

Видається з січня 1993 р.  
№12 (136) грудень 2004

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



Київ, Видавництво "Радіоаматор"

## Редакційна колегія:

**П.М. Федоров, гол. ред.**  
Г.А. Ульченко  
В.Г. Бондаренко  
С.Г. Бунін, UR5UN  
М.П. Власюк  
І.М. Григоров, RK3ZK  
А.М. Зінов'єв, ред. розділу "Електроніка і комп'ютер"  
О.Л. Кульський  
О.Н. Партала  
А.А. Перевертайло, UT4UM  
С.М. Рюмик  
Е.А. Салахов  
О.Ю. Сауллов  
Є.Т. Скорик  
Ю.О. Соловйов

## Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10, к. 21  
Для листів:  
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна  
тел. (044) 573-39-38  
факс (044) 573-32-56  
redactor@sea.com.ua  
http://www.ra-publish.com.ua

## Видавець: Видавництво "Радіоаматор"

**Г.А. Ульченко**, директор, [ga@sea.com.ua](mailto:ga@sea.com.ua)  
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38  
О.І. Поночовний, верстка, [san@sea.com.ua](mailto:san@sea.com.ua)  
С.В. Латиш, реклама,  
т/ф 573-32-57, [lat@sea.com.ua](mailto:lat@sea.com.ua)  
В.В. Моторний, підписка та реалізація,  
т/ф 573-25-82, [val@sea.com.ua](mailto:val@sea.com.ua)

## Адреса видавництва "Радіоаматор"

Київ, вул. Солом'янська, 3, к. 803

Підписано до друку 24.11.2004 р.

Дата виходу в світ 7.12.2004 р.

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54

Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.

Тираж 6000 прим. Зам. 0146405

Ціна договірна.


## Віддруковано з комп'ютерного набору

у Державному видавництві  
«Преса України», 03148, Київ - 148,  
вул. Героїв Космосу, 6


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

© Видавництво «Радіоаматор», 2004

### аудио-видео

- 2** Как уменьшить искажения УМЗЧ-II ..... Е.И. Власов   
**5** На прилавках – "левак" ..... А. Малайный  
**8** Ремонт CD-проигрывателей. Это просто! ..... Р.П. Марчук  
**11** Ремонт "азиатских" магнитол ..... А.М. Малев  
**12** Вторая "жизнь" телевизора ЗУСЦТ с черно-белым кинескопом ..... А.А. Кравченко  
**14** Ремонт телевизоров (по материалам сети Интернет)


### электроника и компьютер

- 18** Электронный реверсатор ..... Ю. Садилов   
**20** Стабилизированный регулируемый блок питания с защитой  
от перегрузок ..... А.Н. Патрин  
**22** Устройство управления частотой вращения мощного  
коллекторного электродвигателя ..... А.Л. Бутов  
**24** Программируемый лазерный построитель изображения ..... С.М. Абрамов  
**27** Симисторный регулятор мощности вместо стартера ..... И.М. Семенюченко  
**27** Пробник для проверки транзисторов ..... В.Ф. Яковлев  
**28** Безопасный квартирный звонок ..... В.А. Верещагин  
**28** Электронный светофор ..... А.П. Кашкаров  
**30** Модернизация устройства защиты потребителей ..... Р.М. Канивец  
**31** Семейство цифровых сигнальных процессоров TDA755X  
**32** Принципиальная схема струйного принтера CANON BJC-2000  
**35** Микроконтроллеры. Шаг 10 ..... С.М. Рюмик  
**40** Дайджест


### Бюллетень КВ+УКВ

- 44** Любительская связь и радиоспорт ..... А. Перевертайло   
**47** Міжнародні молодіжні змагання з радіозв'язку  
на коротких хвилях ..... Ю. Стрелков-Серга  
**47** Антенны НВ9СV для стационарной работы ..... Г.И. Колчев

### современные телекоммуникации

- 48** Доработка звонка с дистанционным управлением  
по радиоканалу ..... А.П. Кашкаров   
**49** Генератор радиочастотных шумов ..... А.П. Кашкаров  
**50** Интернет и спутниковая радионавигация ..... Е.Т. Скорик  
**51** Wi-Fi – жизнь без проводов ..... Н. Михеев  
**54** Широкополосные SiGe СВЧ усилители фирмы Sirenza  
**55** Новости связи

### новости, информация, комментарии

- 17** Клуб и почта   
**56** Содержание журнала "Радіоаматор" за 2004 год  
**59** Визитные карточки  
**62** Электронные наборы для радиолюбителей  
**64** Книга-почтой

## Уважаемый читатель

Перед Вами последний номер журнала "Радіоаматор" уходящего 2004-го года. Немало хлопот принес нам этот год, и тем приятнее осознавать, что, несмотря на все невзгоды, журнал выстоял, не потерял своего лица, не растерял подписчиков и уверенно смотрит в будущее. В этом году по разным причинам подписную агитационную кампанию в традиционном ее понимании мы практически не проводили. Однако наши настоящие сторонники, прежде всего члены Клуба читателей "Радіоаматора", остались верны своему журналу. Мы благодарны всем читателям, которые, не ожидая ничьих призывов, по зову сердца, не только подписались сами, но и своим советом помогли привлечь к журналу новых подписчиков. А наиболее активные добровольные участники подписки обязательно получают награды и призы от редакции, о чем мы дополнительно сообщим в первом номере 2005-го года.

Помимо активистов подписной кампании нельзя не отметить и активных пользователей новой услуги, которую оказывал журнал в уходящем году: по душе многим нашим читателям пришлись электронные наборы "МАСТЕР КИТ" для радиолюбительского конструирования. От этих заказов, как говорится, отбоя нет. Причем те, кто уже понял преимущества такого подхода, как правило, вслед за одним набором приобретают и следующие. А член КЧР Вязовский М.А. из г. Вилково, Одесской обл., приобрел в течение года 12 наборов из каталога "МАСТЕР КИТ" (см. с.62-63). Его мы награждаем книгой "История Украины", недавно выпущенной в нашем издательстве, и компакт-диск "Радіоаматор за 11 лет".

А лучшей наградой для работников редакции являются письма неравнодушных читателей, в которых они совершенно искренне считают "Радіоаматор" своим другом и помощником, дают советы и пожелания, просят совета и консультации в практическом освоении радиоэлектроники.

Желаю всем читателям достойно завершить все свои дела в уходящем году и до встречи в Новом, 2005-м, году!

**Главный редактор Павел Федоров**



В апрельском номере журнала "Радиоаматор" была опубликована статья [1], посвященная проблемам анализа блок-схем проектируемых или дорабатываемых УМЗЧ с целью минимизации вносимых ими искажений. В данной статье, которая по сути является продолжением и логическим завершением вышеупомянутой публикации, предложенный способ анализа проиллюстрирован на примерах конкретных конструкций высококачественных аудиоусилителей. Данная методика анализа, несмотря на свою простоту, во многих случаях помогает избежать ошибок еще на самых ранних этапах проектирования схемы, позволяет оценить ее реальные возможности и найти способы устранения возникших проблем.

# Как уменьшить искажения УМЗЧ - II

**Е.И. Власов**, г. Москва

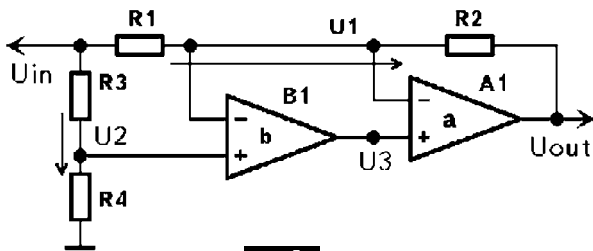
Для иллюстрации и практического подтверждения выводов, сделанных в [1], рассмотрим конкретные примеры анализа некоторых схем УМЗЧ, упоминавшихся в этой статье. Начнем с анализа УМЗЧ, предложенного О. Русси в [2]. Функциональная схема данного усилителя показана на **рис. 1**.

Из системы уравнений, описывающих эту схему:

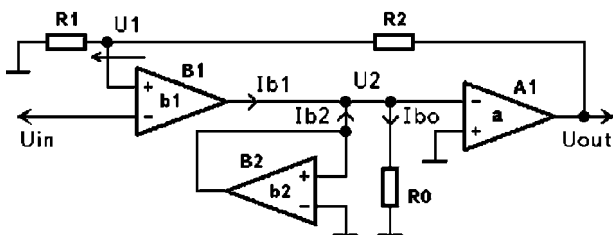
$$\begin{aligned} (U_{in}-U_2)/R_3 &= U_2/R_4; \\ (U_{in}-U_1)/R_1 &= (U_1-U_{out})/R_2; \\ (U_2-U_1) \cdot b &= U_3; \\ (U_3-U_1) \cdot a &= U_{out}, \end{aligned}$$

несложно определить коэффициент передачи усилителя:  $KP = U_{out}/U_{in} = (-R_2/R_1) / (1 + (1 + R_2/R_1)/Q) + ((1 + R_2/R_1) / (1 + 1/b) / (1 + (1 + R_2/R_1)/Q))S$ , где  $Q = a(b+1)$ ;  $S = (R_4/R_3) / (1 + R_4/R_3)$ .

Примененный здесь вариант параллельно-последовательного включения усилителей В1 и А1 заменяет  $b$  на  $b+1$  в выражении для  $Q$ , что, как было отмечено в [1], весьма полезно. А вот подача части входного сигнала на вход В1 привела к появлению дополнительного слагаемого в коэффициенте передачи  $KP$ , которое пользы явно не приносит, да еще добавляет в  $KP$  нелинейность коэффициента  $b$  (в остальном высокое качество схемы сомнений не вызывает). В описании дается весьма сложная настройка делителя на резисторах  $R_3, R_4$ , хотя из формулы для  $KP$  очевидно, что последние нужно просто исключить, соединив неинвертирующий вход В1 с общим проводом (при  $R_4=0$  коэффициент  $S$  также обращается в нуль, и дополнительное слагаемое пропадает). Аналогичный анализ четырех других вариантов схем, предложенных автором в публикации [2], показал ту же ошибку.



**рис. 1**



**рис. 2**

Способ снижения нелинейных искажений с применением параллельной петли местной положительной обратной связи (МППОС), предложенный В. Матюшкиным в [3, 4], пока не получил широкого распространения, несмотря на то, что он обладает уникальными преимуществами по сравнению с широко известными вариантами. Этот способ имеет свои особенности, которые подробно рассмотрены автором в [4].

В УМЗЧ из [3] усилители В1 и В2 (**рис. 2**) в петле МППОС выполнены в виде преобразователей "Напряжение-ток", у которых коэффициент передачи имеет размерность (1/Ом). Функциональная схема этого УМЗЧ описывается системой уравнений:

$$\begin{aligned} (U_{out}-U_1)/R_2 &= U_1/R_1; \\ U_2 &= I_{bo} \cdot R_0; \\ I_{bo} &= I_{b1} + I_{b2}; \\ I_{b1} &= (U_1 - U_{in})b_1; \\ I_{b2} &= U_2 \cdot b_2; \\ -a \cdot U_2 &= U_{out}, \end{aligned}$$

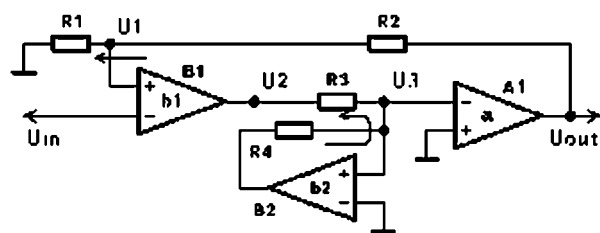
решение которой дает выражение для коэффициента передачи в виде:

$$KM1 = (1 + R_2/R_1) / (1 + (1 + R_2/R_1) \cdot (1/R_0 - b_2) / (a \cdot b_1)).$$

Размыкание В1 ( $b_1=0$ ) приводит к размыканию всего УМЗЧ ( $KM1=0$ ). Для конструкции, представленной в [3], это не актуально, поскольку в ней этот усилитель более высокочастотный, чем А1. Тем не менее, последовательное включение усилительных каскадов В1 и А1 увеличивает риск самовозбуждения усилителя на высокой частоте из-за суммирования сдвигов фазы в каждом из каскадов.

Ничто не мешает столь же успешно применить рассматриваемый способ и в устройствах, выполненных на гораздо более широко распространенных преобразователях "Напряжение-напряжение" (интегральные микросхемы в подавляющем большинстве случаев относятся именно к ним). Не исключено, что отсутствие примеров с использованием усилителей напряжения сдерживает применение этого способа, поэтому стоит попытаться устранить данный пробел.

Для иллюстрации рассмотрим ту же схему, заменив в ней преобразователи "Напряжение-ток" (В1, В2) усилителями напряжения (**рис. 3**). Эту схему описывают уравнения:



**рис. 3**

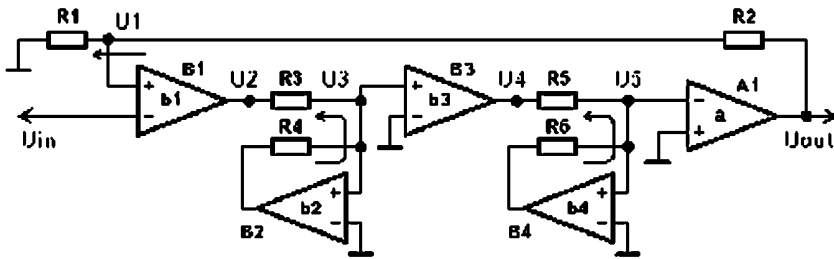


рис.4

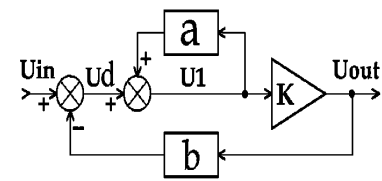


рис.5

$(U_{out}-U_1)/R_2=U_1/R_1;$   
 $(U_3 \cdot b_2 - U_3)/R_4=(U_3 - U_2)/R_3;$   
 $(U_1 - U_{in})b_1=U_2;$   
 $-a \cdot U_3=U_{out},$   
 а коэффициент передачи имеет вид:  
 $KM_2=(1+R_2/R_1)/(1+(1+R_2/R_1) \cdot [1-(b_2-1)R_3/R_4]/(a \cdot b_1)).$   
 Здесь на месте B2 уже вполне можно представить ОУ, включенный по схеме рис.10 в [1].

Полная блок-схема УМЗЧ В. Матюшкина [3] с заменой усилителей-преобразователей напряжения в ток усилителями напряжения показана на рис.4 и описывается уравнениями:

$(U_{out}-U_1)/R_2=U_1/R_1;$   
 $(U_3 \cdot b_2 - U_3)/R_4=(U_3 - U_2)/R_3;$   
 $(U_1 - U_{in}) \cdot b_1=U_2;$   
 $(U_5 \cdot b_4 - U_5)/R_6=(U_5 - U_4)/R_5;$   
 $U_3 \cdot b_3=U_4;$   
 $-a \cdot U_5=U_{out}.$

Коэффициент передачи этой схемы имеет вид:  
 $KM_3=(1+R_2/R_1)/(1+(1+R_2/R_1) \cdot M_1 \cdot M_2/Q),$   
 где  $M_1=1-(b_2-1) \cdot R_3/R_4;$   $M_2=1-(b_4-1) \cdot R_5/R_6;$   $Q=a \cdot b_1 \cdot b_3.$

Введение двух дополнительных усилительных каскадов в цепь прямого тракта УМЗЧ (B1 и B3) заметно повышает его склонность к самовозбуждению на высокой частоте (общий сдвиг фазы в выходном напряжении равен сумме фазовых сдвигов в трех усилителях: B1, B3 и A1). По этой причине использование такой конфигурации УМЗЧ оправдано лишь при его хорошо продуманной схемотехнике.

Были серьезные претензии к автору по поводу устойчивости схем, приведенных в [1], а также отсутствию развернутых принципиальных схем, подтверждающих их работоспособность. По этому поводу хочу отметить следующее. Задачей автора была систематизация способов борьбы с нелинейностью только амплитудной характеристики (АХ) (т.е. коэффициента передачи на частоте, низкой для усилителя). Говорить же о частотных свойствах любого усилительного устройства можно, только исходя из конкретных частотных характеристик его элементов, особенностей схемотехнических и даже конструктивных решений усилителя (яркий тому пример - конструкция С. Агеева [5]). С другой стороны, все описанные решения "вынуты" из уже опубликованных конструкций, поэтому дополнительное подтверждение их работоспособности просто излишне.

Описанные в [1] способы линеаризации АХ пригодны для усилителей самых различных применений (от постоянного тока до радиочастот). "Привязка" же их именно к УМЗЧ получилась от того, что, с одной стороны, именно в усилителях этого назначения были применены все описанные в статье варианты, а, с другой стороны, ссылки на журнальные публикации куда более доступны для читателя, чем ссылки на другие источники.

Приведенные примеры, конечно, не рассчитаны на то, чтобы "лепить" по ним из "чего попало" какие угодно комбинации. Они могут служить лишь руководством в опреде-

лении наиболее подходящего варианта при самостоятельной разработке или доработке усилителей. Иллюстрации в виде блок-схем, традиционные для такого типа анализа, были заменены полупринципиальными схемами с целью максимально облегчить использование примеров в реальных конструкциях (ведь реализация некоторых блок-схем нередко бывает весьма затруднительной).

**Некоторые особенности усилителя с параллельной петлей МПОС**

Все особенности работы и применения усилителей с параллельной петлей МПОС автор способа В. Матюшкин подробно рассмотрел в [4]. Поэтому ниже очень кратко отмечены лишь отдельные из них.

Вначале полезно как-то "ощутить" особенности работы схемы, для чего можно воспользоваться следующим подходом. "Расщепим", как показано на рис.5, точку суммирования таким образом, чтобы выделить сигнал рассогласования Ud между входным Uin и выходным напряжением Uout, прошедшим через линейную цепь ООС (b). Искажений Uout тем меньше, чем меньше Ud. Но без петли МПОС  $U_1=U_d$ , т.е. этот же сигнал является входным для усилителя K и поэтому его нельзя уменьшить до нуля. Вот это противоречие в требованиях и снимает настроенная петля МПОС.

Из уравнения  $U_1=U_d+a \cdot U_1$  получаем  $U_d=U_1-a \cdot U_1$ . В настроенной петле МПОС  $a=1$ , отчего  $U_d=0$  и выходное напряжение безошибочно повторяет форму входного сигнала, а значит, не содержит искажений. При этом  $U_1=U_{out}/k$ . Другими словами, через настроенную петлю МПОС "прокачивается" один и тот же сигнал U1 с предыскажениями, которые компенсируются нелинейностью коэффициента k. Если в последнем возникают какие-то изменения, то они вызывают изменения Uout, которые проходят через цепь ООС (b) и корректируют напряжение U1 таким образом, чтобы  $U_d=0$ .

Следует отметить, что записав  $U_d$  в виде  $U_d=U_1 \cdot (1-a)$ , при  $a=1$  получим эффект бесконечно большого усиления напряжения рассогласования  $U_d=0$ , причем до вполне конкретного напряжения  $U_1=U_{out}/k=U_{in}/(1-a+b \cdot k)$ . Поскольку в точке суммирования сигналы могут только складываться или вычитаться, то запись  $U_d$  в виде произведения (хоть и справедливая по правилам арифметики) здесь работает как "математический трюк". Этот вопрос автор метода В. Матюшкин подробно разбирает в [4].

Поскольку в петле МПОС присутствуют активные элементы, то и ее передаточная характеристика a также "не безгрешна". Это ограничивает величину подавления искажений в схеме рис.5, коэффициент передачи которой имеет вид:

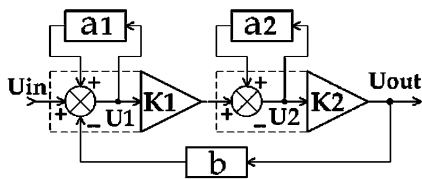
$w=U_{out}/U_{in}=k/(1-a+k \cdot b)=(1/b)/[1+(1-a)/(k \cdot b)].$

Если представить a следующим образом:  $a=a_0 \cdot (1+ha)$ , где  $a_0$  - "идеальный" коэффициент передачи петли МПОС, а ha - его относительная погрешность, то при настроенной петле ( $a_0=1$ ) это выражение примет вид:  $w=(1/b)/[1-ha/(k \cdot b)].$



Отсюда видно, что относительная погрешность настроенного усилителя равна  $ha/(k \cdot b)$ .

Но что интересно! Как показал В. Матюшкин в [3, 4], свойства параллельного включения петли МПОС позволяют значительно ослабить и это ограничение, если подключать дополнительные петли вдоль тракта усилителя. Вариант с двумя петлями использован им в УМЗЧ [3], а соответствующая блок-схема показана на **рис.6**. Ее коэффициент передачи можно представить выражением  $w=(1/b)/[1+(1-a1) \cdot (1-a2)/(k1 \cdot k2 \cdot b)]$ , которое при настроенных петлях МПОС ( $a1=a2=1$ ) принимает вид:  $w=(1/b)/[1+ha1 \cdot ha2/(k1 \cdot k2 \cdot b)]$ . Поскольку относительные погрешности  $ha1$  и  $ha2$  соответствующих петель МПОС много меньше единицы, то общая погрешность коэффициента передачи усилителя в целом получается существенно меньше любой из них. Нарастание количества петель ограничивается увеличением фазового сдвига сигнала на входе цепи ООС ( $b$ ), что может привести к потере устойчивости усилителя.



**рис.6**

Оценим реальные значения коэффициента усиления для примеров из [1] (рассматриваемый ниже коэффициент  $b$  относится к усилителю В1 на рисунках в [1]).

Для случая рис.6  $b=1+R1/R2$  при "идеальном" коэффициенте передачи всего УМЗЧ  $K_{УМЗЧ}=1+R2/R1$ , т.е.  $b=1+(K_{УМЗЧ}-1)$ , что чуть больше единицы, поскольку  $K_{УМЗЧ} \gg 1$ .

В варианте рис.9  $b=1+R3 \cdot (1/R1+1/R2)$ . При "идеальном" коэффициенте передачи УМЗЧ  $K_{УМЗЧ}=-R2/R1$  и реальном условии  $R3=R1$  (поскольку усилитель В1 должен работать с небольшим уровнем сигнала) требуется выполнить условие:  $b=2+R1/R2=2-1/K_{УМЗЧ}$ , т.е.  $b$  оказывается чуть меньше двух (при этом напряжение на выходе усилителя В1 не превышает удвоенного напряжения на входе УМ А1).

Таким образом, в любом реальном случае получаем, что  $1 < b < 2$ . Поэтому автор просит извинения за фразу в [1] (1-й абзац в параграфе 3. "Уменьшение коэффициента М" на с.5 в среднем столбце): "За счет настройки параметров местной положительной обратной связи этот дополнительный неинвертирующий усилитель может иметь теоретически бесконечно большой коэффициент усиления". Причиной появления этой неточности стала неудачная формулировка описанного выше "эффекта бесконечно большого усиления" сигнала рассогласования  $U_d$ .

Как отмечено в [3, 4] параллельное включение петли МПОС при правильно выбранной частотной характеристике не приводит к потере устойчивости усилителя. "Неправильный" же выбор приводит к своеобразному поведению АЧХ усилителя, что, кстати, позволяет использовать последний не только как усилитель с плоской АЧХ в диапазоне от постоянного тока до радиочастот, но и, например, в качестве узкополосного фильтра. Если ограничиться УМЗЧ, то хорошим примером может служить СЛУМЗЧ [3], в котором применение источников тока позволило сделать элементы коррекции общими для усилительного каскада и петли МПОС. Такой прием обеспечивает отсутствие выбросов на высокочастотной границе полосы пропускания уси-

лителя благодаря равенству постоянных времени (это равенство сохраняется при температурном и временном дрейфе элементов цепи коррекции). Кроме того, коррекция здесь проведена на частоте, существенно большей 20 кГц, что позволяет использовать в этой цепочке элементы с большим технологическим разбросом. Такие приемы обеспечивают высокую технологичность СЛУМЗЧ и гарантируют сохранение высокой линейности его АЧХ во всем звуковом диапазоне при длительной эксплуатации в самом жестком температурном режиме.

Если же УМЗЧ строится на базе интегральной микросхемы (да еще со встроенной коррекцией), либо дорабатывается уже имеющаяся конструкция, либо нужен усилитель (или фильтр) какого-то другого назначения (в том числе - для радиочастотного диапазона), то без предварительного анализа амплитудно- и фазо-частотных характеристик, пожалуй, не обойтись. Однако такой анализ оказывается весьма сложным и не наглядным. Поэтому было проведено математическое моделирование с помощью программы A4X\_MAT.EXE для блок-схемы рис.5, в которой блоки  $k$  и  $a$  рассматривались как однозвенные интегрирующие RC-цепочки с соответствующими коэффициентами усиления - интегрирующие звенья первого порядка с коэффициентами передачи  $k/(1+j\omega\tau_k)$  и  $a/(1+j\omega\tau_a)$  соответственно (такую частотную коррекцию часто применяют в усилителях, выполненных на современной высокочастотной элементной базе). Хотя в реальности цепи коррекции всегда имеют более высокий порядок, однако уже и в таком варианте программа позволяет получить много полезной информации.

АЧХ, построенные программой, показывают, что уменьшение постоянной времени петли МПОС ( $\tau_a < \tau_k$ ) приводит к расширению полосы пропускания усилителя и увеличению выброса АЧХ на ее высокочастотной границе. Частота среза по уровню 0,707 в усилителе с  $k=300$  и  $b=0,05$  при  $\tau_k=40$  мкс и отключенной петле МПОС равна  $f_{cp}=159 \cdot (1+b \cdot k) / \tau_k = 159 \cdot (1+0,05 \cdot 300) / 40 \approx 64$  кГц.

При  $a=1$  равенство  $\tau_a = \tau_k$  дает плоскую АЧХ с частотой среза, равной расчетной (около 60 кГц), при  $\tau_a = \tau_k / 2$  величина выброса составляет около 3% с максимумом на частоте около 11 кГц, при  $\tau_a = \tau_k / 10$  получается выброс около 27% на 40 кГц, а при  $\tau_a = \tau_k / 100$  величина выброса возрастает до 164% на частоте 150 кГц.

Программа A4X\_MAT.EXE позволяет визуально подобрать нужную АЧХ (выбором  $\tau_k$  и  $\tau_a$ ), оценить подавление задаваемых для  $k$ ,  $a$ ,  $\tau_k$  и  $\tau_a$  отклонений, а также подбирает оптимальную величину  $\tau_a$ , при которой происходит максимальное подавление этих отклонений. Имеется подробное описание работы с программой (A4X\_MAT.HTM) на сайте журнала "Радиоаматор" <http://www.ra-publish.com.ua>.

Автор благодарен В.П. Матюшкину за критические замечания по статье в [1] и по этому материалу.

**Литература**

1. Власов Е.И. Как уменьшить искажения УМЗЧ//Радиоаматор. - 2004. - №4. - С.3-6.
2. Русси О. УМЗЧ с обратной связью по вычитанию искажений//Радио. - 1997. - №3. - С.12-14.
3. Матюшкин В.П. Сверхлинейный УМЗЧ класса High-End на транзисторах//Радиоаматор. -1998. - №8, 9.
4. Матюшкин В.П. Параллельные петли обратной связи и их применение в УЗЧ//Радиоаматор. - 2000. - №12; 2001. - №1-3.
5. Агеев С. Сверхлинейный УМЗЧ с глубокой ООС//Радио. - 1999. - №10-12; 2000. - №1, 2, 4-6, 9-11.

# На прилавках – “левак”



А. Малайный, г. Киев

Сегодня, наверное, на любом радиорынке Украины вам предложат автомагнитолы ценой от \$8, которые своим внешним видом и качеством изготовления больше напоминают гуманитарную помощь изделиями разового использования, чем устройства для воспроизведения музыки в автомобиле. Сотрудники журнала “Формула звука” (FORZ) отправились за таким товаром на столичный радиорынок, “разжились” там тремя моделями дешевых автомагнитол и изучили их. Опубликованные в FORZ материалы легли в основу настоящей публикации.

## Поход на “Кардачи”

В поисках такого товара мы пошли на столичный радиорынок “Кардачи”, изучение прилавков которого позволило сделать следующие выводы.

Во-первых, изделий сомнительного качества от подозрительных производителей, которые подчас предпочитают вообще остаться неизвестными, здесь не более половины от общего количества предлагаемых магнитол. И они безмятежно соседствуют на одном прилавке с дорогой фирменной продукцией.

Во-вторых, нам практически не удалось найти явно поддельной продукции типа Dioneer, Pioneer, Pioneer, Pawsosonic, Sunny, Akaiwa и пр. А ведь раньше производители “левых” автомагнитол не прочь были воспользоваться авторитетом известных мировых производителей. Единственная найденная нами Sunny просто отказалась работать, видно обидевшись на выставленную за нее цену - аж 40 грн. Похоже, теперь “дерут”, в основном, дизайн. Мы обнаружили, например, Sonashi, явно “косячую” под Sony. Подробнее о ней дальше.

Общая тенденция - называть торговые марки так, чтобы они оканчивались на “тек”. Имеются в виду, видимо, те “высокие” технологии, которые применяются при производстве этого оборудования. Так, 90% замеченных нами “балалаек” назывались Vitek, Eurotec и Domotec. Чтобы не возникало сомнений в “качестве” продукта, часто под торговой маркой добавлены надписи Germany или Austria, реже England. Начиная с цены в 160 грн., практически все модели копируют дизайн передней панели известных брендов, причем так умело, что издалека может обмануться и человек достаточно опытный. Само собой, все упаковки яркие, с надписями 400, 600, 1000 Watt (чем дешевле, тем невероятней число) и приписками типа super stereo surround professional sound (и это при монофоническом усилителе внутри).

Как ни прискорбно, подобный товар пользуется успехом у народа, и главным аргументом при покупке служит заявление типа: “А зачем в мою “копейку” аппарат дороже?”. К тому же продавцы не стесняются рекламировать свой товар, предоставляя месячную гарантию, и обещают в случае чего обменять аппарат. Поставим вопрос так: “Вы берете музыку для себя или для автомобиля?”. Даже если вас устраивает качество звучания техники такого уровня, неужели не жалко денег на устройство, которое функционирует в среднем от одного дня до (максимум) полугодия? Даже если такое изделие и имеет эффектный внешний вид, то “начинка” его почти всегда собрана в кустарных условиях на каком-нибудь азиатском или восточноевропейском заводе. После поломки за ремонт такой автомагнитолы возьмется далеко не каждый мастер, а вернуть ее продавцу будет проблематично.

В то же время, например, российские магнитолы практически той же ценовой категории значительно опережают по качеству и надежности “левак”, снабжены нормальной русскоязычной инструкцией и имеют годовую гарантию, хотя уже ходят слухи о существовании подделок и магнитол “Урал”!

Отобрав, на наш взгляд, самых “достойных” кандидатов из разных ценовых категорий стоимостью в \$20, 30 и 50, мы занялись их изучением.

## Eurotec EU-5912 - “младший брат”

### Из досье

Производитель неизвестен, торговая марка Eurotec.

Стоимость 105 грн.

Плюс - трехполосный эквалайзер.

Минусы: монофонический звук “телефонного качества”, ужасающая детонация и биение ленты, большой риск повредить маг-

нитную ленту, хрипение при любом уровне громкости.

### Функциональные особенности:

аналоговый радиоприемник;

автостоп;

регулировка громкости;

ползунковые регуляторы тембра НЧ, СЧ и ВЧ;

съемная модель с ручкой для переноски;

приглушение звука (mute);

переключение местного/дальнего радиоприема (LO/DX);

линейный выход RCA;

линейный вход на передней панели.

### Паспортные данные

Напряжение питания . . . . . 12 В

Максимальная выходная мощность (моно) . . . . . 8 Вт

Коэффициент нелинейных искажений ( $K_{ни}$ ) . . . . . 10%

Размеры . . . . . 181x147x53 мм

Диапазон частот . . . . . 64...108 МГц

Из проверенных моделей - это самая бюджетная. Мы не рассчитывали найти какие-либо сведения об этом аппарате, но запрос в строке поиска на Google выдал ошеломляющий результат: у Eurotec есть украинский сайт <http://eurotec.com.ua> (и никакого другого больше нет). На нем предлагается обращаться за “товаром” по мобильным номерам, начинающимся на 044, 067 и 050. Интересная подробность, правда? Аппарат, скорее всего, “серый”.

На упаковочной коробке обозначена мощность невиданного уровня 400Watt (4x100) и без всяких Р.М.Р.О.! Между тем, усилитель собран на микросхеме TDA2003 и один (моно). Это не помешало неведомому производителю вывести для подключения динамиков четыре провода. Как известно, максимальная мощность этой микросхемы при питании 12 В и работе на нагрузку 2 Ом составляет 10 Вт при 10% искажений. А реально (если без хрипа) - 3...4 Вт. Конечно, никакого радиатора нет, им служит корпус аппарата. Вся электроника смонтирована на единственной небольшой печатной плате (рис. 1).

Дизайнеры упаковочной коробки настаивают на чистокровном немецком происхождении устройства, и надпись Germany последовательно сопровождает логотип торговой марки, который тоже не лыком шит. Он, как сейчас модно, и “евро” (делали евроремонт и из остатков “сварганили”), и “тек” (ну очень высокотехнологичный).

Сообщается о широком диапазоне тюнера, охватывающем и “наш” нижний УКВ (64...76 МГц) и “не наш”, но уже такой родной верхний УКВ-2 (87...108 МГц), который “по фирме” принято называть FM.

Отдельного слова заслуживает сопроводительная бумажка, извлеченная из коробки. Видимо, заранее чувствуя свою вину перед будущим владельцем (так и тянет сказать страдальцем), инструкцию назвали не иначе как “Объяснительная записка”. Объясняет она “толково”, а главное - “понятно”. Например, для “Выбора какала” предлагается “Толкать кнопку, чтобы выбрать вашу желанную стаюцию”. Не лишена оригинальности и фраза “В модели со стрелкой - это дисплеи со стрелкой”. А



рис. 1



вот рекомендацию *"наекать кнопку, чтобы открыть и закрыть"* можно увидеть и в инструкции к "Domotec" (см. ниже). Неужели у этих моделей общие корни? В принципе, уже знакомства с инструкцией достаточно, чтобы отвергнуть явную ложь о том, что аппарат прошел сертификации Ростеста и Еврокомиссии, о чем свидетельствуют соответствующие значки на коробке.

Подключаем его к питанию и, выбрав один из четырех проводов от монофонического усилителя, - к акустике. Магнитола отзывается голубой подсветкой и хрипением в колонках. Пытаемся найти какую-нибудь радиостанцию и с пол-оборота прокручиваем сразу штук шесть. Что такое? Ответ прост: шкала маленькая, а диапазон широкий - 64...108 МГц. Поэтому для настройки на любимую станцию нужно ювелирными движениями плавно поворачивать ручку настройки. На стрелку можно не смотреть: ничего, кроме информации о том начало это или конец диапазона, она не сообщит. Чувствительность приемника на удивление высокая, можно сказать, самая высокая среди всей исследованной "троицы". Но, в основном, за счет того, что приемник монофонический.

Звуковые настройки развитые. Есть трехполосный графический эквалайзер (круто!). Правда, регуляторы (как и у Domotec) такие же короткие и неудобные, и скрипеть тоже начали почти сразу. Ручки баланса нет: не нужна она в монофонической магнитоле.

Кассетник - наглядный пример того, как нужно экономить (рис. 1). Односторонняя протяжка, вторая бобышка кассеты висит буквально "в воздухе", а подтормаживается лента за счет усиленного прижатия ее пластиковыми деталями и головкой. Такое решение быстренько приводит головку в негодность, особенно в нагретом аппарате. Благодаря таким "особенностям" лентопротяжки, коэффициент детонации "зашкаливает". Записи "плывут" уже в начале эксплуатации, а в дальнейшем следует ожидать периодического "зажевывания" ленты. Главное достоинство ЛПМ - наличие автостопа.

Качество воспроизведения кассеты более всего напоминает телефонный разговор. Кто сказал, что полосы 200...3000 Гц (такой диапазон воспроизводит эта магнитола) достаточно для разборчивости речи? В новостях, "шансонах", ну и по телефону может быть, а вот для современной музыки - далеко не всегда. Естественно, с линейного входа звучание на несколько порядков качественней, но кому нужен монофонический усилитель мощностью 4 Вт за 105 грн?

### Domotec MS-2915 - "среднячок"

#### Из досье

Производитель неизвестен, торговая марка Domotec.

Стоимость 150 грн.

Плюс - стереоусилитель.

Минусы: низкая чувствительность радиоприемника, ужасное качество звучания кассеты и посредственное у радиоприемника, слышимые нелинейные искажения даже на небольшой громкости.

Функциональные особенности:

цифровой дисплей;

аналоговый радиоприемник с цифровым отображением частоты;

авторевверс;

часы;

регулировка громкости;

ползунковые регуляторы баланса, тембра НЧ и ВЧ;

съемная модель;

линейный выход RCA.

#### Паспортные данные

Рабочее напряжение ..... 12 В

Максимальная выходная мощность на нагрузке 2 Ом (при  $K_{ни}=10\%$ ) ..... 2x10 Вт

Размеры ..... 181x147x53 мм

Диапазон частот ..... 64...108 МГц

Поиски производителя этого изделия в Интернете результатов не дали. В штрих-коде указана "левая" комбинация цифр, не поддающаяся расшифровке, как, впрочем, и у двух других участников теста.

Коробка пестрит надписями, это явно продукт чьего-то нездорового воображения. Как вам нравится, например, надпись *"Professional car audio player"*? Не больше, не меньше! Дальше еще занятнее. *"High power 200 W!"* Хорошо хоть, уточнили, что Р.М.Р.О. Не поддается логическому осмыслению утверждение *"Full stereo system"* (полная стереосистема). А что, бывают урезанные *half stereo system?* *"Design Japan!"* Весьма сомнительно, может быть, 1973-й год? Хотя вряд ли, таких примитивных изделий даже тогда они уже не делали... И уж совсем невероятно: присутствуют значки прохождения сертификации Ростеста и Еврокомиссии. Ну не может соответствовать жестким промышленным стандартам аппарат с такой конструкцией и, особенно, инструкцией! Последняя, хоть и с меньшим количеством ошибок, чем у Eurotec, но только на лицевой странице. Внутри - те же пироги. Мы долго пытались *"наекать кнопку"*, чтобы *"ж открыть и закрыть"*, а также перевести *"широту частот"* из *"Мегагерций"* в мегагерцы, но, видно, не судьба... Может, не с той ноги "толкали"?

Схема "громкоговорителя" развеселила не меньше. Минусовые выводы передней и тыловой акустики предлагается закоротить на "землю", а плюсовые входят в корпус и там объединяются в один! Таким "хитрым" способом реализовано параллельное соединение акустики. Для тех, кто не понял: выхода у усилителя два, а серый-белый, зеленый-синий - это закороченные концы провода, подключенные к стереовыходу микросхемы и для мнимой четырехканальности выведенные по отдельности! Все бы ничего (ведь на коробке написано, что "полное стерео"), но у него еще и *"Зликтрическое снабжение"* негативное, а ток измеряется в вольтах, а не в амперах! При всей этой отсебятине, магнитола снабжена выполненной безукоризненно полноценной принципиальной схемой.

Стандартное дизайнерское решение аппарата - дешевое и примитивное (рис. 2) - приправлено модной нынче голубой подсветкой. Двухканальный усилитель мощности выполнен на микросхеме TDA2004 (2x10 Вт). Для отвода тепла предназначена тонкая пластина радиатора, "посаженная" на металлический корпус через термопасту. Мощность усилителя невелика. На слух-ватт так по 3-4 на канал, но это, может, даже и к лучшему: тихое хрипение не так раздражает, как громкое. Производитель решил не разоряться на отдельную плату и экран, поэтому приемник и усилитель мощности расположены рядом на одной печатной плате: никаких мер по экранированию приемника не предусмотрено. Конечно, нет никакого фильтра по цепям питания, спасибо хоть за предохранители.

Регуляторы тембра и баланса ползункового типа. Благодаря этому продавцы могут смело оперировать загадочным для многих термином "эквалайзер". Правда, ползунки имеют короткий ход, поэтому при регулировках параметры изменяются очень резко (скачкообразно) и нужное значение выставлять непросто. Магнитола (для предотвращения кражи) - съемная ручка закреплена ненадежно, и вряд ли аппарат удастся долго носить с собой. Много внимания уделено желтому светодиодному цифровому индикатору типа "часы". Но как-то забыли об отдельных кнопках установки часов и минут. При более близком знакомстве выясняется, что "часы" отображают не только время, но и частоту принимаемого радиосигнала.

Конструкция "псевдоцифрового" тюнера проста. Приемник полностью аналоговый, собран на одной микросхеме и весьма неаккуратно. Настройка радиоприемника механическая, а преобразователь емкости настроенного конденсатора позволяет с точностью  $\pm 100$  кГц определить частоту настройки, которая отображается на индикаторе. Вот и вся "цифровизация". Хотя, конечно, это гораздо удобнее, чем обычная шкала. Есть переключатель моно/стереоприема. Диапазон приемника

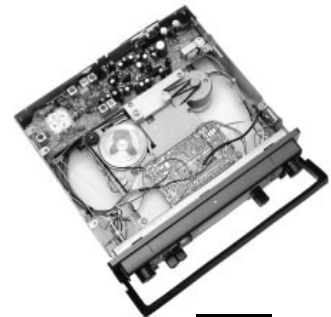


рис.2



снизу (до 64 МГц) полностью охватывает "наш" УКВ. К чести производителя, чувствительность тюнера выше, чем даже у более дорогого Sonashi. Но при этом количество собираемых в эфире помех и шумов тоже возросло. Насыщенность звука приемника высокими частотами больше, чем у Sonashi, но гармонические искажения гораздо заметнее, низких частот совсем мало. Причем это характерно и для кассеты, и при работе с линейного входа.

Лентопротяжный механизм аналогичен примененному у Sonashi. Тем не менее, детонация ощущается сильнее.

**Sonashi ZX2380 - "старший брат"**

**Из досье**

Производитель - Sonashi Electronics LTD.

Стоимость 245 грн.

Плюсы: цифровой приемник с синтезатором частоты, нормальный звук с линейного входа, относительно качественная сборка, фильтр по питанию.

Минусы: мала чувствительность радиоприемника, низкое качество звука как с приемника, так и с кассеты, плохо подогнаны пластиковые детали.

**Функциональные особенности:**

- ЖК-дисплей с зеленой подсветкой;
- приемник с синтезатором частоты;
- авторевверс;
- часы;
- электронная регулировка громкости;
- электронная регулировка баланса, тембра НЧ и ВЧ;
- тонкомпенсация;
- приглушение звука (mute);
- съемная модель;
- стереофонический линейный выход RCA;
- стереофонический вход на передней панели.

**Паспортные данные**

Рабочее напряжение.....13,8 В

Максимальная выходная мощность (при  $K_{\text{ни}}=10\%$ ).....25x2 + 10x2 Вт

Размеры.....181x181x53 мм

Диапазон частот.....87,5...108 МГц

Это флагман и самый дорогой аппарат в тройке проверенных моделей. Поиски в Интернете привели нас на сайт <http://www.sonashi.ru/>, где указан производитель - Sonashi Electronics LTD и приведен адрес: Москва, Малый Полудяровский переулок, 3/5. Непонятно, почему этих данных нет на коробке, в документации, и что это за адрес: только представительство или производство тоже? На сайте размещена информация о том, что у Sonashi есть сеть сервисных центров по России (только в Москве - четыре!) и гарантия на продукцию - целый год. Правда, об этом почему-то не знают продавцы на рынке. Ассортимент продукции Sonashi просто поражает: около 200 моделей, но среди них мы не нашли нашей "подопытной". Возможно, кто-то подделывает саму Sonashi, либо некоторые модели к нам не ввозятся официально. Интересно, что для просмотра на сайте информации о некоторых моделях нужен пароль! Наверное, это сверхсекретные разработки. Разумеется, не обошлось без заявлений вроде "Quality Audio" и слоганов типа "Passion for music".

Берем в руки упаковочную коробку и со скептической улыбкой отмечаем, что значок Sonashi Mobile, гордо красующийся на самом видном месте, где-то уже видели. Заглядываем в каталог Sony и убеждаемся, что это - практически копия символа Sony Mobile от всеми уважаемого брэнда. Наверное, для того, чтобы никто не засомневался в оригинальности продукта, на упаковке красуется голографическая наклейка с надписью Sonashi. Вскрываем упаковку и убеждаемся, что не зря: это - самая дорогая модель. Здесь и упаковка из пенопласта, и англоязычная инструкция, и даже дополнительные детали для крепления.

Пару слов о дизайне. Панель серебристого цвета достаточно симпатична и слегка "косит" под автомагнитолы Sony 90-х годов. ЖК-дисплей с зеленой подсветкой отображает время или

источник звучания (на выбор), а также индицирует включение тонкомпенсации, режима "Mute", моно-стерео радиоприема, уровень громкости левого и правого каналов. Символы на дисплее бледноваты, но разглядеть их можно. На лицевой панели есть стеклышко под инфракрасный датчик ДУ, но самого датчика нет. Наверное, им оснащают более "продвинутые" модели. Кнопки управления жестковаты и немного шаткие, но в целом сойдут: видели и похуже. Часть из них - с яркой зеленой подсветкой. При выключении аппарата на дисплей выводится текущее время.

Конструкция магнитолы (рис.3) достаточно добротная, тяжелая. Есть фильтр питания. Два "электролита" и тороидальный дроссель - вполне достаточный набор. Экранированный блок радиоприемника физически удален от усилителя и питающих цепей. Есть батарея обеспечения энергонезависимости часов и настроек радиоприемника. Разводка низковольтных цепей (выход радиоприемника, сигнал с магнитной головки, линейные вход и выход) выполнена экранированным кабелем. Четырехканальный усилитель мощности выполнен на двух микросхемах TDA1552 (2x25 Вт) и TDA2004 (2x10 Вт). Массивный литой радиатор обеспечивает хороший теплоотвод. Все провода промаркированы цветом и бирочками с поясняющими надписями. Аппарат съемный, с ручкой для ношения.



**рис.3**

Функциональное оснащение в этой ценовой категории уже на приличном уровне. Полностью логическое управление громкостью, балансом, тембрами НЧ и ВЧ, а также включением/выключением, поиском радиостанций, тонкомпенсацией и выбором источника audio. Механическим остался только кассетник, механизм с электронным управлением дороговат для такого класса техники. Есть линейные выходы RCA и линейный вход на передней панели под названием CD in.

"Продвинутый" радиоприемник, с синтезатором частоты и автоматическим поиском. Количество запоминаемых FM-станций - 18, AM - 12. Бесшумного поиска нет, поэтому при сканировании придется прослушать всю "грязь", которой забит наш FM диапазон. В связи с низкой чувствительностью тюнера, больше шести-семи радиостанций в наших условиях он не находил (для примера, Vlaupunkt с той же антенной находил 14 станций). Качество звука с приемника посредственное. О натуральности звучания не будем говорить: она просто отсутствует. Можно отметить только, что кассета звучит еще хуже. Впрочем, послушать новости можно, да и разобрать текст песен тоже.

Лентопротяжка выполнена на достаточно хорошем уровне, но магнитная головка и усилитель воспроизведения не соответствуют классу аппарата. При проигрывании кассеты магнитолы сильно шипит. Высокие частоты металлические, жесткие. Низ гулкий. В целом звучание кашеобразное. Вообще, "высокие частоты" громко сказано, так как диапазон воспроизводимых частот едва дотягивает до 9 кГц. Юстировку головки воспроизведения делали кое-как: прижимая рукой кассету в кассетоприемнике, удавалось добиться улучшения звучания. При желании, юстировку можно попробовать исправить: на верхней крышке корпуса есть отверстие для настройки положения головки. Звучание чем-то схоже с советскими переносными магнитофонами 4-й группы сложности (например, "Легенда"). Пожалуй, чуть хуже, но зато стерео. Прослушивание записи классического рояля выявило повышенный, но, правда, еще терпимый (по сравнению с Eurotec) коэффициент детонации.

При подключении к линейному входу нормального источника (MD-плеера) картина кардинальным образом изменилась. Выявились хорошие исполнительские способности усилителя, который честно выдавал номинальные два по 15 Вт на тыловые, и два по 5 Вт на фронтальные динамики (или наоборот, смотря как подключить). Аппарат вполне можно использовать совместно с портативным CD/MP3-плеером в качестве четырехканального усилителя мощности.

**Подведем итоги, что же получает покупатель продукции "No name"?****Достоинства**

*Низкая стоимость. Весьма спорно, поскольку на рынке есть гораздо более "сильные" российские модели практически за ту же цену.*

*Недорогой ремонт. Это нивелируется частотой поломок.*

*Есть защита от кражи. Но на такое "добро" вряд ли соблазнится уважающий себя вор.*

**Недостатки**

*Низкое качество сборки и конструкции.*

*Удручающе низкое качество звука.*

*Низкая надежность.*

*Повышенный риск повредить кассету.*

*Плохая помехозащищенность. Все наводки, помехи от электрооборудования автомобиля - ваши.*

*Несуразная инструкция.*

*Ложные и гиперболизированные, почти фантастические технические параметры, приведенные на коробке и в документации.*

*Отсутствие настоящей гарантии и реквизитов производителя, к которому можно обратиться с рекламацией.*

Если это вас не убедило - дерзайте. Но помните, скупой платит дважды, трижды и т.д. (пока не поумнеет). А аргументация типа "мне нужно подешевле" не состоятельна. Практически за те же деньги на рынке есть вполне достойные продукты. Например, магнитола "Яуза РМ201СА" российского производства стоимостью \$50. Рекомендовать покупать какую-либо из проверенных моделей мы не имеем морального права. И все же, справедливости ради, следует отметить, что даже среди этого класса техники есть свои лидеры и аутсайдеры.

Итак, кто есть кто?

**Результаты проверки**

**Кассета.** Картина, похожая у всех участников. Отсутствие коррекции воспроизведения и, следовательно, полный завал высоких частот, начиная с 5...9 кГц. Низкое качество головки и усилителя воспроизведения, отсутствие фильтра питания (кроме Sonashi), приводят к возмутительно высокому уровню помех и фона, а также большому уровню нелинейных искажений. Сюда следует добавить несоответствие настройки угла наклона головки стандартному. В результате и так предельно малая величина верхней границы воспроизводимых частот становится еще меньшей. Плохое качество лентопротяжки обеспечивает слышимую высокую детонацию, а безусловный лидер по негативным ее проявлениям - Eurotes.

**Тюнер.** Лишь у Sonashi плата радиоприемника физически удалена от помехосоздающих цепей и экранирована. Кроме того, приемник этой модели - цифровой с синтезатором частоты. Это

определило его достаточно высокие характеристики. У Domotес тюнер аналоговый с механической настройкой, но есть цифровая индикация частоты. Приемник конструктивно расположен на одной плате с усилителем (правда, на некотором удалении от него). Качество звука при радиоприеме - чуть ли не наихудшее из всех участников. Eurotes отличает самое безобразное качество монтажа: разграничить на единственной тесной плате усилитель и приемник невозможно, поэтому их детали сплосшь и рядом перемежаются друг с другом. Тем не менее, прием у этой модели почему-то даже чуть качественней, чем у Domotес. Видимо, сыграла свою роль монофоничность приемника: проще добиться высокой чувствительности и низкого уровня шума.

**Усилитель.** Этот узел - самая сильная сторона протестированных устройств. Но вряд ли это можно считать заслугой производителя. Ухудшить параметры микросхемы УНЧ (которая представляет собой практически готовый усилитель) нужно еще суметь. Впрочем, у изготовителя Eurotes это получилось. Монофонический усилитель EU-5912 искажает сигнал при любом уровне громкости. У Domotес дела получше, мощность та же, но усилитель стереофонический и с линейного входа усиливает довольно чисто. Sonashi ZX23802 опять в лидерах. Усилитель четырехканальный, более мощная пара выходов воспроизводит музыку вполне нормально, с достаточным уровнем громкости и без слышимых искажений при номинальной мощности.

**Оснащенность и конструкция.** По этим параметрам зависимость качества продукта от вложенной суммы денег прямо пропорциональна. За \$20 получаете монофоническую магнитолу с отвратительным звуком, неказистым видом и "жующую" ленту. Накинули \$10, извольте, "Полное стерео" и автореверс! Еще \$20 сверху - и "вершины" высоких технологий у ваших ног: тюнер с синтезатором частоты, логическое управление, фильтр питания и другие прелести технического прогресса. О конструктивных особенностях и так уже было сказано много. Единственный аппарат, заслуживающий хоть какого-то уважения по этому параметру, - Sonashi, все остальное - просто "халтура", которая допустима, разве что, для "самоделок" члена школьного кружка радиолюбителей, да и то на первых порах...

**Эргономика.** Eurotes и Domotес вряд ли позволят вам запутаться в своих четырех кнопках и трех функциях, а вот к Sonashi придется применить какой-то минимум смекалки: цифровой тюнер обяывает. Но зато у него удобное электронное управление параметрами плюс многофункциональный ЖК-дисплей, да и качество исполнения органов управления выше.

*Благодарим редакцию журнала "Формула звука" (FOR'Z), любезно предоставившую в наше распоряжение материалы для подготовки этой статьи. Помочь читателю и потенциальному потребителю разобраться в конъюнктуре рынка - задача подобных публикаций.*

**FOR'Z**

# Ремонт CD-проигрывателей. Это просто!

*(Продолжение. Начало см. в РА 10, 11/2004)***Диагностика и настройка оптических элементов и механических элементов**

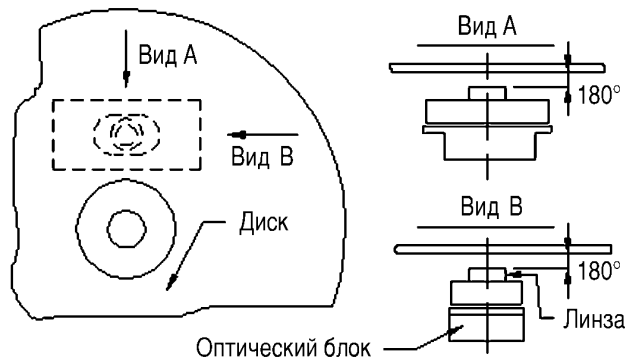
Все виды юстировок (механических настроек) можно проводить, точно удостоверившись в их необходимости, чтобы ошибочно не нарушить заводскую юстировку. Перед началом настроек желательно пометить начальные положения настроечных элементов.

