маркировки новых серий LSN, LEN, LQN), где U=unipolar - однополярный (одноканальный) преобразователь, а B=bipolar - биполярный (двухканальный). Вторая и третья литера показывают обозначение серии, затем через дефис маркируется значение выходного номинального напряжения (стандартный ряд значений) и максимального выходного тока, и в конце маркировки приводится буквенно-цифровое обозначение диапазона входного напряжения, разнообразное для каждой серии приборов. Так, маркировка, например, D5 характеризует диапазон входного напряжения 4,75...5,5 В или номинальное значение входного напряжения 5 В.

Для правильного выбора конкретной серии неизолированных DC/DC-преобразователей фирмы DATEL до-



Серия	Выходное напряжение, В	Выходной ток, А	Диапазон входного напряжения, В
LSN, D3	1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.5	10	3.0...3.6
LSN, D5	1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.5, 3.3	10	4.5...5
LSN, D12	1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.5, 3.3, 5	10	10.8...13.2
LEN Series	1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.5, 3.3, 5	20, 25	10.8...13.2
LQN Series	1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.5, 3.3, 5	20, 35	10.8...13.2
UNR, 3.6...10 Вт	1.8, 2.5, 3.3	2, 3	4.75...5.5, 10.8...13.6
UNS, 10/15 Вт	3.3	3	4.75...13.6
UNS, 10/15 Вт	5	3	6...16.5
UNR, 15...25 Вт	1.5, 1.8, 2.5	10	3.0...3.6
USN, 10...33 Вт	1.8, 2.5, 3.3	8, 10	4.5...5.5
UNR, 18...33 Вт	1.8, 2.5, 3.3	8, 10	4.75...5.5, 10.8...13.6
UNR, 8...40 Вт	3.3	3, 8	4.75...5.5
UNR, 8...40 Вт	3.3	2.5	10.8...13.2
UNR, 30...40 Вт	2.5, 3.3	12	4.75...5.5
UNR, 25...50 Вт	5	5, 8, 10	10.8...13.6
UNR, 30...66 Вт	1.5, 1.8, 2.5, 3.3	15, 20	4.75...5.5

статочно руководствоваться **таблицей**, где отражены основные характеристики этих приборов.

Более детальную информацию по динамическим, физическим (размер, вес) и эксплуатационным характеристикам DC/DC-преобразователей можно найти на сайте фирмы DATEL (www.datel.com) или же непосредственно у представителя DATEL в Украине: ООО "ЛЮБКОВ", Киев 03035, ул. Соломенская, 1, оф. 205, тел./факс: (044) 248-80-48, 248-81-17, 245-27-75, e-mail: info@lubcom.kiev.ua

Предлагается к рассылке по электронной почте электронный каталог "DATEL DC/DC converter" в виде pdf-файла (объем 1,5 Мб) и прайс-лист продукции DATEL (xls-файл).

Цифровой индикатор кода

А.В. Кравченко, г. Киев

При настройке микропроцессорных систем или записи кодов в программаторе очень часто радиолюбителям необходимо знать код на шине адреса или на шине данных. Автор сконструировал простой цифровой индикатор кода для программатора.

В устройстве (рис. 1) использована программируемая микросхема К155РЕЗ и светодиодный индикатор. Так как микросхема не имеет регистра защелки, то данные, подаваемые на ин-

дикатор, отображаются сразу. Таблица прошивки (см. таблицу) рассчитана на использование шестнадцатеричного кода (1-2-4-8). Микросхема прошивается по методике, описанной в [1]. Разряды D0-D4 поступают с исследуемой шины данных (адреса) микроконтроллерной платы. Разряд D4 используется для отображения альтернативного кода (Джонсона, Грея и т.д.), который можно предварительно записать в микросхему. Альтернативный код включается подачей лог."1" на D4. Если шина имеет более

Адрес	Шина данных					Шина адреса								Данные	Символ
	D4	D3	D2	D1	D0	Fdp	Fg	Ff	Fe	Fd	Fc	Fb	Fa		
00	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	C0	0
01	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	F9	1
02	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	A4	2
03	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	B0	3
04	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	99	4
05	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	92	5
06	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	82	6
07	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	F8	7
08	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	80	8
09	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	90	9
0A	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	88	A
0B	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	83	B
0C	0	1	1	0	0	1	10	0	0	1	1	1	1	C6	C
0D	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	A1	d
0E	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	86	e
0F	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	8E	F

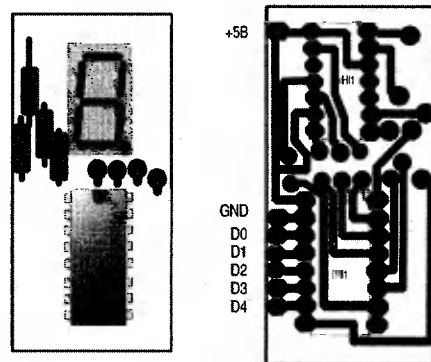


рис. 2

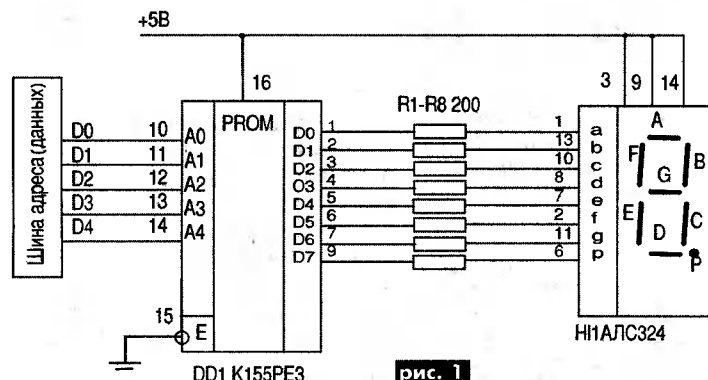


рис. 1

4 разрядов, то можно сделать несколько цифровых индикаторов кода и распознавать младшие и старшие разряды шестнадцатеричных кодов.

Но рис.2 показан внешний вид печатной платы M1:1 и разводка ее дорожек. Ограничивающие резисторы R1-R8 автор рекомендует впаять со стороны дорожек. При этом индикатор можно расположить ближе к окну наблюдения устройства. В схеме возможно использование импортных малогабаритных резисторов.

Литература

1. Заец Н.И. Цифровой флюгер // Радиоаматор. - 2002. - №3.

Сдвиг прямоугольных импульсов

И.А. Коротков, п. Буча, Киевская обл.

Работая с шаговыми двигателями, мне потребовалось получить прямоугольные импульсы, сдвинутые относительно друг друга на 90 градусов. Перелистав имеющиеся журналы, я не нашел решения по-

добного вопроса, поэтому пришлось экспериментировать самостоятельно. В результате получилась простая схема, которая, возможно, заинтересует читателей журнала, так как сдвиг импульсов может

потребоваться не только для шаговых двигателей, но и при проектировании различных цифровых схем и др.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1, график работы схемы - на рис.2. С выхода 2 DD1 можно снять импульсы, противофазные импульсом на выходе 1. Неиспользуемую часть микросхемы DD1 (триггер) можно использовать в остальных узлах устройства.

Микросхемы серии К561 можно заменить микросхемами серий КР1561, К176, К564. Устройство не требует настройки.

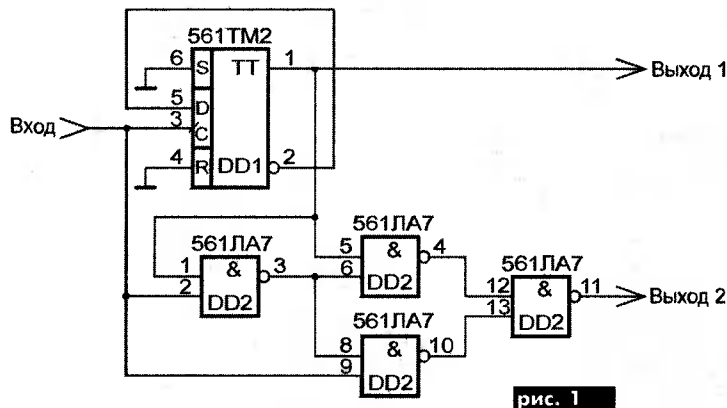


рис. 1

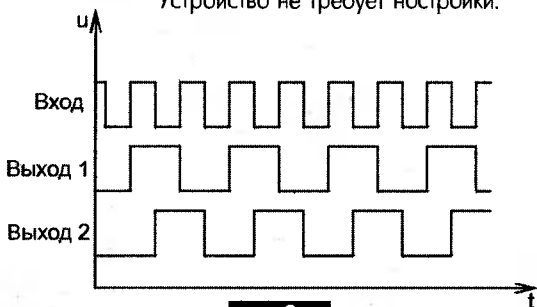


рис. 2

рассеивания элемента ИМС выпускаются в различных конструктивных исполнениях (корпусах) [6]. Наиболее распространены ИМС в корпусах типа DIP (корпус типа 2) для установки на печатную плату и в корпусах типа PIN (корпус типа 4 - "планар") для установки на печатную плату методом поверхностного монтажа.

В окончании статьи приведем пример того, что знание стандартов по условному обозначению ИМС позволяет получить достаточный объем информации о ней по условным знакам на корпусе ИМС. Например, ИМС УЕР1217УД06 - микросхема серии 1217 с шагом выводов 2,54 мм, производство Укроины, выполнена в пластмассовом корпусе типа 2, диапазон рабочих температур -10...+70°C,

функциональное назначение - операционный усилитель. Технология изготовления - полупроводниковая на биполярных транзисторах с изоляцией диэлектриком.

При регулировке и настройке цифровых устройств на ИМС удобно пользоваться логическими пробниками как промышленного, так и радиодлюбительского исполнения. С их помощью можно выполнить предварительный анализ характера неисправности, а его уточнения - с помощью осциллографа, логического анализатора и т.п.

Для радиодлюбительской практики подойдут **пробники**, схемы и конструкции которых описаны в [7-9]. Они легки для повторения и практически не требуют регулировки. Несколько таких схем показано на **рис.1-2**.

Схема рис.1 позволяет контролировать наличие логического уровня "1", "0" или промежуточный уровень для устройств на ИМС ТТЛ. При напряжении на входе более 1,4 В светится светодиод HL2 зеленого цвета, при напряжении менее 1,4 В - светодиод HL1 красного цвета, при промежуточном уровне или неподключенном шупе не светится ни один светодиод.

Детали. Диоды VD1, VD2 выполняют функцию защиты от превышения напряжения: сверху - на уровне +5 В, снизу - на уровне 0 В. Резистор R2 выводит ИМС DD1 на линейную часть передаточной характеристики.

Схема рис.2 выполняет те же функции, только при напряжении более 1,4 В на индикаторе HG1 светится символ "H", менее 1,4 В - символ "L", при неподключенном входе - символ "H". Параллельное соединение вентиля обеспечивает токовую

нагрузку (11 мА на 1 сегмент индикатора). На элементах DD1.1, DD1.2, R1, R2 выполнено пороговое устройство.

Монтаж устройств, выполненных на ИМС, необходимо производить паяльником мощностью не более 40 Вт, пайку выводов выполнять за время не более 2 с. На корпусе ИМС в правом верхнем углу имеется цветная метка или ключ, определяющие место первого контакта. Отсчет контактов ведется от него вниз против часовой стрелки.

В **табл.2** приведено соответствие некоторых отечественных ИМС зарубежным аналогам.

Литература

1. Цифровые и аналоговые микросхемы: Справ./Под ред. С.В. Якубовского. - М.: Радио и связь, 1990.
2. Шило В.Л. Популярны цифровые микросхемы. - М.: Энергия, 1989.
3. Малышев П.П. и др. Цифровые интегральные микросхемы: Справ. - М.: Радио и связь, 1994.
4. ГОСТ 18682-73. Микросхемы интегральные. Системы условных обозначений.
5. ГОСТ 3212-95. Микросхемы интегрированные. Классификация и системы условных обозначений.
6. ГОСТ 17467-88. Микросхемы интегральные. Основные размеры.
7. Некеев И.А. Конструкции на логических элементах цифровых микросхем. - М.: РИО, 1992.
8. Логические пробники// - Радио. - 1980. - №3. - С.30.
9. Игошев Б. Простые пробники// - Радио. - 1983. - №4. - С.49.

Таблица 2

Отечественная серия	Зарубежная серия	Тип
155	SN74	ТТЛ
134,158	SN74L	
131	SN74H	
531	SN74S	
555	SN74LS	ТТЛШ
KP1533	SN74ALS	
KP1530	SN74AS	
KP1531	SN74F	
164,176	CD4000	КМОП
564,561	CD4000A	
	MC14000A	
KP1561	CD4000B	
	MC14000B	
1564	54HC	
KP1554	74AC	
KP1594	74ACT	

О ВСЕУКРАИНСКОМ КОНКУРСЕ-ЗАЩИТЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ УЧЕНИКОВ

О.Н. Партала, г. Киев

Со 2 по 5 апреля 2003 г. был проведен III этап конкурса-защиты научно-исследовательских работ школьников - членов Малой Академии Наук Украины по технической-технологической отделению.

Защито работ проходила по пяти секциям:

1. Секция целевых разработок по заказом научных учреждений и промышленных предприятий.
2. Секция электроники и приборостроения.
3. Секция промышленного, технологического оборудования и технологий.
4. Секция транспорта.
5. Секция связи.

По результатам защиты победителями конкурса объявлены следующие участники.

По секции 1 первое место поделили С. Мухлянин (г. Киев) и П. Давиденко (Черниговская обл.), второе место - А. Артю-

шов (Ровенская обл.), В. Кавригин (Харьковская обл.) и О. Мацко (Тернопольская обл.), третье место - С. Дуров (Херсонская обл.) и Ю. Слюсор (Полтавская обл.).

По секции 2 первое место присуждено Д. Руденко (Хмельницкая обл.), второе место поделили М. Радионов (Запорожская обл.), А. Ткачук (Черкасская обл.), третье место - М. Краснокутский (Луганская обл.), А. Поляков (г. Киев) и П. Транюк (Тернопольская обл.).

По секции 3 первое место получило Е. Пьянкова (Запорожская обл.), второе место поделили В. Шаповал (г. Киев) и О. Гвоздецкий (Тернопольская обл.), третье место - Р. Аблякимов (АР Крым), Е. Гуляева (Хорьковская обл.) и В. Шлюхарчук (Херсонская обл.).

По секции 4 первое место получила И. Олийник (Тернопольская обл.), второе место поделили А. Кораблев (АР Крым) и Р. Егоров (г. Киев), третье место - Д. До-

видчук (Ровенская обл.), А. Борун (Хмельницкая обл.), И. Лейрих (Запорожская обл.).

По секции 5 участников было мало и поэтому присуждены только первое и второе место. Первое место присуждено И. Воробьеву (Харьковская обл.) и второе - А. Литвинову (АР Крым).

В конкурсе участвовали не все регионы Украины, в частности среди 58 участников не было представителей Днепропетровской, Винницкой, Львовской, Житомирской и Сумской областей. А лучшими по сумме мест оказались представители г. Киева (одно первое место, два вторых и одно третье), Тернопольской обл. (токой же показатель), Запорожской и Хорьковской областей (по одному первому месту, одному второму и третьему). Вот и выяснилось, где у нас больше всего думают о детях.

Элементная база цифровых устройств

В.Ю. Демонтович, г. Киев

Рассматривается элементная база цифровых устройств, виды выходов элементов, условия согласования цифровых элементов различных серий.

При разработке цифровых устройств применяются интегральные микросхемы (ИМС) различных серий и дискретные компоненты (резисторы, конденсаторы, дроссели, коммутирующие и соединительные устройства).

ИМС выпускаются сериями. В составе каждой серии ИМС имеются объединенные по функциональному назначению группы элементов, которые выполняют логические операции, хранят и преобразовывают двоичную информацию и т.д.

ИМС, входящие в состав серии, имеют единое конструктивно-технологическое исполнение, напряжение питания, уровни лог. "0" и "1", условия эксплуатации и т.д. Все это делает элементы ИМС одной серии совместимыми между собой по электрическим параметрам.

По схемному решению базового логического элемента серии делятся на следующие наиболее распространенные типы [1-3]: ТТЛ - транзисторно-транзисторная логика на биполярных транзисторах; ТТЛШ - транзисторно-транзисторная логика на биполярных транзисторах со структурами Шоттки; ЭСЛ - эмиттерно-связанная логика; КМОП - логика на компле-

ментарных МОП-структурах; И²Л - интегрально-инжекционная логика.

Типы логики и серий внутри типов, выполняющие одни и те же логические операции, определяются различными электрическими характеристиками (быстродействие, потребляемая мощность), что позволяет разрабатывать цифровые устройства с требуемыми параметрами.

В зависимости от степени интеграции, то есть числа элементов на кристалле (ЛЭ) ИМС делятся на схемы малой интеграции (до 100 ЛЭ), средней интеграции (101...1000 ЛЭ), большой интеграции (1001...10000 ЛЭ), сверхбольшие (более 10000 ЛЭ).

Самыми распространенными на сегодняшний день являются ИМС, реализованные по технологиям ТТЛ, ТТЛШ и КМОП. Например, к ТТЛ, ТТЛШ относятся серии 155, 555, 1533, а к КМОП - 561, 564, 1554. Более подробно с выпускаемыми сериями ИМС, составом серий, обозначениями ИМС, схемотехникой базовых элементов можно ознакомиться в литературе [1-5]. В табл. 1 приведены основные параметры некоторых серий ИМС.

Для обеспечения работы ИМС на различные виды нагрузок и линии связи применяется четыре вида выходных каскадов ИМС: логический, с открытым коллектором (стоком), с открытым эмиттером (истоком)

и тремя состояниями (состояние высокого импеданса, Z-состояние).

Логический выход формирует два уровня напряжения (0 или 1) и имеет малое выходное сопротивление. Особенностью этого выхода является невозможность его параллельного соединения с другими выходами и появление мощных коротких импульсов тока в цепи питания ИМС при переключении элемента из одного состояния в другое (так называемый "сквозной ток"). Для устранения этих импульсов питания ИМС блокируются керамическими конденсаторами (0,068 мкФ на 5-8 шт. ИМС).

