

# Радиоаматор

Видається з січня 1993 р.  
№12 (148) грудень 2005

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

Київ, Видавництво «Радиоаматор»

## 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. Саулов

Є.Т. Скорик

## Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10

## Для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна

тел. (044) 573-39-38

redactor@sea.com.ua

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

## Видавець: Видавництво «Радиоаматор»

**Г.А. Ульченко**, директор, ra@sea.com.ua

А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38

О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua

С.В. Латиш, реклама,

т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua

В.В. Моторний, підписка та реалізація,

т/ф 573-25-82, val@sea.com.ua

## Адреса видавництва «Радиоаматор»

Київ, вул. Солом'янська, 3, к. 803

Підписано до друку 28.11.2005 р.

Дата виходу в світ 7.12.2005 р.

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54

Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.

Тираж 6100 прим. Зам. 0146512

Ціна договірна.

## Віддруковано з комп'ютерного набору

у Державному видавництві

«Преса України», 03148, Київ - 148,

вул. Героїв Космосу, 6.

## Реферується ВІНИТИ (Москва):

Журнал «Радиоаматор», Київ.

Издательство «Радиоаматор»,

Украина, г. Киев, ул. Краківська, 36/10.

При передруку посилання на «Радиоаматор» 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 «Радиоаматор», 2005

## СОДЕРЖАНИЕ

### аудио - видео

**2 Музыкальный центр Panasonic SA-VK30GC** ..... А.Ю. Саулов

**8 Современные портативные радиоприемники с двойным преобразованием частоты** ..... А.Л. Кульский

**11 Ремонт телевизоров-3**

**14 Ремонт канала звука в видеомагнитофоне LG CL172TW** ..... И.А. Коротков

**16 Радиоприемник "Беларусь-53"** ..... В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков

### электроника и компьютер

**18 Новые световые эффекты "МАСТЕР КИТ" к Новому году** ..... С. Степаненко

**21 Гибридный мультивибратор** ..... А.Л. Бутов

**22 Цифровой широкополосный измеритель емкости** ..... С.Н. Таран

**24 Простые "особые" терморегуляторы** ..... А.Н. Маньковский

**26 Супервизоры. Об одной неисправности в источнике питания с супервизором** ..... Д.П. Кучеров

**28 Манипулятор для игрового порта компьютера** ..... А.Е. Молчанов

**30 Пьезоэлектромагнитные излучатели и датчики фирмы Керо**

**32 Принципиальная схема носимого блока радиотелефона Senao SN-768**

**34 Об особенностях печати лазерных принтеров** ..... Ю.Л. Каранда

**35 "Многоликая" TDA2030A** ..... Г.В. Воличенко

**40 Дайджест**

### Бюллетень КВ+УКВ

**44 Любительская связь и радиоспорт** ..... А. Перевертайло

**47 Результаты чемпионата Украины 2005 года по радиосвязи**

**на коротких волнах телеграфом**

**47 Мое первое EME QSO на 50 MHz** ..... А. Ананьев

**48 Защита электродвигателей привода антенн от обрыва фаз** ..... Р.Н. Балинский

### современные телекоммуникации

**49 Использование телефона с АОН "Русь-27С" для охраны помещения** ..... А.П. Кашкаров

**51 Радиоуправление автомоделями АССА 1.9** ..... А.В. Кравченко

**54 Средства для обслуживания контактов** ..... А.Н. Пугаченко

### новости, информация, комментарии

**15 Клуб и почта**

**57 Содержание журнала за 2005 год**

**59 Визитные карточки**

**62 Электронные наборы и приборы почтой**

**64 Книга-почтой**

## Уважаемый читатель

Журнал «Радиоаматор», который является наиболее массовым радиолюбительским изданием в Украине и высоко оценивается читателями России и СНГ, за все прошедшие годы своего существования был близок к нуждам и запросам радиолюбителей. Его содержание всегда формировалось с учетом мнений и пожеланий читателей, которые высказывали их во время ежегодного анкетирования и при периодических опросах, когда журнал кардинально перестраивал свою издательскую политику. Предыдущий опрос, определивший стратегию формирования содержания «Радиоаматора» в новом тысячелетии, проводился в 2000 г. Настало время подвести итоги первой пятилетки XXI века и подумать над тем, с чем мы придем к 15-летию журнала, которое наступит в 2008 году.

Целью нынешнего опроса является проверка правильности выбранного редакцией журнала курса на пропаганду современного радиотехнического знания и близость к радиолюбительским нуждам, а также выработка курса на последующее пятилетие. Кроме того, мы готовы обсудить с нашими читателями проблемы радиолюбительского творчества и перспективы его развития на ближайшие годы с тем, чтобы журнал наиболее близко отражал его состояние и способствовал распространению среди молодежи этого современного и захватывающего увлечения.

И конечно, мы хотим обсудить с нашими сторонниками план действий по подготовке к 15-летию журнала, чтобы это событие стало не только праздником редакции «Радиоаматора», но и принесло радость участия в нем всем желающим поздравить свой журнал со знаменательным событием.

Для упрощения процедуры мы разработали опросный лист, в котором нужно обязательно заполнить личную анкету участника опроса, чтобы нам было ясно, чье мнение Вы выражаете, ответить на вопросы, которые помогут определить направления дальнейшей работы, и дать свои предложения по улучшению всех сторон жизни и деятельности журнала, его содержания, и по тем мероприятиям, которые, на Ваш взгляд, наиболее полно отвечали бы общественной роли журнала «Радиоаматор» при проведении празднования 15-й годовщины с момента выхода его первого номера.

А для того чтобы подтвердить серьезность наших намерений, мы разыграем между участниками опроса призы, предоставленные фирмами, которые поддерживают наш журнал, список их Вы можете найти в конце номера, где помещены «Визитные карточки». Среди призов - наборы инструментов, измерительные приборы, наборы радиодеталей, любительские радиостанции, телефоны и т.п. Призов будет много, пусть они будут не слишком дорогие, но от души, чтобы поддержать обратную связь с нашими корреспондентами. Специальный приз будет предложен за лучший ответ на наши вопросы, но об этом мы напишем в первом номере следующего года.

Анкета будет размещена также в январском и февральском номерах журнала, когда к числу его читателей присоединятся и новые подписчики, и те, кто опоздал с подпиской с начала года.

Личная анкета, анкета по подготовке к 15-летию журнала, а также новое Положение о Клубе читателей издательства «Радиоаматор» напечатаны на **с.15**.

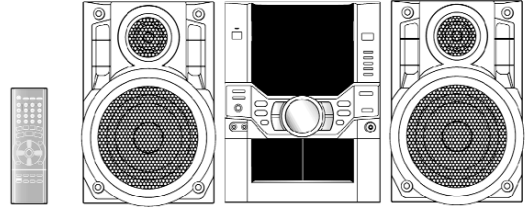
**Главный редактор Павел Федоров**



В статье описывается популярный музыкальный центр (МЦ) фирмы Panasonic. Приводятся его основные характеристики, описание работы по функциональной схеме, коды ошибок системы самодиагностики, а также процедуры контроля и настройки. Многие схемные решения и процедуры настроек данного МЦ являются стандартными и могут быть использованы при ремонте и обслуживании других МЦ, как фирмы Panasonic, так и других производителей.

# Музыкальный центр Panasonic SA-VK30GC

А.Ю. Саулов, г. Киев



Музыкальный центр Panasonic SA-VK30GC – это стереофоническая мини-система класса Hi-Fi с возможностью воспроизведения видеодисков и дисков MP3. Она состоит из центрального блока SA-VK30 и двух акустических систем SB-VK30.

Рассмотрим работу отдельных узлов МЦ по функциональной схеме, показанной на рис. 1.

### Блок CD

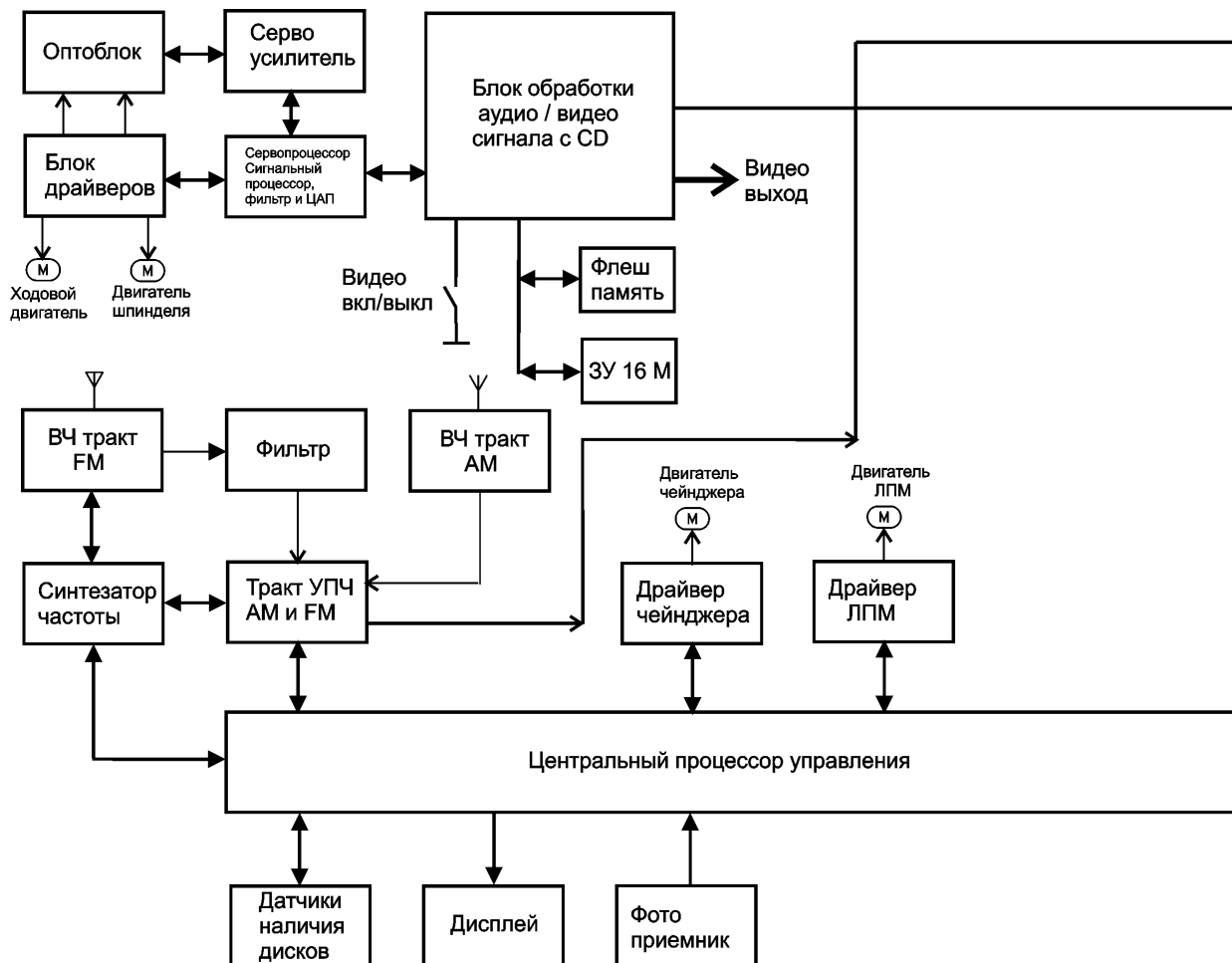
В его состав входят:  
 оптический блок, включающий полупроводниковый лазер, фотодетектор и катушки, фокусирующую и трекинга;  
 сервоусилитель на ИМС AN8885SBE1 (IC701);  
 блок драйверов на ИМС AN8739SBTE2 (IC703);  
 сервопроцессор, цифровой сигнальный процессор, цифровой фильтр и ЦАП. Все эти элементы выполнены на ИМС MN 662790RSC (IC702). Этот блок обеспечивает перемещение оптической головки, фокусировку оптического блока и работу системы трекинга. Полученный с оптического блока сигнал подвергается цифровой обработке,

проходит через цифровой фильтр, после чего поступает на блок видео/аудиодекодера.

### Блок тюнера

В его состав входят:  
 высокочастотный тракт FM;  
 блок фильтров;  
 высокочастотный тракт AM;  
 синтезатор частоты, выполненный на ИМС LC7213MDTR (IC102);  
 УПЧ, гетеродины, смесители и детекторы тракта AM и FM.

По сигналам с центрального процессора управления (ЦПУ) выбирается диапазон работы тюнера (ДВ, СВ или FM). Точная частота настройки задается ЦПУ в виде кода, поступающего на синтезатор частоты. Для обработки сигналов с обоими типами модуляции используется одна ИМС LA1833NMNT1M (IC101). Эта ИМС объединяет в себе радиочастотные усилители, гетеродины, смесители и детекторы трактов AM и FM. С выхода тюнера сигнал поступает на звуковой процессор.



**Аудио/видеодекoder**

В его состав входят:  
преобразователь уровней 3 В/5 В на ИМС COJBAZ001229 (IC802);  
вспомогательный процессор на ИМС NM101C30AEA (IC801);

собственно аудио/видеодекoder на ИМС C1AB00001854 (IC2300) и C1AB00001855 (IC2350);  
флэш-память на ИМС C3FBJ000048 (IC2120);  
ОЗУ на ИМС C3ABMG000113 (IC2100).

Сигналы (аналоговые и цифровые) с блока CD поступают на преобразователь уровней и на вспомогательный микропроцессор, который управляет работой двух ИМС (IC2300 и IC2350) аудио/видеодекodера. Флэш-память и ОЗУ подключены к ИМС IC2300 и используются для хранения промежуточных данных и констант.

К ИМС IC2350 подключен переключатель SW800, задающий режим работы: аудио или видео. Выходной видеосигнал (в аналоговой композитной форме) поступает с вывода 64 этой ИМС на гнездо видеовыхода. Выходной аудиосигнал снимается с выводов 47–48 (для левого канала) и с выводов 45–46 (для правого канала) ИМС IC2350. Далее он приходит на инвертирующий и неинвертирующий входы ОУ типа CDABBB000126 (IC2360). С выходов каждого из двух ОУ (для левого и правого канала) аудиосигнал подается на звуковой процессор.

**Кассетная дека**

В ее состав входят:  
универсальный усилитель записи-воспроизведения на ИМС AN7348S-E1 (IC1001);  
генератор тока стирания и подмагничивания на транзисторах Q1204–Q1207;  
переключатель режима работы универсальной головки деки 2 на ИМС C1AA00000612 (IC1004);  
устройство управления работой двигателей и

**Основные характеристики МЦ****Усилитель**

Выходная мощность ( $K_T=10\%$ ) . . . . . 65 Вт на канал

**Чувствительность:**

с линейного входа . . . . . 0,25 В;

с микрофонного входа . . . . . 0,7 мВ

**Тюнер****Чувствительность:**

в диапазоне FM при с/ш 26 дБ . . . . . 2,2 мкВ;

в диапазонах СВ и ДВ при с/ш 20 дБ . . . . . 560 мкВ/м

**Кассетная дека**

Частотный диапазон . . . . . 0,035...14 кГц

Отношение с/ш . . . . . 50 дБ

Частота тока подмагничивания . . . . . 100 кГц

**CD-проигрыватель**

Выходной видеосигнал . . . . . NTSC/PAL с размахом 1 В

Частотный диапазон (аудио CD-диск) . . . . . 0,02...20 кГц

Рабочая длина волны лазера . . . . . 780 нм

Общая потребляемая мощность, не более . . . . . 150 Вт

Масса . . . . . 7,7 кг

драйвер на ИМС C1BB00000574 (IC601) и транзисторе Q606.

Переключение режимов работы кассетных дек 1 и 2 происходит по сигналам ЦПУ, поступающим на ИМС IC601. Сигнал с линейного входа МЦ или с аудио/видеодекodера для перезаписи CD-диска на кассету поступает через звуковой процессор на входы 18 и 7 ИМС IC1001. Выходной сигнал кассетной деки снимается с выводов 20 и 5 этой же ИМС и через буферные усилители на транзисторах Q1014 и Q1015 подается на вход звукового процессора.

**Звуковой процессор**

В его состав входят:

собственно звуковой процессор на ИМС C1BB00000747 (IC300);

ИМС эффекта "эхо" C1BB00000716 (IC900);

буферный усилитель KIA4558FEL (IC301).

На вход звукового процессора поступают сигналы: с CD-диска через аудио/видеоде-

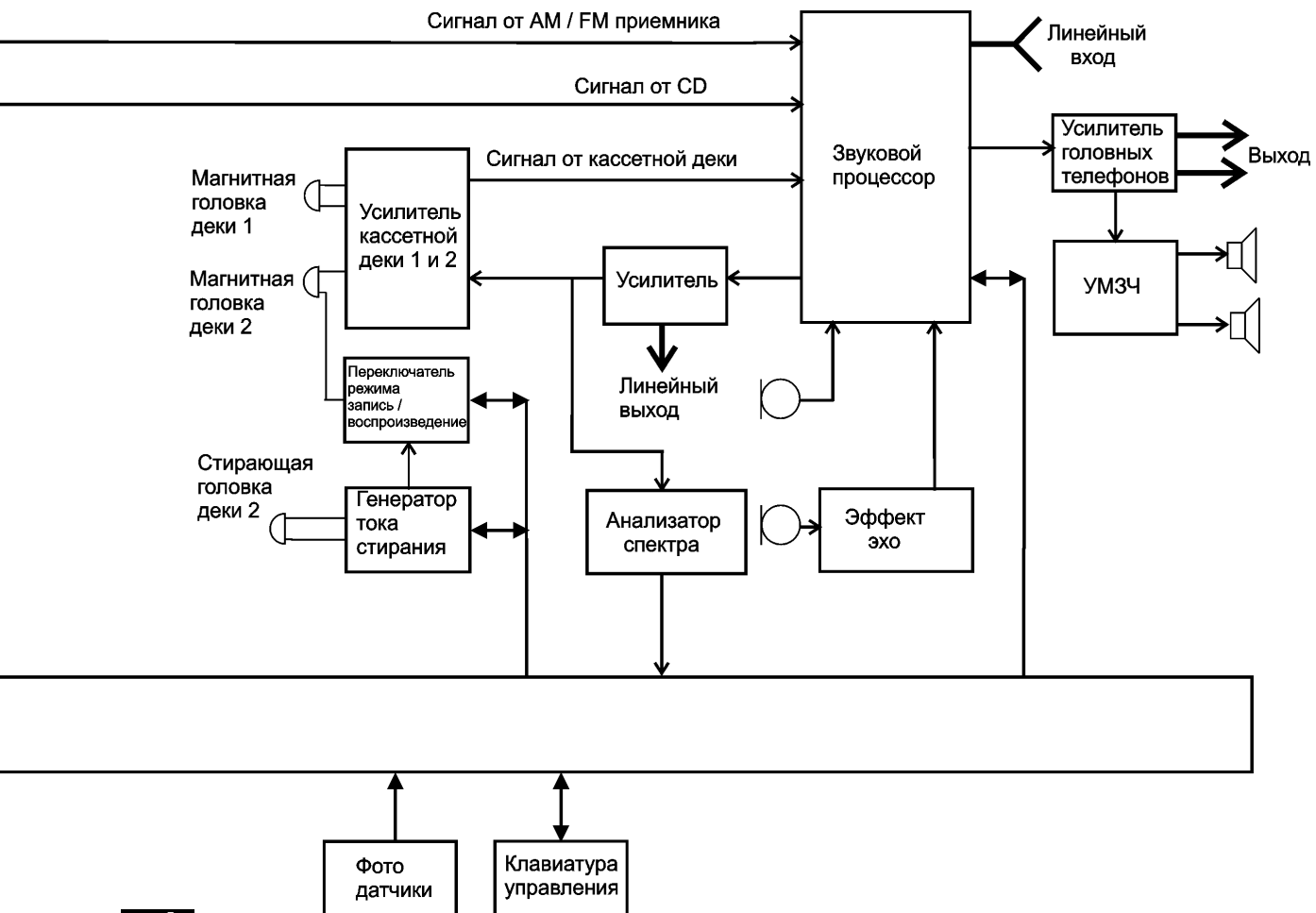


рис. 1



кодер; с кассетной деки; с тюнера; внешний сигнал с линейного входа МЦ. IC300 выполняет функции коммутатора этих сигналов, а также регулятора громкости и тембра. ИМС IC300 по шине I<sup>2</sup>C связана с ЦПУ, по сигналам которого и устанавливается тот или иной режим ее работы.

В МЦ предусмотрены также два дополнительных микрофонных входа MIC1 и MIC2. Сигнал с MIC1 поступает на вход звукового процессора через резистор ручной регулировки уровня. Сигнал с входа MIC2 подается на ограничитель на транзисторе Q900, а затем — на усилитель на транзисторах Q907 и Q906. С выхода усилителя сигнал поступает на ИМС эффекта “эхо” IC901. С вывода 8 этой ИМС сигнал приходит на вход 36 ИМС звукового процессора, где смешивается с сигналом от MIC1. После обработки в ИМС IC300 этот сигнал поступает на вход УМЗЧ. Стереофонический выходной сигнал выбранного источника сигнала, отрегулированный по громкости и тембру, подается на выходы 19 и 24 звукового процессора IC300.

В состав блока **УМЗЧ** входят: собственно УМЗЧ на ИМС RCN35H2A-P (IC501); усилитель для головных телефонов на ИМС CDAABB000117 (IC301); транзисторные ключи отключения звука в разных режимах на Q301; Q407, Q207; Q402, Q202; Q403, Q203.

Стереофонический выходной сигнал звукового процессора поступает на входы 3, 5 ИМС IC301. С выходов 1 и 7 этой ИМС сигнал приходит на гнездо для подключения головных телефонов. С этих же выводов сигнал подается на вход ИМС УМЗЧ IC501. К выходам 4 и 1 этой ИМС подключаются акустические системы МЦ.

Принципиальная электрическая схема УМЗЧ на ИМС IC501 показана на **рис.2**.

**Центральный процессор управления** выполнен на ИМС C2BBGF000487, которая осуществляет управление всеми остальными узлами МЦ. Кроме указанных выше устройств к ЦПУ подключены также:

- спектроанализатор на ИМС C1BV00000086 (IC603);
- датчики наличия дисков;
- чейнджер дисков на ИМС COGAM0000005 (IC1);
- дисплей;
- фотоприемник системы ДУ;
- фотодатчики;
- клавиатура управления.

#### Источник питания МЦ

Принципиальная схема источника питания (ИП) МЦ показана на **рис.3**. Источник питания вырабатывает напряжения: +6 В в дежурном и рабочем режимах; в рабочем режиме: +10 В; +15 В; ±15 В.

В ИП используются два сетевых трансформатора: Т951 и Т950. При переходе в рабочий режим на выводе 16 IC600 ЦПУ формируется высокий потенциал, который через ключ на транзисторе Q953 запитывает обмотку реле RL950 (рис.3). Контакты реле подают сетевое напряжение на первичную обмотку трансформатора Т950. Особенностью схемотехники ИП является его построение на дискретных элементах без использования ИМС, поэтому схема ИП содержит довольно большое количество элементов.

#### Привод чейнджера дисков

Принципиальная схема привода чейнджера дисков показана на **рис.3** (части F, G, H). Сигналы с датчиков наличия дисков (SW4) и положения шпинделя (SW5 и фотодатчик D1) поступают на ЦПУ. На ИМС IC1 собран драйвер привода двигателя чейнджера. При работе чейнджера используется информация от выключателей-датчиков SW1 и SW2 (индицирующих наличие CD-дисков), а также выключателя-датчика открытия лотка SW3.

#### Режим самодиагностики

При возникновении каких-либо неисправностей для облегчения ремонта мини-системы предусмотрен режим самодиагностики. В этом режиме можно узнать коды ошибок, указывающие на те или иные отказы.

#### Входжение в режим самодиагностики

1. Установить селектор в режим “TAPE2” (в деке не должно быть кассеты).
2. Включить центр кнопкой “Сеть”.
3. Нажать кнопку “Стоп” не менее чем на 2 с.
4. Одновременно с кнопкой “Стоп” нажать кнопку “ / FF / ”.
5. На дисплее появится символ “T”, свидетельствующий о том, что центр перешел в режим самодиагностики.

**Определение неисправностей кассетной деки** (коды ошибок H01, H02, H03, F01)

1. Переключателем “TAPE, DECK 1/2” выбрать деку 2.
2. Вставить кассету, перемотанную на правую бобышку, с удаленным язычком, защищающим от стирания записи, и закрыть кассето-приемник.
3. Нажать кнопку “FAST FORWARD”. Лента должна остановиться через 2 с.

4. Вставить кассету, перемотанную на левую бобышку, с удаленным язычком, защищающим от стирания записи, и закрыть кассето-приемник.

5. Нажать “REVERSE”. Лента должна остановиться через 2 с.

6. Вставить чистую кассету без записи и с неповрежденными защитными язычками.

7. Нажать “PLAY”. После срабатывания функции “TPS” (определения отсутствия записи) лента должна остановиться автоматически.

8. Нажать кнопку “REC”. Лента должна начать двигаться.

9. Нажмите и удерживайте кнопку “STOP”. Если система нашла какие-либо неисправности, коды ошибок будут последовательно высвечиваться в течение всего времени, пока нажата кнопка “STOP” (например, H01 ⇒ H03 ⇒ F01).

10. Переключателем “TAPE, DECK 1/2” выберите деку 1 и повторите шаги 2–9. В деке 1 не производится проверка функции H02, поскольку она работает только на воспроизведение.

**Проверка CD-проигрывателя** (коды ошибок F15, F26, F16, F17, F27–F29, H15).

1. Нажмите кнопку “CD”.
2. Нажмите кнопку “OPEN/CLOSE” и положите CD-диск на лоток.
3. Закройте лоток, нажав кнопку “OPEN/CLOSE”.
4. Нажмите кнопку “OPEN/CLOSE” 5 раз и подождите, пока лоток откроется.
5. Нажмите кнопку “OPEN/CLOSE” и выньте CD-диск из лотка.
6. Нажмите и удерживайте кнопку “STOP”. Выявленные неисправности будут последовательно индицироваться на дисплее.

#### Удаление всех ранее обнаруженных кодов ошибок

Это необходимо для повторного запуска системы диагностики после ремонта или обслуживания.

1. Нажмите кнопку “STOP/TUNE MODE” и удерживайте ее более 5 с.

2. На индикаторе на 1 с появится надпись “CLEAR”, которая затем изменится на “T”.

#### Самодиагностика УМЗЧ

Если УМЗЧ неисправен, то код F61 появится на дисплее автоматически.

#### Описание кодов ошибок

**H01** — неверная работа кассетного механизма. Вероятно, вызвана повреждением или замыканием контактов переключателей S951 и S971.

**H02** — запись невозможна. Возможно, повреждение или замыкание контактов в переключателях включения режима “Запись” S972 и S975.

**H03** — воспроизведение не работает. Вероятно, повреждение или замыкание контактов в переключателях S952 и S972.

**F01** — лента движется на пониженной скорости, а затем останавливается. Возможно, повреждение датчика импульсов на тонвале ЛПМ, на приемном подкассетнике или отказ ИМС IC951, IC971.

**F15** — CD не работает. Эта ошибка индицируется, когда концевик оптического блока не срабатывает через заданное время (около 8 с).

**F16** — лоток открывается самопроизвольно. Следует заменить переключатель SW4.

**F17** — воспроизведение не начинается после нажатия кнопки PLAY. Заменить переключатель SW5.

**F26** — ошибка в обмене данными между сервоприводом и микропроцессором. Эта ошибка индицируется после подачи напряжения питания на CD-привод и через некоторое время после начала передачи данных.

**F27** — воспроизведение не начинается после установки диска или лоток не открывается. Отказ переключателя, индицирующего наличие диска в лотке.

**F28** — нельзя вставить CD-диск. Неисправен переключатель датчика первого лотка.

**F29** — нельзя извлечь CD-диск. Возможно, диск застрял в CD-приводе. Неисправен переключатель датчика второго лотка.

**H15** — лотки CD не открываются. Неисправны переключатели датчиков лотков.

**F61** — пониженная выходная мощность УМЗЧ. В этом случае при включении МЦ кнопкой “Сеть” напряжение питания выключается автоматически. Если неисправность появится в процессе работы, на дисплее в левой части появится символ “L”.

#### Проверка CD

Эта процедура обеспечивает проверку модуля CD, исключая механизм чейнджера дисков. Режим используется только для проверки и автоматической подстройки режимов CD. Результат проверки выводится на дисплей. Последовательность проверки:

1. Нажать кнопку “CD”.
2. Нажать и удерживать кнопку “STOP” не менее 2 с.
3. При нажатой кнопке “STOP” нажать кнопку “ / FF / ”.
4. На дисплее появится надпись “CD TEST”.