**Проверка линзы**

Для просмотра поверхности линзы желательно использовать лупу и источник яркого света. Линза должна быть чистой, прозрачной, без царапин, в противном случае падает мощность считываемого луча и наблюдается эффект "подсевшего лазера". Поверхность линзы покрыта специальным фоточувствительным слоем, который придает ей голубоватый оттенок.

Для прочистки линзы выпускаются баллончики со специаль-

Р.П. Марчук, г. Луцк

**рис. 14**



ной жидкостью. Также можно использовать спички с ватой и спирт. Смоченным в спирте ватным тампоном протирают линзу и сразу же сухим тампоном удаляют следы от спирта. Делать это нужно очень аккуратно, чтобы не повредить подвеску и не нарушить юстировку фокусирующей линзы. Из-за применения активных чистящих веществ линза со временем может помутнеть.

На практике допускаются маленькие царапины, но при больших повреждениях считывание информации становится невозможным. Нужно заменить лазерную головку или реставрировать ее.

### Проверка наклона линзы

Наклон линзы - это отклонение от параллельности плоскости линзы относительно плоскости диска. Эта величина должна быть минимальной (рис.14). Из-за увеличения наклона линзы уменьшается амплитуда полезных лучей, ухудшается отслеживание трека, поэтому диски плохо читаются. Со временем из-за изменения характеристик материала подвески катушки (внутреннее напряжение и т.п.) наклон линзы может увеличиться.

**Настройка.** Регулировку наклона линзы можно проводить в одной или двух плоскостях, в зависимости от модели ЛГ, либо же она не предусмотрена вообще (рис.15, где 1 - регулировочные винты; 2 - пружина; 3 - винт с пружиной; 4 - фиксирующий винт; 5 - отверстие для регулировочного ключа).

Регулировку осуществляют с помощью винтов 1. В большинстве случаев настройку наклона линзы удобно проводить при разобранной механике, "в воздухе". Точно наклон настраивают по максимальной амплитуде сигнала EFM.

Если этот сигнал отсутствует или слабый, возможно, сначала нужно провести грубую настройку "на глаз". Для этого следует подать напряжение 1...2 В на фокусирующую катушку, чтобы линза поднялась вверх к диску, не дотрагиваясь до него. При этом легче увидеть погрешность наклона (рис.14). Выше некоторого уровня линза подняться не сможет, потому нужно следить за тем, чтобы не сжечь катушку. Затем нужно настроить наклон линзы по максимальной параллельности. После грубой регулировки линза должна фокусироваться, и диск должен вращаться.

### Дифракционная решетка

Дифракционная решетка расщепляет лазерный луч на лучи разных порядков. В проигрывателе используются основной луч для считывания информации и два дополнительных луча первого порядка для отслеживания трека. Мощность дополнительных лучей составляет 25% от мощности основного. Регулируя положение дифракционной решетки, можно изменить положение дополнительных (отслеживающих) лучей относительно основного.

Регулировка возможна в некоторых (в основном старых) моделях оптических головок (рис.16, где 1 - отверстие для регулировки; 2 - фотодатчик; 3 - лазерный диод; 4 - прижимные винты; 5 - регулировочный ключ). Головки показаны со стороны соединительной платы.

Специальный регулировочный ключ 5 можно изготовить самостоятельно. Отверстие для регулировки может быть залито клеем. В головках SF-91 (рис.16) дифракционная решетка конструктивно расположена в одном корпусе с лазерным диодом, поэтому перед регулировкой нужно слегка отпустить винты 4 и желательно отпаять диод от платы, временно соединив его с пла-

той тонкими проводниками. Данным способом можно попробовать восстановить неисправную лазерную головку, которая не отслеживает трек (при этом луч фокусируется, и сигнал FOK вырабатывается), но подстраивать рабочую головку не рекомендуется.

**Настройка.** В процессе попытки считывания диска (отслеживания трека) нужно плавно поворачивать ключ и выставить решетку по максимальной амплитуде сигналов EFM и TER.

### Диагностика двигателя

При износе двигателя, вращающего диск, в нем увеличивается зазор между осью коллектора и бронзовой втулкой, в результате чего в несколько раз возрастают вибрация и колебания компакт-диска в вертикальном и горизонтальном направлениях. Сервосхемы фокусировки и трекинга не могут отследить дорожку, и из потока считываемой информации начинают выпадать полезные данные. Слышен шорох в выходном аудиосигнале (как у виниловой пластинки), диск плохо читается или не читается вообще.

При обгорании и искрении контактов коллектора, некачественной разводке и экранировке схем питания также может возникнуть треск и шорох в аудиосигнале. Если двигатель разбит, то он будет издавать сильный механический шум и треск. Неисправные двигатели заменяют аналогичными или реставрируют.

### Проверка втулок на износ

В корпусе двигателя установлены две бронзовые втулки, иг-

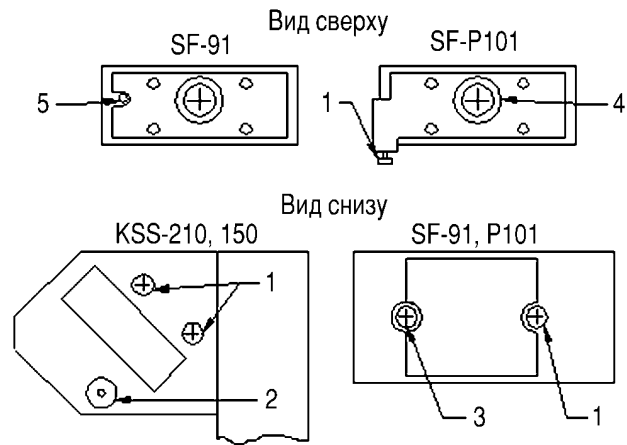


рис. 15

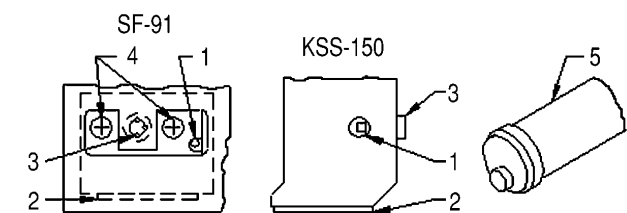


рис. 16

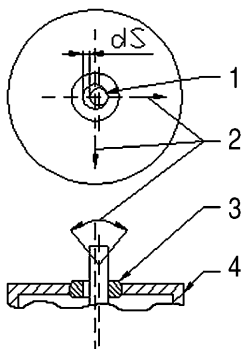


рис. 17

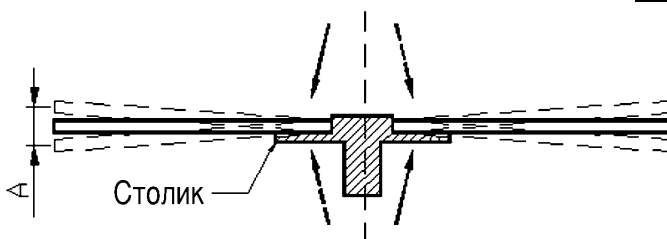


рис. 18

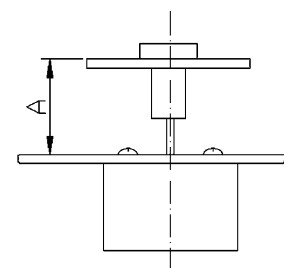


рис. 19



рающие роль подшипников. В процессе работы втулки изнашиваются, увеличивается зазор между ними и валом двигателя dS (рис. 17, где 1 - ось; 2 - направление вибраций; 3 - бронзовая втулка; 4 - корпус), увеличивается вибрация и дребезг вала двигателя. Дребезг передается компакт-дису. Если колебания диска в радиальном направлении больше допустимой нормы, система трекинга не может отследить дорожку.

В "разбитых" двигателях резко увеличивается механический шум. Например, при позиционировании головки слышен сильный треск. На практике определить износ двигателя можно следующим способом:

извлечь двигатель, снять с вала шестеренку или столик; присоединить двигатель к регулируемому блоку питания 0...5 В, 100 мА;

плавно увеличивая напряжение от 0 до 3 В и наоборот, внимательно прислушаться к механическому шуму.

В разбитом двигателе при некоторых значениях оборотов из-за явления резонанса в несколько раз увеличиваются шум и треск. В исправном двигателе шум меняется плавно. Для начала можно сравнить работу двигателя с заведомо исправным (эталонным). Попрактиковавшись несколько раз, можно научиться отбраковывать изношенные двигатели. В процессе проверки нужно быть осторожным с напряжением питания, чтобы не вывести из строя двигатель.

Износ двигателя диска значительно больше влияет на качество считывания по сравнению с износом двигателя позиционирования. Поэтому, если разбит двигатель диска, то можно попытаться поменять его местами с двигателем позиционирования, при условии что оба двигателя одинаковой марки. Но часто вал двигателя диска по длине больше, чем вал двигателя позиционирования. В этом случае можно разобрать два двигателя и поменять местами их корпуса или попытаться реставрировать.

#### Проверка на "мертвую точку"

Мертвой точкой называют положение двигателя, в котором из-за искрения и обгорания пропадает контакт между коллектором и щетками. При вращении вала двигатель может по инерции проскакать мертвую точку, поэтому определять ее нужно во время запуска двигателя.

Для проверки наличия мертвой точки нужно подать на двигатель напряжение питания, достаточное для его медленного вращения и, притормаживая рукой вал двигателя, постараться найти положение, из которого двигатель перестает запускаться. Если после нескольких попыток найти мертвую точку не удается, то можно предположить, что двигатель исправен.

#### Диагностика механики

##### Проверка перпендикулярности плоскости столика к своей оси (кривизны столика)

Для проверки перпендикулярности столика нужно установить на него диск и зафиксировать магнитом. Затем следует слегка крутануть диск рукой. Если амплитуда колебаний края диска (А на рис. 18) превысит 0,5 мм в вертикальном направлении, можно попытаться его выровнять или заменить другим.

На практике выравнивать можно следующим образом:

устанавливают старый диск и, вращая его, находят места максимального отклонения диска вверх (вниз);

надавливывая на столик (направления надавливания указаны стрелками на рис. 18), пытаются его выровнять.

Надавливывать нужно легонько, чтобы не повредить столик или двигатель. Для исключения повреждения или искривления столика снимать его с двигателя можно только за нижнюю часть, подвешивая его отверткой.

При колебаниях диска выше допустимой нормы сервосхемы фокусировки не смогут обеспечить надежную фокусировку луча на поверхности диска. Поэтому процесс считывания может прерываться. Этот эффект особенно заметен на последних треках.

Если сила магнита "ослабла", диск на столике в моменты пуска и остановки проигрывателя может проскальзывать.

##### Проверка высоты столика

Установив параллельно с осью двигателя штангенциркуль, измеряют расстояние от плоскости столика к шасси, на которой

закреплен двигатель (А на рис. 19). В проигрывателях Sony KSM-210 (KSM-240, KSM-150), Sanyo SF-90 высота столика равна  $19,5 \pm 0,25$  мм. У других проигрывателей это расстояние может быть другим (точную высоту определяют по документации). Есть смысл измерять высоту столика для разных типов "механики" и записывать в блокнот. Это может пригодиться при следующих ремонтах.

В процессе эксплуатации высота столика может немного измениться. Из-за этого проигрыватель начинает запускаться только со второго или третьего раза. При сильном отклонении высоты столика луч не может сфокусироваться.

Грубо высоту столика можно выставить, основываясь на том, что в положении считывания диска фокусная линза должна иметь запас для возможности перемещения вверх и вниз.

После изменения высоты столика нужно настроить смещение фокуса FO-Offset.

#### Проверка позиционирования ЛГ

Для проверки позиционирования лазерной головки нужно: отключить Slide-двигатель от схем проигрывателя;

при отсутствии смазки на направляющих ЛГ и шестернях нанести смазку;

подать на Slide-двигатель напряжение 1...5 В нужной полярности, чтобы ЛГ двигалась от начального к конечному положению и в обратную сторону. Можно попробовать покрутить вал двигателя рукой.

Если ЛГ движется неравномерно, приостанавливается, слышен сильный треск, заметно подклинивание или проскальзывание, то, возможно, поврежден двигатель, шестерни или пассики. Шестерни нужно осмотреть на отсутствие повреждений, разломов, лишней механических элементов. Пассиковые передачи должны надежно передавать движение. Если натяжение пассика ослабло, он начинает проскальзывать. При замене пассиков следует иметь в виду, что при использовании короткого, сильно натянутого, пассика большая часть энергии теряется из-за трения в передаче, а также сильно изнашивается двигатель. Из-за этого может часто прерываться считывание диска.

Если в двигателе позиционирования есть мертвая точка, то при воспроизведении проигрыватель может самопроизвольно переходить в режим остановки. При обгорании контактов в двигателе позиционирования ЛГ позиционируется рывками, проскакивая необходимое положение. В случае неисправности двигателя его заменяют или реставрируют.

В некоторых CD-проигрывателях Telefunken для позиционирования ЛГ применяется фрикционная передача, которая при ослаблении пружины может сильно проскальзывать. ЛГ позиционируется рывками, часто теряет трек. В данном механизме отсутствует концевик начального положения ЛГ, поэтому фрикционная передача не должна быть очень жесткой, чтобы иметь возможность проскальзывать при установке головки в стартовую позицию.

#### Каретка

При нажатии клавиши "Open/Close" каретка должна выехать и, замкнув концевик, остановиться.

Для диагностики движения каретки подают напряжение 2...5 В или пробуют вращать рукой вал двигателя каретки. Если каретка не выезжает, возможно, она заклинила. Во многих моделях каретка может выехать только, когда лазерная механика опущена вниз. Загрязнение механических элементов затрудняет движение каретки. Иногда один двигатель и управляет кареткой, и позиционирует лазерную головку.

Проверяют пассик. Если он растянут, то передача проскальзывает, и каретка выезжает очень медленно или не выезжает вообще. В проигрывателях Telefunken, где использованы бесконтактные

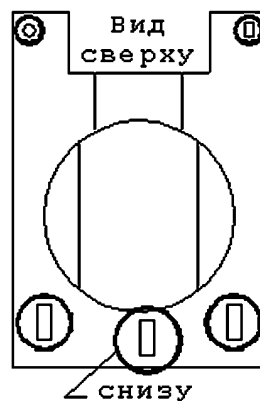


рис.20



схемы, если пассик растянут, каретка может выехать до конца, но двигатель еще долго будет вращаться.

Возможен вариант, когда каретка выезжает до конца и сразу заезжает обратно. Если каретка закрыта, диск должен быть прижат к столику и иметь возможность свободного вращения. Иногда, если диск плохо прижат, блокировочные концевики отключают ток питания лазера.

Для извлечения каретки нужно отжать защитные пластинки и (или) открутить болты или снять защелки (рис.20). Если каретка свободно не выезжает, нужно попытаться найти блокировочные элементы, а не использовать силу.

### Чейнджеры

Только при нормальной работе чейнджерного механизма возможен последующий поиск неисправности в проигрывателе. Встречаются кассетные и карусельные чейнджеры. При разборке чейнджеров желательно пометить положения шестеренок и

других элементов, чтобы затем без проблем можно было собрать все обратно.

Из-за неисправности оптопары невозможно отслеживание состояния механики (положение карусели и пр.). Также следует проверить соединительные провода и плоские шлейфы.

**Уточнение.** Автор внес уточнение в первую часть данной статьи, которая была опубликована в РА 10/2004. Третий абзац в третьей колонке на с. 14 следует читать так: "Проигрыватель наиболее чувствителен к царапинам от центра к краю диска (направленным по радиусу), а наименее - к царапинам по кругу (по длине дорожки). При царапинах, направленных по кругу, возможно постоянное "перепрыгивание" или закликивание диска на одном месте.", и далее по тексту.

(Окончание следует)

Автор данной статьи уже длительное время занимается ремонтом различной радиоаппаратуры, в том числе магнитол, и накопил в этом деле определенный опыт. Чаще всего в ремонт попадают "азиатские" изделия, низкие по цене и, соответственно, по качеству. О некоторых особенностях ремонта таких магнитол он решил рассказать читателям журнала.

## Ремонт "азиатских" магнитол

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

Довольно часто при ремонте автомагнитол приходится сталкиваться со следующей неисправностью: не работает выключатель питания, совмещенный с регулятором громкости. При этом регулятор свои функции полностью выполняет. При детальном осмотре контактов выключателя, как правило, оказывается, что они подгорели. Замена регулятора не составляет труда, но нужного либо нет, либо он слишком дорог или же нет нужного с выключателем. В таких случаях можно установить реле, которое будет коммутировать питание, а управлять реле можно любым выключателем (или кнопкой с фиксацией). Для управления можно задействовать кнопки "Приглушение" или "Дальний прием - местный прием", предварительно отключив цепи, идущие к ним. Также можно установить (в любом удобном месте) выключатель типа ПД9-2 или любой миниатюрный тумблер. Реле включают по схеме, показанной на рис.1. В этом случае дополнительно получают защиту от неправильного подключения напряжения питания.

Если в магнитоле в цепи питания установлен электролитический конденсатор большой емкости (2000...3000 мкФ), лучше собрать схему, показанную на рис.2. В этом случае контакты реле будут защищены от подгорания, вызванного током зарядки конденсатора фильтра. Схема также хорошо работает со штатным выключателем питания. Требования к реле следующие: напряжение включения 8...12 В, ток включения как можно меньше. Контакты реле должны выдерживать максимальный ток нагрузки. Например, можно использовать реле типа РЭС22, соединив все группы контактов параллельно.

Следующая неисправность часто возникает в лентопротяжном механизме (ЛПМ)

магнитол, работающих с реверсом. Характерным признаком является *неравномерное движение пленки либо в одну, либо в обе стороны*. Нередко при этом самопроизвольно срабатывает автомат изменения направления движения. Если при такой неисправности включить ЛПМ без кассеты, обнаружится, что приемный (в данный момент) узел работает с большим усилием, чем необходимо для нормальной подмотки ленты. Причиной такой работы является загрязнение фетра, расположенного внутри узла, с помощью которого передается вращение от шестерни к подкассетнику.

Для ремонта достаточно разобрать узел и острым ножом или скальпелем аккуратно очистить фетр от пыли и остатков пластмассы. В случае если фетр уже не пригоден к использованию (смялся, силь-

но загрязнен), для замены можно использовать фетр от приемного узла "китайской" переносной магнитолы. Необходимо только обрезать его до нужного размера.

Еще одна частая неисправность - *обрыв нити верньера*. Лучшей заменой нити (после многочисленных проб) оказалась леска диаметром 0,4 мм. При этом отпадает необходимость в пружине натяжения нити. Леска достаточно эластична. Если после укладки завязать ее с достаточным усилием, то необходимость в дополнительном натяжении отпадет. В случае если леска все же проскальзывает, необходимо с помощью надфиля или наждачной бумаги нанести насечку на ось управления. Для удобства укладки нужно взять отрезок лески в 3-4 раза длиннее, чем необходимо, а затем лишнее обрезать.

Что касается переносных магнитол, то сейчас (из-за процессов старения), основной неисправностью является *отказ или плохая работа движковых переключателей*. Если возможности заменить переключатель нет, то его можно отремонтировать. Для этого необходимо выпаять его из платы (лучше использовать паяльник с отсосом). Демонтировав переключатель, аккуратно разбирают его, разогнув фиксаторы. При разборке получают плату с рядом неподвижных контактов и движок с замыкающими контактами.

Контакты на плате, как правило, окислены. Очистить их можно с помощью ученической резинки и (или) наждачной бумаги. Замыкающие контакты очищают полуской ватмана, пропуская ее между замыкающими плоскостями. Очистку замыкающих контактов можно считать законченной, когда на ватмане уже не будут оставаться следы грязи.

Иногда эти контакты необходимо подогнуть, что следует делать очень осторожно. Перед сборкой переключателя необходимо немного смазать неподвижные контакты смазкой типа ЦИАТИМ, что защитит переключатель от окисления. Сборку производят в обратном порядке.

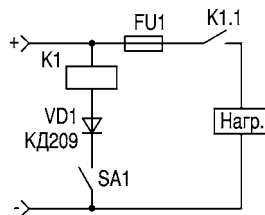


рис. 1

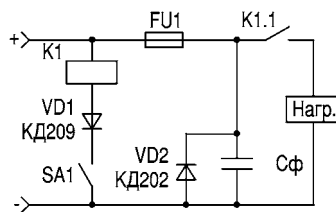


рис. 2



# Вторая жизнь телевизора ЗУСЦТ с черно-белым кинескопом

А.А. Кравченко, Черниговская обл.

Большинство телевизоров ЗУСЦТ отжили свой срок по причине выхода из строя самого дорогостоящего узла - кинескопа. Кто-то покупает новый кинескоп, кто-то - новый телевизор, а большинство телевизоров часто так и стоят, дожидаясь отправки на свалку. Автор предлагает недорогой способ дать вторую жизнь таким телевизорам, так как дополнительно покупать ничего не нужно. Кинескоп для замены можно взять от давно отжившего лампового черно-белого телевизора.

Черно-белые кинескопы еще довольно таки хорошо сохранились, несмотря на свой 20...30-летний срок службы. Для переделки телевизора ЗУСЦТ с кинескопом 51 см по диагонали подойдет кинескоп 50ЛК1Б, а в качестве замены 61 см цветного кинескопа можно использовать черно-белый 61ЛК1Б. Параметры старых черно-белых кинескопов можно посмотреть в [1]. Подойдут для замены также более новые кинескопы: 50ЛК2Б, 61ЛК2Б, 61ЛК3Б, 61ЛК4Б. Перед заменой необходимо проверить ток эмиссии катода, например, прибором, описанным в [2]. В случае заниженного тока можно тем же или аналогичным прибором восстановить эмиссию. По моему личному опыту, хорошим можно считать черно-белый кинескоп, обеспечивающий эмиссионный ток 300...700 мкА.

По вертикали кинескопы помещаются вплотную или почти вплотную, а по бокам остаются щели, которые в дальнейшем можно чем-нибудь закрыть. Крепления кинескопов и места крепления в корпусе не совпадают, поэтому после примерки нужно подрезать крепление кинескопов ножовкой по металлу или подпилить напильником и установить кинескоп в корпус, прижав места крепления гайками с шайбами.

Отклоняющая система (ОС) используется от лампового телевизора, а провода, соединяющие ОС со строчной разверткой, и штекер - от ЗУСЦТ. Важно не спутать во время запайки проводов строчные и кадровые катушки (кадровые имеют большее сопротивление). Каждую из катушек по полярности можно предварительно подпаять наугад. Если не угадали полярность, то изображение будет перевернутым по вертикали или по горизонтали, но на работе телевизора это не скажется.

Плату кинескопа (ПК) заменяют панелькой от кинескопа лампового телевизора. Панельку подключают по схеме **рис. 1**, где вместо панельки для большей наглядности изображен кинескоп. Для возможности регулировки ускоряющего напряжения подстроечный резистор (регулятор ускоряющего напряжения) следует запаять на плате строчной развертки со стороны печатных дорожек в разрыв дорожки, через которую ускоряющее напряжение поступает на контакт 1 разъема X4 (МС-3), как показано на **рис. 2**.

Черно-белые кинескопы имеют меньшее напряжение запирания по модулятору по сравнению с цветными (-30...-80 В в 50ЛК1Б и -40...-77 В в 61ЛК1Б). По этой причине с целью искусственного поднятия напряжения запирания к модулятору кинескопа через резистор 1,5 кОм подводят постоянное напряжение +28 В от платы соединительной. Если же модулятор оставить подключенным к корпусу (так, как при стандартном подключении МЦ-3), то будет наблюдаться нехватка яркости и потребуются более значительная перестройка МЦ-3 для смещения уровней гашения, черного и белого (на катоде кинескопа) вниз, ближе к 0 В.

Можно и не удалять ПК телевизора ЗУСЦТ, а панельку от лампового телевизора подпаять к ней жесткими короткими

проводами со стороны печатных дорожек. В этом случае регулятор ускоряющего напряжения остается на ПК. Вариант установки панельки черно-белого кинескопа непосредственно на плату кинескопа ЗУСЦТ показан на **рис. 3**. Субмодуль цветности и петлю размагничивания из телевизора можно извлечь, а регулятор насыщенности установить в крайнее левое положение.

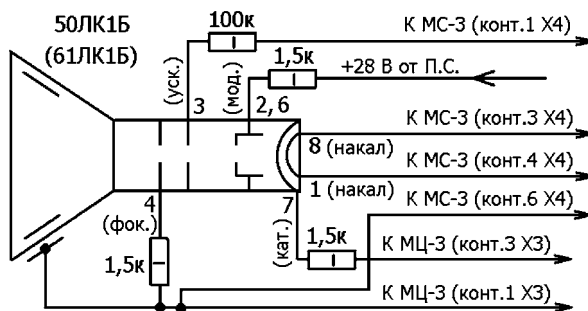


рис. 1

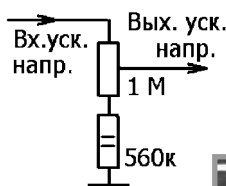


рис. 2

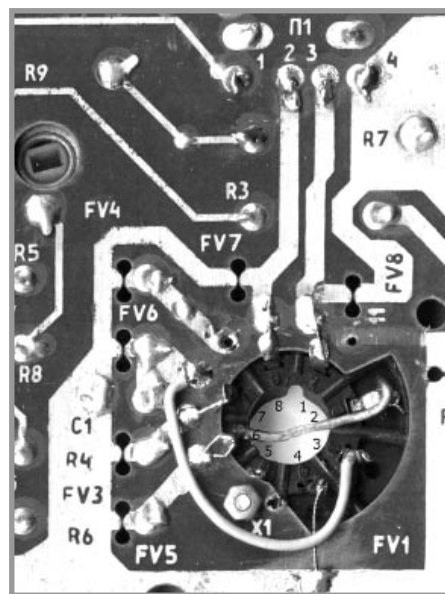


рис. 3

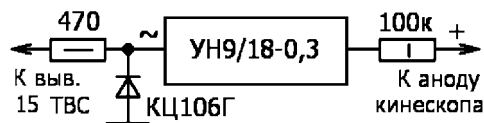


рис. 4

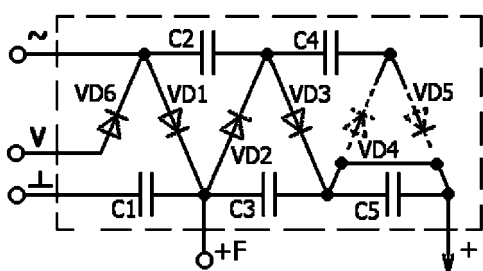


рис.5

Для получения высокого напряжения 16...18 кВ вместо 24 кВ предлагаю два варианта. Первый, самый простой, вариант - установить удвоитель напряжения УН9/18-0,3 вместо УН9/27-1,3. Для нормальной работы удвоителя и формирования ускоряющего напряжения в МС-3 необходимо дополнительно установить диод КЦ106Г по схеме, показанной на рис.4. Недостатком применения удвоителя УН9/18-0,3 является то, что при изменении яркости изображения изменяется и его размер. Кроме того, не работает схема ограничения тока луча.

Второй вариант сложнее, но эффективнее: нужно переделать имеющийся умножитель УН9/27-1,3 так, чтобы он работал как удвоитель. Для этого в умножителе необходимо удалить два диода VD4 и VD5 и установить перемычку (рис.5). В умножителе высверливают углубление (рис.6) на такую глубину, чтобы показались красные корпуса диодов VD4 и VD5 (типа КЦ106Г). Теперь, когда местоположение диодов определено, нужно дальнейшим сверлением разрушить оба диода и компаунд вокруг них так, чтобы не повредить те два вывода, между которыми будет установлена перемычка. В промежутках между сверлением части компаунда и корпусов диодов можно откалывать самодельным керном, изготовленным, например, из метчика М4 или М5. Два других (не нужных) вывода диодов необходимо разрушить.

На рис.6 показан вид высверленного и подготовленного для установки перемычки умножителя. Для большей контрастности на рисунке освобожденные выводы диодов помечены черным цветом (один из выводов (левый) короче, так как в данном случае он был случайно поврежден при сверлении).

После установки перемычки высверленное углубление нужно залить парафином. Парафиновую свечу нагревают паяльником и каплями парафина заполняют углубление в умножителе. Изготовленный таким образом удвоитель подключают к МС-3 аналогично умножителю в цветном варианте ЗУСЦТ, не запаянным остается только фокусирующий вывод. При использовании переделанного умножителя в телевизоре работает схема ограничения тока луча и стабилизации размера изображения.

**Настройка.** После первого включения телевизора и появления изображения необходимо проконтролировать напряжение накала кинескопа, например, способом, описанным в [3], а при необходимости подстроить его подбором R11, R12 (см. схему развертки МС-3). Обычно напряжение накала бывает завышенным, так как черно-белый кинескоп по цепи накала потребляет меньший ток, чем цветной. Проконтролировать высокое напряжение, питающее второй анод кинескопа. Оно должно составлять 16 кВ для кинескопа 50ЛК1Б и 18 кВ для кинескопа 61ЛК1Б.

Понизить высокое напряжение можно, установив параллельно С4 конденсатор емкостью 1...2 нФ, рассчитанный на такое же напряжение, что и С4. В случае отсутствия киловольтметра косвенным признаком оптимального уровня высокого напряжения является то, что размер раstra не заужен в 1,5-2 раза (в случае сильно завышенного высокого),

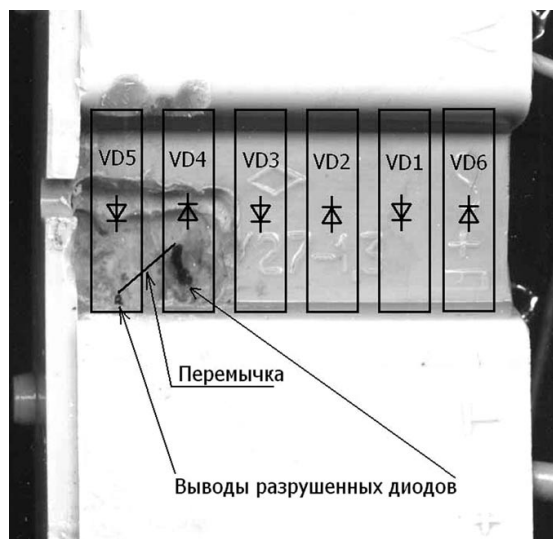


рис.6

и не увеличен в 1,5-2 раза (в случае заниженного высокого). Все перечисленные условия справедливы только при исправной строчной развертке и работающем submodule коррекции раstra. Во всех переделанных автором телевизорах растр при первом включении был несколько заужен по бокам.

Стандартными органами настройки модуля цветности МЦ-3 установить уровень черного и размах видеосигнала, необходимые для получения качественного изображения. Яркость изображения можно подстроить изменением величины ускоряющего напряжения.

Если размер раstra по горизонтали заужен и регулировка размера в схеме коррекции раstra не достаточно, то расширить размер можно уменьшением емкости конденсатора С3 в МС-3. Следует учитывать, что при значительном уменьшении емкости С3 может ухудшиться линейность строк по краям. Второй способ увеличить размер изображения - снизить величину высокого напряжения незначительным увеличением емкости конденсатора С4.

Регулировками в кадровой развертке подстроить размер и линейность по вертикали.

В случае применения второго варианта удвоителя напряжения (изготовленного из умножителя) необходимо подстроить схему ограничения тока луча. Перед настройкой контрастности изображения установить на максимум, а яркость - близкой к максимальной. Вращая движок подстроечного резистора R20 (в МС-3), зафиксировать его в таком положении, при котором яркость изображения начинает снижаться. При сильно "подсевшем" кинескопе ОТЛ может не работать.

После окончания всех регулировок в строчной развертке нужно повторно проконтролировать напряжение накала кинескопа.

Пользуясь подобной методикой можно также заменить цветной кинескоп черно-белым и в других моделях советских цветных телевизоров.

#### Литература

1. Кинескопы черно-белого изображения//Радио. - 1979. - №7. - С.59-60.
2. Дубинин Б.Н. Прибор для проверки и восстановления кинескопов//Радиоаматор. - 2001. - №3 - С.8.
3. Кравченко А.А. Простое устройство контроля напряжения накала кинескопа//Радиоаматор. - 2004. - №3 - С.12.

# Ремонт телевизоров (по материалам сети Интернет)



В данном номере мы публикуем окончание обзор информации по ремонту импортных телевизоров, подготовленную руководителем секции "Видеотехника" Клуба читателей "Радиоаматора" **А.Ю. Сауловым**. Начало обзора - в предыдущем номере журнала.

**Многие модели телевизоров AIWA с источником питания на ИМС STR 6706 (6707, 6708)**

Телевизор не включается

Неисправен источник питания. Вышла из строя ИМС STR6706 (6707, 6708). Причина в пробое конденсатора 1000 пФх1000 В. Следует заменить его отечественным с рабочим напряжением не менее 1600 В. Для устойчивой работы источника питания после ремонта следует точно подобрать номиналы резисторов 100 Ом и 0,37 Ом в делителе напряжения.

**SONY модель KV-14DK1**

Звук нормальный. Изображение черно-белое, растр сдвинут и справа завернут, на экране нет "графики". ДУ работает нормально.

Причина - отсутствие СИОХ на выводе 12 IC301 из-за замыкания накопившейся пылью конденсаторов С815 и С805 возле ТДКС.

**SONY модель 1400**

Телевизор не включается из дежурного режима.

Причина - неисправность вторичных цепей источника питания или строчной развертки.

Прежде всего следует проверить исправность элементов вторичного выпрямителя напряжения 100 В, а также выходного транзистора строчной развертки.

**SONY модель KV1420K (моноблок)**

Периодически самопроизвольно переключается с поднесущей звука 6,5 МГц на поднесущую 5,5 МГц.

Неисправность находится в модуле 1-693-232-11, ENH-19708. Это плохая пайка контуров и кварцев. Дефект встречается очень часто, но только в аппаратах, собранных в Малайзии. Следует пропаять все пайки в этом модуле.

**SONY модель 1485 MT (шасси F21E-A)**

На экране - беспорядочные цветные вертикальные полосы. Периодические срывы синхронизации.

Причина - отказ конденсатора С855 100 мкФх16 В из-за перегрева от близко расположенного радиатора ИМС IC851.

**SONY модель KV-G21M2 (шасси BG-2S)**

После включения в рабочий режим срабатывает защита источника питания.

Причина - отказ резистора R563 номиналом 180 кОм.

**SONY модель KV-14/21M1K, KV-14/21T1R, а также KV-14/21M1K (шасси BE-4A)**

На экране - слабое изображение, сжатое по вертикали и горизонтали.

Источник питания исправен. Напряжения вторичных источников питания, снимаемые с ТДКС, в норме.

Причина - частота строчных импульсов за-

пуска увеличена вдвое из-за отказа ИМС ППЗУ. Следует заменить ИМС 24C02 (модель KV-14/21M1K), 24C04 (модель KV-14/21T1R) или ST24C02 (шасси BE-4A). В последнем случае перед установкой в телевизор ИМС следует запрограммировать.

Нет изображения. Звук нормальный.

Все питающие напряжения и режимы кинескопа в норме.

Причина - отказ ИМС ППЗУ. Ее следует заменить ИМС с нужной информацией.

**SONY модель KV-2135M3 (шасси F21G-A)**

На экране телевизора - бледная полоса шириной 3...5 см.

Оказалось, что занижено до 5 В напряжение питания ИМС CXA1213BS. При этом на входе питающего ее стабилизатора типа 7809 напряжение составляло 8 В вместо нормы 13...15 В.

Причина - отказ резистора R809-2 Вт-6,8 Ом.

**SONY модель KV-2181R**

Через 3...20 мин работы изображение пропадает, светодиод на передней панели мигает сериями по 6 раз.

Причина - дефект пайки выводов ИМС типа TDA8139 и резистора R030.

**SONY модель KV-21V5K (моноблок)**

Экран не светится. Светодиод на передней панели мигает сериями по 2 раза.

При включении строчные импульсы запуска вырабатываются видеопроцессором 1...5 с, затем они пропадают, и отключается источник питания.

Причина - обрыв резистора R624.

**SONY модель KV-25R1R**

При переключении программ на экране все время одна и та же телестанция.

Произошел сбой данных, занесенных в ППЗУ 24W04. Ее можно заменить или перепрограммировать. После замены ИМС требуется сервисная настройка телевизора.

Телевизор не включается.

Причина - отказ элементов источника питания: оптопары IC601, усилителя ошибки ИМС IC602, ИМС IC600 типа STR-S-5941, резистора R601-10 Вт-3,3 Ом.

**SONY модель KV-M2530. Процессор управления SDA20560, ИМС памяти SDA2546**

Телевизор принимает и запоминает любые программы только на первом канале.

При переключении каналов ТВ на секунду задерживается на выбранном канале, а потом возвращается обратно на первый канал. Тюнер в этом телевизоре с синтезатором частоты, все управление осуществляется по шине I<sup>2</sup>C. Неисправной оказалась ИМС ППЗУ типа SDA2546.

**SONY модель KV-M2540**

При включении из дежурного режима телевизор реагирует на пульт или кнопки на панели только до тех пор, пока не появится изображение, после этого ничем не управляется, и на экране "застывает" служебная информация (номер канала или шкала каких-либо регулировок, если были нажаты регулиров-

ки до появления изображения). Изображение и звук нормальные.

Проверка процессора управления ИМС TDA8366 показала его исправность. Дефект был в резисторных сборках из 4-х резисторов возле процессора управления. Причем в одной сборке резисторы были закорочены между собой, а в другой сопротивление отличалось от номинала. После выпайки сборок из платы дефекты в них пропали. После того как сборки, поменяв местами, установили в телевизор, его работоспособность восстановилась.

С прогревом с правой стороны экрана появляются хаотические белые полосы. Затем они исчезают. Но может быть и так, что полосы появляются, когда телевизор холодный, а затем, с его прогревом, пропадают.

Через некоторое время телевизор перестает включаться. При этом на передней панели мигает светодиод ровно 13 раз. В сервисной инструкции указано, что это код неисправности тюнера. А именно: образовались дефекты в пайках по ножкам дросселей. Если вы не найдете сами место плохой пайки, постарайтесь не слишком "ковыряться" в тюнере.

Экран темный. Регулятором Screen можно получить растр, занимающий некоторую часть экрана.

Причина - частота строчных импульсов запуска увеличена из-за сбоя данных в ИМС ППЗУ. Следует произвести перепрограммирование ППЗУ из сервисного режима телевизора.

Внешнее проявление дефекта разнообразно: с прогревом пропадание усиления, цвета, изображения, подергивание картинки, темный растр, серое поле, самопроизвольный переход в дежурный режим.

Дефект проявляется после нескольких лет эксплуатации (обычно 2...3 года). Причина дефекта оказалась в селекторе каналов. Конструктивно СКВ выполнен так, что его внутренние экранные перегородки являются одновременно токоведущими элементами схемы, подающими "землю" в некоторые точки печатной платы. Со временем места паяк этих перегородок с "печатью" разрушаются, и возникает периодический неконтакт. Визуально определить дефект можно с помощью лупы. Из-за того, что внешнее проявление дефекта совершенно сбивает с толку, а также вследствие сложной схемотехники телевизора и дороговизны деталей выявить неисправность очень непросто.

**SONY модель KV-M2540 (и подобные)**

После пропайки тюнера (см. предыдущую неисправность) светодиод продолжает мигать сериями по 13 раз.

Причина - необходимо заменить ИМС TDA5512 (стоит примерно 1,5 дол. США).

При включении телевизора слышен щелчок, и телевизор переходит в дежурный режим.

На выходе процессора TDA8366 нет строчных импульсов запуска.

Причина - отказ выходного транзистора строчной развертки, который вызвал искажение данных в ППЗУ. Для устранения дефекта следует переписать содержимое ИМС ППЗУ.



**SONY модель KV-2584MT**

*Телевизор не включается.*

Причина - отказ конденсатора C620 2,2 мкФх400 В и ИМС STR-S5941 в источнике питания.

**SONY модели KV-2509, KV-2171**

*Отсутствует прием любых каналов.*

При ремонте тюнера помимо пропайки дросселя рекомендуется пропаять кварцевый резонатор и ножки самого тюнера (внутри него). То же относится и к другим моделям телевизоров SONY, в которые установлен тюнер, изготовленный в Испании.

**SONY модель KV-21х5D, завезен из Германии**

*Нет звука при приеме телестанций, работающих в стандарте D/K.*

Это телевизор отличается усложненным каналом звука. При этом ИМС TDA9817 (радиоканал) имеет нестандартную схему включения. Выход промежуточной частоты звука - вывод 12 этой ИМС. Дальше сигнал попадает на сложный процессор обработки звука TDA9870A. Сведения о нем можно получить на сайте фирмы Philips. Трудность ремонта в том, что в телевизоре нет привычного фильтра, выделяющего вторую промежуточную частоту звука. После установки конвертера 6,5 МГц→5,5 МГц в разрыв дорожки после вывода 12 TDA9817 звуковое сопровождение появилось.

**SONY модель KV-M2155**

*Нет цвета в системе PAL (SECAM идет нормально).*

Причина - дефект пайки переменного конденсатора и кварца декодера PAL возле видео-процессора. Конденсатор не обязательно менять, его можно попробовать восстановить, капнув на него каплю спирта и повращав несколько раз вокруг оси. Дефект встречается очень часто.

**SONY модель KV-X2901 (шасси BE-3B)**

*Телевизор не включается, светодиод на лицевой панели мигает сериями по 6 раз.*

Причина - отказ транзистора Q603 типа 2SC2808.

**SONY модель KV-X2961**

*Телевизор не включается, светодиоды на лицевой панели мигают: А - 1 раз, затем В - 13 раз, и все повторяется.*

13 миганий светодиода указывают на неисправность кадровой развертки. Причиной оказались кольцевые трещинки вокруг ножек кадровой ИМС (почти незаметные невооруженным глазом). После пропайки выводов этой ИМС телевизор включился. Однако появился следующий дефект: экранное меню и телетекст совершенно не синхронизированы по горизонтали, по вертикали скаты примерно на четверть, основное изображение и OSD нормальны.

Следует снять плату V, на ней под экраном микросхемы SIEMENS установлен переменный конденсатор, по внешнему виду такой же, как и доставляющий хлопоты в других моделях SONY (с цветностью в системе PAL). Надо капнуть на него каплю спирта и повернуть несколько раз - синхронизация восстанавливается, меню и телетекст читаются. Причина дефекта в чрезмерной экономии. В наших телевизорах такого дефекта нет, потому что отечественные конденсаторы покрыты серебром более высокой пробы.

**SONY модель KV-C2961K**

*Телевизор не включается.*

Нужно заменить конденсатор 220 мкФх50 В в источнике питания.

**SONY модель KV-25M1**

*Увеличены размеры раstra и по вертикали, и по горизонтали, по краю раstra изломы.*

Причина - неисправность ТДКС.

**SONY модель KV-M1 и др. выпуска последних 2-3 лет**

*После определенной наработки периодически экран заливает одним из основных цветов (красным, зеленым или синим). После этого срабатывает токовая защита, и телевизор переходит в дежурный режим.*

У хваленного кинескопа "Тринитрон" провисает со временем нить накала и возникает замыкание на один из модуляторов. Причем происходит это только в разогретом состоянии через какое-то время после включения телевизора.

Выход: изолировать питание нити накала от "земли". Достаточно изолировать накальную обмотку с нитью накала от шасси, разрезав соответствующие дорожки на плате, или наматывать отдельно накальную обмотку на сердечнике ТВС. Работоспособность полностью восстанавливается, качество картинки почти всегда удовлетворительное.

**DAEWOO модель DMQ-2049**

*Телевизор не включается.*

Оказалось, что сгорел сетевой предохранитель из-за пробоя конденсатора сетевого выпрямителя (150 мкФх400 В). При этом из него вытек электролит и закоротил печатные дорожки. Поэтому после замены отказавшего конденсатора и предохранителя на экране телевизора был только белый растр. Только после тщательной протирки платы телевизора спиртом и удаления всех остатков вытекшего электролита была восстановлена нормальная работа телевизора.

**DAEWOO модель DMQ-2095THT (2195THT)**

*Экран не светится. Кадровая развертка отсутствует.*

Обнаружился отказ ИМС кадровой развертки типа TDA3653B. После ее замены она вновь отказала через несколько минут работы. Наблюдался также сильный нагрев видеоусилителей из-за превышения их питающего напряжения до 450 В вместо номинальных 180 В.

Причина - отказ конденсатора C414. Следует также заменить конденсатор C422, резисторы R422 и R420.

**Toshiba модель 2125XSR**

*На экране - белый растр с линиями ОХ.*

Регулятором "Screen" яркость можно уменьшить и убрать линии ОХ. Однако изображение при этом становится черно-белым.

Причина - отказ транзистора Q980 на плате кинескопа.

**Toshiba модель 2125XSR**

*Звук нормальный. Вместо изображения - горизонтальная полоса.*

Замена ИМС кадровой развертки не помогла.

Причина - отсутствие питающего напряжения +12 В на выводах 6 и 61 видеопроцессора ИМС типа TA5689, вызванное отказом

резистора R448 и диода D408.

**Toshiba модель 2805DD**

*Кадр сжат по вертикали почти в два раза. Изображение искажено.*

Причина - отказ конденсаторов C317 и C372 2,2 мкФх50 В, входящих в "обвязку" ИМС кадровой развертки типа TDA8170.

**Многие модели телевизоров SHARP**

*При включении из дежурного режима нет раstra и звука, высокое напряжение есть.*

Причина - выход из строя стабилизатора KIA7809 (9 В) или KIA7808 (8 В).

*На экране - горизонтальная полоса. Кадровая развертка отсутствует.*

Причина - отказ конденсаторов в цепи питания выходного каскада кадровой развертки. В результате выходят из строя процессор управления и выходные транзисторы.

**SHARP модель 14R-SC**

*В режиме автопоиска телевизор "проскакивает" станции.*

Причина - неточная настройка контура АФТ (АПЧ).

*Через 10...20 мин работы на экране возникают горизонтальные полосы, затем шум в канале звука, после чего изображение исчезает. При этом работоспособность телевизора с видеовхода полностью сохраняется.*

После проверки радиоканала было установлено, что неисправен тюнер типа ST6HD64, в котором используется ИМС IX2145. Как выяснилось, эта ИМС сильно перегревается.

Можно, конечно, заменить тюнер или неисправную ИМС. Но оказалось, что достаточно улучшить охлаждение ИМС, чтобы тюнер начал работать нормально. Поэтому на ИМС следует установить теплоотводящую пластину из дюралюминия размерами 6х18 мм. Ее нужно выгнуть в виде буквы П с дополнительным углощением торцевых сторон с тем, чтобы они упирались в боковой металлический экран тюнера. Таким образом, при установке этого экрана на место он прижимает теплоотвод к ИМС и сам служит дополнительным теплоотводом.

**SHARP модель 14R2/R1 или 21/R2**

*Телевизор включается, светит красный светодиод. При включении с пульта светится зеленый светодиод, но не появляются изображение и звук.*

Причина - неисправность ИМС IC603 типа TA78L09, выходное напряжение которой сильно занижено.

**SHARP модель 20/21L-SC**

*Телевизор не включается. Сетевой предохранитель сгорел.*

Обнаружен отказ следующих элементов: выпрямительного диода источника +115 В, питающего строчную развертку; выходного транзистора источника питания типа 2SD1884 и ИМС TEA2261.

Причина - неисправность ТДКС типа F0137PE. Его можно также заменить ТДКС типа F0069PE.

*При включении в рабочий режим нет ни звука, ни изображения.*

Причина - заниженное напряжение питания ИМС видеопроцессора типа TDA8362 из-за отказа стабилизатора напряжения на 8 В. Можно заменить его ИМС типа 7808 или KPEH8A.



### SHARP модель 20/ 21H-SC

*Телевизор не включается.*

После вмешательства некавалифицированного ремонтника оказался пробитым выходной транзистор строчной развертки D1554. Однако первопричиной был отказ стабилизатора напряжения IC601 типа KIA7809. Иногда неисправный телевизор все же включается, при этом есть звук, а изображения нет.

*Телевизор включается, экран не светится, высокое есть. Если добавить ускоряющее напряжение, на экране наблюдается горизонтальная полоса.*

Кадровые импульсы на выводе 10 IC801 отсутствуют. Занижено напряжение питания процессора IC801: на выводе 43 напряжение питания должно быть 8 В, а реально было 7,2 В. Неисправность заключается в стабилизаторе IC602 KIA7809 (9 В), который вместо положенных 9 В выдает 7,6 В через ограничительный резистор. В результате получаем 7,2 В. Необходимо заменить стабилизатор, лучше отечественным. Стабилизаторы фирмы KIA очень ненадежны.

### SHARP модель 21JN1 шасси SP-51

*Телевизор включается. Звук есть, изображения нет.*

Замеры напряжения показали, что на выходе ИМС стабилизатора IC601 типа KIA7808 напряжение около 1 В. После ее замены изображение восстановилось.

### SHARP модель CV-2131SC

*При включении телевизора сетевой вилкой на несколько секунд загорается индикатор дежурного режима, а затем гаснет. Включить телевизор не удается.*

Причина - отказ конденсатора C723. Заменить его неполярным конденсатором 3,3 мкФх50...100 В.

### SHARP модель CV-2132CK1

*Отключается через 2...3 с после включения.*

Источник питания исправен. Причина - неисправность ИМС кадровой развертки IC601 типа LA7837.

*Телевизор не включается в рабочий режим, так как срабатывает защита источника питания.*

Причина - выход из строя ИМС кадровой развертки типа LA7837. Возможен также отказ резистора R540 номиналом 3,3 Ом в цепи ее питания.

*Телевизор не включается. Мигает светодиод индикации.*

Проверка показала, что оборван разрывной резистор R540, поэтому напряжение 28 В не подается со строчного трансформатора на ИМС кадровой развертки и стабилизатор напряжения IC601 типа KIA7809. Иногда телевизор включается, при этом звук есть, а изображения нет.

### SHARP модель CV-2153SCN

*Телевизор не включается.*

Оказался пробитым выходной транзистор строчной развертки типа 2SD1554. После его замены этот транзистор пробился вновь.

Причина - дефект (неконтакт движка) подстроечного резистора R604 в источнике питания. Резистор был заменен постоянным с таким же номиналом (измерение было произведено омметром).

### SHARP модель DV 5403S

*После включения телевизора он самопроизвольно переходит в режим stand-by (нет запуска).*

Причина - нет импульсов кадровой развертки, а следовательно, и информации для платы цифровой обработки. Дефект вызван неисправностью резистора R612 (3,3 Ом).

### SHARP модель DV 5450

*Пропали два метровых диапазона, осталась только ДМВ (возможны варианты).*

Выход из положения - замена микросхемы памяти 24C02CB1.

*Помехи типа "елочка" на изображении.*

Причина - отказ конденсатора C714 1000 мкФх16 В.

*Телевизор не включается.*

Причина - пробит транзистор Q603 типа 2SD1554. После замены он пробивается вновь из-за дефекта конденсатора C601 47 мкФх100 В.

### SHARP модель DV 5450

*Телевизор работает 1...5 мин, после чего переходит в дежурный режим.*

Оказалось, что срабатывает защита из-за перегрева выходного транзистора строчной развертки.

Причина - отказ конденсатора C601, через который строчные импульсы подаются на выходной транзистор строчной развертки.

### SHARP модель 54AT-16SC

*Из телевизора раздается свист и наблюдается подергивание изображения, после чего экран гаснет.*

В телевизоре отказал выходной транзистор строчной развертки типа BU508DFI.

Причина - ненормальный режим работы формирователя строчных импульсов запуска из-за отказа конденсаторов C604 и C622 220 мкФх10 В. При замене отказавшего выходного транзистора строчной развертки можно устанавливать только транзистор указанного типа.

### Philips модель 14/21GX37A

*При приеме сигналов цветности PAL изображение нормальное. Сигналы цветности SECAM воспроизводятся на экране в виде красного фона.*

Причина - изменение настройки контура L204. Если подстройка не помогает, следует заменить конденсатор этого контура.

### Philips модель 20/21GH-8550

*Телевизор работает 1...40 мин, а затем выключается.*

После выключения наблюдается постоянное мигание индикатора дежурного режима на передней панели телевизора.

Причина - отказ транзистора №7219, коммутирующего питание видеопроцессора типа TDA8362. Это происходит из-за его перегрева. Транзистор можно заменить транзистором KT972A или KT829A. Для повышения надежности к такому транзистору можно прикрепить теплоотводящую пластину площадью 2...3 см<sup>2</sup>.

### Philips модель 25PT4103/60

*Периодически пробивается выходной транзистор строчной развертки.*

Причина - отказ конденсатора №2912.

### Philips модель 28PT4103/60

*Уменьшен размер по горизонтали.*

Причина - отказ конденсатора 0,39 мкФх250 В,

включенного последовательно со строчными отклоняющими катушками. Если после замены конденсатора на изображении наблюдаются сильные подушкообразные искажения - неисправен транзистор типа STP4NA0F1. При отсутствии такого транзистора можно установить транзистор типа 2SK1953.

*Изображение отсутствует. Сработала защита источника питания.*

Причина - отказ конденсатора №2912 с номиналом 2200 пФх2000 В, подключенного к коллектору выходного транзистора строчной развертки.

### Philips модель 4120

*На экране - зеленый растр с линиями ОХ.*

Причина - отказ двухваттного резистора R364 сопротивлением 12 кОм, из-за чего сигнал не поступает на катод G кинескопа.

### Philips модель CTV8148

*Через 10...40 мин работы телевизор переходит в дежурный режим.*

Причина - срабатывает защита от превышения напряжения питания в процессоре управления. Напряжение питания завышено из-за отказа конденсатора 4,7 мкФх50 В в источнике питания.

*Телевизор не включается.*

Оказалось, что неисправны видеопроцессор ИМС типа TDA8362 и транзисторы видеопроцессора.

Причина - пробой защитного диода, включенного в коллекторную цепь выходного транзистора видеопроцессора.

### LG модель CF-21E20 (шасси MC-41A)

*Нет звука.*

Очень мал сигнал управления громкостью, поступающий с процессора управления. Замена процессора управления и ИМС ППЗУ не помогла.