Выход с открытым коллектором имеет цепь, заканчивающуюся транзистором, коллектор которого не соединен ни с одним элементом ИМС. Для получения выходных сигналов с параметрами лог. "0" и "1" необходимым условием является подключение внешнего резистора нагрузки к выходу элемента и к источнику питания. Несколько выходов с открытым коллектором можно соединять параллельно для получения операции "монтажное И" и "монтажное ИЛИ".

Выход с тремя состояниями, кроме активного режима, аналогичного логическому выходу, имеет режим отключения (состояние высокого выходного сопротивления). Эти выходы можно соединять параллельно при условии, что в любой момент времени будет активен (включен) только один из них.

При применении в составе цифровых устройств ИМС различных серий возникают проблемы согласования их совместной работы по нагрузке и допустимым уровням сигналов. Согласование типа ТТЛ-КМОП и КМОП-ТТЛ при равенстве напряжений питания в основном обеспечивается автоматически. При сопряжении типа ТТЛ-КМОП рекомендуется параллельно выходу ИМС ТТЛ и источнику питания подключать резистор сопротивлением 4,3...10 кОм. При различных уровнях напряжения питания применяются специальные ИМС - преобразователи уровня (564ПУ4, 564ПУ7).

Одним из отрицательных свойств ИМС КМОП является склонность к тиристорному эффекту (явление защелкивания). Для его предотвращения необходимо, чтобы входы ИМС не оставались в обрыве после подачи напряжения питания на ИМС. Для предотвращения выхода из строя ИМС в ситуациях, когда питание ИМС выключено, а входные сигналы находятся под напряжением, необходимо эти сигналы на входы подключать через резисторы сопротивлением 51...100 Ом.

При применении ИМС КМОП надо учитывать, что динамическая мощность потребления у них сильно зависит от частоты переключения:

$$P_{\text{потр}} = 1/2 \cdot U_{\text{пит}}^2 \cdot f_{\text{перекл}} \cdot C_{\text{нагр}}$$
 в то время как для ИМС ТТЛ динамическая мощность потребления слабо зависит от частоты переключения.

В зависимости от условий эксплуатации, монтажа на печатную плату, мощности

Таблица 1

Параметр	Серия					
	ТТЛ, ТТЛШ			КМОП		
	КМ555	КР1531	КР1533	К561	К564	КР1554
Напряжение питания, В	5	5	5	3-15	3-15	2-6
Время переключения, нс	9,5	2	4	45	45	3,5
Мощность потребления, мВт	2	4	1	0,025	0,025	0,025
Максимальная частота, МГц	до 45	до 130	до 70	до 10	до 10	до 125

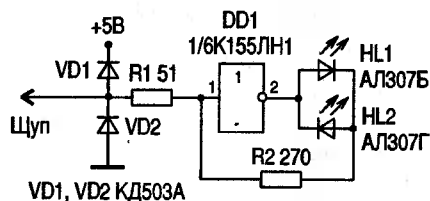


рис. 1

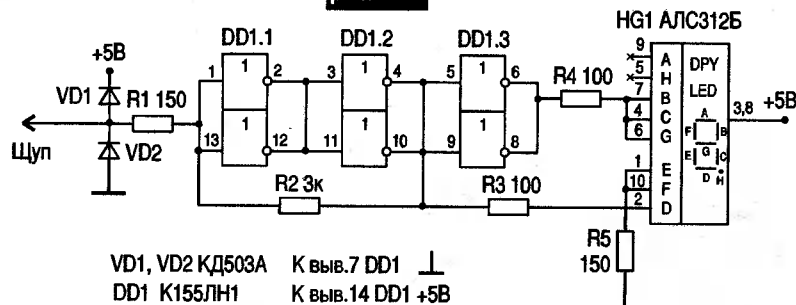


рис. 2

"Микрофонный усилитель" (<http://www.lutin.narod.ru>) показан на **рис. 1**. Он предназначен для работы с динамическим микрофоном (например, Shure SM58). Для питания можно использовать любой однополярный адаптер 9...15 В. Выходное напряжение 0,775 В при входном 1 мВ (R5, R15 - в положении максимума). Максимальное выходное напряжение 2,4 В при напряжении питания 12 В. Для обеспечения плавной регулировки уровня сигнала переменный резистор R5 должен иметь характеристику "Б", а R15 - "В". Для лучшего ослабления синфазной помехи резисторы R7-R11 и R14 должны быть с допуском 1%. Шумы усилителя определяются шумами микросхемы D1. За неимением LM833, можно применить "народную" ИМС K157UD2.

"Уходя, гасите свет" (<http://www.zk.ru>). Как известно, очень много пожаров происходит по причине оставленных без присмотра включенными различными электроприборов. Для индикации включенных электроприборов и служит устройство УГС-1. Оно включается последовательно первым в цепь электропотребите-

лей (**рис. 2**). Собственно схема УГС-1 показана на **рис. 3**. При любом включенном электроприборе горит неоновая лампочка HL1. Если все потребители выключены, "неонка" гореть не будет. Устанавливать УГС-1 желательно возле выходной двери квартиры. Это удобно, когда выходишь из квартиры, так как достаточно бросить взгляд на УГС-1 и не надо бегать по комнатам и проверять все ли выключено (а если комнат несколько...). Само УГС-1 ток практически не потребляет, а суммарный ток включенных через него потребителей может достигать 10 А.

"Устройство пассивной защиты телефонной линии" (<http://www.irmi.boom.ru>) предназначено для выявления несанкционированного подключения к вашей телефонной линии. В основном оно служит для определения параллельных телефонных аппаратов и "жучков" с питанием от телефонной линии.

Контроль осуществляется двумя светодиодами красного и зеленого цвета (**рис. 4**). В нормальном режиме при снятии телефонной трубки должен гореть зеленый светодиод. Згорание крас-

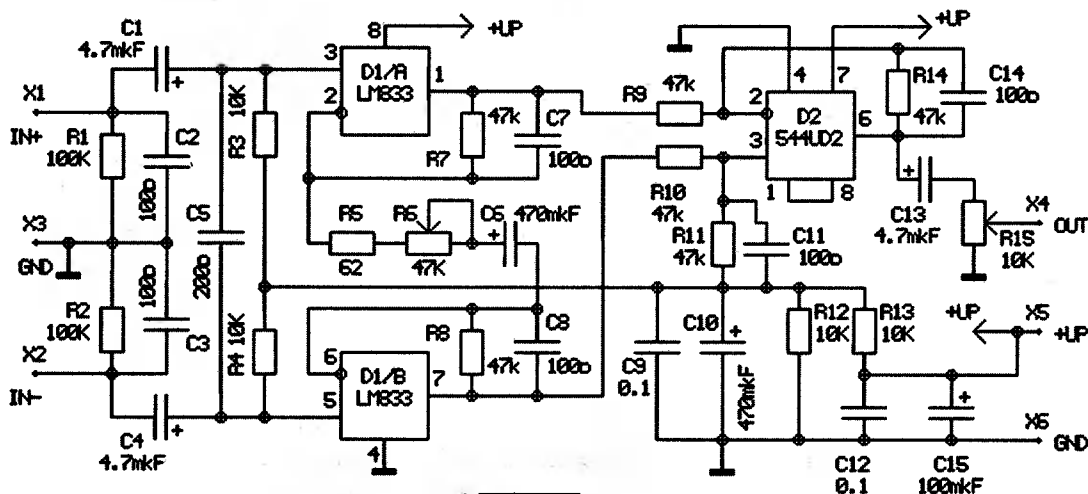


рис. 1

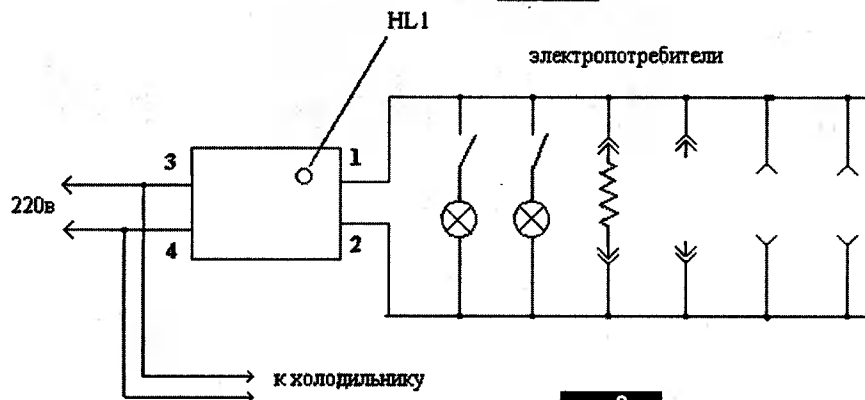


рис. 2

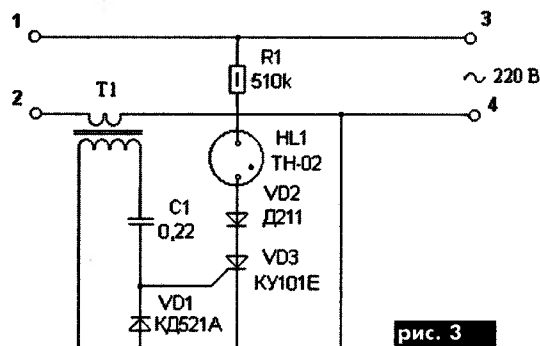


рис. 3

ного светодиода или же погасание обоих означает, что к вашей линии подсоединено какое-то устройство.

Наладка. Вначале подстроечный резистор нужно поворачивать до загорания красного светодиода, затем повернуть резистор в обратную сторону, пока не загорится зеленый светодиод, и оставить в таком положении. Настройка осуществляется под каждую конкретную линию и каждый конкретный телефонный аппарат.

"Схема зарядного устройства для 7Д-0,125" (<http://artur-k.narod.ru>) предназначена для установки в промышленное зарядное устройство для аккумуляторов 7Д-0,125 или "Ника". Не стоит применять его для восстановления батареек "Крона", так как последние могут "потечь" и вывести из строя само устройство или привести к пожару.

Зарядное устройство (**рис. 5**) автоматически отключает аккумулятор по окончании заряда и включает его при разрядке аккумулятора ниже порогового значения (при данных

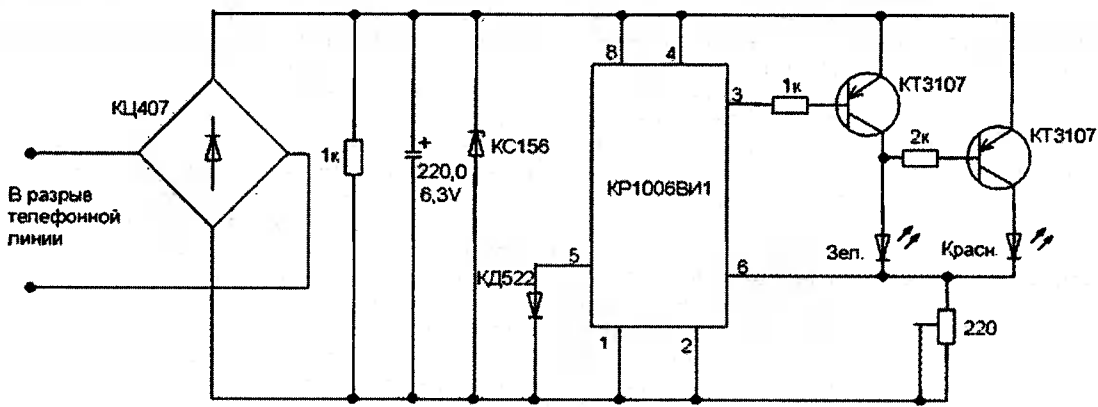


рис. 4

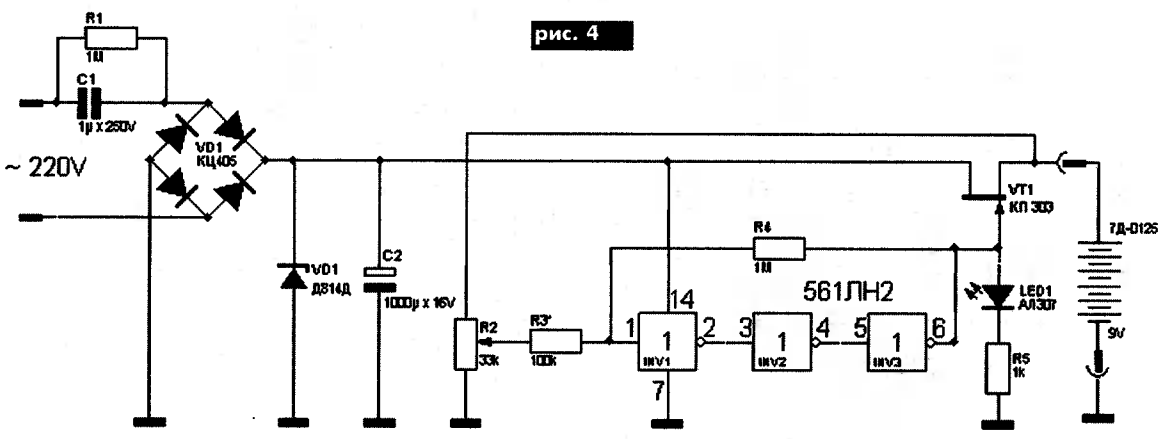


рис. 5

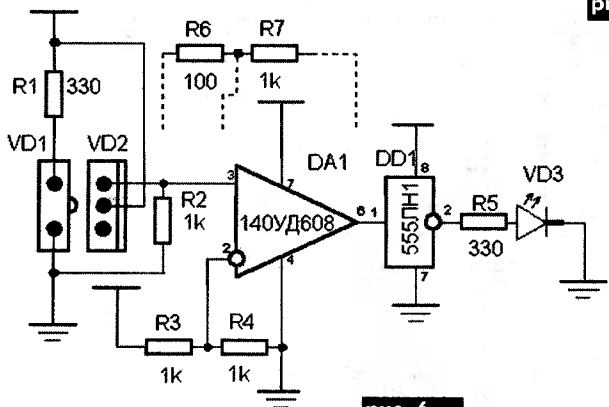


рис. 6

номиналах резисторов это 10,5 В и 8,4 В соответственно). Светодиод LED1 сигнализирует о процессе заряда. Резистор R2 устанавливает порог отключения заряда, а R3 - гистерезис (при указанных номиналах 2,1 В). Транзистор VT1 служит одновременно и генератором стабильного тока (10 мА) и ключом. Кстоти, если на выход устройства подключить конденсатор от 100 мкФ и выше, то получится автогенератор, который будет работать при отключенном аккумуляторе или отсутствии контакта.

«Датчик из компьютерной "мыши"» (<http://www.iceinet.ru>) показан на рис.6. В обычной механической, компьютерной "мышь" есть два оптических датчика, которые можно использовать для своих нужд. Такие датчики применяются для определения положения предметов, например, закрыта ли дверь или сколько раз провернулся вал. Самый оптимальный способ - использовать уже готовую плату и микросхему, особенно, если в системе предполагается использовать микроконтроллер. Они обычно уже имеют входы поддержки интерфейса RS-232.

Датчик разделен на две части: передающая (VD1) и принимающая (VD2). Передающая - это светодиод, работающий в инфракрасном диапазоне, а принимающая - это два фотодиода в одном корпусе. Понятно, что два фотодиода применены для того, чтобы можно было определить в какую сторону крутится колесико "мыши". Резистор R1 задает ток для светодиода, R2 служит для преобразования тока фотоприем-

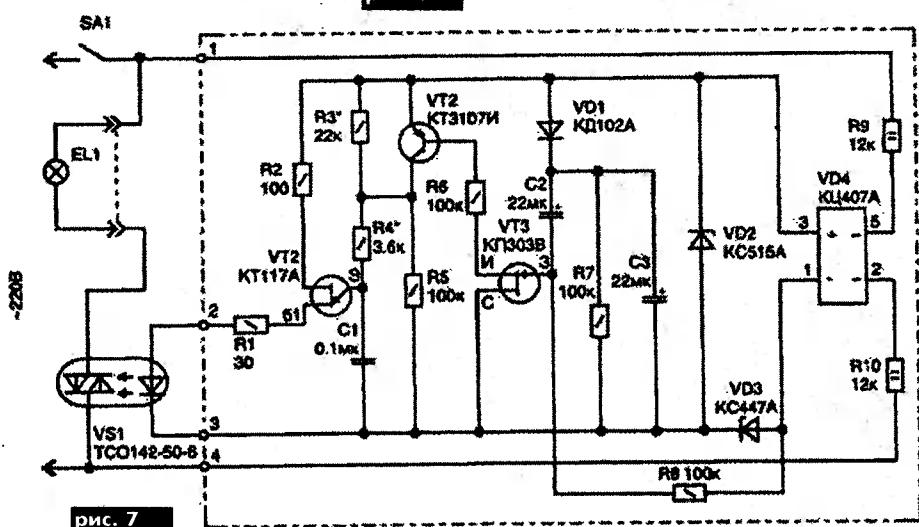


рис. 7

Схема **“Плавного включения мощной нагрузки”** (<http://www.radioman.ru>) облегчает режим работы нагрузки, снижая броски тока за счет постепенного (в течение 4 с) увеличения амплитуды подаваемого напряжения. Это позволяет значительно продлить срок службы ламп, кроме того, снизить уровень



В простейшем варианте система состоит из миниатюрного передатчика (**рис.8**) и настроенного на его частоту приемника, а



Индуктивность $L1$ и конденсаторы $C2, C3$ обеспечивают ра-

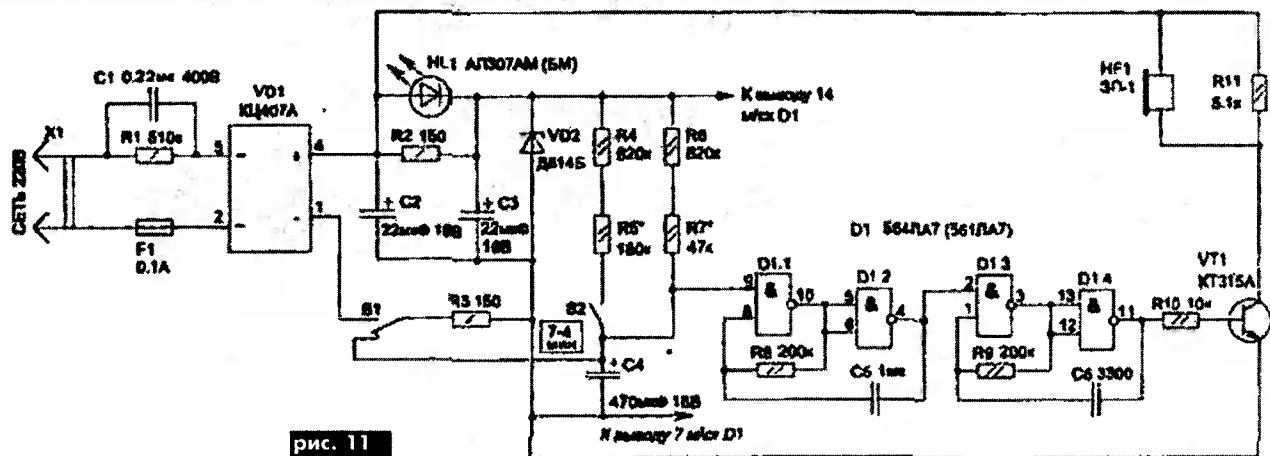


рис. 11

боту автогенератора на частоте около 200 кГц. Для питания взяты четыре аккумуляторных таблетки типа Д-0,115. Потребляемый передатчиком ток не превышает 1,6 мА, и одной зарядки аккумуляторов хватает для непрерывной работы схемы в течение трех суток.