— : +B SIGNAL LINE    - - - : -B SIGNAL LINE    ⇨ : MAIN SIGNAL LINE

**E** POWER CIRCUIT

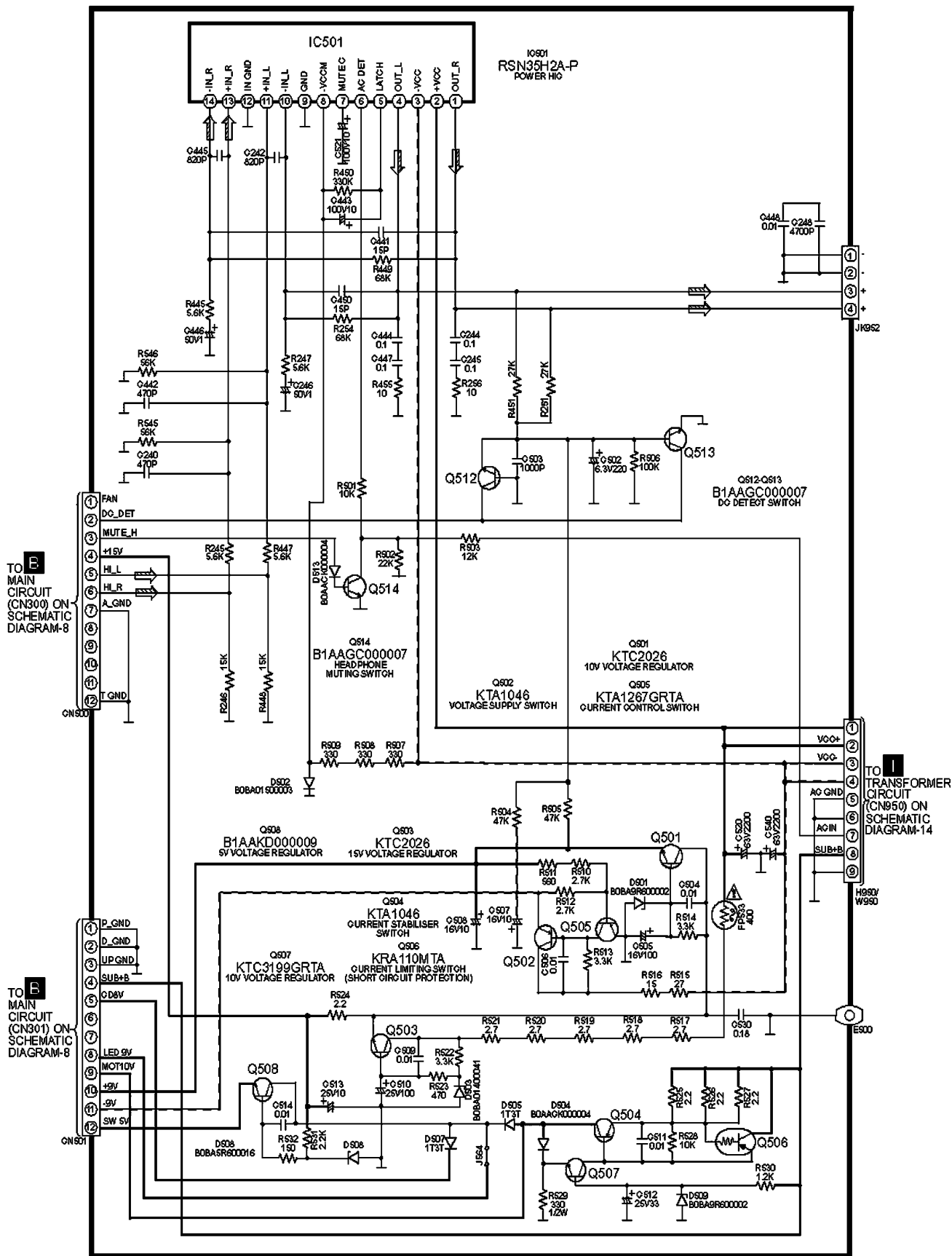


рис.2



— : +B SIGNAL LINE    - - : -B SIGNAL LINE

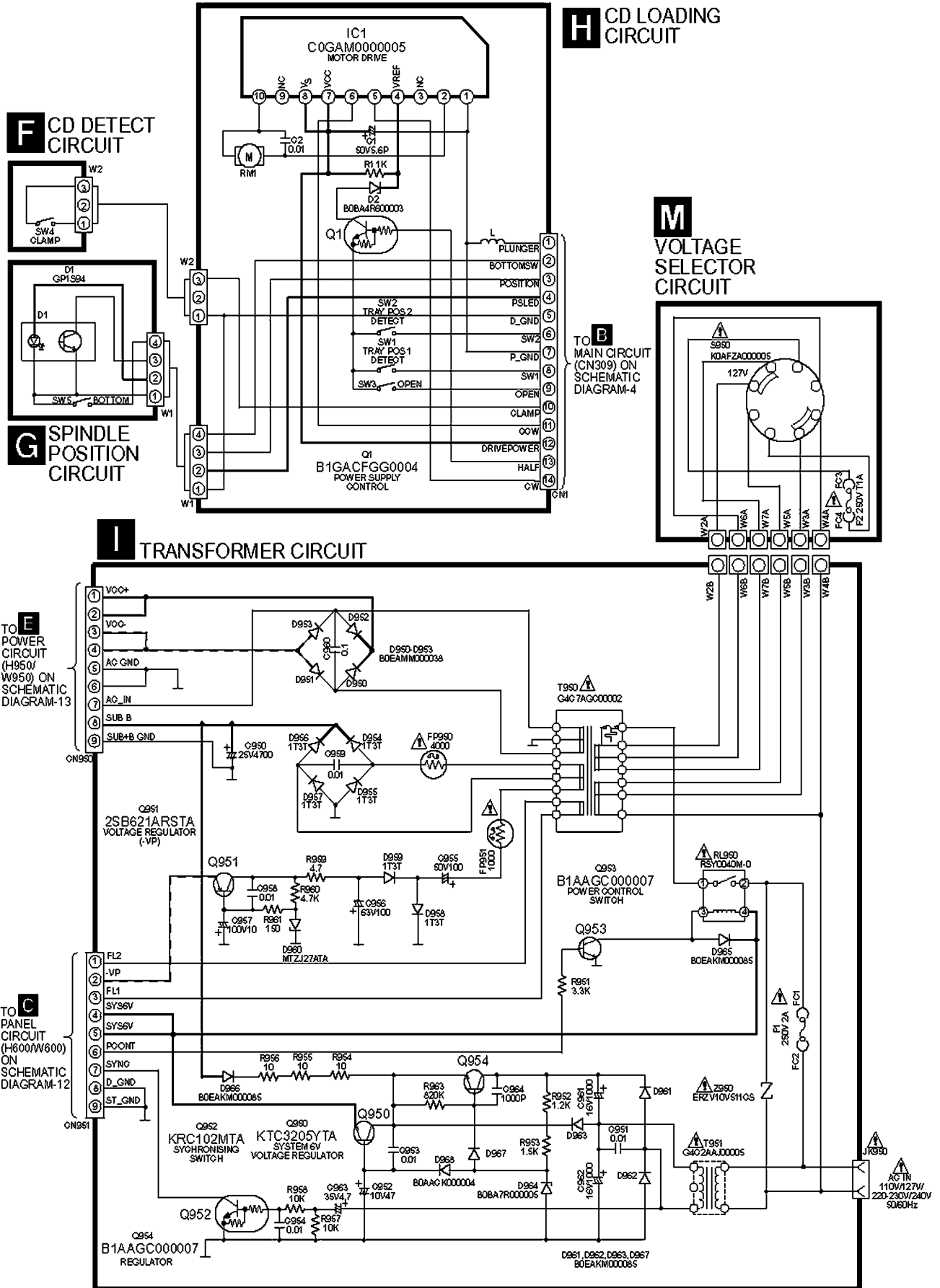


рис.3

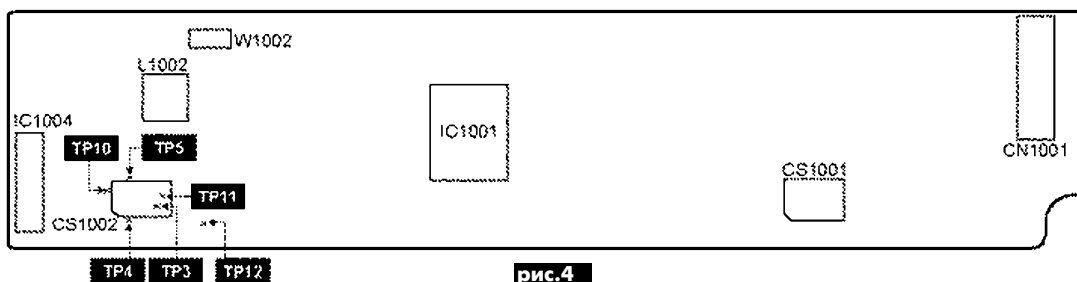


рис.4

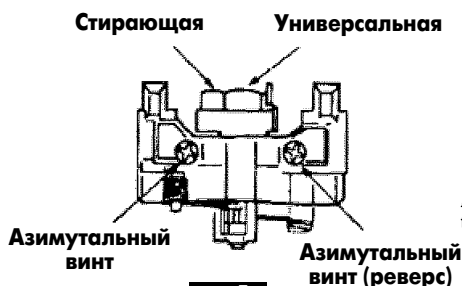


рис.5

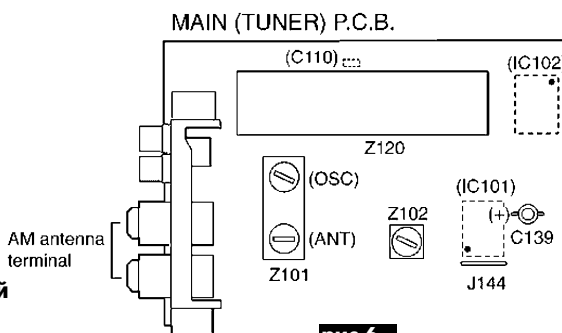


рис.6

Для индикации результатов теста следует нажать кнопку "0" на ПДУ. На дисплее (в виде "0" – исправен или "1" – отказ) отобразится [ \_ \_ X Z = Q W \_ \_ ], где X – система FLOCK; Z – система TLOCK; Q – система CLVS; W – результат автоподстройки. Если неисправностей не обнаружено, в левой части дисплея отобразится "FL".

#### Регулировка кассетных деков

Перед проведением регулировочных работ необходимо очистить от грязи головки, тонвал и прижимной ролик обеих деков.

Необходимые приборы и оборудование: электронный вольтметр постоянного и переменного тока; цифровой частотомер; тестовая кассета. Ее легко изготовить самостоятельно на заведомо исправном магнитофоне или музыкальном центре. Для этого необходим также генератор звуковых частот. При этом на ленту последовательно записывают на протяжении 5 мин синусоидальный сигнал с частотой 8 кГц, а затем 3 кГц. Запись ведется с уровнем –20 дБ. Расположение контрольных точек кассетной деки показано на рис.4.

#### Регулировка угла наклона универсальных головок магнитофона по азимуту

Для обеспечения хорошего качества регулировки следует заменить винты, регулирующие азимутальный наклон, и их гроверы. В крайнем случае, перед проведением регулировки допустимо заменить только гроверы. Перед заменой следует удалить контящие винты слева от блока головок. При проведении регулировки следует убедиться в том, что кассета плотно вставлена в лентопротяжный механизм, для чего нужно прижать ее пальцем по центру.

1. Включить (в деке 2) тестовую запись с частотой 8 кГц в прямом направлении. Изменяя положение азимутального винта, расположенного под стирающей головкой (рис.5), добиться максимальных показаний вольтметра, подключенного к выходу правого канала УМЗЧ музыкального центра.

2. Повторить то же самое для реверсного режима воспроизведения. При этом следует вращать винт, расположенный под универсальной головкой.

3. После окончания регулировки законтрить оба регулировочных винта.

Повторить все это для первой кассетной деки.

#### Установка номинальной скорости воспроизведения

1. Включить в деке 2 тестовую запись с частотой 3 кГц. Вращая потенциометр "Motor VR", добиться показаний 2940...3060 Гц на частотомере, подключенном к выходу правого канала УМЗЧ. Частотомер следует подключать коаксиальным кабелем.

2. Вставить тестовую кассету в деку 1 и убедиться, что разница показаний частотомера для 1-й и 2-й деки не превышает 60 Гц.

#### Проверка номинального тока подмагничивания и нажатия на стирающей головке

Включить устройство в режим AUX. Вставить кассету в деку 2 и включить режим записи.

1. Подключить вольтметр переменного тока через резистивный делитель 1 МОм – 1 кОм к контрольным точкам TP5 и TP4. Его показания должны быть 14 ± 4 мВ, что соответствует номинальному току подмагничивания.

2. Подключить вольтметр переменного тока к контрольным точкам TP11 и TP12 (т.е. параллельно резистору R1001-1 Ом, который включен последовательно со стирающей головкой). Его показания должны быть не менее 80 мВ. Это соответствует номинальному току через стирающую головку.

кам TP11 и TP12 (т.е. параллельно резистору R1001-1 Ом, который включен последовательно со стирающей головкой). Его показания должны быть не менее 80 мВ. Это соответствует номинальному току через стирающую головку.

#### Регулировка частоты генератора тока стирания и подмагничивания

Включить устройство в режим AUX. Вставить кассету в деку 2 и включить режим записи. Подключить частотомер к контрольным точкам TP11 и TP12. Вращением сердечника катушки L1002 добиться частоты 97 ± 8 кГц.

#### Регулировка АМ тюнера

Расположение регулировочных элементов и контрольных точек тюнера показано на рис.6.

Для проведения регулировок потребуется:

1. Генератор АМ сигнала с несущей частотой 400...600 кГц;
2. Вольтметр постоянного тока;
3. Вольтметр переменного тока;
4. Осциллограф.

Вольтметр переменного тока и осциллограф включить параллельно и подключить коаксиальным кабелем к контрольной точке C139 (рис.6). Оплетку кабеля подключить к "земле" (перемычка J144). Провод, подключенный к выходу генератора АМ сигнала (включенного в режим 450 кГц, модуляция 30%), расположить рядом с платой приемника.

#### Настройка тракта ПЧ

1. Включить музыкальный центр в режим АМ.
2. Вращением Z102 добиться максимального выходного синусоидального сигнала на экране осциллографа.

#### Настройка радиотракта

1. Подключить вольтметр постоянного тока к C110 (рис.6). В разрыв каждого соединительного провода включить дроссель на 100 мГн.
2. Включить музыкальный центр в режим АМ.
3. Установить на генераторе АМ сигнала частоту 520 кГц и настроить на нее приемник.
4. Подстройкой Z101 (OSC) добиться максимальных показаний вольтметра переменного тока.
5. Установить на генераторе АМ сигнала частоту 600 кГц и настроить на нее приемник.
6. Подстройкой Z101 (ANT) добиться максимальных показаний вольтметра переменного тока.
7. Установить на генераторе АМ сигнала частоту 520 кГц. Подстройкой Z101 (OSC) добиться показаний вольтметра постоянного тока 1,1 ± 0,5 В.

Полная электрическая принципиальная схема музыкального центра Panasonic SA-VK30GC помещена на сайте журнала "Радиоаматор" <http://www.ra-publish.com.ua>.

#### Литература

1. Service Manual CD Stereo system Panasonic SA-VK30GC. ORDER NO. MD0307302C3. 2004 Panasonic Communications Co., Ltd.
2. <http://getManual.com>.



# Современные портативные радиоприемники с двойным преобразованием частоты

А.Л. Кульский, г. Киев

Верхом технического совершенства и пределом мечтаний советских радиолюбителей шестидесятых-семидесятых годов прошлого века была знаменитая "Спидол". Именно она в те годы считалась не только "царицей" радиотехнических выставок СССР, но еще и "героиней" советских детективных сериалов, таких, как "Ошибка резидента" или "ТАСС уполномочен заявить". Знаменитого полковника КГБ из последнего фильма очень интересовал вопрос о том, каким именно радиоприемником располагает гражданин СССР, попавший "под колпак" компетентных органов.

Так вот, владельцы стандартных "Спидол" могли чувствовать себя вполне спокойно, так как радиотехнические параметры "Спидол", "Меридианов", "Ленинградов", равно как и прочих образцов серийной советской бытовой радиотехники, не вызывали особой тревоги у чекистов. Во-первых, в советском коротковолновом эфире от "глушилок" просто житья не было, а во-вторых, чисто радиотехнические параметры вышеупомянутой электроники были до такой степени низкими, что прослушивание дальних станций являлось большой проблемой даже без "дружеской" помощи КГБ.

Действительно, что, например, означает чувствительность радиоприемника в диапазоне коротких волн (КВ) 150 мкВ/м, если из-за эффекта замириания сигнала в точке приема уровень сигнала колеблется, скажем, в пределах (30...200) мкВ/м? Совершенно очевидно, что при глубоких замирианиях в таких условиях сигнал полностью утонет в шумах!

Вспомним о таком параметре, как избирательность по соседнему каналу. В диапазоне КВ нередки случаи, когда соседние по частоте станции разнесены на 6...8 кГц, а то и меньше. Поэтому селективные узлы трактов ПЧ приемников с однократным преобразованием частоты, как правило, имевшие полосу пропускания 8...12 кГц, справлялись со своей задачей из рук вон плохо.

Но совсем плохо обстояли дела, когда речь заходила об избирательности по зеркальному каналу, отстоящему от основного канала приема на удвоенную величину

промежуточной частоты. Здесь многострадальный тракт ПЧ (напомню, что  $f_{пр}=465$  кГц) помочь уже никак не мог, и вся проблема переключивалась на селективные цепи тракта сигнальной частоты. Но какая, в самом деле, могла быть избирательность у тракта сигнальной частоты, если 930 кГц в диапазонах 16 или 25 м — это почти "рядом"? Что там уж говорить о диапазонах 13 или 11 м?

Еще более мрачно обстояли дела, когда речь заходила о динамическом диапазоне по входу, т.е. об особенностях сигнальных ВЧ трактов радиоприемников тех времен. И собственно схемотехника ВЧ трактов, и активные элементы (транзисторы первых выпусков), используемые в них, и желание, наперекор природе, сделать все попроще, в конечном счете резко ухудшали и сам динамический диапазон входных цепей, и их устойчивость к перегрузкам.

Упомянуть разве еще о таком печальном вопросе, как генераторы плавного диапазона (ГПД), т.е. гетеродины? То, что этот вопрос действительно печальный, подтвердит каждый, кто когда-либо наблюдал на экране осциллографа эпюры гетеродинного сигнала того же "Меридиана". Еще больший пессимизм вызывал смеситель.

Так что "бдительные товарищи" могли в то время спать спокойно: упомянутые бытовые радиоприемники были совершенно несостоятельны, как в смысле чувствительности, так и по своим схемным решениям и используемой элементной базе.

Однако уже к середине 70-х годов умами специалистов и опытных радиолюбителей-конструкторов завладела идея о том, каким образом можно относительно просто на целые порядки (!) улучшить такие параметры радиоприемников, как избирательность по соседнему и зеркальному каналам, динамический диапазон, а также резко улучшить чувствительность с привычных 100...150 мкВ хотя бы до 3...5 мкВ. Именно тогда на смену всем известному супергетеродину Армстронга с его однократным преобразованием частоты пришла более прогрессивная техническая идея, которая до

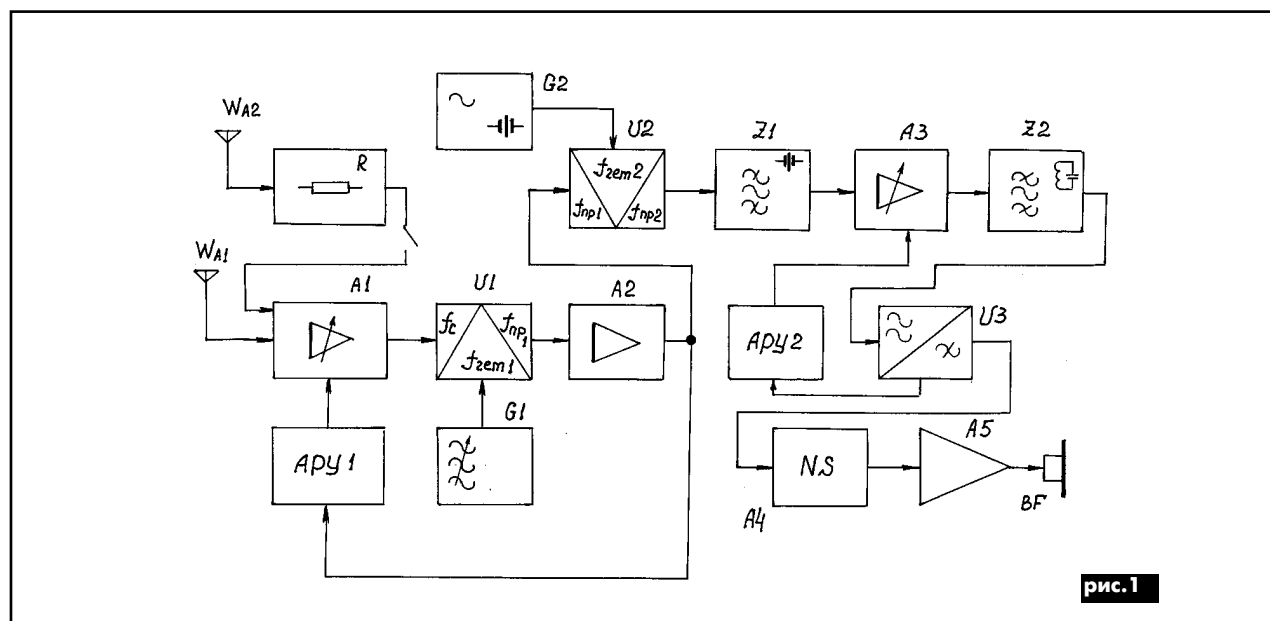


рис. 1



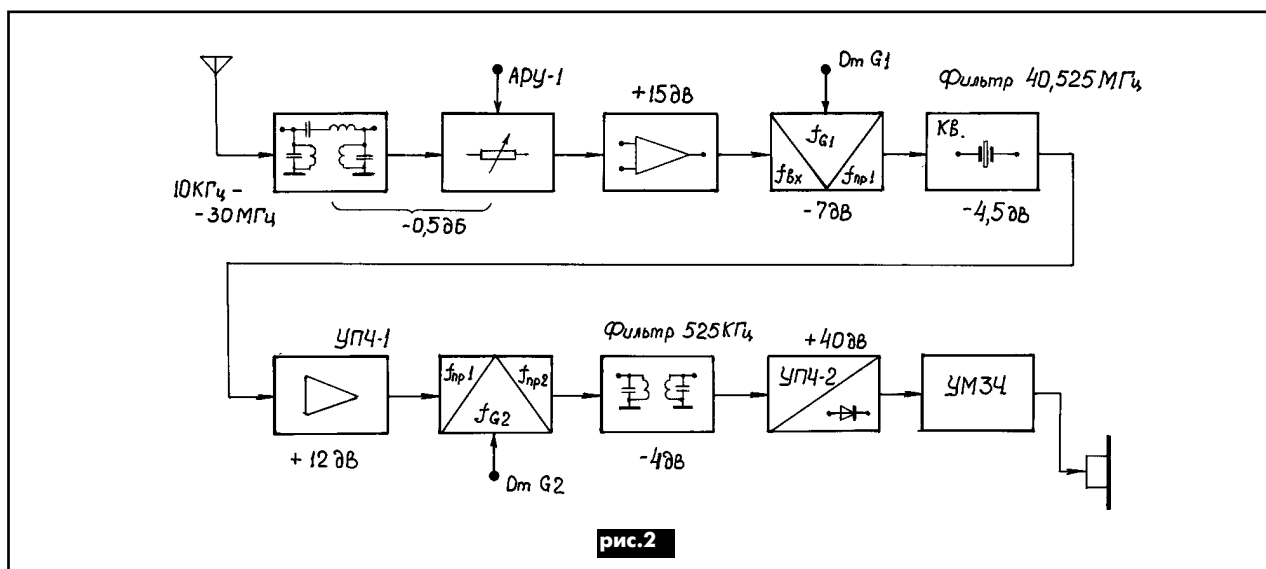


рис.2

этого реализовывалась только в стационарных, специального назначения, профессиональных радиоприемных устройствах. Это была идея *двойного преобразования частоты*.

Но какие именно конкретные частоты следует выбирать для 1-й ПЧ? И какие – для 2-й ПЧ? Что лучше, стабилизировать частоту одного из гетеродинов и перестраивать при настройке на радиостанцию значение промежуточной частоты? Или же фиксировать значение ПЧ и решать вопрос путем перестройки частоты гетеродина?

Единого мнения по этим вопросам (особенно поначалу) не было даже у разработчиков ведущих мировых фирм. Вот, например, знаменитая японская фирма SONY в середине 70-х вышла на рынок радиоприемников со своей экстрамоделью CRF-2302. Эта всеволновая модель, структурная схема которой показана на **рис. 1**, насчитывала 23 диапазона и помимо приема радиовещательных станций обеспечивала возможность прослушивать сигналы с однополосной модуляцией, содержащие только одну боковую полосу. В блоке КВ этого приемника применялось двойное преобразование частоты.

Правда, резко отойти от былых стереотипов не под силу было даже самым передовым конструкторам. Вот почему в CRF-230 первая ПЧ для диапазонов КВ была выбрана равной 1,85 МГц. Это же значение 1-й ПЧ было принято и разработчиками радиовещательного приемника SATELLIT-6001 (Германия). Пришедший вскоре на смену последнему новый “шедевр” германской радиотехники – SATELLIT-3000, сохранил практически то же значение 1-й ПЧ – 2 МГц. Конечно же, это была всего лишь полумера. В этих приемниках существенно возросли (по сравнению с моделями с однократным преобразованием частоты) как избирательность, так и чувствительность. Например, избирательность по зеркальному каналу для SATELLIT-6001 составляла 40 дБ, а для CRF-230 – 45 дБ. Однако, как еще далеко было до желанного идеала!

Именно в этот исторический момент, в 1975 г., на страницах журнала “Электроника” (США) появилась эпохальная статья господина Роде (владельца известной радиотехнической фирмы ROLAND AND SCHWARZ), которая называлась скромно и со вкусом – “Улучшение технических характеристик современных радиоприемников”. В статье был предложен принципиально новый подход, новая, можно сказать, *идеальная концепция*, которая с тех пор и легла в основу построения не только радиовещательных приемников, но и всей профессиональной связной аппаратуры [1].

В работе г-на Роде была приведена основная функционально-структурная схема новой концепции (**рис. 2**). Рекомендации распространялись даже на коэффициенты передачи сигнала отдельных базовых каскадов. Учитывались

также коэффициенты шума и необходимость обеспечения широкого динамического диапазона. Рассматривался вопрос выбора типа смесителя. Но самое главное заключалось не в этом. Главным было то, что *значение первой промежуточной частоты принималось существенно более высоким, чем максимальная частота принимаемого сигнала!*

В самом деле, с учетом того обстоятельства, что максимальная частота КВ диапазона составляет 30 МГц, значение 1-й ПЧ следовало брать еще на несколько мегагерц выше. Роде предложил (для начала) 40,5 МГц. В этом случае максимальная частота первого гетеродина (G1) равна 70,5 МГц, а зеркальная частота составляет 111,0 МГц! Обеспечить абсолютную “непрозрачность” входных цепей радиоприемника для частот, превышающих, скажем, 32 МГц, – задача, достаточно легко решаемая. Следовательно, “зеркалка” через цепи входной селекции не пройдет!

Но это на максимальной частоте приема. А как будет обстоять дело, если нужно принять, допустим, сигнал с частотой 100 кГц? Легко видеть, что в этом случае минимальная частота (G1) равна 40,6 МГц, а “зеркалка” – 81,1 МГц. Следовательно, она и теперь отстоит на значительном расстоянии от частоты среза входного селектора, равной 32 МГц. Вот откуда у приемников с двойным преобразованием частоты (при “верхней” 1-й ПЧ) такая “чудовищная” избирательность по зеркальному каналу, спокойно и без особых проблем достигающая 80 дБ!

Не менее обнадешивающе складывается ситуация и с избирательностью по “соседнему” каналу. Дело в том, что селективный фильтр 1-й ПЧ – *кварцевый!* А это значит, что если его центральная частота полосы прозрачности равна (в данном случае) 40,5 МГц, то вся эта полоса, в зависимости от конкретного типа и специфики применения, лежит в пределах 3...15 кГц!

Легко видеть, что это непосредственно означает следующее: селекция по соседнему каналу реализована по так называемому эстафетному принципу. Сначала выбранную частоту входного сигнала фильтрует тракт 1-й ПЧ, а затем то же самое продельывает (после второго преобразования частоты) и тракт 2-й ПЧ. В результате избирательность по соседнему каналу достигает значений 70...80 дБ!

Еще одним (и очень неприятным) видом помехи, с которой супергетеродины Армстронга справлялись весьма неважно, являлась *помеха с частотой, равной промежуточной*. Но и в этом случае у радиоприемников, построенных согласно концепции Роде, особых проблем не возникает, поскольку частоты 32 МГц и 40,5 МГц, различаются весьма существенно.

Наконец, что можно сказать о *чувствительности* приемников с преобразованием “вверх”? Тот факт, что после первого преобразования частоты дальнейшему усилению подвергается



сравнительно узкая полоса полезного сигнала, означает, что реальный приемник непосредственно приближается к идеальному и его чувствительность стремится к возможному в данном случае максимуму! Составляет она именно те самые, такие долгожданные 3...5 мкВ, в некоторых случаях даже лучше.

Стоит ли удивляться, что концепция Роде всецело овладела помыслами разработчиков, прежде всего, профессиональной аппаратуры? И вот уже американская фирма ROCKWELL INTERNATIONAL выходит на рынок специальной и военной аппаратуры со своим приемником HF-2050. А в английском графстве Беркшир, в известной фирме RACAL в конце 80-х годов запустили в серию две модели профессиональных коротковолновых радиоприемников – RA-1792 и RA-6790.

Они были предназначены соответственно для европейского и американского рынков. Характерная особенность этих моделей – широкое применение микропроцессоров и жидкокристаллических индикаторов. Использовался в них, конечно же, принцип преобразования частоты вверх, причем 1-я ПЧ равна 40,455 МГц. В качестве ГПД применялся синтезатор частоты. Его стандартный шаг для модели RA-1792 составлял 10 Гц, а для RA-6790 – всего 1 Гц!

Само собой разумеется, что надолго отдавать идею преобразования вверх только разработчикам профессиональной и военной аппаратуры, ведущие радиотехнические фирмы мира не могли. И вот к началу 90-х годов все та же фирма SONY выходит со своей “убойной” новинкой – радиоприемником CRF-V21! Даже сейчас его возможности вызывают у специалистов почтение. CRF-V21 может, например, принимать со спутника метеорологическую информацию и распечатывать карту погоды с помощью малогабаритного встроенного принтера. Его система индикации и настройки представляет особый интерес. Великолепный (как на то время) по своим параметрам синтезатор частоты гарантирует точность настройки 10 Гц.

На жидкокристаллическом дисплее, играющем далеко не последнюю роль в этом приемнике, отображается (по желанию оператора) спектр любого участка диапазона, по которому легко можно увидеть, на каких частотах в настоящий момент ведется работа радиостанций. В памяти CRF-V21 содержится также информация о частотах и времени выхода в эфир 350 радиостанций! Хотя этот приемник и проходил как

радиовещательный, он тут же пришелся по душе и военным, и профессионалам, и обеспеченным радиолюбителям, особенно “крутым” владельцам собственных яхт.

Но это было только начало! Убедившись, что создание “идеального” приемника – это, оказывается, отнюдь не утопия, а исключительно прибыльный бизнес, ведущие фирмы мира поставили перед собой превосходную цель – разработать модель изделия (всеволнового, разумеется, или, во всяком случае, коротковолнового) которое весило бы не более чем 700 г, имело бы продажную цену не более 400 дол., а также всевозможный сервис и удобства, элегантный внешний вид и эстетику. Ну и, конечно же, это должен быть приемник с преобразованием вверх, снабженный синтезатором частот, цифровой индикацией, системами АПЧГ и авторегулировки громкости звучания, памятью на десятки фиксированных значений длин волн. И все такое прочее.

Это, если угодно, было уже вопросом престижа фирм, оборот которых исчислялся в миллиардах долларов! Сказано – сделано! И вот, наконец, в самом конце 90-х – начале 2000-х появились модели всеволновых портативных приемников, полностью отвечающих вышеназванным требованиям. И снова, как и ранее, тон задавала фирма SONY.

Появился целый ряд ее изделий (рис.3): ICF-SW7600G, ICF-SW10, ICF-SW12, ICF-SW600, ICF-SW600EE, ICF-SW35, ICF-SW40 и ICF-SW100. Безусловно, при желании этот список можно было увеличивать и увеличивать за счет, например, изделий германских фирм.

И хотя, казалось бы, сама концепция портативного (следовательно, миниатюрного) радиоприемника уже подразумевает более-менее снисходительное отношение к предельным значениям параметров, но это не так! Вот, например, в большинстве вышеупомянутых приемников в качестве ГПД применяются цифровые синтезаторы частоты – устройства современные и достаточно сложные. Они, в частности, позволяют поддерживать точность установки частоты гетеродина на уровне нескольких герц!

Обычно, шаг настройки на КВ у миниатюрных приемников принимается равным 1 кГц. Это, в конце концов, нормально и потому воспринимается вполне одобрительно. Но уже CRF-V21 с его точностью настройки 10 Гц тут же заставляет переосмыслить прежнее различие между профессиональной и вещательной аппаратурой!



### ICF-SW 7600 G

*Всеволновой приемник с синхронным детектором*

- Тюнер ФАПЧ с диапазонами УКВ/СВ/КВ/ДВ
- 22 фиксированные настройки
- Цифровые часы с таймером



### ICF-SW 600

*Портативный всеволновой приемник с аналоговым тюнером*

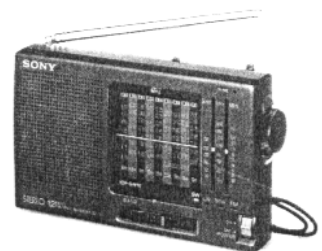
- Аналоговый тюнер УКВ/СВ/ДВ/КВ 1-9
- Динамик 10 см
- В комплект входят: Шнур питания, сплавочник по диапазону КВ



### ICF-SW 12

*Дорожный приемник На Российский рынок не поставляется*

- Тюнер с диапазонами УКВ/СВ/ДВ/9 КВ
- Система расширения диапазона
- Рукоятка настройки
- Светодиодный индикатор



### ICF-SW 10

*Всеволновой приемник*

- Диапазоны УКВ/СВ/ДВ и 9 диапазонов КВ
- Система расширения диапазона
- Поворотный регулятор настройки
- Стереоприем в диапазоне УКВ на наушники
- Светодиодный индикатор настройки
- Телескопическая антенна
- Вход постоянного тока

рис.3



Однако, в таком случае, что же можно сказать, например, относительно миниатюрного всеволнового радиоприемника (ну, конечно же, выполненного по схеме с двойным преобразованием частоты!), размеры которого соответствуют размерам футляра от компакт-кассеты? Как раз эта модель (ICF-SW100) имеет в диапазоне коротких волн *два различных шага настройки!* Один из них обычный (1 кГц), а вот другой – всего 5 Гц!