Причина - отказ транзистора Q006.

### LG модель CF-21D70 (шасси MC-64A)

*Телевизор не включается в рабочий режим.*

Оказалось, что при включении выходное напряжение источника питания строчной развертки повышается до 160 В (при номинальном напряжении 125 В).

Причина - отказ конденсатора 4,7 мкФх50 В, подключенного к выводу 7 ИМС типа STRS5707.

### LG шасси MC-84A

*Телевизор через раз реагирует на команды с ПДУ, не запоминает настройку каналов.*

Причина - уменьшение номиналов резисторов в резистивной сборке возле процессора управления. Заменить эту сборку.

### LG (Gold Star) модель SF-14A90B

*После включения на экране - белый растр.*

Причина - отказ стабилизатора +5 В процессора управления. Заменить его ИМС 7805 или КРЕН5А.

### LG (Gold Star) модель SKT9745 (СКТ-2190 и др.)

*Нет ни звука, ни изображения. Каналы не переключаются.*

При увеличении ускоряющего напряжения кинескопа регулятором "Screen" можно добиться равномерного свечения экрана.

Причина - пробой фильтрующего конденсатора по цепи питания +5 В процессора управления.



## К вопросу о теории, или подходы, которые мы выбираем...

Толчком к написанию этого письма стала моя недавняя встреча с бывшим коллегой, некогда активно интересовавшимся радиолобительским делом, а теперь забросившим его. Причина разочарования оказалась мне типичной для многих, оставивших в прошлом любимое занятие.

Лет тридцать тому назад, когда арсенал моих электронных поделок пополнился очередным устройством, я впервые не испытал того ощущения удовлетворения, которое прежде получал от занятий электроникой. Шло время. Я не мог объяснить нарастающее чувство неудовлетворенности, и на несколько лет оставил свое увлечение. Потом постепенно пришло понимание причин. К любимому делу я вернулся, чтобы заниматься им до сегодняшнего дня. Но заниматься методологически и принципиально по-другому!

Чем было прежде мое увлечение, как и увлечение моего бывшего коллеги? Базальным повторением конструкций, опубликованных в популярных радиотехнических изданиях. Без глубокого их анализа, без понимания физических процессов, даже без уяснения принципов, положенных в основу схемы! Главное - чтобы устройство заработало и стало выполнять заявленные технические характеристики. А ведь электроника - это особая отрасль техники, требующая от специалиста (я теперь это точно знаю!) трудолюбия, таланта и глубоких знаний! А еще электроника - это искусство, которое хотя и включает в себя большое количество практических приемов, все же базируется на строгих законах, которые следует знать.

Что проку от бездумного тиражирования чужих-то разработок? Настоящее удовлетворение приносит постижение закономерностей явлений и исследовательский характер труда. По моему мнению, именно такой подход к электронике должен отличать современного радиолобителя. А средствами реализации упомянутого подхода призвана быть практическая радиоэлектроника (не зря ведь это вынесено в название данного журнала!), базирующаяся на основательной теоретической подготовке. Именно об источниках, из которых мы черпаем знания, хочу кое-что рассказать.

С 14 лет я собираю литературу по радиоэлектронике и пользуюсь ею сегодня как радиолобитель и профессионал. За тридцать с лишним лет у меня накопилось полторы сотни книг и множество подшивок периодических изданий. В последние пять лет к ним добавилась масса информации в электронном виде, полученная с радиотехнических сайтов Интернета. Из всего информационного массива есть около десятка источников, к которым обращаюсь систематически и рекомендую их как начинающим, так и опытным радиолобителям.

Сразу оговорюсь - нынешним любителям электроники сложнее комплектовать свою библиотеку: книги на бумажных носителях стоят непомерно дорого. К примеру, в городе, где я живу, два года назад в книготорге появилась энциклопедия по электронной технике - переводное издание в мягкой обложке объемом 350 стр. Цена книги составляла 70 грн. И хотя книга меня заинтересовала, я ее не купил: прикинул, что за эти же деньги оформлю годовую подписку на "Радиоаматор" и получу 768 стр. актуальной информации по большинству интересующих меня вопросов.

Поэтому первое, что могу посоветовать: предпочтите подписку на периодические издания покупной литературе по электронике. В 2000-2003 г. только в журналах "Радиоаматор" и "Электрик" увидели свет прекрасные публикации: "Азбука полупроводниковой схемотехники", "Беседы по электротехнике. Электричество от простого к сложному" А.Л. Кульского; "Основы микропроцессорной техники" О.Н. Парталы; "Беседы об электронике" А.Ф. Бубнова. Одна рубрика "Радиоаматора" "Радиошкола" может удовлетворить все категории радиолобителей: от начинающих до "продвинутых"!

Теперь об изданиях, которые общепризнанно стали классикой. Для начинающих постигать электронику и для тех, кто уже имеет некоторый опыт, это книга К.Ф. Ибрагима "Основы электронной техники" (пер. с англ., изд. второе. - М.: Мир, 2001. - 398 с.). Издание уникальное. Это одновременно и учебник, и краткая энциклопедия по самому широкому спектру электронных устройств, и пособие для специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом электронной техники. Автор сумел в лаконичной форме изложить основные положения электроники, не пользуясь при этом сложным математическим аппаратом. Книга снабжена обширным задачник (около 200 задач с ответами), а также множеством примеров и упражнений. В электронном виде книга пока еще доступна по ссылке: <http://alelib.amillob.net/books/6/2/1/3/lbragim-Elekt.djvu>.

Следующее фундаментальное издание является настольной книгой не одного поколения радиолобителей и профессионалов. Речь идет о двухтомнике П. Хоровца и У. Хилла "Искусство схемотехники" (пер. с англ. - М.: Мир, 1983). В этой монографии Вы найдете ответы почти на все вопросы, касающиеся тонких аспектов проектирования и применения электронных схем. В ней приведены не только наиболее интересные технические решения, но и анализируются ошибки разработчиков аппаратуры. Приложите все усилия для того, чтобы приобрести этот двухтомник. Он один заменит с десяток книг, содержащих разрозненную информацию по схемотехнике. Если у вас есть выход в Интернет, попытайтесь скачать электронную версию этого издания по ссылке: <http://www.cs.ua/rad/lib/artsxem/book34.html>.

Еще один фундаментальный труд - это справочное руководство У. Титце, К. Шенк "Полупроводниковая схемотехника" (пер. с нем. - М.: Мир, 1982. - 512 с.). Эта книга адресована специалистам, связанным с разработкой и применением электронных устройств различного вида, в том числе цифровых интегральных схем, их композиций, микропроцессоров и микроЭВМ, аналоговых и цифро-аналоговых

## Новые члены КЧР

Анастасьев К.У.  
Греховодов В.Н.  
Грищенко А.А.  
Добровенко Н.Г.  
Ибрагимов Ю.И.  
Ковальчук В.В.  
Настобурко Г.В.  
Русakov А.Н.  
Самойлов К.Т.  
Талалаев П.С.  
Тишевский А.А.  
Хропанчук А.С.



структур. По форме и содержанию книга может быть справедливо признана энциклопедией. Если Вам встретится это издание, не упустите возможности его приобрести. А вот ссылка для тех, кто захочет скачать электронную версию книги: <http://www.cs.ua/rad/lib/titc/book32.html>.

Теперь остановлюсь на нескольких изданиях, не претендующих на фундаментальность, но, безусловно, представляющих ценность для желающих повысить теоретический уровень. Первой назову книгу Ленка Дж. Д. "Справочник по проектированию электронных схем" (пер. с англ. - К.: Техника, 1979. - 208 с.). Книга адресована специалистам по проектированию электронных цепей. Автор позаботился о том, чтобы представить материал в удобной для читателя компактной форме. Схемотехнические решения и расчетные соотношения, приведенные в справочнике, отражают практический опыт американских фирм. И хотя в книге приведены упрощенные виды проектирования, требующие, в основном, элементарных арифметических вычислений, она, несомненно, представляет ценность для радиолобителей. Электронная версия книги выложена здесь: <http://www.cs.ua/rad/lib/lenkdd/book51.html>.

Тем радиолобителям, которые разрабатывают устройства на базе микроконтроллеров, рекомендую монографию Ю.В. Новикова и П.К. Скоробогатова "Основы микропроцессорной техники". Эта книга в электронном виде находится на сайте <http://www.intuit.ru>. Круг вопросов, охватываемых изданием, затрагивает как общую философию микропроцессорной техники, так и детали их аппаратной реализации, программирования и разбор конкретных схем применения. Здесь же рассмотрены популярные сейчас микроконтроллеры серии PIC. Последняя глава посвящена организации персонального компьютера.

Любителям коротковолновикам будет полезна книга Степанова Б.Г. и др. "Любительская радиосвязь на КВ" (справ. - М.: Радио и связь, 1991. - 120 с.). В ней приведены материалы, освещающие практически все основные аспекты любительской связи на коротких волнах: практика работы на любительской радиостанции, вопросы конструирования связной коротковолновой аппаратуры, описание конкретных конструкций приемников, передатчиков и трансиверов.

В завершение хочется быть правильно понятым. У каждого из нас есть свое представление о том, какие книги считать лучшими пособиями по электронике. И это естественно: электроника наука многогранная! Главное, чтобы эти книги были нами востребованы и читаемы. В свое время серьезное изучение перечисленных изданий помогло мне освоить новую специальность, которая, в свою очередь, помогает выжить сегодня. Быть может, тот подход к электронике, который я исповедую, поможет кому-то поверить в себя и найти силы "в сотый раз опять начать сначала". Единственный путь повысить на себя спрос - это все то же банальное (и вечное!) "учиться, учиться, учиться..."

**Таратайко Александр Владимирович, г. Шостка, Сумской обл.**

**От редакции.** К сказанному трудно что-либо добавить, да, наверное, и не стоит этого делать. Надеемся, что и наших читателей это письмо не оставит равнодушными. Свои мнения по затронутым в письме вопросам присылайте в редакцию. Наиболее интересные размышления и предложения, высказанные Вами в процессе обсуждения, будут опубликованы в журнале.

## Уточнение

В статье В.С. Самелюка "Замена кинескопов в телевизорах" (РА9/2004, с.12) не указана ссылка на использованный первоисточник [http://www.radioexpress.vz.cz/xr\\_other/inform/crt/pintube.html](http://www.radioexpress.vz.cz/xr_other/inform/crt/pintube.html). Приносим свои извинения.



Дорогие друзья! "МАСТЕР КИТ" представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. "МАСТЕР КИТ" разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.

В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.

На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей "МАСТЕР КИТ" насчитывает более 400 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.

Добро пожаловать в увлекательный мир "МАСТЕР КИТ".

# Электронный ревербератор

Ю. Садиков, г. Москва

Электронный ревербератор - это несложное и надежное устройство обработки звука или речи, с помощью которого можно придавать источнику звукового сигнала (например, фонограмме) эффект "эха" или эффект "объемного звука". Предусмотрена возможность регулировки задержки сигнала до 100 мс. В качестве входного источника сигнала можно использовать линейный выход звуковоспроизводящего устройства или микрофон. Ревербератор послужит основой для самодельного усилителя-караоке! Устройство имеет небольшие габариты, малое потребление тока, простое в сборке и настройке.

Общий вид устройства показан на **рис.1**, схема электрическая - на **рис.2**.

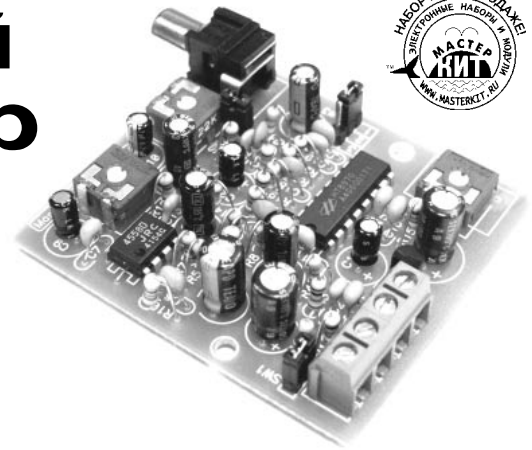
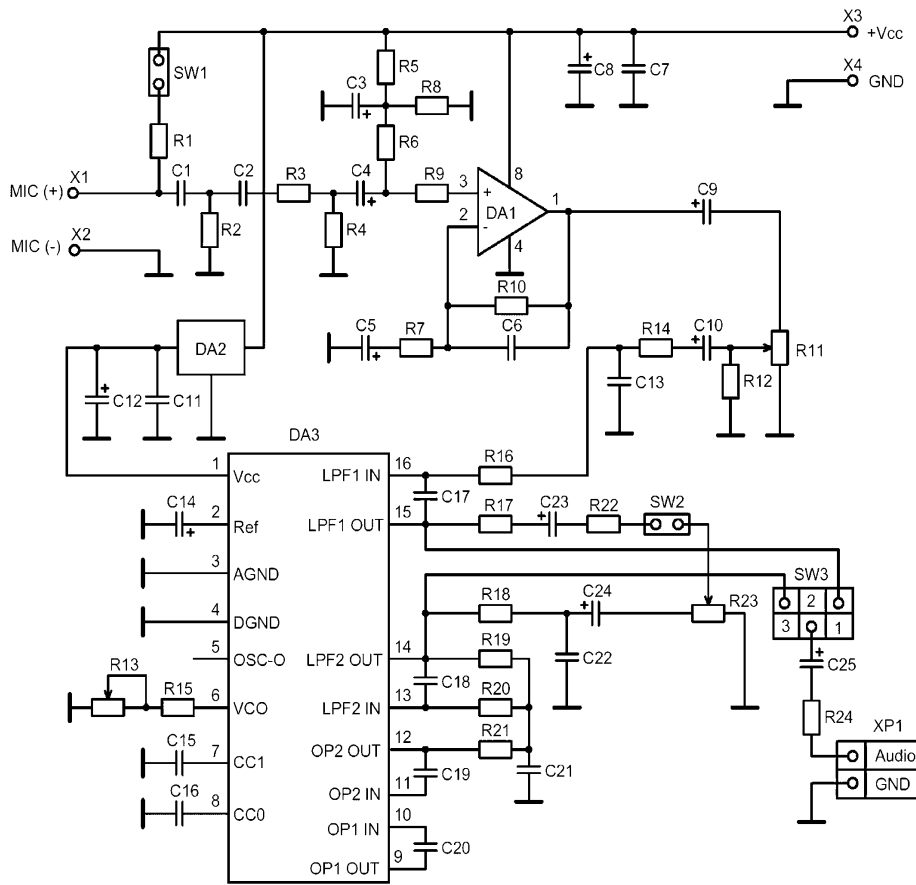


рис.1



- C1 - 0,47 мкФ (CERCAP, обозначение 474)
- C2 - 0,68 мкФ (CERCAP, обозначение 684)
- C3, C8, C12 - 220 мкФх16...25 В (ECAP, Ø8 мм MAX)
- C4 - 1 мкФх16...25 В (ECAP, Ø8 мм MAX)
- C5 - 22 мкФх16...25 В (ECAP, Ø8 мм MAX)
- C6 - 39 пФ (CERCAP, обозначение 390)
- C7, C11, C15, C16 - 0,1 мкФ (CERCAP, обозначение 104)
- C9, C10, C14, C23 - 4,7 мкФх16...25 В (ECAP, Ø8 мм MAX)
- C13 - 5600 пФ (CERCAP, обозначение 562)
- C17, C18, C21 - 560 пФ (CERCAP, обозначение 561)
- C19, C20 - 0,047 (CERCAP, обозначение 473)
- C22 - 0,033 (CERCAP, обозначение 333)
- C24, C25 - 10 мкФх16...25 В (ECAP, Ø8 мм MAX)
- DA1 - 4558/358 (ИМС ОУ, корпус DIP-8)
- DA2 - 78L05 (ИМС стабилизатора 5 В, корпус TO-92, аналог KP1170EH5)
- DA3 - HT8970 (ИМС ревербератора, корпус DIP-16)
- R1, R15, R16, R20 - 10 кОм (коричневый, черный, оранжевый)
- R2, R4, R5, R8, R24 - 4,7 кОм (желтый, фиолетовый, красный)
- R3, R9 - 1 кОм (коричневый, черный, красный)
- R6, R10 - 47 кОм (желтый, фиолетовый, оранжевый)
- R7 - 560 Ом (зеленый, синий, коричневый)
- R11, R23 - 22 кОм (подстроечный, RESTRIM)
- R12 - 100 кОм (коричневый, черный, желтый)
- R13 - 47 кОм (подстроечный, RESTRIM)
- R14, R19, R21, R22 - 15 кОм (коричневый, зеленый, оранжевый)
- R17 - 12 кОм (коричневый, красный, оранжевый)
- R18 - 13 кОм (коричневый, оранжевый, оранжевый)
- Микрофон электретный
- Видеоразъем К 366G (RP-4)
- Штыревой разъем (2 контакта, 3 контакта) PLS-40
- Съемная перемычка (джампер)
- Разъем клемный (2 контакта) ED500V-2\*5
- Разъем питания под корунд

рис.2



### Технические характеристики

Напряжение питания ..... 9...12 В  
 Ток потребления ..... 20 мА  
 Частотный диапазон ..... 100...12000 Гц  
 Выходной сигнал ..... 250 мВ (линейный выход)

Ревербератор состоит из двух объединенных блоков: блока предусилителя и блока самого ревербератора.

Блок предусилителя выполнен на ОУ 4558 или 358 (DA1). Коэффициент усиления выбран около 40 дБ (определяется отношением R10/R7) в расчете работы предусилителя напрямую с микрофоном. Если в качестве источника сигнала используется линейный выход звуковоспроизводящего оборудования (250 мВ), рекомендуется снизить коэффициент усиления до 6 дБ (резистор R7=22 кОм). Потенциометр R11 предназначен для регулировки уровня сигнала, снимаемого с предусилителя. При использовании электретоного микрофона переключатель SW1 необходимо замкнуть, а при использовании динамического микрофона - разомкнуть.

Блок ревербератора выполнен на базе специализированной ИМС HT8970, состоящей из дельта-модулятора/демодулятора, необходимых фильтров, генератора и участка памяти емкостью 20 Кб. ИМС может работать в одном из двух режимов - "эхо" (echo) или "объемный звук" (surround).

При использовании эффекта "эхо" необходимо установить все электронные компоненты согласно перечню и принципиальной схеме. Потенциометром R13 устанавливают время задержки эффекта "эхо", а R23 определяет глубину эффекта (глубина обратной связи). Переключатель SW2 необходимо замкнуть, а SW3 - переключить джампером в положении 1-2.

При использовании эффекта "объемный звук" переключатель SW2 необходимо разомкнуть, а SW3 - переключить джампером в положении 2-3. Или просто не устанавливать элементы C22, C23, C24, R23 и R18. Потенциометром R13 устанавливают время задержки эффекта "объемный звук".

Напряжение питания подается на контакты X3(+), X4(-). Микрофон (лин. выход) подключается к контактам X1(+), X2(-).

Устройство имеет стандартный линейный выход (разъем XP1 типа "тюльпан"). К нему можно подключить, например, усилитель мощности или последующий каскад обработки сигнала.

Конструктивно ревербератор выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 64x56 мм. Конструкция предусматривает установку платы в корпус, для этого на плате имеются монтажные отверстия под винты 2,5 мм.

Для удобства подключения питающего напряжения и источника сигнала на плате предусмотрены посадочные места под штыревые контакты или клеммные винтовые зажимы.

Печатная плата и расположение элементов на ней показаны на **рис.3**.

Правильно собранное устройство настройки не требует.

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, "МАСТЕР КИТ" предлагает набор **NM2061**, состоящий из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

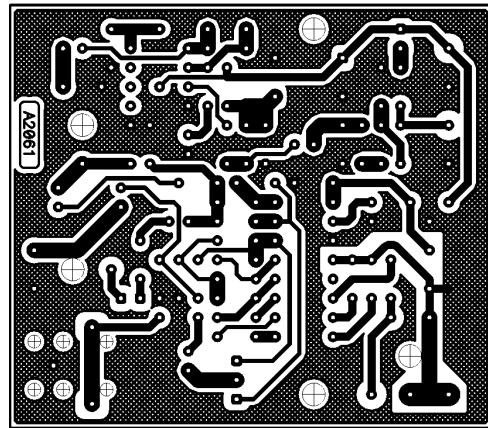
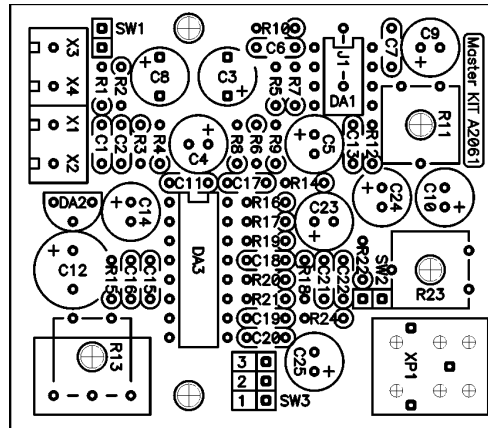


рис.3

Более подробно ознакомиться с ассортиментом продукции "МАСТЕР КИТ" можно с помощью каталога "МАСТЕР КИТ - 2005" и сайта <http://www.masterkit.ru>, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям "МАСТЕР КИТ".

На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе "КИТы в журналах" предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей.

Ассортимент "МАСТЕР КИТ" постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

## Адреса некоторых магазинов, в которых можно приобрести продукцию "МАСТЕР КИТ"

**Киев** "Электронные наборы "МАСТЕР КИТ" почтой по всей Украине", e-mail: val@sea.com.ua, Киев-110, а/я 50, "Издательство "Радиоаматор" ("МАСТЕР КИТ").  
 Тел./факс (044) 573-25-82, 573-39-38.  
 Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Узнать о наличии набора и его стоимость можно по телефону или электронному адресу. Полную информацию по наборам "МАСТЕР КИТ" см. на с.62-63.  
**Киев** "Инициатива", e-mail: ic@mgk-yaroslav.com.ua, ул. Ярослав Вал, 28, помещение сервисного центра SAM-SUNG; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4), торговые места № 43, 44.  
 Тел.: (044) 234-02-50, 235-21-58; факс: (044) 235-04-91.  
**Киев** "Имрад", e-mail: masterkit@tex.kiev.ua, ул. Дегтаревская, 62, 5-й этаж, офис 67;  
 рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4), торговые места № 45, 46, 47.  
 Тел./факс: (044) 495-21-09, 495-21-10.  
**Киев** "НикС", e-mail: chip@nics.kiev.ua, <http://www.nics.kiev.ua>, ул. Флоренции, 1/11, 1-й этаж, офис 24; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4), торговые места № 108, 109.  
 Тел.: (044) 516-47-71, 290-46-51.  
**Киев** "Радиоман", <http://www.radioman.com.ua>, ул. Урловская, 12.  
 Тел. (044) 255-15-80.  
**Одесса** "NAD ПЛЮС", e-mail: nad@paco.net, ул. Успенская, 26 (во дворе); радиорынок, место № 10, по воскресным дням с 8.00 до 14.00.  
 Тел. (0482) 34-48-84, факс 47-69-94.  
**Санкт-Петербург** "Мега-Электроника", e-mail: info@icshop.ru, <http://www.icshop.ru> - магазин электронных компонентов online, ул. Большая Пушкарская, 41.  
 Тел. (812) 327-32-71, факс. (812) 320-86-13.

**Волгоград** ChipSet, e-mail: chipset@interdacom.ru, ул. Петроградская, 3.  
 Тел. (8442) 43-13-30.  
**Екатеринбург** "МегаТрон", e-mail: 3271@mail.ru, ул. Малышева, 90.  
 Тел. (3432) 56-48-36.  
**Владивосток** "Электромаркет", e-mail: elektro@eastnet.febras.ru, <http://www.elektro.febras.ru>, Партизанский проспект, 20, к. 314.  
 Тел. (4232) 40-69-03, факс 26-17-27.  
**Барнаул** "Плоток", e-mail: radio@mail.ru, ул. Титова, 18, 2-ой этаж.  
 Тел.: (3852) 33-48-96, 36-09-61.  
**Ижевск** "Радио", e-mail: rdo@udmnet.ru, ул. Коммунаров, 230, пер. Широкий, 16, ул. 40 лет Победы, 52А.  
 Тел./факс: (3412) 43-72-51, 43-06-04.  
**Киров** "Алми", e-mail: mail@almi.kirov.ru, ул. Степана Халтурина, 2А.  
 Тел. (8332) 62-65-84.  
**Красноярск** "Чип-маркет", e-mail: sergals@mail.ru, <http://www.chip-market.ru>, ул. Вавилова, 2А, радиорынок, строение 24.  
 Тел. (3912) 58-58-65.  
**Мурманск** "Радиоклуб", e-mail: rclub137@aspol.ru, ул. Папанина, 5.  
 Тел. (8152) 45-62-91.  
**Новокузнецк** "Дельта", e-mail: vic@nvkz.kuzbass.net, <http://www.delta-n.ru>, ул. Воровского, 13.  
 Тел. (3843) 74-59-49.  
**Новосибирск** "Радиотехника", e-mail: wolna@online.sinor.ru, ул. Ленина, 48.  
 Тел./факс (3832) 54-10-23.

**Новосибирск** "Радиодетали", e-mail: wolna@online.sinor.ru, ул. Геодезическая, 17.  
 Тел./факс (3832) 54-10-23.  
**Норильск** "Радиомогазин", e-mail: alex.minus@norcom.ru, ул. Мира, 1.  
 Тел./факс (3919) 48-12-04.  
**Ставрополь** "Радиотовары", e-mail: stavvt@mail.ru, ул. Доваторцев, 4А.  
 Тел: (8652) 35-68-24.  
**Ставрополь** "Телезапчасти", e-mail: koketka@koketka.stavropol.net, пер. Чернышевского, 3.  
 Тел. (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15.  
**Тольятти** "Радиодетали", e-mail: alexasa1@infopac.ru, ул. Революционная, 52.  
 Тел. (8482) 37-49-18.  
**Тольятти** "Электронные компоненты", e-mail: impulse@infopac.ru, ул. Дзержинского, 70.  
 Тел. (8482) 32-91-19.  
**Томск** ООО "Энко", м.н "Радиодетали", e-mail: elco@tomsk.ru, <http://elco.tomsk.ru>, пер. 1905 года, 18, офис 205.  
 Тел. (3822) 51-45-25.  
**Тюмень** "Саша", e-mail: vissa@sibtel.ru, ул. Тульская, 11.  
 Тел./факс (3452) 32-20-04.  
**Уфа** "Электроника", e-mail: bes@diaspro.com, пр. Октября, 108.  
 Тел.: (3472) 33-10-29, 33-11-39.  
**Хабаровск** "ТВ Сервис", e-mail: tvservice@pop.redcom.ru, ул. Шершова, 75, офис 13.  
 Тел. (4212) 30-43-89.

Множество радиолюбительских блоков питания (БП) выполнено на микросхемах КР142ЕН12, КР142ЕН22А, КР142ЕН24 и т.п. Нижний предел регулировки этих микросхем составляет 1,2...1,3 В, но иногда необходимо напряжение 0,5...1 В. Автор предлагает несколько технических решений БП на базе данных микросхем.

# Стабилизированный регулируемый блок питания с защитой от перегрузок

А.Н. Патрин, г. Кирсанов, Тамбовская обл.

Интегральная микросхема (ИМС) КР142ЕН12А (рис. 1) представляет собой регулируемый стабилизатор напряжения компенсационного типа в корпусе КТ-28-2, который позволяет питать устройства током до 1,5 А в диапазоне напряжений 1,2...37 В. Этот интегральный стабилизатор имеет термостабильную защиту по току и защиту выхода от короткого замыкания.

На основе ИМС КР142ЕН12А можно построить регулируемый блок питания, схема которого (без трансформатора и диодного моста) показана на рис. 2. Выпрямленное входное напряжение подается с диодного моста на конденсатор С1. Транзистор VT2 и микросхема DA1 должны располагаться на радиаторе. Теплоотводящий фланец DA1 электрически соединен с выводом 2, поэтому если DA1 и транзистор VD2 расположены на одном радиаторе, то их нужно изолировать друг от друга. В авторском варианте DA1 установлена на отдельном небольшом радиаторе, который гальванически не связан с радиатором и транзистором VT2.

Мощность, рассеиваемая микросхемой с теплоотводом, не должна превышать 10 Вт. Резисторы R3 и R5 образуют делитель напряжения, входящий в измерительный элемент стабилизатора, и подбираются согласно формуле:

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{вых.мин}} \cdot (1 + R3/R5)$$

На конденсатор С2 и резистор R2 (служит для подбора термостабильной точки VD1) подается стабилизированное отрицательное напряжение -5 В. В авторском варианте напряжение подается от диодного моста КЦ407А и стабилизатора

79L05, питающихся от отдельной обмотки силового трансформатора.

Для защиты от замыкания выходной цепи стабилизатора достаточно подключить параллельно резистору R3 электролитический конденсатор емкостью не менее 10 мкФ, а резистор R5 зашунтировать диодом КД521А. Расположение деталей не критично, но для хорошей температурной стабильности необходимо применить соответствующие типы резисторов. Их надо располагать как можно дальше от источников тепла. Общая стабильность выходного напряжения складывается из многих факторов и обычно не превышает 0,25% после прогрева.

После включения и прогрева устройства минимальное выходное напряжение 0 В устанавливают резистором Rдоб. Резисторы R2 (рис. 2) и резистор Rдоб (рис. 3) должны быть многооборотными подстроечными из серии СП5.

Возможности по току у микросхемы КР142ЕН12А ограничены 1,5 А. В настоящее время в продаже имеются микросхемы с аналогичными параметрами, но рассчитанные на больший ток в нагрузке, например LM350 - на ток 3 А, LM338 - на ток 5 А. Данные по этим микросхемам можно найти на сайте National Semiconductor [1].

В последнее время в продаже появились импортные микросхемы из серии LOW DROP (SD, DV, LT1083/1084/1085). Эти микросхемы могут работать при пониженном напряжении между входом и выходом (до 1...1,3 В) и обеспечивают на выходе стабилизированное напряжение в диапазоне 1,25...30 В при токе в нагрузке

7,5/5/3 А соответственно. Ближайший по параметрам отечественный аналог типа КР142ЕН22 имеет максимальный ток стабилизации 7,5 А.

При максимальном выходном токе режим стабилизации гарантируется производителем при напряжении вход-выход не менее 1,5 В. Микросхемы также имеют встроенную защиту от превышения тока в нагрузке допустимой величины и тепловую защиту от перегрева корпуса.

Данные стабилизаторы обеспечивают нестабильность выходного напряжения 0,05%/В, нестабильности выходного напряжения при изменении выходного тока от 10 мА до максимального значения не хуже 0,1%/В.

На рис. 4 показана схема БП для домашней лаборатории, позволяющая обойтись без транзисторов VT1 и VT2, показанных на рис. 2. Вместо микросхемы DA1 КР142ЕН12А применена микросхема КР142ЕН22А. Это регулируемый стабилизатор с малым падением напряжения, позволяющий получить в нагрузке ток до 7,5 А.

Максимально рассеиваемую мощность на выходе стабилизатора  $P_{\text{max}}$  можно рассчитать по формуле:

$$P_{\text{max}} = (U_{\text{in}} - U_{\text{out}}) \cdot I_{\text{out}}$$

где  $U_{\text{in}}$  - входное напряжение, подаваемое на микросхему DA3,  $U_{\text{out}}$  - выходное напряжение на нагрузку,  $I_{\text{out}}$  - выходной ток микросхемы.

Например, входное напряжение, подаваемое на микросхему,  $U_{\text{in}} = 39$  В, выходное напряжение на нагрузку  $U_{\text{out}} = 30$  В, ток на нагрузку  $I_{\text{out}} = 5$  А, тогда максимальная рассеиваемая микросхемой мощность на нагрузке составляет 45 Вт.

Электролитический конденсатор С7 применяется для снижения выходного импеданса на высоких частотах, а также понижает уровень напряжения шумов и улучшает сглаживание пульсаций. Если этот конденсатор танталовый, то его номинальная емкость должна быть не менее 22 мкФ, если алюминиевый - не менее 150 мкФ. При необходимости емкость конденсатора С7 можно увеличить.

Если электролитический конденсатор

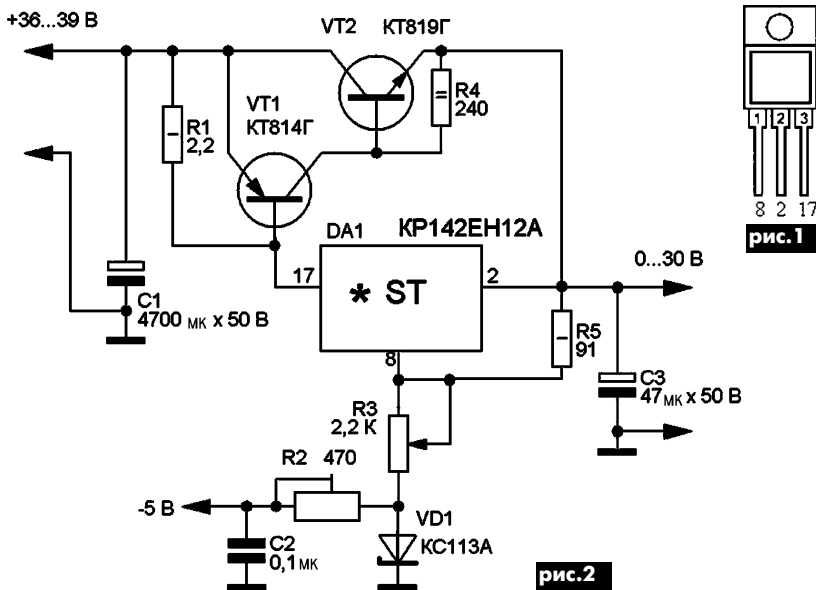


рис. 1

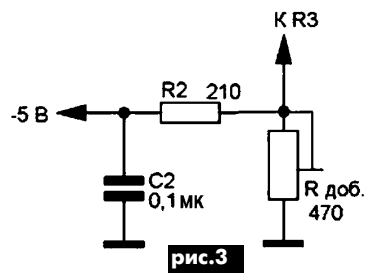


рис. 3

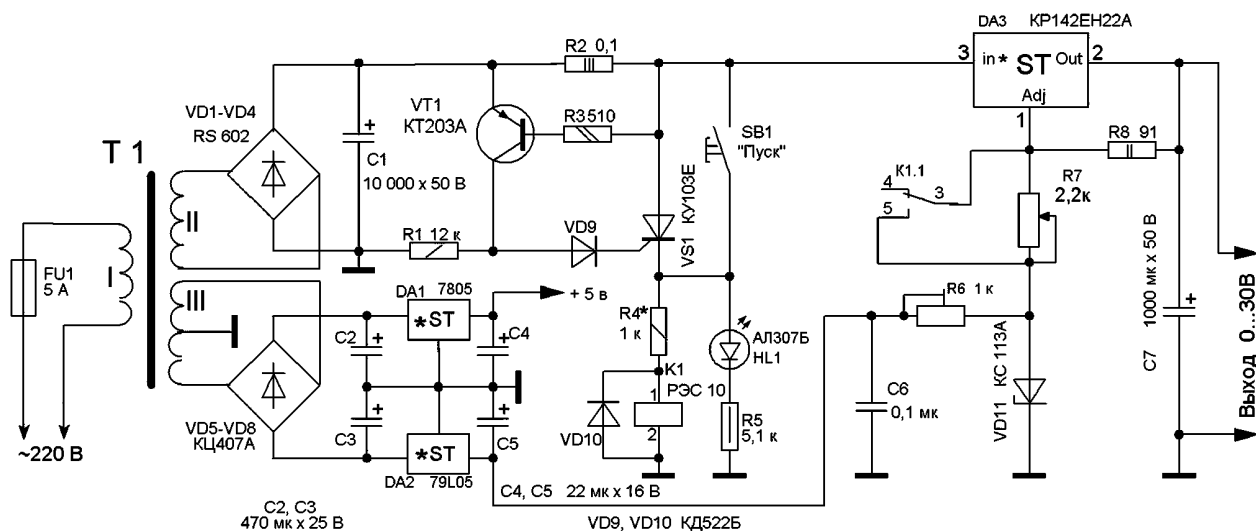


рис.4

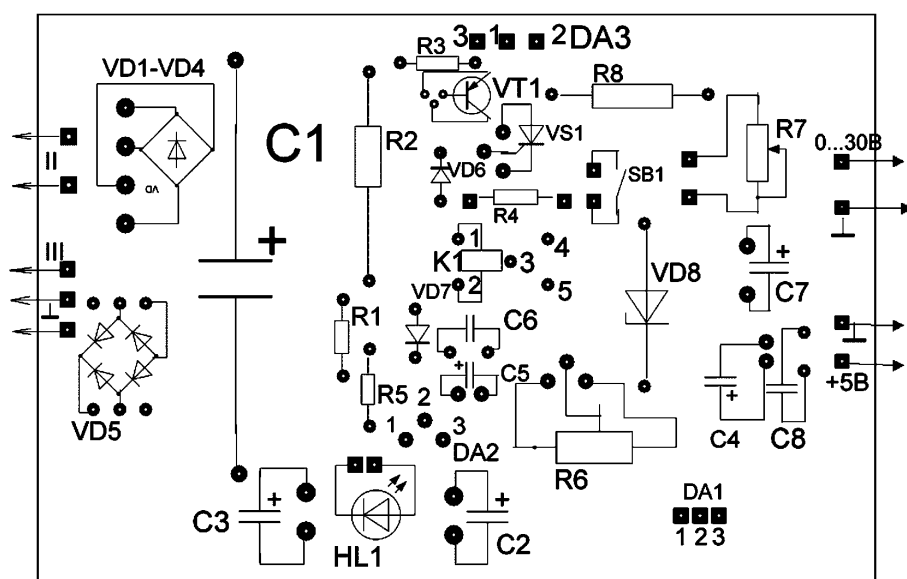
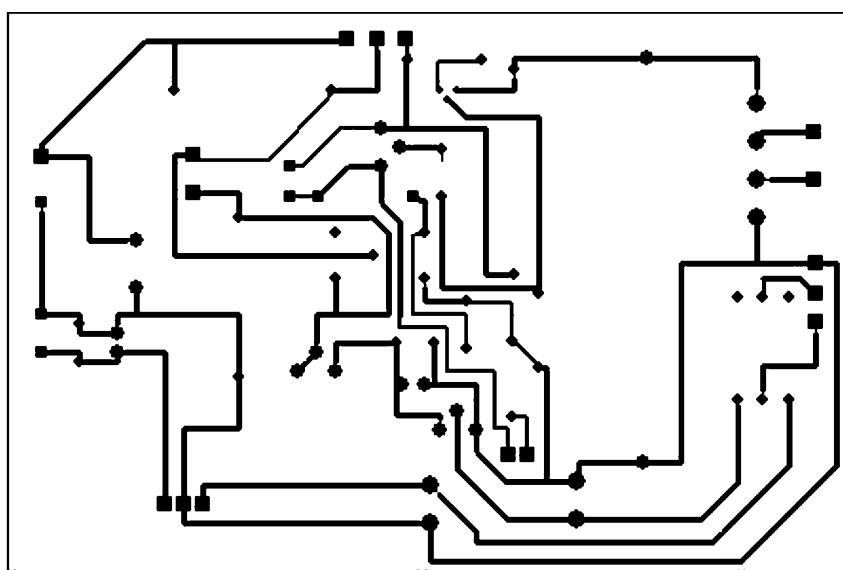


рис.5



C7 расположен на расстоянии более 155 мм и соединен с БП проводом сечением менее 1 мм, тогда на плате параллельно конденсатору C7, ближе к самой микросхеме, устанавливают дополнительный электролитический конденсатор емкостью не менее 10 мкФ.

Емкость конденсатора фильтра C1 можно определить приблизительно, из расчета 2000 мкФ на 1 А выходного тока (при напряжении не менее 50 В). Для снижения температурного дрейфа выходного напряжения резистор R8 должен быть либо проволочный, либо металло-фольгированный с погрешностью не хуже 1%. Резистор R7 того же типа, что и R8. Если стабилизатора KC113A в наличии нет, можно применить узел, показанный на рис.3.

Схемное решение защиты, приведенное в [2], автора вполне устраивает, так как работает безотказно и проверено на практике. Можно использовать любые схемные решения защиты БП, например предложенные в [3]. В авторском варианте при срабатывании реле K1 замыкаются контакты K1.1, закорачивая резистор R7, и напряжение на выходе БП становится равным 0 В.

Печатная плата БП и расположение элементов показаны на рис.5, внешний вид БП - на рис.6. Размеры печатной платы 112x75 мм. Радиатор выбран игольчатый. Микросхема DA3 изолирована от радиатора прокладкой и прикреплена к нему с помощью стальной пружинящей пластины, прижимающей микросхему к радиатору.

Конденсатор C1 типа K50-24 составлен из двух параллельно соединенных конденсаторов емкостью 4700 мкФx50 В. Можно применить импортный аналог конденсатора типа K50-6 емкостью 10000 мкФx50 В. Конденсатор должен располагаться как можно ближе к плате, а проводники, соединяющие его с платой, должны быть как можно короче. Конденсатор C7 производства Weston емкостью

1000 мкФх50 В. Конденсатор С8 на схеме не показан, но отверстия на печатной плате под него есть. Можно применить конденсатор номиналом 0,01...0,1 мкФ на напряжение не менее 10...15 В.

Диоды VD1-VD4 представляют собой импортную диодную микросборку RS602, рассчитанную на максимальный ток 6 А (рис.4). В схеме защиты БП применено реле РЭС10 (паспорт РС4524302). В авторском варианте применен резистор R7 типа СПП-3А с разбросом параметров не более 5%. Резистор R8 (рис.4) должен иметь разброс от заданного номинала не более 1%.

Блок питания обычно настройки не требует и начинает работать сразу после сборки. После прогрева блока резистором R6 (рис.4) или резистором Rдоп (рис.3) выставляют 0 В при номинальной величине R7.

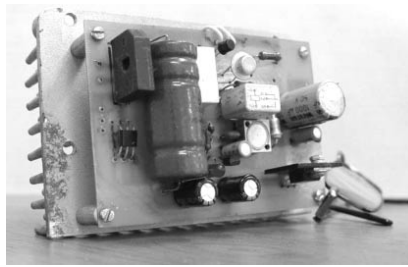


рис.6

В данной конструкции применен силовой трансформатор марки ОСМ-0,1У3 мощностью 100 Вт. Магнитопровод ШЛ25/40-25. Первичная обмотка содержит 734 витка провода ПЭВ 0,6 мм, обмотка II - 90 витков провода ПЭВ 1,6 мм, обмотка III - 46 витков провода ПЭВ 0,4 мм с отводом от середины.

Диодную сборку RS602 можно заменить диодами, рассчитанными на ток не менее 10 А, например, КД203А, В, Д или КД210 А-Г (если не размещать диоды отдельно, придется переделать печатную плату). В качестве транзистора VT1 можно применить транзистор КТ316Г.

## Литература

1. [http://www.national.com/catalog/AnalogRegulators\\_LinearRegulators-StandardNPN\\_PositiveVoltageAdjustable.html](http://www.national.com/catalog/AnalogRegulators_LinearRegulators-StandardNPN_PositiveVoltageAdjustable.html).
2. Морохин Л. Лабораторный источник питания//Радио. - 1999 - №2.
3. Нечаев И. Защита малогабаритных сетевых блоков питания от перегрузок//Радио. - 1996. - №12.

Описанная в статье конструкция предназначена для широтно-импульсного управления частотой вращения коллекторных электродвигателей мощностью до 150 Вт, применяемых в электрооборудовании автомобилей с напряжением бортовой сети 12 В. Это устройство можно также использовать для регулирования температуры низковольтных паяльников, а при незначительной модернизации - для управления яркостью свечения автомобильных ламп накаливания.

## Устройство управления частотой вращения мощного коллекторного электродвигателя

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославская обл

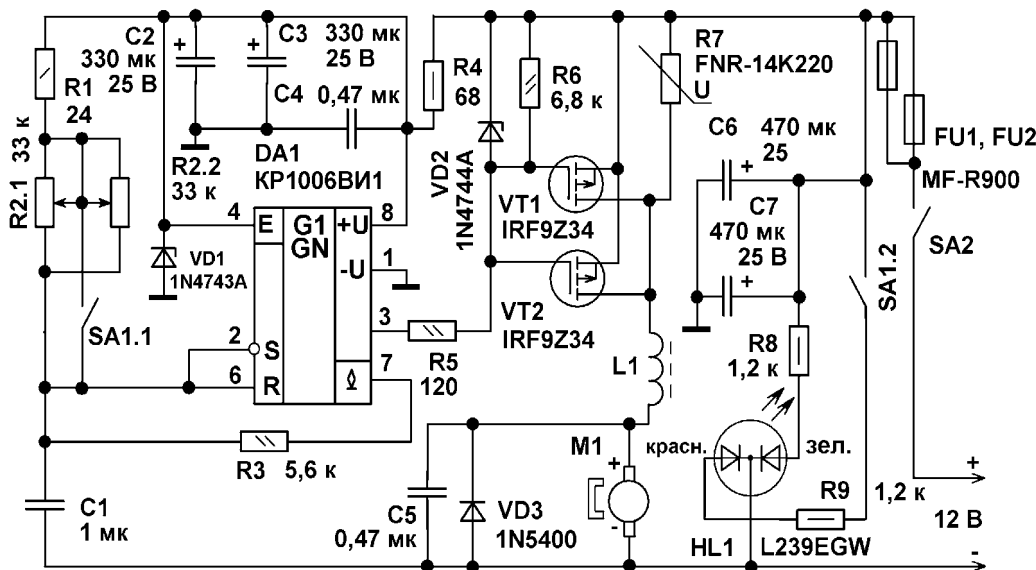
Принципиальная электрическая схема устройства показана на рисунке. Оно с успехом может заменить дискретные переключатели скорости вращения электродвигателей на две-три и более позиций, как правило, содержащие мощные, гасящие избыток тока резисторы. Это не только повысит комфортность эксплуатации автомобиля, особенно в экстремальных климатических условиях, но и уменьшит средний ток, потребляемый электродвигателем от автомобильной бортовой электросети.

Большинство исполнительных электрических механизмов старых советских автомобилей имеют общий минус, механически и электрически жестко связанный с "массой". Управляются такие механизмы подачей плюсового напряжения питания, обычно через несложные схемы, состоящие из предохранителей и соответствующих механических переключателей. В СССР радиолюбители в самодельных устройствах для плавного или дискретного управления мощностью, подаваемой на оконечные устройства электроавтоматики,

из-за отсутствия мощных р-канальных полевых транзисторов обогащенного типа вынуждены были использовать мощные биполярные транзисторы структуры p-n-p, такие, как П210, КТ818, КТ8102, ПТ701. Для ключевого управления этими транзисторами требуется большая мощность, что вызывает необходимость использования составных транзисторов, состоящих из нескольких последовательно включенных соответствующим образом транзисторов. Еще одно неудобство заключается в том, что биполярные транзисторы при работе

с большими токами коллектора имеют относительно большое напряжение насыщения коллектор-эмиттер (например, 2Т818А - до 1,5...4 В при токе до 20 А). Это вынуждает применять массивный теплоотвод и приводит к снижению мощности и напряжения на управляемом узле.

Разработка мощных недорогих р-канальных полевых транзисторов обогащенного типа с изолированным затвором позволила резко упростить такие устройства и одновре-



менно значительно улучшить их параметры. В этой конструкции, первоначально предназначенной для плавной регулировки частоты вращения электродвигателей салонного автомобильного вентилятора и вентиляторов обдува теплым воздухом лобового и заднего стекол, использованы полевые транзисторы типа IRF9Z34, допускающие постоянный ток стока до 18 А.

В данном случае управление угловой скоростью вращения вала коллекторного электродвигателя происходит с помощью широко-модулированных импульсов прямоугольной формы с амплитудой, равной напряжению питания. Для снижения потерь мощности на "замкнутом" ключе VT1, VT2 и уменьшения нагрева применено параллельное включение двух однотипных полевых транзисторов. В отличие от случая использования обычных биполярных транзисторов при параллельном включении любого количества мощных полевых транзисторов не нужно устанавливать сильнооточные токовыравнивающие резисторы.

Регулировка частоты вращения электродвигателя M1 производится изменением сопротивления сдвоенного переменного резистора R2. Когда его сопротивление максимально, разряд конденсатора C1 через резистор R3 и выход DA1 (вывод 7), выполненный как биполярный транзистор с открытым коллектором, происходит быстрее, чем его заряд. Поэтому на выходе DA1 (вывод 3) большую часть времени присутствует высокий уровень (скважность импульсов около 4, частота переключения около 50 Гц).

Когда на выводе 3 DA1 высокий уровень, полевые транзисторы закрыты, и напряжение питания на нагрузку не подается. При уменьшении сопротивления переменного резистора R2 скорость заряда конденсатора C1 увеличивается, на выходе DA1 частота переключения возрастает. При частоте 100 Гц форма импульсов приближается к меандру, на нагрузку поступает примерно половина от максимальной мощности. При дальнейшем уменьшении сопротивления резистора R2 время заряда конденсатора C1 до порогового напряжения переключения микросхемы становится меньше, чем скорость его разряда. Это приводит к тому, что на выходе DA1 большую часть времени присутствует низкий уровень, а значит, большую часть времени полевые транзисторы открыты, на нагрузку поступает еще большая мощность, частота вращения двигателя увеличивается.

При сопротивлении резистора R2, близком к минимальному, конденсатор C1 уже не может разрядиться через резистор R3 и вывод 7 DA1 до напряжения ниже порогового напряжения переключения выхода DA1, и колебательный процесс DA1 срывается. На выходе микросхемы постоянно присутствует низкий уровень, полевые транзисторы постоянно открыты, на нагрузку подступает 100% мощности (без учета потерь на VT1, VT2, L1, FU1, FU2).

Переключатель SA1 предназначен для

того, чтобы в любой момент времени, не меняя положения движка резистора R2, можно было включить нагрузку на максимальную мощность, при этом светодиод HL1 меняет цвет своего свечения с зеленого на желтый.

Резистор R4 и оксидные конденсаторы C2, C3 образуют фильтр питания микросхемы. Стабилитроны VD1 и VD2 и низковольтный варистор R7 препятствуют повреждению полевых транзисторов и микросхемы бросками напряжения бортовой электросети автомобиля. Мощный диод VD3 гасит импульсы самоиндукции обмоток двигателя M1, которые при отсутствии этого диода могут достигать сотен вольт.

Чтобы обеспечить минимальное переходное сопротивление ползунка переменного резистора при минимальном сопротивлении R2, использован сдвоенный одноосный переменный резистор, обозначенный на схеме R2.1, R2.2. Дроссель L1 снижает уровень создаваемых устройством помех, которые могут прослушиваться автомагнитолой как щелчки.

Так как максимальная частота переключения полевых транзисторов низкая, динамические потери мощности на их переключение весьма малы. Кроме указанных на принципиальной схеме транзисторов типа IRF9Z34 можно использовать пару однотипных IRF9540, IRF9532, IRF9Z34, 2SJ176, КП784А, КП785А или один IRF4905. Транзисторы рекомендуется установить на небольшой дюралюминиевый теплоотвод размерами 40x45x2,5 мм. При работе устройства с двигателем, потребляющим мощность 65 Вт, температура корпусов транзисторов превышает температуру окружающего воздуха не более чем на 8...12°C.

Отечественную микросхему КР1006ВИ1 можно заменить импортными аналогами NE555, XR-L555, диод VD3 - любым из серий КД226, КД257, КД411, КД213, ВУ398, HFA08TB60S. На месте стабилитрона VD1 могут работать КС213Ж, 2С516В, ТМЗС-13, 2С213Е. Стабилитрон VD2 заменим стабилитронами 2С215Ж, КС515А, 2С215Ж, светодиод - любым из серий L59, L119, L799 (например, L59EGW, L799SRSGW/CC или аналогичный), а варистор R7 - любым аналогичным на напряжение ограничения 20...35 В, например FNR-14K270, FNR-10K330, FNR-20K330.

Конденсатор C1 полиэтилентерефталатный К73-17, К73-24В, К73-39. Конденсаторы C4, C5 типа К10-17. Остальные конденсаторы - оксидные, малогабаритные высококачественные импортные аналоги К50-35. Емкость конденсаторов C6, C7 целесообразно увеличить до 1000...4700 мкФ, если габариты корпуса устройства позволяют это сделать.

Постоянные резисторы типов С1-4, С2-23, МЛТ. Переменный резистор R2 должен быть хорошего качества, например, проволочный ППБ-3А, ППБ-1А, СП5-35А, СП5-40А. Можно попробовать применить и обычные композитные резисторы серий СП-1, СП3-30, СП3-33.

Дроссель L1 намотан на железном кольцевом сердечнике К43х30х22, взятом из импульсного блока питания от компьютера "Корвет". Обмотка наматывается четверо сложенным проводом ПЭВ-2 диаметром 0,56 мм и содержит 45 витков.

Переключатель SA1 любой маломощный. Самовосстанавливающиеся полимерные предохранители можно заменить одним плавким на 15...20 А или электромагнитным размыкателем на такой же ток.

Устройство можно смонтировать в корпусе размерами 95х95х38 мм из ударопрочного полистирола. Плату со стороны пайки нужно обязательно покрыть несколькими слоями лака МЛ-92, ФЛ-98, цапонлаком или клеем БФ-2, а со стороны монтажа - тонким слоем эпоксидного клея. Такие меры необходимы для безотказной длительной работы конструкции, чтобы обеспечить вибро- и влагоустойчивость изделия. Этим же лаком или клеем нужно пропитать и дроссель L1.

Если устройству предстоит работать с массивным коллекторным электродвигателем мощностью более 50 Вт, то частоту переключения микросхемы желательно уменьшить, изменив номиналы элементов R2, C1, R3. Для более "мягкого" хода электродвигателя M1, по возможности, между выходом устройства и M1 устанавливают мощный LC-фильтр, состоящий, например, из дросселя фильтра питания или выходного трансформатора канала звукового сопровождения лампового телевизора, перемотанного проводом ПЭВ-2 диаметром 1,35 мм до полного заполнения каркаса (немагнитный зазор для такого дросселя - один слой обычной офисной бумаги плотностью 80 г/м<sup>2</sup>) и четырех конденсаторов емкостью 2200 мкФх25 В каждый, подключенных с соблюдением полярности параллельно источнику питания электродвигателя.