Схема приемника показана на рис.9. Наведенный в катушке L1 сигнал усиливают транзисторы VT1, VT3. Детектирование сигнала выполняет транзистор VT4 (активный детектор), на VT5 и VT6 (в диодном включении) обеспечивается стабилизация рабочей точки каскадов усиления. Два резонансных контура (L1, C1, C2 и L2, C8) настраиваются на частоту передатчика с помощью ферритовых сердечников. Этим обеспечивается узкополосное усиление приемника и срабатывание (появление нулевого напряжения на коллекторе транзистора VT7) только от передатчика с определенной частотой.

Вариант схемы источника питания и исполнительного устройства с включением электромагнита YA1 показан на рис.10. Конденсатор C1 обеспечивает задержку срабатывания транзистора VT2 при наличии случайных помех на выходе приемника.

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 заварку из чайного листа начинают переходить вредные для здоровья вещества (что подтверждено медицинскими исследованиями). "Таймер" (www.radioman.ru) позволит исключить такую возможность.

Таймер (рис.11) не потребует включать и выключать, если выполнить его в виде подставки под заварочный чайник. Он будет включаться при установке на него чайника или чашки с чаем. Он имеет два временных интервала - 4 и 7 мин, один из которых устанавливается переключателем S2.

Прерывистый звуковой сигнал оповещения создает пьезоизлучатель любого типа (ЗП-1, ЗП-22, ЗП-1В, ЗП-3).

Время срабатывания таймера зависит от величины емкости C4 и 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 устанавливается светодиод HL1 (можно применить светодиод любого типа).

Детали. Конденсаторы: C1 типа К73-17В на 400 В; C2-C4 типа К50-29 или К53-4А на 16 В; C5, C6 - любые малогабаритные. Резисторы любого типа с рассеиваемой мощностью, не меньше указанной на схеме. Транзистор VT1 можно заменить транзистором типа 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

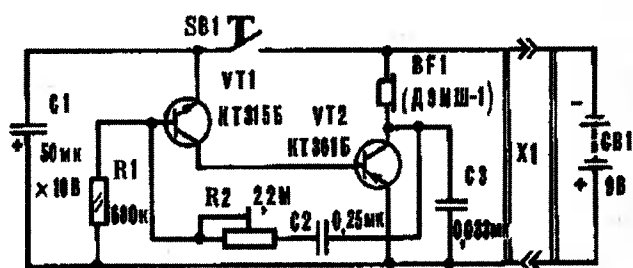


рис. 12

медного проводника диаметром 0,04...0,08 мм.

Настройка таймера начинается с интервала 7 мин при разомкнутом выключателе S2, подбора номинала резистора R7. Интервал 4 мин настраивается при замкнутом выключателе S2 резистором R5.

"Имитатор птичьего пения" (www.radioman.ru), схема которого показана на рис.12, вырабатывает сложный сигнал звуковой частоты, напоминающий птичье пение. Основой для него послужил несколько необычный несимметричный ждущий мультивибратор, собранный на двух биполярных кремниевых транзисторах разной проводимости. Источник питания GB1 (батарея "Корунд") через разъем X1 постоянно подключен к каскаду на транзисторе VT2, который отделен от первого каскада на транзисторе VT1 нормально разомкнутой кнопкой SB1. Особенность устройства - наличие трех времязадающих цепей, чем, собственно, и обусловлен характер звукового эффекта. У имитатора отсутствует общий выключатель питания, поскольку ток потребления в режиме ожидания не превышает 0,1 мкА, а это значительно меньше тока саморазряда батареи.

Работает устройство так. Стаит только нажать на кнопку SB1, и конденсатор C1 зарядится до напряжения батареи GB1. После отпускания кнопки конденсатор станет питать транзистор VT1. Он откроется, и через его переход "коллектор-эмиттер" потечет ток базы VT2, который также откроется. Тут вступает в действие RC-цепочка положительной обратной связи, составленная из резистора R2 и конденсатора C2, и генератор возбуждается. Из-за нелинейности процесса заряда-разряда конденсатора C2 и C3 звуковые колебания будут дополнительно модулироваться по частоте и амплитуде. В результате формируется звук, воспроизводимый телефоном BF1 как свист, который непрерывно меняет тембр, а затем следует пауза.

От редакции. Желающим получить копию статьи из раздела "Дайджест" (начиная с РА 6/2002) в полном объеме нужно перечислить в адрес редакции 5 грн. (для членов КЧР - 3 грн.) по системе "Книга-почтой" (см. с.64).

На бланке перевода четко укажите свой обратный адрес, № журнала и название статьи.



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перепертыйло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (пик RV3YR, I7YKN, I1JQJ, I47JWX, I49FW, NG3K, OM3VLB, ZC4DW)

FO_mar - позывной TX4PG выдан для экспедиции на Маркизские о-ва (OC-027), которая пройдет 25 апреля - 19 мая. QSL via I2YSB.

GM, SCOTLAND - группа операторов из Vital Sparks Amateur Radio Expedition Group (John/GM0WRR, Jurij/MM0DFV, Ross/MM0WED, Ernie/GM0EZP и Alex/MM3OAW) будет активна под позывным MM0VSG/р с о-ва Lismore в архипелаге Внутренних Гебридов (EU-008) до 15 мая. QSL via GM0WRR.

HB, SWITZERLAND - радиолобительский клуб кантона Во (Vaud), Швейцария, получил разрешение на использование специального позывного HE2MM с 1 апреля по 31 декабря. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро.

I, ITALY - специальная станция IU7FM будет активна 11-18 мая в честь 4-й Встречи дружбы, которая пройдет вблизи Porto Cesareo 17-18



мая. Подробности об этой Встрече см. на сайте <http://www.dreamingsea.it>.

Специальная станция IR3IDO будет активна с 24 мая по 15 июня по случаю 75-й годовщины экспедиции на Северный полюс под руководством генерала Нобиле. Как многие помнят, радио сыграло важнейшую роль в поисках и спасении членов экспедиции, оставшихся в живых после катастрофы дирижабля "Итолия". QSL via IK3OYY по адресу: Fabrizio Bottaro, Via A. Manzoni 4, 35041 Battaglia Terme - PD, Italy или через бюро.

JA_ant - Obi, JA0WJN, активен в настоящее время позывным 8J1RF со станции Dome Fuji (WABA JA-04), Антарктика. Основанная в феврале 1995 г., эта научно-исследовательская станция расположена под 77.19S, 39.42E, примерно в 1000 км от береговой линии на высоте 3800 м над уровнем моря. Obi пробудет в Dome Fuji до середины января 2004 г. Он работает на 30, 20, 17, 15, 12, 10 м SSB, CW, RTTY и SSTV, а также satellite (AO40). Его обычным временем работы являются периоды 09.30-10.00 UTC, 12.30-13.00 UTC, 17.00-20.00 UTC в будние дни, 13.00-20.00 UTC по субботам и 07.00-20.00Z по воскресеньям. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро JARL.



когда Obi вернется в Японию (после мая 2004).

J7, DOMINICA - John, AA1K, и Jeanie, AB1P, будут активны позывными J7PK и J7PP с Доминики (NA-101) до 15 мая. Они будут проводить там свой отпуск, так что это не DX-экспедиция, однако они планируют поработать на 160...6 м. John будет уделять основное внимание CW, прежде всего на диапазонах WARC, а Jeanie будет работать телефоном. Второй трансвер будет использоваться для мониторинга 50.110 MHz или CQ на 50.102 MHz. QSL via home calls.

3D2, FIJI - Andre, GM3VLB, сообщил, что будет активен позывным 3D2LB с о-ва Beachcomber (OC-121), Фиджи, 26-30 мая. QSL только direct via home call.

C9, MOZAMBIQUE - Max, IZ4DPV (C93CM), и Filippo, IK4ZHN (C93FF), будут активны из Мозамбика с 20 апреля по 14 мая. Они планируют работать на 10...80 м SSB и CW (возможно, также на RTTY и 6 м) и принять участие в ARI DX Contest (3-4 мая). QSL via home calls direct или через бюро.

CT3, MADEIRA isl. - Ben, DJ8FW, будет активен (но 15...80 м CW, RTTY/PSK31, если позволит время) позывным CT3AS с Мадейры. QSL via home call.

FO, FR.POLYNESIA - Jean-Baptiste, F8DQL, будет активен (на $\pm$ 28030, 21030 и 14030 kHz) под позывным FO/F8DQL с Тоити (OC-046, DIFO FO-002), Французская Полинезия, 3-25 мая. В этот период он также планирует работать с о-ва Moorea (OC-046, DIFO FO-010). QSL via home call по адресу: Jean-Baptiste Jacquemard, 241 boulevard Voltaire, F-75011 Paris, France или через бюро REF.

KH3, JOHNSTON isl. - Daily DX сообщил, что John, KH3/KT6E, пробудет на о-ве Johnston "по крайней мере до лета". Он будет работать в свое свободное время мощностью 100 Вт на антенну long wire. QSL via home call.

PY, BRASILIA - Luc, PY8AZT, сообщил, что



намечавшаяся на 27 марта - 3 апреля экспедиция ZYBC на о-в Cavana (SA-042) [425DXN 618] отменена. Экспедиция на о-в Mexicana (SA-042) па-прежнему ожидается в период 21-25 мая.

Клубная радиостанция PY3ARD получила разрешение на работу позывным ZW90S в 2003 г. в честь 90-летия скаутской группы Gerge Black Scout Group, старейшей в Бразилии. Этот специальный позывной впервые прозвучит в CQ WW WPX SSB Contest. QSL via PY3ARD по адресу: Associacao dos Radioamadores da SOGIPA, Rua Barao do Cotegipe 400, 90540-020



Porto Alegre - RS, Brazil.

P57AHR - официальная станция "Бразильского радиолобительского исторического архива", единственного учреждения Бразилии, занимающегося документированием и сохранением истории радиолобительства в стране. QSL через бюро или direct via P.O. Box 2021, 59094-970 Natal - RN, Brazil.

UA, RUSSIA - Victor, RV3YR, и другие операторы из радиоклуба "Пятый океан" (<http://www.qsl.net/5ocean>) будут работать специальным позывным RP3YGA из Брянской области 5-12 мая, в том числе в CQ-M International DX Contest. QSL только direct via RV3YR.

Vlad, UA1RG, и другие операторы из Radio Club Vologda планируют работать двумя станциями позывным R1PQ с Новой Земли (EU-035) в течение 10 дней в период между 15 июля и 15 августа.

VE, CANADA - Andre/GM3VLB, Alex/G0DHZ и Niall/VP8NJS будут активны как VE7/homecall со следующих островов провинции Британская Колумбия: Denman (NA-036) 4-5 июня, Malcolm (NA-091) 5-7 июня, Campbell (NA-061) 8-9 июня, Denny (NA-061) 9-11 июня и Thetis (NA-075) 12-14 июня.

Mike, K9AJ, и, возможно, еще один оператор будут находиться на территории Nunavut (YU) в Северной Канаде в июле. Они планируют выйти в эфир с о-вов Somerset (NA-???) и Southampton (NA-007).

WRTC2002 - все карточки OJ1 - OJ8 напечатаны и готовы к рассылке. Желющие полу-



чить свои QSL direct должны прислать свои запросы по адресу: OH2JTE (Toni Linden, Ohratie 16E218, 01370 Vantaa, Finland). Список выигравших доски и футболки, а также призы Early Bird ("Ранняя птичка"), выдававшиеся за быстрое предоставление отчетов, выставлен по адресу <http://www.n4gn.com/wrtc/>. Выигравших футболки просят выбрать себе размеры и сообщить о них Ari, OH5DX (oh5dx@sral.fi); тем, кто не прислал к 1 апреля такой информации, будут розсланы футболки размера XL. Если ваш почтовый адрес изменился за последние 12 месяцев, просьба также известить об этом OH5DX.

3X, GUINEA - Леонид, UT1WL, работает сейчас в Конакри (Гвинея) и недавно получил лицензию на работу в эфире позывным 3XY1L в течение 2003 г. Это не DX-экспедиция и он будет активен (используя питание от аккумулятора

ра, в основном, на 20 и 15 м, позднее постра-
рается выйти в эфир и на 40 м) в свободное вре-
мя, главным образом после 18 UTC и в выход-
ные. Он собирается также выйти в эфир из
обеих гвинейских групп IOTA, т.е. о-вов Loos (AF-
051) и пока не имеющих учетного номера о-вов
Tristao. QSL via UY5XE.

V7, MARSHALL ISL. - Neil, WD8CRT, будет
активен позывным WD8CRT/V73 (но он уже зо-



просил позывной V73NS) с Кваджелейна (OC-
028), Маршалловы о-ва, "в течение неопреде-
ленного времени". Он работает после 12 UTC
и в 00.00-03.00 UTC на 14029, 10116, 21004
и 28021 kHz.

XE, MEXICO - Sergio, IZ6BRN (ex AP2WAP,
VU3CUR, 9N7RN и CE3/IZ6BRN), будет рабо-
тот позывным XQ3/IZ6BRN в основном на 12
и 17 м. QSL via IZ6BRN через бюро ARI или по
адресу: Sergio Curina, Calle Juan Bautista Pas-
tene 3101, Vitacura - Santiago, Chile.

Радиосвязь с шестым экипажем МКС

По сообщению RW3WWV 9 апреля 2003 г. со-
стоялась радиовстреча участников Всероссий-
ской олимпиады по астрономии, проходящей в
Курске, с шестым экипажем МКС. Радиосвязь
обеспечивала команда школьников коллектив-
ной радиостанции RK3VWZ молодежного спор-
тивного радиоклуба "СПОРАДИК". Но вопро-
сы ребят отвол космонавт-испытатель Буда-
рин Николай Михайлович. Радиосвязь прохо-
дила на частотах 145,8 МГц (прием с борта) и
145,2 МГц (передача на борт). Использовался
ICOM 746 и антенна "зигзаг" для двухметрово-
го диапазона. Связь проходила в течение 8
мин в зоне радиовидимости над территорией
России. Для клуба "СПОРАДИК" эта третья ра-
диосвязь с МКС. Первая состоялась в апреле
прошлого года с четвертым экипажем МКС,
вторая - в сентябре 2002 г. с пятым экипажем.



IOTA — news
(trix UY5XE)

Весенняя активность ЕВРОПЕ

EU-001 SV5/IK2WZD
EU-020 SM1TDE
EU-030 OZ6B
EU-031 IN3XUG
EU-051 IE9/I2ADN
EU-088 OZ0J/p
EU-172 OZ/DL4AMK

ASIA

AS-043 7L4PVR/1
AS-043 7N1GMK/1
AS-043 JA1UNS/1
AS-043 J1PLF/1
AS-093 DS2GOO/4
AS-110 BQ9P
AS-148 DS5XEH/4
AS-166 EP6KI

AFRICA

AF-013 5R8FU
AF-019 IG9/IK2PZC
AF-045 6V1A

N. AMERICA

NA-046 AI5P
NA-057 HQ9W
NA-063 CY0MM
NA-094 CY9/N5VL
NA-100 V26FM
NA-100 V26WP
NA-168 AC5ML/p
NA-220 OX3LG

S. AMERICA

SA-028 PX2I
SA-036 P40TA
SA-052 OA4/DL3JRM
SA-061 CE6M
SA-065 L65W
SA-069 3G1A

OCEANIA

OC-045 K8T
OC-066 FO/F8CFU
OC-077 K8O
OC-138 VK6LC/4
OC-152 FO/F8CFU
OC-200 KM9D/KH8

ANTARCTICA

AN-008 LU1ZA

ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

A-08 Plaque. Настенная плокетка A-08



выдается всем радио-
любителям мира, име-
ющим радиолобитель-
ские лицензии, а
также наблюдателям
и присуждается за
проведение QSO
(SWL) с любительски-
ми радиостанциями
Германии из округа
Lahr (DOK A-08). Соискателям из Европы не-
обходимо провести 4 QSO, из других стран -
2 QSO. Засчитываются радиосвязи (набле-
дения), проведенные любым видом излучения
на любых любительских диапазонах, согласно
лицензии соискателя, начиная с 1 января
1971 г. Заявку на получение плокетки состав-
ляют по установленной форме на основании
выписки из аппаратного журнала. Оплата пло-
кетки - 30 \$ (20 DM или 15 Евро). Заявку и оп-
лату высылают менеджеру диплома по адре-
су: Uwe Rost DG1GRU, Am Schulgarten 1 + 3,
D-77948 Friesenheim/Baden, Germany.