То же самое можно сказать и относительно чувствительности. В диапазонах коротких волн она достигла реального уровня, как минимум, не хуже 10 мкВ! Некоторые радиоприемники характеризуются уровнем не хуже 3...5 мкВ, например ICF-SW7600G или ICF-SW100.

И еще один любопытный сюрприз. Ранее, когда речь заходила о портативных всеволновых приемниках, обладающих профессиональными параметрами, как-то само собой подразумевалось, что производить подобные чудеса способны, разве что, только японские фирмы либо лучшие из лучших фирм Европы. Что же касалось, скажем, продукции КНР, то превалировало скептическое отношение к ней со стороны и профессионалов, и радиолюбителей.

Однако в последнее время ситуация в этом вопросе резко изменилась. Так, на радиорынках (как и в маркетах) Украины и России появилась совсем иная китайская продукция! Вот, например, всеволновый китайский радиоприемник DEGEN DE 1103.

Что же он из себя представляет? Эстетичный и добротно выполненный DEGEN DE 1103 тут же встал в один ряд с известнейшими изделиями SONY ICF-7600GR и GRUNDIG YACHT BOY 400. Само собой понятно, что изделие из Китая выполнено именно на основе двойного преобразования частоты! Его габариты – 165x105x29 мм, масса – 300 г! Эта модель в AM (а также SSB) перекрывает диапазон частот 100...29999 кГц с шагом настройки 1 кГц. Естественно, что “китаец” великолепно (автор имел возможность лично убедиться в этом) осуществляет прием и в FM-диапазоне 76,0...108,0 МГц.

Попутно замечу, что кроме уже давно известной плавной настройки на станцию, DEGEN DE 1103 позволяет осуществлять автоматическое сканирование по частоте, сканирование по каналам, внесенным оператором заранее в память приемника, прямой ввод частоты с клавиатуры! Этот радиоприемник снабжен также исключительно удобным для пользователя LCD-дисплеем с цифровой индикацией и (одновременно) с имитацией аналоговой шкалы. Особое достоинство изделия в том, что синтезатор частоты имеет круглую ручку настройки, в то время как большинство популярных моделей других производителей управляются кнопками перестройки по частоте “вверх/вниз”.

Вообще перечень возможностей и выполняемых функций у DEGEN DE 1103 очень обширен. Вот, скажем, функция поиска сигнала внутри диапазона. Для этого следует нажать и некоторое время удерживать соответствующую кнопку “Направление поиска”. Приемник начинает бесшумный поиск, индицируя текущую ситуацию на дисплее. При обнаружении сигнала (т.е. работающей станции), приемник как бы замирает на 3 с с включенным звуком. За это время оператор должен определиться и нажать соответствующую кнопку. Если же станция оказалась не по душе, нажатия кнопки не происходит и приемник продолжает поиск.

Данная китайская модель питается от аккумуляторов. При этом в случае нажатия кнопки регулировки громкости в течение нескольких секунд, которые необходимы для этого оператору, индикатор на дисплее индицирует оставшийся заряд батареи. Особо удачным моментом можно считать наличие встроенного зарядного устройства, способного осуществлять весь процесс подзарядки аккумуляторов в автоматическом режиме без вмешательства оператора.

Пожалуй, более всего поражает уровень чувствительности с гнезда внешней антенны на различных частотах приема, выполненный при исследовании сравнительных характеристик “китайца” российскими радиолюбителями. Согласно их данным, например, на частоте 12 МГц при соотношении сигнал/шум 10 дБ чувствительность DEGEN DE 1103 равна 0,7 мкВ!

Конечно, если уж очень придирается, недостатки у данной китайской модели найти можно. Но по сравнению с превосходными радиотехническими параметрами, а также дизайном это не слишком пугает. Тем более что цена DEGEN DE 1103 на рынках СНГ на сегодняшний день не превышает 100 дол. К числу замеченных недостатков, по сравнению, например, с существенно более дорогим “германцем” GRUNDIG YACHT BOY 400, относится то, что “китаец” обладает несколько более слабыми техническими характеристиками в смысле “пролаза” паразитного сигнала по 2-й ПЧ. Сравните китайские –42 дБ и германские –60 дБ!

Объясняется это, прежде всего, тем, что разработчики КНР применили достаточно дешевый кварцевый фильтр по 1-й ПЧ, АЧХ которого имеет более пологие фронты, чем хотелось бы. Так что, по большому счету, этот недостаток “китайца” – всего лишь “детская болезнь” изделия. А вот такие параметры, как динамический диапазон и интермодуляционная устойчивость, у китайского изделия превосходят “германца”. Не в последнюю очередь за счет применения *двухтактного* входного усилителя сигнальной частоты.

#### Литература

1. Ред Э.Т. Схемотехника радиоприемников. – М.: Мир, 1989.

## Ремонт телевизоров-3

(по материалам сети Интернет)

(Продолжение. Начало см. в РА 9, 11/2005)

### FUNAI 1400MK7, TV-2008GL

Цвет включается только на максимальной насыщенности.

Оказалось, что на выводе 14 ИМС CXA1214P (выход опознавания цвета) нет переключения напряжения с 1,5 В на 4,5 В. Надо менять ИМС.

Уход частоты настройки.

В УПЧИ применена ИМС LA7530N. “Плавание” частоты настройки вызывает отказ контура VCO L106. Надо заменить его внутренний конденсатор номиналом около 20 пФ.

Нет цвета при приеме телеканалов, работающих в SECAM.

Видеопроцессор и декодер SECAM в телевизоре выполнены на ИМС CXA1213BS и CXA1214P.

Причина. Отказ встроенного конденсатора контура выделения цветových поднесущих BELL L216, настроенного на частоту 4,286 МГц. Следует заменить его внешним конденсатором емкостью 470 пФ.

### FUNAI TV-1400/2000/2100A-MK8

Телевизор самопроизвольно выключается в дежурный режим, причем снова в рабочий режим его уже нельзя перевести.

При замере напряжений ИП оказалось, что они сильно занижены. Вместо 5 В на ПУ поступало 2...3 В.

Причина. Отказ диодов ИП D616, D615.

При работе телевизора напряжение питания резко возрастало до 180 В и выше, что приводило к выходу из строя строчного транзистора и высоковольтных конденсаторов. При этом телевизор мог самопроизвольно переходить из дежурного режима в рабочий с последующим повтором неисправностей.

Дефектным оказался резистор R616 2,2 МОм.

При первом включении стартует и работает нормально, но если выключить, то включится только на следующий день.

После промывки спиртом блока питания (грязноват был), включается нормально на протяжении часа. А затем – опять повтор неисправности.

Причина. Увеличение номинала (от 10 МОм до более 20 МОм) резистора, подключенного к затвору полевого транзистора ИП.

Уход частоты настройки на телеканал.

Причина. Отказ встроенного конденсатора контура VCO (T214), который подключен к УПЧИ на ИМС M52313SP. Номинал встроенного конденсатора около 20 пФ.



*Хриплый, тихий, периодически пропадающий звук.*  
 Причина. Тракт УПЧИ собран на ИМС М5231 3SP. В нем для выделения звуковой ПЧ используются внешние контуры 6,5 МГц (Т212) и 5,5 МГц (Т213) (подобно отечественной ИМС К174УР4). Отказывают встроенные конденсаторы номиналом 43...47 пФ. После замены конденсатора контур подстраивают по наилучшему звуку.

**FUNAI TV-1400/2000/2100A-МК8/Т-МК-7, TV-2008GL**  
*В режиме SECAM цвет мигает или его нет.*

В телевизоре используется ИМС видеопроцессора TA8759AN/BN. Наличие сигналов SECAM определяется с помощью внешнего контура IDENT SECAM (Т403 в TV-2000A-МК8; L216 в TV-2008GL/2000T-МК7).

Причина. Отказ встроенного конденсатора контура емкостью 3...9 пФ. После замены этого конденсатора внешним следует подстроить контур по наилучшему опознаванию SECAM на разных каналах.

*Постоянный цветовой оттенок при качественном кинескопе и настроенном балансе белого.*

Возникает при уходе настройки контуров дискриминаторов цветоразностных сигналов В-У, R-Y – Т401, Т402 в TV-2000A-МК8 и L211, L212 в TV-2008GL/2000T-МК7. При плохой реакции на вращение сердечника также надо менять встроенные конденсаторы. Номинал такой же, как и у контура IDENT SECAM. Возможно, требуется подбор номинала в диапазоне от 3...9 до 27 пФ.

**FUNAI 2000A МК10 HYPER**

*Телевизор не включается из дежурного режима.*

Причина. Обрыв R579 2,2 Ом. После замены телевизор начинает работать, но может быть, что экран темно-зеленый и растр смещен влево на 3...4 см. В этом случае неисправен конденсатор в этой же цепи 4,7 мкФх100 В.

*При попытке включить POWER переходит в дежурный режим. Повторное включение возможно только после отключения от сети и полного погасания светодиода.*

Все напряжения в момент включения в норме. Импульсы на выводы 1 и 2 ПУ L7PAL-3RD приходят. С вывода 13 ПУ сигнал на включение ИП поступает и пропадает. Следует заменить процессор типа L7PAL-3RD.

*Телевизор не включается из дежурного режима ни с пульта, ни с передней панели.*

На ПУ L7PAL-3RD напряжение питания составляет 3,4 В при установленном 5,0 В. При нажатии кнопки POWER на передней панели оно опускается до 3,0 В.

Причина. Отказ ПУ L7PAL-3RD. После его замены телевизор запустился без каких-либо перенастроек.

**AIWA модели 2001–2002 г. с экраном 14 и 21 дюйм**

*После 1...2 лет работы начинает непонятно вести себя видео-процессор. Телевизор то самопроизвольно выключается, то пропадают регулировки.*

В этих телевизорах видеопроцессор собран на 3-х ИМС на отдельной плате и впаян в кросс-плату. Замена кварца на плате видеопроцессора исправным ничего не дает.

Устранение. Вывод процессора, подключенный к кварцу, подключить к питанию +12 В через резистор 470 кОм.

**AIWA TV-C201(141) KERJ4**

*Отказ ИП. После замены сгоревших резисторов, транзисторов и ИМС ИП не работает или выдает напряжение 170 В вместо 115 В.*

Причина. Отказ конденсатора С812 номиналом 0,033 мкФ.

**AIWA 205**

*Через 15...20 мин работы прогрессирующая помеха в виде горизонтальных белых полос, ухудшение четкости, затем шумы в звуковом тракте.*

УПЧИ выполнен на ИМС LA7565. Контур в обвязке один, используется внешний конденсатор 30 пФ (внутренний в контуре около 25 пФ). Следует заменить внутренний конденсатор и подстроить контур. Настройка очень острая, обязательно на всех диапазонах.

**AIWA 2102KE**

*При включении в рабочий режим светодиод слегка гаснет, ИП «цывает», но не запускается.*

При работе на эквивалент нагрузки на выходе ИП напряжение питания строчной развертки составляет +112 В, т.е. в норме. Но при подключении ИП к моноплате вместо 8 В – 2,5 В, и остальные напряжения занижены на 30...40%.

Причина. Холодная пайка выводов межкаскадного строчного трансформатора.

**AIWA VX-T1000MK3 (видеодвойка)**

*Нет раstra. Отсутствует высокое напряжение.*

При обследовании осциллографом обнаружилось отсутствие строчных запускающих импульсов с выхода ИМС TA8659AN. Все режимы ИМС в норме.

Причина. Отказ (обрыв) кварца VT303, подключенного к выводу 37 ИМС TA8659AN. Можно не покупать новый кварц, а починить имеющийся. Надо лишь со стороны выводов кварца срезать часть пластмассы и припаять тонкие проводки к остаткам выводов.

**SONY с ИП на ИМС STR-54041**

*ИП выдает напряжение питания строчной развертки больше, чем 135 В.*

Оказалось, что и «обвязка» ИМС, и она сама в порядке. Причина. Отказ диодов ИП в стеклянном корпусе. Следует их все заменить.

*Подушкообразные искажения раstra, не устранимые подстроечными резисторами.*

Нужно заменить конденсатор 0,047 мкФ в цепи выходного строчного транзистора.

**SONY с ИП на ИМС STR-S6507 (модели KV-14DK1, KV-1453M3 и др.)**

*Затруднено включение телевизора как в дежурный, так и в рабочий режимы. Через некоторое время телевизор перестает включаться вообще.*

Заменен конденсатор 47 мкФх16 В и произведена пропайка выводов ИМС. После этого телевизор некоторое время работал, затем перестал включаться вовсе.

Причина. Отказ ИМС типа STR-S6507. Для замены ее следует выпаять из моноплаты вместе с впаянным радиатором.

*Телевизор не включается. Источник питания пищит.*

Пробит защитный стабилитрон R2M. Измерение напряжения питания строчной развертки при отключении выхода источника от нагрузки показало, что оно составляет +140 В вместо положенных +115 В.

Причина. Отказ оптопары ИП и/или усилителя ошибки ИП типа SE115N. Следует заменить эти элементы, стабилитрон R2M и обычно сгорающий при этом предохранитель RS801 на ток 0,8 А, через который напряжение питания подается на выходной каскад строчной развертки.

**SONY Trinitron KV-21DK1**

*На изображении пропал синий цвет.*

Причина. Увеличилось сопротивление резистора R712 на плате кинескопа в схеме видеосуилителя синего с 390 Ом до 1,5 кОм.

*Периодическое пропадание настроек каналов, уход изображения и звука.*

Тюнер здесь не при чем. Причина – кольцевой обрыв в металлическом экранированном блоке радиоканала. Он расположен справа, рядом с тюнером, следует пропаять всю его верхнюю часть.

**SONY 21DK2**

*Периодически выходит из строя выходной транзистор строчной развертки.*

Причина. К ИМС 1213 подключен кварц обычно оранжевого цвета. Надо его пропаять или заменить.

**SONY KV-21FT2K**

*Изображение неестественное. При подаче сигнала цветных полос исчезает изображение на экране в верхней части 3-й цветной полосы.*

Нужно пропаять выводы конденсатора C0037 возле ИМС процессора.

**SONY KV2170K шасси BE-4A**

*Не включается из дежурного режима. Светодиод мигает 4 раза – отказ строчной развертки.*

Оказалось, что нет запускающего импульса на выходе ИМС синхропроцессора MC44002. После замены ИМС исправной при включении бьет искра из ТДКС в сердечник, затем ИМС синхропроцессора вновь «сгорает», если телевизор быстро не выключить из сети.

Причина. Отказ ТДКС.

*На экране сильный шум из-за периодического сброса АРУ и PLL. Неисправна ИМС ППЗУ типа 24C02-6. Ее может заменить 24C04EN или 24LC08B/P.*

**SONY 2187**

*Через некоторое время после включения – вертикальная складка на экране и сужение раstra по горизонтали, выход из строя строчного транзистора.*



Проверка показала исправность ИМС ППЗУ и кварцевого резонатора.

Причина. Некачественная пайка трансформатора в предвыходном каскаде строчной развертки.

#### SONY 25R1R

Каналы переключаются, но программа не меняется. Показывает ту программу, на которую включили первоначально.

Причина. Неисправно ПЗУ 24W04. Его надо заменить. Провести инициализацию согласно сервисной инструкции, затем провести индивидуальную настройку (геометрия и т.д.). При наличии программатора данный дефект устраняется путем перешивки микросхемы памяти, что гораздо быстрее.

Нет изображения, есть только OSD, через 1 мин выключается, светодиод мигает 3 раза.

Причина. Отказ тюнера, обычно испанского производства, что происходит также в моделях SONY 2540 и 2171.

#### SONY KV-M2530K

Не запускается, слышны попытки запуска ИП, но запуск не наблюдается.

Устранение. Заменить конденсаторы в ИП C605 220 мкФх35 В, C617 100 мкФх35 В. После этого на экране может быть горизонтальная полоса, значит, пробит резистор R530 в цепи питания кадровой развертки 27 В. Следует заменить R530 и ИМС TDA8170. После этого должен появиться растр. Если в его верхней части видны линии ОХ, то следует заменить C522 100 мкФх35 В возле ИМС кадровой развертки.

Нет изображения, OSD есть, настройка и все регулировки присутствуют.

Замена ИМС в тракте УПЧИ результата не дала.

Причина. Низкий уровень сигнала SDA на тюнере из-за неисправности ИМС PCF8574P. После ее изъятия изображение восстановилось, звук, разумеется, нет. Если нет такой ИМС, то восстановить канал звукового тракта в стандарте по DK (т.е. советском) можно, установив резистор 4,7 кОм по шине PRC между базой и эмиттером Q125.

#### SONY KV-M2540

Темный экран, при повышении ускоряющего напряжения появлялся растр, но по горизонтали не доходил до краев экрана. Кроме того, по изображению OSD было видно, что оно обрезано справа и слева.

Частота строчной развертки оказалась равной 20 кГц.

Причина. Сбой содержимого в ИМС ППЗУ. Следует из сервисного меню произвести перепрошивку ППЗУ.

#### SONY KV29C3 (шасси AE4)

Периодически выходит из строя выходной транзистор строчной развертки.

Причина. Отсутствие контакта в базовой цепи строчного транзистора: обычно кольцевые трещины в межкаскадном трансформаторе, в дорожках или в самом резисторе базовой цепи.

Периодически выходит из строя выходной транзистор строчной развертки.

Надо заменить ИМС IC403 типа SDA9361 и кварц X401.

#### SONY KV-VF21M70 шасси BC-4A

Нет растра, высокое напряжение есть, светодиод на передней панели мигает 5 раз.

При проверке было установлено, что напряжение на выводе 15 видеопроцессора около 4,5 В вместо положенных 6 В. Вероятно, неисправность находится в цепях защиты кинескопа от прожога полосой при неисправной кадровой развертке.

Обрыв резистора R502 в цепи базы Q501, в результате чего последний был открыт и блокировал работу усилителей RGB.

#### DAEWOO с экраном 20–21 дюйм 2000–2002 гг. выпуска

Посредине экрана появляются темные полосы шириной 1...10 см.

Устранение. Параллельно кадровой отклоняющей катушке установить резистор сопротивлением 820 Ом.

#### DAEWOO DMQ-1427/1457/2027/2057/2127/2157; SUPRA STV-2024; SHIVAKI STV-2012M4; NAM DMQ-2046 (Chassis: C-50); DAEWOO DTK-2053 (Chassis: C-52)

Уход частоты настройки.

УПЧИ построен на ИМС TA8701N. Чаше неисправен контур L124 (подключен к выводу 22). Замена подлежит встроенный конденсатор 47...51 пФ. Возможен отказ и контура L125, его параметры аналогичны L124.

Искаженный слабый звук.

Виновен контур L128, подключенный к выводу 9 TA8701N. Нужно заменить встроенный конденсатор номиналом около 15 пФ.

#### DAEWOO KR21E5 шасси CP-185M

Через 5...10 мин после включения звук на некоторых каналах с треском и "хрюканьем" начинает пропадать.

Изменение установок в сервисном меню и замена ИМС ППЗУ заведомо исправной не помогает.

Причина. Отказ фильтра SF01 типа K2960M. После его замены на K2954 звук нормальный и больше не пропадает.

На 12-м канале не принимается звук.

Устранение. Необходим сервисный пульт. Следует по адресу 3BF EEPROM типа 24C08 программатором прописать 1F, после чего звук появляется.

#### DAEWOO 21Q2

Телевизор попал под разряд молнии в грозу. Выгорели многие элементы ИП.

Оказалось, что вышла из строя ИМС STR-S5707, резисторы R804 (0,56 Ом, 2 Вт), R806 (100 Ом, 0,25 Вт), R807 (2,7 кОм, 0,25 Вт), а также диод во вторичном выпрямителе D811. Резисторы практически испарились, и их номиналы пришлось определить, найдя схему. Чтобы получить резистор с номиналом 0,56 Ом, надо соединить параллельно два резистора МЛТ-1 1 Ом и общее сопротивление довести снятием проводящего слоя до номинала. Номинал резистора R807 зависит от диагонали кинескопа. После включения отремонтированного ИП на эквивалент нагрузки он начал работать вспышками. Это же повторилось после замены ИМС STR-S5707 другим экземпляром. Замыканий в трансформаторе ИП найти не удалось. Причина была в неправильной величине напряжения обратной связи, которая регулируется подбором сопротивления R807. Его номинал следует увеличить до 4,3 кОм.

#### DAEWOO DMQ-2595TXT (шасси CP-760)

ТВ вышел из строя, находясь в рабочем режиме (выключился). В дежурный режим ТВ включается (имеется отдельный ИП дежурного режима). При переводе в рабочий режим из ТДКС раздаются щелчки, ИП не запускается, строчная развертка не работает.

ИП на эквиваленте нагрузки работает нормально. В строчной развертке тоже неисправностей не обнаружилось. После снятия всех нагрузок с ТДКС (кроме +132 В и H/V) строчная развертка не запускается, напряжения ИП сильно занижены. Из ТДКС слышны щелчки, сильно разогревается выходной строчный транзистор Q403 2SD1886. При замыкании база-эмиттер Q403, ИП запустился и напряжение питания строчной развертки +132 В в норме.

Причина. Отказ ТДКС типа 1352.5010 из-за внутриобмоточного короткого замыкания.

#### TOSHIBA модели выпуска середины 90-х годов

Не проходит сигнал с антенны. Шумы на изображении могут быть или нет. С видеовхода работа нормальная.

Причина. Неисправна ИМС УПЧИ типа BA7356S в тюнере EC931X1 либо нарушение паяных соединений вокруг этой ИМС, так как она сильно греется.

#### TOSHIBA 218D7S1

Сильная нелинейность по вертикали.

Причина. Отказ конденсатора C317 номиналом 1 мкФ.

#### SHARP (разные модели, в которых кадрковая развертка выполнена на дискретных элементах)

На экране узкая горизонтальная полоса. Ремонт кадровой развертки позволяет получить растр, но часто обнаруживаются новые проблемы. Как правило, нет реакции на органы управления и/или нет прохождения сигнала. Во всех случаях приходится менять ПУ

Первопричина – потеря емкости фильтрующих конденсаторов по цепи питания кадровой развертки. В результате в ней выходят из строя транзисторы. Этим бы все и ограничилось, но во всех телевизорах отсутствовали защитные стабилитроны на входах ПУ (хотя по схеме должны быть, и место на плате предусмотрено). В результате при пробое транзисторов кадровой развертки импульс обратного хода на входе ПУ типа SDA5254–A005 или SDA20561–B514 превышал допустимый уровень, и ПУ выходил из строя.

(Продолжение следует)



# Ремонт канала звука в видеомаягнитофоне LG CL172TW

И.А. Коротков, Киевская обл.

В одной из моделей видеомаягнитофона фирмы LG, а именно CL172TW, очень часто встречается неисправность, связанная со звуком. Проявляется она в очень слабом звуке или полном его отсутствии. Иногда при включении видеомаягнитофона в сеть звук может неожиданно восстановиться, но при последующих включениях вновь исчезает. Через некоторое время работы звук исчезает полностью и больше уже не восстанавливается.

Эта неисправность встречалась неоднократно, откуда можно сделать вывод, что наиболее вероятно, это заводской дефект видеомаягнитофонов вышеуказанной модели. Связан он с пробиванием статическим электричеством в момент подключения видеомаягнитофона к телевизору выходного транзистора внутри процессора HA118717F. Эта микросхема обрабатывает одновременно и звук, и изображение, причем с видеосигналом в ней, как правило, все оказывается в порядке. Микросхема эта очень дефицитна, да, к тому же, и стоит немало. Ко всему этому следует добавить, что при замене микросхемы новой никто не может гарантировать, что эта же не-

исправность не повторится, так как выход ее ничем не защищен от статики.

Предлагаю иной способ устранения этой неисправности. Этот способ был испробован на трех видеомаягнитофонах LG CL172TW и показал отличные результаты. Сигнал звука в микросхеме HA118717F снимается с вывода 11 и через разделительный конденсатор поступает непосредственно на выход видеомаягнитофона. Именно на этой ножке при пробое микросхемы он и отсутствует. Однако при подсоединении между выводом 11 и шиной питания +5 В резистора сопротивлением 1...2 кОм сигнал звука появляется. Правда, уровень громкости остается очень низким и его недостаточно для нормального прослушивания звукового сопровождения.

Для восстановления нормальной работы видеомаягнитофона необходимо собрать простейший усилитель (рис.1). Очень удобно это сделать с помощью микросхемы KP538УН3А. Эта микросхема нормально работает при напряжении питания 5 В и требует минимального количества элементов обвязки. Всю конструкцию можно собрать непосредственно на печатной

плате видеомаягнитофона навесным монтажом (рис.2).

Вывод 11 микросхемы соединен по схеме видеомаягнитофона с электролитическим конденсатором через две перемычки. Одну из перемычек (с позиционным обозначением W377) выпаивают и в разрыв этого соединения включают усилитель на микросхеме DA1. Настройки усилитель не требует, и при правильном соединении видеомаягнитофон сразу же начинает работать.

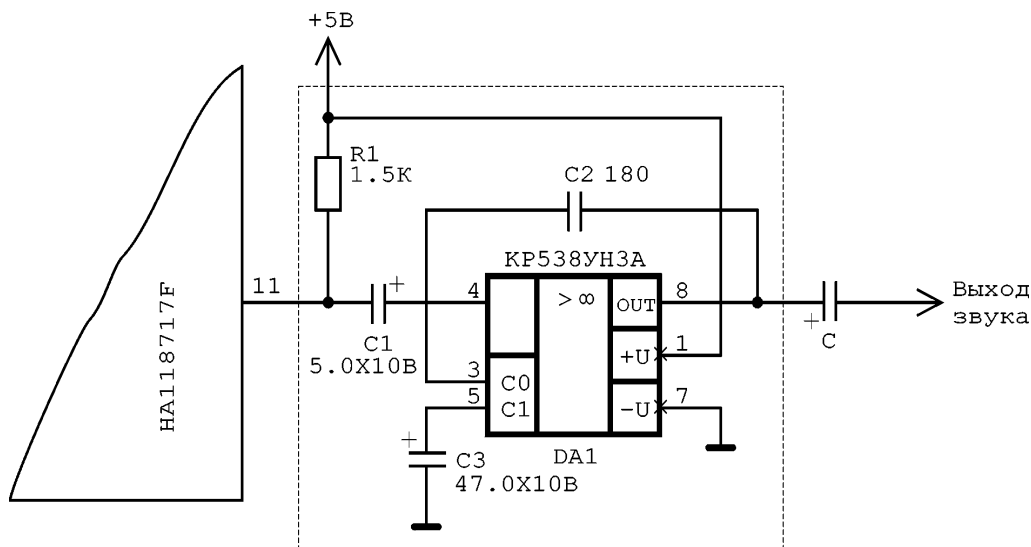


рис.1

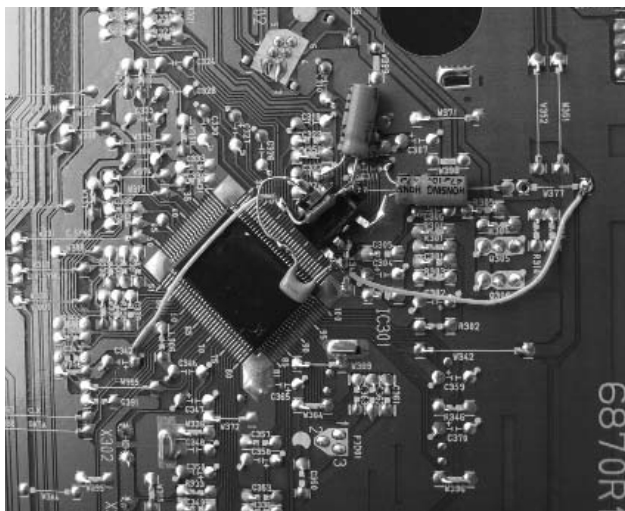


рис.2

В одном из случаев при таком включении дополнительного усилителя в воспроизводимом звуковом сигнале наблюдались незначительные искажения. В принципе, ими можно пренебречь, но при желании существует возможность снятия звукового сигнала с вывода 100 микросхемы HA118717F. На этой ножке микросхемы присутствует нормальный звуковой сигнал, правда, также с достаточно низким уровнем. Этот сигнал можно подавать на дополнительный усилитель (рис.1). При этом последовательно с конденсатором C1 нужно включить резистор сопротивлением 8,2 кОм. Звук получается чистым и без каких-либо искажений, однако он не блокируется при перематке ленты, а также при загрузке-выгрузке кассеты, что приводит к появлению посторонних звуков в эти моменты.

Микросхема KP538УН3А заменяема KP538УН3Б. Конденсаторы можно применять любые малогабаритные, желательно с изолированным корпусом, чтобы предотвратить замыкание при монтаже на плате видеомаягнитофона.

Отремонтированные таким образом видеомаягнитофоны работают уже достаточно длительное время, и каких-либо жалоб по поводу звука в них не поступало.



**Личная анкета**

1. Возраст  
до 18 лет  
8-35 лет  
36-50 лет  
более 51 года
2. Стаж читателя "РА"  
до 5 лет  
более 5 лет
3. Членство в КЧР  
ДА    НЕТ

4. Область р/л интересов  
аудио  
видео  
КВ+УКВ  
электроника  
компьютер  
проф. связь  
ремонт  
конструирование  
досуг  
работа

5. Оценка журнала  
высокая  
средняя  
низкая

**Опросный лист**

О радиолюбительстве

1. Какие направления радиолюбительства имеют перспективу в будущем?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Какие формы организации радиолюбительского творчества существуют по Вашему месту жительства?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Что мешает развитию радиолюбительства?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Кто Вам помог найти свой путь в радиолюбительство?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Сколько человек благодаря Вам увлеклись радиолюбительством?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**О журнале**

1. Что из радиолюбительской тематики Вы хотите видеть в журнале дополнительно?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Что не устраивает в содержании журнала?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Чем журнал может помочь развитию радиолюбительства?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Чем Вы могли бы помочь журналу?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Чем Вам интересно участие в клубе читателей?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Сколько раз Вы воспользовались услугой "Книга-почтой" или купили наборы по почте?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Ваши предложения по совершенствованию журнала

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**О 15-летию**

1. Чем Вы сможете помочь журналу при подготовке к празднику?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Вы хотите участвовать в проведении юбилейных торжеств или ограничитесь заочным участием?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Сборники с каким содержанием можно выпустить к 15-летию?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Какого вида сувениры нужно выпустить к празднику?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Каким Вы видите календарь подготовки к празднику на 2 года вперед?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Какие радиолюбительские организации можно подключить к подготовке к празднику?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Как Вы можете помочь в проведении акции "К 15-летию "РА" - 15000 читателей"?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**Положение о Клубе читателей издательства "Радиоаматор"**

1. Членом Клуба читателей издательства "Радиоаматор" (далее - Клуб, КЧР) может быть любой читатель журналов издательства "Радиоаматор": "Радиоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты", который зарегистрируется как член клуба в редакции. Членство в Клубе начинается с момента регистрации и является почетным и пожизненным. Для уточнения действительной списочной численности Клуба может быть проведена перерегистрация его членов.

2. Для регистрации необходимо:
- прислать в издательство "Радиоаматор" по адресу 03110, Издательство "Радиоаматор", КЧР, а/я 50, Киев-110 ксерокопию или оригинал квитанции о подписке и указать свою фамилию и адрес;
  - прислать по тому же адресу заполненный бланк заявления о вступлении в Клуб, вырезанный из купленного номера журнала;
  - прислать по тому же адресу заполненный бланк заявления, полученного при покупке ежегодного компакт-диска издательства или книг, выпущенных издательством "Радиоаматор";
  - прислать в электронном виде анкету члена Клуба с сайта одного из журналов издательства.

3. Членам Клуба выдается членская карточка, которая является удостоверением члена клуба при осуществлении его прав. Карточка высылается владельцу по адресу, указанному при регистрации.