Применять один малогабаритный конденсатор большой емкости не рекомендуется. В этом случае частоту переключения транзисторов целесообразно увеличить, для чего емкость конденсатора C1 уменьшают до 0,22 мкФ. Если это устройство предполагается использовать также для регулировки яркости свечения автомобильных ламп накаливания, то желательно в качестве C1 применить два коммутируемых переключателем времязадающих конденсаторов: один для работы с электродвигателями, другой, емкостью 0,033 мкФ, для работы с лампами.

#### Литература

1. Бутов А.Л. Таймер КР1006ВИ1 в управлении освещением//Схемотехника. - 2003. - №6. - С.34-37.
2. Голиков В.Ф., Грель И.Н., Десницкий Е.А., Кузьмич В.И. Простейшие устройства на интегральных микросхемах. - Минск: Беларусь, 1997. - С.86-97.
3. Стабилитроны//Электрик. - 2002. - №10. - С.18-19.

Всевозможные устройства для создания световых эффектов, а также цветомузыкальные системы неоднократно описывались на страницах радиолобительских журналов. Предлагаемая статья знакомит читателей еще с одним направлением разработок в области светового оформления праздников - лазерным построителем изображения.

# Программируемый лазерный построитель изображения

С.М. Абрамов, г. Оренбург

На **рис.1** показан внешний вид устройства в момент проекции изображения.

Устройство (**рис.2**) состоит из микроконтроллера PIC16F873; кварцевого генератора на частоту 20 МГц; ZQ1, C7, C8; блока индикации: HG1, R26-R37, VT16-VT19; клавиатуры SA2-SA13, R17-R19, VD13-VD16; коммутатора D4, VT13, VT14, R20-R23, ключа лазера VT15, R24, R25; ключей отклоняющей системы: VT1-VT12, VD1-VD8, R1-R16; электромагнитов отклоняющей системы Э1-Э2; блока питания: T2, SA1, FU1, VD9-VD12, D1-D3, C1-C6, R38-R41.

Рассмотрим работу лазерного построителя изображения. После включения питания кнопкой SA1 сетевое напряжение выпрямляется диодным мостом VD9-VD12 и фильтруется конденсатором C1. На микросхеме D2, конденсаторах C6, C9 выполнен стабилизатор на напряжение 5 В для питания микроконтроллера D5, коммутатора D4, транзисторов VT13, VT14, лазера и индикатора HG1. На микросхемах D1, D3, резисторах R38-R43, конденсаторах C2-C5 построен регулируемый стабилизатор напряжения 3...10 В для питания отклоняющей системы.

После подачи питающего напряжения происходит инициализация всех портов микроконтроллера, а затем на индикаторы выдается надпись "bbood", тем самым предлагая перейти либо в рабочий режим, нажав кнопку "ENTER", либо в режим ввода координат, нажав кнопку "F". Если установлен режим ввода координат, то на индикаторы выводится надпись буквы "А" и трехзначное число адреса ячейки, в которую будет произведена запись координаты. Примерно через 1 с появляется надпись "Н" с прочерком, предлагающая ввести координаты по оси X. После ввода координат необходимо нажать "ENTER". Далее аналогичным образом вводится координата Y. Окончанием цикла служит ввод трех нулей по координате X, после чего устройство перейдет в рабочий режим.

Данные выводятся на индикатор с порта RB0-RB7 через ограничительные резисторы R30-R37. Разряды индикатора коммутируются в динамическом режиме ключами VT16-VT19 с периодичностью 5,43 мс с выводов RC0, RC5-RC7. Одновременно происходит опрос клавиатуры, и данные вводятся через выходы RA3-RA5. В рабочем режиме выводится надпись "РАБ", и с выходов RC1, RC2 поступают ШИМ-импульсы с периодом около 0,4 мс, которые соответствуют введенным координатам. Чем шире положительная "полочка" у ШИМ-импульсов, тем сильнее отклоняется электромагнит отклоняющей системы.

Так как электромагниты могут отклоняться как в одну, так и в другую сторону относительно свободного состояния, необходи-



рис.1

```

: 020000040000FA
: 020000002628B0
: 02000800382995
: 100020008A018207C034F934A434B034993492344C
: 100030008234F8348034903490348C348834823441
: 1000400009340D34FF348334A334A1348301810196
: 100050009001920185018601E130870097019D01A1
: 100060009101831607309F066430920083120130A3
: 1000700095009B008B018316C7308100F830850006
: 10008000860187018C018D0183129F018C018D01F6
: 100090001F3097009D007B30920012159630810032
: 1000A0008B168B170130B000B101B2010030C000D7
: 1000B0004030C1006400311B7928B11B6828113021
: 1000C0006B001130B5001230B4001330B3005A2816
: 1000D0006400311B79281030B6000B30B5000C30AD
: 1000E000B4000D30B30005158C1C68288C10082155
: 1000F00068280311B1010A30B600B500B400B3009C
: 10100006400311F8628DA21311380280030C000B6
: 10110004030C100400888210C30B6600821103092
: 1012000B300B400A30B5000E30B6600B101B20120
: 1013000F220B500DA210A30B400B101B201F22098
: 1014000B400DA210A30B300B101B201F220B300E9
: 1015000DA216400B11BAF28311B8A28A9289A2113
: 1016000BF004008BE00B321BF080319E4281030C7
: 1017000B300B400A30B5000F30B6600B101B201CF
: 1018000F220B500DA210A30B400B101B201F22048
: 1019000B400DA210A30B300B101B201F220B30099
: 101A000DA21B1016400B11BD828311B8A28D2287A
: 101B0009A21BF004108BE00B321C00A3F3040026F
: 101C0000319EC28C10A8A28C008031986280030C0
: 101D000C0004030C1005A280030BF004008BE00B7
: 101E000B321E7286400321A0134B21A0234321BF8
: 101F0000334B21B043431180534B11806343119F4
: 10200000734B1190834311A0934B11A0034F2280C
: 102100064004008CC21B7004108CC21B800B708E1
: 102200003193329C00AC10A37088B13FE278A0134
: 10230008B17B900B9D0031CF29051420290510BF
: 102400039103908950038088B13FE278A018B175F
: 1025000BA00BA0D031C2E2985142F2985103A10D7
: 10260003A089B000800030C0004030C100082957
: 1027000C400030EC5000B194229450E8300C40EAD
: 1028000440E090064000B118B12963081008B160E
: 1029000301C582907143308102086008713851D49
: 102A0003117051EB116851EB1173010B0148729FD
: 102B000B01C682987173408102086000713851D95
: 102C0003115051EB115851E3116B0103015872960
: 102D0003010782907173508102086008712851DE4
: 102E000B217051E3114851EB1143011B0158729BF
: 102F000B01D872987163608102086000710851D37
: 103000003216051EB216851E3217B01130143D2963
: 10031000B300B401B5010A303302031C9229B300C3
: 10032000B40A8B290A303402031C9929B400B50A97
: 100330009229080035080F39C200A6213408A421EB
: 1003400033080F3942070800F39C2076400031051
: 10035000420DC3000310C20D0310C20D0E5
: 100360004308C20700348B133E08031783168C180A
: 10037000B72983128D0003133F0803178C008316DF
: 100380008C130C155530800AA308D008C140C1177
: 10039000831203138B1708008B13031783128D002E
: 1003A00083168C130C1483120C0803138B1708008C
: 1003B0000F30DB290430B0002830B00FF030C00B
: 1003C0006400C0BE429B80E029D0BE02908004D
: 1003D0005030B00FF030C006400C0B0F29B0B0ED
: 0403E000EC290800F
: 040FFC008A158207C9
: 101000007F347E347D347C347B347A347934783464
: 10101000773476347534743473472347134703494
: 101020006F346E346D346C346B346A346934683464
: 1010300067346634653464346334623461346034F4
: 101040005F345E345D345C345B345A345934583424
: 101050005734563455345434533452345134503454
: 101060004F344E344D344C344B344A344934483484
: 101070004734463445344434433442344134403494
: 101080003F343E343D343C343B343A3439343834E4
: 101090003734363435343434333432343134303414
: 1010A0002F342E342D342C342B342A342934283444
: 1010B0002734263425342434233422342134203474
: 1010C0001F341E341D341C341B341A341934183444
: 1010D0001734163415341434133412341134103404
: 1010E0000F340E340D340C340B340A340934083404
: 1010F00007340634053404340334023401340034323
: 10110000080348134823481348034834843485348634873423
: 10111000883489348A348B348C348D348E348F34D3
: 101120009034913492349334943495349634973483
: 10113000983499349A349B349C349D349E349F34C3
: 10114000A034A134A234A334A434A534A634A734E3
: 10115000A834A934AA34AB34AC34AD34AE34AF3493
: 10116000B034B134B234B34B434B534B634B73443
: 10117000B834B934BA34BB34BC34BD34BE34BF34F3
: 10118000C034C134C234C334C434C534C634C734A3
: 10119000C834C934CA34CB34CC34CD34CE34CF3453
: 1011A000D034D134D234D334D434D534D634D73403
: 1011B000D834D934DA34DB34DC34DD34DE34DF34B3
: 1011C000E034E134E234E334E434E534E634E73463
: 1011D000E834E934EA34EB34EC34ED34EE34EF3413
: 1011E000F034F134F234F334F434F534F634F734C3
: 1011F000F834F934FA34FB34FC34FD34FE34FF3473
: 02400E0622D21
: 00000001FF

```



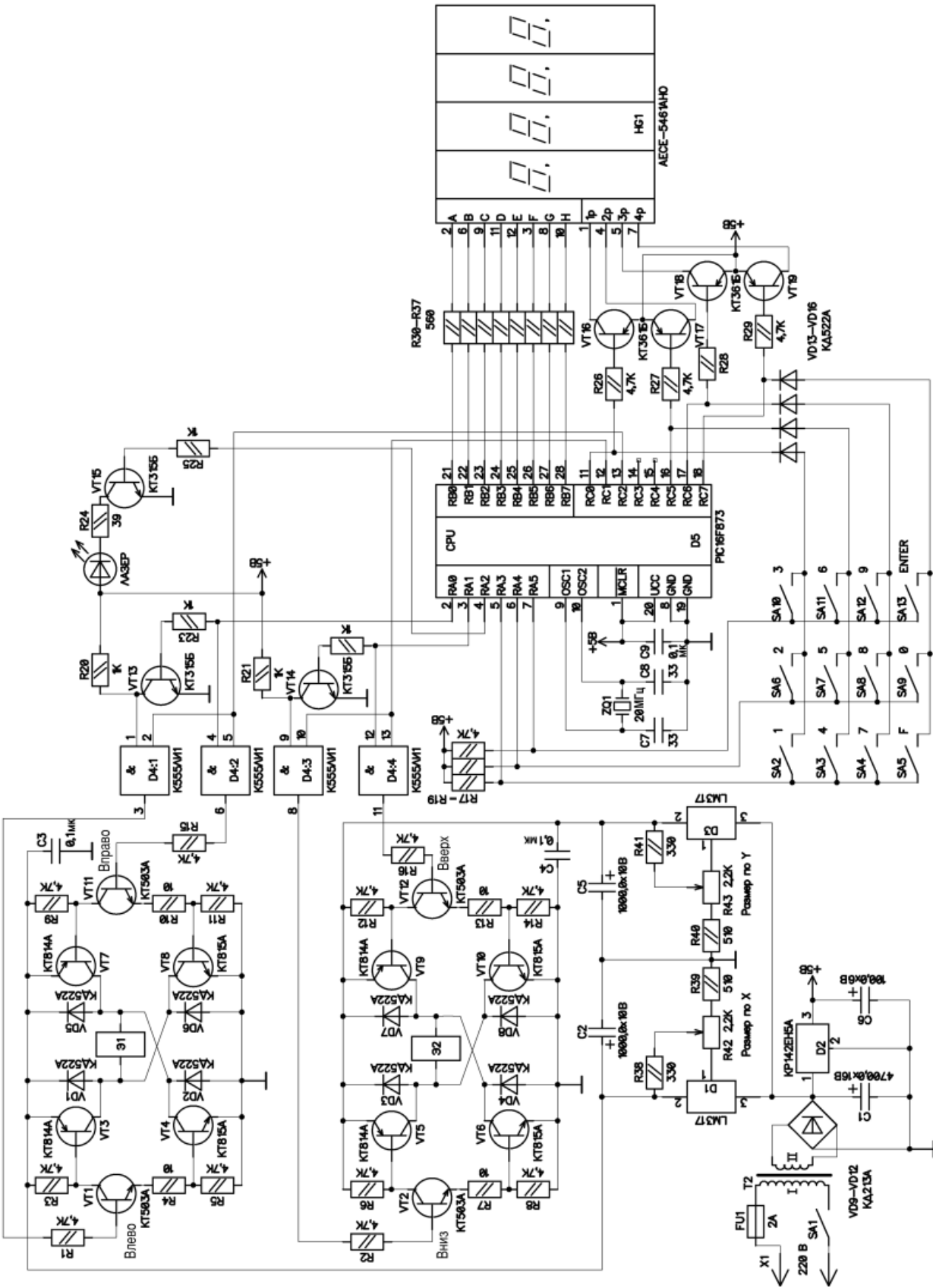


рис.2

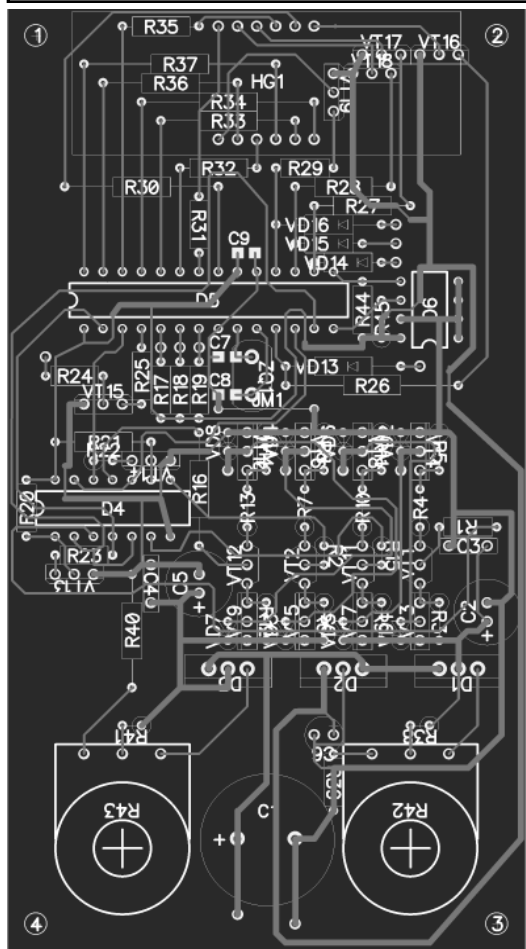
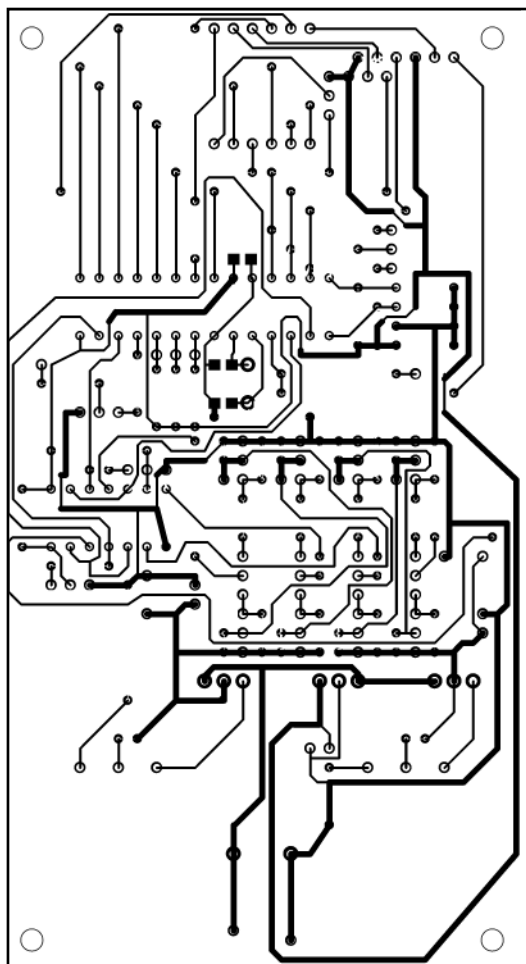


рис.3



рис.4

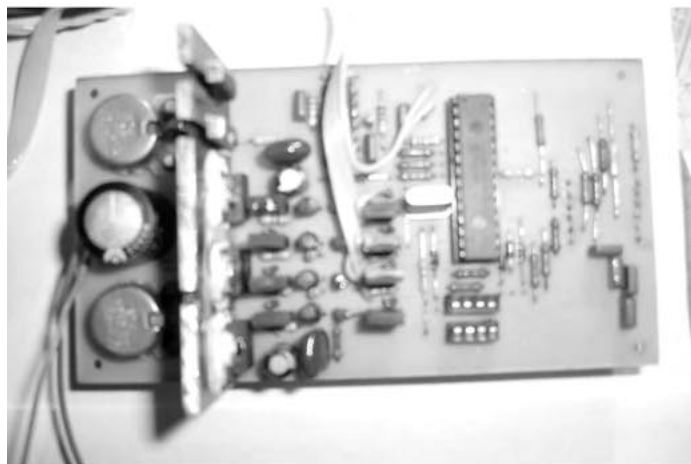


рис.5

мо переключать направление отклонения. Для этого с выходов RA0 и RA1 подаются переключающие уровни на коммутатор, который обеспечивает переключение ШИМ-выходов контроллера на ключи электромагнитов, и, тем самым, обеспечивается их реверс. Перекодировка абсолютных координат, введенных с клавиатуры, в относительные для электромагнитов происходит программным способом.

В отклоняющих системах используются четыре абсолютно одинаковых ключа, каждый из которых выполнен на трех транзисторах и четырех резисторах. Диоды, включенные параллельно транзисторам, гасят выбросы при размыкании ключа, обусловленные индуктивностью электромагнита. В процессе работы, меняя напряжение питания ключей, можно регулировать размер изображения. Лазер включается с помощью ключа на транзисторе VT15 с выхода RA2 микроконтроллера. В данной программе он всегда включен. Можно предусмотреть коммутацию лазера в нужный момент времени для разрыва соединения картинка. Выходы RC3, RC4 предназначены для подключения микросхемы памяти и хранения объемных рисунков при дальнейшем совершенствовании программы.

Вся конструкция собрана на печатной плате (рис.3), изготовленной из одностороннего стеклотекстолита толщиной 2 мм и размерами 69x128 мм. На плате предусмотрена установка микросхемы памяти типа 24C256. Микросхемы D1-D3 установлены через прокладки на плоском радиаторе 69x30 мм, а диоды выпрямительного моста, также через слюдяные прокладки, - на плоском радиаторе 50x50 мм.

Так как в данной конструкции применен дешевый лазер от указки, эффективное расстояние проекции составляет не более 1 м. При необходимости дальность можно увеличить до нескольких метров, для этого следует использовать более мощный лазер.

В таблице приведен HEX-файл программы, который необходимо записать в микроконтроллер. Во время записи HEX-файла по адресу 01 в ОЗУ надо записать код 00. После запуска устройства необходимо ввести координаты, по которым будет выполняться программа. Данные вводятся в абсолютной системе координат от 001 до 255. Вертикальная координата - Y, горизонтальная - X. Запись 000 по координате X является кодом конца программы.

Конструкция отклоняющей системы, показанная на рис.4, представляет собой два

электромагнита от старого самописца, на осях которого установлены зеркала под углом около 45° относительно друг друга и оси лазера. Электромагниты расположены под углом 90° относительно друг друга. Зеркала наклеены на фрезерованный уголок, который с помощью винта притягивается к оси поворотной системы и позволяет юстировать отклоняющую систему во время отладки.

В схеме применен силовой трансформатор мощностью 40 Вт, вторичная обмотка которого выдает 12...15 В при токе 1...1,5 А. В качестве C7-C9 использованы керамические ЧИП-конденсаторы, остальные конденсаторы типа КМ. Электролитические конденсаторы импортные типа SME. Резисторы МЛТ или ВС 0,125 Вт. Если на лазере уже установлен ЧИП-резистор, то R24 можно не устанавливать. Клавиатурная матрица применена от старого калькулятора. Вместо транзисторов КТ814 можно установить КТ816, а вместо КТ815 - КТ817. Вместо КТ315 можно установить КТ3102, вместо КТ316 - КТ3107, а вместо КТ503 - КТ815. Диоды КД522 можно заменить диодами КД521.

Внешний вид устройства сверху и со стороны деталей показан на рис.5.

## Симисторный регулятор мощности вместо стартера

И.М. Семенюченко, г. Сумы

В большинстве схем для включения ламп дневного света применяются стартеры. В схеме, предлагаемой автором, функцию стартера выполняет цепочка, состоящая из конденсатора и симисторного регулятора мощности (рис.1). Это пусковое устройство засвечивает лампу любой мощности в течение долей секунды, практически мгновенно. Предлагаемое устройство, возможно, позволит перейти к производству люминесцентных ламп с безнакальными электродами, как у неоновых ламп.

Дроссель L1 соответствует мощности выбранной лампы. Напряжение отпирания составного динистора задается стабилитроном КС-191 (рис.2). Точки 1 и 2 на рис.1 соответствуют точкам 1 и 2 на рис.2.

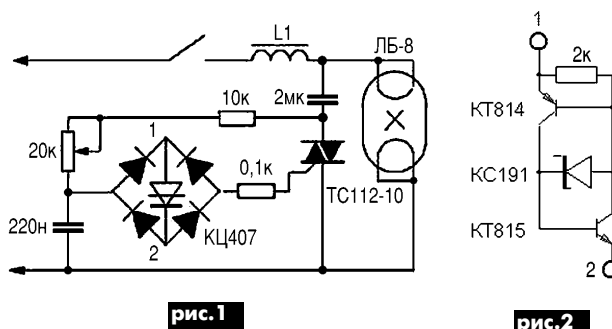


рис.1

рис.2

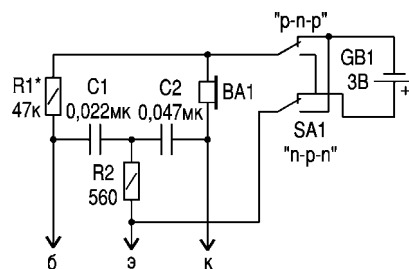
## Пробник для проверки транзисторов

В.Ф. Яковлев, г. Шостка

Предлагается простой пробник для проверки транзисторов непосредственно на монтажной плате (см. рисунок), представляющий собой звуковой генератор на испытываемом транзисторе.

Для контроля транзисторов выключают проверяемый аппарат, подключают пробник к соответствующим выводам транзистора и устанавливают переключатель SA1 в положение, соответствующее структуре транзистора. Если транзистор исправен, в телефоне ВА1 слышен звук.

Для настройки пробника подключают



исправный транзистор и убеждаются в работе генератора. Если звука нет, то точнее подбирают резистор R1.

Резисторы типа МЛТ-0,25, конденсаторы - К73-17, переключатель SA1 - МТ-3, телефон ВА1 - капсюль ДЭМ-4М или любой, имеющий сопротивление 40...65 Ом.

Пробником можно определять цолевку, поочередно переставляя выводы до появления звука, и структуру транзистора (р-п-р или п-р-п) по положению переключателя SA1.

В статье описана доработка квартирного звонка, повышающая его пожарную безопасность.

# Безопасный квартирный звонок

В.А. Верещагин, г. Конотоп

При неисправности кнопки звонка он становится пожароопасным: катушка, рассчитанная на кратковременный режим работы, разогревается до тех пор, пока не "выгорит". Предлагаемое устройство (см. **рисунок**) позволяет повысить пожаробезопасность.

**Принцип действия.** При замыкании контактов кнопки, через соленоид звонка протекает ток по цепи: SA1, диодный мост, тиристор диодный мост. Открытие тиристора обеспечивается импульсами тока по цепи: анод тиристора, диод VD1, резистор R1, конденсатор, управляющий электрод тиристора. Сердечник соленоида ЭМ1 втягивается в катушку и ударяет в

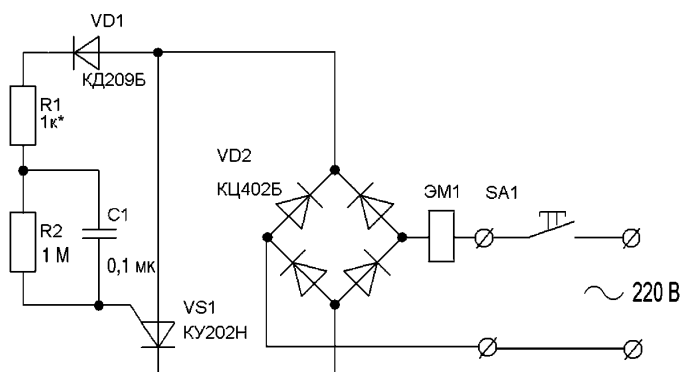
пластину звонка. Примерно через 0,5 с конденсатор C1 зарядится, и прохождение импульсов тока через управляющий электрод тиристора прекратится. Тиристор не откроется, и сердечник соленоида ударит во вторую пластину. В таком состоянии звонок может находиться неограниченно долго, несмотря на нажатую кнопку звонка. При размыкании контактов кнопки конденсатор C1 быстро разряжается через резистор R2, и устройство готово к следующему циклу работы.

**Детали.** Конденсатор C1 на рабочее напряжение не менее 400 В, например, К73-17. Вместо диодного моста можно применить четыре диода КД209Б.

**Конструкция.** В корпусе звонка достаточно места для размещения всех деталей навесным монтажом, поэтому удобнее применять мост КЦ-402, используя его выводы в качестве опорных элементов.

**Настройка.** Емкость конденсатора C1 и сопротивление резистора R1 определяют время прохождения тока через соленоид. При подборе величины этого сопротивления звонок должен находиться в рабочем положении, т.е. так, как он монтируется на стене. Если магнит расположен горизонтально, то возникает дополнительное трение сердечника о стенки катушки соленоида.

От сопротивления резистора R2 зависит время разряда конденсатора C1. Оно должно быть достаточно большим, для того чтобы протекающий через него ток не открывал тиристор.



Облегчить и обезопасить дорожное движение при въезде-выезде из коллективных гаражей и автостоянок призвано устройство контроллера светофора, отличающееся простотой схемного решения и минимумом деталей. Такая конструкция будет полезной, например, на территории подземных гаражей, лифтов и площадок погрузки-разгрузки на оптовых базах.

Принципиальная схема устройства показана на **рис. 1**. Таймер микросхемы DA1 KP1006BI1 используется в качестве задающего генератора импульсов для управления счетчиком DD1 K561IE8. Выходной сигнал счетчика подается на транзисторный каскад управления лампами накаливания. Регулировка продолжительности свечения ламп EL1-EL3 обеспечивается изменением характера подключения выходов счетчика. Сопротивления резисторов R1, R2 и емкость конденсатора C1 определяют частоту выходных импульсов генератора инфранизкой частоты.

Генератор управляет счетчиком с делением на 10 - микросхемой DD1 K561IE8. У этого счетчика высокий уровень напряжения (при наличии тактовой генерации на выводе 14 DD1) и низком уровне на выводе 13 DD1) последовательно появляются на каждом из выходов счетчика. Микросхема выполняет свои функции синхронно с положительным перепадом на тактовом входе. На каждом выходе счетчика высокий уровень напряжения появляется только на период тактового импульса с соответствующим номером. При высоком уровне на-

## Электронный светофор

А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург

пряжения на входе сброса R (вывод 15 DD1) счетчик очищается до "нулевого" отсчета - на первом выходе Q0 (вывод 3) состояние лог."1", на остальных - состояние лог."0".

При включении питания на входе R ми-

кросхемы DD1, соединенным с выходом Q9, устанавливается низкий уровень, разрешающий работу микросхемы. Первый выходной сигнал счетчика DD1 формируется на выводе 3 (выход Q0), что приводит к высокому уровню напряжения, поступа-

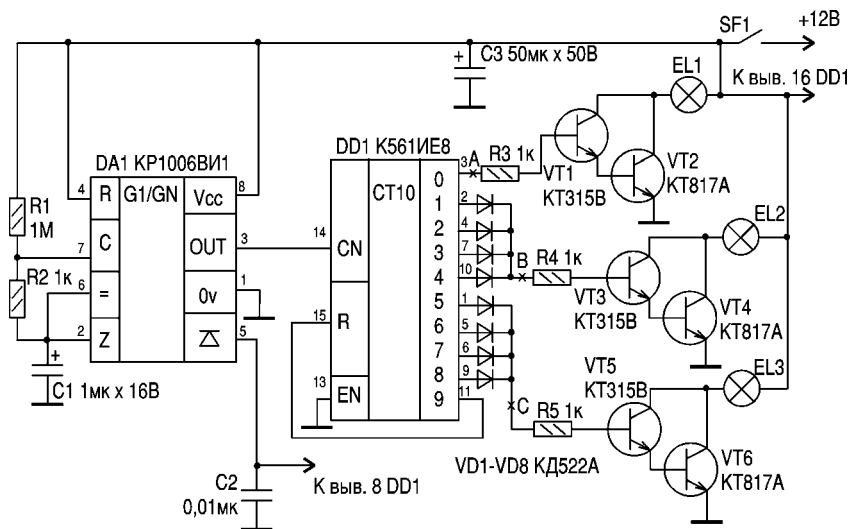


рис. 1

ющему через ограничительный резистор R3 на вход транзисторного каскада VT1, VT2. Открываются транзисторы, вследствие чего включается лампа накаливания EL1 (красного цвета свечения). Этим транзисторным каскадом можно управлять лампами накаливания мощностью до 12 Вт, причем, если мощность нагрузки менее 5 Вт, устанавливать выходные транзисторы VT2, VT4, VT6 на радиаторы не надо.

Второй по счету выходной сигнал счетчика DD1 снимается с выходов Q1-Q4 (выводы 2, 4, 7, 10 DD1) и подается через диоды развязки VD1-VD4 в точку В и через ограничительный резистор R4 - на базу транзистора VT3. Это приводит к открыванию транзисторного каскада VT3, VT4 и выключению лампы накаливания EL2 (желтого цвета свечения).

Желтый сигнал светофора чередуется между красным и зеленым, а также, наоборот, между зеленым и красным, что обеспечивает дополнительную безопасность движения на контрольном участке и повторяет алгоритм работы промышленных светофоров (кроме тех светофоров на отечественных дорогах, где перед включением зеленого сигнала включаются одновременно красный и желтый).

Третий управляющий сигнал поступает с выходов Q5-Q8 (выводы 1, 5, 6, 9 DD1), вызывая переключение транзисторного каскада и включение лампы зеленого цвета свечения EL3. Таким образом, переключение световых сигналов осуществляется по алгоритму: красный - желтый - зеленый - желтый - красный.

Причем красный свет активен в течение одного такта генератора, а длительность свечения желтого и зеленого сигналов в четыре раза больше. Кроме того, свечение желтого и зеленого сигналов сопровождается визуальным заметным мерцанием, определяемым отрицательным фронтом импульса генератора.

При появлении на выводе 11 (выход Q9 DD1) высокого уровня напряжения, он поступает на вход сброса R (вывод 15 DD1), и счетчик переходит в режим нового отсчета, т.е. высокий уровень вновь появляется на выводе 3 и цикл повторяется сначала.

Частота переключения световых сигналов зависит от частоты задающего генератора на микросхеме DA1. Особенность данной схемы - в простоте изменения алгоритма переключения световых сигналов.

Изменить алгоритм (последовательность) зажигания цветов светофора несложно. Для этого надо подключить точки на схеме А, В, С через разделительные диоды к другим выходам счетчика DD1.

Если нужно задать иную последовательность индикации, например, чтобы в светофоре было только два цвета - красный и зеленый, что может также быть актуально для "разрешающих" светофоров при въезде через шлагбаумы, изменяют схему следующим образом.

Элементы R3, VT1, VT2, EL1 исключают. Вводят дополнительный однотипный диод VD9. Анод диода VD9 подключают к выво-

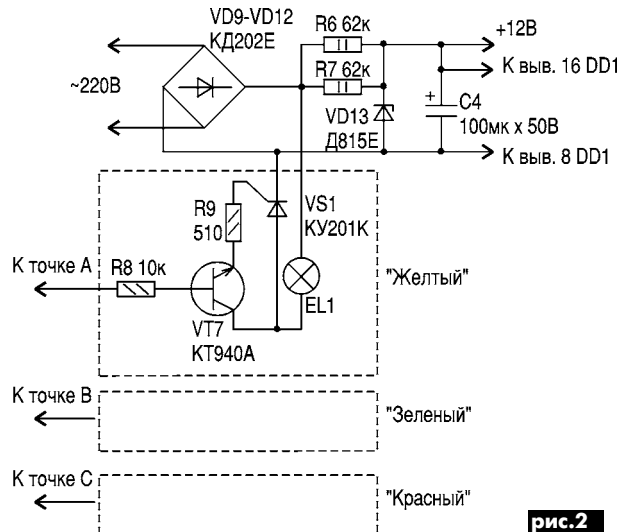


рис.2

ду 3 (выход Q0 DD1 - точка А), а катод - к точке В. Теперь лампа накаливания EL2 светится красным цветом, а EL3 - зеленым. Длительность свечения каждой лампы примерно 30...40 с, причем лампа красного цвета свечения светит на один такт генератора (10 с) дольше.

В некоторых случаях в индикации необходим немигающий свет с одинаковой длительностью свечения для всех сигналов. Такой алгоритм работы также несложно воплотить в описываемом устройстве - получится своеобразный светофор, максимально приближенный к первым промышленным типам светофоров. Для этого варианта также нужно незначительно изменить схему.

Ввод 15 (R) соединяют с выводом 7 (выход Q3 DD1). Диоды VD1-VD8 из схемы исключают. Точку В (на схеме) подключают к выводу Q1 (вывод 2 DD1), а точку С - к выводу Q2 (вывод 4 DD1).

В таком варианте каждый свет горит непрерывно в течение одного такта генератора - примерно по 10 с. Свечение начинается с красного света.

На рис.2 показана схема для включения более мощных ламп накаливания на напряжении 220 В.

При исправных деталях и безошибочном монтаже устройство начинает работать сразу. Настройка устройства заключается в установке на выходе тактового генератора частоты примерно 0,1 Гц. Для этого может потребоваться незначительная корректировка емкости оксидного конденсатора С1.

**Конструкция.** Из-за малочисленности элементов печатная плата для конструкции не разрабатывалась. Элементы, в том числе микросхемы DA1, DD1, крепят на монтажной плате, их выводы соединяют гибким проводом МГТФ-0,6. Корпус для конструкции - любой подходящий. Плафоны для ламп накаливания устанавливают в удалении от основной конструкции, на улице, поэтому они имеют козырьки из жести для нейтрализации падающего естественного света. В качестве плафонов можно применить ненужные фары в сборе (от легково-

го или грузового автомобиля) или (если использовать дополнение на рис.2) промышленные плафоны с защитной решеткой ПФ-115, которые несложно приобрести в магазинах строительных товаров. Плафоны устанавливают один над другим при въезде на территорию гаражей или перед шлагбаумом. Внутри плафонов устанавливают лампы накаливания с предварительно нанесенной на колбы нитрокраской красного, желтого и зеленого цветов.

**Детали.** Вреязадающий оксидный конденсатор С1, от которого сильно зависит частота генератора и ее стабильность, должен быть с минимальным током утечки и стабильным температурным коэффициентом емкости (ТКЕ). В схеме применен конденсатор К53-19. Для еще лучшей температурной стабильности импульсов генератора желательно на месте С1 использовать неполярный конденсатор указанной емкости из таких, как КТ4-23, К10-28 или зарубежный аналог фирмы KWC.

Оксидный конденсатор С3, включенный параллельно питанию, "срезает" низкочастотные помехи.

Все постоянные резисторы типов МЛТ-0,25, MF-25. Микросхему DA1 можно заменить зарубежными аналогами LMC555, ICL7555, XR-L555M. Кроме того, допустимо использовать зарубежные аналоги и для микросхемы DD1 - CD4017A-CD4017B. Диоды VD1-VD8, выполняющие функцию развязки, можно заменить КД521, КД510, КД513, Д311, Д220, Д9 с любым буквенным индексом или аналогичными.

Ток потребления узла генерации и счета импульсов при напряжении питания +12 В не превышает 35 мА без учета потребления силовой части. Источник питания для устройства стабилизированный с понижающим трансформатором или, как альтернативный вариант, бестрансформаторный стабилизированный (рис.2). Напряжение питания устройства должно находиться в пределах 6...14 В.

Вместо транзисторов КТ315В (VT1, VT3, VT5) можно применить КТ312В, КТ3102 с любым буквенным индексом. Транзисторы VT2, VT4, VT6 допустимо заменить КТ819А.

В статье рассмотрены вопросы модернизации автомата защиты от колебаний сетевого напряжения, описанного в публикации С.М. Абрамова "Устройство защиты потребителей электроэнергии" [1]. Предлагаются новые варианты программы для микроконтроллера PIC12F629: увеличен диапазон разброса сетевого напряжения, введена задержка на срабатывание автомата защиты при понижении напряжения. Рассмотрены два вида конструктивного исполнения автомата защиты: точечное и общее.

## Модернизация устройства защиты потребителей

Р.М. Канивец, г. Мариуполь

Проблема защиты домашних потребителей электроэнергии от изменений питающего напряжения с каждым днем становится все более актуальной. Постоянно увеличивается количество и потребляемая мощность бытовых потребителей, в то время как мощности распределительных сетей остаются прежними. В результате распределительные сети работают с перегрузкой: нет запаса мощности, позволяющего выдерживать перегрузки. В результате напряжение колеблется в широких пределах. Так, колебания напряжения "на входе" в квартиру составляют от 190 В в вечерние часы до 240 В ночью.

Автомат защиты, изготовленный по статье [1], был настроен на верхний предел 240 В и нижний 180 В. В первый же вечер работы были замечены ложные срабатывания автомата защиты при понижении напряжения, причем напряжение в сети постоянно контролировалось с помощью вольтметра и не снижалось ниже 190 В. Увеличение емкости конденсатора С1, как советует С.М. Абрамов, до 100 нФ ситуацию не исправило. Дальнейшее увеличение емкости снизило бы быстродействие автомата защиты при увеличении сетевого напряжения. Предполагаю, что причина ложных срабатываний - переходные процессы, возникающие в сети при включении и выключении мощных нагрузок. Этого кратковременного снижения напряжения хватало для срабатывания автомата защиты, хотя визуально на комнатном освещении это не отражалось.

Чтобы решить данную проблему, в программу микроконтроллера были внесены следующие изменения:

увеличен диапазон разброса сетевого напряжения с 60 до 80 В, при этом нижний предел составил 170 В, а верхний - 250 В.

введена задержка на срабатывание автомата защиты при понижении напряжения. Если сетевое напряжение становится меньше нижнего предела, микроконтроллер через 1 с повторно проверяет уровень сетевого напряжения. Если оно все еще ниже нижнего предела срабатывания, то только тогда он отключает нагрузку. Быстродействие автомата защиты при повышении сетевого напряжения оставлено без изменений, и зависит от номинала конденсатора С1 и быстродействия применяемого реле.

После этой доработки программной части автомат защиты работает устойчиво и ложных срабатываний не наблюдается. На момент написания статьи реальных аварийных ситуаций не было, и автомат защиты испытывался с помощью ЛАТРа.

В **табл. 1** приведена программа для прошивки микроконтроллера PIC12F629, в которой увеличен диапазон разброса сетевого напряжения, в **табл. 2** - программа, в которой увеличен диапазон и введена задержка на срабатывание при понижении напряжения.

Рассмотрим два вида конструктивного исполнения автомата защиты: точечное и общее. При точечном исполнении автомат защищает одну или несколько нагрузок, расположенных рядом. Для такого исполнения автомата защиты очень подходят корпуса для маломощных блоков питания.

При общем исполнении автомат защиты устанавливают после электросчетчика, и он защищает все домашнее электрооборудование. Для этого предлагаю изменить силовую часть автомата защиты. От оригинальной схемы этот вариант отличается тем, что реле

заменено симисторной оптопарой и мощным симистором. Схема силовой части показана на **рисунке**.

В качестве симисторной оптопары DA1 можно использовать МОС3021-МОС3023, МОС3041, МОС3043 или оптопары других производителей. Симистор VS1 выбирают из расчета суммарной мощности домашних нагрузок плюс 30...40% запаса. Необходимо учесть все мощные нагрузки: электрочайники, микроволновые печи, водонагреватели, стиральные машины. При более мощной нагрузке можно применить симистор TC132-40/5, рассчитанный на номинальный ток 40 А. Необходимо использовать симисторы, рассчитанные на обратное напряжение не менее 500 В. Использовать дешевые импортные симисторы не рекомендую, так как они очень плохо выдерживают перегрузки. Симистор необходимо установить на радиатор, который должен эффективно рассеивать тепло. Размеры радиатора подбирают опытным путем. Радиатор должен быть электрически изолирован, а также хорошо вентилироваться.

Резистор R11 ограничивает ток, протекающий через светодиод оптопары. Для перечисленных оптопар МОС номинальный ток 15...20 мА. Максимальный ток через светодиод оптопары не должен превышать 60 мА. Резистор R12 подбирают таким образом, чтобы симистор VS1 открывался при как можно меньшем напряжении.

Тот, кто не хочет набирать приведенные программы для прошивки микроконтроллера PIC12F629 самостоятельно, может найти их на сайте <http://atomo.narod.ru>. Там же размещены другие варианты микропрограмм для микроконтроллеров PIC12F629 и PIC12F675.

Таблица 1

```

:020000040000FA
:100000006200831264008501443099008316003039
:100010008B008F3081000A3085008312CF30B7000B
:100020000430B8001E30B90064008316A130990076
:100030008312191F142864008316A13099008312BB
:10004000191B1B2883168C30990083126400191F1A
:100050003C28B70B2628CF30B700B80B2628043031
:10006000B8008316853099008312191B4A2805159C
:100070000514851954281428850105165A200512DF
:100080005A20B90B3C281E30B900CF30B7000430DD
:10009000B8001428850185165A2085125A20B90BFC
:1000A0004A281E30B9001428850105145A2005106D
:1000B0005A205428FF30B4000130B5000230B60099
:1000C0006400B50B6428B40B6028B60B60280800E8
:08400000FF3FFF3FFF3FFF3FC0
:02400E004C3E26
:00000001FF

```

Таблица 2

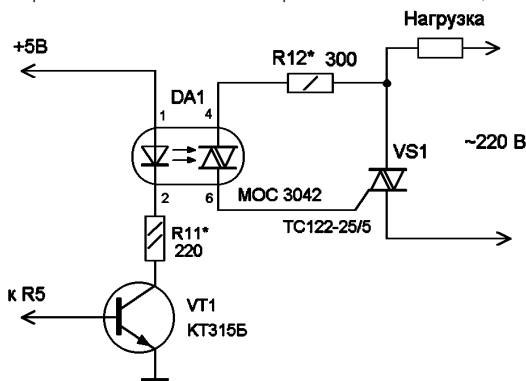
```

:020000040000FA
:100000006200831264008501443099008316003039
:100010008B008F3081000A3085008312CF30B7000B
:100020000430B8001E30B90064008316A130990076
:100030008312191F142864008316A13099008312BB
:10004000191B1B2883168C30990083126400191F1A
:100050003C28B70B2628CF30B700B80B2628043031
:10006000B8008316853099008312191B4A2805159C
:1000700005148519702814288501051676200512A7
:100080007620B90B3C281E30B900CF30B7000430C1
:10009000B80014287620762076201E30B90064003F
:1000A0008316A13099008312191F4F28640083160C
:1000B000A13099008312191B56280430B80083160A
:1000C000853099008312191B66281428850185162E
:1000D000762085127620B90B66281E30B9001428C8
:1000E000850105147620051076207028FF30B400B5
:1000F0000130B5000230B6006400B50B8028B40A7
:080100007C28B60B7C280800E6
:08400000FF3FFF3FFF3FFF3FC0
:02400E004C3E26
:00000001FF

```

### Литература

1. Абрамов С.М. Устройство защиты потребителей электроэнергии//Радиоаматор. - 2004. - №4. - С.20-22.



# Семейство цифровых сигнальных процессоров TDA755X



Семейство высокопроизводительных цифровых сигнальных процессоров TDA755X предназначено для решения задач в области распознавания и синтеза речи, подавления эха и шумов.

Особенности сигнальных процессоров семейства TDA755X:

- 24-битное вычислительное ядро;
- большой объем интегрированной памяти (до 16 Кслов ПЗУ/ОЗУ и до 16 Кслов ОЗУ);
- встроенные 2-канальные ЦАП и АЦП с разрядностью 16 бит;
- управляемая частота дискретизации от 4 до 48 кГц;
- встроенный контроллер дополнительной памяти с поддержкой флэш-памяти, статического и динамического ОЗУ;

• последовательный интерфейс, работающий в режимах I<sup>2</sup>C или SPI.

Блок-схема микросхем показана на **рис. 1**.

Микросхемы включают в себя три основных модуля: 24-битный цифровой сигнальный процессор (ЦСП), память (ПЗУ и ОЗУ) и периферийные устройства.

Параметры и функции процессорного ядра:

- тактовая частота 50 МГц;
- операции сложения и умножения выполняются за один такт;
- два 56-битных аккумулятора;
- 48-битные или параллельные 24-битные команды загрузки регистров;
- 64 вектора прерываний;
- возможность программного запрещения и маскирования прерываний;
- команды организации циклов;
- три шины данных;
- три шины адреса.

Интегрированная память включает в себя 16384 24-битных слова ПЗУ и такой же объем ОЗУ. В состав периферийных устройств входят последо-

вательный аудиоинтерфейс, интерфейс I<sup>2</sup>C/SPI, интерфейс внешней памяти, тактовый генератор, кодек (кодер/декодер).

Последовательный аудиоинтерфейс передает цифровой звуковой сигнал от внешнего источника к ЦСП микросхемы, а также цифровые данные от ЦСП к внешнему ЦАП.

Интерфейсы I<sup>2</sup>C/SPI соединяют микросхемы с другим оборудованием, совместимым с этими интерфейсами.

Интерфейс внешней памяти позволяет обращаться к дополнительным банкам памяти, установленным вне микросхемы. Поддерживаются динамическая оперативная память (DRAM), статическая оперативная память (SRAM) и энергонезависимая память (FLASH).

Параметры и функции внешнего интерфейса памяти:

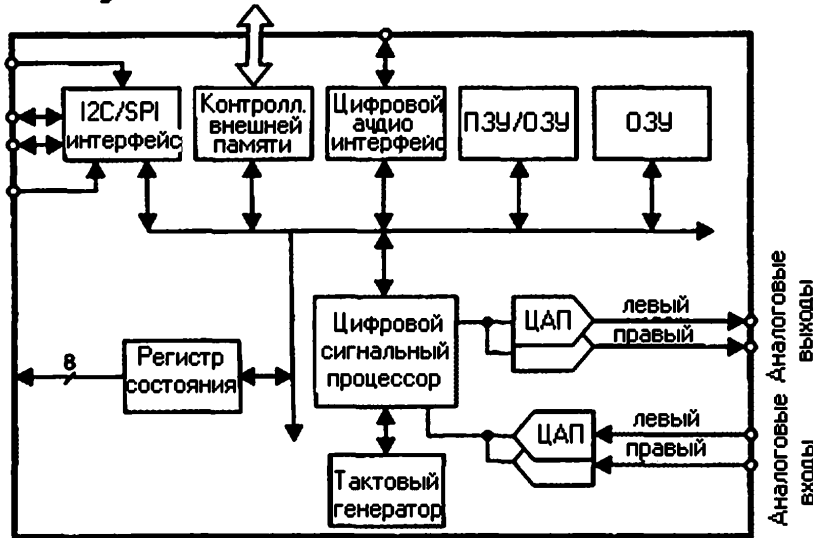
- 4-битная шина данных для динамического ОЗУ (DRAM) и 8-битная для статического ОЗУ (SRAM);
- 22-битная шина адреса мультиплексирована с 8-битной шиной данных;
- возможность обращения к байту, 16-битному слову и 24-битному слову при работе со статическим и динамическим ОЗУ;
- адресуемая память при работе с динамическим ОЗУ до 256 Мбит;
- 4 Мб адресуемого статического ОЗУ.

Тактовый генератор микросхемы выполняет генерацию следующих тактовых сигналов:

- DCLK - тактовый сигнал для ЦСП;
- MCLK - опорный сигнал для декодера;
- LRCLK - тактовый сигнал для правого/левого каналов последовательного аудиоинтерфейса и декодера;

(Окончание статьи см. на с.34)

**Мультиплексная шина памяти**

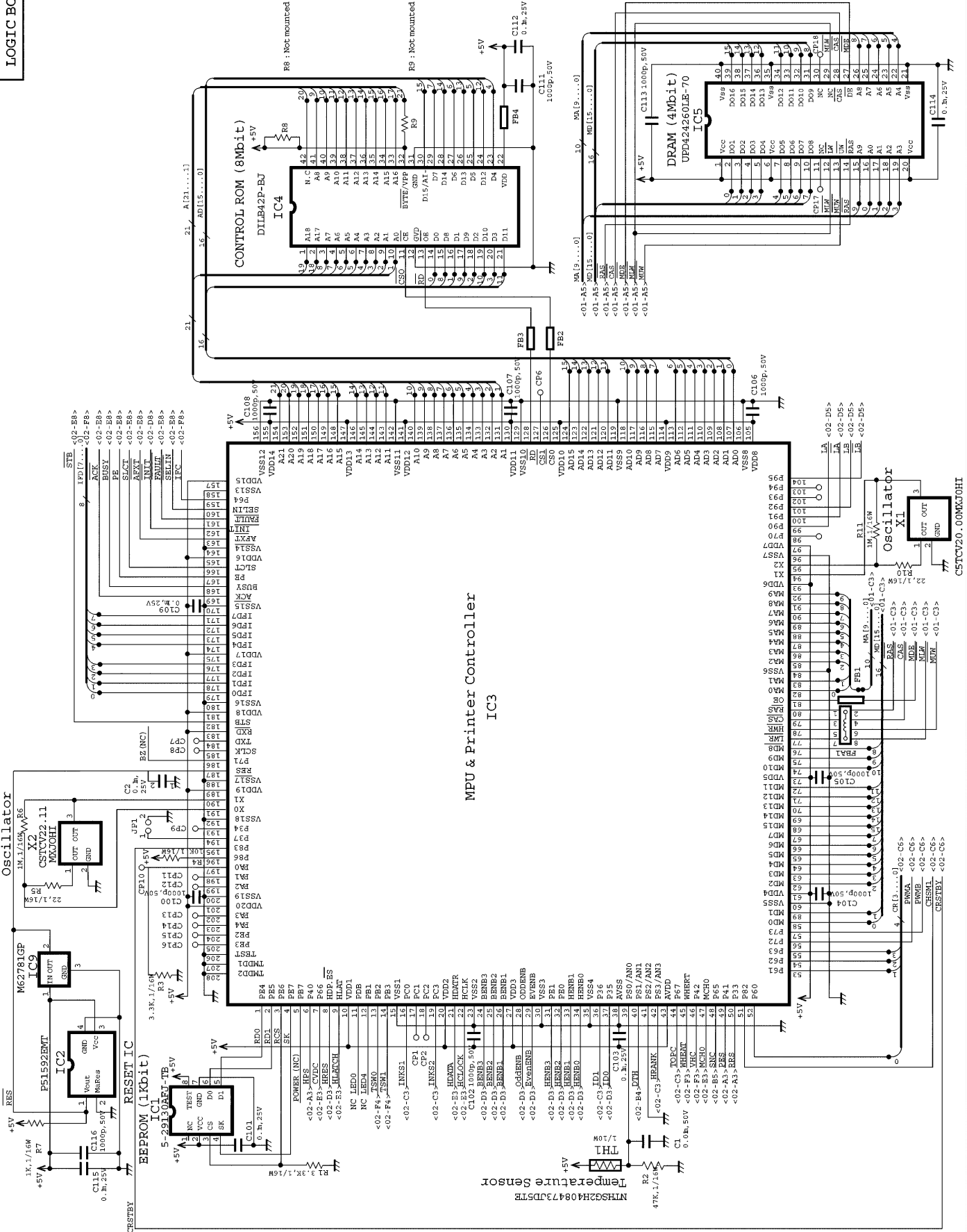


**рис. 1**

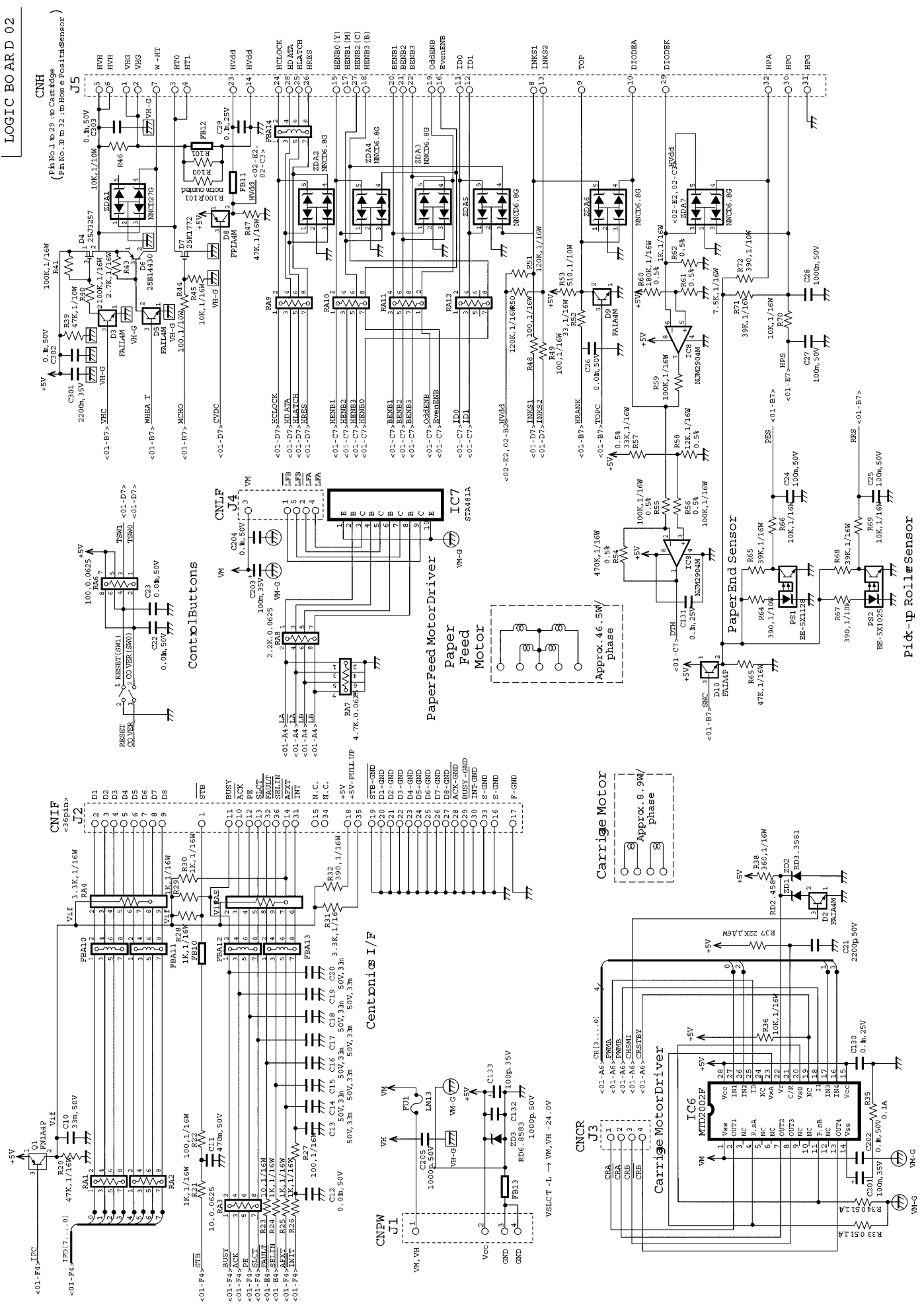
Обозначение	Тип памяти для программ	Основная функция	Режим последоват. интерфейса	Внешняя память	Аудиовход	Аудиовыход	Программное обеспечение
TDA7550R	ОЗУ	На выбор	Master или Slave I <sup>2</sup> C	FLASH или RAM	Есть (опред. применением)	Есть (опред. применением)	Опред. применением
TDA7550	ПЗУ	Распознавание речи	Slave I <sup>2</sup> C	FLASH	Есть (голосовой сигнал)	Есть (голосовой сигнал)	ASR 311 Lernout & Hauspie
TDA7551	-	Голосовая идентификация	Slave I <sup>2</sup> C	FLASH	Есть (голосовой сигнал)	Есть (голосовой сигнал)	SV208 Lernout & Hauspie
TDA7552	-	Синтезатор речи	Slave I <sup>2</sup> C	-	Нет	-	TTS3000 Lernout & Hauspie
TDA7553	-	Цифровая фильтрация сигнала	Master I <sup>2</sup> C или SPI	(RAM)	Есть (необработ. сигнал)	Есть (обработ. сигнал)	Программа обработки NCTI

# Принципиальная схема струйного принтера CANON VJC-2000

LOGIC BOARD 01







(Начало см. на с.31)

• сигнал тактирования сдвига для последовательного аудиоинтерфейса и кодека.