AFM (Amateurfunkmuseum Diplom). Дип-

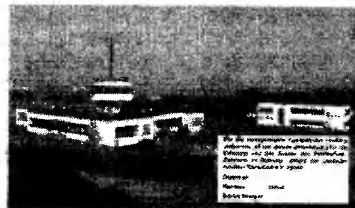


лом AFM выдается
всем радиолобитель-
телям (наблюдате-
лям) мира, име-
ющим радиолобитель-
ские лицензии,
и присуждается за
QSO (SWL), про-
веденные с члена-
ми клуба "Радио-
любительского му-
зея" (Furderverein Amateurfunkmuseum). Для по-
лучения диплома соискателям из ФРГ необхо-
димо набрать 15 очков, для соискателей из Ев-
ропы - 10 очков, соискателям из других стран -
5 очков. Радиосвязь (наблюдение) с коллектив-
ной радиостанцией клуба AFM (суффикс AFM)
дает 5 очков, причем можно иметь только од-
ну такую радиосвязь (наблюдение). Каждая
радиосвязь (наблюдение) на каждом диапазо-
не с членом клуба AFM дает 1 очко. Каждая
радиосвязь (наблюдение) с коллективной ра-
диостанцией, являющейся одновременно чле-
ном клуба DARC и клуба AFM, дает 3 очка. За-
считываются радиосвязи (наблюдения), прове-
денные любым видом излучения на любых лю-
бительских диапазонах, согласно лицензии со-
искателя, начиная с 21 ноября 1981 г. Повтор-
ные радиосвязи (наблюдения) засчитываются
только на разных диапазонах (кроме коллек-
тивных радиостанций с суффиксом AFM). За-
явку на получение диплома составляют по ус-
тановленной форме на основании выписки из
аппаратного журнала. Стоимость диплома,
включая почтовые расходы на его пересылку,
составляет 15 DM или 14 IRC. Заявку, заверен-
ную в местном радиоклубе, высылают вместе
с оплатой менеджеру диплома по адресу: Jor-
gen Hube DL8HCJ, P. O. Box 1133, D-21309
Reppenstedt, B.R.D. Список членов клуба AFM
можно получить через менеджера диплома или
посмотреть на сайте: http://www.amateurfunkmuseum.de/AFM_mit_.html.

AFZ (Amateurfunkzentrum Diplom). Дип-
лом AFZ учрежден Немецким любительским
радиоклубом (DEUTSCHER AMATEUR RADIO
CLUB), выдается всем радиолобителям (на-
блюдателям) мира, имеющим радиолобитель-

ские лицензии, и присуждается за QSO (SWL)
с любительскими радиостанциями ФРГ. Для
получения диплома соискателям необходимо
провести 20 QSO (SWL) с любительскими ро-
диостанциями ФРГ, имеющими разные пре-
фиксы (DA, DB, DC, DD, DF, DG, DH, DI, DJ,
DK, DL, DM, DN, DO, DP, DQ, DR), причем ад-
на радиосвязь (наблюдение) с клубной радиос-
тацией Радиолобительского центра немец-

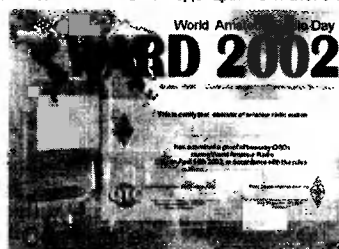
DARC- AFZ-DIPLOM



кого любительского радиоклуба (DARC AMA-
TEURFUNKZENTRUM) - DA0RC, DB0HC,
DF0AFZ или DL0DL является обязательной. При
выполнении условий диплома необходимо ис-
пользовать как минимум два КВ-диапазона
или один или более УКВ-диапазон. Засчитыва-
ются радиосвязи (наблюдения), проведенные
любым видом излучения на любых любитель-
ских диапазонах, согласно лицензии соискате-
ля, начиная с 1 января 1971 г. Заявку на по-
лучение диплома составляют по установленной
форме на основании выписки из аппаратно-
го журнала. Стоимость диплома, включая по-
чтовые расходы на его пересылку, составляет
10 DM или 8 \$. Заявку, заверенную в местном
радиоклубе, высылают вместе с оплатой мене-
джеру диплома по адресу: Hans-Peter Gunther
DL9XW, P. O. Box 1406, D-48504 Nordhorn,
B.R.D.

World Amateur Radio Day 2003 Award.

18 апреля Международный Союз Радиолоби-
телей (IARU) отметил Всемирный день радиоло-
бителя. В этом году он проходит под девизом
"Радиолобители в помощь техническому обра-
зованию в школах". Редакция польского жур-
на-



ла "Magozyn krótkofalowcow oraz Krótkofalowiec
Polski" (MK QTC) при содействии Польского
Союза коротковолновиков (PZK) учредила спе-
циальный диплом WARD 2003 за QSOs, про-
веденные с 00.00 по 24.00 UTC 18 апреля
2003 г. На КВ необходимо провести 10 QSOs
с любыми радиолобителями мира на любых ди-
апазонах любым видом излучения, на УКВ до-
статочно - 5 QSOs. Для SWL условия аналогич-
ны. Заверенную заявку со списком этих связей
и 5 USD или 5 Euro следует отправить до 31
мая 2003 г. по адресу: Redakcja MK QTC, ul.
Wielmozy 5b, 82-337 Suchacz-Zamek, Polska.
Подробности о дипломе - на сайте
<http://qtc.radio.org.pl/ward2003>.



СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на KB (июнь)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
31-1	00.00 - 23.59	Great Lakes QSO Party	CW/Phone/RTTY/PSK31
2-6	00.00 - 24.00	AGCW Activity Week	CW/RTTY
7-8	15.00 - 14.59	IARU Region 1 Fieldday	CW
14-15	00.00 - 24.00	ANARTS WW RTTY Contest	DIGI
14	00.00 - 24.00	Portugal Day DX Contest	SSB
14-15	00.00 - 16.00	WW South America CW Contest	CW
14	11.00 - 13.00	Asia-Pacific Sprint Contest	SSB
14-15	16.00 - 02.00	West Virginia QSO Party	CW/SSB
15-21	00.01 - 23.59	FISTS Straight Key Week	CW
15	06.00 - 12.00	DIE Contest	CW/SSB/RTTY
21-22	00.00 - 24.00	All Asian DX Contest	CW
21-22	00.00 - 24.00	SMIRK Contest	CW/Phone
21	06.00 - 18.00	SCAG Straight Key Day (SKD)	CW
21-22	16.00 - 16.00	DDFM 50 MHz Contest	CW/SSB
21	18.00 - 24.00	Kid's Day Contest	SSB
28-29	12.00 - 12.00	SP QRP Contest	CW
28-29	14.00 - 14.00	MARCONI Memorial Contest HF	CW
28-29	18.00 - 21.00	ARRL Field Day	All
28-29	18.00 - 18.00	H. M. The King of Spain Contest	SSB
28-29	18.00 - 21.00	QRP ARCI Milliwatt Field Day	All

Соревнования QRP72

Это соревнования, в которых ты участвуешь тогда, когда хочешь! Их проводит RU - QRP - С. Программа "QRP за 72 часа" (QRP72) имеет два варианта.

1. QRP - QRP. Необходимо в течение любых 72 ч провести максимальное число двусторонних связей с любыми QRP-радиостанциями на любых любительских KB-диапазонах (160...10 м).

2. QRP - QRO. Необходимо в течение любых 72 ч провести максимальное число связей с любыми радиостанциями на любых любительских KB-диапазонах (160...10 м). В зачет идут как отдельные виды излучения CW, SSB, Digital, ток и смешанный зачет Mixed. Форма отчета (заявки) находится на Web-сайте RU QRP клуба.

Радиосвязи проводятся как обычные. Никаких контрольных номеров или специальных вызовов не предусмотрено. Участник сам выбирает для зачета любые 72 ч подряд. Не засчитываются связи, проведенные во время каких-либо других соревнований. Каждый участник может прислать неограниченное число отчетов, то есть принимать участие в соревнованиях многократно и при этом участвовать в разных зачетных группах неограниченное число раз.

Если участник впоследствии улучшит свой результат, то в итоговую таблицу будет внесен его лучший результат и, таким образом, он может переместиться на более высокое место в таблице. Таблица будет регулярно публиковаться на сайте RU QRP клуба и в журнале CQ-QRP. По итогам года будут отмечаться радиостанции, достигшие лучших результатов. Заявка на регистрацию результата должна быть выслана не позже 10 дней после окончания зачетного периода по электронной почте по адресу RW3AA: rw3aa@qsl.net или письмом.

Изучение телеграфной азбуки. Практические рекомендации

А. Перевертайло, UT4UM, г. Киев

Радиолучитель, не знающий телеграфа, - радионинвалид.

З.Т. Кренкель, RAEM

У радиолучителей-коротковолнников очень популярна радиосвязь телеграфом. Это обусловлено высокой надежностью и помехоустойчивостью данного вида радиосвязи, простотой необходимой аппаратуры. Во всех странах мира знание телеграфа является одним из необходимых условий для получения любительской лицензии для работы в эфире на коротких волнах.

Телеграфную азбуку в том виде, каким пользуются сегодня профессионалы и любители во всем мире, изобрел англичанин Самуэл Морзе. Она основана на комбинации коротких и длинных посылок (точек и тире). За единицу длительности в телеграфной азбуке принимается длительность точки. Длительность тире равняется длительности трех точек. Пауза между знаками в букве - одна точка, а между буквами в слове 3 точки. Пауза между словами 7 точек. Телеграфная азбука для букв русского и латинского алфавитов, а также цифр и основных знаков препинания приведена в табл. 1.

Существует много различных методик изучения азбуки Морзе. Описанная в данной статье не претендует на исключительность, однако она положительно зарекомендовала себя при ускоренной подготовке армейских телеграфистов, начинающих радиолучителей-коротковолнников и особенно юных радиоспортсменов в школьных кружках, СЮТ и на коллективных радиостанциях.

Каждому знаку соответствует т.н. "напев", слова, рифмующееся со звуковым сигналом телеграфной азбуки. Словесные выражения сигналов телеграфной азбуки представлены в табл. 1. Для наглядности слова разделены на слоги со знаками ударения на соответствующих тире. Своеобразное "караоке". Ни в коем случае нельзя пытаться подсчитывать количество точек-тире при приеме телеграфа. Каждый знак азбуки Морзе - это только мелодия этого знака, его "напев"! Изучая новую букву или цифру, необходимо запоминать ее мелодию, соответствие слышимого телеграфного сигнала этой мелодии. Постарайтесь любое слово "проиграть" в голове напевами букв. Нет необходимости запоминать количество точек-тире в знаках телеграфной азбуки, прозвучавший в эфире сигнал сразу ассоциируется с определенной буквой или цифрой.

Обучение приему на слух необходимо начинать со знаков, наиболее простых по звучанию, а потом переходить к более сложным. Данная методика предлагает такую последовательность изучения знаков, которая ускоряет запоминание их звучания и минимизирует ошибки при последующем увеличении скорости приема (табл. 2). За 12 занятий курсанты могут изучить все знаки телеграфной азбуки и принимать несмысловой текст со скоростью 50 знаков в минуту. Конечно, все зависит от настойчивости, желания и взаимопонимания с преподавателем. Будущие коротковолнники уже после первых занятий должны включать в тренировочные тексты буквосочетания из радиокодов, позывные лю-



Таблица 1

Кириллица	Латиница	Телеграфный код	Напев
А	A	..	ку-да
Б	B	.-	дай-закурить
В	V	...	чита-та
Г	G	..	га-та-рин
Д	D	.-	дай-воды
Е	E	..	тик
Ж	J	.-	ябуква-же
З	Z	.-	ка-ша-кипит
И	I	..	иди
Й	J	.-	куда-ты-шла
К	K	.-	да-яка
Л	L	.-	солда-тики
М	M	..	ма-ма
Н	N	.-	на-ши
О	O	..	мо-ло-ко
П	P	.-	пила-по-ет
Р	R	.-	реша-ет
С	S	..	самолет
Т	T	.-	да
У	U	..	уле-тай
Ф	F	.-	тетика-ти
Х	H	.-	петяпетух
Ц	C	.-	ца-пли-ца-пли
Ч	-	..	че-ре-па-хи
Ш	-	..	ша-ро-ва-ра
Щ	Q	.-	ма-ма-куда
Ъ	X	.-	да-улетай
Ы	Y	.-	я-читай-та
Э	-	..	мысолда-тики
Ю	-	..	тетакка-тя
Я	-	..	куда-куда
Цифры			
1	..	..	куда-ты по-шла
2	.-	..	я на гор-ку-шла
3	...	..	я тетя ко-тя
4	.-	..	командир пол-ка
5	..	..	петяпетушок
6	.-	..	да-кашккипит
7	.-	..	дой-дой закурить
8	..	..	мо-ло-ко кипит
9	.-	..	на-ша-ма-ша спит (на-ши)
0	..	..	ноль-не пу-сто-та (да)
Основные знаки препинания			
/	дробь	.-	на-ши реша-ют
?	вопрос	.-	улетай-зай-чики
!	восклицательный знак	.-	ма-ма тетя ко-тя
	знак раздела	.-	да-я буква-же

Таблица 2

№ занятия	Содержание	№ занятия	Содержание
1	Изучение букв Т, М, О, Ш, Е, И, С, Х, цифр 0, 5	7	Ю, Ж, 2, 3, 4
2	А, Г, Ф	8	Л, Ы
3	Д, Б, 3, 6, 7	9	Ц, Я, Щ
4	У, К, Р, Н	10	8, 9
5	П, Ъ	11	Изучение знаков / ? !
6	В, Й, 1	12	Контрольная работа - прием несмысловой радиогаммы (буквы), прием цифровой радиогаммы

бительских радиостанций, элементы радиообмена. Очень

полезно слушать любительский эфир и пытаться записывать уже изученные знаки.

Для успешного и быстрого изучения азбуки Морзе желательно иметь простейший генератор тональных сигналов, головные телефоны и телеграфный ключ любого типа. Магнитофон с записями тренировочных текстов, компьютер с обучающими программами, коротковолновый приемник помогут в дальнейшем увеличить скорость приема и разнообразить обучение.

Продолжаем публикацию хроники отечественного радиолюбительского движения. В этом номере мы познакомим Вас с малоизвестными и почти детективными фактами из ранней истории радиолюбительства еще дореволюционных времен.

Радиолюбительство в Украине (хроника)

С. Бунин, г. Киев



Часть 2. Первые радиолюбители. Первые любительские радиостанции появились на рубеже 1898-1899 гг. Толчком для этого послужило книга англичанина Leslie Miller "The Model Engineer and Amateur Electrical", изданная в Лондоне в январе 1898 г. В 1898 г. в издававшемся в Санкт-Петербурге "Журнале новейших открытий и изобретений" было описано "Домашнее устройство опытов телеграфирования без проводов". Это первая любительская радиостанция обеспечивала связь на 25 м. Радиолюбители использовали искровые передатчики и проводили радиосвязи телеграфом с использованием азбуки Морзе. Прием сообщений осуществлялся на слух.

Согласно сохранившимся данным, первыми радиолюбителями были: J.M. C. Dennis (1865-1945 гг., Ирландия), позывной DNX, позже EI2B; Prince Philip - HRH (Англия); Albert Megson (позже - g2HA); Duke (Англия, Эдинбург); Pd. Londell de Moura (Бразилия, Сан-Паулу); Irving Vermilya (США). В 1902 г. в Бостоне (США) начали издавать журнал "Amateur Work", в июньском номере которого были приведены схема передатчика и чертеж антенны, которые в 1901 г. использовал Г. Моркони при проведении трансатлантической радиосвязи.

С 1906 г. многие радиолюбители стали применять более совершенную аппаратуру, и первым из них был радиолюбитель-изобретатель Lee De Forest. Это стало возможным после изобретения Дж. Флемингом в 1904 г. первой двухэлектродной лампы - диода, и создания на его базе Ли Де Форестом триода, получившего название "Audion". Диод использовался в качестве выпрямителя переменного тока и детектора, о триод - как усилительный, генераторный и преобразовательный элемент, революционно повлиявший на дальнейшее развитие схемотехники.

В 1911 г. Конгресс США начал рассматривать вопрос о целесообразности дальнейших экспериментов на радиоволнах. Спустя год был принят так называемый "Radio Act 1912", который де-юре узаконил работавшие до этого любительские радиостанции США. Это послужило примером для принятия аналогичных решений и в других странах. В 1913 г. в Лондоне был создан "The Wireless Club of London", а в Ирландии - "Dublin Wireless Club". В 1913 г. нью-йоркский радиолюбитель-изобретатель (личный позывной неизвестен, член клубной любительской радиостанции 1BСG) Edwin Howard Armstrong создал ламповый генератор, который впоследствии лег в основу его последующих изобретений: сначала - сверхрегенеративного, а затем - супергетеродинного приемников.

Первые отечественные радиолюбители. До последнего времени в советской исторической литературе первым радиолюбителем на территории СССР считался нижегородец Федор Лбов, который вместе со своим другом Владимиром Петровым построил ро-

диопередатчик с выходной мощностью 15 Вт (приемника у них не было!) и ночью 15 января 1925 г. на волне 96 м дал вызов: "Всем, всем, здесь - Россия Первая Федор Лбов (RIFL). Сообщите о слышимости: Россия, Нижний Новгород, Новая, 60". Их сигнал был услышан в Англии, Франции и Месопотамии (нынешний Ирак).

На самом деле первыми радиолюбителями на территории тогдашней Российской империи задолго до 1925 г. были Эрик Тигерстед и Сергей Степанович Жидковский. Эрик Тигерстед (1887-1924 гг.) - известный финский изобретатель в области звукозаписи, телефони, вакуумных электроприборов и ультразвуковой связи, обладатель 71 патента в разных странах. Построив собственную радиостанцию, Эрик часто включивался в телеграфный обмен радистов расположенной неподалеку якорной стоянки российских броненосцев. При этом он никогда не передавал ни местоположения своей станции, ни своего имени. Он так надоед корабельным радистам, что они специально для него устроили радиоигру-западню, телеграфировав заведомо ложные сведения, что, якобы, хельсинкская полиция приступила к продаже лицензий на работу любительских радиостанций. Эрик пошел в полицию покупать лицензию, и там был арестован, а все его домашние устройства были конфискованы. Его приняли за шпиона. Полиция не могла поверить, что такой молодой человек разбирался в радиотехнике лучше инженеров и телеграфистов. "Дело" было закрыто только после поступления в полицию письма самого А.С. Попова.