3. Члены КЧР имеют право:

- получить 10% скидку на приобретение книг и журналов по почте из прайс-листа, публикуемого в журнале или на сайте;
- получать бесплатно информационные материалы издательства "Радиоаматор" и выдержки из документов, регламентирующих радиолюбительскую деятельность;
- опубликовать бесплатно свое объявление некоммерческого характера в одном из журналов издательства "Радиоаматор" один раз в квартал;
- устанавливать деловые и дружеские контакты с другими членами клуба и авторами статей, опубликованных в журналах издательства "Радиоаматор", принимать участие в формировании тематики журналов на очередной подписной период;
- получить бесплатно консультацию по содержанию журналов издательства;
- получать по электронной почте новости выбранного журнала, а также публиковать на сайте журнала свои сообщения о себе и своих интересах для налаживания контактов с другими читателя журналов;
- вне очереди опубликовать в одном из журналов издательства собственную статью;
- получать бесплатно ксерокопии статей из старых журналов издательства "Радиоаматор", которых уже нет в наличии в издательстве, до 10 листов формата А4;
- участвовать в ежегодном розыгрыше призов, который проводится в День радио 7 мая.

4. Члены КЧР обязаны своим примером и личным участием содействовать развитию радиотехнической грамотности населения, особенно молодежи и юношества, активно пропагандировать среди них журналы "Радиоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты", участвовать в ежегодном анкетировании читателей.

5. Для руководства Клубом назначается Правление КЧР, которое состоит из членов редколлегии журналов "Радиоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты" и способствует популяризации клуба среди читателей. Для организации работы клуба на текущий год назначается Координатор клуба.

6. КЧР поощряет наиболее активных членов Клуба, а также специалистов и любителей, внесших большой вклад в развитие радио и электротехники, и наиболее популярных авторов журналов.

**Внимание!**

Для уточнения списочной численности членов КЧР Правление проводит перерегистрацию членов Клуба. Для этого каждый член Клуба или желающий в него вступить должен выполнить п.2 Положения о КЧР, т.е. прислать в редакцию подтверждающий членство документ - квитанцию или анкету, а также указать свой почтовый и/или электронный адрес. Перерегистрация будет длиться до середины апреля 2006 г., после чего будет проведен розыгрыш призов среди членов Клуба в честь Дня радио. Подтверждающим документом может также служить анкета и опросный лист к 15-летию журнала "РА", опубликованный в этом номере.

Найпопулярніша дитяча газета

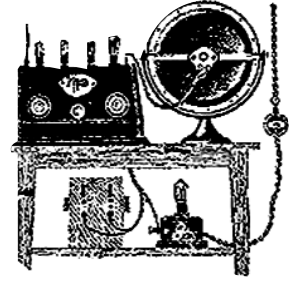


Передплатний індекс 23147  
Передплата ціна 0.91 грн



# Радиоприемник "Беларусь-53"

В.А. Мельник, г. Донецк, Д.Ф. Кондаков, г. Москва (oldradio.ru)



Радиоприемник "Беларусь-53" выпускался Минским радиозаводом с 1953 г. "Беларусь-53" представляет собой 14-ламповый супергетеродин первого класса, построенный по блочной системе, имеет 6 диапазонов: ДВ, СВ и четыре КВ, из которых два полурастянутых и два растянутых. В нем имеется возможность фиксированной настройки с помощью кнопочного переключателя на шесть заранее выбранных станций в диапазонах ДВ, СВ.

Из конструктивных особенностей приемника следует отметить применение переключателя диапазонов барабанного типа. ВЧ катушки и подстроечные конденсаторы контуров каждого из диапазонов размещены в отдельном секторе цилиндра, который при переходе с одного диапазона на другой поворачивается на определенный угол. По образующей цилиндра расположены планки с контактами, посредством которых включаются катушки отдельных диапазонов.

Шасси приемника представляет собой стальную раму, на которой смонтированы высокочастотный блок, блоки промежуточной и низкой частот, блок питания, блок кнопочной настройки, блок регулирования тембра и блок регулирования громкости и бесшумной настройки. Ящик приемника отделан ореховым шпоном и хорошо отполирован. Большая четкая шкала и маховик на оси ручки настройки делают удобным управление приемником. Применение двух громкоговорителей, а также большого ящика (710x500x370 мм) обеспечивает эффективное воспроизведение нижних частот.

Приемник имеет следующие каскады (см. рисунок): УВЧ на лампе 6К3; преобразователь частоты для канала плавной настройки на лампе 6А7; преобразователь частоты для канала фиксированной настройки на лампе 6А7; первый УПЧ на лампе 6К3; второй УПЧ и детектор АРУ на лампе 6Б8С; третий УПЧ на лампе 6К3; детектор и первый УНЧ на лампе 6Г2; второй УНЧ и фазоинвертор на лампе 6Н7С; оконечный двухтактный усилитель на двух лампах 6П3С; каскад бесшумной настройки на лампе 6Г2; оптический индикатор настройки на лампе 6Е5С; выпрямитель на двух лампах 5Ц4С.

Диапазоны принимаемых волн: ДВ – 723...2000 м; СВ – 187,5...577 м; КВ-1 – 30...47 м; КВ-2 – 48...76 м; КВ-3 (растянутый) – 25 м; КВ-4 (растянутый) – 31 м. Реальная чувствительность на всех диапазонах при плавной настройке не хуже 50 мкВ, а при фиксированной – не хуже 200 мкВ. Номинальная выходная мощность не менее 4 Вт при коэффициенте гармоник не более 5%. Полоса пропускания усилителя промежуточной частоты может изменяться ступенями от 5 до 12 кГц.

## Особенности схемы приемника

Приемник "Беларусь-53" имеет: каскад усиления высокой частоты; два преобразователя частоты, один из которых предназначен для канала плавной настройки, а другой – для канала фиксированной настройки; три каскада усиления ПЧ (третий каскад при "местном приеме" используется в качестве усилителя высокой частоты); диодный детектор и предварительный усилитель НЧ (объединены в одной лампе); фазоинверсный каскад и выходной двухтактный каскад, нагруженный двумя громкоговорителями. В приемнике применены оптический индикатор настройки и блок бесшумной настройки.

Сигнал с антенны через конденсатор С1 поступает на входные цепи каналов плавной или фиксированной настройки. В зависимости от того, включен приемник для работы на плавных или фиксированных диапазонах, экранное напряжение подается только на сетку преобразовательной лампы гетеродина (Л2 или Л3), работающего в данный момент канала.

При работе приемника на КВ диапазонах в цепь управляющей сетки лампы Л1 усилителя ВЧ включается соответствующий каждому из этих диапазонов одиночный колебательный контур, а при работе на длинноволновом и средневолновом диапазонах – полосовые фильтры. Связь с антенной на КВ диапазонах индуктивная, а на СВ и ДВ – индуктивно-емкостная.

В приемнике предусмотрена возможность местного приема (прием очень сильных сигналов). Для этого производится переключение с супергетеродинной схемы на схему прямого усиления.

При плавной настройке в диапазонах коротких волн входная часть состоит из одиночного контура. В диапазонах длинных и средних волн на входе включаются двухконтурные полосовые фильтры. В каждом из диапазонов все элементы соответствующего контура подключаются при работе данного диапазона и полностью отключаются на остальных диапазонах. При приеме с фиксированной настройкой на входе включается контур, связанный с антенной посредством внутримкостной связи за счет конденсатора С54. Шунтирующий дроссель Л33 ослабляет влияние низкочастотных напряжений, наводимых в антенне проводами осветительной и телефонной сетей.

Усиление высокой частоты в диапазоне длинных и средних волн апериодическое; анодной нагрузкой для лампы 6К3 служат резисторы R8 или R9. На КВ усиление осуществляется по резонансному методу с включением настроенного контура в анодную цепь лампы по автотрансформаторной схеме.

В цепь катода лампы 6К3 включен контур,

настроенный на промежуточную частоту и ослабляющий помехи от станций, работающих на этой частоте. При приеме с фиксированной настройкой каскад УВЧ не работает, а при переходе на местный прием он включается по схеме катодного повторителя, нагрузкой для которого служит резистор R3.

В приемнике две преобразовательные лампы: при плавной настройке работает Л2, а при фиксированной – Л3. В обоих случаях у неработающей лампы снимается экранное напряжение.

Регулировка ширины полосы пропускания производится в первом и втором фильтрах промежуточной частоты путем изменения связи между контурами и добротности этих контуров. При переходе на "местный прием" сигнал из цепи катода лампы Л1 подается на управляющую сетку последней лампы УПЧ Л6; нагрузкой этой лампы в данном случае служит резистор R38 в ее анодной цепи. С этого резистора напряжение подается на детектор.

Для детектирования используется один из диодов (правый по схеме) лампы 6Г2. Второй диод этой лампы служит только для получения напряжения, управляющего работой оптического указателя настройки. Напряжение АРУ получается от диода (правого по схеме) лампы Л5 (6Б8С).

Работа системы бесшумной настройки основана на том, что триодная часть лампы Л7 (6Г2) используется для гетеродина, генерирующего колебания с частотой около 40 кГц, которые затем выпрямляются диодом этой же лампы, инвертируются, подаются на сетку лампы Л9 первого каскада УНЧ и запирают ее. На сетку гетеродина бесшумной настройки подается напряжение АРУ. Когда на вход приемника поступают сигналы достаточно сильных станций, колебания гетеродина срываются и лампа Л9 начинает работать в качестве УНЧ. Регулирование частотной характеристики УНЧ производится за счет переключения переходных элементов в цепи сетки лампы 6Н7С.

Более подробное описание схемы приемника, а также точные данные высокочастотных катушек, трансформаторов, дросселей и динамического громкоговорителя приведено в [3].

## Литература

1. Рехвиашвили Ю.Г., Бачинский А.А. Радиоприемники, радиолы, магнитофоны, радиодиагностические аппараты. – М.: Связь, 1967. – С.22–23.
2. Левитин Е.А. Справочник по радиовещательным приемникам. – М.–Л.: Госэнергоиздат, 1960. – С.167–172.
3. <http://oldradio.ru/radios/024.shtml>.







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 около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.

Добро пожаловать в увлекательный мир "МАСТЕР КИТ".

## Новые световые эффекты "МАСТЕР КИТ" к Новому году

Уже давно радиолюбителей интересуют устройства, позволяющие формировать различные световые эффекты. Электронные схемы таких устройств функционируют либо синхронно со звуковым сопровождением (светомузыкальные устройства), либо самостоятельно. В первом случае основу конструкции составляют аналоговые полосовые фильтры, резонансные частоты которых распределены определенным образом во всем слышимом человеческим ухом частотном диапазоне. К выходу каждого фильтра через мощный транзисторный ключ или тиристор подключается лампа накаливания, окрашенная в определенный цвет. Каждая такая лампочка засветится только в том случае, когда соответствующий полосовой фильтр выделит из общего входного сигнала только "свой" частотный спектр. Поэтому такое устройство в состоянии создать богатую цветосветовую картину слушаемой вами фонограммы. Некоторым "минусом" подобных устройств является необходимость настройки полосовых фильтров, поскольку от их характеристик напрямую зависит "чистота" воспроизведения цветосветовой картины. К тому же резонансная частота и добротность фильтров могут меняться из-за неизбежного старения RC-цепочек, на которых, собственно, и построены полосовые фильтры.

Если же устройство формирует световые эффекты самостоятельно, цветосветовая картина, получаемая в этом случае, зависит только от схемотехнических особенностей электронной схемы конструкции и никак не связана с прослушиваемой фонограммой. Чаще всего подобные конструкции строят на базе цифровой электроники – цифровых интегральных микросхемах или микроконтроллерах. Это объясняет их высокую надежность, функциональность и практически полное отсутствие какой бы то ни было настройки, что делает возможным сборку таких устройств даже неподготовленными радиолюбителями. Поэтому в данной статье речь пойдет о двух похожих устройствах-формирователях световых эффектов.

Оба устройства построены на цифровых микросхемах. В качестве источников света применены полупроводниковые светодиоды, которые в отличие от обычных ламп накаливания не нужно окрашивать. Устройство **световой эффект "Влюбленное сердце" (NS179)** показано на **рис.1**. Устройство **световой эффект "Новогодняя елка с игрушками" (NM5103)** – на **рис.2**.

**Основные технические характеристики устройства световых эффектов "Влюбленное сердце" (NS179)**

Напряжение питания .....	9...14 В
Ток потребления .....	400 мА
Максимальный ток нагрузки на канал .....	200 мА
Размеры печатной платы блока управления . . .	89x65 мм
Размеры печатной платы знакового индикатора	89x70 мм

**Основные технические характеристики устройства световых эффектов "Новогодняя елка с игрушками" (NM5103)**

С. Степаненко, Екатеринбургская обл.

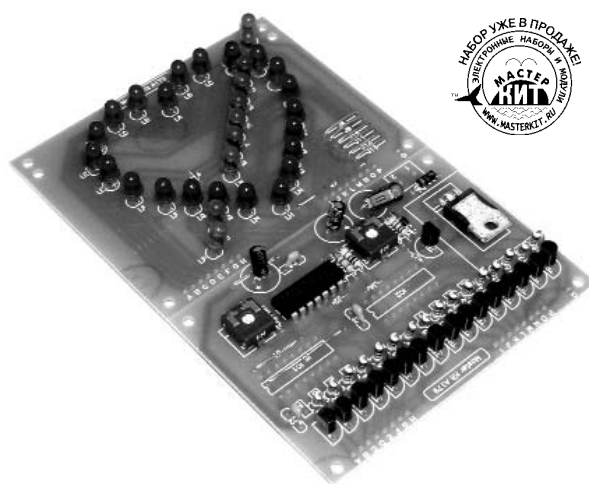
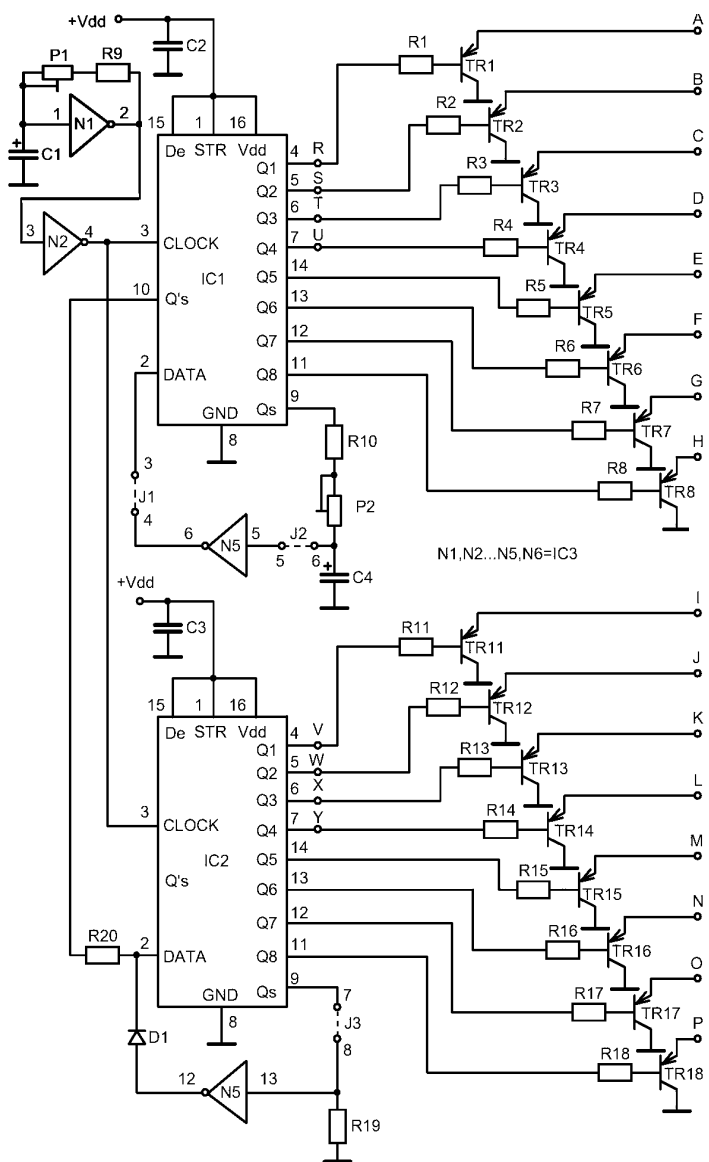


рис. 1



рис. 2





R1–R8, R11–R18 – 1 кОм  
 R9, R10 – 240 Ом  
 R19, R20 – 10 кОм  
 R21 – 2,2 кОм  
 LA–LH – LED 5 мм R  
 LI–LP – LED 5 мм G  
 C1 – 1 мкФх25 В или 4,7 мкФх50 В  
 C2, C3, C6 – 0,1 мкФ  
 C4 – 10 мкФх25 В  
 C5 – 47 мкФх25 В  
 D1 – 1N4148  
 D2 – ZENNER 4V3  
 D3 – 1N4001–4007  
 P1, P2 – 1 МОм

TR1–TR8, TR11–TR18 – BC327  
 TR9 – BC548, замена BC547  
 TR10 – BD243, замена КТ805  
 в корпусе TO-220  
 IC1, IC2 – CD4094  
 IC3 – CD40106  
 Радиатор для TR10 M179  
 PLS-40R – штыревой угловой разъем  
 8x1, 1x1  
 Колодка для MC 16PIN  
 Колодка для MC 14PIN  
 Разъем для батареи 9 В  
 Печатная плата A179 размерами  
 134x90 мм

рис.3

Напряжение питания ..... 9 В  
 Максимальный ток потребления ..... 150 мА  
 Размеры печатной платы ..... 90x133 мм

Схема электрическая принципиальная устройства световых эффектов "Влюбленное сердце" (NS179) показана на рис.3. Она построена на двух КМОП интегральных микросхемах (ИМС) CD4094 (IC1, IC2), являющимися 8-битными синхронными сдвиговыми регистрами с защелкивающими выходами, и на микросхеме CD40106 (IC3), представляющей собой шесть инверсных триггеров Шмитта.

На элементе N1 микросхемы IC3 собран перестраиваемый мультивибратор. Его частота задается элементами P1, R9 и C1. Перестройка частоты производится подстроечным резистором P1.

На элементе N2 собран буферный каскад, обеспечивающий развязку между мультивибратором и его нагрузкой. Выход 4 IC3 связан с входами 3 синхронизации микросхем IC1, IC2.

Работает схема следующим образом. С каждым тактовым импульсом, приходящим на входы синхронизации 3 ИМС IC1, IC2, в защелки этих сдвиговых регистров последовательно копируются логические уровни, присутствующие на входах 2 микросхем, с последующим сдвигом в сторону старшего разряда. В результате на выходах IC1, IC2 появляются уровни лог. "0" (или лог. "1"), при этом открываются либо закрываются транзисторы TR1–TR8, TR11–TR18, подключенные к этим выходам, следовательно, включаются либо выключаются группы светодиодов LA–LP, являющиеся нагрузкой транзисторов.

Времязадающая цепочка R10P2C4 и триггер N5 управляют временем присутствия логического сигнала на информационном входе ИМС IC1, а значит, и временем между циклами включения. Элемент N5 формирует четкий переход между логическими состояниями по входу 2 регистра. Постоянная RC-цепочки меняется потенциометром P2. Транзисторы TR9 и TR10, включенные по схеме токового усилителя Дарлингтона, позволяют реализовать мощный стабилизатор напряжения, необходимый для нормальной работы индикаторной схемы.

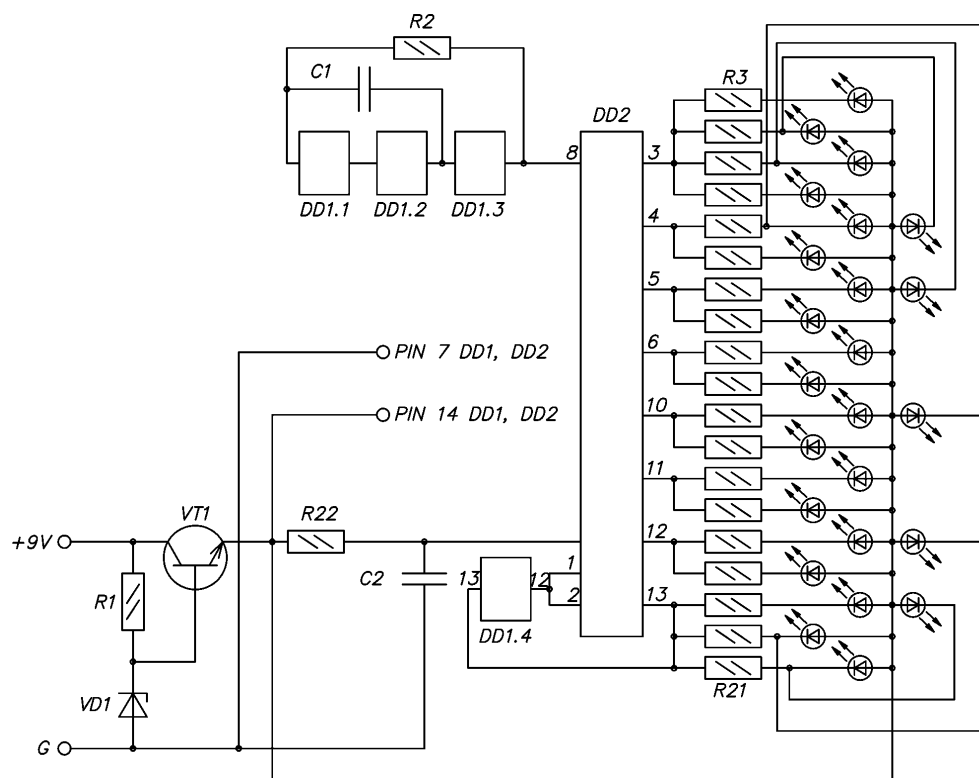
При сборке конструкции транзистор TR10 необходимо установить на радиатор.

Схема электрическая принципиальная устройства "Новогодняя елка с игрушками" (NM5103) показана на рис.4. Устройство построено на интегральной микросхеме ТТЛ DD2 74HC164, представляющей собой последовательный синхронный сдвиговый регистр с мощными выходами. Идея работы схемы такая же, как и в предыдущем случае. Генератор тактовых импульсов, выполненный на элементах DD1.1–DD1.3 микросхемы DD1, формирует импульсы, поступающие на синхронизирующий вход 8 микросхемы DD2. Каждый импульс, пришедший на этот вход, разрешает загрузку очередного разряда регистра ИМС DD2 с его информационных входов 1, 2. Так будет продолжаться до тех пор, пока не произойдет запись последнего разряда и не закончится цикл заполнения всех выходных защелок регистра 74HC164. На заключительной стадии цикла сигнал на выводе 13 DD2 инвертируется элементом DD1.4 ИМС DD1, а на информационных входах регистра DD2 появится логический уровень, противоположный предыдущему. С этого момента начинается следующий цикл последовательной загрузки разрядов регистра 74HC164 с его информационных входов до тех пор, пока снова не произойдет запись последнего разряда и инвертирование логического уровня по входам 1, 2 DD2. Выход каждой из защелок ИМС 74HC164 соединен через токоограничительные резисторы R3–R21 со светодиодами. Частота мерцаний светодиодов напрямую зависит от рабочей частоты задающего генератора и определяется номиналами резистора R2 и конденсатора C1.

Для того чтобы в процессе загрузки защелок регистра 74HC164 яркость светодиодов не менялась, на элементах VT1, VD1 и R1 построен стабилизатор напряжения с выходным напряжением стабилизации 5 В. Оригинальная миниатюрная елочка с 24 светодиодами станет традиционным украшением новогоднего и рождественского праздников. Последовательно включающиеся и выключающиеся на ветках елочки 19 зеленых и ярко мигающие на ее стволе 5 красных светодиодов создадут сказочную атмосферу праздника в каждом доме!

Ни одно из описанных выше устройств световых эффектов настройки не требует. Достаточно лишь перед первым их включением внимательно проверить правильность монтажа.

Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изгото-



R1 – 220 Ом  
R2 – 910 кОм  
R3–R21 – 470 Ом  
R22 – 100 кОм  
C1 – 0,1 мкФх50 В  
C2 – 0,47 мкФх50 В  
VT1 – BC639

VD1 – ZEN 5V6x0,5 Вт  
D1 – 4069UBP  
D2 – 74HC164  
HA–HK – LED 5 мм, светодио-  
ды зеленого цвета свечения  
LED 3 мм, R B11, светодиод  
красного цвета свечения

BB-B6171-C\*, мигающий све-  
тодиод  
Печатная плата  
A5103 90x133 мм  
Разъем батареи Bat/snap

\* Обозначены на плате двойным кружком

рис.4

товлению печатных плат, "МАСТЕР КИТ" предлагает наборы "Влюбленное сердце" NS179 и "Новогодняя елка с игрушками" NM5103. Каждый набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов, руководства по сборке и эксплуатации.

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 стоимости 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 SAMSUNG; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4), торговые места № 43, 44. Тел.: (044) 235-21-58.

**Киев** "Имрад", e-mail: masterkit@tex.kiev.ua, ул. Дегтяревская, 62, 5-й этаж, офис 67; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4).

**Киев** "НикС", ул. Флоренции, 1/11, 1-й этаж, офис 24; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4).

**Киев** "Радиоман", ул. Урловская, 12.

**Одесса** "NAD ПЛЮС", e-mail: nad@raco.net, ул. Успенская, 26 (во дворе); радиорынок, место № 10, по воскресным дням с 8.00 до 14.00.

**Санкт-Петербург** "Мера-Электроника", e-mail: info@icshop.ru, <http://www.icshop.ru> - магазин электронных компонентов on-line, 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.ur.ru, ул. Малышева, 90. Тел. (3432) 56-48-36.

**Владивосток** "Электромаркет", e-mail: elektro@east-net.febras.ru, <http://www.elektro.febras.ru>, Партизанский проспект, 20, к. 314. Тел. (4232) 40-69-03, факс 26-17-27.

**Барнаул** "Поток", e-mail: escor\_radio@mail.ru, ул. Титова, 18, 2-й 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** "Радиомагазин", e-mail: alex.minus@norcom.ru, ул. Мира, 1. Тел./факс (3919) 48-12-04.

**Ставрополь** "Радиотовары", e-mail: stavtvt@mail.ru, ул. Доваторцев, 4А. Тел. (8652) 35-68-24.

**Ставрополь** "Телезапчасти", e-mail: kokeika@kokeika.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 "Элко", 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. Шеронова, 75, офис 13. Тел. (4212) 30-43-89.

# Гибридный мультивибратор

А.Л. Бутов, Ярославская обл.

В этой статье речь пойдет о простом генераторе световых импульсов, который работает с мощной высоковольтной нагрузкой, построенном по "классической" схеме двухтранзисторного симметричного мультивибратора, но на транзисторах разного типа – биполярном и полевом (рис. 1). Устройство, собранное по предлагаемой схеме, может найти применение для новогодней иллюминации, дискотек, в системах сигнализации или использоваться в качестве рабочего макета для различных экспериментов.

При первом включении генератора в электросеть 220 В конденсатор С3 начинает заряжаться выпрямленным сетевым напряжением через лампу накаливания EL1, токоограничительные резисторы R4–R6 и эмиттерный переход транзистора VT1. Начальное время его зарядки составляет около 20 с. Это определяет задержку первого включения лампы, что в ряде случаев может оказаться полезным. Левое плечо мультивибратора – транзистор VT1 – питается постоянным напряжением около 12 В, которое формируется из выпрямленного диодным мостом VD5 сетевого, ограничивается стабилитроном VD1 и фильтруется оксидным конденсатором С1. Дiode VD2 защищает эмиттерный переход транзистора от возможного пробоя высоким напряжением отрицательной полярности

при перезарядке конденсатора С3.

Мощный высоковольтный полевой транзистор VT2 с изолированным затвором и p-каналом обогащенного типа периодически открывается в те моменты, когда закрыт VT1. В это время лампа EL1 светит полным накалом. Чтобы полевой транзистор открывался полностью, т.е. работал в ключевом режиме и не перегревался, напряжение затвор-исток должно быть не менее 10 В, но не более 15...20 В. В данном случае оно будет равно рабочему напряжению стабилитрона VD1. Диоды VD3, VD4 защищают затвор полевого транзистора от пробоя, например, при прикосновении отверткой или паяльником. Варистор R8 защищает полевой транзистор от повреждения при всплесках сетевого напряжения. Частота мигания лампы накаливания, в основном, зависит от параметров цепей C2, R3 и C3, R2, R4–R6.

В конструкции можно использовать резисторы С1-4, С2-23, МЛТ и специальные высокоомегаомные КИМ-Е, С3-14, С3-6. Варистор R8 можно установить на напряжение 390...470 В. Подойдут, например, такие, как FNR-07K391, FNR-20K391, FNR-14K431, FNR-05K471 или высоковольтные стабилитроны КС609В, КС903А, КС904АС. Настоятельно не рекомендую пренебрегать этим элементом, так как короткие импульсные всплески сетевого напряжения

нередки и могут достигать амплитуды в 5 кВ. В крайнем случае можно воспользоваться варисторами типа СН1-1 на 560...680 В, которые использовались в устаревших отечественных телевизорах. Конденсатор С1 – К50-35 или импортный аналог. Остальные конденсаторы типов К73-17, К73-24, К73-39. При этом С3 должен быть на напряжение не менее 250 В. Стабилитрон VD1 нужно взять маломощный на рабочее напряжение 12...13 В, подойдет КС207В, КС212Ж, КС213Б, КС508А, Д814Д1, 1N4743А, TZMC-12. Перед установкой на плату стабилитрон следует проверить на исправность. Диоды VD2–VD4 любые из серий КД503, КД510, КД512, 1N4148. Выпрямительный мост VD5 – КЦ402А–В, КЦ405А–В, RC204–RC207, RS204–RS207 или четыре диода, например, КД257В. Транзистор VT1 работает в режиме микротока. Он должен иметь коэффициент передачи тока базы не менее 150. Подойдет любой из серий КТ3102, КТ342, КТ6111, SS9014, 2SC900, 2SC1222.

Полевой транзистор при работе с нагрузкой мощностью до 150 Вт можно взять любой из серий КП707, КП777А–В, IRF840, IRF430, ВUZ214. При монтаже полевой транзистор нужно обязательно защищать от пробоя, например, временно закоротив все его выводы. Так как из-за высоких сопротивлений резисторов он открывается и закрывается относительно медленно, то его крайне желательно установить на алюминиевый теплоотвод размерами не менее 55x30x4 мм. Проблему можно решить усложнением схемотехники устройства, но это уже будет противоречить концепции простоты предлагаемой конструкции. Для работы с лампами накаливания мощностью более 150 Вт можно использовать параллельное включение нескольких полевых транзисторов, но такой подход в данном случае можно признать нерациональным из-за ощутимого увеличения затрат на комплектующие.

Чертеж возможного варианта печатной платы 55x105 мм показан на рис. 2. Частоту мерцания лампы EL1 удобнее задавать изменением емкости конденсаторов С2, С3. При этом следует помнить, что конденсатор С3 сохраняет заряд длительное время после отключения питания. При настройке и эксплуатации устройства следует помнить, что все его элементы находятся под напряжением осветительной сети, и соблюдать необходимые меры осторожности.