Параметры и функции кодека:

- аналого-цифровое дельта-сигма-преобразование входного стереосигнала;
- динамический диапазон АЦП 80 дБ;
- цифроаналоговое дельта-сигма-преобразование выходного цифрового стереосигнала;
- частота дискретизации от 4 до 48 кГц;

• цифровой вход и выход через последовательный аудиоинтерфейс.

Функциональные возможности микросхем приведены в **таблице**.

### Применение микросхем серии TDA755X

Микросхема TDA7550 с программным обеспечением ASR311 позволяет реализовать систему распознавания речи.

Параметры и функции такой системы:

- качественное распознавание слов из базового набора в широком диапа-

зоне изменений параметров голоса;

- высокая помехозащищенность алгоритма распознавания;
- запоминание новых слов в дополнение к базовому набору;
- возможность записывать во внешнюю флэш-память голосовые сообщения для поддержки голосового интерфейса;
- управление всеми функциями системы осуществляется через интерфейс I<sup>2</sup>C;
- доступны базовые наборы слов для большинства распространенных языков;

• внешняя флэш-память используется для хранения базового набора слов (4 Кб на одно слово), дополнительного набора слов (4 Кб на одно слово) и голосовых сообщений (11 Кб/с, частота дискретизации 11025 Гц).

Блок-схема системы распознавания речи показана на **рис.2**.

Микросхема TDA7551 представляет собой однокорпусное решение для систем идентификации голоса с использованием программного обеспечения SV208. Парольные фразы запоминаются при тройном повторении (длительность фразы 1...2 с). В дальнейшем произнесенная парольная фраза сравнивается с параметрами хранящихся в энергонезависимой памяти парольных фраз. Управление системой и функциями микросхемы осуществляется через последовательный интерфейс I<sup>2</sup>C.

Блок-схема системы идентификации голоса показана на **рис.3**.

Микросхема TDA7552 предназначена для применения в составе системы синтеза речи по схеме "текст-голос". Для построения такой системы кроме ЦСП TDA7552 требуется микроконтроллер ST10 для анализа и преобразования входных текстовых строк.

Блок-схема системы синтеза речи показана на **рис.4**.

Внешнее устройство посылает микроконтроллеру текстовые строки в виде потока символов в кодировке ASCII. Микроконтроллер анализирует и преобразует поступающие данные с учетом используемого языка (информация о преобразовании для различных языков содержится во внешней флэш-памяти, к которой имеет доступ микроконтроллер). Преобразованные данные микроконтроллер направляет по шине I<sup>2</sup>C к микросхеме TDA7552, которая преобразует полученные данные в речевой сигнал. Программное обеспечение сигнального процессора TDA7552 не зависит от языка входного текста и не требует дополнительной внешней памяти.

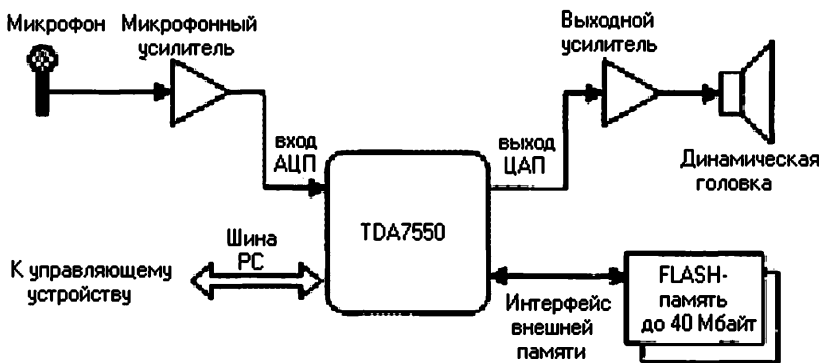


рис.2

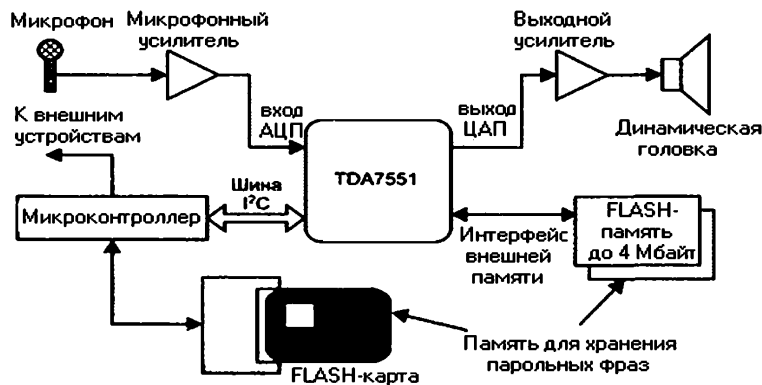


рис.3

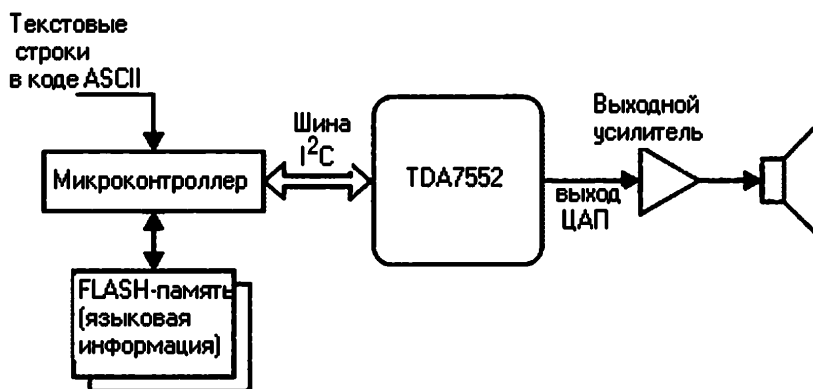


рис.4

# Микроконтроллеры. Шаг 10



С.М. Рюмик, г. Чернигов

Не боги горшки обжигают, а те же люди.  
Толковый словарь В. Даля

**Всем, кто успешно преодолел девять "шагов" в изучении микроконтроллеров (МК), предстоит сделать еще одно усилие. Речь пойдет о способах подключения МК к персональному компьютеру. Такая задача актуальна в большинстве применений МК на практике.**

Сопряжение МК с компьютером для многих радиолюбителей представляется недосягаемой заоблачной вершиной или неким техническим чудом. Логика рассуждений примерно следующая: "Мало того, что надо составить программу для МК, разобраться в особенностях протоколов связи, так придется еще изучать вузовский курс программирования IBM PC".

На самом деле существуют обходные пути и маневры, значительно упрощающие жизнь разработчику. Один из типичных приемов будет показан на примере температурного самописца, электрическая схема которого приведена в "Шаге 9". Для подключения устройства к ПК задействован узел на транзисторах VT1, VT2 и защитных резисторах R3-R8 (рис.8, "Шаг 9"). Интерфейс связи - I<sup>2</sup>C, порт приема - LPT.

## Логика работы температурного самописца

Процесс измерения начинается после включения питания или нажатия кнопки сброса SB1. После каждых 16 замеров температуры производится их запись в ПЗУ DD1 в виде 16 байтов. Когда будут записаны все 2048 байтов, то измерения прекращаются. Можно досрочно их остановить, нажав кнопку SB2, при этом в ПЗУ записываются последние замеры температур, а линии SDA, SCL переводятся в единичное состояние. Программа за циклируется и, подключив к разъему ХР1 кабель (рис.1) длиной 1,5...1,8 м, можно считать данные в LPT-порт компьютера.

Важная деталь. Кнопка SB2 до момента передачи всех данных в компьютер должна быть нажата. В таком положении можно включать и выключать питание самописца без опаски повреждения информации.

Формат записи байтов в ПЗУ DD1: единица в седьмом старшем разряде обозначает прибавку в 0,5°C, коды 00h-46h - температура 0...70°C, код 47h - окончание замеров, код 48h - сбой, коды 49h-7Fh - температура -55...-1°C. Такой "эконом-пакет" позволяет индексировать 126 целых градусов и 128 полградусных делений.

Расшифровка показаний приведена в табл.1. Формула для положительных температур - перевести шестнадцатиричный HEX-код в десятичную форму, для отрицательных температур - сначала инвертировать HEX-код, прибавить 1, а затем перевести в десятичную форму.

При желании можно сдвинуть весь диапазон в "теплую" сторону, например, от 0 до +125°C, сделав соответствующие поправки в программе. Для индикации всех значений -55...+125°C требуется увеличить число байтов до двух. Для измерения высоких температур 0...+250°C следует установить между корпусом микросхемы DS1621 и рабочей средой теплоизолирующую прокладку. Компенсировать снижение точности замеров можно, войдя в режим "High Resolution" (см. DATASHEET DS1621). Главная проблема - достать эталонный измеритель температуры с абсолютной точностью 0,2...0,3°C и по нему откалибровать коэффициенты в программе МК.

## Экспериментальная работа

Предположим, что в ПЗУ DD1 уже записаны температурные данные. Как их скопировать в IBM PC? Требуется программа, работающая с протоколом I<sup>2</sup>C. К счастью, ее не придется составлять самостоятельно. Итальянский программист Клаудио Ланконелли (Claudio Lancconelli, <http://www.LancOS.com>) в своем программаторе PonyProg предусмотрел возможность приема данных через LPT-порт компьютера, генерируя сигналы шины I<sup>2</sup>C в режиме "мастер".

Программа для работы с PonyProg распространяется бесплатно. Ее версию 2.06с (ponyprogV206c.zip), а также вспомогательные программы ldatav.exe (автор LtWood), ds1621.exe (авторская утилита перевода файлов BIN в DAT и TXT), командный файл ds1621.bat необходимо скачать с сайта журнала "Радиоаматор" <http://www.ra-publish.com.ua>.

Вначале распаковывают и устанавливают программу PonyProg. В ее настройках производят выбор интерфейса (Setup-Interface Setup...-Parallel-EasyI2C I/O-LPT1-OK), калибровку (Setup-Calibration-Yes), выбор типа микросхемы (Device-I2C Bus 8bit eeprom-24XX Auto). Затем

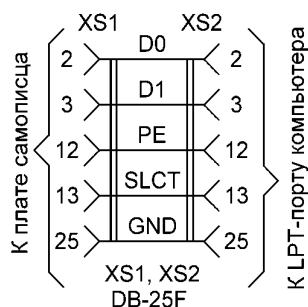


рис.1

Таблица 1

Температура	Двоичный код	HEX-код
+70°C	01000110	46h
+25°C	00011001	19h
+24,5°C	10011000	98h
+24°C	00011000	18h
+0,5°C	10000000	80h
0°C	00000000	00h
-0,5°C	11111111	FFh
-24°C	01101000	68h
-24,5°C	11101000	E8h
-25°C	01100111	67h
-55°C	01001001	49h
Сбой	01001000	48h
Окончание	01000111	47h

подключают к LPT-порту компьютера температурный самописец, производят чтение данных (Command-Read All, рис.2) и запись результатов в BIN-файл "ds1621.bin" (File-Save Device File As...-bin-ds1621). Работа с PonyProg завершена.

Далее копируют полученный файл "ds1621.bin" в папку, где размещены программы "ds1621.bat", "ds1621.exe", "ldatav.exe". Запускают на выполнение пакетный файл "ds1621.bat" и через несколько секунд наблюдают на экране монитора построение графика зависимости температуры от времени.

На рис.3 для примера показан реальный график колебания температуры воздуха 30 сентября 2004 г. в г. Чернигове. В течение суток за время от 00:00 до 23:59 было произведено 1440 замеров, по разу в минуту. Максимальная температура составила +20°C в 14 часов дня, минимальная - +10°C в 3 часа ночи. Интересно заметить, что график оказался не пологим, а с выступами, выбросами и провалами!

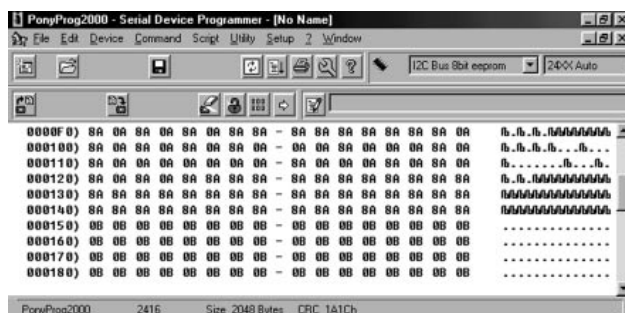


рис.2

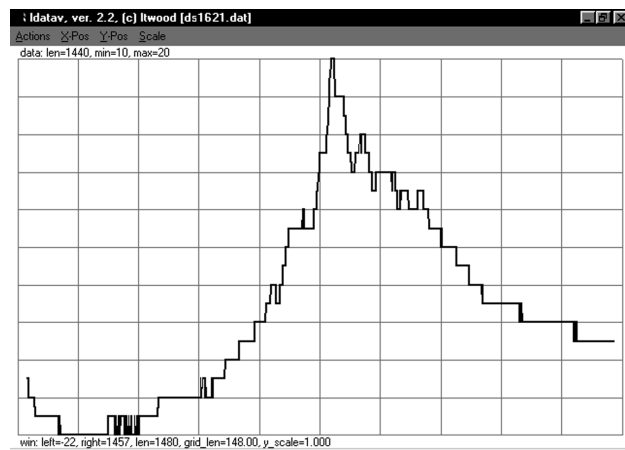


рис.3

Дубликат температурных данных хранится в текущей папке в файле "ds1621.txt", который можно просмотреть любым текстовым редактором и распечатать на принтере. Перед началом следующей серии измерений его надо переименовать, поскольку в него будет записана обновленная информация.

### Компьютерный датчик температуры

Съем информации в компьютер по шине I<sup>2</sup>C полезен, когда датчик работает автономно, без вмешательства оператора, с накоплением данных за длительный промежуток времени. Однако часто требуется оперативный контроль за измерениями, когда на экране монитора постоянно должна высвечиваться и обновляться информация. В таких случаях используют последовательный протокол связи через COM-порт и стандартные терминальные программы.

**Исходные данные для разработки:** обеспечить измерение температуры в диапазоне -55...+125°C с точностью 0,5...2°C, время измерения 10 или 60 с на выбор, организовать связь с компьютером через интерфейс RS-232 в порт COM1 или COM2, вывести данные на монитор и одновременно записывать их в текстовый файл протокола.

Температурным датчиком, как и прежде, будет служить микросхема DS1621 фирмы MAXIM/DALLAS. Это позволит заимствовать из "Шага 9" типовые процедуры инициализации, записи и чтения замеров. Общение датчика с МК будет происходить по внутренней шине I<sup>2</sup>C.

Связь с компьютером, согласно техническому заданию, должна производиться по интерфейсу RS-232. Как известно, лог."1" и "0" в нем передаются положительными и отрицательными уровнями повышенной амплитуды 3...25 В. Для преобразования уровней RS-232 в TTL и обратно имеются специальные микросхемы драйверов промышленных серий "232", "202". Их невысокая стоимость 0,5-1 дол. и минимальная внешняя обвязка как нельзя лучше подходят для разрабатываемого прибора. С внутренним устройством этих микросхем, параметрами, типовыми схемами включения можно познакомиться в [1].

На **рис.4** показана электрическая схема компьютерного датчика температуры, на **рис.5** - схема соединительного кабеля длиной до 15...20 м. Назначение элементов: C5, SB1 - начальный сброс; C3, C4, ZQ1 - тактовый генератор, DA1 - датчик температуры; R1, R2 - нагрузка шины I<sup>2</sup>C, DD1 - МК; C1, C2 - подавление помех по питанию; DA2, C6-C9 - приемопередатчик RS-232; XP1 - разъем для связи с компьютером.

Выводы 2, 3 МК обозначены нестандартно, в скобках указаны их альтернативные функции: TxD (Transmit\_Data) и RxD (Receive\_Data). Дело в том, что МК AT89C2051 имеет встроенный канал связи UART (Uni-

versal Asynchronous Receiver Transmitter), который может быть запрограммирован в протоколе, понятном IBM PC. Линия TxD - передатчик, RxD - приемник.

Существуют 4 режима работы UART:

- режим 0 - синхронный сдвигающий регистр;
- режим 1 - асинхронный 8-разрядный приемопередатчик с переменной скоростью;
- режим 2 - асинхронный 9-разрядный приемопередатчик с фиксированной скоростью;
- режим 3 - асинхронный 9-разрядный приемопередатчик с переменной скоростью.

Режим 0 компьютер напрямую не поддерживает. Режимы 2, 3 эффективны при построении межмашинных магистральных сетей. Остается режим 1. Он обычно применяется при соединении "точка - точка" (читай, "МК - компьютер"). В режиме 1 данные передаются кадрами по 10 битов каждый. Начальный старт-бит имеет нулевой уровень, затем следуют 8 бит данных и в конце стоп-бит высокого уровня. Формула протокола: 8 бит без проверки на четность с одним стоп-битом.

В **табл.2** приведены управляющие Си-команды для компилятора ICC-8051, переводящие UART в режим 1. Скорость передачи данных S зависит от состояния седьмого бита регистра специальных функций PCON и начальной загрузки таймера-1 TH1. Формула для расчета:

$S[\text{бит/с}] = 2^{\text{PCON}.7} \cdot (F[\text{Гц}] / 384 \cdot (256 - \text{TH1}))$ , где F - частота кварцевого резонатора ZQ1. Существует ряд дробных значений частот: 3,6864; 7,3728; 11,0592; 14,7456; 18,432 МГц, при которых получается нулевое отклонение скорости передачи от стандартной. Приемлемой для практики считается погрешность менее 0,5%. В диапазоне отклонений 0,5...3% еще имеется захват частоты, но уменьшается помехоустойчивость.

Для облегчения расчетов на сайте журнала "Радиоаматор" размещена авторская утилита "mk10.exe", позволяющая для любой частоты F вычислить оптимальные значения PCON и TH1, а также погрешности. Результат работы утилиты для частоты 11,0592 МГц показан на **рис.6**.

### Си-программа компьютерного датчика температуры

Несмотря на рекордно большое число строк (**листинг 1**), треть из них уже рассматривались в "Шаге 9". Это строки 1-12, 30-40, 77-93. Кстати, опытные программисты тоже пишут программы не "с нуля". Они используют шаблоны своих ранее разработанных программ.

*Строка 10* - переменная "freq" в тексте нигде больше не встреча-

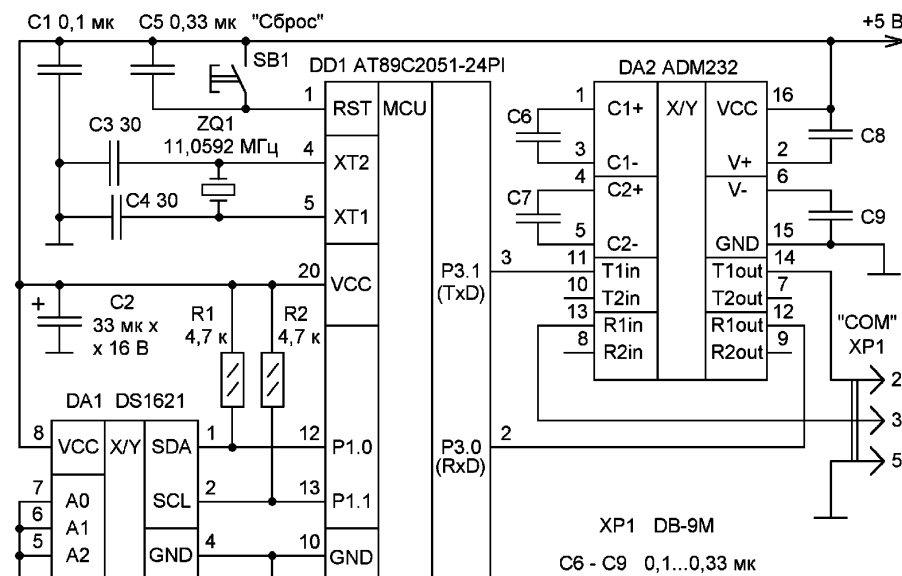


рис.4

Таблица 2

Состояние	Источник внутренних прерываний - канал UART
Прерывание разрешено	SCON = 0x52; TMOD  = 0x20; TCON.6 = 1; IE.4 = 1; IE.7 = 1;
Установка скорости передачи ("mk10.exe")	TH1 = 0x00...0xFF; PCON  = 0x80; или PCON &= 0x7F;
Прерывание запрещено	IE.4 = 0; или IE.7 = 0;

```

Расчет коэффициентов интерфейса RS-232 для МК семейства MCS-51
ВВЕДИТЕ ЧАСТОТУ КВАРЦЕВОГО РЕЗОНАТОРА, Гц: 11059200
-----
Скорость= 300 бит/с   PCON &= 0x7F   Регистр TH1=A0   Ошибка= 0 %
Скорость= 1200 бит/с  PCON &= 0x7F   Регистр TH1=E8   Ошибка= 0 %
Скорость= 2400 бит/с  PCON &= 0x7F   Регистр TH1=F4   Ошибка= 0 %
Скорость= 4800 бит/с  PCON &= 0x7F   Регистр TH1=FA   Ошибка= 0 %
Скорость= 9600 бит/с  PCON &= 0x7F   Регистр TH1=FD   Ошибка= 0 %
Скорость= 19200 бит/с PCON |= 0x80   Регистр TH1=FD   Ошибка= 0 %
Скорость= 57600 бит/с PCON |= 0x80   Регистр TH1=FF   Ошибка= 0 %
-----
Остальные значения, не вошедшие в расчет, имеют ошибку более 3%
Продолжение - <ENTER>, выход из программы - <1> и <ENTER>: _

```

рис.6

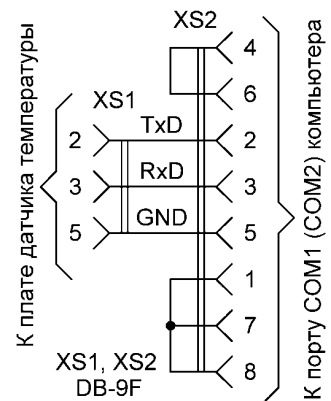


рис.5

Листинг 1

```

/*Компьютерный термометр, файл "mk10a.c", PA-12-2004 r= 1*/
#include <iostream> /*Подключение системной библиотеки= 2*/
extern void i2start (void); /*Внешняя функция i2c= 3*/
extern void i2stop (void); /*Внешняя функция i2c= 4*/
extern void i2mack (void); /*Внешняя функция i2c= 5*/
extern void i2nack (void); /*Внешняя функция i2c= 6*/
extern void i2write (unsigned char); /*Вн. функция i2c= 7*/
extern unsigned char i2read (void); /*Вн. функция i2c= 8*/
extern unsigned char i2ack (void); /*Внеш. функция i2c= 9*/
unsigned char freq=11; /*Частота 11 МГц для функ. i2c=10*/
unsigned char ack=0, cnt=0, y; /*Бит подтв., счетчики=11*/
unsigned char tm, z; /*Возврат в программу=12*/
unsigned int x=30000; /*Счетчик замеров температуры=13*/
/*-----Функция приема данных через UART-----=14*/
unsigned char rxd (void) /*Прием данных по линии RxD=15*/
{ while (RI == 0); /*Если RI=1, то данные поступили=16*/
RI = 0; /*Если RI=0, то можно принимать новые данные=17*/
return SBUF; /*Возврат в программу принятого байта=18*/
}
/*-----Функция передачи данных через UART-----=20*/
void txd (unsigned char dat) /*Передача данных по TxD=21*/
{ while (TI == 0); /*Ждать окончания предд. передачи=22*/
TI = 0; /*Если TI=0 - можно передавать новые данные=23*/
SBUF = dat; /*Передача байта через регистр SBUF=24*/
return; /*Возврат в программу=25*/
}
/*-----Внутреннее прерывание по таймеру-----=27*/
interrupt [0x0B] void T0_int (void) /*Время 4 мс=28*/
{ TH0 = 0xFl; TL0 = 0x9D; /*4 мс, частота 11,0592 МГц=29*/
if (x++ >= 15000 / y) /*60 сек (y=1), 10 сек (y=6)=30*/
{ IE.7 = 0; /*Запрет прерываний=31*/
x = ack = 0; /*Обнуление счетчиков=32*/
i2start(); i2write(0x90); /*Чтение температуры i2c=33*/
ack = i2ack(); i2write(0xAa); /*Регистр Aa i2c=34*/
ack = i2ack(); i2start(); i2write(0x91); /*i2c=35*/
ack = i2ack(); tm=i2read(); i2mack(); /*i2c=36*/
z = i2read(); i2nack(); i2stop(); /*Стоп i2c=37*/
i2start(); i2write(0x90); /*Замер температуры i2c=38*/
ack = i2ack(); i2write(0xEE); /*Регистр EE i2c=39*/
ack = i2ack(); i2stop(); /*Стоп i2c=40*/
txd ('t'); txd ('='); /*Вывод надписи <т=>=41*/
if (ack != 0) /*Если был сбой в измерении=42*/
{ txd ('C'); txd ('b'); txd (' '); txd ('y'); /*=43*/
}
/*Завершение вывода надписи <Сбой=44*/
else /*Если не было сбоя в измерении температуры=45*/
{ if (tm > 0x7F) /*Если отрицательная температура=46*/
{ txd ('-'); /*Вывод знака <минус>=47*/
tm = ~(tm + 1); /*Температура без знака минус=48*/
}
/*Завершение преобразования температуры=49*/
else txd ('+'); /*Вывод знака <плюс>=50*/
if (tm < 10) txd (tm + 0x30); /*0-9 градусов=51*/
else /*Если температура 10-125 градусов=52*/
{ if (tm < 100) /*Температура 10-99 градусов=53*/
{ txd (tm / 10 + 0x30); /*Десятки градусов=54*/
txd (tm%10 + 0x30); /*Единицы градусов=55*/
} /*Завершение вывода температуры 10-99 град.=56*/
else /*Если температура 100-125 градусов=57*/
{ txd (tm / 100 + 0x30); /*Сотни градусов=58*/
txd ((tm%100) / 10 + 0x30); /*Десятки град.=59*/
txd (tm%10 + 0x30); /*Единицы градусов=60*/
} /*Завершение вывода температуры >100 град.=61*/
} /*Завершение вывода целой части температуры=62*/
if (z != 0) /*Если было 0,5 градусов=63*/
{ txd (',' ); txd ('5'); /*Вывод надписи <,5>=64*/
} /*Завершение вывода дробной части температуры=65*/
} /*Завершение вывода целой и дробной частей темп.=66*/
if (++cnt < 5) /*Отсчет 1-5 столбцов на мониторе=67*/
{ txd ('\t'); txd ('\t'); /*Два знака табуляции=68*/
} /*Завершение форматирования текста по 5 столбцов=69*/
else /*Если на мониторе уже имеются 5 столбцов=70*/
{ cnt = 0; txd ('\r'); txd ('\n'); /*Новая строка=71*/
} /*Завершение форматирования текста новой строкой=72*/
IE.7 = 1; /*Разрешение прерываний=73*/
}
/*Окончание одного чтения и замера температуры=74*/
}
/*Окончание обработки прерывания по таймеру=75*/
}
/*=====ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА=====76*/
void main (void) /*Начало программы=77*/
{ /*Проверка наличия микросхемы термометра DS1621=78*/
i2start(); i2write(0x90); ack = i2ack(); /*i2c=79*/
i2write(0xAc); ack = i2ack(); i2start(); /*i2c=80*/
i2write(0x91); ack = i2ack(); z = i2read(); /*i2c=81*/
i2nack(); i2stop(); /*z содержит бит конфигурации=82*/
if ((z & 0x01) == 0) /*Если был режим термостата=83*/
{ i2start(); i2write(0x90); ack = i2ack(); /*i2c=84*/
i2write(0xAc); ack = i2ack(); /*Регистр ACh i2c=85*/
i2write(0x01); ack = i2ack(); /*i2c=86*/
}
/*Установлен режим термометра вместо термостата=87*/
/*Запуск однократного измерения температуры=88*/
i2start(); i2write(0x90); ack = i2ack(); /*i2c=89*/
i2write(0xEE); ack = i2ack(); i2stop(); /*Стоп i2c=90*/
if (ack != 0) /*Если нет DS1621 или она неисправна=91*/
{ P1.1 = 0; while (1); /*Постоянное свечение HL1=92*/
} /*закливание при отсутствии микросхемы DS1621=93*/
/*Режим UART: 8 бит, 1 стоп без четности, 2400 бит/с=94*/
SCON = 0x52; TMOD = 0x20; TCON.6=1; TH1 = 0xF4; /*=95*/
TMOD = 0x01; TCON.4 = IE.1 = IP.1 = 1; /*Таймер=0=96*/
while ((y = rxd()) != 0x31 && (y != 0x32)); /*Опрос=97*/
txd ('r'); txd ('\n'); /*Начало с новой строки=98*/
if (y == 0x31) /*На компьютере нажата клавиша <1>=99*/
{ txd ('1'); y = 6; /*Вывод цифры <1>, 10 сек=100*/
} /*Завершение обработки нажатия клавиши <1>=101*/
else /*На компьютере нажата клавиша <2>=102*/
{ txd ('6'); y = 1; /*Вывод цифры <2>, 60 сек=103*/
} /*Завершение обработки нажатия клавиши <2>=104*/
txd ('0'); txd (' '); txd ('c'); /*Надпись <0 сек>=105*/
txd ('e'); txd ('k'); txd ('r'); txd ('\n'); /*=106*/
IE.7 = 1; /*Разрешение прерываний=107*/
while (1); /*Бесконечный цикл с прерываниями=108*/
} /*Окончание программы <main>, длина кода 1204 байт=109*/

```

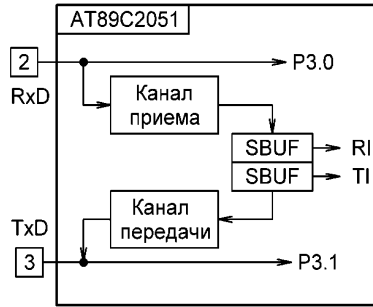


рис.7

Таблица 3

Символ	Команда
\n	Новая строка
\t	Табуляция
\b	Шаг назад
\r	Возврат каретки
\"	Подача бланка
\"	Косая черта
\"	Кавычки

ется, но она нужна для блока внешних функций "i2c.c". При этом запускающий bat-файл должен быть построен по аналогии с "Шагом 9", то есть содержать строки для файлов "mk10a.c" и "i2c.c".

Строки 14-26. Для приема и передачи данных по каналу UART следует понять принцип, реализованный практически во всех МК. На рис.7 показано внутреннее устройство линий RxD, TxD.

Канал приема постоянно (и независимо от основной программы) анализирует входящие с вывода 2 сигналы. Как только будет обнаружен пакет, состоящий из старт-бита, данных и стоп-бита, синхронных по скорости, то во внутренний регистр SBUF будут занесены 8 бит данных и выставлен флаг RI=1. Строка 16 - ожидание приема, строка 17 - данные приняты, строка 18 - возврат в программу принятой информации.

Процесс передачи данных в компьютер также простой. Достаточно убедиться, что предыдущая передача завершена (строка 22), затем сбросить флаг TI (строка 23) и занести передаваемые данные в SBUF (строка 24). Все остальное МК сделает самостоятельно: установит требуемую скорость передачи (строка 95), выдст в линию TxD сформированный кадр и переведет в лог."1" флаг TI.

Что такое флаг? Это один бит какого-либо из регистров специальных функций. Говорят, что флаг установлен, когда бит равен лог."1", и наоборот, флаг сброшен - лог."0". Образно можно представить себе железнодорожную колею и путевика, у которого в руке флажок. Если произошло некоторое событие, то флажок поднят вверх, привлекая внимание машиниста, в противном случае флажок опущен вниз. Недаром "флаги" в программировании иногда называют "семафорами".

Еще один нюанс. На рис.7 показаны 2 регистра SBUF. Это не ошибка, просто один из них работает только на передачу, другой - только на прием. Поскольку оба регистра расположены по одному и тому же адресу, то названия у них одинаковы. Цель подобной архитектуры - реализация полного дуплекса, когда информация одновременно и передается, и принимается. В нашем случае организован полудуплекс, поскольку программа выполняет или функцию <txd>, или функцию <rxd>.

Строка 41 - пример передачи в компьютер буквы "t" и знака "=" . Главное, чтобы правильно ввести в Си-программу символ "верхний апостроф", который обычно совмещен на клавиатуре с буквой "Э".

Строки 43, 47, 64, 68, 71 - передача в компьютер надписей и спецсимволов форматирования текста (табл.3).

Строка 51 предупреждает, что нельзя передавать числа в компьютер напрямую. Чтобы превратить, например, значение температуры "tm=5" в цифру "5" на экране монитора, следует к "tm" прибавить 0x30, поскольку в коде ASCII цифре "5" соответствует шестнадцатеричное число 0x35.

Строка 95 - установка режима UART согласно табл.2. Значение седьмого разряда PCON при сбросе МК равно нулю, поэтому вводить оператор "PCON &= 0x7F;" не надо.

Строка 97 - стандартный прием опроса клавиатуры компьютера. Числа 0x31, 0x32 в коде ASCII соответствуют цифрам и клавишам "1" и "2". Аналогично можно организовать опрос любых других клавиш, например, код 0x59 для заглавной и код 0x79 для маленькой буквы <Y>.

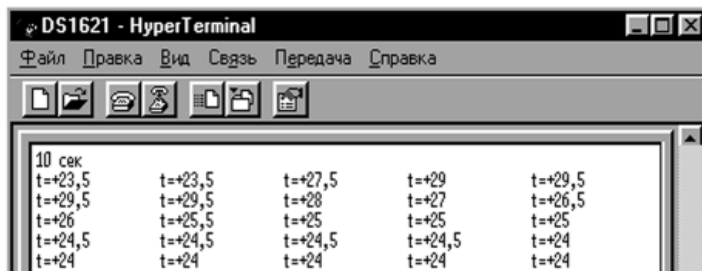


рис.8



## Терминальная программа

Запрограммировать МК - это полдела. Действительно, если подключить разработанное устройство к COM-порту компьютера и пытаться нажимать любые кнопки клавиатуры, то на экране монитора никаких изменений не произойдет. Нужна управляющая программа. Изобретать ее не надо, проще воспользоваться одной из стандартных терминальных программ.

В частности, в пакет поставки Microsoft Windows входит программа HyperTerminal фирмы Hilgraeve Inc. (<http://www.hilgraeve.com>), которая находится в меню: "Пуск-Программы-Стандартные-Связь-HyperTerminal". Однако полностью "легитимной" ее можно считать только при наличии лицензионной копии Windows. В других случаях лучше воспользоваться бесплатной программой TELEMATX, разработанной в 1990-95 гг. отечественными программистами из ООО "Фрактал Плюс", часто прилагаемой к Norton Commander. По функциональным возможностям обе программы примерно одинаковы (TELEMATX имеется на сайте журнала "Радио-мотор").

Первоначально в настройках "терминалки" следует установить режимы протокола связи, идентичные заданным в МК для UART: 8 битов, 1 стоп-бит, без проверки на четность, прямой доступ, по номеру порта COM1 (COM2), 2400 бит/с, терминал ANSI. Далее указать имя текстового файла, в котором будет автоматически записываться принимаемая информация ("Установить файл протокола" или "Запись файла в протокол").

Сеанс связи начинается автоматически или после активизации пиктограммы СВЯЗЬ. Чтобы послать команду в МК следует на клавиатуре нажать кнопку <1> или <2>. В первом случае при исправном канале связи на экране монитора должна появиться надпись "10 сек", во втором - "60 сек", что определяет периодичность замеров температуры.

Далее в формате 24 строки по 5 столбцов последовательно во времени будут выводиться данные о температуре (рис.8). По заполнению всего экрана строки сдвинуты вверх, но информация не потеряется, поскольку она будет сохранена в файле протокола. Размер последнего может быть сколь угодно большим, ведь он определяется только наличием свободного места на жестком диске компьютера.

Остановить запись данных можно двояко: выйдя из терминальной программы или нажав кнопку сброса SB1 на плате температурного датчика. Вычислить распределение температуры во времени позволит дата создания файла отчета. Она соответствует последнему замеру, следовательно, предпоследний замер был на 10 (60) с раньше и т.д.

### Центр сбора многоканальной информации

Рассмотренный выше измеритель температуры является, по сути, односторонним прибором, т.е. после приема команды на выбор времени измерения он переходит в режим генерации ответов, не анализируя информацию от компьютера.

Чтобы создать эффективную диалоговую систему, надо научить МК "на лету" обрабатывать приходящие от компьютера команды. Сделать это проще всего через систему прерываний. Типовой случай такого взаимодействия покажем на практическом примере.

**Исходные данные для разработки:** организовать циклический опрос 8 двоичных датчиков и передавать информацию об их состоянии в компьютер на скорости 19200 бит/с, предусмотреть интерактивную установку времени замеров 1...9 с.

Под "двоичным датчиком" в данном случае понимается устройство, на выходе которого может быть только два состояния: НОРМА (лог."1") и АВАРИЯ (лог."0"). Примеры выходных каскадов датчиков показаны на электрической схеме центра сбора информации (рис.9). Это замыкающие контакты переключателя SA1, реле K1.1, геркона SF1, коллектор или сток транзисторов VT1, VT2, DA1, открытый выход логического элемента DD1, изменяющееся сопротивление резистора R1.

Отличительная особенность всех каскадов - их привязка к общему проводу и допустимость короткого замыкания по выходу. Последнее обстоятельство позволяет по 8 линиям порта P1.0-P1.7 не только принимать данные, но и выставлять на них лог."0", засвечивая на длительное время аварийные индикаторы HL1-HL8.

Чтобы оператор "не проспал" момент аварии, в приборе предусмотрена звуковая сигнализация с помощью так называемого "бузера" HA1 (англ. "buzz" - жужжание). Бузер, и правда, пронзительно "жуж-

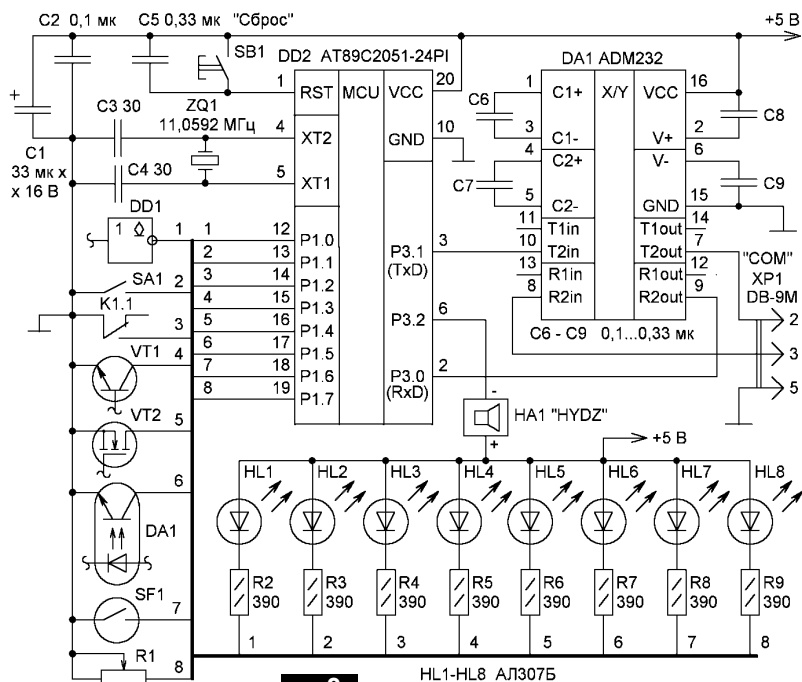


рис.9

Листинг 2

```

/*"Центр сбора информации", МК. Шаг 10, PA-12, 2004 г. = 1*,
#include <io51.h> /*Подключение системной библиотеки= 2*,
#include <string.h> /*Подключение библиотеки стрингов= 3*,
static char text[] = "Время замеров составляет "; /* 4*,
unsigned char x=0xF0, z, b; /*Счетчики замеров, данных= 5*,
volatile unsigned char a=0xFF, y=2, cnt=0; /*Счетчики= 6*,
/*-----функция передачи данных через UART-----= 7*,
void txd (unsigned char dat) /*Передача данных по TxD= 8*,
{ while (TI == 0); /*Ждать окончания предыд. передачи= 9*,
TI = 0; /*Если TI=0 - можно передавать новые данные=10*,
SBUF = dat; /*Передача байта через регистр SBUF=11*,
return; /*Возврат в программу=12*,
} /*Окончание внутренней функции <txd>=13*,
/*-----Внутреннее прерывание по таймеру=0-----=14*,
interrupt [0x0B] void T0_int (void) /*Время 77 мс=15*,
{ if (x++ >= (13 * y)) /*1...9 с, частота 11,0592 МГц=16*,
{ x = 0; /*Обнуление счетчика времени замеров=17*,
if (a != 0xFF) /*Если была авария от датчиков=18*,
{ txd ('\r'); txd ('\n'); /*Переход к новой строке=19*,
for (cnt=0, z = 8; z > 0; z--) /*Передача байта=20*,
{ if (((a >> (z-1)) & 0x01) != 0) txd ('1'); /*=21*,
else txd ('0'); /*Цифра <0> в текущем бите=22*,
} /*Завершение цикла перевода в двоичную форму=23*,
a = 0xFF; /*Восстановление нормы от датчиков=24*,
txd ('\r'); txd ('\n'); /*Переход к новой строке=25*,
} /*Завершение обработки аварийной ситуации=26*,
else /*Если не было аварии от датчиков=27*,
{ P3.2 = 1; txd ('. '); /*Выключение бузера, <. >=28*,
if (++cnt > 59) /*Отсчет 60 столбцов на мониторе=29*,
{ cnt=0; txd ('\r'); txd ('\n'); /*Новая строка=30*,
} /*Завершение проверки количества столбцов=31*,
} /*Завершение обработки безаварийной ситуации=32*,
} /*Завершение блока выдачи данных в компьютер=33*,
} /*Окончание обработки прерывания по таймеру=34*,
/*-----Внутреннее прерывание по UART-----=35*,
interrupt [0x23] void SCON_int (void) /*TI=1 или RI=1=36*,
{ if (RI != 0) /*Если было прерывание по приему данных=37*,
{ RI = 0; /*Подготовить флаг RI к новому приему=38*,
IE.7 = 0; /*Запрет прерываний=39*,
if ((y = SBUF) >= 0x31 && (y <= 0x39)) /*Опрос 1-9=40*,
{ txd ('\r'); txd ('\n'); /*Начало с новой строки=41*,
for (z=0; z < strlen(text); z++) txd(text[z]); /*=42*,
txd (y); txd (' '); txd ('c'); /*Надпись <"y">=43*,
txd ('\r'); txd ('\n'); /*Переход к новой строке=44*,
y -= 0x30; cnt=0; /*y=1...9, обнуление счетчика=45*,
} /*Завершение опроса клавиатуры=46*,
IE.7 = 1; /*Разрешение прерываний=47*,
} /*Если было прерывание по передаче, то сразу выход=48*,
} /*Окончание обработки прерывания по UART=49*,
/*-----ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА-----=50*,
void main (void) /*Начало программы=51*,
{ SCON = 0x52; TMOD |= 0x20; TCON.6=1; /*UART, режим 1=52*,
TH1=0xFD; PCON |= 0x80; IE.4 = 1; /*19200 бит/с=53*,
TMOD |= 0x01; TCON.4=IE.1=IP.1=IE.7=1; /*Таймер=0=54*,
while (1) /*Бесконечный цикл с прерываниями=55*,
{ b = P1; /*Опрос 8 датчиков, подключенных к порту P1=56*,
if (b != 0xFF) /*Если произошла авария=57*,
{ a = b; /*Сохранение кода аварии в переменной <a>=58*,
P3.2 = 0; /*Включение бузера HA1=59*,
} /*Завершение обработки аварийной ситуации=60*,
} /*Переход к следующему опросу датчиков=61*,
} /*Окончание программы <main>, длина кода 757 байтов=62*,

```

жит" на частоте около 1 кГц при подаче на него постоянного напряжения 5 В от линии P3.2.

Микросхема драйвера RS-232 DA1 для разнообразия включена не так, как на рис.4, вместо первого канала использован второй, что не принципиально.

### Си программа для центра сбора информации

В листинге 2 приведена управляющая программа для МК DD2.

Строка 3 - подключение библиотеки <string.h>. Эта библиотека ранее не встречалась и содержит стандартные функции для работы с текстовыми сообщениями, так называемыми "stringами". Все библиотеки компилятора ICC-8051 размещены в папке INCLUDE в заголовочных файлах с расширением ".h". Каждый из файлов можно просмотреть текстовым редактором и увидеть названия доступных библиотечных функций.

Например, в математической библиотеке <math.h> имеются функции sin, cos, atan, sqrt, log, exp, в библиотеке форматного вывода <stdio.h> - printf, scanf, putchar, getchar и т.д. Их описания можно прочитать в файлах помощи ICC-8051 (папка DOC), а также в любых учебниках по языку Си.

Строка 4 - описание символьной строки "text". Слово "static" означает, что буквы текста жестко привязаны к определенным ячейкам памяти МК. Название массива "text" придумывает сам программист.

Строки 20-23 - стандартный прием перевода шестнадцатичного числа в двоичную форму с выводом информации в компьютер.

Строки 35-49 содержат еще одну новинку - процедуру обработки прерывания от канала UART. Как только от компьютера поступит байт данных, то выставляется флаг RI, программа прерывает свой ход и управление передается на строку 37. Аналогичные действия происходят и в момент передачи данных от МК в компьютер, когда выставляется

оперативно менять количество слов в строке 4, не забывая об общей длине предложения.

Строки 39, 47 - запрет прерываний, чтобы не происходили конфликты при одновременном вызове функции <txd> из прерываний по таймеру-0 и от UART. Кстати, компилятор предупреждает о такой возможности в виде надписи "Warning".

Строка 54 не содержит начальную загрузку регистров TH0, TL0 таймера-0. Это и не требуется, так как таймер-0 отсчитывает полное время от 0000h до FFFFh один раз в 77 мс при частоте резонатора 11,0592 МГц. При смене частоты следует по секундомеру, глядя на "бегущую строку" точек на мониторе, подобрать константы в строках 16, 53.

Небольшая тонкость. При использовании канала UART нельзя задерживать в своих целях таймер-1 (счетчик-1), поскольку он формирует частоту передачи сообщений.

### Алгоритм работы центра сбора информации

После подключения устройства к COM-порту компьютера и настройки в терминальной программе скорости 19200 бит/с наступает режим ожидания. Нажатие на компьютере любой из клавиш 1-9, подобно стартовому пистолету, запускает замеры 8 датчиков через время 1-9 с соответственно.

Внешний вид появляющихся сообщений показан на рис.10. Точки означают норму, цифры - логические уровни датчиков. Бузер HA1 срабатывает не позднее, чем через 77 мс после обнаружения аварии и прекращает звучание после одного периода времени замеров.

Периодичность индикации в любой момент времени можно изменить нажатием кнопок 1-9. Останов измерений - сброс МК или выход из терминальной программы.

Область применения устройства - системы охранной, пожарной, тревожной сигнализации.

### Другие виды МК семейства MCS-51

Итак, изучение основ программирования и схемотехники МК AT89C2051 подошло к завершению. "Основы" означают базовые знания, которые на практике придется в дальнейшем пополнять самостоятельно. Возможности языка Си использовались примерно на 10...20%, но и этого оказалось достаточным для построения довольно сложных устройств.

Все рассмотренные ранее программы без изменений будут функционировать и на других МК семейства MCS-51. В частности, на 20-выводных AT89C2051, AT89C4051, на 40-выводных AT89C51, AT89C52, AT89C53, AT89C55, AT89S51, AT89S52, AT89S53, AT89S8252. Исключение - программы, использующие аналоговый компаратор ("Шаг 8"), который имеется только в AT89C2051, AT89C4051. На электрической схеме рис.11 совпадают все названия линий портов, сброса, питания, подключения кварцевого резонатора. Из особенностей - появились два новых порта P0, P2 и три новых линии, из которых EA подключить к цепи VCC, а PSEN, ALE оставить свободными.

Компилятор, как и прежде, ICC-8051. В Си-программах и bat-файлах вносить изменения не надо, даже бинарные прошивки подходят один к одному. Программирование всех перечисленных типов МК можно осуществить по схеме, рекомендованной фирмой Atmel ([http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/DOC0285.PDF](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/DOC0285.PDF), 204 Кб), или по ее аналогу на отечественной элементной базе (<ftp://ftp.radio.ru/pub/2004/02/at89.zip>, 473 Кб). Для микросхем с буквой "S" в названии можно воспользоваться программатором PonyProg.

Все имена линий портов, регистров специальных функций, флагов, системных библиотек в 20- и 40-выводных МК совпадают. Для безболезненного перехода от одного корпуса к другому разработана специальная топология разводки печатных проводников (рис.12). Следует помнить, что в 40-выводных МК линии P1.0, P1.1 имеют, в отличие от 20-выводных МК, внутренние нагрузочные резисторы. "Открытыми" входами-выходами в 40-выводных МК являются только 8 линий порта P0.

**Практическое задание.** В Си-программах экспериментально изменить форматирование выводимого на экран монитора текста с обоснованием целесообразности сделанных коррекций.

**От редакции.** Из присланных в редакцию дополнительных материалов по статьям МК3-МК8, следует отметить работы читателей В.Е. Дудника (Кировоградская обл.), П. Жигуна (г. Чернигов). Их схемы и программы размещены на сайте журнала "Радиоаматор". Там же приведены все листинги и коды прошивок по статьям МК1-МК10 с указанием допущенных неточностей и опечаток. В 2005-м году микроконтроллерная тема будет продолжена циклом статей о семействе AVR фирмы Atmel.

### Литература

1. Рюмик С.М. Генератор из приемопередатчика RS-232//Радиоаматор. - 2003. - №7. - С.34-36.

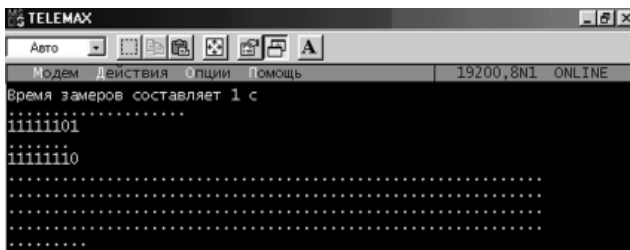


рис.10

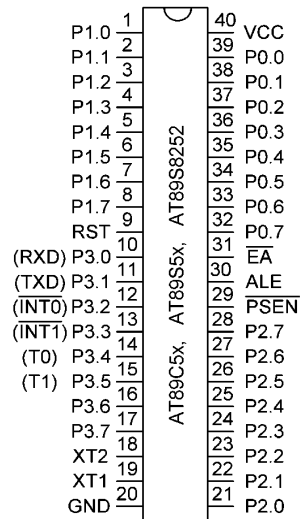


рис.11

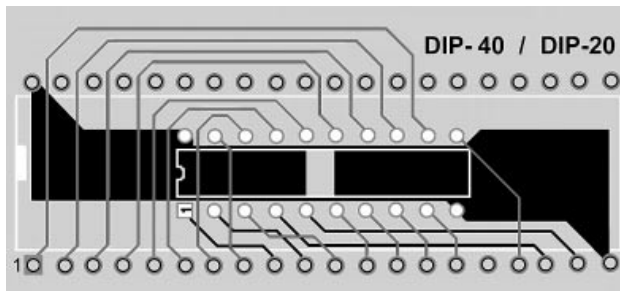


рис.12

## Дайджест по устройствам защиты информации (www.schematic.by.ru)

### Простой детектор радиоволн

Устройство (рис. 1) представляет собой простейший детектор радиоволн со звуковой индикацией. С его помощью можно отыскать в помещении работающий микропередатчик. Детектор радиоволн чувствителен к частотам вплоть до 500 МГц. Настраивать детектор при поиске работающих передатчиков можно путем изменения длины телескопической приемной антенны.