В начале марта 1914 г. на ст. Жмеринка Юго-Западных казенных железных дорог был арестован служащий киевского железнодорожного телеграфа Сергей Степанович Жидковский (на фото). Он построил у себя дома любительскую радиостанцию (ЛРС) и подозревался в перехвате радиogramм местной военной станции искрового телеграфа.

Еще в 1909 г., во время учебы в Киевском техническом училище железнодорожного транспорта, Сергей Жидковский все свое свободное время отдавал радиолюбительству и изучению основ зарождавшейся радиотехники. В этот период он с большим увлечением работал над исследованием свойств различных детекторов и разработал несколько конструкций детекторных приемников.

С 1 января 1912 г. он был назначен надсмотрщиком телеграфа при ст. Казатин, а затем - при ст. Жмеринка. Имея достаточно хорошую теоретическую и практическую подготовку по электротехнике и желая расширить свои познания в новой для себя области беспроводной телеграфии, Жидковский посещал находящуюся в Жмеринке искровую станцию, где получил первые сведения по устройству и работе радиостанций. Тогда же он приступил к конструированию, сборке и регулированию своей ЛРС, которая начала

работать весной 1912 г.

Следует отметить, что радиотехника в те годы (и не только в России) была еще в относительно зачаточном состоянии, являясь достоянием сравнительно узкого круга специалистов, работающих в этой области. Но в военном деле беспроводная телеграфия уже имела довольно обширное применение. Вступая в 1914 г. в Первую мировую войну, царская Россия имела радиосвязь с союзными державами: в Петербурге уже работала радиостанция мощностью 100 кВт для связи с Англией и Францией, а в конце 1914 г. была открыта в Москве Ходынская радиостанция.

Неудобством в ведении радиосвязи было отсутствие второй работающей ЛРС. Поэтому С. Жидковскому на первых порах приходилось довольствоваться только приемом радиogramм, передаваемых местной станцией военного ведомство. Однако вскоре была собрана вторая ЛРС, которую Сергей установил на квартире своего товарища телеграфиста М.М. Бубновского, жившего в двух верстах от него.

В это же время в связи с поступившими сообщениями о начале использования радиосвязи на железных дорогах за границей был поднят вопрос об ознакомлении Службы телеграфа с основами беспроводной телеграфии и о постановке хотя бы в ограниченных объемах опытов по применению беспроводного телеграфа в России. Поэтому в августе 1912 г. Сергей Степанович (как уже известный радиолюбитель) прикомандировывается к Службе телеграфа в Киев, а с 1 января 1913 г. зачисляется в ее постоянный штат.

Перед ним была поставлена задача собрать радиостанцию и добиться приема сигналов точного времени и метеобюллетеней, передаваемых радиостанцией Эйфелевой башни в Париже. В дальнейшем под руководством инженера А. Гера он сконструировал и изготовил в мастерских Службы телеграфа модель переносной радиостанции для проведения опытов по радиосвязи поездов во время движения. Есть сведения, что эти радиостанции заинтересовали императорскую Академию наук, которая предложила использовать их во время солнечного затмения в 1914 г.

С переводом в Киев Жидковский мог работать на своей ЛРС только по выходным дням, когда он приезжал домой. Его искровой передатчик имел максимальную мощность 50 Вт и состоял из самодельной катушки Румкорфа (катушка, дающая искру длиной до 150 мм, была погружена в банку с маслом), плоского конденсатора (выполнен из двух металлических пластин размером в пол-листа писчей бумаги, помещенных в стеклянную банку), искрового разрядника (использовался распиленный пополам металлический стержень, укрепленный на фарфоровой подставке), телеграфного ключа и выходной катушки, содержащей 8 витков 5-мм провода без изоляции и соединенной подвижными контактами с ка-

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

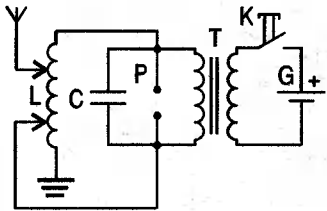
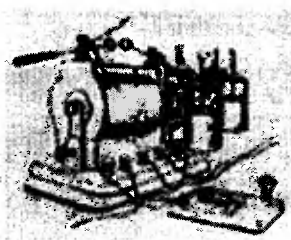


рис. 1

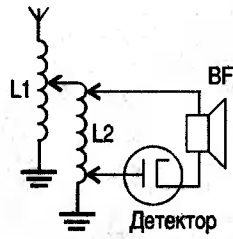


рис. 2

тушкой Румкорфа и антенной. Основные детали передатчика были закреплены на паталке и стенах помещения (рис.1). Питание осуществлялось от батареи из гальванических элементов Сименса. На передачу использовалась Г-образная антенна с наклонным снижением длиной 30 м и высотой подвеса 9 м.

Прием проводился приемником собственной конструкции с трансформаторной связью (рис.2). Приемная антенна состояла из двух (впоследствии пяти) проводников длиной 13 м, поднятых на высоту 6 м. Входная катушка приемника была аналогична выходной катушке передатчика и соединялась подвижным контактом с катушкой L2 (200 витков тонкого провода в изоляции, намотанного на картонный цилиндр диаметром около 200 мм). По образующей цилиндра изоляция у провода катушки была снята и по образовавшейся дорожке шириной 3 мм при настройке приемника на станцию двигались подвижные контакты. Детектор был изготовлен из стальной иглы и пирито, а головные телефоны - из "капсул" телефонных аппаратов, обмотки которых были изменены на сопротивление 2 кОм.

На своей ЛРС Жидковский проводил эксперименты, не выходящие за пределы чисто любительских опытов: прием метеобюлетней с Эйфелевой башни, которые он по проводам передавал в Киев; систематические наблюдения за влиянием атмосферы на радиоприем; прием на длинных волнах передач радиостанций Киева, Одессы, Бобруйска, Берлина, Гамбурга и Парижа. Стоимость ЛРС, по словам Жидковского, составляла около 50 руб., что равнялось его двухмесячной зарплате.

В конце февраля 1914 г. заведующий Жме-

ринской военной станцией искрового телеграфа, знавший о существовании ЛРС С. Жидковского, донес об этом местному приставу. Пристав при очередном докладе губернатору доложил о наличии на ст. Жмеринка ЛРС, после чего последовал приказ об аресте Жидковского.

Конструктор "подозрительной" радиостанции был заключен в одиночную камеру Винницкой тюрьмы. Ему инкриминировалось "устройство без надлежащего разрешения станции беспроволочного телеграфа с целью способствовать иностранному правительству или агенту иностранного государства в собирании сведений, касающихся внешней безопасности России".

20 мая 1914 г. специальная комиссия провела следственный эксперимент: ЛРС Жидковского была размещена на Жмеринской радиостанции, и в течение всего вечера проводился контрольный прием радиogramм из Киева, Одессы и Бобруйска; иногда прослушивалась работа радиостанции, расположенной на Эйфелевой башне и неизвестных английских, германских и французских радиостанций. В процессе эксперимента члены комиссии были поражены примитивностью приборов, оригинальностью их исполнения и необычайной легкостью, с которой достигалась настройка станции. С окончанием следственного эксперимента 24 мая Жидковский был еще раз допрошен, после чего мера пресечения ему была изменена на освобождение из-под стражи под гласный надзор полиции.

18 февраля 1915 г. на выездной сессии Одесской судебной палаты при закрытых дверях было заслушано дело по обвинению крестьянина Высокопитавской волости, Брестского уезда, села Роена, Сергея Степановича Жидковского в устройстве без разрешения с целью шпионажа радиотелеграфной станции в г. Жмеринка.

Но этот суд не оправдал надежд его "создателей". Дело в том, что они не сумели сохранить в тайне все свои "доказательства", и дело о "подозрительной" радиостанции попало еще до суда на страницы печати. Либеральные газеты "Русское слово" и "Киевская мысль" в те дни весьма прозрачно намекали на скудоумие и пристрастность следственных властей. Дело Жидковского просочилось даже в заграничные газеты, которые также весьма зло высмеяли "полочную" политику следственных властей. Таким образом, на суде с предельной ясностью выяснилась вся несостоятельность предъявленных Жидковскому обвинений в шпионаже. Обвинение свелось только к нарушению С. Жидковским права на разрешение установок радиостанции. Чтобы избежать чересчур громкого скандала, приговором суда обвиняемый был приговорен к месячному тюремному заключению, которое он уже фактически отбыл во время производства следствия. Дело быстро "замыли", но его общественное значение затухает, конечно, не удалось.

Арест, следствие и суд, очевидно, наложили свой негативный отпечаток на дальнейшую судьбу Жидковского как коротковолновика. Видимо этим и объясняется тот факт, что в списке первых владельцев позывных ЛРС, которые были выданы в соответствии с решением Народного комиссариата почт и телеграфов (НКПТ) СССР от 25.10.1926 г., его фамилии нет. С 1925 г. по 1935 г., уже будучи инженером, Сергей Степанович Жидковский внес 24 рационализаторских предложения, почти

все из которых были внедрены и дали Управлению Юго-Западной железной дороги тысячи рублей экономии.

Чтобы ответить на вопрос, возможно ли было свободное развитие радиолюбительства в царской России, обратимся к действующему в тот момент законодательству по использованию радиотелеграфных установок. 20 февраля 1908 г. министр внутренних дел утвердил "Положение о радиотелеграфных станциях", состоящее из 6 статей и предусматривавшее устройство частных радиотелеграфных станций на судах. На суше радиостанции разрешалось иметь только ученым обществам и учебным заведениям для производства научных опытов и исследований.

Не было внесено сколько-нибудь существенных изменений в отечественное законодательство и после того, как в 1913 г. встал вопрос о приеме сигналов точного времени и метеорологических телеграмм из Парижа. "Правила об установках учреждений и частными лицами приемных радиотелеграфных аппаратов для проверки времени и получения метеорологических сведений" по-прежнему устанавливали разрешительный порядок их установки с пристальным контролем за их работой министерства внутренних дел в лице Главного управления почт и телеграфов (ГУПТ). Как и прежде, учреждения, лица и общества, желающие установить радиоприемники для приема сигналов Парижской станции, должны были подать об этом ходатайство в ГУПТ с приложением технического проекта установки, ее схемы, краткого описания приборов и антенны с указанием станции, от которой предполагается принимать сигналы. С получением положительного решения по ходатайству разрешалось провести установку приемной аппаратуры, после чего проводилось ее освидетельствование и только после этого ГУПТ выдавало владельцу разрешительное свидетельство на право эксплуатации.

В соответствии с законом, мерами взыскания, налагаемыми за нарушение данных "Правил" являлись: арест до трех месяцев или денежный штраф в размере до 300 руб., лишение свободы на срок от одного месяца до одного года. Кроме того, решением суда радиоаппаратура могла быть конфискована. Как видим, хобби Э. Тигерстеда и С. Жидковского противоречило существовавшим в то время требованиям по устройству и эксплуатации радиотелеграфных приборов, и ограниченность развития радиолюбительства является скорее следствием правовой неурегулированности этого вопроса, чем отсутствием способных и инициативных людей, желающих заниматься созданием ЛРС собственной конструкции и их применением.

Следует отметить, что в те годы Россия в этом плане не являлась исключением. Во многих других странах (Австрия, Бельгия, Великобритания и др.) существовала разрешительная система по устройству частных радиостанций. А, например, в Германии законодательными актами до середины 20-х годов радиолюбительские станции были даже категорически запрещены. Частичным исключением являлось лишь законодательство США.

Автор выражает искреннюю признательность Георгию Члиянцу, UY5XE, за любезно предоставленные материалы, благодаря которым стало возможным написание данного раздела.

(Продолжение следует)





Это должно дать лучшую балансировку смесителя, а следовательно, и лучший ДД. О возможности подобной замены упоминает и Колин [1]. Думаю, что для трансформаторов вполне могут подойти кольца Ф600 диаметром 10...12 мм. В [8] для трансформаторов используются импортные кольца проницаемостью 750...850. Информации о соответствии проницаемости отечественных колец проницаемости импортных не нашел. Провел измерения отечественных Ф400-Ф600. Они дали погрешность в сторону увеличения проницаемости: Ф400 - около 450...470, Ф600 - около 650...700. Значит, наиболее подходят отечественные Ф600.

Для того чтобы выдержать входные/выходные импедансы в 50 Ом, точные данные трансформаторов должны быть такими: Т1 (3х10 витков) и Т2 (5х10 витков) провода ПЭЛШО диаметром 0,3...0,35 мм на кольцах Ф600 внешним диаметром 10...12 мм; количество скруток на 1 см - 3,5...3,7.

Естественно, перед намоткой кольца нужно обмотать тонкой фторопластовой лентой. В случае если трансформаторы намотаны на кольцах Ф400, желательно выдержать по 11-12 витков.

Полагаю, что Т1 и Т2 можно аккуратно прикрепить к плате 2-3 каплями воска. Диэлектрическая проницаемость воска довольно велика и это не должно оказать влияния на протекание ВЧ-токов. К изготовлению трансформаторов, симметрии монтажа, да и вообще всего смесителя нужно отнестись добросовестно, так как от этого зависят конечные технические параметры всей конструкции.

Далее можно в смеситель ввести активный режим по К. Пинелю [2]. Известно, что схема смесителя на SD5000 (КН8) дает затухание около 7...8 дБ. Включение активного режима уменьшает это затухание на 4...5 дБ (на такую же величину уменьшается и ДД). Этот режим включается с помощью реле РЭС-60 (имеет две пары контактов). Контакты реле соединяют параллельно (для уменьшения омического сопротивления). Реле РЭС-60 устанавливают на плате смесителя, вблизи Т1.

Но самая интересная идея по модернизации данной схемы, на мой взгляд, состоит в том, чтобы сделать "плавающий меандр", т.е. расширить ДД "снизу" за счет оптимального выбора амплитуды меандра, поступающего на затворы КН8, в зависимости от силы сигнала на входе антенны. Идея заимствована из [4], схемные решения - из [5, 6]. Режим LM317T нужно выбрать таким, чтобы при сильном сигнале на

входе "Ант." напряжение питания микросхемы 74АС74 составляло около 10 В (размах меандра около 9 В). Соответственно, при слабых сигналах напряжение питания 74-й должно составлять около 5 В (размах меандра около 4 В).

Таким образом, должен расширяться ДД снизу, и шум смесителя будет меньше за счет "малого" меандра, когда не будет больших интермодуляционных помех. Соответственно, чувствительность TRX в этом случае максимальна. При сильной интермодуляционной помехе увеличится напряжение питания 74АС74; за счет чего мгновенно "подпрыгнет" амплитуда меандра и схема заблокирует эту помеху, то есть смеситель выйдет на "крейсерскую" мощность.

Думаю, что управляющее напряжение для детектора LM317T можно взять с операционного усилителя АРУ [10]. Схему АРУ, на мой взгляд, нужно отрегулировать так, чтобы управляющее напряжение в первую очередь поступало на смеситель и последний каскад УПЧ RX, так как эти каскады наиболее подвержены перегрузкам.

Почему по затворам КН8 применены резисторы сопротивлением 100 Ом, а не 150 Ом, как у автора? Я считаю, что сопротивление 100 Ом для прохождения меандра оптимально и по потерям амплитуды, и по развязке.

Далее хочу высказать соображения о том, какой мне видится конструкция данного смесителя. Постарайтесь для платы применить двусторонний качественный стеклотекстолит (желательно импортный, так как он более "прозрачный"). Можно применить и отечественный фольгированный фторопласт.

Монтаж должен быть как можно более симметричным, проводники от трансформаторов к КН8 и 74АС74 должны быть короткими. Резисторы нужно применить типа ОМЛТ (МЛТ нежелательно из-за большего шума) или импортные. Резисторы на затворы КН8 и в делителях "баланса" следует подбирать по цифровому мультиметру (на стрелочном приборе это сделать сложнее).

Со стороны деталей должна быть сплошная фольга (экран). Нужные отверстия зенкуют. Дорожки со стороны пайки полируют зернистой ученической резинкой (красная, синяя). Учитывая большую граничную частоту микросхем серии 74АС (>100 МГц), для устранения возбуждения по проводу дорожки питания 74АС74 нужно надеть бусинки или трубку из феррита Ф1000...3000.

Блокирующие конденсаторы следует применить импортные или качествен-

ные отечественные (залиты в компаунд), например, К71-7, электролиты танталовые К53-1 или импортные. Плату смесителя запаивают в экран из жести или латуни. Входы-выходы осуществляют через 50-омный тонкий ВЧ-кабель.

Интересна также идея соединения параллельно двух микросхем КР590КН8. Думаю, что в этом случае (за счет уменьшения омического сопротивления открытых каналов транзистора) улучшится отношение сигнал/шум и, соответственно, улучшится чувствительность, а также ДД за счет увеличения рассеиваемой мощности. Вполне возможно, что на затворы КН8 придется подавать меандр чуть большей амплитуды.

Не проверялись способность ИМС 74АС74 выдавать одинаковую амплитуду меандра при делении на два и без деления, а также зависимость выходного меандра от входного напряжения гетеродина (0,5...1,2 В). Вполне вероятно, что без деления амплитуда меандра может оказаться чуть заниженной.

Буду рад любым сообщениям о практических результатах всей законченной схемы смесителя, опубликованных на страницах радиолобительских изданий или присланных на мой домашний адрес, а также за помощь в приобретении двух микросхем SD5000. В заключение хочу выразить благодарность УТОиВ, UR9IP, UR3IA за помощь в осуществлении практических результатов.

Литература

1. Радио-Дизайн: Альманах, с.133-135.
2. Пинель К. TRX "Д-2000М" // Радио-Дизайн. - №16. - С.8.
3. Рясенников Я. Синтезатор частоты // КВ и УКВ. - 2000. - №6. - С.24.
4. Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя коротковолновика. - К.: Техника, 1984. - С.79-80.
5. Удовенко В.Г. Реверсивные звенья на полевых транзисторах // Радиоаматор. - 2001. - №9. - С.17-19.
6. Справочный лист // Радиоаматор. - 1998. - №7. - С.31-33.
7. Артеменко В.А. Реверсивные смесители транзистора на микросхеме типа 590КН8 // Радиоаматор. - 2002. - №1. - С.46-48.
8. Высокоуровневый смеситель на микросхеме FAIRCHILD FST3125 // Радио-Дизайн. - №14. - С.49.
9. Ред Э. Схемотехника радиоприемников, с.49.
10. Радио-Дизайн: Альманах, с.171.
11. Тарасов А. Портативный КВ-трансивер // КВ и УКВ. - 2000. - №6-9.