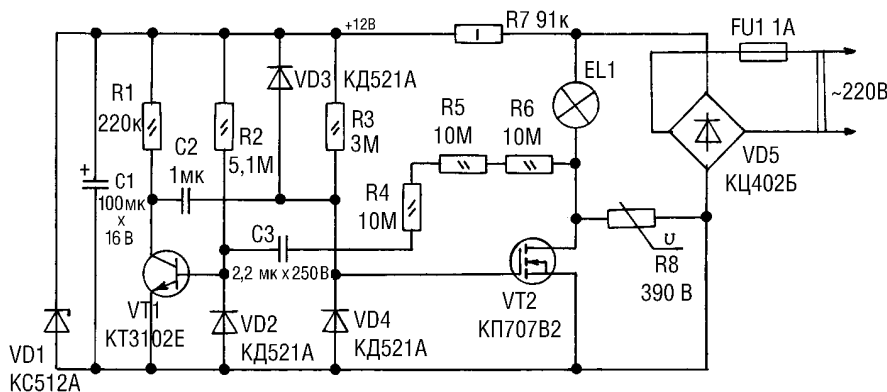


рис. 1

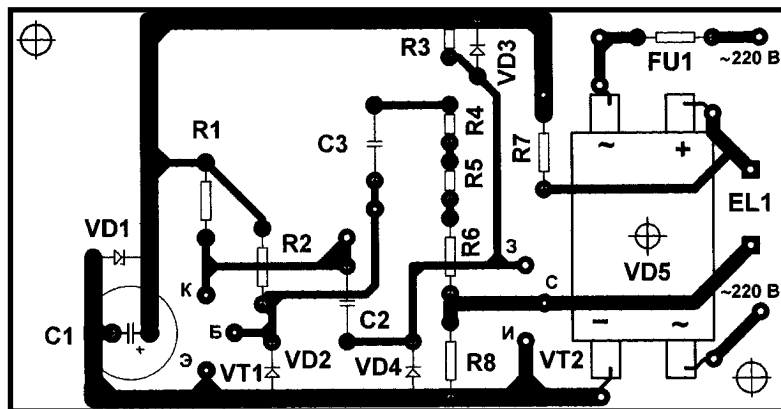


рис. 2

## Литература

1. Бутов А. Мультивибратор на полевых транзисторах // Радио. – 2002. – №4. – С.53.
2. Чеботков С. Новые мощные полевые транзисторы // Радиомир. – 2001. – №8. – С.39–40.
3. Варисторы Panasonic фирмы Matsushita // Радиоаматор. – 2002. – №3. – С.34.

Описываемый в статье прибор позволяет измерять емкость конденсаторов от 0,1 пФ. Верхний предел практически не ограничен – счет тысяч микрофарад ведется по вспышкам светодиода “Переполение” (на измерение емкости 10000 мкФ требуется 16 с, из них 5 с – счет, 11 с – индикация). Напряжение на измеряемом конденсаторе не превышает 4,5 В, что не позволяет измерять емкость конденсаторов без выпаивания их из плат из-за влияния полупроводниковых переходов.

# Цифровой широкодиапазонный измеритель емкости

С.Н. Таран, г. Севастополь

В связи с широким распространением импортной электронной техники, импортной элементной базы и при этом отсутствии единой системы маркировки номиналов конденсаторов, появлением элементов поверхностного монтажа, необходимостью отбраковки конденсаторов при ремонте аппаратуры и конденсаторов, бывших в употреблении, а также для отбора конденсаторов требуемого номинала, не ослабевает интерес радиолюбителей к “бытовому” измерителю емкости. Китайские мультиметры из-за низкой надежности галетного переключателя и небольшого диапазона измерений не решают проблему измерения емкости. Большинство любительских конструкций слишком сложны и имеют неудобный стрелочный отсчет показаний.

**Описание схемы прибора.** Принципиальная электрическая схема цифрового широкодиапазонного измерителя емкости показана на рисунке. Принцип работы прибора – измерение длительности импульса автогенератора, в состав времязадающей цепи которого входит измеряемый конденсатор. Далее, формируется пачка импульсов образцовой частоты с количеством импульсов, пропорциональным длительности измеряемого импульса.

В отличие от других цифровых измерителей, образцовая частота заполнения измеряемого импульса является постоянной во всех диапазонах – примерно 200 Гц (5 мс). Выбор такой частоты обусловлен реализацией идеи использования светодиода “Переполение” в качестве дополнительного значащего разряда, что позволило применить двухразрядный цифровой индикатор. Оптимальной частотой при устном счете является частота 2 Гц (500 мс), а двухразрядный десятичный счетчик импульсов с периодом 5 мс вырабатывает импульс переноса как раз через 500 мс. Низкая частота заполнения улучшает помехозащищенность прибора, температурную стабильность, а также позволяет упростить узлы индикации и установки в “0” десятичных счетчиков. С другой стороны, практически все измерения производятся в режиме мигания показаний индикатора, что, впрочем, не создает особых неудобств в работе с прибором.

При постоянном периоде импульсов заполнения изменение времязадающей цепи автогенератора по диапазонам осуществляется с помощью резисторов, для деления частоты при измерении малых емкостей применен двоичный счетчик с тремя различными коэффициентами деления.

Автогенератор, построенный на базе быстродействующего компаратора DA1 (см. рисунок), генерирует частоты от миллигерц до нескольких мегагерц. Галетный переключатель в цепи обратной связи позволяет изменять времязадающий резистор в 9 диапазонах. Резистор и соответствующий коэффициент деления счетчика DD1 дают диапазонный множитель 10. Коэффициенты деления счетчика DD1: на выводе 5 – 32768, на выводе 4 – 16384, на выводе 1 – 512, на выводе 12 – повторение входного сигнала.

Увеличение длительности измеряемого импульса за счет емкости монтажа вычитается цепями компенсации емкости монтажа R15, R17, VD2, C5 – в диапазоне “10 пФ” и R16, VD1, C6 – в диапазоне “100 пФ”. В остальных диапазонах емкость монтажа мало влияет на результат измерения.

Импульс, длительность которого пропорциональна измеряемой емкости, запускает генератор частоты заполнения – интегральный таймер DA2 и закрывает ключ индикации – VT1, фронтом обнулив десятичные счетчики DD3, DD4 (дифференцирующая цепь R14 C3). Происходит подсчет импульсов заполнения.

После окончания измеряемого импульса прекращается генерация частоты заполнения, открывается ключ индикации, на индикаторах высвечивается результат измерения. Далее процесс повторяется.

Если количество импульсов заполнения больше или равно 100, вспыхивает светодиод “Переполение” – HL1. Импульс “Переполение” вырабатывается по спаду импульса переноса старшего разряда десятичного счетчика (вывод 2 DD4). Элемент DD2.2 и дифференцирующая цепь R18C4 служат для запрета индикации импульса “Переполение” в случаях, когда количество импульсов менее 100 и более 50 (импульс переноса вырабатывается после 50-го импульса и, при количестве импульсов заполнения менее 100, сбрасывается при установке счетчиков в “0”). Таким образом, количество вспышек HL1 соответствует значению следующего разряда номинала измеряемой емкости.

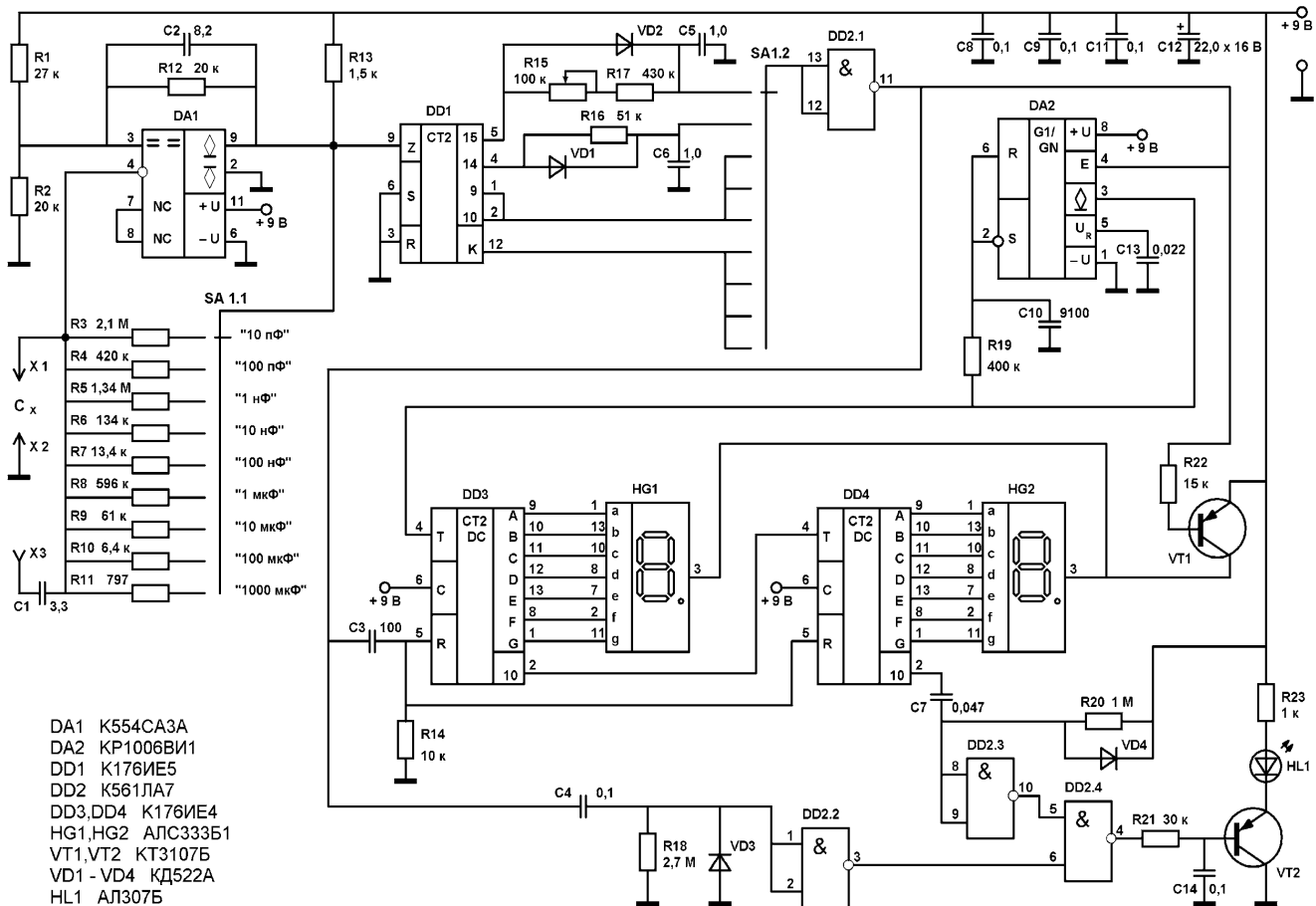
В режиме счета прибор потребляет 10 мА, в режиме индикации ток зависит от показаний индикатора – при индикации “88” ток потребления 52 мА (3 мА на сегмент). Прибор питается от внешнего источника питания, имеет гнездо для подключения сетевого адаптера на 9 В.

**Конструкция и детали.** Прибор собран в пластмассовом корпусе размерами 135x65x35 мм, конструктивно оформлен как пробник: щуп X1 жестко установлен в торце корпуса, щуп X2 соединен с корпусом проводником минимально необходимой длины. Корпус состоит из двух половин. Та половина, которую охватывает ладонь в процессе работы, оклеена изнутри медной фольгой, соединенной с общим проводом (для уменьшения влияния руки на результат измерения). В месте, прилегающем к щупу X1, фольга отсутствует. Разъем питания и резистор установки “0” в диапазоне “10 пФ” установлены в противоположном торце корпуса. Названия диапазонов соответствуют максимальному значению каждого диапазона.

Печатная плата не разрабатывалась. Схема распаяна на универсальной макетной плате. Микросхемы и индикаторы установлены с одной стороны, остальные детали и переключатель – с другой. Такой монтаж компактнее, чем печатная плата. Времязадающие резисторы распаяны на выводах галетного переключателя, в процессе настройки их номиналы составлялись из двух-трех резисторов. Генератор DA1 и счетчик DD1 располагают, по возможности, ближе к галетному переключателю и щупу X1.

Особых требований к типу применяемых резисторов и конденсаторов нет. Для температурной стабильности конденсаторы C5, C6, C10 должны иметь минимальный ТКЕ. Автор применил конденсаторы C5, C6 типа K10-47В, конденсатор C10 – слюдяной K31-11. В качестве семисегментных индикаторов можно применить другие с общим анодом (цоколевка может не совпадать). Можно также использовать индикаторы с общим катодом, соединив входы С (выводы 6) счетчиков DD3, DD4 с общим проводом, коллектор VT1 – с общим проводом, эмиттер VT1 – с катодами индикаторов. Для лучшей “читаемости” показаний при ярком освещении желателен применить импортные индикаторы с высокой светоотдачей. Галетный переключатель – 11П2НПМ, резистор R15 – СПЗ-9а.

**Настройка прибора.** Для настройки прибора можно воспользоваться набором точно измеренных емкостей или подобрать в качестве эталонных конденсаторы с минимальным допуском. Следует учесть, что некоторые промышленные измерите-



ли емкости (использующие мостовой метод, вышеупомянутые недорогие мультиметры) занижают величину емкости конденсаторов, имеющих повышенные потери, а это, в основном, электролитические конденсаторы. В качестве эталонных конденсаторов для верхних диапазонов лучше всего использовать танталовые.

Описываемый измеритель не чувствителен к потерям в диэлектрике конденсаторов. Даже с подключенным последовательно резистором сопротивлением 1 кОм емкость конденсатора практически не изменяется. В большинстве случаев необходимо знать как раз "чистую" емкость, например, для времязадающих цепей в схемах с использованием КМОП-структур.

Для настройки прибора керамические конденсаторы предпочтительнее пленочных. Некоторые типы пленочных конденсаторов дают расхождение результатов при сопряжении диапазонов (не более 3...4%), по-видимому, из-за различия индуктивных составляющих на различных частотах диапазонов.

Если нет в наличии прецизионных резисторов, номиналы всех времязадающих резисторов R3-R11, R16, R17, R19 необходимо проверять, выбирая из нескольких экземпляров одного номинала наиболее подходящий. Настройка прибора и заключается в подборе этих резисторов.

Настраивать каждый диапазон желательно по максимальному показанию, например, "99" или "00" плюс вспышка HL1. Рабочая зона каждого диапазона (кроме первого и последнего) будет лежать от показаний "20"- "50" до 2-5 вспышек светодиода "Переполнение". Ниже этой зоны снижается точность из-за неполного использования двухразрядных показаний, выше - тратится лишнее время на подсчет вспышек.

Данное схемотехническое решение повлекло за собой ряд особенностей в эксплуатации прибора. Настроенный прибор при неподключенной емкости и разнесенных щупах показывает следующее: в диапазонах от "1 мкФ" и выше - "00", в диапазонах "1 нФ", "10 нФ", "100 нФ" - "01", в диапазонах "10 пФ" и "100 пФ" - случайное число. При таком расположении щупов, в двух нижних диапазонах, цепи компенсации емкости монтажа не пропускают импульсы на узел измерения (импульсы слишком

короткие), так как настраиваются на вычитание приращения длительности импульса за счет емкости монтажа с учетом наведенной емкости рук при достаточно близком расположении щупов. При сближении щупов и параллельном их расположении показания индикаторов начинают изменяться. В этих диапазонах заметное мигание индикаторов начинается с показаний "01"- "02". Переход от индикации показаний "01" (с миганием) в немигающее состояние и будет соответствовать установке в "0".

На результат измерений в диапазоне "10 пФ" дополнительно влияет близость больших металлических поверхностей, железобетонных стен. Поэтому для установки "0" в этом диапазоне введен резистор R15, а также проверочный конденсатор C1, выведенный на торец прибора рядом со щупом X1 как головка небольшого болта - X3.

Точность измерений зависит от качества настройки. В авторском экземпляре отклонение от измеренных на приборе E7-11 (класс точности 1.0) эталонных конденсаторов составило в большинстве диапазонов не более 1...2%. Диапазоны "100 мкФ" и "1000 мкФ" настраивались по конденсаторам, измеренным в диапазоне "10 мкФ" из-за отсутствия конденсаторов соответствующей емкости с малыми потерями.

**Методика измерения.** Полярные конденсаторы подключают с учетом полярности - щуп X2 к "минусу" конденсатора. Нельзя проверять конденсаторы с рабочим напряжением менее 4,5 В, а также незаряженные высоковольтные конденсаторы.

Если после подключения конденсатора измерение начинается с режима счета (индикаторы не светятся), то самым первым показанием следует пренебречь, так как при этом цикл измерения был неполным. Количество вспышек светодиода "Переполнение" соответствует третьему разряду номинала измеряемой емкости, к нему прибавляют показания младших разрядов. С учетом выбранного диапазона получают результат измерения. При измерении емкости конденсаторов в десятки и сотни тысяч микрофарад светодиод "Переполнение" заменяет четвертый и пятый разряды индикатора.

# Простые "особые" терморегуляторы

А.Н. Маньковский, пос. Шевченко, Донецкая обл.

Многим радиолюбителям известен так называемый "триггерный эффект" на пороге срабатывания термо-, фотореле, автоматического зарядного устройства и т.п. Устройство может сработать нормально десятки раз, но иногда бывает такой неприятный момент, когда исполнительное реле включится, сразу же выключится, опять включится и т.д. Такое явление может проявляться довольно длительное время – "подгорают" контакты реле, да и ресурс времени работы реле не безграничен. Если в схеме применены тиристоры, то при частом включении-выключении они могут греться и выходить из строя, а также давать помехи в питающую сеть.

На **рис. 1** показана схема терморегулятора на реле, в котором такое вредное явление, как "триггерный эффект", отсутствует.

Предположим, что данный терморегулятор используют для регулировки температуры воздуха в инкубаторе. Если температура в инкубаторе ниже +38°C (выставляют перемен-

ным резистором R4), сопротивление терморезистора R3 сравнительно большое и компаратор на DA1 находится в режиме положительного насыщения, транзисторы VT1 и VT2 открыты, реле K1 притянуто, и происходит нагревание воздуха в инкубаторе.

При достижении в инкубаторе температуры +38°C сопротивление терморезистора R3 становится меньше и компаратор перебрасывается в состояние отрицательного насыщения (на выходе потенциал общего провода), закрываются транзисторы VT1 и VT2, реле K1 отпускает.

В связи с тем, что последовательно с резистором R1 включен резистор R2, который шунтируется нормально замкнутыми контактами реле K1, реле включается при одной температуре, а выключается при другой, т.е. поддерживается температура в инкубаторе в пределах, например, +37,5...38°C. Необходимая разница температур обеспечивается подбором резистора R2. Таким образом, такое вредное явление, как "триггерный эффект", в данной

схеме терморегулятора отсутствует.

Напряжение срабатывания реле K1 должно быть ниже 10 В, контакты реле должны выдерживать коммутируемый переменный ток и быть рассчитаны на напряжение не менее 250 В.

Печатная плата терморегулятора показана на **рис. 2**.

На **рис. 3** показана схема терморегулятора с тиристором в силовой части, которая также свободна от явления "триггерного эффекта".

Предположим, что данный терморегулятор также используют для инкубатора, необходимая температура воздуха в нем должна быть в пределах +38...39°C (данный диапазон температур выставляют переменным резистором R4). На ОУ микросхемы DA1 выполнен двухпороговый компаратор. Если температура в инкубаторе ниже +38°C, сопротивление терморезистора R3 сравнительно большое и оба компаратора находятся в состоянии положительного насыщения (уровень лог."1" на их выходах).

На логических элементах DD1.2, DD1.3 построен RS-триггер. Если температура воздуха в инкубаторе ниже +38°C, на входе S RS-триггера присутствует лог."0" (после инвертора DD1.1), на входе R – лог."1", триггер находится в "единичном" состоянии (лог."0" на его инверсном выходе 4 DD1.3). При этом тран-

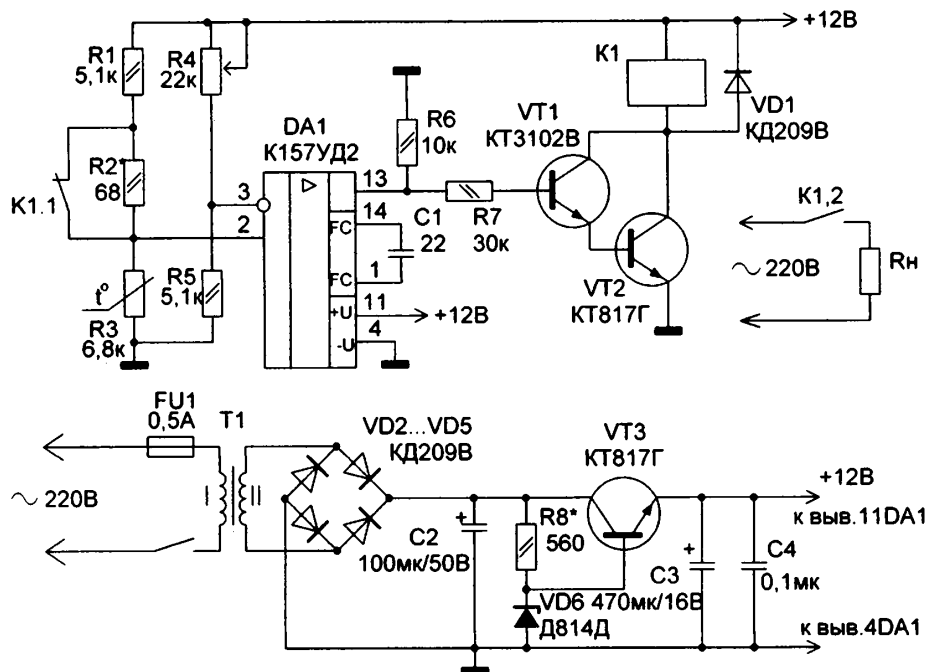


рис. 1

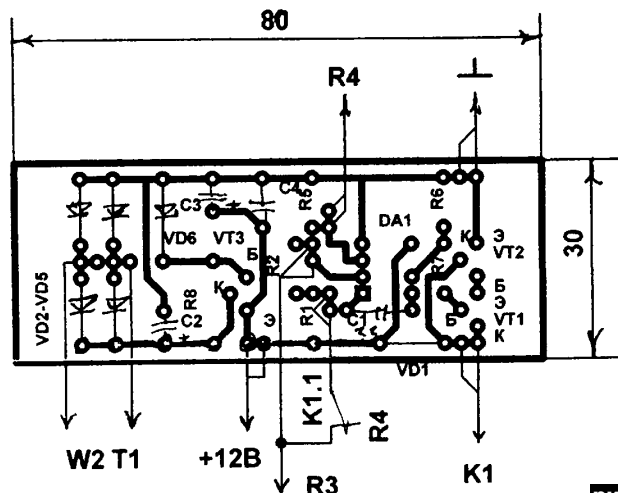


рис. 2



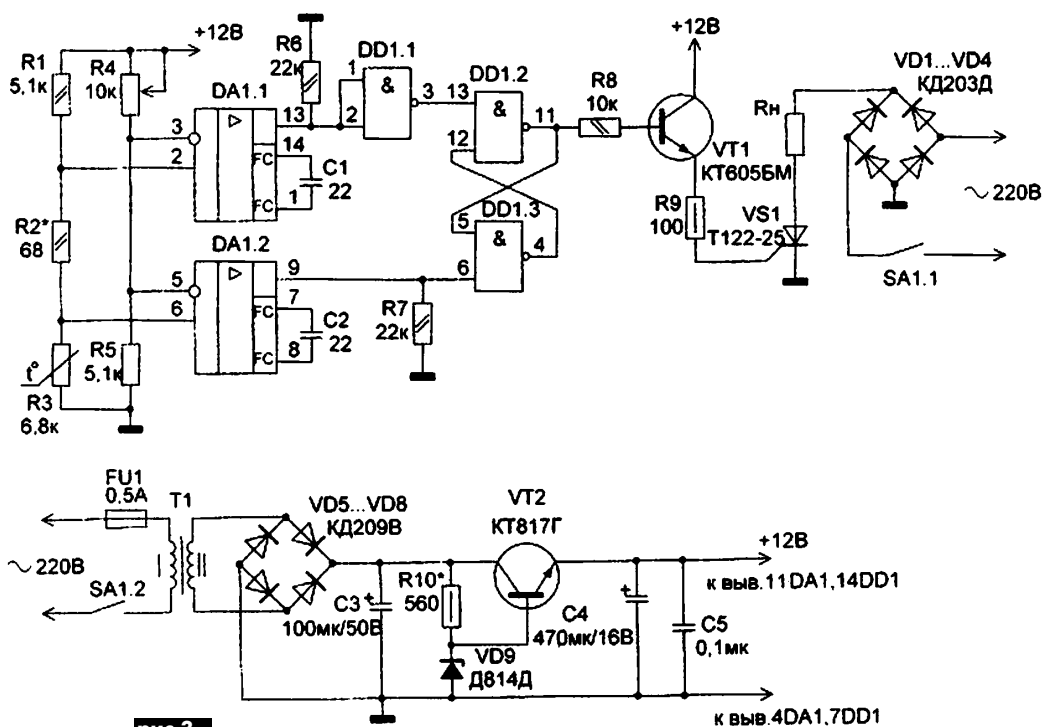


рис.3

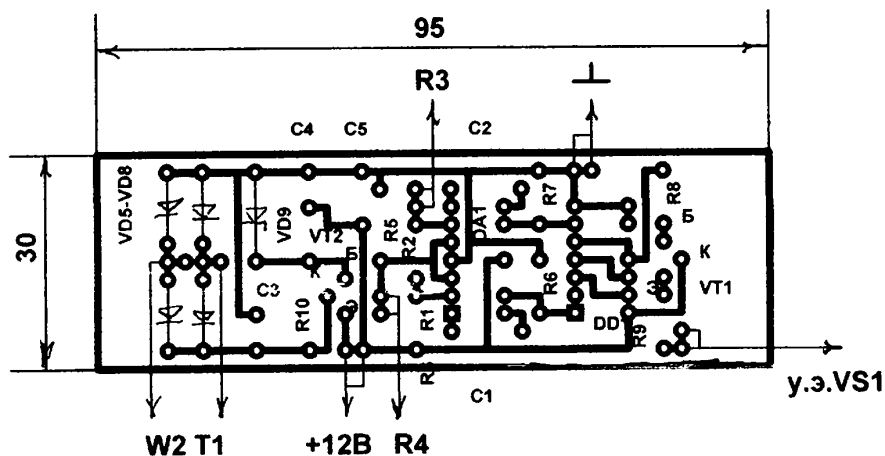


рис.4

зистор VT1 закрыт, на управляющий электрод тиристора VS1 подается положительный потенциал относительно его катода, тиристор открыт, нагревательный элемент Rн включен.

При достижении температуры воздуха в инкубаторе +38°C сопротивление терморезистора R3 уменьшается, компаратор на DA1.1 перебрасывается из состояния положительного насыщения в состояние отрицательного насыщения, на его выходе устанавливается лог."0", на входе S триггера – лог."1", но триггер остается в "единичном" состоянии, нагревательный элемент Rн включен.

Когда температура воздуха в инкубаторе достигнет значения +39°C, лог."0" появится и на выходе компаратора DA1.2, который по входу R RS-триггера установит его в "нулевое" состояние. При этом на выводе 4 DD1.3 появится лог."1", которая откроет транзистор VT1, на управляющем электроде тиристора VS1 установится низкий потенциал относительно его катода, тиристор закроется, и нагреватель отключится от питающей сети.

Когда температура воздуха в инкубаторе станет ниже +39°C, но выше +38°C, в состоянии положительного насыщения установится компаратор DA1.2, но лог."1" на входе R триггера не изменит его нулевого состояния, и нагреватель по-прежнему будет отключен.

И только при понижении температуры воздуха в инкубаторе ниже +38°C, в состоянии положительного насыщения установится компаратор DA1.1, на вход S триггера поступит лог."0", который включит в работу нагреватель Rн.

Таким образом, температура в инкубаторе поддерживается в пределах +38...+39°C (необходимую разность температур достигают подбором сопротивления резистора R2), и явление "триггерного эффекта" в данной схеме терморегулятора отсутствует.

Печатная плата терморегулятора показана на рис.4.

При налаживании и эксплуатации устройства необходимо соблюдать осторожность и не касаться деталей, так как в схеме присутствует потенциал сети.

Целесообразно для более точной и плавной регулировки температуры подобрать переменный резистор R4 (также и в схеме рис.1).

Диоды VD1–VD4 можно исключить. В этом случае на нагревателе Rн будет только одна полуволна сетевого напряжения, т.е. при мощности 500 Вт на нагревателе будет выделяться 250 Вт, и значительно возрастет надежность и долговечность самого нагревателя.

Напряжение на вторичной обмотке трансформатора T1 должно быть в пределах 13...16 В.

# Супервизоры. Об одной неисправности в источнике питания с супервизором

Д.П. Кучеров, г. Киев

*Мы должны быть благодарны Господу за то, что Он создал мир таким, что все простое в нем истинно, а все остальное – ложно.*

*Григорий Сковорода*

**Введение.** Постоянное ужесточение требований к качеству электрической энергии, применяемой в компьютерных системах, заставляет разработчиков источников питания принимать все более действенные меры к его обеспечению. Одной из таких мер является непрерывный контроль выходных напряжений источника питания. В современных устройствах этого класса такая задача решается путем собственного контроля уровней выходного напряжения источника с помощью специально разработанных для этой цели микросхем супервизоров или мониторов напряжения (voltage supervisor / monitor) [1]. Состояние выходного сигнала этой микросхемы определяется уровнем питающих напряжений контролируемого блока.

Необходимо отметить, что в первых разработках источников питания персональных компьютеров эта задача также решалась путем формирования сигнала POWER GOOD (питание в норме), который выдавался на материнскую плату с задержкой на 200...500 мс после того, как основные напряже-

ния источника питания +5 В и +12 В для компьютеров серии AT и дополнительно +3,3 В серии ATX установятся, а именно, если они превысят какой-то нижний пороговый уровень для этих величин. Контроль выходного напряжения осуществляется и в процессе работы с помощью различных сравнивающих цепей, нарушение баланса работы которых приводит к срабатыванию системы защиты и выключению источника питания [2].

Для этой цели на дискретных элементах разрабатывали довольно сложные схемы контроля, что имело определенные трудности как при разработке источника, так и при его ремонте. С помощью таких схем наиболее часто контролируют только предельные режимы работы источника. Это, как правило, перегрузка источника по току или режим короткого замыкания и превышение напряжением заданного уровня.

В настоящее время основная тенденция, используемая при построении источников питания, как, собственно, и любой другой системы заключается в уменьшении числа навесных дис-

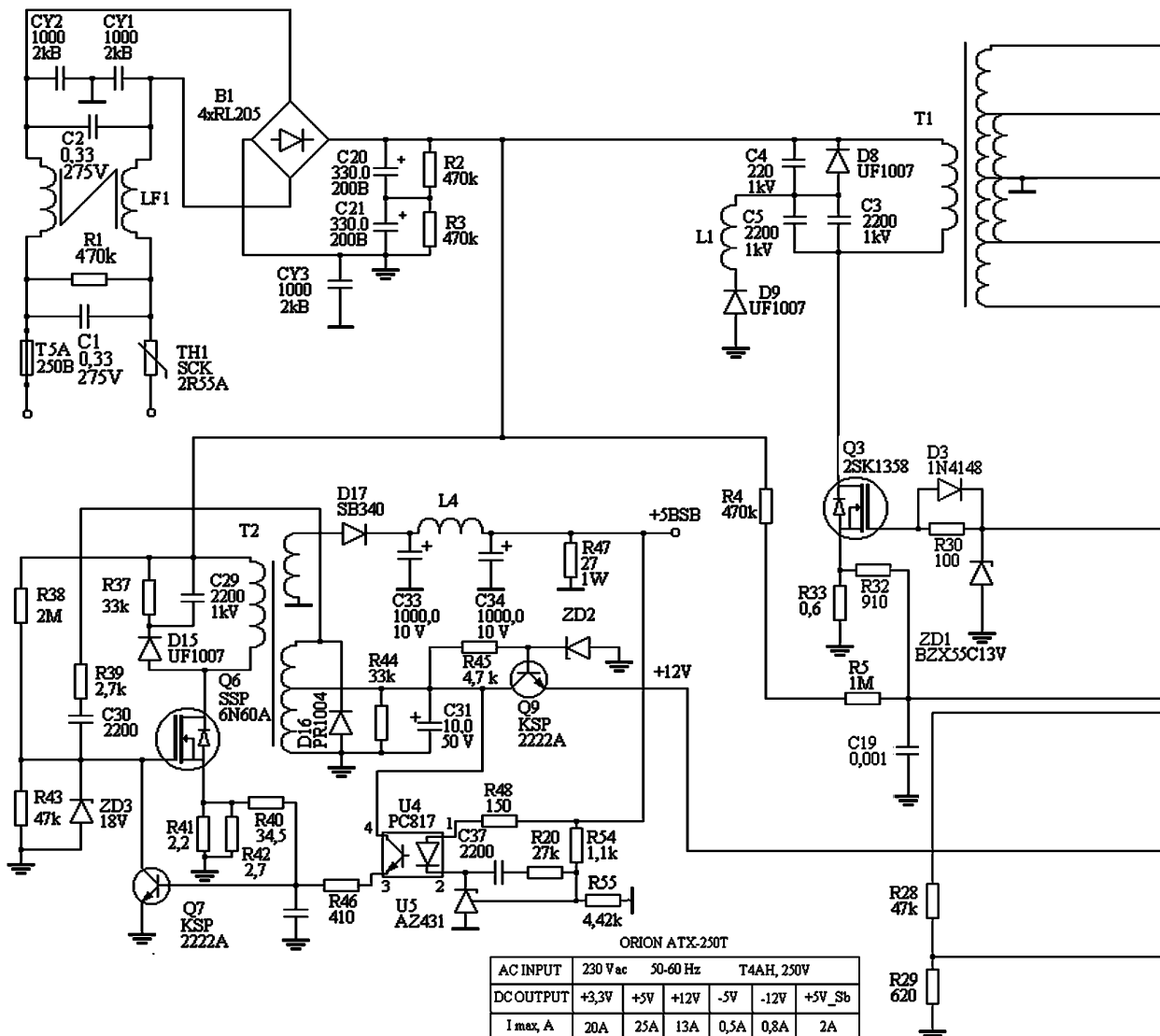


Таблица 1

Номер вывода	Функциональное назначение
1	Вход для сигнала PGI
2	Корпус
3	Неисправность выходного напряжения FPO
4	Вход сигнала PSON
5	Вход для OV/UV защиты канала +3,3 В
6	Вход для OV/UV защиты канала +5 В
7	Выход питания микросхемы, OV защиты канала +12 В
8	Выход для сигнала PGO

кретных элементов. Вся сложная техническая часть, отвечающая за контроль состояния источника питания, возлагается на микросхему. Исполнение системы управления и защиты источника питания в виде отдельной микросхемы по сравнению с дискретным имеет большие возможности за счет увеличения числа функций контроля. При этом контролируются не только упомянутые состояния (превышение или уменьшение напряжения), но также имеется возможность определять нахождение этого напряжения в заданных пределах.