Телескопическая приемная антенна воспринимает высокочастотные электромагнитные колебания в диапазоне до 500 МГц, которые затем детектируются диодом VD1 типа Д9Б. Высокочастотная составляющая сигнала отфильтровывается дросселем L1 и конденсатором C1. Низкочастотный сигнал поступает через резистор R1 на базу транзистора VT1 типа КТ315, что приводит к его открытию и, как следствие, к открытию транзистора VT2 типа КТ361. При этом на резисторе R4 появляется положительное напряжение, близкое к напряжению питания, которое воспринимается логическим элементом DD1.1 микросхемы DD1 типа К561ЛА7 как уровень логической единицы. В результате включается генератор импульсов на элементах DD1.1, DD1.2, R5 и C3. С его выхода импульсы с частотой 2 кГц поступают на вход буферного каскада на элементах DD1.3, DD1.4. Нагрузкой этого каскада служит звуковой пьезокерамический преобразователь ZQ1 типа ЗП-1, который преобразует электрические колебания частотой 2 кГц в акустические. С целью увеличения громкости звучания преобразователь ZQ1 включен между входом и выходом элемента DD1.4 микросхемы DD1. Питается детектор от источника тока напряжением 9 В через параметрический стабилизатор на элементах VD2, R6.

В детекторе используются резисторы типа МЛТ-0,125. Диод VD1 можно заменить диодом типа ГД507 или любым германиевым высокочастотным. Транзисторы VT1 и VT2 могут быть заменены транзисторами КТ3102 и КТ3107 соответственно. Стабилитрон VD2 может быть любым с напряжением стабилизации 4,7...7,0 В. Пьезокерамический преобразователь ZQ1 можно заменить ЗП-22.

Настраивать детектор лучше всего с использовани-

ем высокочастотного генератора. Подключите к выходу генератора изолированный провод-антенну и расположите параллельно ему антенну детектора. Таким образом Вы слабо свяжете детектор с генератором. Исследуйте весь радиодиапазон, начиная с частоты 500 кГц и до точки, где детектор перестанет воспринимать радиоволны. Заметьте, как с изменением частоты изменяется чувствительность детектора.

### Малогабаритный детектор поля с индикацией на двух светодиодах

Данная конструкция отличается малыми габаритами, малым количеством используемых деталей и, вместе с тем, достаточно высокой чувствительностью. В этом детекторе поля использовано новое схемное решение. Хорошо известно, что измерение напряжений высокой частоты, меньших 0,5 В, затруднено тем, что уже при переменном напряжении менее 0,2...0,3 В все полупроводниковые диоды становятся неэффективными. Существует, однако, способ измерения малых переменных напряжений с использованием сбалансированного диодно-резистивного моста, позволяющего измерять напряжение менее 20 мВ при равномерной АХЧ до 900 МГц.

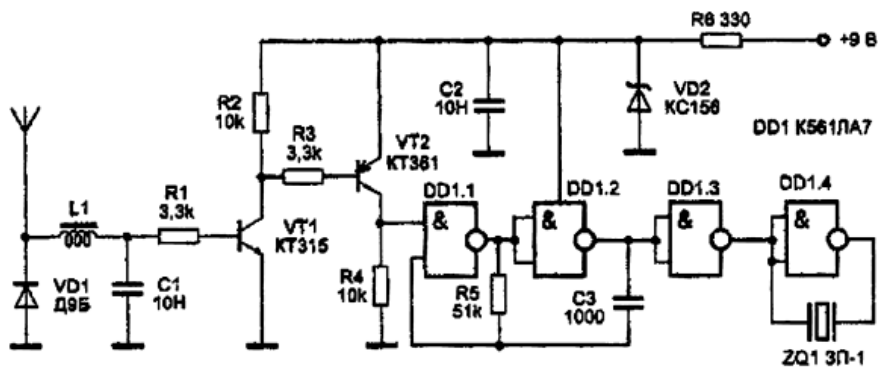


рис. 1

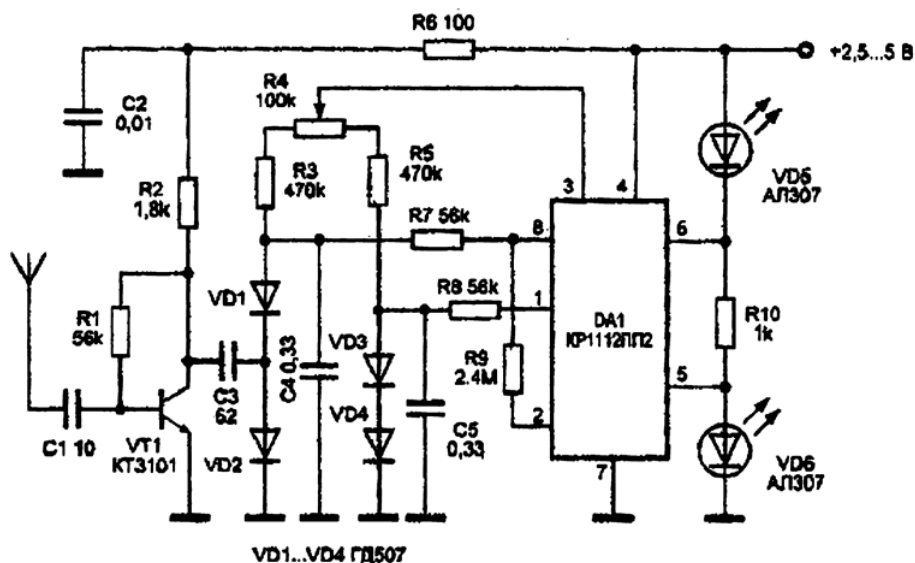


рис. 2



Основу данного устройства (рис.2) составляет микросхема DA1 типа КР1112ПП2. Эта микросхема включает в себя устройство определения баланса электрического моста с индикацией. Микросхема имеет встроенный источник опорного напряжения.

Сигнал, наводимый в антенне, усиливается широкополосным апериодическим услителем высокой частоты на транзисторе VT1 типа КТ3101. Усиленное переменное напряжение высокой частоты через конденсатор C3 поступает в диодно-резистивный мост на диодах VD1-VD4 типа ГД507 и резисторах R3-R5. От источника опорного напряжения (вывод 3 DA1) через резисторы R3-R5 и диоды VD1-VD4 протекает небольшой (примерно несколько микроампер) прямой ток, который улучшает условия детектирования и увеличивает чувствительности детектора. В выпрямлении измеряемого переменного напряжения участвуют только диоды VD1 и VD2, а диоды VD3, VD4 образуют соседнее плечо моста, на котором создается начальное напряжение, балансирующее мост, и одновременно служат для его термокомпенсации. Все диоды подобраны с возможно более близкими вольтамперными характеристиками. Конденсатор C4 отфильтровывает переменную составляющую выпрямленного напряжения. Резистор R4 служит для точной балансировки моста. При хорошей балансировке устройство реагирует только на напряжение, являющееся результатом выпрямления измеряемого сигнала. Выпрямленное напряжение и напряжение, балансиру-

ющее мост, через резисторы R7 и R8 поступают на входы усилителя постоянного тока, входящего в состав микросхемы DA1. В зависимости от состояния баланса моста сигнал индикации поступает на светодиод VD5 или VD6 (оба светодиода типа АЛ307). Таким образом, при балансе моста (отсутствие сигнала) светится светодиод VD5, а при наличии сигнала (нарушение баланса моста) - светодиод VD6. В качестве диодов VD1-VD4 можно использовать любые высокочастотные диоды. Светодиоды могут быть любого типа. В качестве источника питания используется источник постоянного тока напряжением 2,5...5 В.

**Детектор поля с логарифмической шкалой на 12 светодиодах и звуковой индикацией**

В состав детектора поля (рис.3) входят ФВЧ, усилитель ВЧ, диодный детектор, усилитель постоянного тока с логарифмической зависимостью коэффициента усиления, звуковой генератор с изменяющейся частотой и светодиодная шкала из 12 светодиодов. Детектор способен регистрировать работающие радиомикрофоны в диапазоне частот 20...600 МГц.

Сигнал, наводимый в антенне, фильтруется ФВЧ на элементах C2, L1, C3, L2 и поступает на широкополосный апериодический усилитель, выполненный на высокочастотном транзисторе VT1 типа КТ3101. Нагрузкой усилителя служит эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 типа КТ3101. Сигнал, снимаемый с регулятора чувствительности - резистора R4, поступает через конденсатор C6 на

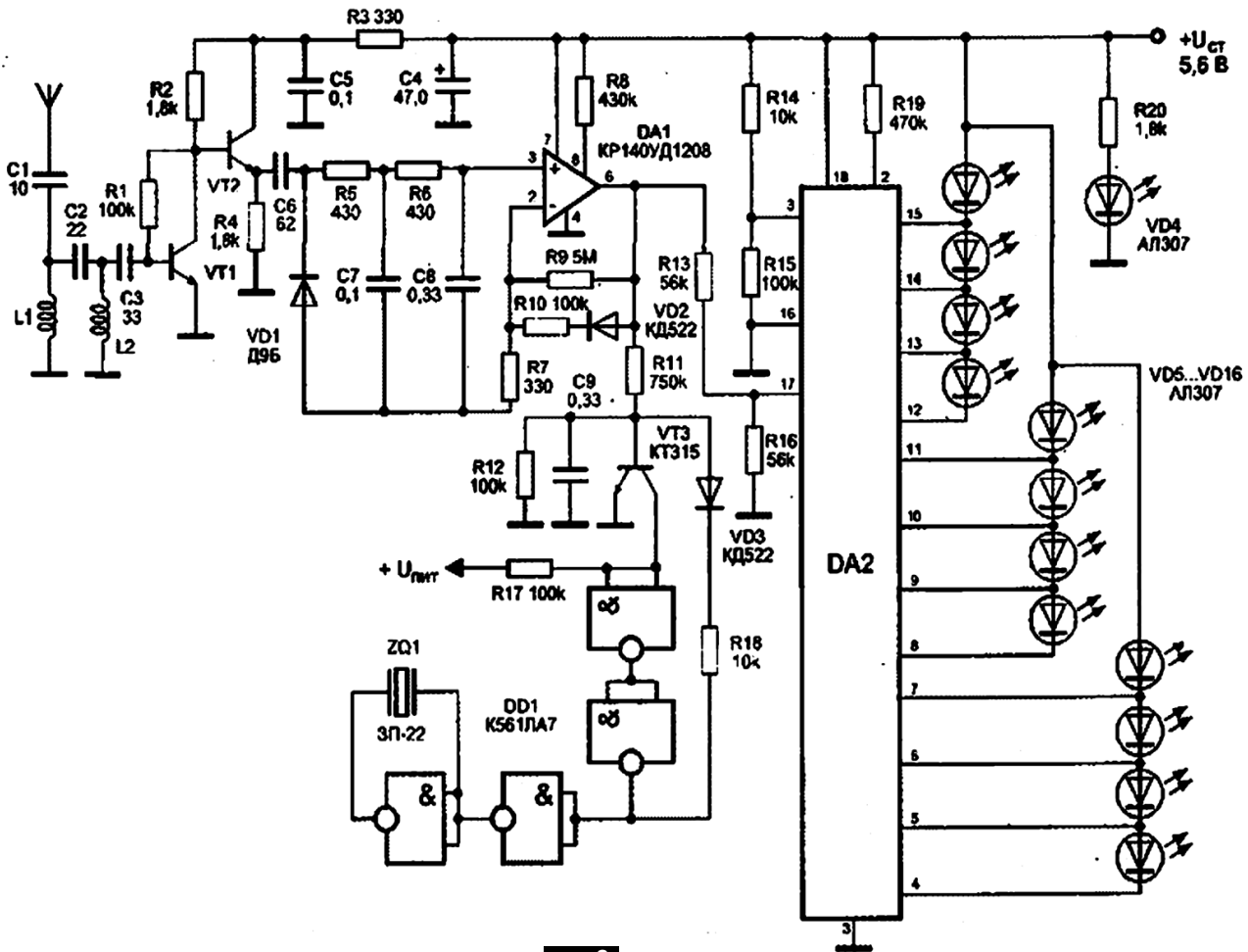


рис. 3

диодный детектор, собранный на диоде VD1 типа Д9Б. Высокочастотные составляющие фильтруются RC-фильтрами R5C7 и R6C8. Сигнал НЧ поступает на усилитель, выполненный на микросхеме DA1 типа КР140УД1208. Коэффициент усиления этого усилителя определяется сопротивлением резистора R9. При малом уровне входного сигнала усилитель на DA1 имеет большое усиление. По мере увеличения сигнала происходит открывание диода VD2 типа КД522, сопротивление которого изменяется по логарифмическому закону. Это приводит к изменению сопротивления обратной связи также по логарифмическому закону. С выхода усилителя на микросхеме DA1 сигнал поступает на светодиодный индикатор и звуковой генератор.

Звуковой генератор выполнен на транзисторе VT3 типа КТ315 и микросхеме DD1 типа К561ЛА7. Конденсатор C9 заряжается через резистор R11 до напряжения открывания транзистора VT3. Это приводит к смене уровня лог."1" на уровень лог."0" на коллекторе транзистора VT3. При этом катод диода VD3 типа КД522 оказывается подключенным через резистор R18 к минусу источника питания. Конденсатор C9 быстро разряжается через цепь VD3R18, что ведет за собой закрывание транзистора VT3. Конденсатор C9 снова начинает заряжаться, и весь процесс повторяется. Импульсы прямоугольной формы преобразуются пьезокерамическим преобразователем ZQ1 типа ЗП-22 в звуковые. При увеличении напряжения на выходе усилителя DA1 уменьшается время заряда конденсатора C9 до напряжения открывания транзистора VT3, а это, в свою очередь, приводит к увеличению частоты следования импульсов генератора. Таким образом, при увеличении уровня входного сигнала происходит повышение тональности звукового сигнала.

Основа светодиодного индикатора - специализированная микросхема DA2 типа КМ1003ПП2, выполняющая функцию управления светодиодной шкалой: обеспечивает высвечивание столбика на шкале из 12 светодиодов, которые загораются поочередно при изменении входного напряжения от минимального до максимального значения. Яркость свечения светодиодов поддерживается постоянной. Входной сигнал через делитель напряжения R13R16 поступает на вход DA2 (вывод 17). На выводы 16 и 3 DA2 подаются уровни опорного напряжения, определяющие соответственно минимальное (светодиоды не светятся) и максимальное (светятся все светодиоды) значения входного сигнала. Питается устройство от источника питания напряжением 5,6 В. Светодиод

VD4 типа АЛ307 служит для индикации включения прибора.

Все используемые детали малогабаритные. Микросхема DA1 может быть заменена КР1407УД2 или любым другим операционным усилителем со своими цепями коррекции. Вместо микросхемы DD1 можно применить К561ЛЕ5. При замене VD1 диодом ГД507 диапазон прибора может быть увеличен до 900 МГц. Микросхема DA2 может быть заменена А277D. Чувствительность прибора регулируют резистором R4.

**Световой анализатор телефонной линии**

Данное устройство (рис.4) является простейшим индикатором наличия подслушивающих устройств. Его устанавливают на предварительно проверенной телефонной линии. Питание осуществляется от телефонной линии. При наличии любых несанкционированных подключений различных устройств, питающихся от телефонной линии, выдается сигнал тревоги (светится светодиод красного цвета свечения).

Устройство состоит из анализатора линии, выполненного на стабилитроне VD2 типа КС530 и транзисторе VT1 типа КТ503, и усилителя тока, выполненного на транзисторах VT2 типа КТ503 и VT3 типа КТ502. К выходу усилителя через ограничительный резистор R4 подключен светодиод VD3 типа АЛ307. Выпрямительный мост VD1 типа КЦ407 обеспечивает требуемую полярность питания устройства независимо от подключения его к телефонной сети.

При свободной линии постоянное напряжение на ней

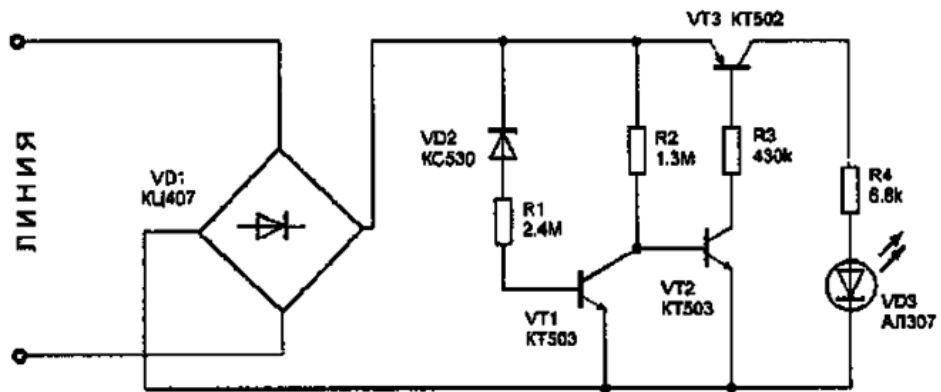


рис. 4

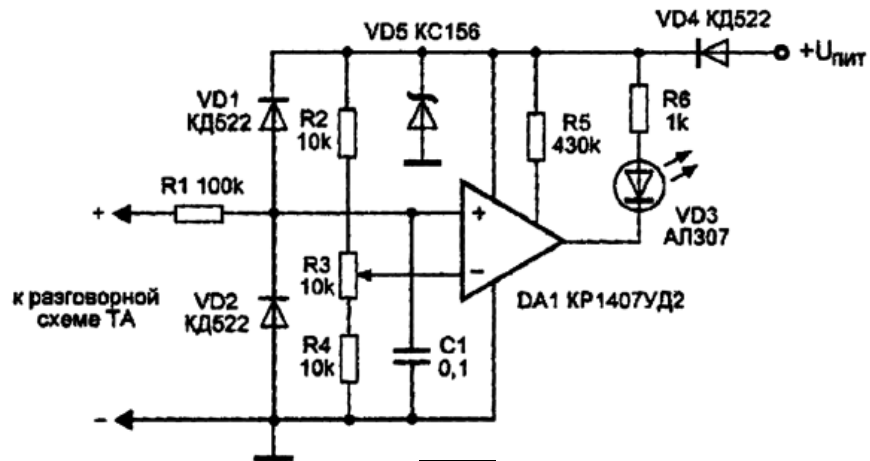


рис. 5

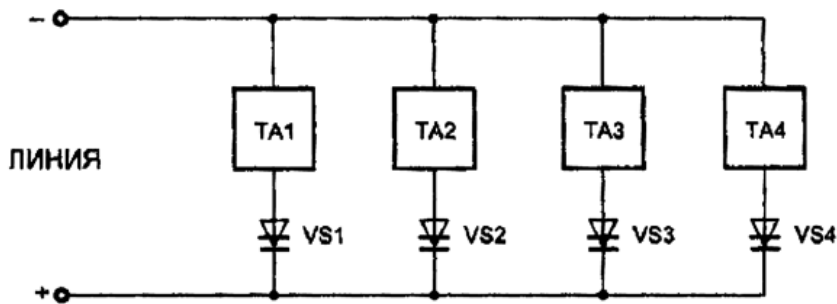


рис. 6

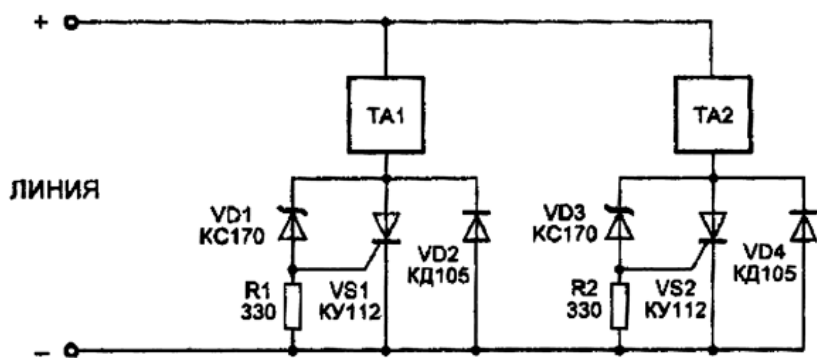


рис. 7

около 60 В. Стабилитрон VD2 "пробивается" (открывается), и в базу транзистора VT1 через ограничительный резистор R1 подается управляющий ток. Открытый и насыщенный транзистор VT1 шунтирует вход каскада на транзисторе VT2, поэтому усилитель тока закрыт и светодиод VD3 не светится.

При подключении в линию посторонних устройств напряжение в ней снижается и ток, протекающий через стабилитрон VD2, уменьшается (вплоть до закрытия последнего). Транзистор VT1 закрывается, а в базу транзистора VT2 через резистор R2 подается управляющий ток. Усилитель открывается, и светодиод VD3 включается.

### Индикатор линии на микросхеме

Индикатор (рис.5) устанавливается в корпус телефонного аппарата и питается от телефонной линии. Он индицирует несанкционированное подключение к линии в момент ведения разговора, т.е. когда трубка снята с рычага телефона.

Основу устройства составляет операционный усилитель DA1 типа КР1407УД2, включенный по схеме компаратора напряжений. При снятии телефонной трубки напряжение с линии подается на рассматриваемое устройство через диод VD4 типа КД522, образующий со стабилитроном VD5 типа КС156 параметрический стабилизатор напряжения. Одновременно напряжение поступает через резистор R1 на неинвертирующий вход компаратора DA1, на инвертирующий вход которого подается опорное напряжение, снимаемое с движка подстроечного резистора R3. При снижении входного напряжения до уровня, меньшего чем опорное напряжение, на выходе компаратора DA1 появляется уровень лог."0", что вызывает включение светодиода VD3 типа АЛ307.

Диоды VD1 и VD2 совместно с резистором R1 ограничивают напряжение на неинвертирующем входе DA1 на

уровнях, выходящих за пределы питающих напряжений не более чем на 0,7 В (на величину прямого падения напряжения на диодах VD1, VD2). Конденсатор С1 защищает от высокочастотных наводок в линии. Резистор R5 устанавливает режим работы микросхемы DA1. В устройстве применены резисторы типа МЛТ-0,125. Диоды VD1, VD2, VD4 - любые кремниевые. Стабилитрон VD5 - любой на напряжение стабилизации 4,7...7,0 В. Микросхему DA1 можно заменить КР140УД1208, а также любым операционным усилителем с током потребления не более 5 мА.

**Настройка.** Сняв трубку телефонного аппарата и установив разговорное соединение (позвонив, например, знакомым), подстройкой резистора R3 добиваются погашения светодиода VD3. Медленно изменяя сопротивление резистора R3, находят такое положение его движка, при котором устройство срабатывает. Затем немного поворачивают движок резистора R3 в обратную сторону. Светодиод снова гаснет, прибор на-

строен. Он будет реагировать как на параллельное, так и на последовательное подключение к линии.

Необходимо соблюдать полярность включения прибора!

### Блокиратор параллельного телефона

Во многих офисах и квартирах телефонные аппараты подключают параллельно к одной линии. Поэтому разговор между двумя абонентами может легко прослушать и посторонний. Чтобы исключить такую возможность, используют устройство, обычно именуемое блокиратором. Схема блокиратора показана на рис.6.

Принцип действия схемы предельно прост. Допустим, что снята трубка с телефонного аппарата ТА2. В цепи задействованного аппарата ТА2 напряжение линии 60 В пробивает динистор VS2 типа КН102А, и оно снижается до 5...15 В. Этого напряжения недостаточно для пробоя динисторов VS1, VS3 или VS4 в цепях параллельных аппаратов. Последние оказываются практически отключенными от линии очень большим сопротивлением закрытых динисторов. Это будет продолжаться до тех пор, пока первый из снявших трубку (в нашем случае ТА2) не положит ее на рычаги. Эта же схема позволит избавиться и от такого недостатка, связанного с параллельным включением аппаратов, как "подзванивание" их при наборе номера.

Устройство не нуждается в настройке. При подключении необходимо соблюдать полярность напряжения питания.

Аналогичное по принципу действия устройство можно собрать на другой элементной базе по схеме, показанной на рис.7. Устройство содержит два аналога динисторов. Диоды и тиристоры могут быть любыми с допустимым напряжением не менее 100 В и рассчитанными на ток до 0,1 А. Стабилитроны VD1 и VD3 могут быть на напряжение стабилизации от 5,6 до 20 В.



# БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

## ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

**DX-NEWS by UX7UN** (Inx DJ7AA, IZ1CCE, UA3DNR, F6BED, PJQJ, MM0DFV, UY5QZ, NG3K, F6EPY, HB9AAQ, GM0HCQ, VA3RJ)

**DXCC NEWS** - OD5RMK (IOTA Contest 2004, о-в Ramkin) и OD5/11HJT, OD5/11NVU, OD5/IK1QBT засчитаны для DXCC.

**40 METRES (UK)** - с 01.00 UTC 31 октября радиолубители Великобритании могут работать на участке 7100...7200 kHz. Он предоставляется им на вторичной основе. Это произошло в результате решений Всемирной конференции по радиосвязи 2003 (WRC-03), участники которой постановили убрать вещательные станции с участка 7100...7200 kHz в районах 1 и 3, освободив их для радиолубителей. Великобритания стала первой страной, разрешившей любителям работу на этом участке, хотя изменения, принятые на WRC-03, формально вступают в силу только в 2009 г.

**40 METRES (IRELAND)** - участок 7100...7200



kHz диапазона 40 м выделен ирландским (EI) радиолубителям, начиная с 22 октября. Работа в этом участке разрешается на вторичной основе; при этом мощность ограничивается 20dBW (ERP).

**40 METRES (SWITZERLAND)** - президент USKA Friedrich Tinner, HB9AAQ, сообщил, что с 1 января 2005 г. швейцарские радиолубители получают право работать на участке 7100...7200 kHz диапазона 40 м мощностью, не превышающей 100 Вт (ERP).

**PACIFIC TRIP** - Michel/F6COW, Dominique/F6EPY и Radi/F6GNZ отправляются в DX-экспедицию по Южной части Тихого океана продолжительностью в один месяц; в течение этого времени они будут активны:

24 ноября - 09 декабря позывными ZK1COW, ZK1EPY, ZK1GNZ с о-ва Rarotonga (OC-013), Южные о-ва Кука;

11-23 декабря FO/F6COW, FO/F6EPY, FO/F6GNZ с о-ва Hiva Noa, Маркизские о-ва (OC-027).

Работа будет вестись двумя станциями, в основном CW и SSB и немного цифровыми видами (PSK31, RTTY, SSTV) по специальным просьбам. Планируется работа на диапазонах 80...10 м и немного на диапазоне 160 м, если позволят условия; приоритет будет уделяться НЧ. QSL via home calls.

**R1A ant** - Dmitry, RZ3DJ, сообщил, что Vlady, RU3HD, направляется в Антарктиду, где он проведет около 4 мес. на ст. "Новолазаревская" (UA-08 для диплома Antarctica Award, IOTA AN-016). Он планирует работать на всех

КВ диапазонах позывными R1ANN и RU3HD/ANT. QSL via RZ3DJ.

**KC4 ant** - OPDX Bulletin сообщил, что Chris, N3SIG, будет находиться на станции McMurdo (K-09 для диплома Antarctica Award) на о-ве Ross (AN-001), Антарктида, с начала ноября по 5 марта. Любительских антенн там не осталось, и Chris изготовит диполь. Он планирует работать позывным KC4/N3SIG в основном на частоте 14243 kHz.

**PY\_ssh** - Lunkes, PT2HF (Checkpoint диплома Antarctic Award для Бразилии) и Stuckert, PT2GTI, должны были отплыть в Антарктику 27 октября на корабле бразильского ВМФ Ary Rongel. Они будут работать позывными ZX0ECF и ZX0GTI соответственно с бразильской станции Comandante Ferraz (AA PY-01), расположенной на о-ве King George, Южные Шетландские о-ва (AN-010). В зависимости от местных условий они будут активны на диапазонах 160...6 м SSB, CW, RTTY, PSK31 и SSTV. QSL via PT2GTI.

**VP8\_so** - Mike, GM0HCQ (VP8CMH/mm с борта исследовательского судна James Clark Ross) прибыл на станцию Signy (G-05 для диплома Antarctica Award) на Южных Оркнейских о-вах (AN-008). Он планирует работать отсюда позывным VP8SIG в свое свободное время. Mike будет работать в выходные дни на диапазонах WARC ввиду проходящих в это время конкестов. QSL via GM0HCQ.

**F, FRANCE** - специальная радиостанция TM6OSA будет активна на всех диапазонах всеми видами излучения в честь 60-летия освобождения г. Saverne (в 30 км от Страсбурга). QSL via F6GXL.

**I, ITALY** - специальная станция I1ITPG будет снова активна 13-15 декабря. Это официальная любительская радиостанция IX Зимних паралимпийских игр, которые пройдут в Турине в 2006 г. QSL via IZ1CCE.



**RA, RUSSIA** - Alex/RV3DPM, Vadim/RX3AKL, Vadim/RX3AKQ, Valery/UA3AOK и Serge/UA3DNR будут работать (на диапазонах 80...10 м CW, SSB и цифровыми видами излучения) позывным RK3DZJ/p из заповедника "Приокско-Террасный" (RRF-75, RDA MO-87). QSL via RV3DPM. Возможно, они также будут использовать позывные: R3ARS/p (служба спасения, QSL via RA3AKF) и UE3QRP/3 (RU-QRP Club, QSL via RV3GM).

**VP8 fal** - Cal/WF5W, Keith/NM5G, Madison/W5MJ и Paul/W5PF будут активны с Фол-

клендских о-вов (SA-002) с 20 ноября по 14 декабря. Они планируют работать на диапазонах 80...10 м (работа на диапазоне 6 м будет зависеть от прохождения) CW, SSB, RTTY и PSK, используя индивидуальные позывные. Кроме того, они примут участие в CQ WW DX CW Contest под позывным VP8WWW. Они будут работать малой мощностью, так как использовать усилители им запрещено. QSL via W5PF.

**XU, CAMBODIA** - Wim, ON6TZ, и Jack, ON4AJT, будут активны позывными XU7POS и XU7AJV из Камбоджи в течение 3 мес., начиная с 20 ноября.

**YS, EL SALVADOR** - Roberto, I2JIN, будет активен из Сальвадора позывным YS3/I2JIN в течение 9-29 декабря. Его основной вид излучения - CW. QSL via I2JIN.

**FR, REUNION** - Didier, F5TNI, будет активен (в основном CW и немного RTTY и PSK) позывным FR/F5TNI с о-ва Реюньон (AF-016) 2-22 февраля 2005 г. В течение одной недели он также будет работать позывным 3B8/F5TNI с Маврикия (AF-049). QSL via F5TNI.

**HB, SWITZERLAND** - радиоклуб HB9MM получил разрешение на использование позывного HE3RSI до 13 декабря. Его операторы будут работать на диапазонах 10...40 м из бывшего Центра иностранного радиовещания Швейцарии (RSI). RSI прекратил вещание на КВ, и станция будет демонтирована. QSL via HB9MM.



**HV, VATICAN** - станция HV5PUL будет активна на всех КВ диапазонах из Папского Латеранского университета, Ватикан, по случаю начала 2004-05 учебного года.

**V5, NAMIBIA** - Felix, DL5XL (<http://www.dl5xl.de>), будет участвовать в CQ WW DX CW Contest под позывным V51/DL5XL (SOAB HP) из Намибии. Он также будет активен в течение нескольких дней после конкеста. QSL via DL5XL по адресу: Felix Riess, Mittal 3, D-31073 Delligsen, Germany.

**VK, AUSTRALIA** - операторы из Ballarat Amateur Radio Group (BARG) будут работать специальным позывным V13BML на всех диапазонах всеми видами излучения с 27 ноября по 15 декабря по случаю 150-летия восстания на золотых приисках Eureka Stockade. QSL via VK3BML.

**W, USA** - операторы из USS Salem Radio Club (<http://www.qsl.net/k1usn>) были активны специальным позывным K1USN 11 ноября (День ветеранов) с корабля-музея, стоящего в Fore River в Quincy, Massachusetts. QSL via K1RV.

**ZF, CAYMAN Is.** - Pete, N2LM, будет активен

вен на диапазонах 10...80 м в основном SSB и RTTY позывным ZF2PD с о-ва Grand Cayman (NA-016) с 26 декабря по 4 января. QSL via NZLM.

**60, SOMALIA** - Silvano/I2YSB, Andrea/IK1PMR, Marcello/IK2DIA, Adriano/IK2GNW, Верре/IK2WXXV и Riccardo/I25BRW будут активны на диапазонах



160...6 м, работая двумя станциями под позывными 6O0G (SSB) и 6O0CW (CW и RTTY) из Сомали в течение 3-17 февраля. QSL 6O0G via IK2GNW (direct) или M5AAV (через бюро); QSL 6O0CW via I2YSB (direct) или M5AAV (через бюро).

**XE, MEXICO** - Porfirio, XE1HPT, и другие мексиканские операторы будут активны CW и SSB на всех KB диапазонах позывным 6F1IH с о-ва Ixtara (NA-183) в течение 6-13 февраля 2005 г. QSL via XE1HPT по адресу: Porfirio Lomeli, P.O. Box 7177, Morelia, Mich 58262, Mexico.

**GM, SCOTLAND** - позывной GBOSK выдан Grantham ARC для экспедиции 2-6 мая 2005 г. на о-в St. Kilda (EU-059). 1 мая участники экспедиции будут работать позывным GM0GRC/P с о-ва Great Bernera (EU-010). QSL via GORCI.

**V4, NEVIS Isl.** - Андрей, EW1AR, был активен на всех диапазонах CW, SSB и RTTY позывными V44/EW1AR и NC2N/V44 с о-ва Nevis (NA-104) с 25 октября по 1 ноября. QSL via W3HNK. Он принимал участие в CQ WW DX SSB Contest под позывным V49A (QSL via V44NK) на 160 м (QRP). В тот же период Борис, UU5SY, работал позывным UU5SY/V44, в том числе в контексте в категории SOSB (10 м). QSL via KC2FVN.

**VE, CANADA** - Ron, VE3AT, работал позывным VC3L с 29 октября по 29 ноября по случаю 25-летия открытия крупнейшей электростанции Канады. QSL via VE3AT по адресу: Ron Vander, 9 Jopling Avenue South, Islington, ON M9B 3P4, Canada.

**4X, ISRAEL** - в Израиле открылась новая коллективная радиостанция в г. Ашдоде с позывным 4X6QQ под патронатом Всеизраильской Федерации организаций русскоязычных израильтян, которая взяла на себя оплату всех коммунальных услуг, включая налог на землю (который в месяц составляет около 200\$). Радиостанцией руководят К. Левин, 4Z5AG, и В. Марков, 4Z5KZ. Оборудование: трансивер TS-820, антенна - 14 AVQ. Ребята в возрасте 9-14 лет будут изучать телеграф, работу в эфире, радиоориентирование - "охоту на лис". Летом планируется выезд в лагерь с радиостанцией. Это вторая детская радиостанция, первая работает в Нацерет Илит с позывным 4Z4SZ, руководитель М. Комисарчик, ex-UC2RD.

**UR, UKRAINE** - специальным позывным EM80Q в честь 80-летия радиолюбительского движения в Запорожской обл. с 15 по 25 ноября из различных населенных пунктов Запорожской обл. работали операторы коллективной радиостанции US4QWX. QSL via US4QWX.



**IOTA — news**  
(inx UY5XE)

По сообщению Владимира, UR5WCW, 10 ноября открылся Интернет-сайт IOTA комитета ЛРУ <http://www.islands.org.ua>. На нем содержится информация, касающаяся программы IOTA: обзор дирекции 2004 г., списки островов, список достижений радиолюбителей стран СНГ, рекомендации по оформлению заявки на дипломы, форма заявки, стоимости дипломов и возврата карточек от чекпойнта и др. Информация будет полезна при выполнении условий дипломов программы IOTA.



#### Изменения и дополнения к списку IOTA

AF-095/Pr	TJ	Cameroon group (Cameroon)
AF-096	3X	Guinee-Maritime Province North group (Guinea)
AS-169	VU	Maharashtra State group (India)
AS-170/Pr	ROI	Shelikhova Bay group, Magadanskaya Oblast (Russian Federation - Asia)
AS-171	4S	Sri Lanka's Coastal Islands (Sri Lanka)
AS-172	ROC	Sea of Okhotsk Coast North group (Russian Federation - Asia)
AS-173	VU	Tamil Nadu State group (India)
NA-226	XE1	Colima/Michoacan State group (Mexico)
OC-266	VK6	Western Australia State (North Coast) Centre group (Australia)

#### Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AF-060	C50I	Bijol Island (July/August 2004)
AS-108	OD5RMK	Ramkin Island (July 2004)
AS-149	RA0FU/P	Moneron Island (July 2004)
AS-149	RA0FW/P	Moneron Island (July 2004)
AS-149	RK0FWL/P	Moneron Island (July 2004)
AS-149	RV3ACA/0	Moneron Island (July 2004)
AS-171	4S7PAG	Beruwala Island (aka Barbery or Welmaduwa) (July 2004)

AS-172	RI0CM	Malminskiye Islands (July 2004)
AS-173	AT0RI	Pamban Island (August 2004)
EU-159	TM7BDX	Cordouan Island (June 2004)
NA-132	HK3JH/OAS	Serranilla Bank Cay (July 2004)
NA-133	HK3JH/OBS	Serrana Bank and Roncador Cays (July 2004)

OC-071	VK6LI	Pasco Island (April 2004)
OC-266	VK6AN	Viney Island (April 2004)
SA-074	OC3I	Los Chimus Island (February 2004)
SA-089	YV5ANF/1	Sal Key (April/May 2003)

#### Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

AF-095/Pr	TJ3MC/P	Mondoleh Island (April 2004)
AS-170/Pr	RI0IMA	Matyki' Island (June/July 2004)
OC-058	FK/KM9D	Huon Island, D'Entrecasteaux Reefs (September 2004)



#### Зимняя активность

##### EUROPE

EU-008	GB2IMM
EU-008	GM0BTL
EU-008	GM0CVD
EU-008	GM0DXE
EU-008	GM0EWX
EU-008	GM0EXW
EU-008	GM0EZX
EU-008	GM0HBK
EU-008	GM0PRO
EU-008	GM3JZK
EU-008	GM3MTW
EU-008	GM3SWK
EU-008	GM4ENB
EU-008	GM4TRH
EU-008	GM4WZD
EU-008	GM6KUL
EU-008	GM6UIZ
EU-008	GM7OMN
EU-008	GM8YUG
EU-008	MM0JRM
EU-008	MM0LUP
EU-010	GM0GRC/P
EU-011	GB0SM
EU-018	OY4TN
EU-027	JW2VOA
EU-037	SM7CRW
EU-038	PA/HA1AG
EU-042	DF3ZE/p
EU-059	2M0NJV/P
EU-059	GB0SK
EU-063	JW4SNA
EU-066	RK3DZJ/1
EU-081	F5LQG
EU-083	IP1/IK5PWQ
EU-092	GM0LVI/p
EU-105	F8DQZ/P
EU-110	9A/HA1AG
EU-117	R1MVI
EU-123	MM0TFU/P
EU-132	SO1CE
EU-132	SO1VAF
EU-140	OH/PA1AG

EU-147	RK3DZJ/1
EU-149	E57NY/2
EU-152	E45KB/7
EU-163	YT2A/LGT
<b>ASIA</b>	
AS-004	5B/HA6NL
AS-004	5B/HA6PS
AS-004	5B/HA6ZV
AS-004	5B/HA7JJS
AS-008	JA/JO1DPQ
AS-018	UA0FZ
AS-036	J8DEN/6
AS-074	9M2/G3TMA
AS-075	XX9C
AS-075	XX9TST
AS-076	JA5BEX/5
AS-076	JE5HXJ/5
AS-089	RI9KM
AS-095	UE0ZZZ
AS-108	OD5RMK
AS-146	BA4DW/4
AS-169	AT0BI
AS-170	RI0IMA
AS-173	AT0RI

##### AFRICA

AF-016	FR/F5TNI
AF-018	IH9P
AF-027	FH/F6BEG
AF-040	5Z4YT1CS/M
AF-049	3B8/F5TNI
AF-060	C50I
<b>N. AMERICA</b>	
NA-001	C6/K8FL
NA-001	C6/K8LEE
NA-001	C6/W8GEX
NA-002	VP5/K7BTW
NA-002	VP5/K7TG
NA-002	VP5/VE7XF
NA-002	VP5/W7VV
NA-005	W4DTA/VP9
NA-016	ZF2PD
NA-022	VP2EJ
NA-022	VP2ENK
NA-022	VP2ETL

NA-072	HP/DJ7AA
NA-072	HP/DL6MYL
NA-079	N4BP/P
NA-079	NE4LS/P
NA-079	W/K4THL
NA-079	W/W4OV
NA-081	VE7IG/1
NA-102	FG/K9NW
NA-103	VP2MLA
NA-104	NC2N/V44
NA-104	V44/EW1AR
NA-106	K2TW/KP2
NA-106	N2TK/KP2
NA-106	W3FV/KP2
NA-137	ND7K/P
NA-144	W/K6SHU
NA-144	W/K6YR
NA-154	VE7IG/1
NA-183	6F1IHF

##### S. AMERICA

SA-002	VP8WWW
SA-006	PJ2/DL5CW
SA-006	PJ4/T93M
SA-009	9Y4/AJ9C
SA-009	9Y4/DK1MM
SA-009	9Y4/DL2CC
SA-012	HK3JH/YV7
SA-020	FY/F5AHO
SA-024	PU2OCZ/PY2
SA-024	PY2ZX/PY2
SA-029	PT1G
SA-039	CX/4X1UN
SA-052	4T0I
SA-060	ZW8P
SA-074	OC3I
SA-089	YW1F
<b>OCEANIA</b>	
OC-002	VK9XD
OC-010	V63DX
OC-010	V6A
OC-013	ZK1AQT
OC-013	ZK1COW
OC-013	ZK1DKF
OC-013	ZK1EPY

OC-013	ZK1GNZ
OC-016	3D2EE
OC-016	3D2KW
OC-016	3D2OK
OC-016	3D2SS
OC-016	3D2TS
OC-016	3D2XA
OC-016	3D2XA
OC-026	AH2R
OC-027	FO/F6COW
OC-027	FO/F6EPY
OC-027	FO/F6GNZ
OC-028	V73NS
OC-029	V73B
OC-029	V73EY
OC-029	V73IF
OC-029	V73WJ
OC-033	FK/JF1UIO
OC-058	FK/KM9D
OC-079	FK/AC4LN
OC-083	ZK1DKF
OC-086	N1VF/KHO
OC-088	YC0IEM/7
OC-121	3D2NA
OC-152	FO0CLA
OC-155	V6O
OC-160	VK5OI
OC-185	VK4WWI/8
OC-198	VK4WWI/8
OC-201	ZL/AA8LL
OC-227	VK4WWI/8
OC-237	YE1P
<b>ANTARCTICA</b>	
AN-001	KC4/N3SIG
AN-006	EM1HO
AN-007	VP8SGK
AN-008	AY1ZA
AN-008	VP8SIG
AN-010	HFOPL
AN-010	ZX0ECL
AN-010	ZX0GTI
AN-016	R1ANN
AN-016	RU3HD/ANT





## ДИПЛОМЫ AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

**UOB.** Диплом учрежден Клубом интересных групп "Альфамира" (CIGA, пр. Рокоссовского, 4 - 4 - 241а, г. Минск 94, 220094, Беларусь) в 1988 г. и присуждается за проведение двусторонних радиосвязей или наблюдений с радиоэкспедицией UOB белорусских и тюменских радиолюбителей по Долгано-Ненецкому автономному округу. Для получения диплома необходимо провести радиосвязи или наблюдения с радиоэкспедицией UC2ABA/UOB и двумя радиолюбительскими станциями 105-й области. Связи засчитываются с 1988 г. по 1993 г.



С 1993 г. диплом "UOB" присуждается за проведение двусторонних радиосвязей или наблюдений с членами радиоэкспедиции "UOB" - белорусских и тюменских радиолюбителей по Долгано-Ненецкому автономному округу или других экспедиций радиолюбителей по Долгано-Ненецкому автономному округу.

Для получения диплома "UOB" необходимо провести радиосвязи или наблюдения с пятью членами экспедиции или использовать радиосвязь с EW1ABA ex UC2ABA/UOB или другими экспедициями по Долгано-Ненецкому автономному округу, двумя радиолюбительскими станциями 105-й области и пятью радиолюбителями, членами CIGA. Связи засчитываются с 1988 г.

Для получения диплома "UOB" с другими экспедициями радиолюбителей по Долгано-Ненецкому автономному округу необходимо провести радиосвязи или наблюдения со станцией экспедиции, двумя радиолюбительскими станциями 105-й области и пятью радиолюбителями-членами CIGA. Связи засчитываются с 1988 г.

Заявка на диплом оформляется в виде выписки из аппаратного журнала и заверяется двумя лицензированными радиолюбителями или в местном радиоклубе.

Заявка с оплатой за полиграфические услуги и пересылку (для СНГ - 4 дол., для остальных - 6 дол.) высылается по адресу: EW1ABA, Польшаев Владимир Васильевич, а/я №85, 220050, Минск-50, Беларусь.

**ПАРТИЗАНЫ - 60 ЛЕТ ОСВОБОЖДЕНИЯ БЕЛАРУСИ.** Диплом с надпечаткой "60 лет освобождения Беларуси" учрежден в 2004 г. Для получения диплома необходимо набрать 100 очков. Очки начисляются:

20 очков - за радиосвязь с радиолюбителем Кальмаевой Маргаритой Ивановной (EV1Y ex UC2AT);

5 очков - за радиосвязь с экспедициями по местам боевой славы;

3 очка - за радиосвязи с любительскими радиостанциями, использующими юбилейные позывные;

10 очков - за радиосвязи с ветеранами ВОВ;

1 очко - за радиосвязь с действительными членами CIGA.

Повторные радиосвязи засчитываются за работу на разных диапазонах, разными видами излучения и с разных QTH. Всем ветеранам ВОВ диплом выдается бесплатно. В зачет идут связи, проведенные с 1 января 2004 г. по 1 января 2005 г.

Заявка на диплом оформляется в виде выписки из аппаратного журнала и заверяется двумя лицензированными радиолюбителями или в местном радиоклубе.

Заявка с оплатой за полиграфические услуги и пересылку (для СНГ - 4 дол., для остальных - 6 дол.), высылается по адресу: CIG Alfamira, пр. Рокоссовского, 4 - 4 - 241а, г. Минск-94, 220094, Беларусь.

**SAME NAME AWARD.** Для получения диплома необходимо провести связи с населенными пунктами, имеющими одинаковые названия, например: Vernon, BC Canada, Vernon, Ont. Canada, Vernon, France и т.п. Диплом выдается в 4-х классах:

Bronze - необходимо провести связи с 3 городами с одинаковыми названиями;

Silver - нужно провести связи с 5 городами с одинаковыми названиями;

Gold - следует провести связи с 7 городами с одинаковыми названиями;

Platinum - необходимо провести связи с 10 городами с одинаковыми названиями.

Названия могут быть со всего мира.

Стоимость диплома 10 IRC. Заявку-выписку из аппаратного журнала и оплату направлять по адресу: Bob Frostholm, KO6LU, P.O. Box 3673, Los Altos, CA 94024-0673 USA.



**AFRICAN COUNTRY CAPITAL AWARD.** Для получения диплома необходимо провести двусторонние радиосвязи с любительскими радиостанциями, расположенными в столицах государств африканского континента.

Диплом выдается в 4 классах:

Bronze - необходимо провести связи с любыми 15 африканскими столицами;

Silver - необходимо провести связи с любыми 25 африканскими столицами.

Gold - необходимо провести связи с любыми 40 африканскими столицами.

Platinum - необходимо провести связи со всеми 57 африканскими столицами.

Стоимость диплома 10 IRC. Заявку-выписку из аппаратного журнала и оплату направлять по адресу: Bob Frostholm, KO6LU, P.O. Box 3673, Los Altos, CA 94024-0673 USA.



## СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

### Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (январь 2005 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
1	00.00-01.00	AGB-NYSB	CW, Digital, SSB
1	00.00-21.00	HA - HAPPY NEW YEAR Contest	CW, FM, SSB
1	08.00-11.00	SARTG New Year RTTY Contest	RTTY
1	09.00-12.00	Happy New Year Contest	CW
1-2	15.00-15.00	Original QRP Contest	CW
2-3	00.00-24.00	QTC Japan SSTV Contest	SSTV
7	00.00-24.00	WQF QRP Party	CW, Digital, SSB
8	08.00-10.00	Старый Новый Год	CW, SSB
8-9	09.00-22.00	East Asia 160/80m Contest	CW
8-9	12.00-12.00	UK DX Contest	SSB
8-9	14.00-14.00	Midwinter Contest	CW, SSB
8-9	18.00-24.00	ARRL RTTY Roundup	AMTOR, PACKET, PSK, RTTY
8-9	20.00-07.00	EUCW 160m Contest	CW
9	09.00-10.59	DARC 10m Contest	CW, SSB
15	00.00-24.00	070 Club PSKFEST	PSK
15	06.00-14.00	CQ UT Contest	CW, SSB
15-16	12.00-12.00	HADX Contest	CW, SSB
15	12.00-20.00	LZ Open Contest	CW
16	12.00-18.00	День активности молодежных радиостанций	AM, FM, SSB
22-23	06.00-18.00	REF Contest	CW
22-23	12.00-12.00	BARTG Sprint Contest	RTTY
28	22.00-24.00	Соревнования "Мемориал"	SSB
29-30	00.00-24.00	CQ WW 160m DX Contest	CW
29-30	13.00-13.00	UBA Contest	SSB

# 20 CQ UT CONTEST 05

## Міжнародні молодіжні змагання з радіозв'язку на коротких хвилях

Ю. Стрелков-Серга, UT5NC, м. Вінниця

**Термін проведення:** 15.01.2005 р. з 06.00 UTC до 14.00 UTC на діапазонах 80, 40, 20, 15, 10 м, SSB і CW. Змагання проводяться щорічно в третю суботу січня і є спільним проектом товариства Radio-TLUM та колишньої Федерації радіоспорту України, очолюваної Н.М. Тартаковським (1921 - 1993).

**Учасники:** юні оператори особистих та колективних аматорських радіостанцій віком до 18 років з усіх країн. До участі в групі RT, крім членів Radio-TLUM, запрошуються радіоаматори-ветерани другої світової війни та радіоаматори родом з України.

**Загальний виклик:** "CQ UT Test".

**Мова змагань:** міжнародна радіоаматорська англійська, національні мови - на розсуд учасників.

**Мета змагань:** популяризація молодіжного короткохвильового радіоспорту, зміцнення дружніх взаємозв'язків між радіоаматорами різних країн, сприяння розвитку і вдосконаленню їхніх різнобічних операторських, спортивних та технічних здібностей, активний обмін досвідом роботи в ефірі, створення всім учасникам рівних і об'єктивних умов для досягнення високих кінцевих результатів.

**Девіз змагань:** "Участь важливіша за перемогу, дружба дорожча за призи".

**Залікові групи.** SOSB - один оператор, один діапазон; SOMB - один оператор, багато діапазонів; MOMB STX - кілька операторів, один діапазонів, один радіопередавач; RT - члени Radio-TLUM.

Time UTC	Band, MHz	Call of station	Number		Points for			Total points	Notes
			sent	received	QSO	DXCC	AGE		

**Контрольні номери:** RS (RST) і вік оператора (наприклад, 5915), члени Radio-TLUM передають RS (RST) і літери RT (наприклад, 59RT).

**Пунктуація:** За QSO в межах країни нараховується 10 пунктів, з іншою країною або територією свого континенту - 30 пунктів, з іншим континентом - 60 пунктів. За DXCC (нову країну або територію, включно з власною) в кожному періоді - 80 пунктів на діапазоні 3,5 МГц, 40 пунктів на 7,0 МГц, 20 пунктів на 14,0 МГц, 15 пунктів на 21,0 МГц, 10 пунктів на 28,0 МГц. За AGE - кількість пунктів, що дорівнює числу років кореспондента (учасники 1, 2, 3 залікових груп за QSO з RT проставляють свій власний вік). Кінцевим результатом є загальна сума пунктів за QSO, DXCC і AGE.

**Особливості:** час змагань розбито на чотири періоди, по дві години кожний (06.00-08.00, 08.00-10.00, 10.00-12.00, 12.00-14.00). Повторні SSB або CW QSO дозволяється проводити на різних діапазонах і в різні періоди, повторні QSO іншим видом випромінювання дозволяється проводити на одному діапазоні через 30 хв і тільки у відведених ділянках. Змішані QSO не зараховуються. Розходження часу QSO між кореспондентами не повинно перевищувати 2 хв. Команди колективних радіостанцій повинні складатись з трьох операторів. Дозволяється позмінна (естафетна) робота, окремо в кожному з періодів, двом і більше командам у спільному залку. Можлива допомога дорослих радіоаматорів або тренерів в усній формі, по настроюванню апаратури та складанню звітів, без права роботи на радіостанції та виходу в ефір. Зніматимуться з залку учасники, що порушували правила змагань і створювали значні радіозвади.

**Звіти:** складаються в порядку проведення зв'язків з поділом на періоди і в місячний термін надсилаються за адресою: CQ UT Contest, Radio-TLUM, P.O. Box 5000, Vinnytsia, 21018, Ukraine. До звіту необхідно прикласти SASE + 10 марок "Д" серії (іноземцям: SAE + 1 IRC) + кольорове фото 10x15 см оператора або команди на фоні апаратури і позивного. При наявності вказати також адресу E-mail. Справою честі кожного учасника і виявом поваги до інших є обов'язкове і своєчасне надсилання звіту.