В многодиапазонных радиоприемниках, как правило, отсутствует световая индикация выбранного канала приема, что осложняет пользование устройством в темное время суток. Такую индикацию несложно ввести в приемник, если это позволяют ресурсы элементов питания и имеется минимум свободного пространства для размещения дополнительных деталей.

Переключатель - индикатор диапазонов

М.А. Шустов, г. Томск, Россия

Основной проблемой в создании индикаторов и других устройств такого рода является надежное разделение высокочастотных цепей, несущих полезный сигнал малой амплитуды, с высокопотенциальными сигналами управления постоянного тока. Дополнительно введенные элементы не должны влиять на высокочастотные цепи (шунтировать их) и наоборот, высокочастотные сигналы должны иметь амплитуду, не менее чем на 1-2 порядка меньшую величины управляющих сигналов постоянного тока.

Один из возможных вариантов подобного индикатора был предложен Б.С. Сергеевым [1] и опубликован в [2]. Схема индицирующего устройства показана на рис. 1. В качестве колебательного контура LC1C2C3 можно использовать входной или гетеродинный контур радиоприемника. Число каналов приема (индикации) не ограничено, но на рис. 1 и далее для упрощения приведен лишь вариант на два канала.

Устройство (см. рис. 1) работает следующим образом. При включении одного из диапазонов, например верхнего по схеме, напряжение от источника питания через резистивный делитель $(R5+R1)/R2$ подается на вход КМОП-инвертора с повышенной нагрузочной способностью, например, 564ЛН2. Поскольку $(R5+R1) \ll R2$, то можно считать, что на вход логического элемента DD1.1 подано напряжение, соответствующее значению логической единицы. Напомним, что значению логического нуля для КМОП-микросхем можно условно соотносить диапазон напряжений от 0 до $1/3$ напряжения питания, а значению логической единицы - диапазон напряжений от $2/3$ напряжения питания и выше (до 100%). При подаче на вход DD1.1 значения логической единицы, на выходе элемента будет уровень логического нуля, ток от источника питания будет протекать через резистор R6 и светодиод HL1.

Если переключатель SA1 перевести в нижнее по схеме положение, то вход элемента DD1.1 окажется соединен через резистор R2 с общей шиной (уровень логического нуля), светодиод HL1 погаснет. Напряжение логической единицы через резистивный делитель $(R5+R3)/R4$ поступит на вход элемента DD1.2, включится светодиод HL2.

Недостатком схемы (см. рис. 1) является то, что на вход логического элемента подается управляющее напряжение заведомо ниже рекомендуемого паспортного значения (в реальном устройстве $[2] 0,7 U_{пит}$), что соответствует нижней границе устойчивого переключения логического элемента. В редакционном примечании к статье [2] предложено устранить этот недостаток путем иного способа включения элементов резистивного делителя R1-R4 (рис. 2), что позволило повысить уровень управляющего сигнала до 83% от $U_{пит}$.

На следующих рисунках (рис. 3, 4, 6 и 7) показаны схемные варианты реализации индикатора-переключателя диапазонов с использованием КМОП-микросхем, отличающиеся от прототипа (потент [1]) тем, что на управляющие входы КМОП-элементов подаются "полноценные" управляющие сигналы, соответствующие 0 или $U_{пит}$ соответственно.

В схеме (рис. 3) напряжение питания на КМОП-микросхему подается через резистивный делитель Ra/Rb , причем должны выполняться соотношения $R5/R2 = R5/R4 = Ra/Rb$, $(R2=R4) \gg Ra(Rb)$. Таким образом, величина (уровень) управляющего напряжения будет полностью соответствовать напряжению питания КМОП-микросхемы. Отметим, что при такой схеме напряжение питания

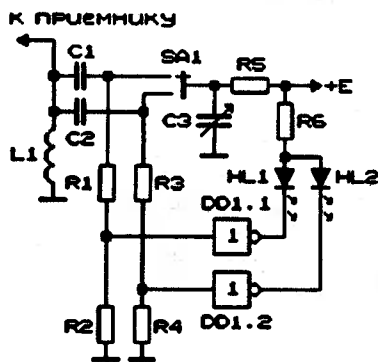


рис. 1

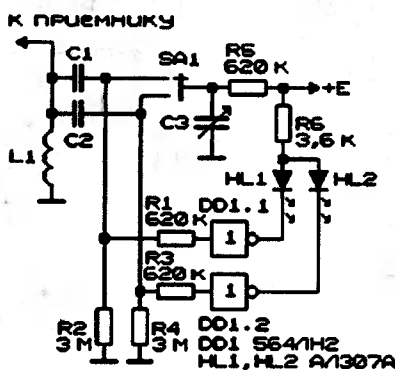


рис. 2

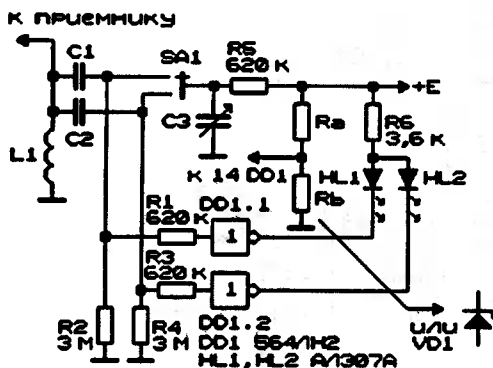


рис. 3

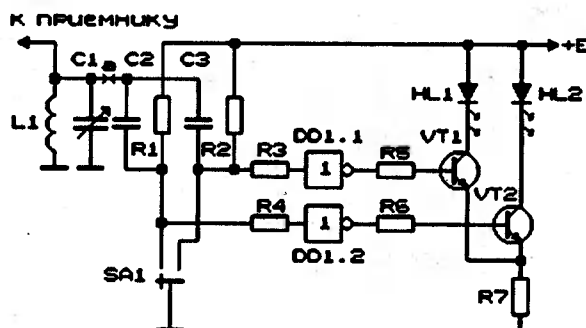


рис. 4

В многодиапазонных радиоприемниках, как правило, отсутствует световая индикация выбранного канала приема, что осложняет пользование устройством в темное время суток. Такую индикацию несложно ввести в приемник, если это позволяют ресурсы элементов питания и имеется минимум свободного пространства для размещения дополнительных деталей.

Переключатель - индикатор диапазонов

М.А. Шустов, г. Томск, Россия

Основной проблемой в создании индикаторов и других устройств такого рода является надежное разделение высокочастотных цепей, несущих полезный сигнал малой амплитуды, с высокопотенциальными сигналами управления постоянного тока. Дополнительно введенные элементы не должны влиять на высокочастотные цепи (шунтировать их) и наоборот, высокочастотные сигналы должны иметь амплитуду, не менее чем на 1-2 порядка меньшую величины управляющих сигналов постоянного тока.

Один из возможных вариантов подобного индикатора был предложен Б.С. Сергеевым [1] и опубликован в [2]. Схема индицирующего устройства показана на рис. 1. В качестве колебательного контура LC1C2C3 можно использовать входной или гетеродинный контур радиоприемника. Число каналов приема (индикации) не ограничено, но на рис. 1 и далее для упрощения приведен лишь вариант на два канала.

Устройство (см. рис. 1) работает следующим образом. При включении одного из диапазонов, например верхнего по схеме, напряжение от источника питания через резистивный делитель $(R5+R1)/R2$ подается на вход КМОП-инвертора с повышенной нагрузочной способностью, например, 564ЛН2. Поскольку $(R5+R1) \ll R2$, то можно считать, что на вход логического элемента DD1.1 подано напряжение, соответствующее значению логической единицы. Напомним, что значению логического нуля для КМОП-микросхем можно условно соотносить диапазон напряжений от 0 до $1/3$ напряжения питания, а значению логической единицы - диапазон напряжений от $2/3$ напряжения питания и выше (до 100%). При подаче на вход DD1.1 значения логической единицы, на выходе элемента будет уровень логического нуля, ток от источника питания будет протекать через резистор R6 и светодиод HL1.

Если переключатель SA1 перевести в нижнее по схеме положение, то вход элемента DD1.1 окажется соединен через резистор R2 с общей шиной (уровень логического нуля), светодиод HL1 погаснет. Напряжение логической единицы через резистивный делитель $(R5+R3)/R4$ поступит на вход элемента DD1.2, включится светодиод HL2.

Недостатком схемы (см. рис. 1) является то, что на вход логического элемента подается управляющее напряжение заведомо ниже рекомендуемого паспортного значения (в реальном устройстве $[2] 0,7 U_{пит}$), что соответствует нижней границе устойчивого переключения логического элемента. В редакционном примечании к статье [2] предложено устранить этот недостаток путем иного способа включения элементов резистивного делителя R1-R4 (рис. 2), что позволило повысить уровень управляющего сигнала до 83% от $U_{пит}$.

На следующих рисунках (рис. 3, 4, 6 и 7) показаны схемные варианты реализации индикатора-переключателя диапазонов с использованием КМОП-микросхем, отличающиеся от прототипа (потент [1]) тем, что на управляющие входы КМОП-элементов подаются "полноценные" управляющие сигналы, соответствующие 0 или $U_{пит}$ соответственно.

В схеме (рис. 3) напряжение питания на КМОП-микросхему подается через резистивный делитель Ra/Rb , причем должны выполняться соотношения $R5/R2 = R5/R4 = Ra/Rb$, $(R2=R4) \gg Ra(Rb)$. Таким образом, величина (уровень) управляющего напряжения будет полностью соответствовать напряжению питания КМОП-микросхемы. Отметим, что при такой схеме напряжение питания

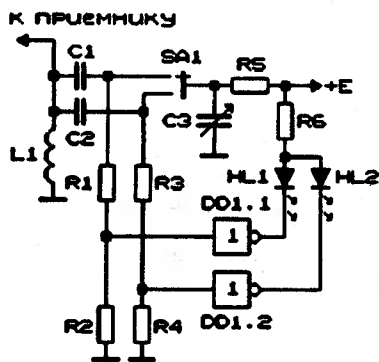


рис. 1

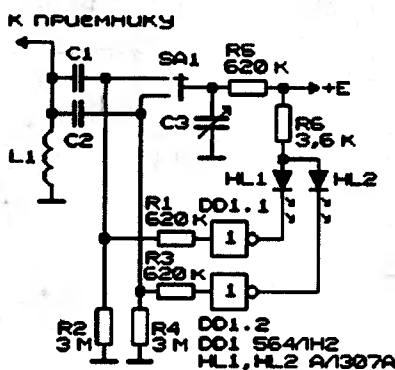


рис. 2

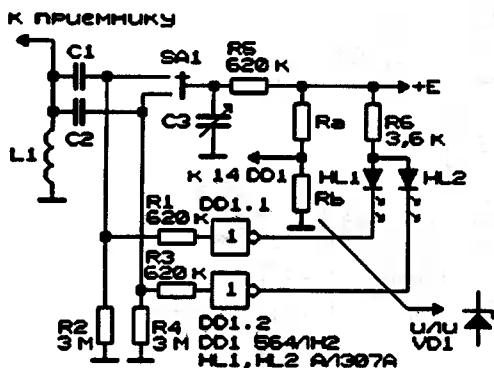


рис. 3

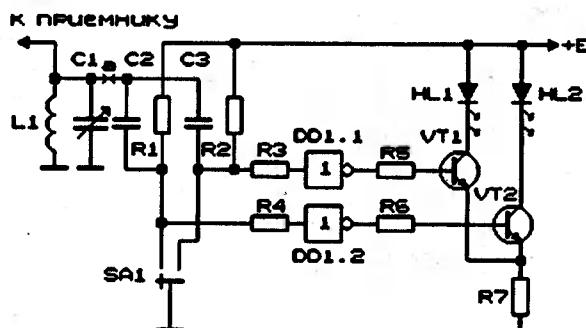


рис. 4

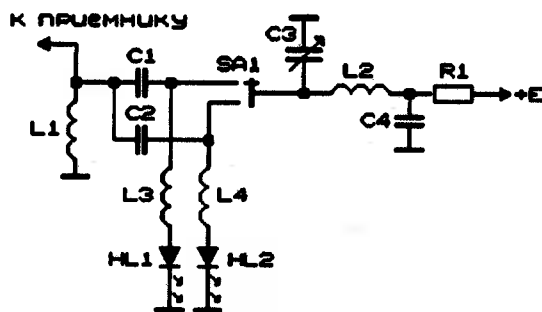


рис. 9

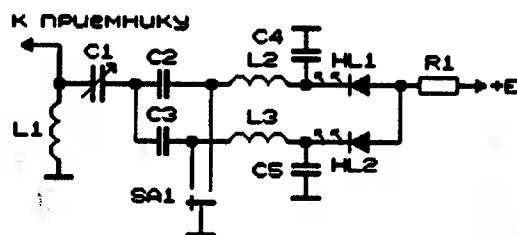


рис. 10

полнения индикаторов без применения активных элементов (транзисторов или микросхем). В качестве дросселей индикаторов используют высокочастотные дроссели промышленного или самодельного изготовления. Описанные в статье устройства работают в диапазоне напряжения питания КМОП-микросхем

(для микросхем серии К561/К564 - от 5 до 15 В). Для вариантов схем (см. рис. 8-10) минимальное напряжение питания может составлять 3 В.

Индикаторы переключения диапазонов можно использовать также в задающих генераторах передающих устройств.

Литература

1. Патент РФ № 2087073. МПК7 H04B 1/06. Радиоприемное устройство // Б.С. Сергеев. - Оpubл. в Б.И. - 1997. - №22. - С.412.
2. Сергеев Б.С. Индикация переключения диапазонов приемника // Радио. - 1998. - №7. - С.18-19.

Не теряют своей актуальности вопросы защиты линий связи, особенно при использовании портативных радиостанций, от постороннего прослушивания. Любой человек, настроившись на рабочую частоту передатчика с помощью простейшего приемника, может прослушать чужой разговор. Покупка дорогостоящих скремблеров, осуществляющих кодирование/декодирование радиосигналов, не всем по карману. Альтернативным вариантом решения проблемы защиты от прослушивания может стать изготовление сравнительно несложного устройства, описанного в данной статье.

Защита линий связи от постороннего прослушивания

И.А. Коротков, Киевская обл.

Предлагаю простое устройство, которое позволит защитить линию связи от постороннего прослушивания. Принципиальная схема его передающей части показана на рис. 1. Сигнал с микрофона усиливается до амплитуды около 2...3 В с помощью простейшего усилителя на логическом элементе DD1.4 и через суммирующий резистор подается на формирователь импульсов на DD1.5, DD1.6.

Сюда же поступает пилообразное напряжение частотой 20...25 кГц, вырабатываемое генератором на DD1.1-DD1.3. В результате формирователь на DD1.5, DD1.6 формирует импульс, длительность которого зависит от суммы пилообразного напряжения и напряжения полезного сигнала с микрофона. Полученные импульсы далее поступают на формирователь коротких импульсов по фронтам сиг-

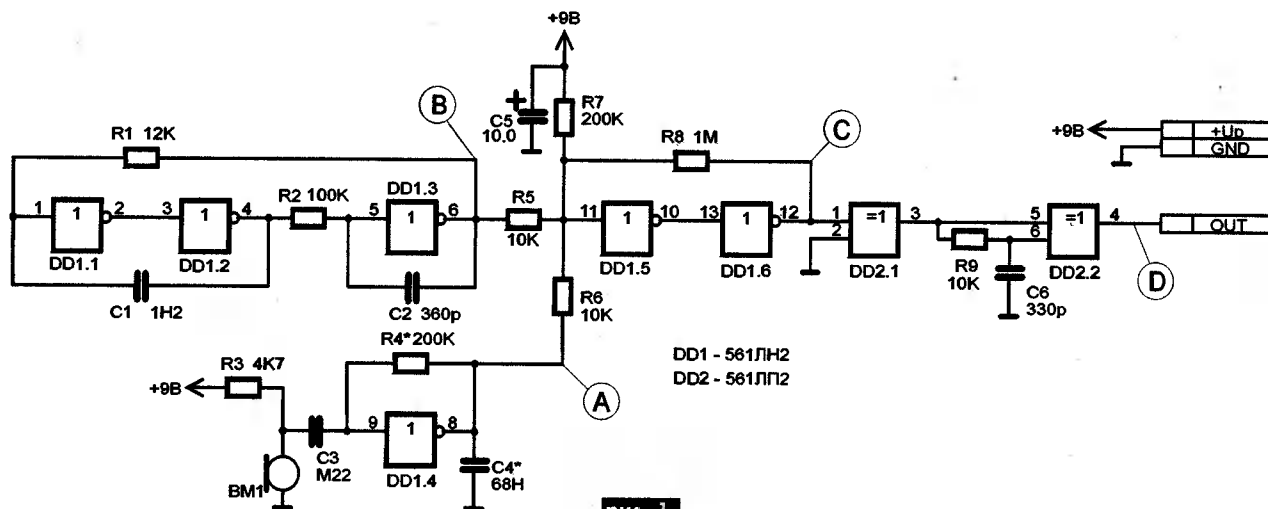


рис. 1

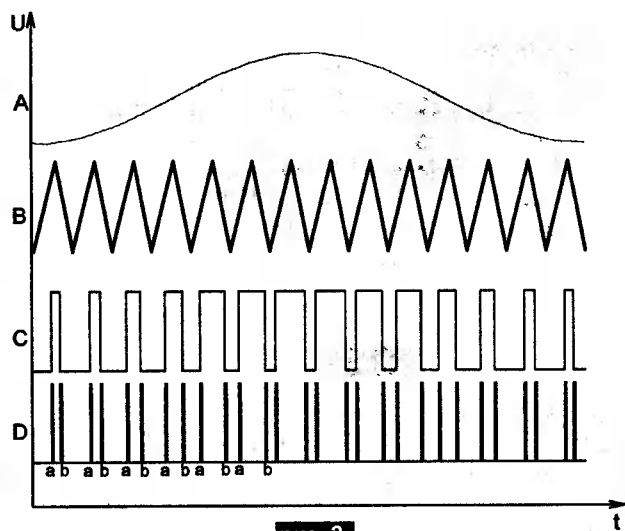


рис. 2

нала на DD2.2 и с его выхода - в линию связи. Таким образом, в линии присутствуют короткие импульсы высокой частоты, прослушать которые без специальной приемной приставки не представляется возможным.