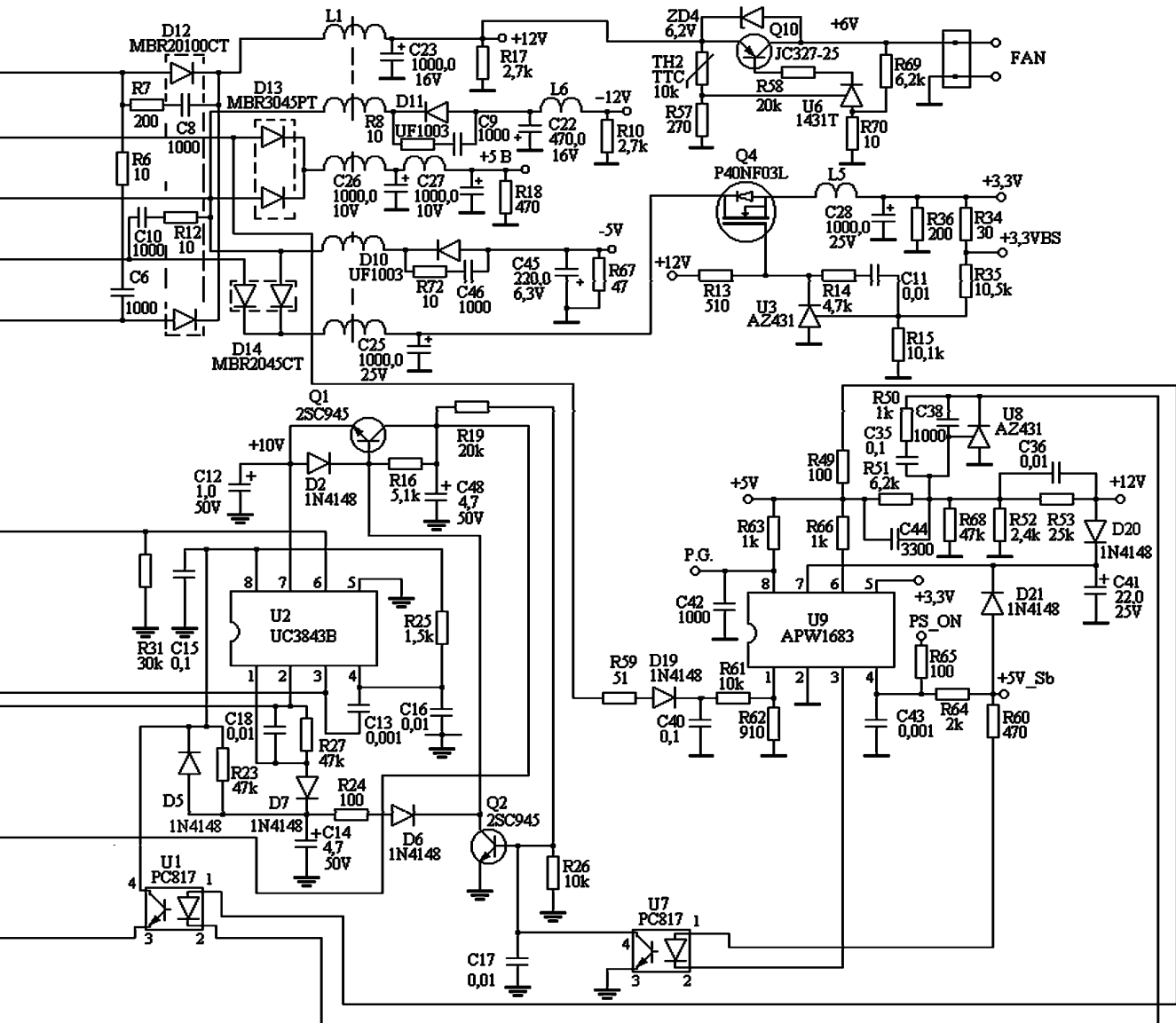
В этом плане интересное построение имеет источник питания ATX-250T (EC) фирмы ORION на микросхеме APW1683, на примере которого рассматривается работа супервизора в данной статье.

**Работа супервизора.** Источник питания ATX-250T (EC) фирмы ORION формирует напряжения  $\pm 5$  В,  $\pm 12$  В, +3,3 В, +5 Вsb. Супервизор APW1683 обеспечивает защиту выходных цепей, проводит контроль сигналов PSON и PGI, формирует сигналы PGO (напряжение в норме), FPO ("Неисправность на выходе"). Микросхема выполнена в 8-выводном DIP-корпусе, назначение выводов приведено в **табл. 1** [3].

Защита выходных цепей источника питания происходит при превышении, уменьшении напряжения и отсутствии обобщенного сигнала исправности. Контроль превышения напряжения осуществляется по каналам +3,3 В, +5 В, +12 В, причем превышение последнего контролируется по шине питающего напряжения микросхемы. Уменьшение напряжения контролируется

по шине +3,3 В и +5 В. Контроль остальных источников осуществляется путем измерения уровня специального обобщенного сигнала исправности источника питания PGI, который на входе микросхемы вывод 1 должен быть не меньшим, чем 1,15 В.

Информация о состоянии источника питания полностью определяется двумя сигналами FPO и PGO. При этом, если источник питания находится в исправном состоянии и подан сигнал включения компьютера PSON, то сигналы FPO и PGO – низкого и высокого уровня соответственно, на материнскую плату выдаются все необходимые напряжения должного уровня для запуска компьютера. Дальнейшую логику работы микросхемы APW1683 поясняет **табл. 2** [3], в которой приняты обозначения: PGI, PSON, FPO, PGO – сигналы, UV, OV – ситуации уменьшения или превышения выходного напряжения по-



рогового значения, L и H – низкий и высокий уровни напряжения (0 В и +5 В), “+” и “-” – наличие и отсутствие определенной ситуации работы источника питания.

**Типовые микросхемы.** Следует отметить, что супервизоры стали довольно часто появляться в составе источников питания [4]. Аналогом микросхемы APW1683 от Texas Instruments являются микросхемы TPS3510, TPS3511, взаимозаменяемость их полная. Информацию обо всех этих микросхемах можно получить с помощью поисковиков сети Интернет.

**Работа в составе источника питания ATX-250T (EC).** Принципиальная схема источника питания ATX-250T (EC) показана на **рисунке**. Ограниченный состав навесных элементов схемы включения супервизора APW1683 является отличительной особенностью микросхемы. К ним относятся резисторы R61, R62, R63, R64, R65, R66, конденсаторы C41, C42, C43, диоды D20, D21. Питание микросхемы поступает от источника +5 Vsb в дежурном режиме через диод D21 и в обычном от источника +12 В через диод D20, конденсатор C41 – фильтр цепи питания. Контролируемое напряжение +5 В поступает через резистор R66 на вывод 6, а +3,3 В – непосредственно на вывод 5. В неактивном состоянии источника питания напряжение высокого уровня поступает на вывод 4 (PSON) от источника +5 Vsb через резистор R64. Включение источника питания производится сигналом PSON, который поступает через резистор R65 на вывод 4. Сигнал PGI подается на вход супервизора через делитель R61R62. При наличии сигнала PGI на выводе 1, большего 1,15 В, с вывода 8 снимается напряжение +5 В, к источнику которого через резистор R63 подключен открытый сток выходного транзистора формирователя POWER GOOD микросхемы APW1683, что свидетельствует о нормальной работе источника питания. Конденсаторы C42, C43 осуществляют фильтрацию высокочастотных помех при переключении сигналов на выводах 8 и 4.

Остальные элементы источника имеют традиционное исполнение ключевого обратногоходового ШИМ-регулятора, выполненного на микросхеме UC3843B, обладающей повышенной температурной стабильностью (в отличие от UC3843A). Отличительной особенностью построения источника питания является использование в составе цепей регулирования и защиты оптопар РС817. Так, U1 управляет работой ШИМ-регулятора с целью стабилизации выходных напряжений источника, U7 – элемент цепи защиты в экстремальных режимах (перенапряжение, перегрузка по току) работы ШИМ-регулятора, U4 стабилизирует работу вспомогательного источника дежурного режима (+5 Vsb). На схеме указаны также напряжения в

Таблица 2

PGI	PSON	UV	OV	FPO	PGO
PGI<1,15V	L	+	-	H	L
PGI>1,15V	L	-	-	L	H
PGI>1,15V	L	-	+	H	L
PGI>1,15V	L	+	-	H	L

контрольных точках, позволяющие судить о работоспособности первичной и вторичной частей источника. Транзисторы Q3, Q6 подбирались опытным путем (в данном источнике питания они были демонтированы).

**Особенности контроля работоспособности.** В некоторых случаях целесообразно проводить проверку микросхемы непосредственно в плате, без выпаивания. Такая ситуация может возникнуть, если ряд основных напряжений находится в норме, неисправности по сигналу FPO супервизором не фиксируются, но сигнал PGI отсутствует. Соответственно и PGO не является высоким по уровню, и требуется локализовать причину неисправности: выпрямитель, ШИМ-регулятор или же сам супервизор.

Именно такая ситуация возникла после простейшего ремонта блока питания ATX-250T (EC) (замена неисправной UC3843B), когда при наличии сигнала PSON низкого уровня на выводе 14 обнаруживаются напряжения источников +3,3 В, +5 В, +5 Vsb, +12 В, -12 В нормальной величины и вращается вентилятор обдува, а сигнал PGO отсутствует. В результате анализа работы источника замечено, что вместо -5 В всего лишь только -3,3 В и сигнал PGI низкого уровня. Измерения проводились на “холостом ходу” источника питания. В данном случае оказалось возможным сымитировать сигнал PGI с помощью собственного источника, например, +3,3 В. Проверка подтвердила исправность супервизора. Так что же было неисправно? Подтвердилась прописная истина: контроль работоспособности необходимо проводить под нагрузкой. Наличие нагрузки восстановило работу источника -5 В.

#### Литература

1. Компоненты силовой электроники фирмы MOTOROLA. – М.: ДОДЭКА, 1998. – С.144.
2. Кучеров Д.П. Источники питания ПК и периферии. – СПб.: Наука и Техника, 2005. – 432 с.
3. datasheet APW1683 / www.anpec.com.tw
4. Кучеров Д.П. Микроконтроллер SG6105D и его применение в блоках питания компьютеров//Радиоаматор. – 2005. – №3. – С.28–30.

# Манипулятор для игрового порта компьютера

А.Е. Молчанов, г. Ровно

Сейчас любой компьютерный магазин предлагает пользователям большое количество моделей игровых манипуляторов/джойстиков разных типов и сложности. Но, во-первых, они достаточно дороги, а во-вторых, не очень надежны, особенно простые модели, работающие на переменных резисторах.

Возникла идея изготовить игровой манипулятор самому. Как известно, принцип действия простейшего джойстика основан на том, что компьютер отслеживает изменение сопротивления резисторов, которое зависит от положения рукоятки

управления. Схема такого джойстика, осуществляющего управление по двум осям и подключаемого к игровому порту (Game-port) компьютера показана на **рис.1**.

А что, если функцию переменного резистора возьмет на себя транзистор, управляемый кнопками? Нажимая соответствующие кнопки будем изменять ток, проходящий через транзистор, т.е. его сопротивление, а от длительности нажатия будет зависеть величина этого изменения. Тогда для работы манипулятора понадобится два модуля, на каждый

канал управления. Схема одного модуля такого манипулятора показана на **рис.2**.

Работает он так: при включении компьютера на контакте 1 разъема игрового порта появляется напряжение +5 В, и после окончания переходных процессов и заряда конденсатора C1 через устройство протекает начальный ток Iн, компьютер при калибровке зафиксирует исходное сопротивление устройства, аналогично среднему положению ручки джойстика.

При нажатии кнопки S1 ток через ус-

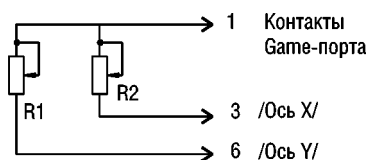


рис.1

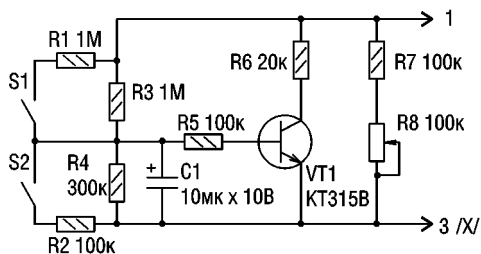
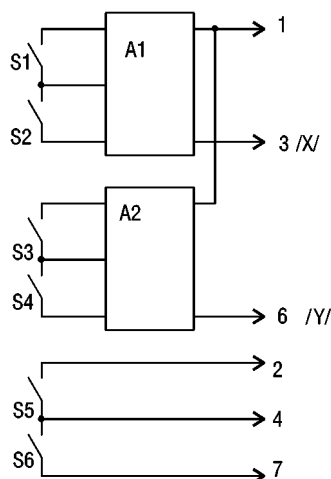


рис.2



S1 – поворот влево  
S2 – поворот вправо  
S3 – вниз  
S4 – вверх  
S5, S6 – команда "Огонь"

рис.3

тройство плавно увеличится до какого-то определенного значения, назовем его  $I_{max}$ , при этом сопротивление устройства плавно уменьшится, аналогично отклонению ручки джойстика влево. При отпуске кнопки S1 сопротивление устройства плавно увеличивается до исходного значения, аналогично возвращению ручки управления в среднее положение.

При нажатии кнопки S2 ток плавно уменьшается до значения  $I_{min}$ , т.е. сопротивление устройства плавно увеличивается, аналогично отклонению ручки джойстика вправо. После отпущения кнопки S2 ток плавно увеличивается до значения  $I_n$ , сопротивление устройства плавно уменьшается до исходного.

Время увеличения/уменьшения тока через устройство определяется цепью  $R1C1$  – при нажатой кнопке S1, или  $R2C1$  – при нажатой кнопке S2. Переменный резистор R8 служит для подстройки начального тока – смещения средней точки устройства при калибровке, а также его можно использовать как триммер в авиационных симуляторах.

Игровой манипулятор состоит из двух, по числу каналов управления, одинаковых модулей, схемы которых и работа аналогичны описанной выше. Его общая схема и подключение к контактам игрового порта показаны на рис.3. Кнопки S5 и S6 – "Огонь".

В качестве корпуса для описываемого устройства подходит старый джойстик на четыре кнопки (по осям управления) от компьютера Spectrum. Можно изготовить и вариант на клавишах, например, вырезав четыре курсорных клавиши из негодной компьютерной клавиатуры.

Радиодетали использованы малогабаритные, конденсаторы – К50-16, а резисторы – МЛТ-0,125.

**Настройка.** Приведенные номиналы резисторов соответствуют транзисторам KT315 со статическим коэффициентом усиления по току, равным 100. Жела-

тельно подобрать такие транзисторы на любом измерителе.

Каждый из каналов манипулятора настраивают одинаково, поэтому опишем настройку модуля управления A1 (канал X). Устройство подключают к источнику постоянного напряжения 5 В последовательно через тестер, включенный на измерение постоянного тока, предел 0,3...0,6 мА. Движок переменного резистора R8 устанавливают в среднее положение. При включении питания стрелка прибора отклоняется, показывая ток заряда конденсатора C1, затем примерно через 20 с показания стабилизируются, указывая начальный ток  $I_n$ . Подбирая резистор R4, добиваются величины  $I_n=0,08...0,1$  мА. Этот ток определяет исходное сопротивление устройства, что соответствует среднему положению ручки джойстика.

Нажимают кнопку S1, прибор должен показать плавное увеличение тока, величина которого после стабилизации показания  $I_{max}=0,15...0,2$  мА. Нужного значения добиваются подбором R1. Нажимают кнопку S2, прибор должен показать плавное уменьшение тока до  $I_{min}=0,03...0,04$  мА. Нужного значения добиваются подбором R2.

Увеличение номинала резистора R5 увеличит время переходных процессов при нажатии кнопок управления, аналогично более медленному отклонению ручки джойстика. Подбирают по собственному усмотрению.

После настройки токов модулей обоих каналов манипулятора его подключают к игровому порту системной платы либо звуковой карте компьютера и калибруют, т.е. фактически регистрируют рабочий диапазон токов. Для калибровки после включения компьютера и загрузки операционной системы (у автора Windows 98) открывают папку "Мой компьютер" на рабочем столе, далее открывают "Панель управления"/"Игровые устройства". На вкладке "Игровые устрой-

ства" нажимают кнопку "Добавить" и в открывшемся списке выбирают "Джойстик (2 оси и 2 кнопки)", нажимают "ОК". На вкладке "Игровые устройства" в списке устройств должен появиться выбранный джойстик, а в колонке "Состояние" – "ОК". Далее нажимают кнопку "Свойства", в открывшемся окне переходят на вкладку "Настройка" и выбирают "Откалибровать". Процедуру калибровки проводят согласно подсказкам компьютера, по окончании не забудьте нажать кнопку "Применить". Все, можно играть!

Конечно, данный манипулятор – не полноценная замена фирменному джойстику, но он позволяет запускать игры, которые без джойстика не работают. Например, некоторые авиасимуляторы управляются только джойстиком. Несколько таких программ протестированы с манипулятором автора, и результат оказался вполне приемлемым.

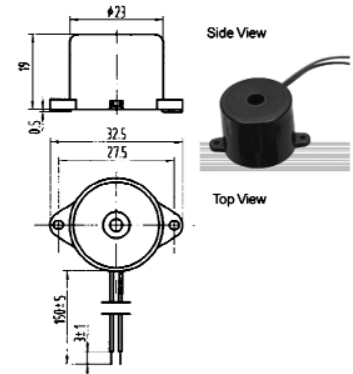
Авиасимулятор "Ил 2 Штурмовик" допускает управление как джойстиком, так и клавиатурой, т.е. нажимая клавиши на клавиатуре компьютера, мы меняем положение рулей самолета, причем угол отклонения рулей зависит от времени нажатия клавиши, время полного отклонения – около 1 с. Для точного управления приходится несколько раз быстро нажимать клавиши. Этот же метод управления использован и в предлагаемом манипуляторе. Тестирование его в "Ил 2 Штурмовик" показало, что удобство управления манипулятором хуже, чем фирменным джойстиком, но не уступает управлению клавиатурой.

Перед тем, как изготовить данную конструкцию, был осуществлен поиск в Интернете и ФИДО. Самодельные джойстики, представленные в Интернете, либо слишком сложны, либо неудобны в использовании и настройке. Принцип действия, используемый в данном манипуляторе, в других конструкциях автору не встречался.

# Пьезоэлектромагнитные излучатели и датчики фирмы Керо

## Телефонные пьезоизлучатели

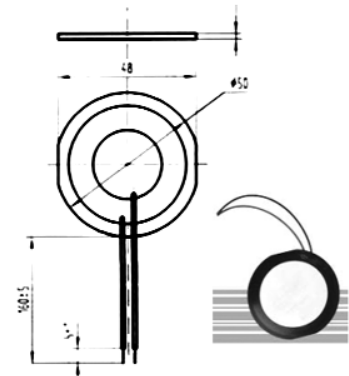
Тип	<b>KPR-2330</b>
Рабочее напряжение	12Vp-р амплитуда прямоугольных импульсов
Максимально допустимое напряжение	30Vp-р максимальная амплитуда прямоугольных импульсов
Максимальный ток	2mA при 3.3KHz/12Vp-р амплитуде прямоугольных импульсов
Минимальное звуковое давление	80dB при 3.3KHz/12Vp-р/30cm
Диаметр	23 мм
Высота	19 мм
Резонансная частота	3.3 ± 0.5KHz
Рабочий температурный диапазон	-20~+60°C
Вес	4 г
Емкость на частоте 120 Гц	15 нФ



all dimensions are in mm

## Серия KPR-5010

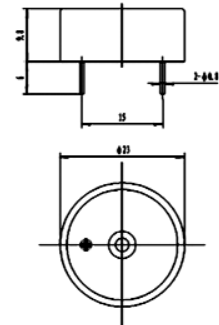
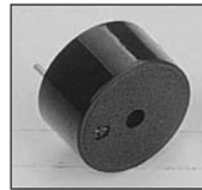
Тип	<b>KPR-5010</b>
Рабочее напряжение	12Vp-р амплитуда прямоугольных импульсов
Максимально допустимое напряжение	30Vp-р максимальная амплитуда прямоугольных импульсов
Максимальный ток	4mA при 1.0KHz/12Vp-р амплитуде прямоугольных импульсов
Минимальное звуковое давление	70dB при 1.0KHz/12Vp-р/10cm
Диаметр	50 мм
Высота	2 мм
Резонансная частота	1.0 ± 0.5KHz
Рабочий температурный диапазон	-20~+60°C
Вес	4 г
Емкость на частоте 120 Гц	66 нФ



## Пьезоизлучатели общего применения

### Серия KPI-2610

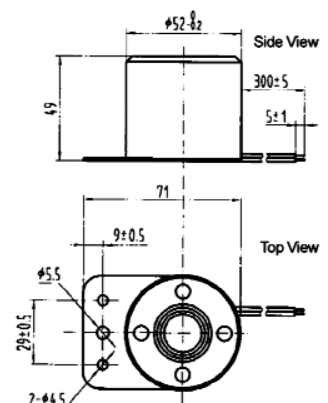
Тип	<b>KPI-2610</b>
Номинальное напряжение	12 VDC
Рабочее напряжение DC	3-24VDC
Максимальный ток	12mA при 12VDC
Минимальное звуковое давление	85dB при 12VDC/30cm
Диаметр	23 мм
Высота	9,8 мм
Резонансная частота	3.5 ± 0.5KHz
Рабочий температурный диапазон	-20~+80°C
Вес	4 г
Тип звукового тона	продолжительный



## Пьезосирена

### Серия KPS-5210

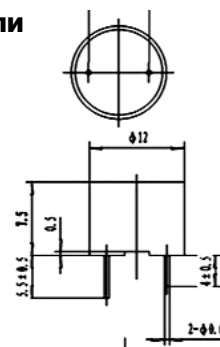
Тип	<b>KPS-5210</b>
Номинальное напряжение	12 VDC
Рабочее напряжение DC	8-15VDC
Максимальный ток	280mA при 12VDC
Минимальное звуковое давление	105dB при 12VDC/100cm
Диаметр	52 мм
Высота	49 мм
Рабочий температурный диапазон	-20~+60°C
Вес	80 г
Тип звукового тона	сирена



## Серия КРХ-1212В

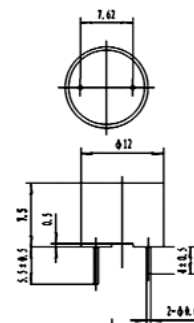
Тип	<b>КРХ-1212В</b>
Номинальное напряжение	12 VDC
Рабочее напряжение DC	8-15VDC
Максимальный ток	30mA при 12VDC
Минимальное звуковое давление	85dB при 12VDC/10cm
Диаметр	12 мм
Высота	7,5 мм
Резонансная частота	3.1 ± 0.5KHz
Рабочий температурный диапазон	-20~+70°C
Вес	2 г

## Электромагнитные излучатели



## Серия КРХ-1205В

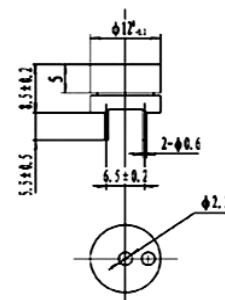
Тип	<b>КРХ-1205В</b>
Номинальное напряжение	5 VDC
Рабочее напряжение	4-8VDC
Максимальный ток	30mA/5VDC
Минимальное звуковое давление	85dB/10cm
Диаметр	12 мм
Высота	7,5 мм
Резонансная частота	3100Hz ± 500Hz
Рабочий температурный диапазон	-20~+70°C
Вес	2 г



## Электромагнитные датчики

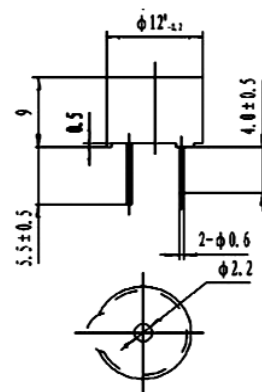
## Серия КР12-185А

Тип	<b>КР12-185А</b>
Номинальное напряжение	1,5V
Рабочее напряжение	1-2V
Максимальный ток	30mA
Минимальное звуковое давление	85dB/10cm
Диаметр	12 мм
Высота	8,5 мм
Резонансная частота	2048Hz
Сопротивление катушки на постоянном токе	16 Ом ± 4 Ом
Рабочий температурный диапазон	-20~+60°C
Вес	2 г



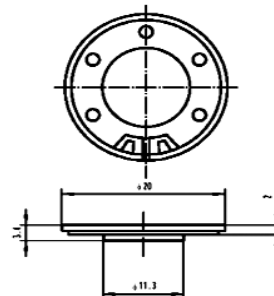
## Серия КРМ-1201А

Тип	<b>КРМ-1201А</b>
Номинальное напряжение	1,5V
Рабочее напряжение	1-2V
Максимальный ток	70mA
Минимальное звуковое давление	80dB/10cm
Диаметр	12 мм
Высота	9 мм
Резонансная частота	2400Hz
Сопротивление катушки на постоянном токе	6,5 Ом ± 1 Ом
Сопротивление катушки на переменном токе	9,5 Ом ± 3 Ом
Рабочий температурный диапазон	-20~+70°C
Вес	2 г



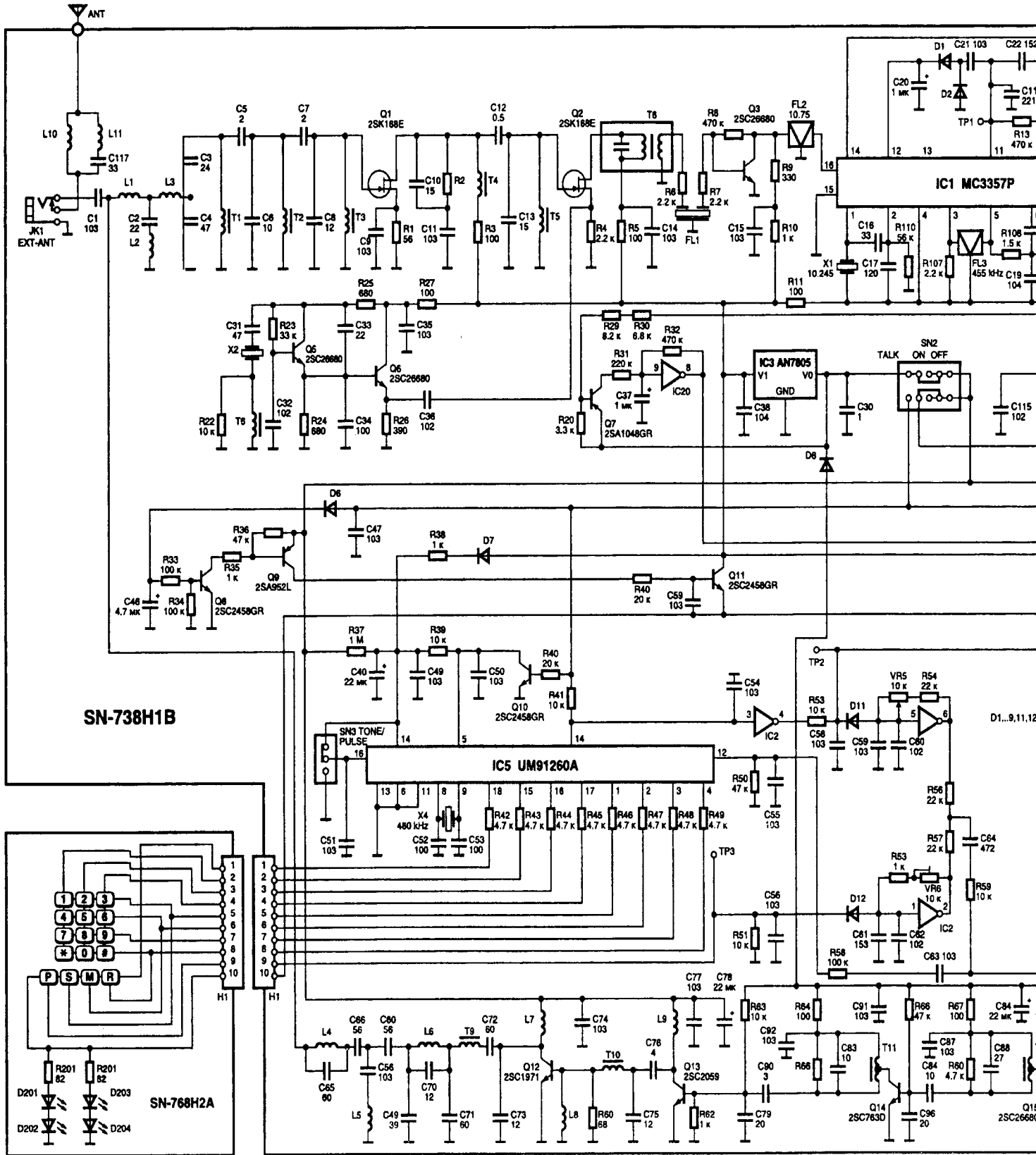
## Серия КРСП-2034МН-08/0.25А

Тип	<b>КРСП-2034МН-08/0.25А</b>
Сопротивление катушки на постоянном токе	8 Ом
Максимальная вых. мощность	0,25 Вт
Минимальное звуковое давление	79dB ± 3db
Диаметр	20 мм
Высота	3,4 мм
Резонансная частота	900Hz ± 25%
Диапазон частот	900-5000Hz
Рабочий температурный диапазон	-25~+55°C
Вес	2 г

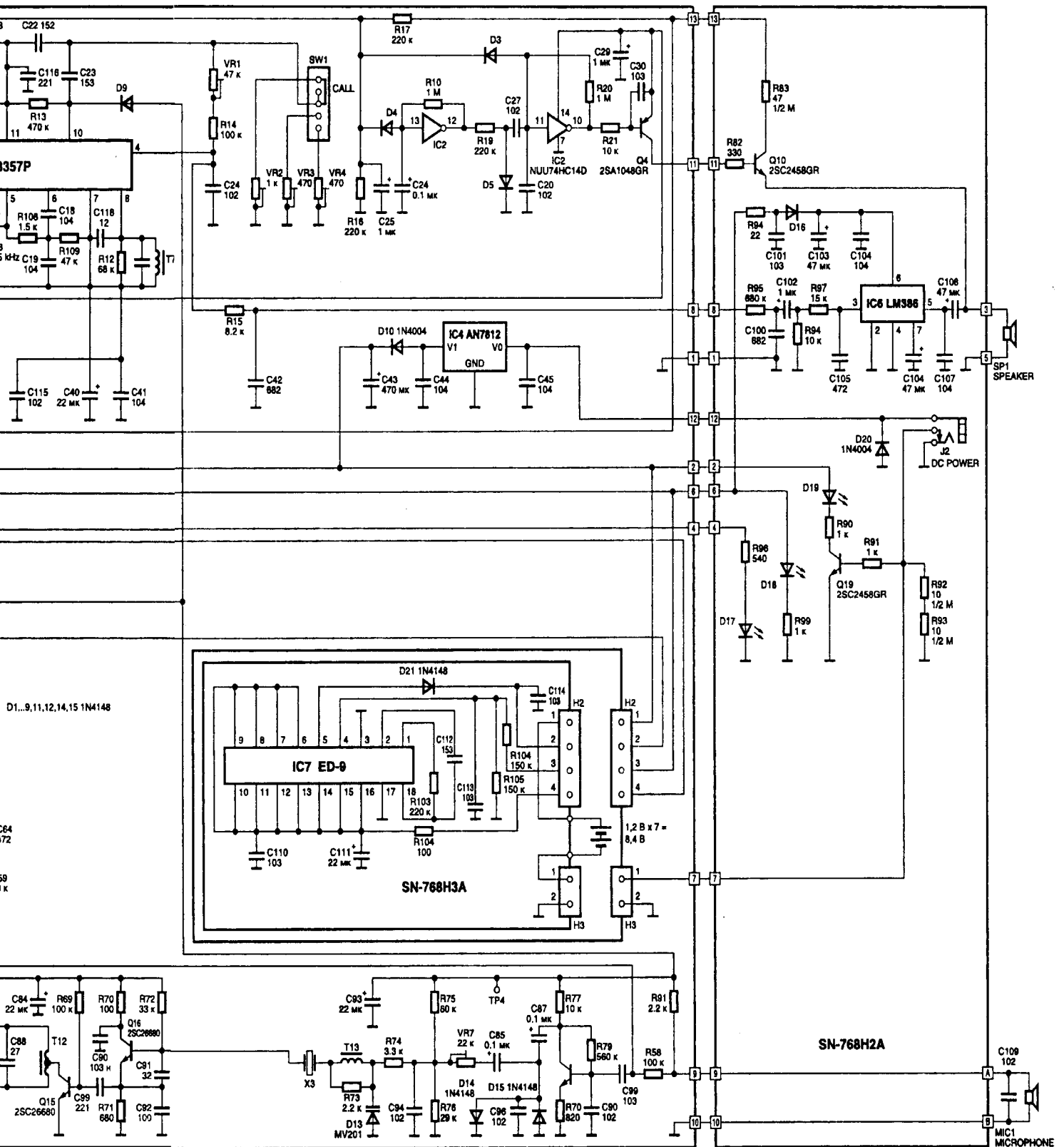


Заказать пьезоэлектромагнитные излучатели и датчики фирмы Керо можно в офисе "СЭА", тел (044) 575-94-00

# Принципиальная схема носимого блока радиотелефона Senao SN-768







В статье рассмотрено решение некоторых проблем, возникающих в радиолюбительской практике при использовании компьютера.