**Нагородження:** переможці та призери по країнах в кожній заліковій групі визначатимуться за найбільшою кількістю набраних пунктів і нагороджуватимуться дипломами організаторів та призами спонсорів. Учасники 1 і 2 залікових груп, що займуть одне з трьох призових місць два роки поспіль, надається почесне право довічно брати участь у четвертій заліковій групі як асоційованим членам Radio-TLUM. Зразок складання звіту наведено в таблиці.

## Антенни НВ9СV для стаціонарної роботи

Г.И. Колчев, UR5QGC, г. Запорожье

Волновой канал (рис.1) для стаціонарної роботи розрахований для участка FM діапазона 2 м. Коэффициент усиления антенны 10 дБ. Подавление заднего лепестка не менее 32 дБ. Антенна узкополосная. На частоте 145,5 МГц КСВ равен 1,2 и возрастает до 1,6 на краях участка FM.

Активные вибраторы конструктивно выполнены так, чтобы входное сопротивление Rвх со-

ставляло 240 Ом. Подключение пассивных элементов снижает Rвх в точках хх (рис.1) до 200 Ом. Согласование с кабелем РК-50-9 осуществляется с помощью кольцевого симметрирующего шлейфа 1:4. Длина полуволновой петли 680 мм. Активные вибраторы изготовлены из нержавеющей трубки. Соединительная воздушная линия выполнена из биметалла Ø4 мм и соеди-

няется с активными элементами пайкой. Пассивные элементы изготовлены из алюминиевых прутков Ø4 мм. Элементы антенны размещены на траверсе из диэлектрического материала. Рабочая поляризация антенны вертикальная, поэтому часть мачты, попадающую в апертуру антенны, необходимо выполнить из диэлектрика.

Два полотна антенны НВ9СV с вертикальной поляризацией имеют такую же конструкцию и отличаются согласующим устройством на LC-звеньях (рис.2). Расчет LC-звеньев выполнен по программе компьютерного моделирования. Антенна рассчитана для работы в FM участке. Коэффициент усиления 8,5 дБ при КСВ=1,2. Подавление заднего лепестка не менее 48 дБ. Соотношение вперед/бок не менее 32 дБ.

Согласующие LC-звенья подключаются к точкам хх. Индуктивность катушек L равна 0,24 мкГн, емкость конденсаторов С - 10 пФ. Катушки L бескаркасные. Они намотаны медным проводом Ø2,4 мм с шагом 3 мм на оправке Ø20 мм. Длина намотки 20 мм. Конденсаторы типа КТК-2 или КДК-2. Соединительная линия выполнена кабелем ПРППМ с сопротивлением 120...140 Ом. Кабель РК-50-9 подключается в точках зз. Расстояние между полотнами 1,2 мм.

Настройка антенны заключается в изменении шага намотки катушек L и подборе емкости С=9...12 пФ до получения минимального КСВ. Для получения стабильных электрических параметров элементы согласующего устройства необходимо герметизировать. Траверса, соединяющая два полотна и часть мачты, входящая в апертуру антенны, выполнены из диэлектрического материала.

Практические испытания двух вариантов НВ9СV показали, что на дальних трассах лучше работают два полотна антенны. Это объясняется уменьшением вертикального угла излучения.

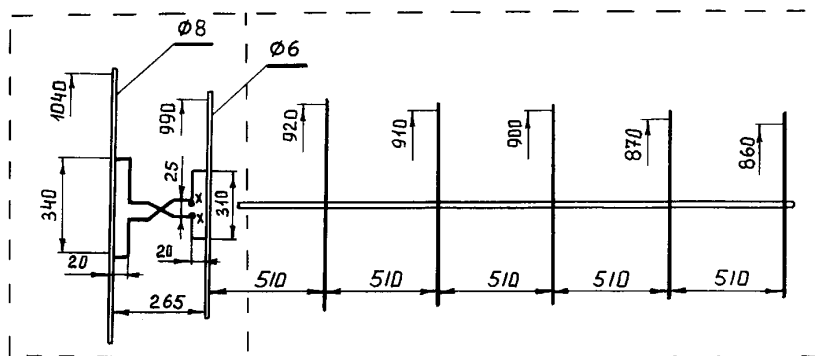


рис. 1

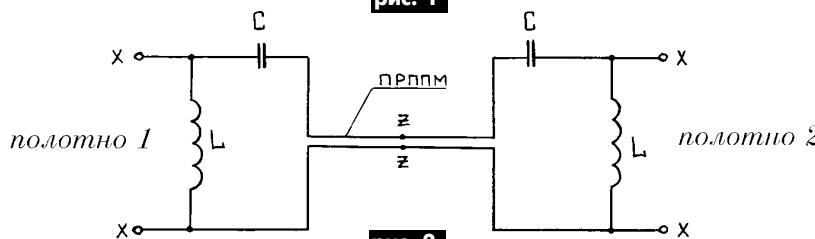


рис. 2





Появившиеся в продаже квартирные звонки с дистанционным управлением по радиоканалу и выбором мелодий дают возможность радиолюбителям попробовать свои силы на новом поприще. Купив такое устройство (по цене менее 30 дол.), не трудно дополнить его простой приставкой и применить по своему усмотрению. О том, как это можно сделать, рассказывает данная статья.

## Доработка звонка с дистанционным управлением по радиоканалу

А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург

По паспортным данным звонок с дистанционным управлением по радиоканалу (в авторских испытаниях участвовал аппарат фирмы Paget Trading) представляет собой электронное устройство, состоящее из радиоприемника и передатчика сигналов радиочастоты 433,925 МГц. Приобрести данные устройства можно в магазинах электроники и строительных товаров, супермаркетах и магазинах электротоваров. Для выезжающих за границу в объединенную Европу сие совсем просто: там, в Шенгенской области, супермаркеты изобилуют подобными товарами, нужно только попасть в сезон скидок, тогда цена будет невелика. Радиус действия устройства простирается до 100 м в условиях прямой видимости, что вполне достаточно для управления в пределах среднестатистической квартиры или дома.

Устройство состоит из передатчика и приемника радиосигналов. Передатчик, внешне представляющий собой корпус в виде брелка для ключей размером со стандартный спичечный коробок, в доработке не нуждается. Все, что потребуется для его эффективного функционирования, - раз в полтора-два года менять аккумуляторную батарею (такую же, как и в большинстве передатчиков-брелков охранной сигнализации для автомобилей). Батарея типа 23АЕ от фирмы-изготовителя GP Ultra (можно использовать и любую подобную) обеспечивает напряжение питания 12 В.

Антенна передатчика представляет собой кусок многожильного провода в полихлорвиниловой изоляции длиной 10 см, который в форме спирали расположен внутри корпуса "брелка". Для того чтобы несколько увеличить дальность действия всего устройства (о таких вариантах -

в конце статьи), необходимо вместо штатной антенны установить телескопическую (например, от промышленного радиоприемника) или, в крайнем случае, использовать в качестве антенны аналогичный штатному многожильный провод длиной 90...110 см, распушив тонкие проводники на его конце (на расстоянии 6...8 см) в виде лепестков цветка. Тогда при условии аналогичной доработки антенны в приемнике удастся получить дальность действия устройства до 400 м в условиях прямой видимости.

Благодаря несложной в повторении приставке (электрическая схема показана на **рисунке**) такое устройство позволяет обеспечить новые возможности: с его помощью можно дистанционно управлять электролампой или другой подобной нагрузкой. Общий провод и вход элемента микросхемы DD1.1 приставки подключают к базовой печатной плате радиозвонка незранированными проводами МПФ-0,4 или аналогичными. При этом провод, идущий от вывода 3 DD1.1, припаивают к выводу 6 микросборки U2 приемника звонка, имеющей маркировку "cainebo CL 102K 0985RX (55-10985-101)". Кроме нее приемник содержит микросхему логики CD4069UBC, включенную по схеме задающего генератора импульсов, а также микросборку формирователя мелодичных сигналов U1, которая имеет обозначение "sound 0985MCU (55-10985-400)". Отличить U1 от U2 можно не только по соответствующим обозначениям на базовой печатной плате, но и по тому, что микросборка U1 двусторонняя, а U2 имеет односторонний монтаж микросэлементов.

При поступлении радиосигнала от передатчика (его длительность около 2 с поддерживается передатчиком-брелком

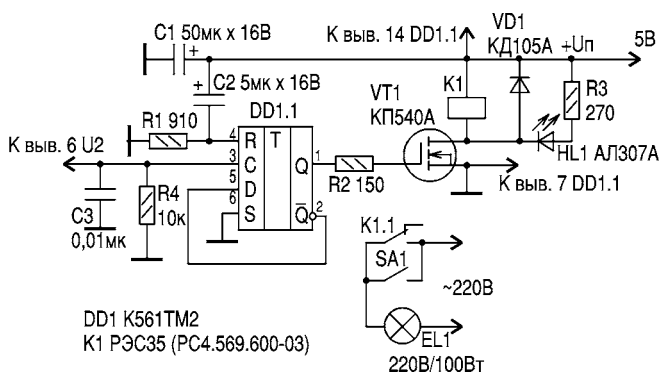
не зависимо от длительности нажатия кнопки брелка) на выводе 6 U2 уровень сигнала изменяется с низкого на высокий. Вывод 6 U2 по печатному монтажу соединен с выводом 9 U1. Последний является входом управления для формирователя мелодичного сигнала. Таким образом, для того чтобы во время передачи сигнала по радиоканалу не включался мелодичный звонок, достаточно разорвать печатный проводник от вывода 6 U2 до вывода 9 U1 или отпаять один из проводников, идущих к миниатюрной динамической головке звонка.

Основой схемы приставки является триггер на одном элементе популярной микросхемы K561TM2. Не вдаваясь в подробности ее работы (об этом написаны горы статей), отмечу только самое главное: эта микросхема содержит два D-триггера, каждый из которых имеет по два входа асинхронного управления S и R. Триггер переключается по положительному перепаду на тактовом входе С (вывод 3 DD1.1). При этом логический уровень, присутствующий на входе D, передается на прямой выход Q. При высоком логическом уровне на входе сброса R триггер обнуляется. Напряжение питания может находиться в пределах 5...15 В.

При включении питания в первый момент времени на вход R DD1.1 благодаря разряженному конденсатору C2 поступает высокий логический уровень, который обнуляет триггер - на прямом выходе Q устанавливается низкий уровень напряжения. Транзистор VT1 закрыт, реле K1 обесточено, лампа EL1 не светится.

Примерно через 0,3 с (это время определяют емкость конденсатора C2 и сопротивление резистора R1) конденсатор зарядится практически до напряжения питания, и на входе R (вывод 4 DD1.1) установится уровень лог."0". Теперь триггер готов к приему сигналов по тактовому входу С, имеющему, как следует из схемы, низкий исходный уровень. В момент приема приемным устройством звонка радиосигнала, посланного с пульта-брелка, на вход С микросхемы DD1.1 поступает высокий уровень. Вследствие этого триггер перебрасывается в другое устойчивое состояние: теперь на его прямом выходе Q присутствует уровень лог."1". Транзистор VT1 включает реле K1, а его контакты, в свою очередь, замыкают электрическую цепь питания осветительной лампы EL1. В таком состоянии триггер находится до следующего положительного фронта импульса на входе С, при поступлении которого (повторном нажатии клавиши на пульте-брелке) триггер переходит в исходное состояние, в котором осветительная лампа EL1 обесточивается.

Цепь C2R1 обеспечивает сброс триггера микросхемы DD1 в исходный режим ожидания при включении питания. Оксидный конденсатор C1 выполняет функцию фильтрующего элемента по питанию. Диод VD1 препятствует броскам







обратного напряжения при включении/выключении реле.

Суммарная мощность коммутируемой нагрузки зависит от параметров электромагнитного реле К1 и в нашем случае ограничена величиной 150 Вт.

Из-за небольшого количества дискретных элементов приставки все они монтируются на участке перфорированной платы размерами 30x40 мм и вместе с соединительными проводами помещаются в штатный корпус дистанционного звонка, в отсек для автономных элементов питания. Для уменьшения воздействия электрических помех желательно, чтобы провода, соединяющие устройство с источником питания, а также идущие от реле К1 к осветительной лампе, имели минимальную длину.

**Детали.** Постоянные резисторы МЛТ-0,25 (MF-25). Оксидные конденсаторы типа К50-26 на рабочее напряжение не менее 16 В. Остальные неполярные конденсаторы типа КМ-66. Микросхему DD1 (K561TM2) можно заменить K561TM1 без ущерба для эффективности работы узла, но в этом случае придется изменить схему, так как выводы микросхем имеют

разное назначение. Подробную информацию о таком варианте замены можно уточнить в справочниках по современным микросхемам КМОП. Полевой транзистор VT1 должен иметь большое входное сопротивление. Это позволяет минимизировать ток утечки в состоянии ожидания радиосигнала, и практически не оказывает влияния на выход триггера, несмотря на применение ограничивающего резистора R2 с малым сопротивлением.

В качестве К1 можно также использовать реле РЭС43 (исполнение РС4.569.201) или другое, рассчитанное на напряжение срабатывания 4...4,5 В и ток 10...50 мА. Устанавливать в устройство реле с током включения более 100 мА нежелательно, так как транзистор VT1, управляющий работой реле, имеет ограничение по мощности.

Вместо КП540А можно применить любой полевой транзистор из серии КП540 или его зарубежные аналоги BUZ11, IRF510, IRF521. Можно использовать любой светодиод HL1, с его помощью удобно контролировать срабатывание реле и замыкание исполнительных контактов. При необходимости элементы HL1, R3

из схемы можно исключить без последствий. Штатный выключатель освещения на схеме показан под наименованием SA1.

Еще одна промышленно предусмотренная в устройстве опция - светодиодный сигнализатор снижения напряжения питания приемника ниже нормы. Светодиод начинает светиться, если напряжение питания устройства оказывается меньшим +4,5 В. В базовом варианте предусмотрено автономное питание - 3 пальчиковых элемента по 1,5 В каждый. Но в условиях рекомендуемого применения дистанционного звонка лучше всего осуществлять стационарное питание от стабилизированного источника питания с напряжением 5 В ±5%. Таким источником может быть, например, стабилизатор на микросхеме KP142EH5A. Ток потребления передатчика в активном режиме 35 мА. Ток потребления от источника питания приемного узла не превышает 10 мА в режиме ожидания и увеличивается до 50 мА при включении указанного в схеме реле. При других типах реле ток потребления может иметь другую величину.

# Генератор радиочастотных шумов

**А.П. Кашкаров**, г. Санкт-Петербург

*В целях безопасности, бывает, необходимо воспрепятствовать радиообмену вблизи или внутри какого-либо объекта. Для этой цели подходит простое устройство, схема которого показана на рисунке.*

В основе электронного узла - интегральная микросхема KP1006BVI1, которая по своим функциональным возможностям способна функционировать в качестве генератора колебаний в диапазоне от долей герц до радиочастот. Такой генератор шума может "закрывать" определенный спектр радиочастот, в том числе и гражданский диапазон 27 МГц. Антенной передатчика служит дроссель L1, который эффективен как излучатель только в полосе радиочастот. По мере снижения частоты дроссель начинает действовать просто как электрический проводник, закорачивая выходной сигнал на общий провод. Установка требуемой выходной частоты генератора производится с помощью переменного резистора R1 (он дол-

жен иметь линейную характеристику).

Мощность передатчика очень мала. Он способен заглушить эфир в широкой полосе радиочастот лишь в пределах 3...5 м, что вполне подходит, например, для безопасности одного офиса. Если к выводу 3 DA1 в месте соединения с дросселем подключить кусок многожильного неэкранированного провода длиной 100...120 мм в качестве антенны, дальность действия передатчика увеличится до 10...15 м, что уже вполне достаточно для блокировки всевозможных "жучков", установленных рядом с входной дверью помещения.

Выключатель питания S1 удобно совместить с переменным резистором R1. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Неполярные конденсаторы любые. Дроссель типа ДМ-0,4. Напряжение питания узла может быть от 5 до 12 В (при более высоком напряжении генерация срывается). Ток потребления незначительно колеблется в зависимости от положения резистора R1 (частота передатчика) в пределах 12...18 мА. Выходная частота определяется элементами R1 и R2 и емкостью конденсатора C2.

Настраивать схему на заданную частоту удобнее с помощью переменного резистора R1. После того как нужная частота будет установлена, необходимо отключить питание узла и переменный резистор заменить постоянным соответствующего сопротивления.

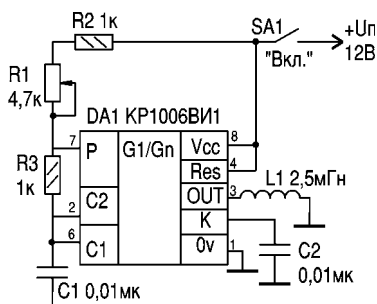
Увеличение сопротивления резистора

R1 вызывает уменьшение частоты выходного сигнала, а уменьшение сопротивления ведет к увеличению рабочей частоты передатчика.

Даже незначительное уменьшение емкости конденсатора C2 вызывает значительный рост выходной частоты. Как и в любой высокочастотной схеме, выводы у всех компонентов должны быть максимально укорочены.

Дроссель L1 должен быть установлен на некотором удалении от микросхемы DA1 и других компонентов. Корпус устройства необходимо изготовить из оргстекла или другого диэлектрического материала.

Перед первым испытанием узла вблизи него включают радиоприемник (радиостанцию гражданского диапазона 27 МГц в режиме приема) и по звуку из динамика контролируют работу генератора. Настройка устройства заключается в установке выходной частоты генератора. При первом включении и приближении рук человека к элементам устройства и дросселю выходная частота будет изменяться под внешним воздействием емкости рук человека. Убедившись в работоспособности узла и настроив выходную частоту, необходимо каждый элемент зафиксировать (приклеить непроводящим ток быстросохнущим клеем или эпоксидной смолой) к плате для придания механической устойчивости. По прошествии 10...12 ч после высыхания клея можно приступать к эксплуатации генератора шума.





# Интернет и спутниковая радионавигация

Е.Т. Скорик, г. Киев

Рассмотрено использование глобальной информационной сети Интернет для передачи данных местонахождения подвижных объектов, полученных с помощью спутниковых радионавигационных систем (СРНС).

Характерной особенностью нынешнего времени является внедрение в нашу повседневную жизнь высоких инновационных технологий, таких, как вычислительная техника, микроэлектроника, космическая радиосвязь, телевидение, Интернет. В ряду технических новинок не столь заметно, но уверенно, в жизнь современного человека входит удивительная по своим многогранным возможностям, возникшая во второй половине XX в. спутниковая радионавигация, известная под обобщающим названием GPS.

Одной из последних инноваций при применении спутниковой радионавигации является широкое использование глобальной информационной сети Интернет для передачи данных текущих координат подвижных объектов при оперативном и точном местопределении. Технология мобильной связи, начиная с поколения 2.5G под обозначением GPRS, уже позволяет мобильному телефону GSM работать практически в качестве персонального терминала, подключенного к Интернету. Ко времени, когда начнет массово разворачиваться технология мобильной связи третьего поколения 3G со скоростью обмена данными 384 кбит/с, для мобильных пользователей станет доступной услуга мгновенного подключения к Интернету, включая также возможность передачи изображения окружающей обстановки у подвижного объекта с помощью встроенной в мобильный телефон видеокамеры.

Одной из характерных особенностей глобальной информационной сети Интернет является ее принципиальная географическая инвариантность, т.е. независимость от географических координат пользователей, источников информации и доменов - узлов сети Интернет. Тем не менее, совсем недавно один из сервис-провайдеров Интернет в США компания Digital Island объявила, что если адреса-сайты в киберпространстве будут иметь привязку к своему физическому размещению в реальном пространстве, то сеть может получить новые интересные свойства.

Такая новая служба в Интернете получила название Traceware. Она позволяет ориенти-

ровать информационное обеспечение сети, т.е. выделять те домены и направления, которые концентрируют большие потоки специфических доступов в сеть. Такая координатная привязка сайтов и доменов эквивалентна классической навигации или технологии местопределения корреспондентов в определенной географической зоне, что сейчас широко реализуется с помощью СРНС.

В первую очередь, эта новая служба Интернет нашла применение в области мобильного беспроводного Интернет применительно к сфере стремительно развивающейся индустрии продаж через сеть e-service и e-commerce. Компания Wireless-Car, совместное предприятие таких гигантов в области коммуникации и производства автомобилей, как Ericsson, Telia и Volvo, приступила к полному маркетинговому обслуживанию по Европе как производителей автотранспортных средств, так и операторов автопарков и экспедиторов-перевозчиков новой службой "Traceware" через сеть Интернет. В этот сервис входит весь комплекс услуг: автосервис, включающий помощь по обеспечению безопасности в пути, дистанционная диагностика всех основных агрегатов автомобиля, привязка к придорожной инфраструктуре и, наконец, широкий беспроводный Web-доступ для водителей, экспедиторов грузов, диспетчеров автопарков и пассажиров. Это требует оперативной динамической навигации всех подвижных объектов - клиентов, обслуживаемых транспортной системой, с относительной координатной привязкой объектов в сети Интернет.

Компания Wireless-Car совместно с гигантом вычислительной индустрии IBM разрабатывает перспективную концепцию технологии новой генерации, так называемой "телематики". Под телематикой понимается объединение автоматотехники и электроники для максимального удовлетворения требований безопасности движения и обеспечения полного сервиса на борту автомобиля, включающего динамическую навигацию в реальном времени, двусторонний радиобмен голосовой связью, цифровую передачу данных, e-mail, телефакс и, наконец, беспроводный доступ к Интернету.

Аналогичную работу открыла также фирма Motorola совместно с израильской компанией Phone-Or под названием Trafficmaster. Особенностью этой разработки является повсеместное использование в качестве среды об-

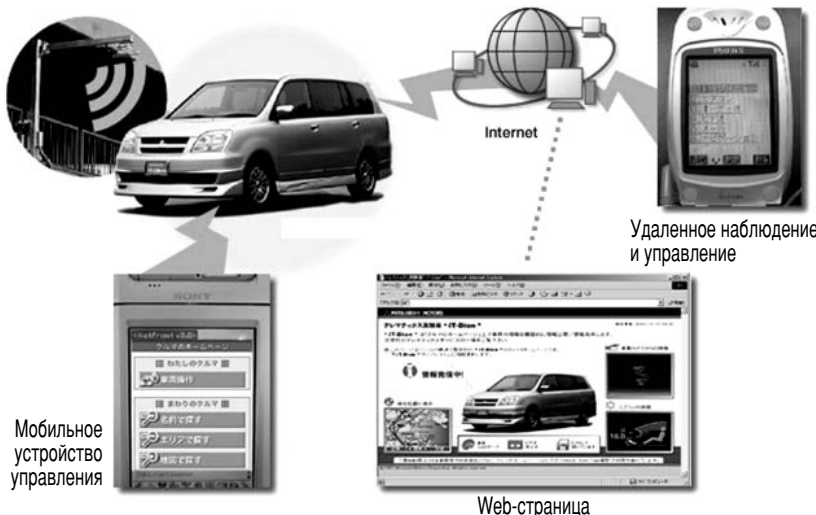
мена сотовой радиосвязи стандарта GSM, покрывающей всю Европу и большинство промышленно развитых стран. Компания Pole Star Space Applications, являющаяся дистрибутором терминалов спутниковых систем связи Orbcomm и Inmarsat-D+, организовала полноразмерную передачу навигационных данных с подвижных объектов через эти спутники мобильной связи. Их разработки - PurpleFinder и FreightFinger - требуют, чтобы на центральном диспетчерском пункте находился достаточно развитый Интернет-сервер со стандартным Web-доступом и оперативной широкополосной связью с подвижными объектами. Остальное требует общей подписки, оплаты доступа и пароля-ключа.

Британский гигант телекоммуникаций British Telecom организовал службу WebTrack в качестве полного бизнес-решения сопровождения транспортных средств с передачей координат и обменом Web-страницами. В качестве среды передачи используется комплексирование систем связи GSM и Inmarsat-C или D+ с доступом в Интернет через собственную наземную станцию системы спутниковой связи Инмарсат в Англии. Реализуется различный уровень доступа во всемирную сеть. Например, диспетчер должен иметь доступ ко всем транспортным средствам, обслуживаемым системой в составе выделенных групп пользователей. Клиент, как правило, имеет вход на сайт в пределах своей группы пользователей и со своим экспедитором. В Англии подписка на такую услугу Интернет уже бесплатна, оплачивается только чистое время связи (airtime). Система WebTrack имеет возможность проводить полный текущий "аудит" клиентов в режиме on-line во время всего процесса транспортировки: от погрузки до сдачи груза заказчику (логистическая технология "от порога до порога").

В этой услуге появилась конкуренция разных предложений. Уже упомянутая фирма Pole Star, в отличие от British Telecom, использует в качестве среды передачи данных низкоорбитальную систему связи Orbcomm. Стоимость услуги при четырех контактах в день между клиентом и диспетчерским центром составляет в год не более 1500 дол. Сам объем доступа, в смысле размера Web-страниц, не ограничен. Все используемые Web-страницы имеют координатную привязку клиента и, при необходимости, отображение на цифровой карте также другой служебной информации. Пользователь заказывает свою страницу-сайт, которая содержится в сервере не менее 3 мес.

Фирма Simas, которая уже давно и успешно работает на рынке транспортных навигационных услуг, создала систему Fleet Xs. В ней имеется возможность гибкого выбора любой среды передачи данных и голосовой связи из упомянутых в этой заметке. Пользователи платят за услугу с беспроводным доступом в Интернет до 100 дол. в месяц с отображением сайт-страницы подвижного клиента на цифровой карте в среде ГИС-технологии.

Таким образом, можно утверждать, что сфера применения СРНС постоянно расширяется и практически зависит только от степени подготовки и воображения специалистов. Поэтому столь важно к применению этой высокой технологии привлекать все больший круг лиц (в том числе и наиболее квалифицированный отряд электронщиков-радиолюбителей) и организаций для максимального использования возможностей СРНС.



# Wi-Fi - жизнь без проводов

(Окончание. Начало см. в РА 11/2004)

Н. Михеев, г. Киев

## Конкуренция за среду передачи

Для того чтобы регулировать конкуренцию устройств 802.11b и 802.11g за среду передачи при их активной совместной работе в сети, применяется механизм, который называется "окно конкуренции" (contention window или back-off windows). "Окно конкуренции" - это часть промежутка времени между пакетами при передаче данных. Собственно "окно" описано в спецификации базового стандарта 802.11. Предназначено оно для того, чтобы предотвратить коллизии.

Этот отрезок времени делится на следующие друг за другом временные

да бы не дождался своей очереди).

Этот механизм регулирует соревнование устройств за среду передачи таким образом, что устройства 802.11g имеют более высокую вероятность успешного доступа, чем их конкуренты - устройства 802.11b. Иными словами, последние получают в свое распоряжение меньшую долю пропускной способности канала при совместной работе в сети устройств обоих типов.

## Повышение уровня безопасности

Для перехвата данных в незащищенной беспроводной сети хакеру достаточно иметь ноутбук, оснащенный устройством доступа и свободно распро-

клиентов невелико или даже ограничено одними и теми же "игроками", но не годится для корпоративных применений и мест общественного доступа. Поэтому был разработан метод WPA (Wi-Fi Protected Access - "защищенный доступ для Wi-Fi"), повышающий уровень шифрования. Для этого был принят протокол TKIP (Temporal Key Integrity Protocol), согласно которому каждый пакет передаваемых данных имеет собственный уникальный ключ шифрования. Кроме того, WPA предусматривает изменения в процедуре аутентификации пользователя при его подключении к сети. За счет обновления ПО механизм WPA можно установить в большинство современных беспроводных устройств.

Для нас повышение уровня криптозащиты беспроводных сетей должно стать дополнительным аргументом в их пользу. Ведь в отличие от Запада, где Wi-Fi используется, в основном, как средство массового доступа в Интернет, в Украине сейчас большинство таких сетей построено на коммерческой основе. А раз коммерция, то вопрос о защите данных должен возникать автоматически. Должен. О том, как реально обстоит дело с защитой беспроводных сетей, - ниже.

## Итак...

Стандарт 802.11g является "мостом", связывающим два других беспроводных стандарта: 802.11a и 802.11b. Он обеспечивает высокую скорость передачи данных за счет использования, как и в стандарте 802.11a, механизма передачи OFDM и совместимость с широко используемым в мире оборудованием Wi-Fi стандарта 802.11b, работающим в хорошо освоенном частотном диапазоне 2,4 ГГц. За счет этого сохраняются инвестиции, вложенные в оборудование, поддерживающее только стандарт 802.11b. Пользователи могут просто постепенно выводить его из эксплуатации, заменяя продуктами 802.11g.

Принятие нового стандарта неминуемо должно было привести к снижению цен на оборудование Wi-Fi и уменьшению объемов его производства. Так, по данным компании DellOro, доходы компаний от продаж оборудования 802.11g уже во втором квартале 2003 г. (сразу после принятия стандарта) возросли на 48% по сравнению с первым кварталом и составили 24%

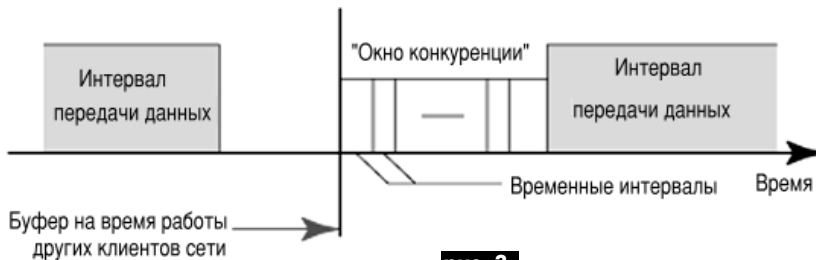


рис. 3

интервалы - последовательно пронумерованные слоты (рис.3). Когда устройства в сети готовятся к передаче данных, они по случайному закону выбирают номер слота, ожидая затем, когда наступит момент времени, соответствующий этому слоту, чтобы начать передачу.

Стандарт 802.11g предусматривает изменение размера "окна конкуренции" в зависимости от пропускной способности сети. При скоростях обмена данными 1; 2; 5,5 и 11 Мбит/с, которые поддерживает стандарт 802.11b, максимальный размер "окна" равен 31 слоту. При более высокой скорости передачи данных (стандарт 802.11g) размер его - 15 слотов. Так как клиенты сети при передаче данных выбирают случайное число (слот) в диапазоне от 1 до величины максимального значения размера "окна", то у клиентов 802.11g диапазон выбираемых чисел (номеров слотов) меньше на более коротком интервале времени, и они будут выходить в эфир раньше клиентов 802.11b. На самом деле, учитывая случайный выбор номера слота, ситуация сложнее (иначе клиент 802.11b нико-

страняемым ПО. Поэтому еще в 1997 г. в стандарте 802.11 был предусмотрен механизм защиты данных - WEP (Wired Equivalent Privacy, что можно перевести, как "закрытость данных, аналогичная проводной сети"). WEP базируется на шифровании передаваемых данных и использует для этого ключ с длиной от 40 до 128 бит, который не меняется в течение всего сеанса связи с мобильным клиентом.

По мере эксплуатации беспроводных сетей была выявлена криптографическая несостоятельность механизма WEP, при использовании которого шифруются только сами данные, а заголовки пакетов и служебная информация не кодируются. Проведя мониторинг эфира, и используя информацию о заголовках, можно вскрыть не меняющийся шифр и получить доступ к передаваемым данным. Программу для сканирования эфира можно "скачать" из Интернета.

WEP еще обеспечивает защиту от несанкционированного съема данных в домашних применениях и в секторе небольших компаний SOHO (Small Office - Home Office), где количество мобильных





от общего оборота рынка беспроводных технологий. Для продуктов стандарта 802.11b эти показатели, наоборот, снизились на 10%.

После того как стандарт 802.11g состоялся "де-юре", на рынке появились мультистандартные 802.11a/b/g-продукты, поддерживающие все три беспроводных стандарта. К производству их приступили гиганты от IT-индустрии, не торопившиеся выпускать оборудование по draft-версиям стандарта. Так, в январе 2004 г. корпорация Intel представила сетевые адаптеры Intel PRO/Wireless 2200BG, поддерживающие беспроводные сети стандартов 802.11b и g, которые обеспечивают ускорение беспроводного доступа для ноутбуков на базе технологии Intel Centrino. Адаптеры состоят из радио- и коммутационной микросхем и представляют собой встроенную плату стандарта mini-PCI. ПО сетевых адаптеров Intel PROSet for Wireless обеспечивает удобную настройку, мониторинг статуса подключения и возможность включения/выключения радиоустройств.

А в августе 2004 г. Intel объявила о расширении возможностей беспроводной связи. Они включают усовершенствованные методы обеспечения безопасности, поддержку уже всех основных стандартов Wi-Fi, а также новое ПО. Представленные компанией сетевые адаптеры Intel PRO/Wireless 2915ABG поддерживают работу в трех режимах (802.11a/b/g). Новая версия программного обеспечения PROSet/Wireless 9.0 содержит решение Intel Smart Wireless Solution, включающее мастер настройки конфигурации, улучшенные средства поиска и устранения неисправностей и средства автоматической настройки безопасности. Программное обеспечение упрощает процедуру настройки беспроводного соединения и обеспечивает работу в любой сети стандарта Wi-Fi с максимальной скоростью передачи данных. Новая технология позволяет находить и отображать все доступные сети и предлагает расширенные функции управления. Благодаря этому пользователям проще подключаться к различным беспроводным сетям дома, в офисе и во время поездок.

### А что в Украине?

В настоящее время в Украине диапазон 5 ГГц закрыт для использования, поэтому единственной возможностью для организации беспроводных сетей является диапазон 2,4 ГГц и, соответственно, стандарты 802.11b/g. Использование диапазона 2,4 ГГц для внутренних применений (не выходя за пределы здания) не требует лицензирования в Украине. Это, вместе с непрерыв-

но снижающимися ценами на беспроводное оборудование, создает благоприятные условия для развития Wi-Fi. Но только создает. Обеспечить их должно понимание возможными пользователями тех преимуществ, которые дают беспроводные технологии и закономерности их прихода в нашу повседневную жизнь и деятельность. Вспомните времена становления сотовой связи, когда мобильный телефон был сначала роскошью, а затем стал вещью, без которой можно обойтись. Сейчас же не иметь мобильный телефон считается едва ли не вызовом общественному мнению. Скорее всего, нечто подобное следует ожидать и по мере внедрения беспроводных технологий.

Первая в Украине беспроводная сеть появилась в Президент-отеле "Киевский" (с хот-спотами в трех наиболее посещаемых его зонах). Это вполне закономерно, ведь "постояльцами" отеля являются правительственные делегации, иностранные и отечественные бизнесмены - люди, постоянно нуждающиеся в оперативной информации.

Вторая общественная точка доступа была открыта на территории Киево-Могилянской бизнес-школы, которая стала первым образовательным учреждением страны, развернувшим беспроводную сеть. Затем была развернута беспроводная сеть в "красном" корпусе Киевского Национального Университета. Здесь она была еще и единственной возможностью для построения сети. Ведь здание является памятником архитектуры, и "рушить" его стены просто запрещено. Да и толщина их, достигающая одного метра, не вдохновляла на это. Этот проект, с одной стороны, является зоной, которая позволяет на практике изучать беспроводные технологии, а с другой - это зона доступа в Интернет и к университетским ресурсам. Проект в Университете показал уникальную для организации сетей возможность, предоставляемую беспроводными технологиями в исторических зданиях или там, где нет возможности развернуть проводные или оптические сети.

Для пользователей, заинтересованных в появлении новых общественных точек доступа, Укртелеком, используя технологию Wi-Fi, развивает "РадиоСпот" - платную услугу беспроводного доступа в Интернет. Компания рассчитывает, что до конца года в столице начнут работу не менее 150-200 точек доступа, в которых можно будет воспользоваться услугой "РадиоСпот".

Хот-споты открыты не только в Киеве. Более того, по оценкам Ассоциации участников беспроводного рынка Wireless Ukraine, столица не является лиде-

ром внедрения технологии Wi-Fi, несмотря на значительное число операторов и численность населения. "Отцом" внедрения Wi-Fi в Украине был Харьков, а сейчас там несколько компаний планомерно обеспечивают беспроводной связью регионы. В конце прошлого года некоторые одесские рестораны обзавелись точками общественного доступа. Сейчас несколько компаний планомерно и скоординировано осваивают одесский рынок беспроводных технологий. Примером для Ассоциации является николаевская компания "Ультратех", которая разработала жесткие внутренние стандарты на оборудование и качество обслуживания, создала мощные опорные точки в регионах и "накрыла" практически всю область.

По данным, которыми располагает Wireless Ukraine, легальных базовых станций в Киеве сейчас - порядка 120 (и это, учитывая загруженность рабочего диапазона частот, для города уже избыток). Что касается корпоративных сетей - это либо участки сетей операторов, используемых ими для своих нужд, либо проекты, когда компании работают через операторов, которые инсталлируют сеть и обеспечивают ее функционирование.

Ассоциация отмечает в столице Украины ярко выраженную пиратскую деятельность (особенно это было заметно год назад), когда без лицензий и разрешений устанавливается оборудование (часто - не сертифицированное). Такие "игроки" зарабатывают деньги, не платя налоги и за сертификацию. Кроме того, они часто создают помехи тем, кто честно работает рядом. В результате легально работающие компании получают от государственных органов порой не поддержку, а бесконечные проверки. И это тоже подталкивает к уходу в "тень". Однако сейчас преобладают уже "белые" сети - порядка 60% от существующих, тогда как год назад их было примерно 40%.

Что ж, "серый" рынок всегда опережает легальный. Чтобы в этом убедиться, достаточно взять ноутбук, оборудованный средствами беспроводного доступа и соответствующим ПО, и пройтись по городу. Так и сделала редакция журнала "Компьютерра-Украина" (№16 от 23.09.2004), которая совсем недавно организовала в Киеве экспресс-аудит беспроводных сетей.

В разгар рабочего дня проверяющий сел в машину и с ноутбуком на коленях проехал по маршруту от Республиканского стадиона через площадь Льва Толстого и Бессарабский квартал вдоль всего Крещатика. Результат впечатляющий. За четверть ча-



са с помощью NetStumbler (ПО для мониторинга сетей Wi-Fi) было обнаружено 20 радиосетей стандарта 802.11b! Причем половина из них не была "прикрыта" даже WEP (это - к вопросу о защите данных). Отсюда - выводы. Во-первых, Wi-Fi в столице стремительно развивается. Во-вторых, по крайней мере половина владельцев беспроводных сетей не позаботилась об их защите.

### Подведем итог

Итак, мы видим, что беспроводные технологии в Украине применяются и развиваются. Очевидно, что закрепится Wi-Fi там, где он востребован, прежде всего в приложениях, где развертывание традиционных проводных сетей и оптических по каким-либо причинам не возможно, не оправданно (например, фирма арендует помещение и в любой момент может поменять "прописку") или не выгодно экономически. С принятием стандарта 802.11g появилась возможность передачи видео по беспроводным сетям, и это расширяет возможности применения Wi-Fi.

По оценкам исследовательской компании In-Stat/MD в 2003 г. объем прибылей от продаж аппаратного обеспечения Wi-Fi достиг 1,7 млрд. дол. по сравнению с 700 млн. дол. в 2002 г. Точки доступа Wi-Fi устанавливают в домах и офисах, кафе, аэропортах и других общественных местах, и их распространение способствует росту спроса на мобильные ПК. Однако у технологии Wi-Fi имеются ограничения: радиус действия точки доступа Wi-Fi составляет около 100 м внутри помещений.

По мере развития технологии рынок будет двигаться, скорее всего, к стандарту 802.16 (WiMAX - широкополосный беспроводный доступ), который, с известным допуском, можно назвать "идейным продолжением" концепции 802.11, поскольку новый стандарт использует те же механизмы представления данных на физическом уровне. Расчетная дальность покрытия одной "соты" 802.16 превышает 50 км при скорости доступа 74,7 Мбит/с, что обеспечивает широкополосную связь на большие расстояния со скоростью, сравнимой с линиями DSL. Это делает технологию WiMAX беспроводной альтернативой для построения магистральных каналов связи, средством для построения высокоскоростных сетей в масштабах мегаполиса и обратной связи хот-спотов Wi-Fi, решения проблемы "последней мили".

И вот недавно компания Intel вместе с компаниями Siemens Business Services и Alvarion осуществила в округе Хьюстон штата Джорджия (городок Уорнер-Робинс, расположенный в 200 км

к югу от Атланты) пилотный проект по развертыванию первой в мире зоны доступа WiMAX. Одна базовая станция на вышке покрывает половину округа - площадь около 500 км<sup>2</sup>. Испытания системы прошли успешно. Прием беспроводного широкополосного сигнала был протестирован в пяти точках округа. На расстоянии более 20 км принимался мощный сигнал, а скорость связи составляла более 6 Мбит/с, что эквивалентно 4-5 линиям стандарта E1 или 20 линиям стандарта DSL. С экономической точки зрения технология WiMAX выглядит очень привлекательно. Использованное в пилотной программе оборудование стоило менее 20 тыс. дол. Чтобы обеспечить доступ такого же качества с помощью проводных технологий, пришлось бы потратить многие миллионы долларов.

Должно прийти время, когда ноутбуки будут оснащаться комбинированными картами Wi-Fi/WiMAX. Пользователь не будет замечать перехода из сети в сеть и от технологии к технологии - такая связь станет массовой. Со временем, скорее всего, произойдет ее сращивание с IP- и сотовой телефонией. Ведь уже сейчас мировая практика показывает, что операторы связи идут к интеграции в рамках одной компании проводной связи, IP-телефонии, сотовой связи, кабельного ТВ и Wi-Fi. Таким образом, коммуникации будущего должны обеспечить удобный и разнообразный доступ к мультимедийному контенту.

При подготовке статьи использованы материалы, предоставленные киевским офисом корпорации Intel, а также опубликованные в журнале "Компьютерра-Украина".

### Wi-Fi и хот-спот, как это понимают в Великобритании

Великобритания является европейским лидером в развитии сетей Wi-Fi. По данным компании IDC, число общественных точек беспроводного доступа в стране в 2003 г. равнялось примерно 4200, а сейчас составляет около 7800, причем в это число не входят корпоративные, домашние хот-споты и точки доступа, установленные в студенческих городках. Аналитики предсказывают, что к 2005 г. число пользователей хот-спотов в Великобритании достигнет 930 тыс., т.е. более чем удвоится по сравнению с нынешним количеством 450000.

Тем не менее, согласно исследованию, выполненному по заказу корпорации Intel, значение термина Wi-Fi известно лишь 34% взрослых британ-

цев. Хотя этот термин приобретает все большую популярность, 4% опрошенных жителей Великобритании полагают, что Wi-Fi - это жаргонный синоним слова "жена" (wife), 3% уверены - это название населенного пункта в Японии, а 1% считают - это какой-то экзотический фрукт. Примечательно, что на юго-востоке страны, где беспроводные технологии получили наибольшее распространение, термин Wi-Fi известен почти половине опрошенных (43%), тогда как на северо-востоке, где внедрение этих технологий идет не так быстро, - только 29%.

На вопрос о значении термина "хот-спот" правильный ответ дал лишь каждый пятый из 1000 участников исследования. И хотя пятая часть опрошенных связала "хот-спот" с технологией Wi-Fi, почти каждый десятый думает, что "хот-спот" - это кратер вулкана. Более трети опрошенных (35%) высказали предположение, что "хот-спот" - лучшее место для проведения летнего отпуска, а 3% ответили, что так называют... запеканку, которую готовят в графстве Ланкашир.

Самый высокий уровень знаний о беспроводных технологиях показали жители Великобритании в возрасте от 25 до 34 лет: значение слова "хот-спот" известно четверти, а термина Wi-Fi - почти половине опрошенных из этой категории.

В целях устранения всякого рода заблуждений и дальнейшей популяризации беспроводных технологий компания Intel издала в рамках серии книг *Dummies* (для "чайников") новое руководство "Wi-Fi For Dummies", которое можно бесплатно получить в магазинах PC World и Dixons в любом уголке Великобритании. В этом тридцатистраничном руководстве в доступной форме объясняются многие аспекты использования технологии Wi-Fi. В число рассматриваемых тем входят:

- развертывание сети Wi-Fi;
- обеспечение безопасности сети Wi-Fi;
- способы поиска и использования общественных точек беспроводного доступа.

Рик Скетт (Rick Skett), директор отделения корпорации Intel в Великобритании и Ирландии, сказал не без юмора: "Вскоре термины Wi-Fi и "хот-спот" станут такими же распространенными, как e-mail, и мы надеемся, что теперь те, кто хочет больше узнать о Wi-Fi, пойдут в ближайший магазин PC World или Dixons, а не в овощную лавку или в туристическое агентство".



# Широкополосные SiGe СВЧ усилители фирмы Sirenza [www.sirenza.com](http://www.sirenza.com)

Номинал	Полоса, МГц	P1дБ, дБм	OIP3, дБм	Kp, дБ	NF, дБ	Vd, В	Id, мА	Тип корпуса
SGA-0163	DC-4500	-1.8	9.4	12.7	4.7	2.1	8.0	SOT-363
SGA-0363	DC-5000	2.3	14.2	19.6	3.0	2.5	11.0	SOT-363
SGA-1163	DC-6000	-3.3	7.9	11.5	3.1	4.6	12.0	SOT-363
SGA-1263	DC-4000	-7.8	2.6	15.7	2.7	2.8	8.0	SOT-363
SGA-2163	DC-5000	7.1	21.0	10.5	4.1	2.2	20.0	SOT-363
SGA-2186	DC-5000	7.5	20.0	10.2	4.3	2.2	20.0	86 plastic
SGA-2263	DC-5000	7.5	20.2	14.7	3.2	2.2	20.0	SOT-363
SGA-2286	DC-5000	8.3	20.0	15.0	3.2	2.2	20.0	86 plastic
SGA-2363	DC-5000	8.2	19.4	17.5	2.9	2.7	20.0	SOT-363
SGA-2386	DC-5000	8.5	20.5	17.2	2.9	2.7	20.0	86 plastic
SGA-2463	DC-5000	8.0	20.1	20.0	2.6	2.7	20.0	SOT-363
SGA-2486	DC-5000	8.4	20.0	19.8	2.7	2.7	20.0	86 plastic
SGA-3263	DC-5500	11.6	26.2	15.0	3.6	2.6	35.0	SOT-363
SGA-3286	DC-5000	12.2	25.5	14.5	3.7	2.6	35.0	86 plastic
SGA-3363	DC-3500	11.6	25.4	17.5	2.9	2.6	35.0	SOT-363
SGA-3386	DC-5000	12.3	24.3	17.0	3.2	2.6	35.0	86 plastic
SGA-3463	DC-5000	11.3	24.0	21.5	2.5	2.9	35.0	SOT-363
SGA-3486	DC-5000	12.7	24.6	21.0	2.8	2.9	35.0	86 plastic
SGA-3563	DC-5000	12.9	24.0	26.1	2.3	3.2	35.0	SOT-363
SGA-3586	DC-5000	13.5	25.0	25.0	2.5	3.3	35.0	86 plastic
SGA-4163	DC-5000	13.0	29.7	10.5	4.8	3.2	45.0	SOT-363
SGA-4186	DC-5000	14.6	28.3	10.0	4.7	3.2	45.0	86 plastic
SGA-4263	DC-3500	14.2	29.3	14.0	3.4	3.2	45.0	SOT-363
SGA-4286	DC-5000	15.0	29.1	13.5	3.7	3.2	45.0	86 plastic
SGA-4363	DC-4000	14.3	28.7	17.5	2.7	3.2	45.0	SOT-363
SGA-4386	DC-4500	15.3	28.9	17.0	2.9	3.2	45.0	86 plastic
SGA-4463	DC-3500	14.0	27.0	19.0	2.5	3.2	45.0	SOT-363
SGA-4486	DC-4500	15.4	28.2	18.5	2.7	3.2	45.0	86 plastic
SGA-4563	DC-2500	15.0	27.1	25.6	1.9	3.6	45.0	SOT-363
SGA-4586	DC-4000	16.5	28.6	17.9	1.7	3.6	45.0	86 plastic
SGA-5263	DC-4500	16.3	32.5	13.3	4.0	3.4	60.0	SOT-363
SGA-5286	DC-5000	17.0	31.0	13.5	4.1	3.5	60.0	86 plastic
SGA-5289	DC-5000	15.8	31.8	13.4	4.2	3.5	60.0	SOT-89
SGA-5386	DC-5000	17.0	32.0	16.6	3.5	3.6	60.0	86 plastic
SGA-5389	DC-4500	16.3	31.5	16.4	3.3	3.6	60.0	SOT-89
SGA-5486	DC-3500	17.0	32.0	18.8	3.1	3.5	60.0	86 plastic
SGA-5489	DC-4000	16.0	30.8	19.7	2.8	3.3	60.0	SOT-89
SGA-5586	DC-4000	18.1	31.6	23.1	2.5	3.9	60.0	86 plastic
SGA-5589	DC-4000	18.2	32.9	24.0	3.0	3.9	60.0	SOT-89
SGA-6286	DC-5500	18.7	35.0	13.6	3.9	4.0	75.0	86 plastic
SGA-6289	DC-5400	18.1	34.4	13.9	3.7	4.0	75.0	SOT-89
SGA-6386	DC-5000	21.0	35.3	15.4	3.6	4.9	80.0	86 plastic
SGA-6389	DC-4500	20.2	35.2	15.5	3.8	4.9	80.0	SOT-89
SGA-6486	DC-4500	20.2	35.0	19.7	3.0	5.1	75.0	86 plastic
SGA-6489	DC-3500	20.7	34.0	20.1	2.7	5.1	75.0	SOT-89
SGA-6586	DC-4000	21.5	33.8	23.8	2.7	5.0	80.0	86 plastic
SGA-6589	DC-3500	21.5	32.5	25.5	2.5	4.9	80.0	SOT-89
SGA-7489	DC-3000	22.4	35.5	21.5	2.8	5.0	115.0	SOT-89
SGA-8343	DC-6000 <sup>1</sup>	13.0 <sup>1</sup>	28.5 <sup>1</sup>	17.5 <sup>1</sup>	1.1 <sup>1</sup>	3.0 <sup>1</sup>	20.0 <sup>1</sup>	SOT-343
SGA-9189	DC-3500 <sup>2</sup>	26.0 <sup>2</sup>	39.0 <sup>2</sup>	20.5 <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	5.0 <sup>2</sup>	180.0 <sup>2</sup>	SOT-89
SGA-9289	DC-3500 <sup>3</sup>	29.0 <sup>3</sup>	41.5 <sup>3</sup>	20.6 <sup>3</sup>	- <sup>3</sup>	5.0 <sup>3</sup>	340.0 <sup>3</sup>	SOT-89

Sirenza Microdevices (ранее Stanford Microdevices) создала новую обширную линейку компонентов для применения в проводных и беспроводных системах связи коммерческого и специального назначения: широкополосные SiGe усилители, малощумящие SiGe и GaAs усилители, усилители мощности (корпусированные и бескорпусные), мощные биполярные SiGe и полевые GaAs и pHEMT транзисторы, смесители, квадратурные модуляторы-демодуляторы, VCO и PLL модули. Из всего многообразия продукции SiGe усилители семейства SGA заняли особое место.

Кремний-германиевые усилители общего назначения предназначены для самого широкого применения в СВЧ технике. Положительными характеристиками SiGe технологии называют низкое потребление, высокую выходную мощность в сочетании с высокой эффективностью, высокий уровень интеграции при умеренной цене.

Материал предоставлен  
НТЦ "Евроконтакт",  
e-mail: info@eurocontact.kiev.ua,  
http://www.eurocontact.kiev.ua  
(044) 220-92-98, 220-73-22

Типичные значения @ 850 MHz; <sup>1</sup> - значения @ 2 GHz (типичные);  
Gmax @ 900 MHz: <sup>2</sup> - 13.2 dB Gmax @ 1.9 GHz; <sup>3</sup> - 13.1 dB Gmax @ 1.9 GHz

# Новости связи

Антимонопольный комитет Украины (АМКУ) продолжает исследование рынка мобильной связи с целью принятия решения о том, следует ли считать два самых крупных украинских оператора - компании УМС и "Киевстар", монополистами. Материалы, представленные в АМКУ компаниями, по мнению их представителей, опровергают предварительные выводы Комитета об их монопольном положении на рынке. Со своей стороны АМКУ признал аргументы УМС и "Киевстара" об отсутствии монополизации рынка недостаточными для принятия окончательного решения. В связи с этим операторам были отосланы дополнительные запросы. Рассмотрение полученных ответов продолжается. Помимо того Комитет активно изучает практику европейских стран, которые уже прошли путь решения схожих проблем.

Значимым в этом деле может стать и мнение общественности. В начале декабря Комитет проведет дополнительные слушания о ситуации на рынке мобильной связи. К участию в них будут приглашены представители государственных регулирующих органов, участники рынка, журналисты, научные работники.

Председатель Комитета Алексей Костусев заметил: "По данным статистики количество мобильных телефонов в Украине уже превысило количество стационарных. Это означает, что рынок мобильной связи стал социально важным и требует особого внимания. Хочу заверить, что в дискуссии о монополизации этого рынка победы не эмоции, а цифры и факты. Мы надеемся, что принять объективное решение поможет сравнительный анализ украинского и европейского опыта и консультативная помощь наших зарубежных коллег".

\*\*\*

Инженеры японской компании Hitachi недавно представили две новинки: специальный стол с сенсорной панелью и портативный видеоплеер, использующий в качестве источника питания метанол. Новый стол, получивший название Dillinger, имеет вполне стандартные формы. Однако его верхняя панель выполнена на базе сенсор-

ной панели (рис.1). На нее очень удобно выводить изображение во время совещания. Любой участник встре-



рис. 1

чи может быстро вносить свои ремарки и работать с изображением. Стоимость современного сенсорного стола составляет 20 тыс. американских долларов. Несмотря на высокую цену, уже сейчас оформлено больше 1000 заказов на этот предмет мебели.

В плеере (рис.2) применены съемные топливные элементы на основе



рис. 2

метанола с рабочим объемом 5 см<sup>3</sup>. Небольшая дополнительная батарея позволяет менять топливный элемент без выключения устройства. Плеер имеет центральный процессор SH-Mobile, экран с диагональю 3,5 дюйма, использует в качестве носителя данных жесткие диски формата iVDR mini, разработанного в 2002 г. специально для бытовой электроники, и управляется операционной системой реального времени ITRON. Интересная деталь -

встроенный считыватель RFID-тэгов. Он нужен для идентификации пользователей, чтобы, к примеру, ребенок не имел возможности смотреть "взрослый" контент.