На рис.2 показаны осциллограммы, снимаемые с контрольных точек, обозначенных на рис.1. Когда звуковой сигнал (контрольная точка A) приближается к максимальному значению, длительность импульсов (осциллограмма C) увеличивается. При малом напряжении сигнала длительность импульсов минимальна. В точке D получают импульсы, условно обозначенные *a* и *b*. Если синхронизировать осциллограф по импульсу *a*, то при наличии звукового сигнала с микрофона можно увидеть, как импульс *b* сдвигается по оси в разные стороны в соответствии со звуковым сигналом, т.е. пара импульсов *a* и *b* несет в себе информацию о сигнале с микрофона.

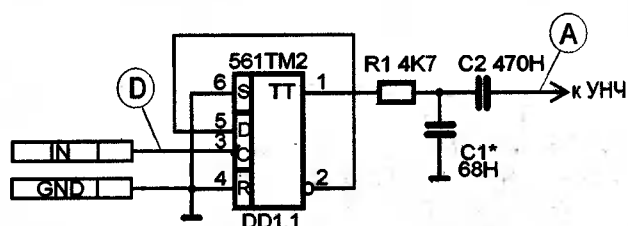


рис. 3

Обработка закодированного сигнала проводится с помощью приемной приставки, схема которой показана на рис.3. Она представляет собой делитель сигнала на 2. При поступлении на вход DD1.1 коротких импульсов из линии связи на выходе делителя (вывод 1 DD1.1) получаем сигнал, соответствующий осциллограмме C рис.2. После прохождения цепочки R1C2 на выходе формируется звуковой сигнал, соответствующий осциллограмме A, который и подают в дальнейшем на вход усилителя НЧ. В сигнале присутствует небольшая составляющая несущей частоты мультивибратора, ослабленная конденсатором C1. Но она не мешает приему, так как ее частота выше 20 кГц, и на слух человек ее не воспринимает. Разумеется, конденсатор C1 так же, как и конденсатор C4 (см. рис.1), срезает и высокочастотную составляющую полезного сигнала. Однако при передаче речи с микрофона это не имеет существенного значения и позволяет получить на выходе вполне разборчивый сигнал. При настройке емкость вышеуказанных конденсаторов можно менять в широких пределах, выбирая индивидуально приемлемый вариант, но обойтись без них нельзя, так как при их отсутствии в тракте возникают большие нелинейные искажения и трески, которые мешают нормально прослушивать звуковой сигнал.

При работе устройства важно, чтобы звуковой сигнал с микрофона не превышал по уровню пилообразного напряжения, так как это вызывает инверсию выходного сигнала триггера DD1.1 (см. рис.3) и, как результат, треск на выходе УНЧ. Работа простейшего микрофонного усилителя на логическом элементе не позволяет устранить этот недостаток, и, если громко крикнуть в микрофон, возникнут искажения. Для более качественной работы системы желательно использовать предварительный микрофонный усилитель с устройством АРУ.

Принципиальная схема несложного усилителя с АРУ показана на рис.4. Микросхема DA1 усиливает сигнал с микрофона до необходимого уровня. Коэффициент усиления операционного усилителя (ОУ) можно менять, изменив сопротивление резистора R4 в цепи обратной связи ОУ. Транзистор VT1 выполняет функцию АРУ. При уровне выходного сигнала ОУ около 2...3 В транзистор закрыт и не влияет на выходной сигнал. С увеличением амплитуды сигнала транзистор VT1 начинает приоткрываться, и амплитуда сигнала остается на прежнем уровне. Чем выше уровень сигнала на выходе ОУ, тем больше открыва-

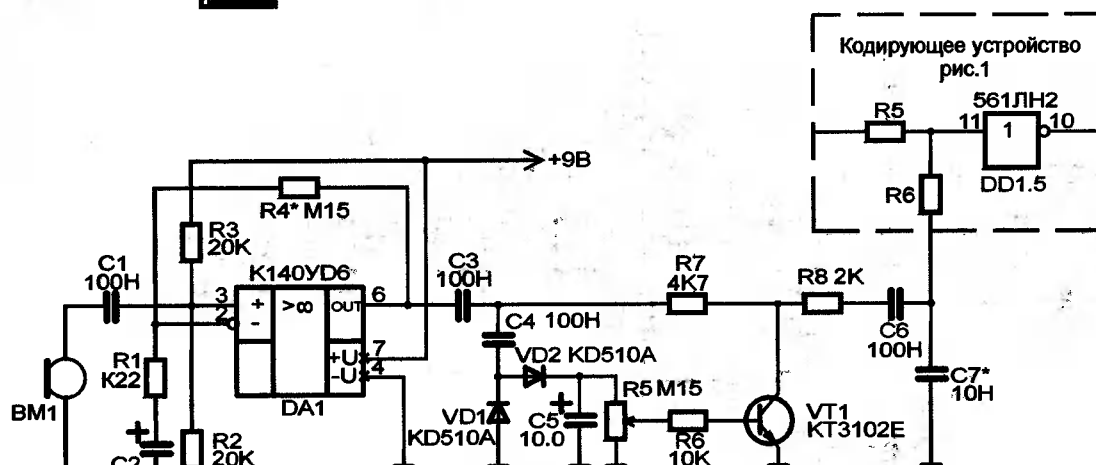


рис. 4

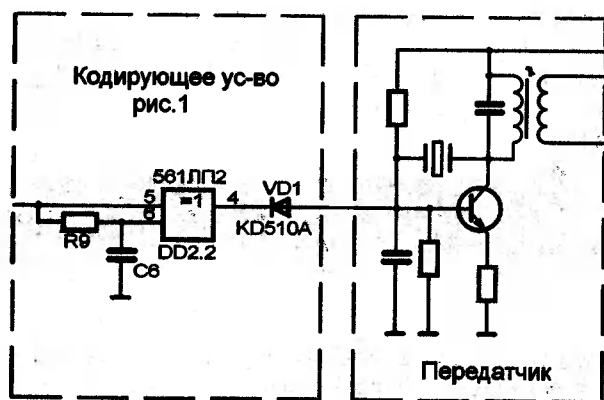


рис. 5

ния в эфир не будет.

Приемник, настроенный на волну такого передатчика, будет принимать шум эфира, перебиваемый короткими импульсами, сопоставимыми с уровнем нуля, т.е. на выходе приемника будет присутствовать как бы инвертированный сигнал кодирующего устройства. Для примера на **рис.6** показана часть схемы радиоприемника с использованием микросхемы K174XA10 (импортный аналог A283D) и подключение к ней декодирующего устройства. Как видно из схемы, сигнал с выхода 8 микросхемы K174XA10 поступает на компаратор напряжения, выполненный на микросхеме DA1. Компаратор формирует импульсы, которые через делитель на 2 (DD1.1) и цепочку R6C4C5 поступают на вход усилителя НЧ радиоприемника (вывод 9 K174XA10). Компаратор необходим для того, чтобы сформировать из слабого сигнала на выходе приемника импульсы с амплитудой, достаточной для работы делителя на микросхеме DD1.1, а также избавиться от помех, возникающих на выходе приемной части. Изменением сопротивления резистора R4 при настройке системы добиваются четкого срабатывания компаратора на полезные импульсы и отделения их от помех. Светодиод VD1 выполняет роль стабилизатора напряжения на уровне около 1 В.

Полные принципиальные схемы передатчиков и приемников, с которыми можно использовать подобное кодирующее устройство, в данной статье не приводятся, так как они неоднократно печатались в различной литературе, например в [1].

В приведенных схемах можно использовать резисторы типа МЛТ-0,125 или другие и конденсаторы любого типа. Микросхемы серии K561 можно заменить микросхемами серий K1561, K176, K564. Компаратор K554CA3 (см. рис.6) можно заменить K521CA3. В качестве ОУ в микрофонном усилителе с АРУ можно использовать практически любой ОУ, способный работать при однополярном питании 9 В, например, K140УД7, KP544УД1А и др. Транзистор KT3102E можно заменить KT3102 с любым буквенным индексом или KT315 (также с любой буквой). Во всех схемах к выводу 14 логических микросхем необходимо подвести питание +9 В, а выводы 7 соединить с общим проводом.

Настройка вышеприведенных схем заключается, в основном, в настройке приемлемого качества звучания подбором конденсаторов C4 (см. рис.1) и C1 (см. рис.3). Коэффициент усиления микрофонного усилителя (см. рис.1) можно изменить резистором R4. Частоту генератора пилообразного напряжения при необходимости можно подстроить изменением емкости конденсатора C1, а длительность выходных импульсов кодирующего устройства - изменением сопротивления резистора R9 (см. рис.1).

Литература

1. Васильченко М.Е., Дьяков А.В. Радиотехническая техника. - М.: Радио и связь, 1996.

ется транзистор. Уровнем открывания транзистора VT1 (срабатывания системы АРУ) можно управлять с помощью подстроечного резистора R5. Микрофонный усилитель с АРУ включается в схему вместо усилителя на DD1.4 (см. рис.1).

Использование данного устройства совместно с портативной радиостанцией открывает перед радиолюбителями широкое поле для экспериментов. Постараюсь рассказать о своем видении решения этого вопроса. Можно модулировать сигнал радиопередатчика обычным образом. Однако можно воспользоваться и другим, несколько необычным способом передачи информации в эфир - блокировать работу радиопередатчика в паузах между импульсами с кодирующего устройства. Например, на **рис.5** показана схема задающего генератора передатчика и подключение к нему выхода кодирующего устройства. Сигнал через диод поступает на базу транзистора, блокируя последний и разрешая работу генератора передатчика только в моменты коротких импульсов с уровнем логической единицы. При таком включении в эфир излучаются короткие импульсы, одновременно экономится энергопитание передатчика, так как в отсутствие импульсов излуче-

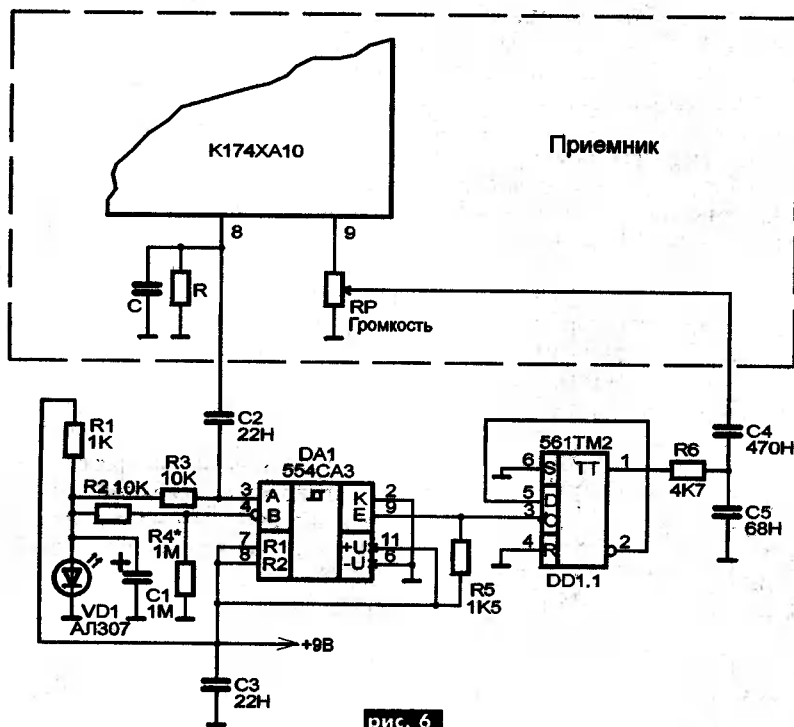


рис. 6



Через економічну недоцільність витрат на експлуатацію радіотрансляційних ліній скорочується провадове радіомовлення. Однак у населення лишається значна кількість трипрограмних радіоточок. Це малочутливі приймачі амплітудно-модульованих сигналів з фіксованими настройками на частоти 78 і 120 кГц. Автор даної статті пропонує передавати сигнал по проводах електромережі, виготовивши радіотрансляційний вузол на основі мікросхеми K1033EY1.

Радіотрансляція по електромережі. Запрошення до експерименту

Б.О. Павлов, м. Львів

Мікросхема K1033EY1 (закордонний аналог TDA4601) призначена для імпульсних блоків живлення телевізорів. Однак вона практично виконує функції всіх вузлів радіопередавача з амплітудною модуляцією, крім потужного вихідного каскаду. Мікросхема містить також елементи захисту від перевантаження і короткого замикання. Типова схема включення й опис її роботи наведені в [1].

Особливості застосування цієї мікросхеми для радіотрансляції ілюструє схема, представлена на **рис.1** (збережена нумерація елементів, приведена в [1]).

лентною добротністю 6,2. Відповідно до цієї частоти змінена стала часу зарядного кола R8R15C6, яке є зовнішнім елементом генератора пилоподібної напруги мікросхеми. Випрямлена напруга зворотнього зв'язку, що подається на модулятор (вивід 3 мікросхеми) через дільник R11R9R7R4, використовується для стабілізації амплітуди несучої. На цей же вивід через ланцюжок R16C20 подається модулюючий сигнал звукової частоти. Підстроювальні резистори забезпечують такі установки: R11 - амплітуда несучої, R15 - частота несучої, R16 - глибина модуляції.

Іхні функції виконують підводячі шини на трансформаторній підстанції. Зв'язок між коливальним контуром і шиною підстанції здійснюється без магнітопроводу, оскільки при асиметрії струмів у трифазній мережі виникає підмагнічування магнітопроводу і з'являється паразитна амплітудна модуляція сигналу з гармоніками частоти 50 Гц.

На робочій ділянці модулятора тривалість вихідного імпульсу на виводі 8 мікросхеми лінійно залежить від напруги модуляції, але напруга високочастотного сигналу пов'язана з тривалістю імпульсу нелінійно. Залежність нормованого коефіцієнта нелінійних спотворень по другій гармоніці частоти модуляції від тривалості імпульсів у режимі несучої показана на **рис.2**. За параметри, що нормують, прийнята глибина модуляції m і частота несучої f .

Для приймання сигналів трипрограмними радіоточками їхній високочастотний вхід слід переключити на мережу 220 В через прохідні конденсатори ємністю 560 пФ із робочою напругою не менше 500 В. Внаслідок індуктивного характеру опір навантаження електромережі для високої частоти більший, ніж для частоти 50 Гц. При невиконанні цієї умови захист від короткого замикання забезпечує індуктивність струмової обмотки електродвигуна споживача. Три ступені захисту користувача радіоточки від напруги електромережі забезпечують прохідні конденсатори, котушки вхідних коливальних контурів з індуктивним зв'язком, а також діелектричний корпус приймача.

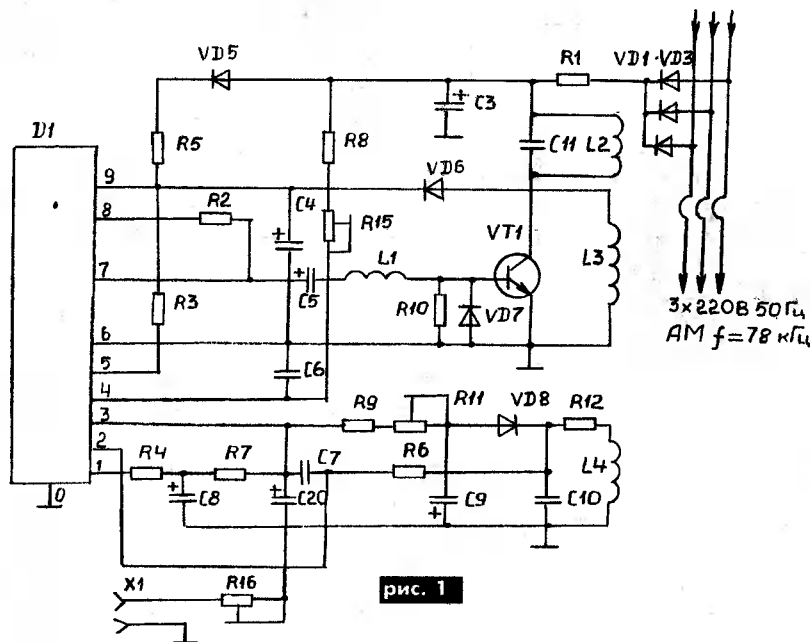


рис. 1

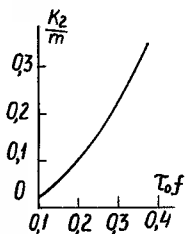


рис. 2

Позначення на схемі	Тип елемента, номінал	Позначення на схемі	Тип елемента, номінал	Позначення на схемі	Тип елемента, номінал	Позначення на схемі	Тип елемента, номінал
VT1	2T841A	R4	200	R10	27	C6	0,01 мк
VD1-VD3, VD5	КД209Б	R5, R6, R11, R16	10к	R12	100	C7	22
VD6-VD8	КД226	R7	1,2к	R15	82к	C9	1 мк
R2	0,68	R8	220к	C3	220 мк x 350 В	C10	8200
R3	100к	R9	12к	C4, C5, C8	100 мк x 25 В	C11	0,02 мк

Номінали елементів схеми представлені в таблиці. У вихідному каскаді використовується більш високочастотний транзистор, наприклад, типу 2T841A. Замість імпульсного трансформатора він навантажений на коливальний контур L2C11 з резонансною частотою 78 кГц і еквіва-

чої, R16 - глибина модуляції.

Для встановлення тривалості імпульсу на виводі 8 мікросхеми 3,5 мкс при амплітуді несучої на коливальному контурі 200 В підбирають кількість витків котушки зв'язку L4. Котушки зв'язку, через які проходить силовий струм, у явно-

Література

1. Новаченко І.В., Юровський А.В. Мікросхеми для побутової радіоапаратури. Справ. - М.: Радио и связь, 1990. - С.132-140.