# Об особенностях печати лазерных принтеров

Ю.Л. Каранда, г. Изюм

Радиолюбителям, использующим для изготовления печатных плат лазерно-утюжную технологию, нередко приходится разводить платы на одном компьютере, а печатать их на промежуточную основу на другом, поскольку не у всех дома есть лазерный принтер.

Как правило, все программы-трассировщики позволяют прямо из них отправлять на печать готовый рисунок с множеством всяких тонких настроек. Если в офисе компьютеры объединены в сеть, проблема в какой-то степени решена. Включаешь принтер, вставляешь лист глянцевой мелованной "основы", просишь никого ничего не трогать, затем бежишь в другое помещение, запускаешь трассировщик на печать, затем возвращаешься и... видишь, что забыл включить "зеркальную" печать или еще что-нибудь упустил из виду. И все начинаешь с начала.

Опция экспорта рисунка печати в некоторые распространенные форматы есть не у всех трассировщиков, и работает она не всегда удовлетворительно. Например, максимальное разрешение файлов популярного трассировщика sPlan 5.0 составляет 300dpi, а современные принтеры могут печатать с 600dpi и более. Но самая главная неприятность растровых форматов BMP, PCX, GIF, TIF и т.п. — непонятное ухудшение качества печати, замеченное при работе с принтером Samsung-ML1710P. На **рис.1** показан фрагмент рисунка платы в формате BMP, распечатанный из программы Adobe Photoshop CS (растровый графический редактор), а на **рис.2** — тот же фрагмент, но при печати из самого трассировщика, причем изменение настроек принтера принципиально ничего не меняет. Хорошо виден точечный характер отпечатка на рис.1, из-за чего неизбежно пострадает и качество изготавливаемой печатной платы. Не могу утверждать, что подобный эффект проявляется на всех типах лазерных принтеров, но повод присмотреться к работе вашего аппарата имеется. Совсем другая картина наблюдалась при экспорте рисунка в векторный или универсальный формат WMF, EPS, PDF и т.п.: при печати качество соответствовало рис.2. Вероятно, ограниченный объем встроенной памяти принтера не позволяет полноценно передавать на печать сравнительно большие растровые изображения, а более компактные векторные аналоги печатаются без проблем.

У многих опробованных мною программ были проблемы с экспортом в векторные форматы. Рекомендую установить на вашу машину программу Adobe Acrobat 6.0 или 5.0. После инсталляции и перезагрузки у вас появится виртуальный принтер Adobe PDF, на который можно отправлять "на печать" изображения из *любых* программ, в которых заложена функция печати. В процессе "печати" создается файл с

расширением .pdf, который можно открыть практически любым "адобовским" приложением. Для чтения и печати pdf-файлов рекомендую также Foxit PDF Reader ([www.foxit-software.com](http://www.foxit-software.com)), которая, в отличие от Adobe Acrobat Reader, работает очень быстро на любом компьютере. Файлы открываются моментально, при этом машина не "тормозит". Программа не требует установки и работает с любого носителя.

Другая приятная особенность такого решения проблемы заключается в возможности редактировать изображение печатной платы уже после трассировщика, который обычно помещает рисунок в левый верхний угол листа "основы" или по его центру. Автор для этого использует Adobe Illustrator CS (хотя возможно применение и других редакторов векторной графики), которым можно устранить мелкие недочеты, с которыми трассировщик не справился, заменить "некрасивый" встроенный шрифт на любой доступный Windows. Если на листе остается свободное место, плату можно размножить или "пристроить" туда другие печатки. Главное, что рисунок виден именно таким, каким он пойдет на настоящую печать, поэтому можно устранить многие ошибки без лишнего расхода бумаги. Illustrator распространен не так широко, как Photoshop, но обе программы очень похожи и освоить их нетрудно.

Единственная неприятность "адобовских" программ — несоответствие используемой кодовой страницы, из-за чего кириллица в стандартных шрифтах становится недоступной. Решение проблемы простое и старое. Для Windows XP производим следующие действия: **Пуск**→**Выполнить**, набираем в окошке **regedit**, жмем **OK**, в открывшемся редакторе реестра находим **HKKEY LOCAL MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Nls\CodePage**, находим строковый параметр 1252 и меняем его значение с **c\_1252.nls** на **c\_1251.nls**. Перезагружаемся. Все. В Windows 98 операции аналогичны.

Неприятным сюрпризом оказалось уменьшение размеров печатаемого изображения примерно на 5%; при изготовлении сложных печатных плат это недопустимо много. Причем уменьшение не зависело от типа открытого изображения или запущенной программы, а определялось, в основном, термоусадкой бумаги. В этом случае следует в "фотошопе" нарисовать квадрат размерами 200x200 мм, напечатать его на бумаге "основы", измерить размеры отпечатка и вычислить поправочный масштабный коэффициент по осям X и Y, который вводится в программу-трассировщик или в Illustrator.

Все вышесказанное применимо и к печати принципиальных схем из схемных редакторов. Например, во многих случаях допустимо уменьшение абсолютных размеров символов элементов ради размещения всей схемы на одном листе формата A4 (разумеется, при условии удобочитаемости схемы и надписей), поэтому в схемном редакторе можно выбрать лист формата A3 или даже A2 и не чувствовать себя стесненным границами листа. Если схема чуть-чуть не поместилась на A4, а для A3 маловата, Illustrator может масштабировать с произвольным коэффициентом, добиваясь наилучшего заполнения листа.

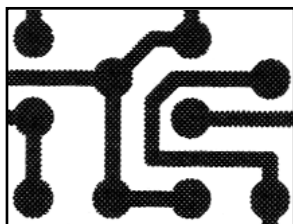


рис.1

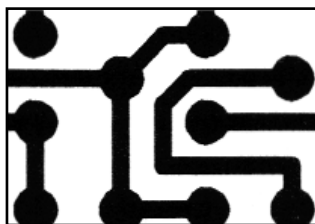


рис.2

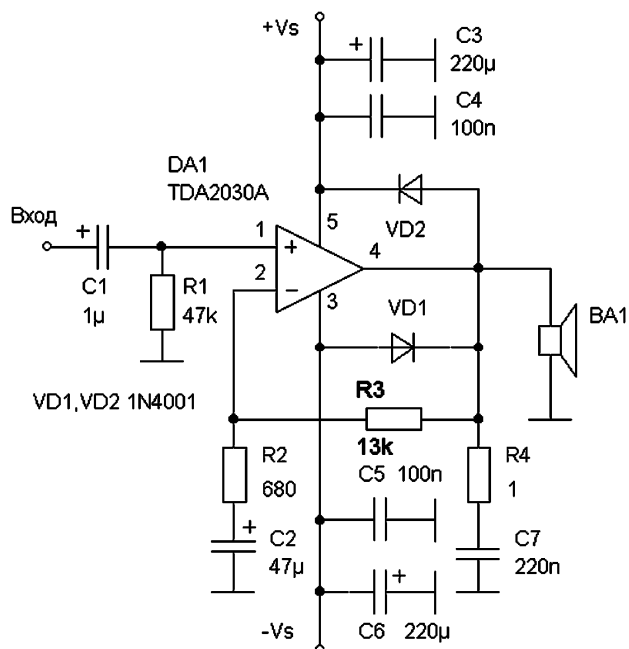
# "Многоликая" TDA2030A



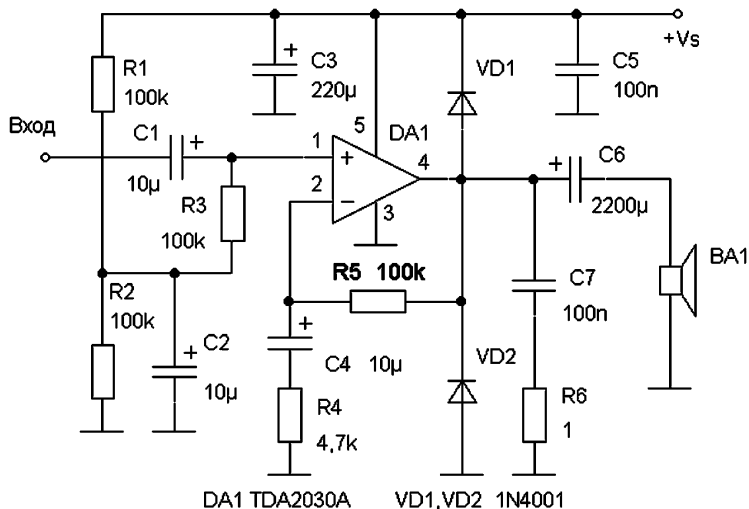
**Г.В. Воличенко**, г. Лозовая

Микросхема усилителя НЧ TDA2030A фирмы ST Microelectronics пользуется заслуженной популярностью среди радиолюбителей. Она обладает высокими электрическими характеристиками и низкой стоимостью, что позволяет при минимальных затратах собирать на ней высококачественные УНЧ мощностью до 18 Вт. Однако не все знают о ее "скрытых достоинствах": оказывается, на этой ИМС можно собрать ряд других полезных устройств.

Микросхема TDA2030A представляет собой 18 Вт Hi-Fi усилитель мощности класса АВ или драйвер для УНЧ мощностью до 35 Вт (с мощными внешними транзисторами). Она обеспечивает большой выходной ток, имеет малые гармонические и интермодуляционные искажения, широкую полосу частот усиливаемого сигнала, очень малый уровень собственных шумов, встроенную защиту от короткого замыкания выхода, автоматическую систему ограничения рассеиваемой мощности, удерживающую рабочую точку выходных транзисторов ИМС в безопасной области. Встроенная термозащита обеспечивает выключение ИМС при нагреве кристалла выше 145°C. Микросхема выполнена в корпусе Pentawatt и имеет 5 выводов.



**рис.1**



**рис.2**

Вначале вкратце рассмотрим несколько схем стандартного применения ИМС – усилителей НЧ. Типовая схема включения TDA2030A показана на **рис.1**.

Микросхема включена по схеме неинвертирующего усилителя. Коэффициент усиления определяется соотношением сопротивлений резисторов R2 и R3, образующих цепь ООС. Вычисляется он по формуле  $G_v = 1 + R3/R2$  и может быть легко изменен подбором сопротивления одного из резисторов. Обычно это делают с помощью резистора R2. Как видно из формулы, уменьшение сопротивления этого резистора вызовет увеличение коэффициента усиления (чувствительности) УНЧ. Емкость конденсатора C2 выбирают исходя из того, чтобы его емкостное сопротивление  $X_c = 1/2\pi fC$  на низшей рабочей частоте было меньше R2 по крайней мере в 5 раз. В данном случае на частоте 40 Гц  $X_{c2} = 1/6,28 \times 40 \times 47 \times 10^{-6} = 85$  Ом. Входное сопротивление определяется резистором R1. В качестве VD1, VD2 можно применить любые кремниевые диоды с током  $I_{пр}$  0,5...1 А и  $U_{обр}$  более 100 В, например КД209, КД226, 1N4007.

Схема включения ИМС в случае использования однополярного источника питания показана на **рис.2**. Делитель R1R2 и резистор R3 образуют цепь смещения для получения на выходе ИМС (вывод 4) напряжения, равного половине питающего. Это необходимо для симметричного усиления обеих полуволн входного сигнала. Параметры этой схемы при  $V_s = +36$  В соответствуют параметрам схемы, показанной на рис.1, при питании от источника  $\pm 18$  В. Пример использования микросхемы в качестве драйвера для УНЧ с мощными внешними транзисторами показан на **рис.3**.

При  $V_s = \pm 18$  В на нагрузке 4 Ом усилитель развивает мощность 35 Вт. В цепи питания ИМС включены резисторы R3 и R4, падение напряжения на которых является открывающим для транзисторов VT1 и VT2 соответственно. При малой выходной мощности (входном напряжении) ток, потребляемый ИМС, невелик, и падения напряжения на резисторах R3 и R4 недостаточно для открывания транзисторов VT1 и VT2. Работают внутренние транзисторы микросхемы. По мере роста входного напряжения увеличивается выходная мощность и потребляемый ИМС ток. При достижении им величины 0,3...0,4 А падение напряжения на резисторах R3 и R4 составит 0,45...0,6 В. Начнут открываться транзисторы VT1 и VT2, при этом они окажутся включенными параллельно внутренним транзисторам ИМС. Возрастет ток, отдаваемый в нагрузку, и соответственно увеличится выходная мощность. В качестве VT1 и VT2 можно применить любую пару комплементарных транзисторов соответствующей мощности, например КТ818, КТ819.

Мостовая схема включения ИМС показана на **рис.4**. Сигнал с выхода ИМС DA1 подается через делитель R6R8 на инвертирующий вход DA2, что обеспечивает работу микросхем в противофазе. При этом возрастает напряжение на нагрузке, и, как следствие, увеличивается выходная мощность. При  $V_s = \pm 16$  В на нагрузке 4 Ом выходная мощность достигает 32 Вт.

Для любителей двух-, трехполосных УНЧ данная ИМС – идеальный вариант, ведь непосредственно на ней можно собирать активные ФНЧ и ФВЧ. Схема трехполосного УНЧ показана на **рис.5**. Низкочастотный канал (НЧ) выполнен по схеме с мощными выходными транзисторами. На входе ИМС DA1 включен ФНЧ R3C4, R4C5, причем первое звено ФНЧ R3C4

включено в цепь ООС усилителя. Такое схемное решение позволяет простыми средствами (без увеличения числа звеньев) получить достаточно высокую крутизну спада АЧХ фильтра. Среднечастотный (СЧ) и высокочастотный (ВЧ) каналы усилителя собраны по типовой схеме на ИМС DA2 и DA3 соответственно. На входе СЧ канала включены ФВЧ C12R13, C13R14 и ФНЧ R11C14, R12C15, которые вместе обеспечивают полосу пропускания 300...5000 Гц. Фильтр ВЧ канала собран на элементах C20R19, C21R20. Частоту среза каждого звена ФНЧ или ФВЧ можно вычислить по формуле  $f_{CF}=160/RC$ , где частота  $f$  выражена в герцах,  $R$  – в килоомах,  $C$  – в микрофарадах.

Приведенные примеры не исчерпывают возможностей применения ИМС TDA2030A в качестве усилителей НЧ. Так, например, вместо двухполярного питания микросхемы (рис.3, 4) можно использовать однополярное питание. Для этого минус источника питания следует заземлить, на неинвертирующий (вывод 1) вход подать смещение, как показано на рис.2 (элементы R1–R3 и C2). Наконец, на выходе ИМС между выводом 4 и нагрузкой необходимо включить электролитический конденсатор, а блокировочные конденсаторы по цепи  $-Vs$  из схемы исключить.

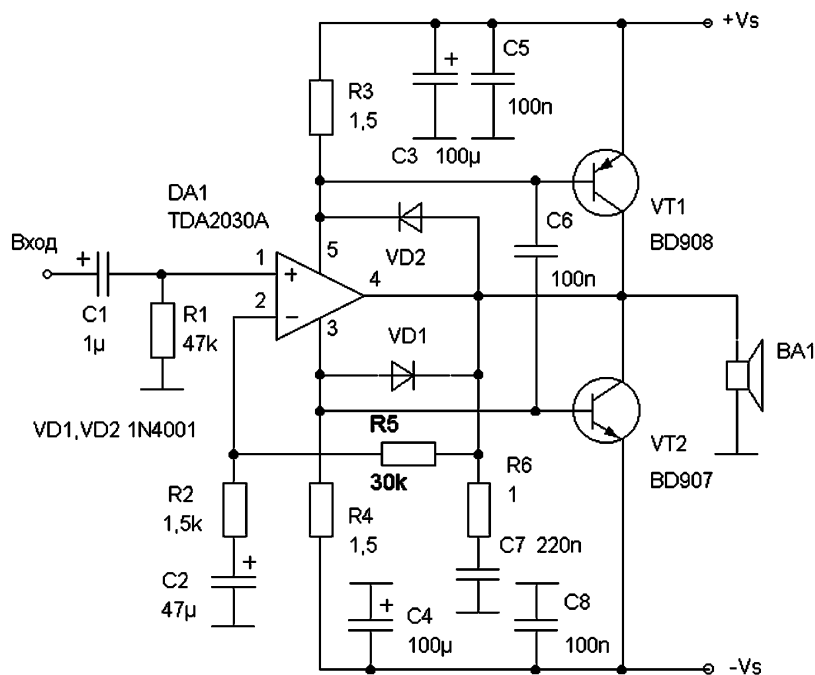


рис.3

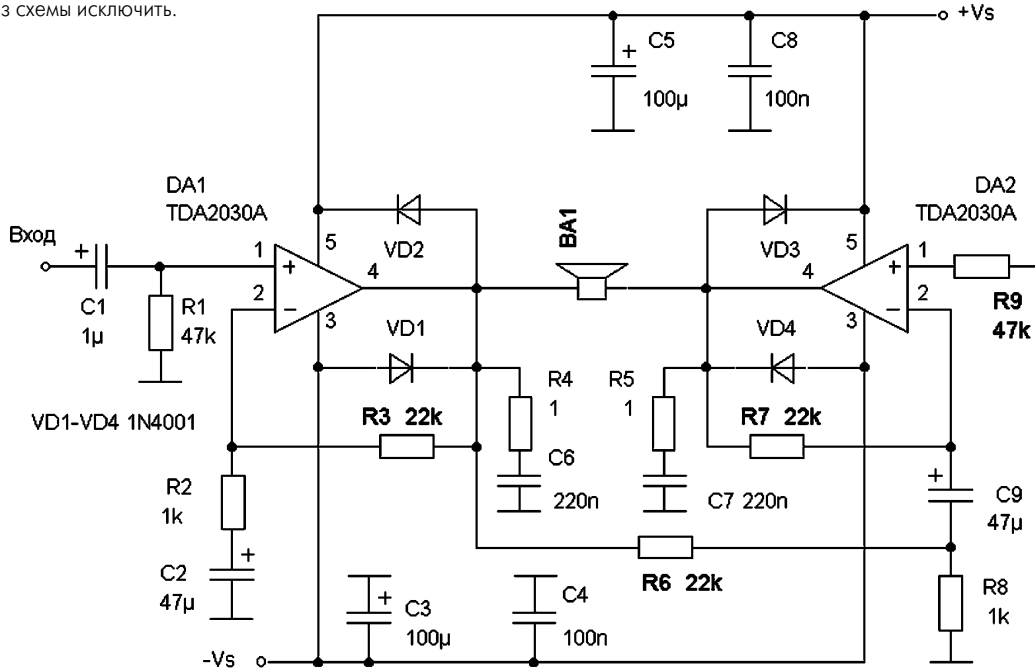


рис.4

Рассмотрим другие возможные варианты использования этой микросхемы. ИМС TDA2030A представляет собой не что иное, как операционный усилитель с мощным выходным каскадом и весьма неплохими характеристиками. Основываясь на этом, были спроектированы и опробованы несколько схем нестандартного ее включения. Часть схем была опробована "в живую", на макетной плате, часть – моделирована в программе Electronic Workbench.

#### Мощный повторитель сигнала

Сигнал на выходе устройства (рис.6) повторяет по форме и амплитуде входной, но имеет большую мощность, т.е. схема может работать на низкоомную нагрузку. Повторитель может быть использован, например, для упрочнения источников питания, увеличения выходной мощности низкочастотных генераторов (чтобы можно было непосредственно испытывать головки громкоговорителей или акустические системы). Полоса рабочих частот повторителя линейна от постоянного тока до 0,5...1 МГц, что более чем достаточно для генератора НЧ.

#### Умощнение источников питания

Микросхема включена как повторитель сигнала, выходное напряжение (вывод 4) равно входному (вывод 1), а выходной ток может достигать значения 3,5 А. Благодаря встроенной защите схема не боится коротких замыканий в нагрузку. Стабильность выходного напряжения определяется стабильностью опорного, т.е. стабилизатора VD1 (рис.7) и интегрального стабилизатора DA1 (рис.8). Естественно, по схемам, показанным на рис.7 и рис.8, можно собрать стабилизаторы и на другое напряжение, нужно лишь учитывать, что суммарная (полная) мощность, рассеиваемая микросхемой, не должна превышать 20 Вт. Например, нужно построить стабилизатор на 12 В и ток 3 А. В наличии есть готовый источник питания (трансформатор, выпрямитель и фильтрующий конденсатор), который выдает  $U_{ИП}=22$  В при необходимом токе нагрузки. Тогда на микросхеме происходит падение напряжения  $U_{ИМС}=U_{ИП}-U_{ВЫХ}=22$  В–12 В=10 В, и при токе нагрузки 3 А рассеиваемая мощность достигнет величины  $P_{РАС}=U_{ИМС} \cdot I_{Н}=10$  В·3 А=30 Вт, что превышает максимально до-

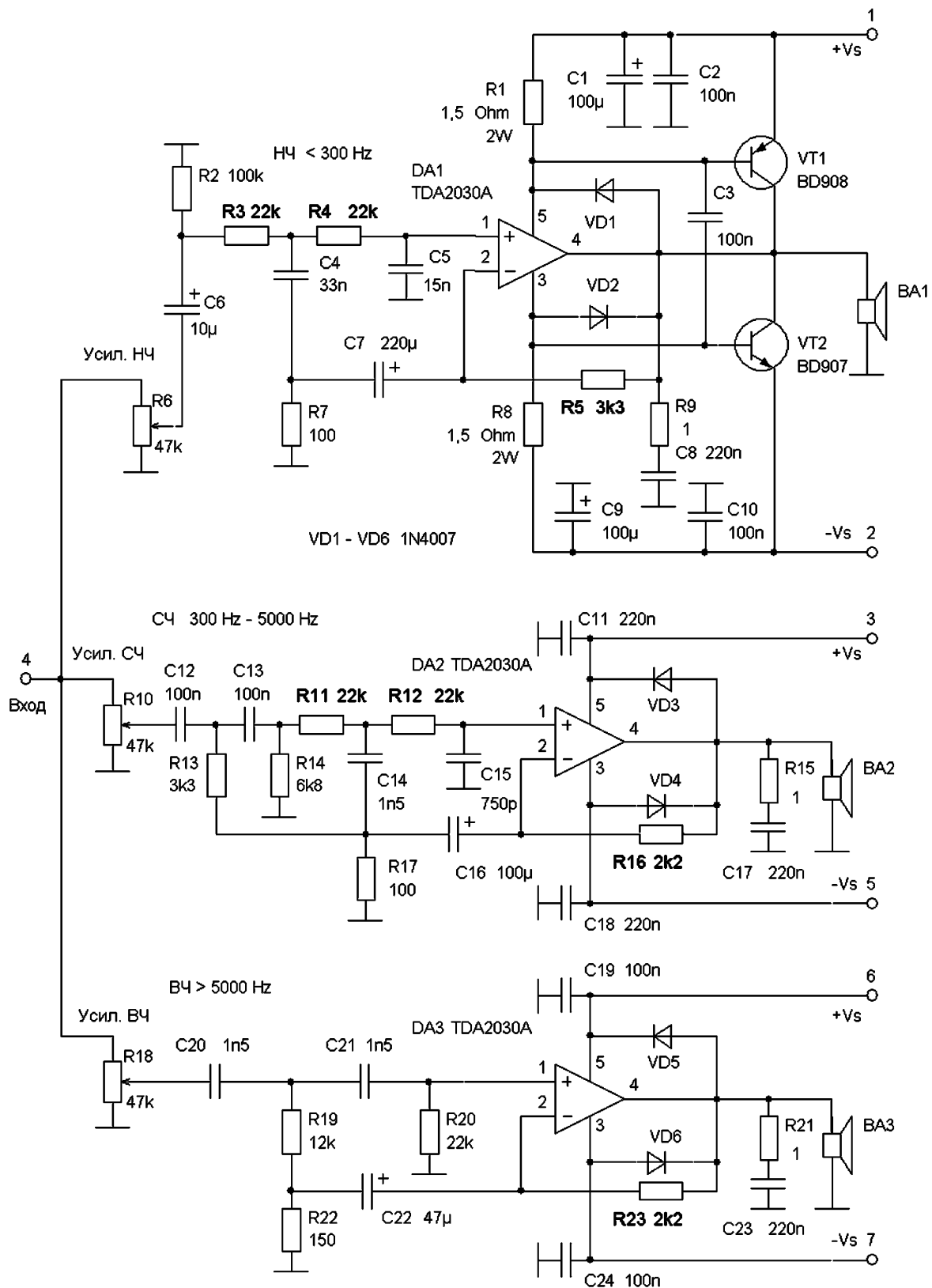


рис.5

пустимое значение для TDA2030A. Максимально допустимое падение напряжения на ИМС может быть рассчитано по формуле:

$$U_{ИМС} = P_{АС.МАХ} / I_H$$

В нашем примере  $U_{ИМС} = 20 \text{ Вт} / 3 \text{ А} = 6,6 \text{ В}$ , следовательно максимальное напряжение выпрямителя должно составлять  $U_{ИП} = U_{Вых} + U_{ИМС} = 12 \text{ В} + 6,6 \text{ В} = 18,6 \text{ В}$ . В трансформаторе количество витков вторичной обмотки придется уменьшить. Сопротивление балластного резистора R1 в схеме, показанной на рис.7, можно по-

считать по формуле:

$$R_1 = (U_{ИП} - U_{СТ}) / I_{СТ}$$

где  $U_{СТ}$  и  $I_{СТ}$  — соответственно напряжение и ток стабилизации стабилитрона. Пределы тока стабилизации можно узнать из справочника, на практике для маломощных стабилитронов его выбирают в пределах 7...15 мА (обычно 10 мА). Если ток в вышеприведенной формуле выразить в миллиамперах, то величину сопротивления получим в килоомах.

### Простой лабораторный блок питания

Электрическая схема блока питания показана на **рис.9**. Изменяя напряжение на входе ИМС с помощью потенциометра R1, получают плавно регулируемое выходное напряжение. Максимальный ток, отдаваемый микросхемой, зависит от выходного напряжения и ограничен все той же максимальной рассеиваемой мощностью на ИМС. Рассчитать его можно по формуле:

$$I_{\text{MAX}} = P_{\text{РАС.МАХ}} / U_{\text{ИМС}}$$

Например, если на выходе выставлено напряжение  $U_{\text{ВЫХ}} = 6 \text{ В}$ , на микросхеме происходит падение напряжения  $U_{\text{ИМС}} = U_{\text{ИП}} - U_{\text{ВЫХ}} = 36 \text{ В} - 6 \text{ В} = 30 \text{ В}$ , следовательно, максимальный ток составит  $I_{\text{MAX}} = 20 \text{ Вт} / 30 \text{ В} = 0,66 \text{ А}$ . При  $U_{\text{ВЫХ}} = 30 \text{ В}$  максимальный ток может достигнуть максимума в 3,5 А, так как падение напряжения на ИМС незначительно (6 В).

### Стабилизированный лабораторный блок питания

Электрическая схема блока питания показана на **рис.10**. Источник стабилизированного опорного напряжения – микросхема DA1 – питается от параметрического стабилизатора на 15 В, собранного на стабилитроне VD1 и резисторе R1. Если ИМС DA1 питать непосредственно от источника +36 В, она может выйти из строя (максимальное входное напряжение для ИМС 7805 составляет 35 В).

ИМС DA2 включена по схеме неинвертирующего усилителя, коэффициент усиления которого определяется как  $1 + R4/R2$  и равен 6. Следовательно, выходное напряжение при регулировке потенциометром R3 может принимать значение практически от нуля до 5 В-6=30 В. Что касается максимального выходного тока, для этой схемы справедливо все вышесказанное для простого лабораторного блока питания (рис.9).

Если предполагается меньшее регулируемое выходное напряжение (например, от 0 до 20 В при  $U_{\text{ИП}} = 24 \text{ В}$ ), элементы VD1, C1 из схемы можно исключить, а вместо R1 установить перемычку. При необходимости максимальное выходное напряжение можно изменить подбором сопротивления резистора R2 (или R4).