\*\*\*

Новая акустическая система YSP-1 Digital Sound Projector (рис.3), разработанная компанией Yamaha, используется для обеспечения качественного пространственного звучания четыре десятка отдельных динамиков. Все они



рис. 3

размещены в одной тонкой горизонтальной колонке длиной более 1 м. В зависимости от того, какие из динамиков задействованы, YSP-1 направляет звуковые волны прямо на слушателя или, применяя отражения от стен, в "тыл". Система имеет несколько предварительно настроенных режимов звучания, которые могут использоваться в зависимости от того, в каком месте комнаты она установлена. Акустика YSP-1 рассчитана на небольшие помещения, так как японцы, как правило, живут в довольно маленьких квартирах. В дополнение к 40 микродинамиков в YSP-1 имеются два басовых динамика мощностью по 20 Вт. Общая выходная мощность YSP-1 составляет 120 Вт. Yamaha YSP-1 поддерживает объемный звук форматов Dolby Digital и DTS, имеет два аналоговых аудиовхода, коаксиальный и оптический цифровые входы и снабжена пультом дистанционного управления. Ее размеры 1030x19,5x11,5 см, масса 13 кг. Yamaha YSP-1 Digital Sound Projector будет стоить около 1500 дол.

\*\*\*

Шведские инженеры разработали оригинальную компьютерную "мышь" Perific (рис.4). Принцип ее работы очень прост. В собранном виде она



рис. 4





функционирует как беспроводная оптическая "мышь", катаясь по коврику или просто по поверхности стола. Радиус действия 1,5 м, приемник подключается к порту USB. Питание "мышка" получает от двух батареек типоразмера AAA или аккумулятора. Если же снять с Perific кожух, то устройство можно надеть на руку так, что под большим пальцем окажется трэкбол (рис.5). Теперь можно передвигать курсор, нажимая указательным, средним и безымянным пальцами скроллер, левую и правую кнопки. Если нужно



рис. 5

ввести текст с клавиатуры, не обязательно откладывать Perific в сторону: она будет держаться на ладони, не мешая печатать.

\*\*\*

Возможности мобильных телефонов постоянно расширяются. У многих моделей появились дополнительные функции: передача текстовых сообщений, встроенные фото- и видеокамеры, доступ в Интернет. В Японии специальный штрих-код на экране мобильного телефона служит билетом в парк аттракционов. Компьютер считывает персональный пароль владельца телефона и списывает с банковского счета необходимую сумму денег.

Таким же способом можно расплатиться за покупки в магазинах. Через Интернет с мобильного телефона можно забронировать билеты на поезд или самолет. В аэропорту или на вокзале специальный аппарат проверит данные и выдаст билет и посадочный талон.

Камеры хранения в Японии теперь тоже подсоединены к мобильной связи. Нужно позвонить по специальному номеру, после чего дверь камеры хранения можно будет открыть только после еще одного звонка с этой же "трубки".

Не так давно в японских домах появились двери, в которых нет замочных скважин, а вместо ключа применяется все тот же мобильный телефон. Японские компании KESAKA System, Connect Technologies, Itochu Techno-

Science и NTT DoCoMo Kyushu начали продвижении новой услуги, которая позволяет использовать телефоны i-mode FeliCa как ключ от входной двери. В случае отключения электричества в здании, используется специальная батарея, обеспечивающая до 200 открытий. Ежемесячная стоимость услуги составляет около 4 дол., а стоимость подключения - 28 дол.

Последняя экспериментальная разработка японских ученых - дистанционное управление автомобилем с помощью мобильного телефона. Один звонок по телефону - и машина сама подъедет к вам со стоянки или отправится в гараж.

\*\*\*

Японская компания Mikimoto Beans сообщила о выпуске солнцезащитных очков Eyetop Centra со встроенным миниатюрным ЖК-проектором. Eyetop можно использовать как внешний видеоскоп для цифровой фото- или видеокамеры или для просмотра видео на ПК и КПК. Максимальное разрешение 320x240 пикселей, контрастность 100:1. Проецируемая картинка эквивалентна изображению на 14-дюймовом мониторе, рассматриваемому с расстояния 2 м. Вместе с Eyetop Centra поставляется видеоблок небольших размеров (100x80x40 мм). Приблизительная стоимость Eyetop Centra 540 дол.

\*\*\*

Корпорация IBM, представитель ООН, Всемирной организации здравоохранения и других организаций вскоре намерены объявить о начале совместного проекта, который призван объединить неиспользуемые ресурсы миллионов персональных компьютеров, чтобы помочь ученым в исследованиях, связанных с медициной и окружающей средой. Проект получивший название "World community grid", по сути, является одной из последних реализаций

так называемой технологии метакомпьютинга (об этой технологии журнал "Радиоаматор" (см. РА 2/2002, с.63-64) рассказывал в юбилейном, 100-м выпуске). По мнению организаторов, новый проект поможет решить "генетические загадки" СПИДа, болезни Альцгеймера, малярии и рака. Всем участникам проекта будет предложено загрузить из Интернета и установить на компьютеры программу, которая позволит их машинам в периоды низкой загрузки системы запрашивать из сети данные проектов (над которыми будет вестись работа в данный момент) для обработки.

Проект рассчитан на 10 млн. участников. Впервые похожий проект SETI (Программа поиска внеземного разума) был запущен в 90-е годы XX.

\*\*\*

Компания Voltaic выпустила новый рюкзак с солнечными батареями (рис.6). Этот рюкзак и подключенные к нему устройства могут использовать и солнечную энергию, и энергию, запасенную в ионно-литиевом аккумуляторе емкостью 2200 мАч, который можно подзаряжать не только от



рис. 6

Солнца, но и от сети или автомобильного прикуривателя. Рюкзак Voltaic способен развивать напряжение от 4 до 7 В. Внизу лямки есть карманы для телефона и MP3-плеера. Поверхность батарей защищена от воды, так что дождь рюкзаку не помеха.

## Друковані плати



**Проектування, виготовлення та монтаж друкованих плат з технологічними показниками відповідно вимог міжнародного стандарту.**

Україна, 61644, м. Харків, вул. Жовтневої революції, 99,  
Харківське державне виробниче об'єднання «МОНОЛІТ»  
Головне підприємство: ХДПЗ ім.Т.Г.Шевченка

Конт. тел/факс оформлення замовлення 20-96-76  
E-mail: monolit@zish.kharkov.ua  
<http://www.zish.kharkov.ua>



# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОАМАТОР" ЗА 2004 г.

номер журнала      номер страницы

## Аудио-видео

Антенный переключатель В.А. Соколовский .....	1-3
Установка СКВ в телевизоры с ПТК С.А. Горovenko .....	1-3
Подключение петьель ЕПОС к ламповым УЗЧ В.П. Матюшкин .....	1-4
Проверим алгеброй гармонию? Ю.Л. Каранда .....	1-6
Ремонт видеокамеры Canonvision E60 Е.Л. Яковлев .....	1-13
Ремонт черно-белых телевизоров отечественного производства А.Ю. Саулов .....	1-14
Индикатор вихідної потужності В.С. Фецула .....	2-2
Лазерный проигрыватель виниловых пластинок фирмы ELP А.Ю. Саулов .....	2-2
Усилитель для сабвуфера Ю.В. Збыраник .....	2-3
Источник питания телевизора на ИМС типа TDA8380 А.Ю. Саулов .....	2-6
Перестройка акустических систем SVEN HP-760B А. Жуков .....	2-8
Типичные неисправности музыкальных центров и способы их устранения И.А. Коротков .....	2-11
Переделка видеосуилителей в старом телевизоре С.С. Костицын .....	2-13
Хай живе кінескоп! С.В. Скачко .....	2-14
Любительский низкочастотный RC-генератор В.П. Матюшкин .....	3-2
Вентилятор в усилителе мощности И.А. Коротков .....	3-4
Плейер по-новому Ю.В. Збыраник .....	3-6
Ремонт УЗЧ В.С. Самелюк .....	3-7
Повышение чувствительности тракта УКВ ЧМ А.М. Малев .....	3-7
Некоторые особенности схем источников питания телевизоров Е.Л. Яковлев .....	3-8
Модернизация модуля цветности МЦ-97 А.Г. Зысюк .....	3-10
Простое устройство контроля напряжения накала кинескопа А.А. Кравченко .....	3-12
Ремонт блока питания телевизора JVC AV-21F4EE В.С. Самелюк .....	3-13
Основные параметры цветных кинескопов фирм THOMSON, PHILIPS и NOKIA .....	3-14
Как уменьшить искажения УМЗЧ Е.И. Власов .....	4-3
Приборы "Квинтал" и оценка вакуума в кинескопах .....	4-7
Практические советы М.Г. Лисица .....	4-7
Источник питания телевизора на ИМС типа UC3842AN А.Ю. Саулов .....	4-8
Доработка ППКВ О.Г. Рашитов .....	4-11
Дополнение к правилам работы с прибором ППКВ Б.Н. Дубинин .....	4-11
Устройство защиты кинескопа О.В. Белоусов .....	4-12
Ремонт ПДУ телевизора FUNAI Е.Л. Яковлев .....	4-14
Проверка работоспособности ПДУ .....	4-15
Конструктивная доработка телевизоров AIWA TV-C201 А.Л. Бутов .....	4-16
Оптимизация усилительных трактов с помощью MICRO-CAP 7.0 А. Пахомов .....	5-2
Музыкальные центры с МРЗ А.Ю. Саулов .....	5-5
Видеопроцессор TDA8842/8844 А.Ю. Саулов .....	5-8
О подключении модуля МУ-56 Ю.М. Шевченко .....	5-13
Ремонт модуля питания МП-403 А.Л. Бутов .....	5-13
Помощь Интернету при ремонте P3A В.С. Самелюк .....	5-14
Несколько полезных советов по ремонту В. Бороха .....	5-15
Поради для початківців з ремонту блоків живлення магнітофонів І.В. Казмірчук .....	5-15
Ремонт телевизора WALTHAM TS3350 С.М. Абрамов .....	5-16
"Народный" телевизор с плоским экраном А.Ю. Саулов .....	6-2
Устройство сопряжения пишущего видеоплеера с телевизорами ЗУСЦТ, 4УСЦТ И.С. Качур .....	6-5
Магнитофон "Маяк" в роли будильника С.Н. Винник .....	6-6
Два варианта УНЧ мощностью более 200 Вт И.А. Коротков .....	6-7
Особенности ремонта усилителей WS-701 А.Г. Зысюк .....	6-11
Ремонт стабилизатора частоты вращения электродвигателя аудиоплеера В.С. Самелюк .....	6-13
Второй вариант установки МУ-56 в телевизор "Электрон 61/51 ТЦ 433/436д" О.Г. Рашитов .....	6-14
Распространенная неисправность телевизора Philips 20GX8550 А.Л. Бутов .....	6-15
Ремонт блока питания телевизора GOLD STAR CBT 2165M Ю.М. Шевченко .....	6-16
Видеопроцессор TDA8366 А.Ю. Саулов .....	7-2
Миниатюрный АМ/ФМ-приемник на микросхеме CXA1691BS А.Л. Кульский .....	7-6
Кинескопы-II (возвращение к теме) Н. Михеев .....	7-10, 8-3
Некоторые особенности ремонта СДУ А.Г. Зысюк .....	7-12
Еще раз о замене K146KH1 в телевизорах "Электроника" Г.К. Крупещких .....	7-14
Изобретатель электронного телевидения В.С. Самелюк .....	7-15
Чувствительный тюнер с шумоподавелем В.Г. Никитенко, О.В. Никитенко .....	8-2
Прилад для діагностики звукопідсилювальної апаратури С.М. Цирюльник .....	8-7
О неисправностях ИБП телевизора SANYO модели СТР8355-00 А.А. Станиславский .....	8-10
Применение микросхем K174KH2 Г.И. Гузенков .....	8-12
Основные правила при поиске неисправностей в блоке разверток УЛПТЦ(И) С.А. Елкин .....	8-13
Восстановление работоспособности телевизора фирмы Sharp А.Ю. Саулов .....	8-15
"Однокристалльный" телевизор на ИМС TDA9361/81 А.Ю. Саулов .....	9-2
"Евродиапазон" - через ВЗФ С.А. Елкин .....	9-7
Звуковое управление лентопрограммным механизмом диктофона Р.Н. Балинский .....	9-9
Замена кинескопов в телевизорах В.С. Самелюк .....	9-12
Замена 6П14П транзисторным усилителем А.Л. Бутов .....	9-13
Особенности установки импортных кинескопов с диагональю 67 см и углом отклонения луча 110° Ю.М. Шевченко .....	9-14
Некоторые особенности установки сберегающих устройств кинескопов Б.Н. Дубинин .....	9-14
Одна "хитрая" неисправность видеомагнитофона Panasonic И.А. Коротков .....	9-15
Способ ремонта ПДУ телевизоров Е.Л. Яковлев .....	9-15
Источник питания видеокамеры Е.Л. Яковлев .....	9-16
Источник питания телевизора на ИМС STR-F6653 А.Ю. Саулов .....	10-2

Вариант тракта усилителя звуковой частоты на ИМС TL072 и TDA7294 А. Жуков .....	10-6
Простые индикаторы работы инфракрасных ПДУ Л.Д. Богославец .....	10-7
Повышение выходной мощности носимой аудиоаппаратуры А. Пахомов .....	10-8
Ремонт CD-проигрывателей. Это просто! Р.П. Марчук .....	10-11, 11-12, 12-8
Замена тюнера EC923/921 в телевизорах фирмы TOSHIBA А.Ю. Саулов .....	10-15
Прибор для проверки и восстановления кинескопов, он же мегаомметр А.А. Кравченко .....	11-2
Простая шкала для радиоприемника на основе микросхемы UAA180 М. Потапчук .....	11-5
Малогобаритный АМ-приемник с двойным преобразованием частоты на CXA1691 А.Л. Кульский .....	11-7
Цифровой стереофонический усилитель низкой частоты С.М. Абрамов .....	11-10
Вторая "жизнь" бобиновых магнитофонов С.М. Козицкая .....	11-13
"Е-окно" для МЦ-2, МЦ-3 В. Кандауров .....	11-14
Замена модуля УПЧЗ М1-6-1 А.Л. Бутов .....	11-14
Ремонт телевизоров (по материалам сети Интернет) .....	11-15, 12-14
Как уменьшить искажения УМЗЧ-II Е.И. Власов .....	12-2
На прилавках - "левая" А. Малайный .....	12-5
Ремонт "азиатских" магнитол А.М. Малев .....	12-11
Вторая жизнь телевизора ЗУСЦТ с черно-белым кинескопом А.А. Кравченко .....	12-12
Электронный ревербератор Ю. Садилов .....	12-18

## Электроника и компьютер

Регулятор мощности для низковольтного паяльника А.Л. Бутов .....	1-20
Регулятор мощности паяльника В.В. Бурлака .....	1-21
Экономичное питание лампы дневного света от аккумулятора А.П. Кашкаров .....	1-22
Защита нагрузки в высоковольтных источниках питания А.Н. Каракурча .....	1-23
Операционные усилители - универсальный компонент аналоговой электроники А.Л. Кульский .....	1-24
Мультиметры серий 8300 и 8900. О практике ремонта и эксплуатации А.Г. Зысюк .....	1-26
О некоторых доработках цифрового мультиметра типа DT-830B и ему подобных О.Г. Рашитов .....	1-27
Ремонт микроволновой печи В.И. Мазонка .....	1-27
Вторая "жизнь" часов С. Козицкая .....	1-29
Изготовление радиоэлектронных схем на ПК В.М. Пестриков .....	1-30
Интерфейс I <sup>2</sup> S. Технические подробности С.М. Рюмик .....	1-35, 2-29
Дайдждест .....	1-35, 2-29
Генераторный пробник для проверки работоспособности низкочастотных резонаторов и фильтров С.А. Елкин .....	2-20
На одной "неонке" ... Е.Н. Савицкий .....	2-21
"Китайские" игрушки К.В. Хрыков .....	2-23
Простой стабилизатор напряжения с защитой от КЗ А.А. Татаренко .....	2-24
Индикатор одиночных кратковременных импульсов С.М. Козицкая .....	2-25
Генерирующий оптрон на мигающем светодиоде А.Л. Бутов .....	2-26
Кварцевый генератор на МОП-транзисторе А.Г. Зысюк .....	2-27
Двухканальный коммутатор с однолучевым осциллографом В.С. Самелюк .....	2-28
Некоторые нюансы охлаждения, профилактики и подключения компонентов ПК А.А. Белуха .....	2-32, 3-36
Ремонт мониторов и смежных блоков ПК Н.П. Власюк .....	2-36
Оригинальный способ изготовления печатных плат С. Поветкин .....	2-38
Триггер с регулируемой характеристикой О.В. Никитенко .....	2-39
Сверхмощное реле времени на KP1182PM1 А.Л. Бутов .....	3-20
Электронный "сторож-экономист" А.А. Татаренко .....	3-21
Выключатель питания с таймером для мультиметра И.В. Голыш .....	3-23
Автоматический выключатель В.Ф. Яковлев .....	3-24
Почему гаснет экран дисплея? В.С. Самелюк .....	3-25
Бытовые приборы ультрафиолетового света типа "Фотон". Ремонт и эксплуатация А.Г. Зысюк .....	3-26
Микроконтроллеры. Шаг 1- Шаг 10 С.М. Рюмик .....	3-31, 4-7-35, 8-36, 9-12-35
Устройство защиты потребителей электроэнергии С.М. Абрамов .....	4-20
Трехцветный индикатор перегрева теплоотвода А.Л. Бутов .....	4-23
Простые зарядные устройства на микросхемах Е.Л. Яковлев .....	4-24
Экономичный светодиодный индикатор А.Л. Бутов .....	4-25
Схемотехника подключения маломощных люминесцентных ламп с реактивным балластом к сети 50 Гц С.А. Елкин .....	4-26
Управляемые керамические диоды П.Е. Апрелев .....	4-30
Охранная сигнализация на основе датчика движения И.А. Коротков .....	5-20
Простой полумостовой преобразователь напряжения С.М. Абрамов .....	5-23
Преобразовательное тахометрическое устройство В. Старунский, К.М. Цицюра .....	5-24
Микросхемные формирователи строчной развертки мониторов TDA1180P, LA7850, TDA9103 Д.П. Кучеров .....	5-26, 6-26
Генератор с часовым кварцем А.П. Кашкаров .....	5-30
Еще один способ восстановления ОС Г.В. Воличенко .....	5-38
Формирующие устройства на ИМС В.Ю. Демонтович .....	6-20
Экономичный светодиодный индикатор А.Л. Бутов .....	6-22
Переносный измеритель внутреннего сопротивления конденсаторов С.М. Абрамов .....	6-23
Калькуляторы расшифровки цветового кода радиокомпонентов В.М. Пестриков .....	6-24
Выключаете ли Вы свой ПК кнопкой "POWER"? Н.П. Власюк .....	6-30
PSoC-трансформер - возможности ограничены воображением! .....	7-20
Универсальный пробник М.Г. Маслюк .....	7-21
Зарядные устройства А.В. Кравченко .....	7-24
Прибор для измерения параметров биполярных транзисторов В.А. Жуковский .....	7-26
Реконфигурируемые процессоры PSoC фирмы	

# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОАМАТОР" ЗА 2004 г.

Cypress MicroSystems В.Т. Кремин.....	7-29, 8-28	Днепродзержинский городской радиоклуб Ю.И. Коваль.....	2-47
Мини-дрель ремонтника и радиолюбителя А.Г. Зысюк.....	8-20	УКВ-антенна с электронной коммутацией Г.И. Колчев.....	2-50
Автомат для зависимого включения электроприборов А.Л. Бутов.....	8-21	ЦАПЧ для трансивера Л. Вербицкий.....	3-47
Автомобильная сигнализация А. Иванченко.....	8-23	Полезные сведения о кварцевых фильтрах А. Белых.....	3-48
Измеритель эквивалентного сопротивления электролитических конденсаторов (ESR) на PIC16F873 С.М. Абрамов.....	8-24	Снова о Е-Н антеннах А. Сенчуков.....	4-47
Электростимулятор-зонд Н.И. Заец.....	8-25	Фильтры помех И. Григоров.....	4-48
Ремонт оргтехники: CD-ROM, мониторы, принтеры Н.П. Власюк.....	8-29	КВ антенна с переключаемой диаграммой направленности Г.И. Колчев.....	5-47
Регулятор мощности переменного тока О.И. Забирченко.....	8-35	Кварцевые гармониковые генераторы. Часть II В.А. Артеменко.....	5-48
Экономайзер принудительного холостого хода на микроконтроллере А.В. Кравченко.....	9-20, 10-20	Заседание Исполкома IARU-Region 1 Р. Гайдарджиев.....	6-47
Простой измеритель емкости А.Г. Зысюк.....	9-26	Синтезатор частоты трансивера "СДК-02" А.В. Скидан.....	6-47
Еще раз о стабилизаторах Е.В. Шийка.....	9-29	Цифровой автоматический КСВ-метр И.Я. Яцун.....	7-47
Ремонт мониторов Н.П. Власюк.....	9-29	УКВ антенны с резонаторным питанием И.Н. Григоров.....	8-47
Ремонт мультиметра М-830В А.Л. Бутов.....	9-30	Телеграфный генератор для трансивера UW3D1 А.Н. Баскаков.....	9-47
Об одной неисправности мультиметра UNI-T M890-F В.В. Паршенко.....	9-30	Автоматическое смещение в усилителе мощности В.И. Лазовик.....	10-47
Подключение монитора к PlayStation 2 С.М. Рюмик.....	10-23	Комнатные передающие радиолюбительские вибраторные антенны И.Н. Григоров.....	10-47
Применение мультиметра М830В для контроля аккумуляторов Е.Л. Яковлев.....	10-28	Трансивер "СДК-02" А.В. Скидан.....	11-48
Осциллографический пробник А.М. Саволок.....	10-29	Міжнародні молодіжні змагання з радіозв'язку на коротких хвилях Ю. Стрелков-Серга.....	12-47
Простой способ проверки исправности разъемов и жил "витой пары" компьютерной сети Н.П. Власюк.....	10-30	Антенны НВ9СV для стационарной работы Г.И. Колчев.....	12-47
Устройство электронного управления бытовым холодильником Р.Н. Балинский.....	11-18	<b>Современные телекоммуникации</b>	
Искатель проводки на микроконтроллере AT90S1200 М. Потапчук.....	11-22	Блокиратор параллельного телефона А.В. Доманчук.....	1-50
Устройство для проверки МОП-транзисторов А.В. Кравченко.....	11-24	Устранение подзвонивания в параллельном телефоне А.А. Кравченко.....	1-50
Кратковременный звуковой сигнализатор включения устройств А.П. Кашкаров.....	11-25	Питание "польской антенны" от телевизора Н.П. Горейко.....	1-51
Регулятор яркости лампы для работы в сетях с пониженным напряжением А.Л. Бутов.....	11-26	Системы регистрации речи Н. Васильев.....	1-53
Опторазвязка звукового сигнала С.М. Абрамов.....	11-28	Что такое 3G и 4G? С. Бунин.....	1-55
Измерение частоты с помощью осциллографа В.Ф. Яковлев.....	11-28	Прецизионные приборы кварцевой стабилизации частоты для телекоммуникационных и навигационных систем Я. Вороховский.....	1-57
Выбор монитора для домашнего ПК Д.В. Качан.....	11-29	Усилитель на КР1436АП1 А.П. Кашкаров.....	2-51
Стабилизированный регулируемый блок питания с защитой от перегрузок А.Н. Патрин.....	12-20	Многофункциональный генератор качающейся частоты 100 кГц...2 ГГц А.А. Кравченко.....	2-52, 3-52, 4-51, 5-53, 8-54
Устройство управления частотой вращения мощного коллекторного электродвигателя А.Л. Бутов.....	12-22	Радиостанции для ближней связи Е.Т. Скорик.....	2-55
Программируемый лазерный построитель изображения С.М. Абрамов.....	12-24	Новые разработки компании "Гиаинт".....	2-58
Симисторный регулятор мощности вместо стартера И.М. Семеновичко.....	12-27	Частотно-зависимый компрессор для приемников проводного вещания.....	3-50
Пробник для проверки транзисторов В.Ф. Яковлев.....	12-27	Видеоконференцсвязь: решения начального уровня Н. Васильев.....	3-55
Безопасный квартирный звонок В.А. Верещагин.....	12-28	Анализатор потока АП 2048С.....	3-58
Электронный светодор А.П. Кашкаров.....	12-28	Безопасный блок питания антенного усилителя В.В. Свет.....	4-50
Модернизация устройства защиты потребителей Р.М. Канивец.....	12-30	Устройство для автоматической записи телефонных переговоров А.В. Доманчук.....	4-50
<b>Справочный лист</b>		Новости связи.....	4-55, 5-57, 6-58, 10-57, 12-55
Защитные приборы на основе SiBar-тиристоров О.Н. Партала.....	1-28	Джерела живлення та перетворювачі напруги підприємства "ДЕЛЬТА".....	4-57
Цифровые сигнальные процессоры фирмы Motorola.....	3-28	"Твист-вибратор" - еще одна сверхширокополосная антенна Е. Скорик.....	5-49
Светодиодные лампы фирмы Kingbright.....	4-31	Микроконтроллер в качестве дельта-модулятора С.М. Абрамов.....	5-51
Сверхъяркие светодиоды фирмы Kingbright.....	4-33	Простое устройство псевдоадресации телефонного вызова Г.Л. Косицкий.....	6-51
Биполярные транзисторы со статической индукцией.....	4-33	Антенна "Православный крест" Д.А. Дуонов.....	6-52
Телефонный импульсный номеронабиратель КР1008ЖК28.....	4-54	Видеоконференцсвязь: профессиональные решения Н. Васильев.....	6-53
ЭСПЗУ с последовательным доступом.....	5-31	Каким быть современному детекторному приемнику? А.И. Борщ.....	7-50
Принципиальная схема базового блока радиотелефона SANYO.....	5-32	Управление электронными устройствами по телефону А.П. Кашкаров.....	7-51
Биполярные транзисторы со статической индукцией.....	5-33	Синфазные наводки. Схемы фоноводнения В.К. Федоров.....	7-53
Типы корпусов электронных радиокомпонентов.....	5-34	Сверхширокополосный усилитель А. Титов.....	8-51
Принципиальная схема источника питания системного блока CODEGEN-300W, MODEL 300X.....	6-18	Управление электронными устройствами по телефону А.П. Кашкаров.....	8-52
Аналоговые и цифровые датчики температуры.....	6-31	Стенд для проверки выходных трансформаторов генераторов кабелеискателей С.А. Елкин.....	9-49
Принципиальная схема носимого блока радиотелефона SANYO SLT-5800.....	6-32	Устройство блокирования телефона при наборе определенного номера А.П. Кашкаров.....	9-51
Трансформаторы для интерфейса T1 / E1 / CEPT / ISDN-PRI.....	6-34	Переговорное устройство с автоматическим вызовом на базе двухстандартных телефонных аппаратов И.В. Шеремета.....	9-53
Четырехпортовые трансформаторные модули для интерфейса T1 / E1 / CEPT / ISDN-PRI.....	6-34	Ремонт зарядного устройства мобильного телефона Н.П. Власюк.....	9-54
ВЧ и СВЧ транзисторы Mitsubishi.....	7-31	Вторая жизнь диапазона 450 МГц в системах мобильной связи Е.Т. Скорик.....	9-55
Принципиальная схема телевизора PANASONIC TC-2150R/RS, TC-2155R.....	7-32	Класифікація мереж зв'язку України В.Г. Бондаренко.....	9-57
Микросхемы управления питанием фирмы MAXIM.....	7-34	Советы по ремонту Си-Би радиостанций И. Гиль.....	10-50
Мощные радиочастотные транзисторы фирмы PHILIPS SEMICONDUCTOR.....	8-31	Есть такая радиослужба... за границей В.С. Самелюк.....	10-51
Разработка мощного радиочастотного усилителя на транзисторе BLF548.....	8-32	Новая спутниковая радионавигационная система "Галилео" Е.Т. Скорик.....	10-53
Мощные кремниевые ВЧ и СВЧ транзисторы n-p-n фирмы Mitsubishi.....	8-33	"Контроль-Украина".....	10-58
Принципиальная электрическая схема телевизора DAEWOO DTA14/20/21TKF на шасси CP-185.....	9-18	Wi-Fi - жизнь без проводов Н. Михеев.....	11-52, 12-51
Супрессорные диоды с эффектом подавления выбросов напряжения (TVS) фирмы ON Semiconductor.....	9-31	Простые антенны для расширения зоны уверенной связи мобильных телефонов С. Артюшенко.....	11-55
Принципиальная схема носимого блока радиотелефона KX-TC428RU.....	9-32	Дополнительная антенна для мобильного телефона В.В. Ходырев.....	11-56
Цифровые потенциометры фирмы Dallas Semiconductor.....	9-34	Доработка звонка с дистанционным управлением по радиоканалу А.П. Кашкаров.....	12-48
Принципиальная схема блока питания системного блока компьютера ATX300W.....	10-19	Генератор радиочастотных шумов А.П. Кашкаров.....	12-49
6(8)-битные аналого-цифровые преобразователи фирмы Maxim.....	10-31	Интернет и спутниковая радионавигация Е.Т. Скорик.....	12-50
Принципиальная схема базового блока радиотелефона KX-TC428RU.....	10-32	<b>Новости, информация, комментарии</b>	
12-битные аналого-цифровые преобразователи фирмы Maxim.....	10-34	Клуб и почта.....	1.. 12-17
Компараторы фирмы Maxim.....	11-31	Конвергенция бизнеса и телекоммуникаций О. Никитенко.....	4-58
Принципиальная схема мониторов Gold Star моделей CQ465, CQ466, 1455D, 1455DL.....	11-32	Актуальні питання підготовки спеціалістів радіоелектроніки в сучасних умовах В.І. Правда, С.М. Дяченко, О.Я. Калужний.....	6-57
Операционные усилители фирмы Maxim.....	11-34	Операторы кабельного телевидения - это телерадиокомпания? О. Никитенко.....	7-57
Семейство цифровых сигнальных процессоров TDA755X.....	12-31	Радиомониторинг: состояние и перспективы О. Никитенко.....	7-58
Принципиальная схема струйного принтера CANON BJC-2000.....	12-32	Столичная телерадиоярмарка представляет О. Никитенко.....	7-58
Широкополосные усилители фирмы Sirenza.....	12-54	Новая жизнь "Радиокомпонентов".....	8-58
<b>Бюллетень КВ+УКВ</b>		Новая книга.....	8-58
Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло.....	1.. 12-44	100 лет радиолокации.....	8-58
Модернизация трансивера с преобразованием вверх Ю.М. Дайлидов.....	1-47, 2-48	"Информатика и связь-2004" О. Никитенко.....	11-57

## “СКТВ”

### ТЗОВ “САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ” ЛТД.

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

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

### Стронг Юкрейн

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

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

### АОЗТ “РОКС”

Украина, 03148, г. Киев-148, ул. Г. Космоса, 2б, оф. 303  
т/ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68  
e-mail: pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многокан. ТВ системы передачи МИТРИС, ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Спутниковый интернет. Охраняемая сигнализация, видеонаблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по строительству и архитектуре АА №768042 от 15.04.2004г.

### НПФ «ВИДИКОН»

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

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

### Contact

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

Представитель Telesystem, DIPOL, FUBA в Украине.

### “ВИСАТ” СКБ

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

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1.5..42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

### “Влад+”

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

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

### КМП “АРРАКИС”

Украина, г. Киев, т/ф (044) 206-67-22 (многокан.)  
e-mail: arracis@allacom.net,  
www.arracis.com/arracis  
e-mail: director@arracis.com

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

### ООО “КВИНТАЛ”

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

Приборы для диагностики и восстановления кинескопов “КВИНТАЛ-9.01”. Вакуумметры для оценки уровня вакуума в кинескопах. Паяльный флюс ФБА-Сп для пайки печатных плат, не требующий отмывки.

### РаТек-Киев

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

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

### НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г. Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера “Ч”  
т. (044) 531-46-53, 537-28-76 (многоканальный)  
факс 5010407  
e-mail: tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

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

### Beta tvcom

Украина, г. Донецк, 83004  
ул. Университетская, 112, оф. 15  
т/ф (062) 381-8185, 381-98753, 381-98003,  
www.betatvcom.dn.ua  
e-mail: betatvcom@dpm.donetsk.ua

Производство сертифицированного оборудования: для систем кабельного ТВ, оптическое оборудование для ТВ, ТВ-передатчики, радиорелейные станции, радию Ethernet, измерительное оборудование до 3000 Гц.

### “ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

#### “Платан-Украина”

Украина, 03062, г. Киев, ул. Чистяковская, 2, оф. 18  
т. 4590217, 4943792, 4943793, 4943794,  
ф. 4422088, e-mail: chip@optima.com.ua

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

#### ЧП “Укрвнешторг”

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

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

#### “Ретро”

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

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

### RCS Components

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

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ.  
ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

### ООО “Донбассрадиокомплект”

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

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

### ЧП “Ольвия-2000”

Украина, 03150, г. Киев, ул. Щорса, 15/3, оф. 3  
т. 4614783, ф. 2696241, 8 (067) 4437404  
e-mail: andrey@olv.com.ua, www.olv.com.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры.

### ДП “Тевало Украина”

Украина, 01042, г. Киев, б-р Дружбы народов 9, оф. 1а  
т/ф (044) 2696865, 5011256 (многокан.) ф/ф (044) 2686259  
e-mail: office@tevalo.com.ua www.tevalo.com.ua

ДП «Тевало Украина» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования, общим объемом assortmenta 45 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

### “ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

#### СЭА

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

Электронные компоненты,  
измерительные приборы,  
паяльное оборудование.

### “Прогрессивные технологии”

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

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

### ООО “ЦЕНТРАДИОКОМПЛЕКТ”

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

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

### Нікс електронікс

Украина, 02002, г. Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж  
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71  
e-mail: chip@nics.kiev.ua

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

### ООО “РАДИОМАН”

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

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

### “ТРИАДА”

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25  
т/ф (044) 5622631, 4613463, e-mail: triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

### “МЕГАПРОМ”

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

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

### VD MAIS

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

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





**"KHALUS- Electronics"**

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

TEKTRONIX AGILENT  
FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

**"БИС-электроник"**

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

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

**"ЭЛЕКОМ"**

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

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

**ООО "Ассоциация КТК"**

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

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

**"Триод"**

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

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

**ООО "Дискон"**

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

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

**ЧП "ШАРТ"**

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

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

**НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"**

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141  
т/ф (044)4584766, 4561957, e-mail: tsdrive@ukr.net

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

**ООО "Филур Электрик, Лтд"**

Украина, 03037, г.Киев, а/я180,  
ул. М.Кривоноса, 2А, 7 этаж  
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77  
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

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

**ООО "Инкомтех"**

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

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

**ООО ПКФ "Делфис"**

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,  
т.(057)7175975, 7175960, (0572)3324437, 3328203  
e-mail:alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

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

**Компания "МОСТ"**

Украина, 02002, Киев, ул.М.Расковой, 19, оф.1314  
тел/факс: (+380 44) 517-7940  
e-mail: info@mosco.com.ua www.mosco.com.ua

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

**ООО "ЛЮБОМ"**

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

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

**GRAND Electronic**

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

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

**"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"**

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

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

**"ЭлКом"**

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

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

**ТОВ "Бриз ЛТД"**

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

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

**"МАКДИМ"**

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

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

**ООО "Биакон"**

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

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

**ООО "Техпрогресс"**

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

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

**ООО "Элвис Компоненты"**

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

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

**ООО "Серпан"**

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

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

**ООО "Симметрон-Украина"**

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

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

**ООО "РЕКОН"**

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

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

**ООО "НЬЮ-ПАРИС"**

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

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

**ООО "РТЭК"**

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

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

### НПКП "Техекспо"

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

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

### "СИМ-МАКС"

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

Генераторні лампи ГУ, ГИ, ГС, ГК., ГМИ, ТР, ПТИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР і др. Доставка.

### "Фирма ТКД"

Україна, 03124, м.Київ, бул.Г.Пелесе, 8  
тел./факс (044) 408-70-45; 497-72-89, 454-11-31  
tkd@iptelcom.net.ua http://www.tkd.com.ua

Звертайтеся до нас із замовленнями на будь-які комплектуючі виробки (резистори, транзистори, конденсатори, кварцеві резонатори, дроселі, трансформатори і т.і.) поточного виробництва підприємств країн СНД та ведучих світових виробників.

### НТЦ "ЄВРОКОНТАКТ"

Україна, 03150, м.Київ,  
вул. Димитрова, 5, т. (044) 2209298 ф.2207322  
e-mail:info@eurocontact.kiev.ua  
www.eurocontact.kiev.ua

Оптові поставки ел. компонентів іноземного вироб. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

### IMRAD

Україна, 04112, г.Київ, ул. Штутова, 9  
т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2109, 495-2110  
Email:imrad@imrad.kiev.ua, www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

### RadioShop

Україна, 61003, г. Харьков, а/я 9382  
пр-т Московский, 19, тел. +38 (057) 759-61-43  
e-mail: radioshop@ukr.net www.radioshop.com.ua

Широкий выбор импортных и отечественных электронных компонентов. Заказ CD-каталога. Различные виды доставки по Украине.

### ЧП "Ода" - ГНПП "Електронмаш"

Україна, 03134, г. Київ, пр. Королева, 24, кв. 49  
т(044)4059818, 4059352, 4058227, 5372971(мн.кан.)  
e-mail: ishchuk@akcecc.kiev.ua, oda@akcecc.kiev.ua  
http://ppoda.boom.ru

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух- и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электронный контроль печатных плат.

### СП "ДАКПОЛ"

Україна, 04211, Київ-211, пр.Победи, 56, оф.341,  
а/я 97, т/ф (044) 4566858, 4566445  
e-mail:dacpol@ukr.net www.dacpol.com.pl

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

### «Центральная Электронная Компания»

Україна, 04205, г.Київ-205, пр.Оболонский, 16 Д, а/я 17  
т.(044) 5372841  
e-mail:trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

### Золотой Шар - Украина

Україна, 01012, Київ,  
Майдан Незалежности 2, оф 711  
т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69  
e-mail:office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com

Для разработки и ремонта - срочные поставки эл. компонентов по каталогу Farnell. Всегда в наличии на складе, плюс необходимая техническая поддержка.

### ООО "КОМИС"

Україна, 03150, г.Київ,  
пр. Краснозвездный, 130, к.200  
т/ф 2640387 e-mail:komis@g.com.ua

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

### ООО "Радар"

Україна, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864)  
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")  
тел. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55  
e-mail: radio@radar.org.ua

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

**OXFORD SEMICONDUCTOR**

03150  
Україна, м.Київ,  
вул. Димитрова, 5  
тел. +380(044) 220-9298  
факс +380(044) 220-7322  
info@eurocontact.kiev.ua  
www.eurocontact.kiev.ua  
ТОВ "НТЦ "ЄВРОКОНТАКТ"

Визитные карточки

## ПРИПАДИ ІНДИКАЦІЇ

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



## Великий вибір!

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



Це все та багато іншого є на складі в Києві!



**ПАРИС**

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



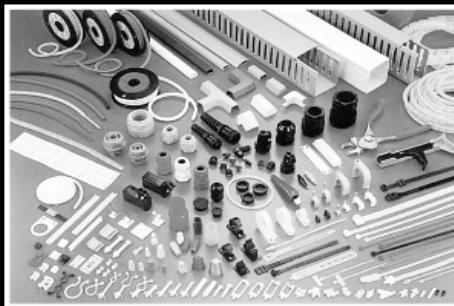
## Мережеве обладнання

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

## USB

адаптери  
концентратори  
модеми

Великий вибір SCSI-перехідників та кабелів  
**ВИСОКА НАДІЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ**



## KSS

Короба  
Стяжки  
Скоби  
Інші компоненти для кріплення  
Інструмент та аксесуари

**НЬЮ ПАРИС**

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



# Электронные наборы для радиолюбителей

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также готовых измерительных приборов и инструментов фирмы *Velleman*.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это взять из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль", значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы и готовые измерительные приборы через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 5 грн., от 50 до 99 грн. - 8 грн., от 100 до 149 грн. - 10 грн., от 150 до 199 грн. - 13 грн., от 200 до 500 грн. - 15 грн., от 500 до 699 грн. - 20 грн., от 700 до 999 грн. - 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радиоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки.

Цены на наборы и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.  
Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

**Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ", по измерительным приборам - из каталога "Контрольно-измерительная аппаратура", заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.64).**

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	34	NK139	Конвертер 100...200 МГц	121
AK076	Миниаторный пьезоизлучатель	28	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	165
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK141	Стереодекoder	48
AK109	Датчик для охранных систем	34	NK143	Юный электротехник	58
AK110	Датчик для охранных систем (горцевой)	30	NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	70	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	65
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	49	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	89	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	69
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NK291	Сигнализатор задымленности	65
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73	NK292	Ионизатор воздуха	71
MK075	Универсал. ультразвуку, отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	122	NK293	Металлоискатель	56
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	73	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	90	NK295	"Бегающие огни" 220 В 10г/100 Вт	83
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40	NK297	Стробоскоп	75
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63	NK298	Электрощок	130
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	69	NK299	Устройство защиты от накипи	37
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NK300	Лазерный световой эффект	140
MK119	Модуль индикатора охранных систем	36	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45	NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	45	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
MK156	Автомобильная охранный сигнализация (модуль)	83	NK314	Детектор лжи	36
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	84
MK286	Модуль управления охранными системами	203	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	52
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	56	NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	170
MK290	Генератор ионов (модуль)	130	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	151	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
MK304	4-кан. ЛРТ-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль)	101	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
MK305	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	136	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двуполярное	26
MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	131	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
MK317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
MK319	Модуль защиты от накипи	52	NM1043	Устройство плавного вкл/выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт	42
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60	NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195	NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113	NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	80	NM2021	Усилитель НЧ 4r11 Вт/2r22 Вт с радиатором	77
MK325	Модуль лазерного шоу	105	NM2032	Усилитель НЧ 4r40 Вт/2r80 Вт с радиаторами	100
MK326	Декoder VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	269	NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
MK327	Телеграфный манипулятор "Альмонах-ПРО"	424	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	104
MK328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340	NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63
MK331	Радиуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	239	NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	174	NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
MK351	Универсальный отпугиватель грызунов	398	NM2040	Автомобильный УНЧ 4r40 Вт TDA8571J	95
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38	NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59	NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4r77 Вт (TDA7560)	206
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2r80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)	299
NK005 в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NK008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	58	NM2061	Электронный ревербератор	85
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NK017	Преобразователь напряжения для питания люминесцентных ламп	63	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NK027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51
NK028	Ультразвуковой висток для собак	53	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	78
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NK030	Стереусилитель НЧ 2r8 Вт	94	NM2202	Лагарифмический детектор	26
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62	NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
NK040	Стереофонический усилитель НЧ 2r2,5 Вт	65	NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
NK045	Сетевой фильтр	46	NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	47
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55	NM2902	Усилитель видеосигнала	29
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиодах	23	NM2905	Декoder телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM	215
NK052	Электронный репелент (отпугиватель насекомых-паразитов)	24	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52	NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87	NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110
NK089	Фотореле	44	NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	84
NK092	Инфракрасный прожектор	78	NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19
NK106	Универсальная охранный система	97	NM4012	Датчик уровня воды	19
NK112	Цифровой электронный замок	94	NM4013	Сенсорный выключатель	26
NK117	Индикатор для охранных систем	25	NM4014	Фотоприемник	30
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79	NM4015	Инфракрасный детектор	30
NK126	Сенсорный выключатель	59	NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	139
NK127	Передатчик 27 МГц	73	NM4022	Термореле 0...150°C	50
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99	NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	102
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28	NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	166
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29	NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"	171
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90	NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	56
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63	NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репелент)	25
			NM5021	Полицейская сирена 15 Вт	31



NM5024	Сирена ФБР 15 Вт.....	30	NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL.....	122
NM5031	Сирена воздушной тревоги.....	25	NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК).....	90
NM5032	Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий).....	87	NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем).....	95
NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт.....	28	NM9214	ИК-управление для ПК.....	87
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды.....	28	NM9215	Универсальный программатор.....	107
NM5036	Генератор Морзе.....	25	NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL).....	83
NM5037	Метроном.....	27	NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC).....	56
NM5101	Синтезатор световых эффектов.....	123	NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx).....	39
NM5201	Блок индикации "светящийся столб".....	46	NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I2C-Bus EEPROM).....	44
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб".....	49	NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx).....	44
NM5301	Блок индикации "бегающая точка".....	44	NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC).....	108
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка".....	46	NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP).....	102
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка".....	55	NS007	Сенсорный электронный переключатель.....	75
NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб".....	53	NS009	Генератор звуковой частоты.....	149
NM5421	Электронный блок зажигания "классика".....	69	NS018	Микрофонный усилитель.....	65
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое).....	131	NS019	Металлоискатель.....	110
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто.....	150	NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А.....	157
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.....	148	NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт.....	86
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК).....	161	NS041	Предварительный усилитель.....	63
NM5426	Автомат. зарядное устройство для аккумуляторов 12 В.....	249	NS047	Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц.....	72
NM6011	Контроллер электрохимического замка.....	151	NS053	Биполярный источник питания ±40 В/8 А.....	144
NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения.....	100	NS061	Телефонный усилитель.....	99
NM8011	Тестер RS-232.....	15	NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А.....	63
NM8012	Тестер DC-12V.....	15	NS065	Радиоприемник УКВ.....	104
NM8013	Тестер AC-220V.....	13	NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей.....	85
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V.....	23	NS093	Блок защиты акустических систем.....	65
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов.....	96	NS099	Блок задержки.....	49
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электр. конденсаторов.....	104	NS159	Световой переключатель.....	90
NM8033	Устройство для проверки ИК-пультов ДУ.....	69	NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт.....	77
NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара".....	167	NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт.....	96
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере.....	162	NS165	Стероскоп.....	159
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере.....	245	NS167	Ультразвуковой радар (10 м).....	141
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок).....	162	NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А.....	55
NM8051/1	Активный шуп-делитель на 1000 (приставка).....	59	NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения ±12 В/0,5 А.....	72
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051).....	59	NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети.....	81
NM8052	Логический пробник.....	43	NS173	Охранная сигнализация дом/магазин.....	222
NM8511	Генератор ТВ-тест на базе приставки DENDY.....	67	NS178	Индикатор высокочастотного излучения.....	102
NM9010	Телефонный "антипират".....	41	NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом.....	192

### Конвертеры 12 (24) В DC - 230 В AC фирмы VELLEMAN

Питание от аккумуляторов 12/24 В - выходное напряжение 230 В для питания электро- и радиоэлектронного оборудования.

• Конвертеры, имеющие в окончании цифры 24, питаются от аккумуляторов 24 В, остальные - от 12 В.

• Конвертеры, имеющие индекс М (или отсутствие буквы), укомплектованы розетками с пружинными выводами "земли".

• Конвертеры, имеющие индекс В, укомплектованы розетками со штыревым выводом "земли".

• Конвертеры группы GL, или имеющие индекс S, обладают улучшенной формой выходного напряжения переменного тока.

KV001	Конвертор P1150M (выходная мощность 150 ВА).....	390
KV002	Конвертор P1150B (выходная мощность 150 ВА).....	290
KV003	Конвертор P115024 (выходная мощность 150 ВА).....	355
KV004	Конвертор P115024B (выходная мощность 150 ВА).....	350
KV005	Конвертор P1150S (выходная мощность 150 ВА).....	580
KV006	Конвертор GL1250 (выходная мощность 250 ВА).....	864
KV007	Конвертор GL2250 (выходная мощность 250 ВА).....	948
KV008	Конвертор P1300M (выходная мощность 300 ВА).....	468
KV009	Конвертор P1300B (выходная мощность 300 ВА).....	468
KV010	Конвертор P130024 (выходная мощность 300 ВА).....	468
KV011	Конвертор P130024B (выходная мощность 300 ВА).....	468
KV012	Конвертор P1300S (выходная мощность 300 ВА).....	936
KV013	Конвертор P1600M (выходная мощность 600 ВА).....	828
KV014	Конвертор P1600B (выходная мощность 600 ВА).....	828
KV015	Конвертор P160024 (выходная мощность 600 ВА).....	1044
KV016	Конвертор P160024B (выходная мощность 600 ВА).....	1044
KV017	Конвертор P11000M (выходная мощность 1000 ВА).....	1368
KV018	Конвертор P11000B (выходная мощность 1000 ВА).....	1368
KV019	Конвертор P1100024 (выходная мощность 1000 ВА).....	1584
KV020	Конвертор P1100024B (выходная мощность 1000 ВА).....	1584

### Приборы

PR001	Частотомер DVM13MFC, Velleman.....	2880
PR002	Функц. генератор (до 2 МГц) DVM20FGC, Velleman.....	4800
PR003	Функциональный генератор (до 2 МГц) PCG10, Velleman.....	3348

PR004	Мультиметр цифровой DVM1090, Velleman.....	390
PR005	Мультиметр цифровой DVM300, Velleman.....	114
PR006	Мультиметр аналоговый DVM810, Velleman.....	54
PR007	Мультиметр цифровой DVM830L, Velleman.....	84
PR008	Мультиметр цифровой DVM850BL, Velleman.....	150
PR009	Мультиметр цифровой DVM890, Velleman.....	396
PR010	Мультиметр цифровой DVM990BL, Velleman.....	474
PR011	Осциллограф цифровой 2-кан. ARS230 (30 МГц), Velleman.....	4992
PR012	Осциллограф ручной HPS10, без адаптера питания, Velleman.....	1998
PR013	Осциллограф ручной HPS40, без адаптера питания, Velleman.....	2988
PR014	Осцил. цифр. 2-кан. PCS500A (50 МГц), с адатп. пит., Velleman.....	3996
PR015	Осцил. цифровой ручной 2-канальный S2401 (1 МГц), UniSource.....	2460
PR016	Осцил. цифр. руч. 2-кан. S2405 (5 МГц), с мульт. и част. до 10 МГц.....	2988

### Источники питания

IP01	Источник питания PS2122, 2А, Velleman.....	288
IP02	Адаптер PS905, 9 В / 500 мА (к HPS10/HPS40), Velleman.....	66
IP03	Адаптер PS908, 9 В / 800 мА, Velleman.....	72
IP04	Адаптер PSU05R, 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 В / 500 мА, Velleman.....	72
IP05	Адаптер PSU12R, 3 - 6 - 9 - 12 В / 1200 мА, Velleman.....	144
IP06	Адаптер PSU17R, 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 В / 1700 мА.....	198

### Инструмент

DS001	Пробник напряжения 2052, Unitest Volt Fix Plus, 2053, BEHA.....	186
DS002	Комплект пробников CM11 с раз. типа "крокодил" 32 мм.....	12
DS003	Осциллографический пробник PROBE60S (60 МГц), Velleman.....	198
DS004	Токоизмерительные клещи с мультиметром DCM266L, Velleman.....	288
DS005	Токоизм. клещи AC/DC с мультиметром DCM268, Velleman.....	1260
DS006	Набор из пяти плоскогубцев VTSET.....	78
DS007	Набор отверток плоских, крестообразных, торкс. VTSET15 (15 шт.).....	54
DS008	Набор часовых отверток VTSET5, Velleman.....	54
DS009	Утконосы, бокорезы, пинцет, прищип. отвертки, ручка с насад. VTTS.....	72
DS010	Набор инструментов WKRETAК T/Hi-TEC.....	54
DS011	Обжимной инструмент телефонный 6-контактный HT-2096 (RJ-12).....	96
DS012	Обжимной инструмент телефонный 8-контактный HT-210N (RJ-45).....	114
DS013	Клещи монтаж. пластмас. VTM468L (RJ-11, RJ-12, RJ-45), Velleman.....	60
DS014	Набор пинцетов VTTWSET, Velleman.....	42

## Мультиметр DVM890

### Основные технические характеристики

• Измерение постоянного напряжения	200 мВ/2/20/200/1000 В
базовая погрешность	±0,5%
входное сопротивление	10 МОм
максимальное входное напряжение	1000В
• Измерение напряжения переменного тока	2/20/200/700 В
базовая погрешность	±0,8%
входное сопротивление	10 МОм
частотный диапазон	40...400 Гц
максимальное входное напряжение 1000 В	
• измерение постоянного тока	2/20/200 мА/20 А
базовая погрешность	±0,8% (±2,0% для диапазона 20 А)
защита от перегрузки	0,2 А (20 А для диапазона 20 А)
• Измерение переменного тока	20/200 мА/20 А
базовая погрешность	±0,8% (±3,0% для диапазона 20 А)
защита от перегрузки	0,2 А (20 А для диапазона 20 А)
• Измерение сопротивлений	200 Ом/2/20/200 кОм/20/200 МОм
базовая погрешность	±0,8% (±5% для диапазона 200 МОм)
защита от перегрузки	250 В

• Измерение емкости	2000 пФ/20/200 нФ/2/20 мкФ
погрешность	±2,5%
• Измерение частоты	до 20 кГц
базовая погрешность	±1,0%
защита от перегрузки	250 В
• Измерение температуры	-50...1000°C
базовая погрешность	±0,75%
• Звуковой сигнал прозвонки	
• Тестирование транзисторов и диодов	
• Индикация разряженности батареи	
• Дисплей ЖК (1999)	31х61 мм
• Ручное переключение диапазонов измерений	
• Автоматическое выключения питания	
• Габариты	88х170х38 мм
• Масса	340 г
• Питание	от батареи 9 В
• Комплект поставки	мультиметр, пробники, температурный пробник, ударопрочный полукейс, батарея, инструкция по эксплуатации



ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! При разовой покупке технической литературы на сумму более 90 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины 2005".

Table listing various technical literature titles and their prices. Includes categories like 'Радиоаматор', 'Электронные наборы и модули', 'Схемотехника', 'Цифровая электроника', 'Сети и коммуникации', 'Микроконтроллеры', 'Автомобильная электроника', 'Телекоммуникации', 'Справочники', 'Специализированная литература', 'Компакт-диски', 'Журналы'.

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № св-ва плат. налога.

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи. Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительно с 1.02.2005. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т./ф. 573-25-82, email:val@sea.com.ua.