Каждый из нас не раз оказывался в ситуации, когда он должен сделать единственный и правильный выбор из всего разнообразия предложений при покупке нужной в хозяйстве вещи. Не всегда потенциальный покупатель располагает всей полнотой необходимой информации, поэтому и выбор его, во многом случайный, зачастую оказывается неудачным. Вот если бы кто-нибудь авторитетный в интересующей его сфере посоветовал, какой вариант окажется наиболее подходящим, на что нужно обратить внимание при покупке, где можно это приобрести, и сколько оно будет стоить. Но где найти такого умудренного и бескорыстного советчика? Вот и обращаются радиолюбители за подобным советом в свой журнал.

По многочисленным просьбам читателей была написана данная статья, в которой описаны обычные (аналоговые) телефонные аппараты, продающиеся на радиорынке г. Киева, указаны преимущества и недостатки той или иной модели, даны рекомендации по их приобретению и применению.

Как выбрать телефонный аппарат

Н.П. Власюк, г. Киев

Рынок переполнен телефонными аппаратами (ТА). Их количество и разнообразие постоянно растут, конструкторы придумывают все новые и новые модели, улучшая потребительские качества телефонов. Описать все ТА, представленные на рынке, невозможно, поэтому рассмотрим только некоторые, наиболее популярные из них.

Дисковые телефонные аппараты (рис.1). Эти аппараты выдержали испытание временем и выпускаются до сих пор, хотя и в небольшом количестве. Их типы - TESLA ES 2300, SIEMENS TA 611, ASTRA-72 и др. Стоят они 50-70 грн. Эти аппараты имеют электромеханическое внутреннее устройство (у них нет микросхем), просты в обращении и обладают минимальным набором сервисных функций. Набор телефонного номера на них возможен только в импульсном режиме. Телефоны оснащены регулятором громкости электромеханического звонка. Сам звонок обеспечивает большую громкость вызова, что часто бывает необходимым. Современные дисковые ТА имеют качественные телефонные капсюли и микрофоны, которые в отличие от

малонадежных угольных микрофонов, применявшихся в ТА старого парка, обладают высокой надежностью и хорошей отдачей. Регулирование громкости звука в этих ТА отсутствует. Все вышеперечисленные особенности дисковых ТА и обуславливают сферу их применения:

из-за простоты в обращении их можно рекомендовать для пожилых людей и людей, предпочитающих простую технику;

так как эти аппараты могут обеспечить большую громкость звонка, то они незаменимы для сельской местности: там такой ТА можно выставить на веранду или в открытое окно дома и слышать вызов во всех уголках двора; незаменимы они и в шумных помещениях, например в автомастерских или производственных цехах;

простота внутреннего устройства позволяет ремонтировать эти ТА мало квалифицированным специалистам и за небольшую цену. А отсутствие микросхем обеспечивает надежность работы этих аппаратов в сельской местности, где удар молнии в воздушные телефонные линии - не такое уж редкое явление. Эле-

ктронные ТА (с микросхемами) в таких случаях повреждаются.

Телефонные аппараты с кнопочным набором номера (рис.2). Внешне эти аппараты очень похожи на вышеописанные дисковые ТА, но вместо дискового номеронабирателя (НН) у них установлен электронный НН, обеспечивающий импульсный набор номера. Внутреннее устройство у них электронное (на микросхемах). На рынке эти аппараты представлены фирмой SIEMENS, моделями 751, 911, 0111 стоимостью 55-65 грн. При вызове эти аппараты издают двухчастотную трель с приятным звучанием, громкость которой можно регулировать. Кнопочные ТА имеют современные телефонные капсюли и микрофоны, что обеспечивает высокое качество связи. Они просты в обращении, а классическое размещение телефонной трубки сверху ТА позволяет ей ложиться "на свое место" даже, если она брошена на аппарат, т.е. нет необходимости точно укладывать трубку на телефон, чтобы получить "отбой". Это важно, если в квартире проживают пожилые люди и дети, которые часто не в состоянии точно уложить трубку на телефон. Поэтому, если в Вашей городской квартире есть такая категория людей, покупайте именно эти аппараты. Кроме того, ими проще пользоваться, чем дисковыми ТА.

Телефонные аппараты фирм MICROTTEL (KX-T5), KINGTEL (KX-T5050LL), EUROTTEL (KX-T3030LL) (рис.3). Эти аппараты очень похожи между собой, их стоимость 40-60 грн. Одни и те же модели могут отличаться по внешнему виду, но внутренняя начинка у них одинаковая. Они обладают следующими функциональными возможностями:

телефонный номер набирается кнопками в импульсном или тональном режиме (переключается сбоку переключателем);

в качестве вызова используется пьезопищалка, уровень громкости которой можно менять переключателем **LOW - HI** (меньше - больше). Вызов дублируется неоновой лампочкой **Ringer**;

на передней панели телефона кроме цифровых кнопок набора номера есть дополнительные кнопки, расширяющие

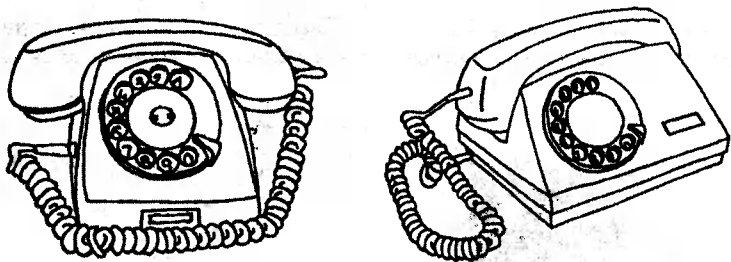


рис. 1

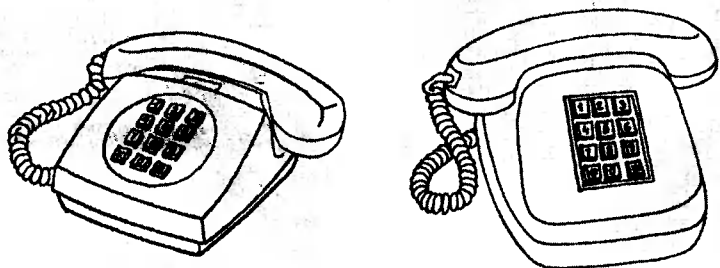


рис. 2



возможности ТА. Это кнопки **MUTE** - отключение микрофона, **FLASH** - переадресация позвонившего абонента на другой номер, если телефон включен в мини-АТС; **REDIAL** - повтор последнего набранного номера; **P-T** - быстрый переход с импульсного набора в тональный и наоборот.

Характерной особенностью данных ТА является наличие на днище аппарата замка, к которому прилагается ключ. С помощью замка телефон можно перевести в один из трех режимов работы, обозначенных цветными точками:

желтая - полностью отключены (заблокированы) кнопки набора номера, чтобы никто не мог ими воспользоваться, но можно принимать входящие звонки и вести разговор;

красная - отключена (заблокирована) только кнопка "0". Для наших телефонных сетей лучше бы это была "8";

зеленая - ТА работает в обычном режиме.

Эти аппараты имеют два недостатка: спышимость в наушнике щелчков при импульсном наборе номера и неприятный писк вызывной пьезопищалки. Хотя ее громкость можно уменьшить переключателем, некоторые пользователи просто не выносят ее писка. Конструкторам этих ТА надо было бы уменьшить частоту излучения пищалки и этим сделать ее более приятной для слуха человека.

Однако, несмотря на недостатки, эти телефонные аппараты обладают весьма весомыми преимуществами: они дешевые, надежные, обеспечивают большую громкость приема (правда, нерегулируемую), микрофоны у них самые совершенные - электретные, создающие высокое качество сигнала на передачу. Эти аппараты можно рекомендовать для применения в различных фирмах, где есть своя мини-АТС, так как с помощью кнопки **FLASH** можно переадресовать позвонившего абонента на другой номер. Дешевизна данных ТА позволит сэкономить деньги предприятиям и фирмам, которые собираются закупать большое количество телефонов. Особенно это важно

для бюджетных организаций, где всегда дефицит денег. Если Вы готовы мириться с вышеуказанными недостатками этих ТА, то можете смело устанавливать их в своих городских квартирах.

Телефонные аппараты фирмы PANASONIC. Эти аппараты появились на нашем рынке после распада СССР и пользуются спросом до сих пор. Они представлены в двух вариантах: с жидкокристаллическим дисплеем (**рис.4**) - модели KX-TS2362RVW, KX-TS2365 [1], KX-TS2378 стоимостью 170-250 грн.; и без дисплея (**рис.5**) - модели KX-T225IX, KX-T2250MB, KX-T2251SN, KX-TS2361, KX-TS2363 стоимостью 100-170 грн.

Все эти ТА сертифицированы в России и пригодны для работы также и на украинских телефонных сетях. Внешне они очень похожи. Инструкции пользования этими аппаратами содержат 25-30 страниц. Перечислим основные функциональные возможности данных ТА:

кнопочный набор телефонного номера в импульсном или тональном режиме (переключается сбоку переключателем); набор номера абонента не только кнопками 0-9, но и нажатием одной из 14 кнопок, на которых предварительно запрограммированы номера нужных абонентов (до 22 знаков);

"удержание" позвонившего абонента при нажатии кнопки **HOLD**, абонент при этом будет слушать музыку, встроенную в аппарат, а вы в это время можете навести необходимые справки;

выключение микрофона в процессе разговора кнопкой **MUTE**;

в нормальном положении (при положенной трубке) дисплей показывает текущее время, а во время разговора автоматически отображает его длительность (в секундах), что очень важно при междугородных переговорах;

с помощью кнопки **FLASH** во время разговора можно переадресовать позвонившего абонента на другой номер телефона (при включении этого ТА в мини-АТС);

при необходимости можно блокировать кнопки набора номера, в этом слу-

чае аппарат работает на прием звонков и возможно ведение разговора;

используя кнопку громкоговорящей связи **SP-PHONE**, можно вести разговор с помощью встроенного микрофона и динамика без поднятия трубки;

отдельные модели этих аппаратов позволяют подключать телефонную гарнитуру, с помощью которой можно вести разговор без поднятия трубки, руки абонента при этом свободны для ведения записей. Эта функция необходима диспетчерам.

Для выполнения вышеперечисленных функций ТА потребляют энергию телефонной линии и трех пальчиковых батареек типа AA. Энергии батареек хватает на 10 мес., а когда она иссякает, дисплей высвечивает соответствующий знак о необходимости смены батареек. Конструкция этих аппаратов позволяет крепить их на стене.

Можно отметить два существенных недостатка данных ТА. Во-первых, работая на рынках СНГ более 10 лет, фирма PANASONIC могла бы сделать надписи на кнопках и дисплее на удобном для пользователя русском языке. Во-вторых, цена телефонов довольно высока для рядового отечественного потребителя.

Китайская фирма MICROTREL скопировала внешний вид телефонов PANASONIC и их функциональные возможности, выпуская ТА по цене 70-80 грн. На мой вопрос продавцу: "Чем отличаются эти аппараты?" - последовал ответ: "Так ведь телефоны фирмы MICROTREL - подделка!". Однако, несмотря на все недостатки, преимущества телефонных аппаратов фирмы PANASONIC значительно весомее. Высокая надежность, отсутствие энергопитания от сети ~220 В, красивый дизайн, удачно выбранный набор функциональных возможностей обеспечили им успех на рынке. Их часто устанавливают у себя в квартирах горожане, а многие солидные организации, и особенно их руководители, считают за честь иметь у себя эти телефонные аппараты.

Многофункциональные телефоны с определителем номера фир-

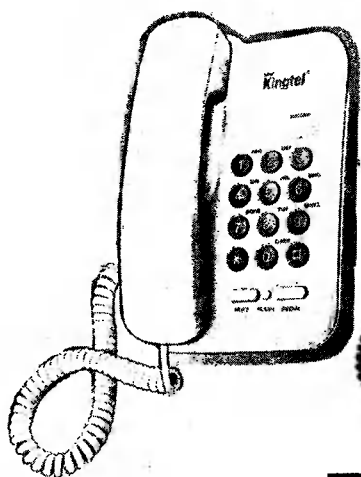


рис. 3



рис. 4



рис. 5



рис. 6

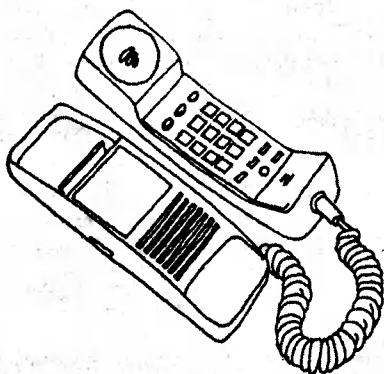


рис. 7

мы МЭЛТ. Эти телефоны выпускают уже много лет. В Украину их завозят из России в разобранном виде (комплектующими частями). Здесь их собирают "все желающие". Собрать телефоны в Украине из комплектующих частей выгодно, так как при пересечении границы за них не нужно платить пошлину. Поэтому большинство телефонов, продающихся на рынке, собирают именно таким способом, кроме, пожалуй, ТА фирмы PANASONIC.

Телефоны МЭЛТ продаются уже много лет, в их комплект входит отдельный блок питания. Но смену старым моделям **МЭЛТ-2000, МЭЛТ-2500** пришли **МЭЛТ-3000 (рис.6)** по цене 120 грн., а также совсем новые модели **МЭЛТ-4000** по цене 180 грн. и **МЭЛТ Piano** - 135 грн.

Телефоны **МЭЛТ-4000** также имеют отдельный блок питания, но их особенностью является наличие графического индикатора (дисплея), на котором все функции программирования отображаются словами на русском языке, что очень удобно. В старых моделях используются жидкокристаллические дисплеи, а функции программирования отображаются различными символами: буквами, цифрами, черточками и другими непонятными знаками. Применение графического дисплея позволило снизить потребление энергии и совсем отказаться от блока питания в модели **МЭЛТ Piano**, его энергопитание обеспечивают три пальчиковые батарейки размерами АА, которых хватает на 5000 ч.

Многофункциональные телефоны МЭЛТ - самые "навороченные". По количеству функциональных возможностей им нет равных на рынке. Одна их инструкция (пользование ТА и его программирование) занимает 72 стр. Кроме вышеописанных функций ТА эти телефонные аппараты обеспечивают и другие, более широкие возможности.

Например, функция автоматического определения номера (АОН) звонящего абонента. АОН определяет номер, выдает его на индикатор и по встроенному динамическому громко, на всю комнату, произносит этот номер, а если, по каким-либо причинам он не определил номер, то произносит фразу "Номер не определен". Более подробные данные по работе АОН приведены в [2].

В режиме **"Автодозвон"** ТА будет многократно звонить временно занятому абоненту до тех пор, пока тот не ответит, а с помощью функции **"Переадресация"** голосом сообщит звонящему, по какому номеру тому следует перезвонить. Интересна и функция **"Мини-АТС"**, когда Вы параллельно включаете до 9 телефонов МЭЛТ, размещенных в разных комнатах офиса, присваиваете каждому из них номера от 1 до 9, вводите их в АОН каждого номера и все эти ТА подключаете к городскому номеру АТС. Теперь Вы можете звонить друг другу, набрав одну цифру, а внешние звонки будет принимать телефон №1 (например, секретарша), с которого при необходимости можно сделать переадресацию абонента на любой другой телефон офиса.

Описание возможностей этого телефона можно было бы продолжить: это и секундомер, и записная книжка, и головное сообщение о текущем времени, и метроном, но все это вы сможете прочитать в инструкции. А сейчас поговорим о конструктивных особенностях этих ТА, их недостатках и о том, кому же можно рекомендовать их приобретение.

Внешний вид телефонов МЭЛТ очень похож на ТА фирмы PANASONIC. В качестве основного источника энергопитания используется отдельный блок питания ~220 В/5 В (кроме МЭЛТ Piano), а ре-

зервного (при пропадании ~220 В) - три пальчиковые батарейки типа АА по 1,5 В каждая. Их энергии хватает до двух недель (при непрерывной работе), а в МЭЛТ Piano - на полгода.

Если заглянуть внутрь этих аппаратов, то можно увидеть резкий контраст в монтаже. С одной стороны - прекрасно выполненные платы АОН, разговорной, громкоговорящей связи, индикатора (дисплея), а с другой - безобразный "самопальный" монтаж всего этого в единую конструкцию. Это один из недостатков данных ТА.

Инструкция пользования и программирования составлена очень грамотно, но написана для технически грамотных специалистов, а не для рядового пользователя (покупателя). Конструкторами этих ТА следовало бы предусмотреть установку 10-15 кнопок, нажатием которых набирался бы заранее запрограммированный на них телефонный номер. Как показала практика, это удобно.

Приобретая такой многофункциональный аппарат, потребителям следует помнить, что он сложен в пользовании (программировании). Кроме того, в сельской местности и районных центрах городские АТС могут не предоставлять услуги АОН. В крупных же городах телефонные номера от отдельных АТС с цифровой обработкой сигналов также не определяют.

Учитывая вышеизложенное, телефоны МЭЛТ можно рекомендовать приобретать жителям крупных городов, для которых функция АОН имеет решающее значение. Полезны они и дежурным правоохранительных органов, скорой помощи, пожарных частей и т.п. Естественно, если Вы решили купить эти аппараты, то покупайте только МЭЛТ-4000 или МЭЛТ Piano, как наиболее совершенные на данный момент.

Телефонные аппараты, смонтированные в телефонной трубке (рис.7). Эти аппараты с кнопочным набором номера - небольшие по размерам, компактны, оригинальны по конструкции, но они непрактичны в пользовании, поэтому я не рекомендую их покупать.

В заключение хочу посоветовать: если Вы решили купить телефонный аппарат, требуйте от продавцов наличия инструкции (для телефонов PANASONIC, МЭЛТ), письменного оформления гарантии (обычно 6-12 мес.) и проверки работоспособности аппарата, в крайнем случае, оговорите возможность его возврата, если при проверке дома он окажется не работоспособным.

Литература

1. Схема телефонного аппарата Panasonic KXT2365// Радиосматер. - 2000. - №1. - С.32-33.
2. Богучарский В.В. АОН - такой...// Радиосматер. - 2002. - №4. - С.52-54.