### Регулируемый источник тока

Электрическая схема стабилизатора показана на **рис.11**. На инвертирующем входе ИМС DA2 (вывод 2), благодаря наличию ООС через сопротивление нагрузки, поддерживается напряжение  $U_{\text{ВХ}}$ . Под действием этого напряжения через нагрузку протекает ток  $I_{\text{Н}} = U_{\text{ВХ}} / R4$ . Как видно из формулы, ток нагрузки не зависит от сопротивления нагрузки (разумеется, до определенных пределов, обусловленных конечным напряжением питания ИМС). Следовательно, изменяя  $U_{\text{ВХ}}$  от нуля до 5 В с помощью потенциометра R1, при фиксированном значении сопротивления  $R4 = 10 \text{ Ом}$ , можно регулировать ток через нагрузку в пределах 0...0,5 А. Данное устройство может быть использовано для зарядки аккумуляторов и гальванических элементов. Зарядный ток стабилен на протяжении всего цикла зарядки и не зависит от степени разряженности аккумулятора или от нестабильности питающей сети. Максимальный зарядный ток, выставляемый с помощью потенциометра R1, можно изменить, увеличивая или уменьшая сопротивление резистора R4. Например, при  $R4 = 20 \text{ Ом}$  он имеет значение 250 мА, а при  $R4 = 2 \text{ Ом}$  достигает 2,5 А (см. формулу выше). Для данной схемы справедливы ограничения по максимальному выходному току, как для схем стабилизаторов напряжения. Еще одно применение мощного стабилизатора тока – измерение малых сопротивлений с помощью вольтметра по линейной шкале. Действительно, если выставить значение тока, например, 1 А, то, подключив к схеме резистор сопротивлением 3 Ом, по закону Ома получим падение напряжения на нем  $U = I \cdot R = 1 \text{ А} \cdot 3 \text{ Ом} = 3 \text{ В}$ , а подключив, скажем, резистор сопротивлением 7,5 Ом, получим падение напряжения 7,5 В. Конечно, на таком токе можно измерять только мощные низкоомные резисторы (3 В на 1 А – это 3 Вт, 7,5 В-1 А=7,5 Вт), однако можно уменьшить измеряемый ток и использовать вольтметр с меньшим пределом измерения.

### Мощный генератор прямоугольных импульсов

Схемы мощного генератора прямоугольных импульсов показаны на **рис.12** (с двухполярным питанием) и **рис.13** (с однополярным питанием). Схемы могут быть использованы, например, в устройствах охранной сигнализации.

Микросхема включена как триггер Шмитта, а вся схема представляет собой классический релаксационный RC-генератор. Рассмотрим работу схемы, показанной на рис.12. Допустим, в момент включения питания выходной сигнал ИМС переходит на уровень положительного насыщения ( $U_{\text{ВЫХ}} \approx +U_{\text{ИП}}$ ). Конденсатор C1 начинает заряжаться через резистор R3 с постоянной времени  $C1R3$ . Когда напряжение на C1 достигнет половины напряжения положительного источника питания ( $+U_{\text{ИП}}/2$ ), ИМС DA1 переключится в состояние отрицательного насыщения ( $U_{\text{ВЫХ}} \approx -U_{\text{ИП}}$ ). Конденсатор C1 начнет разряжаться через резистор R3 с

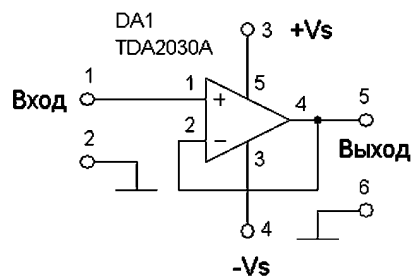


рис.6

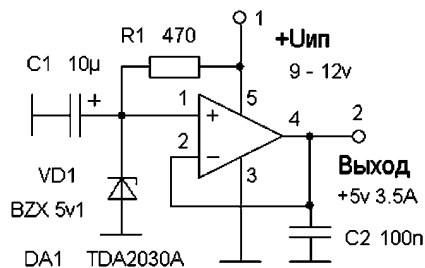


рис.7

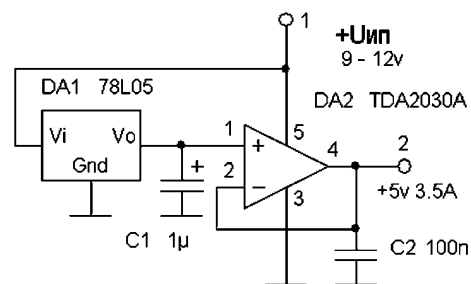


рис.8

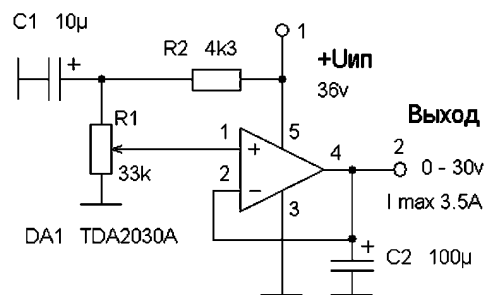


рис.9

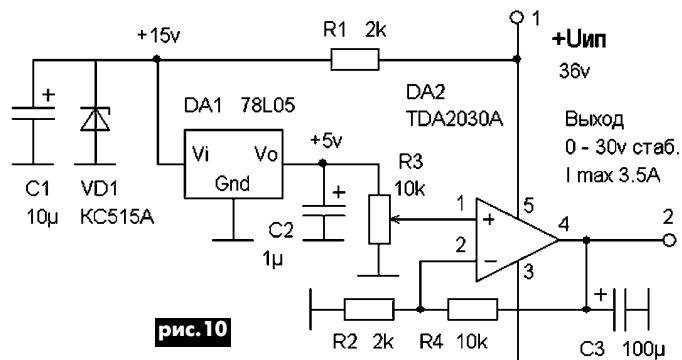


рис.10

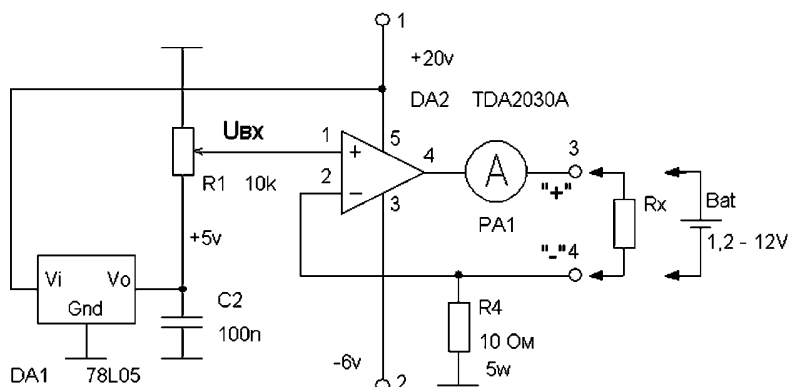


рис. 11

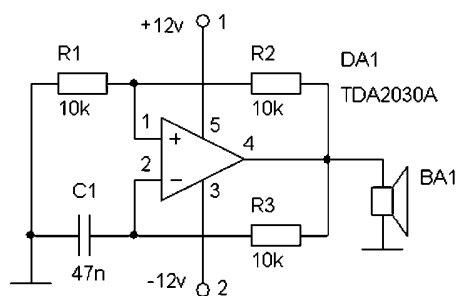


рис. 12

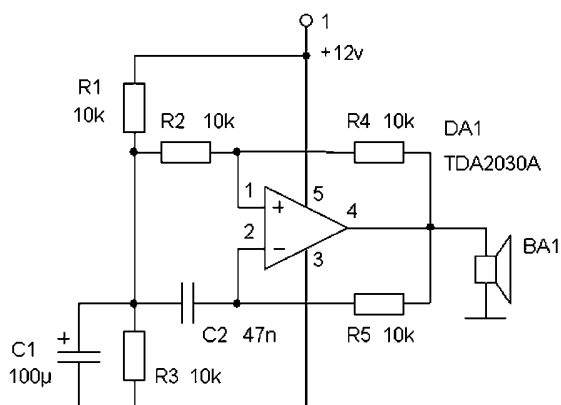


рис. 13

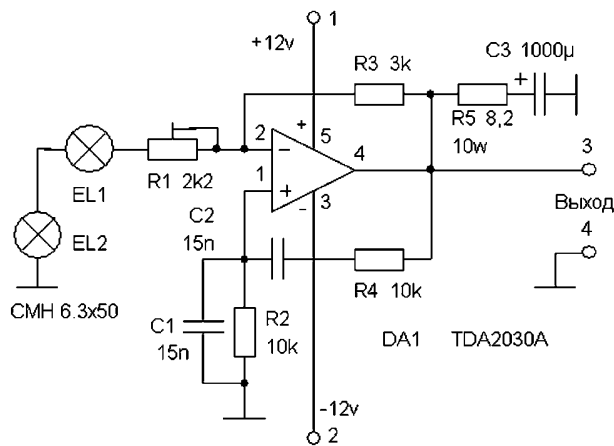


рис. 14

той же постоянной времени  $C1R3$  до напряжения  $-U_{иП}/2$ , когда ИМС снова переключится в состояние положительного насыщения. Цикл будет повторяться с периодом  $2,2C1R3$ , независимо от напряжения источника питания. Частоту следования импульсов можно посчитать по формуле:

$$f = 1/2,2 \cdot R3C1.$$

Если сопротивление выразить в килоомах, а емкость в микрофарадах, то частоту получим в килогерцах.

### Мощный низкочастотный генератор синусоидальных колебаний

Электрическая схема мощного низкочастотного генератора синусоидальных колебаний показана на рис. 14.

Генератор собран по схеме моста Вина, образованного элементами DA1 и C1, R2, C2, R4, обеспечивающими необходимый фазовый сдвиг в цепи ПОС. Коэффициент усиления по напряжению ИМС при одинаковых значениях C1, C2 и R2, R4 должен быть точно равен 3. При меньшем значении  $K_y$  колебания затухают, при большем – резко возрастают искажения выходного сигнала. Коэффициент усиления по напряжению определяется сопротивлением нитей накала ламп EL1, EL2 и резисторов R1, R3 и равен  $K_y = R3/R1 + R_{EL1,2}$ . Лампы EL1, EL2 работают в качестве элементов с переменным сопротивлением в цепи ООС. При увеличении выходного напряжения сопротивление нитей накала ламп за счет нагревания увеличивается, что вызывает уменьшение коэффициента усиления DA1. Таким образом, стабилизируется амплитуда выходного сигнала генератора, и сводятся к минимуму искажения формы синусоидального сигнала. Минимума искажений при максимально возможной амплитуде выходного сигнала добиваются с помощью подстроечного резистора R1. Для исключения влияния нагрузки на частоту и амплитуду выходного сигнала на выходе генератора включена цепь R5C3. Частота генерируемых колебаний может быть определена по формуле:

$$f = 1/2\pi RC.$$

Генератор может быть использован, например, при ремонте и проверке головок громкоговорителей или акустических систем.

В заключение необходимо отметить, что микросхему нужно установить на радиатор с площадью охлаждаемой поверхности не менее  $200 \text{ см}^2$ . При разводке проводников печатной платы для усилителей НЧ необходимо проследить, чтобы "земляные" шины для входного сигнала, а также источника питания и выходного сигнала подводились с разных сторон (проводники к этим клеммам не должны быть продолжением друг друга, а соединяться вместе в виде "звезды"). Это необходимо для минимизации фона переменного тока и устранения возможного самовозбуждения усилителя при выходной мощности, близкой к максимальной.

Фирма ST Microelectronics выпускает и другие ИМС, имеющие аналогичный корпус и схему включения (без диодов VD1, VD2): TDA2040 ( $P_{MAX}=22 \text{ Вт}$  (4 Ом),  $V_{S,MAX}=\pm 20 \text{ В}$ ,  $I_{MAX}=4 \text{ А}$ ); TDA2050 ( $P_{MAX}=35 \text{ Вт}$  (4 Ом),  $V_{S,MAX}=\pm 25 \text{ В}$ ,  $I_{MAX}=5 \text{ А}$ ); TDA2051 ( $P_{MAX}=40 \text{ Вт}$  (4 Ом),  $V_{S,MAX}=\pm 25 \text{ В}$ ). Используя эти ИМС, по описанным схемам можно сконструировать еще более мощные устройства.

**Необычный ЖК индикатор** изготовил С. Рюмик, г. Чернигов ("Радио" №5/2005).

Иногда ЖК индикатором вполне могут стать... дешевые электронные наручные часы "Montana" со встроенным секундомером. Как известно, такими часами управляют с помощью кнопок. Нажатие каждой из них соединяет определенную цепь электронного блока часов с плюсовым выводом гальванического элемента питания.

Автор предлагает подключить к цепям управления микроконтроллер (МК), можно по заложенной в него программе управлять часами. Например, запустить и останавливать секундомер таким образом, чтобы его показания соответствовали числу, которое необходимо вывести на индикатор. При этом полностью сохраняются функции часов, календаря и звукового сопровождения.

Счетчик числа посещений, собранный по схеме, изображенной на **рис.1**, определяет, сколько раз открывали входную дверь, оборудованную датчиком из геркона SF1 и постоянного магнита. Работа МК DD1 синхронизирована кварцевым резонатором ZQ1 частотой 4 МГц. Датчик подключен к соединенным параллельно (для увеличения тока через геркон) входным линиям P3.2—P3.4 МК. Часами-индикатором PT1 управляет сигнал с выхода P1.0.

Часы питает встроенный гальванический элемент, а МК — любой источник постоянного напряжения 3...5 В. Импульс тока зарядки конденсатора C2 при включении питания обеспечивает установку МК в исходное состояние. Конденсаторы C1, C5 повышают помехоустойчивость устройства. Кнопки SB1—SB3 дублируют кнопки часов.

Перед началом работы счетчика следует нажать кнопку SB3. Часы перейдут в режим секундомера. При необходимости с помощью кнопки SB2 обнулите табло. Если дверь закрыта, геркон замкнут под действием поля находящегося рядом с ним магнита. На входах DD1 — низкий уровень. Когда дверь открывают, магнит удаляется от геркона, последний размыкается, что приводит к смене низкого уровня высоким.

Программа МК, текст которой на языке С приведен в **табл.1**, анализирует состояние линии P3.2. Четырежды убедившись, что высокий уровень на входе не случаен (например, не вызван дребезгом геркона), программа формирует на выходе P1.0 два одиночных импульса низкого уровня длительностью 40 мс, на более короткие импульсы часы не среагируют. Первый запускает секундомер, второй ровно через 1 с останавливает его.

В результате с каждым открыванием двери секундомер показывает на 1 с больше. Например, "0:2100" на табло означает, что с момента последнего нажатия кнопки SB2 дверь открывали 21 раз. Так как счет текущего времени в часах PT1 не зависит от работы секундомера, при желании всегда можно узнать, который час, нажав кнопку SB3, после чего, нажав ее же, вернуться в рабочий режим.

Устройство можно приспособить для подсчета открываний окна, форточки, сейфа, ящика стола, для учета посетителей, проходящих через турникет. Геркон можно заменить микропереключателем, контактами реле или фототранзистором.

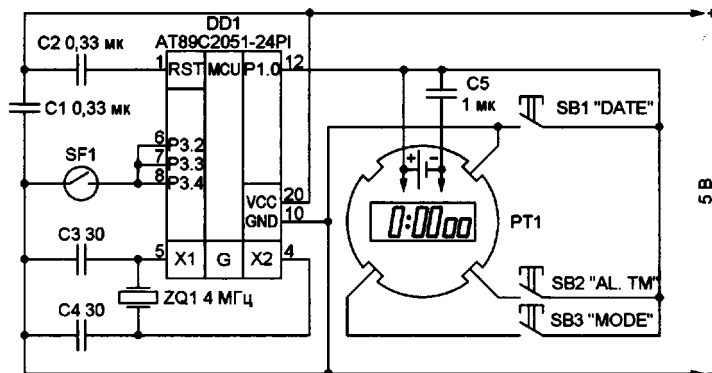


рис.1

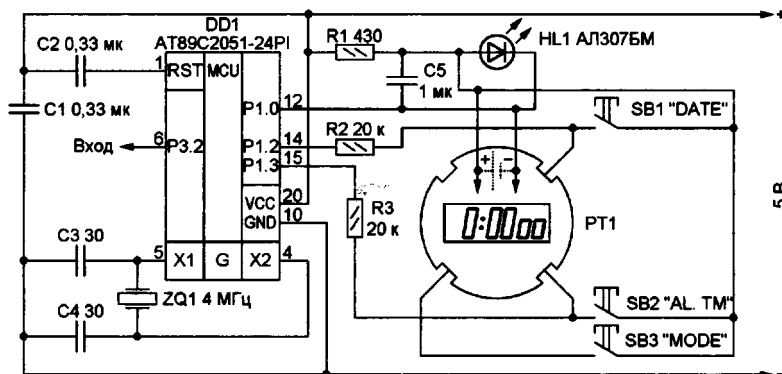


рис.2

Таблица 1

```
#include <io51.h> /* AT89C2051 */
/* Назначаем линии портов для */
/* геркона и кнопки DATE */
#define GERKON P3.2
#define DATE P1.0
/* Задаем задержку 20 мс */
/* (при кв. резонаторе на 4 МГц) */
#define LLL 490
/* =====функция задержки===== */
void pause(unsigned int pz)
{unsigned int p;
 for(p=0;p<pz;p++);}
/* =====Основная программа===== */
void main(void)
{unsigned char k;
 while(1)
 /* Ждем открывания двери */
 {if(GERKON !=0)
 {pause(LLL*2);
 /* Первая проверка на дребезг */
 if(GERKON !=0)
 {pause(LLL*2);
 /* Вторая проверка на дребезг */
 if(GERKON !=0)
 {pause(LLL*2);
 /* Третья проверка на дребезг */
 if(GERKON !=0)
 /* Подаем сигнал "ПУСК" (40 мс) */
 {DATE=0;pause(LLL*2);DATE=1;
 /* Выдержка 1 с
 for(k=50;k>0;k--)
 {pause(LLL);}
 /* Подаем сигнал "СТОП" (40 мс) */
 DATE=0;pause(LLL*2);DATE=1;
 /* Ждем закрывания двери
 while(GERKON !=0);
 pause(LLL*6);
 }
 }
 }
 }
 }
 }
```

Таблица 3

```
icc8051 -mt -I..\INCLUDE\ -L -P -g %1.c
xlink %1.r03 -o %1.hex -f lnk8051.xc1
del %1.r03
htobv2 %1.hex %1.bin
```

Таблица 2

```
#include <io51.h> /* AT89C2051 */
/* Назначаем линии портов для */
/* входа и кнопок */
#define VHOD P3.2
#define DATE P1.2
#define ALTM P1.3
/* Задаем задержку 40 мс */
/* (при кв. резонаторе на 4 МГц) */
#define LLL 1025
/* =====функция задержки===== */
void pause(unsigned int pz)
{unsigned int p;
 for(p=0;p<pz;p++);}
/* =====Обработка запроса===== */
/* =====прерывания по INT0===== */
interrupt[0x03]void EX0_int(void)
/* Подаем сигнал "СБРОС" (40 мс) */
{ALTM=1;pause(LLL);ALTM=0;
/* Подаем сигнал "ПУСК" (40 мс) */
DATE=1;pause(LLL);DATE=0;
/* Ждем 1 на входе P3.2 */
while(VHOD==0);
/* Компенсируем длительность */
/* сигнала "СБРОС" */
ALTM=0;pause(LLL);ALTM=0;
/* Подаем сигнал "СТОП" (40 мс) */
DATE=1;pause(LLL);DATE=0;
/* Показания должны сохраняться */
/* на индикаторе не менее 1 с */
pause(LLL*12);pause(LLL*13);
/* Разрешаем новый отсчет */
TCON.1=0;
}
/* =====Основная программа===== */
void main(void)
{ /* Подаем на часы питание */
P1=0;
/* Настр. систему прерываний */
TCON.0=1;IE.0=1;IE.7=1;
/* Бесконечный цикл */
while(1);
}
```



Измеритель интервалов времени собирают по схеме, изображенной на **рис.2**. В отличие от предыдущей конструкции, для питания часов PT1 использовано прямое падение напряжения на светодиоде HL1 (приблизительно 1,6 В). Собственный элемент питания, показанный на рис.2 пунктиром, из часов вынимают. Резисторы R2 и R3 ограничивают ток через защитные диоды электронного блока часов.

Пока на выходе P1.0 МК установлен высокий уровень, ток через светодиод не течет и напряжение питания на часы не поступает. При низком уровне на выходе P1.0 через светодиод пойдет ток, ограниченный резистором R1 до 8 мА, часы PT1 заработают.

Если номинал резистора увеличить в несколько раз, напряжение питания часов немного снизится, но останется достаточным для их работы. Однако суммарный потребляемый ток станет намного меньше, почти таким же, как у описанного выше счетчика числа посещений. Единственный недостаток - сильно упадет яркость светодиода HL1.

Программа МК, установленного в измерителе интервалов, на языке С приведена в **табл.2**. Пока сигнал на входе P3.2, в данном случае служащем входом запросов прерывания INTO, имеет высокий уровень, устройство находится в состоянии ожидания. Как только уровень здесь станет низким, на выходе P1.3 в результате обработки прерывания будет сформирован импульс, имитирующий нажатие кнопки SB2 и обнуляющий показание секундомера. Немедленно по окончании этого импульса с вывода P3.2 будет подан сигнал пуска секундомера - импульс, имитирующий нажатие кнопки SB1. Еще один раз эта кнопка будет "нажата" в момент обратного изменения уровня на входе P3.2. Секундомер остановится с выведенным на табло значением, равным продолжительности удержания низкого уровня на входе P3.2.

Точность измерения зависит от ста-

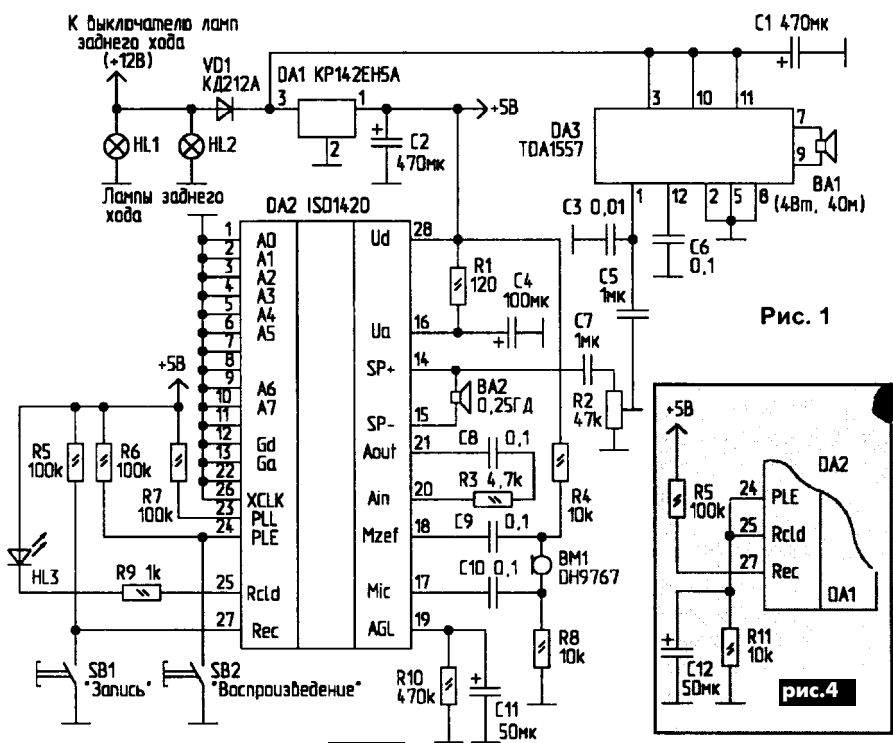


рис.3

бильности частоты кварцевого резонатора, которым оснащены часы. Дискретность отсчета интервалов длительностью не более 30 мин - 0,01 с, более длинных - 1 с.

Прибор был задуман и изготовлен для проверки точности работы аналоговых и цифровых таймеров с выдержками от единиц секунд до десятков часов (с учетом показаний календаря). Однако он может с успехом служить, например, автоматическим секундомером в соревнованиях по бегу. Для этого достаточно соединить вход устройства с выходом RS-триггера, изменяющим состояние по сигналам датчиков, установленных на старте и финише дистанции.

Резисторы и конденсаторы в обеих конструкциях - любые малогабаритные. Кнопки - КМ-1 или аналогичные импортные, например SWT. Светодиод обязательно дол-

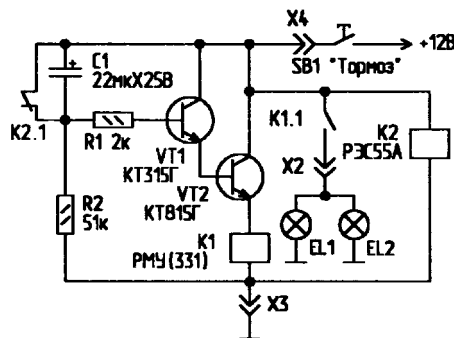


рис.5

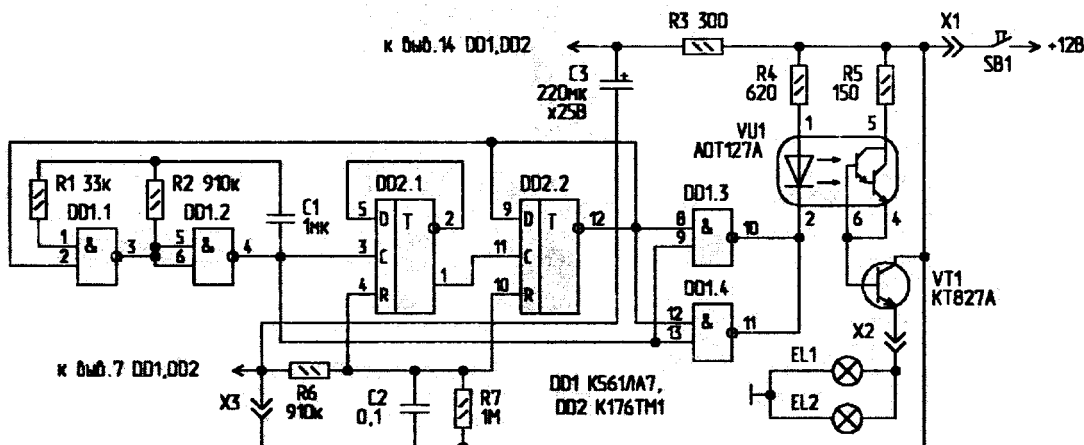


рис.6

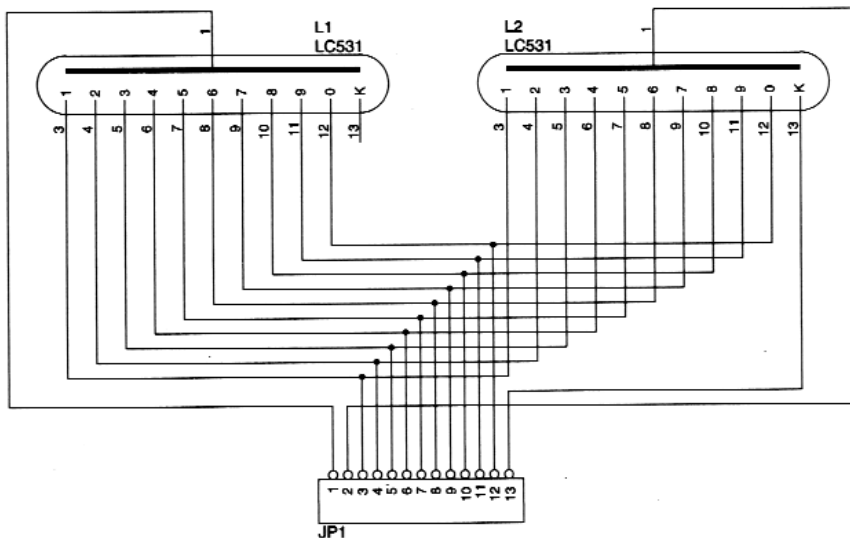
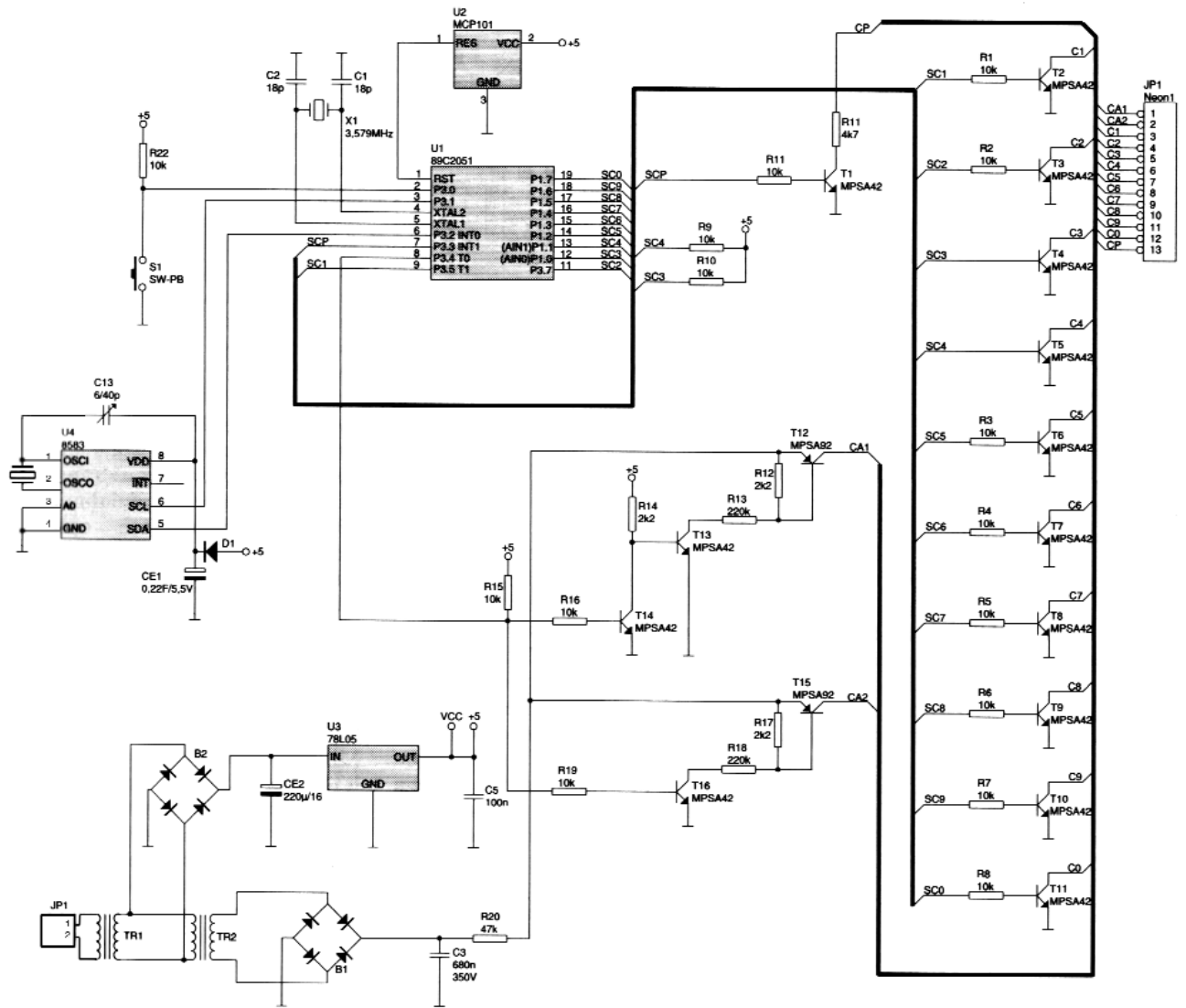


рис.7

жен быть красного цвета свечения, поскольку падение напряжения на зеленом светодиоде (1,8 В) для питания часов слишком велико.

Частота кварцевых резонаторов может быть любой в диапазоне 3...24 МГц. Однако значения констант задержки, заданных в строках "#define LLL..." программ (см. табл. 1 и 2), придется изменить пропорционально частоте и оттранслировать программы заново.

"Механизм" электронных часов вместе с индикатором необходимо вынуть из металлического корпуса и закрепить на плате изготовленного устройства винтом М1,5. Сложнее всего припаять монтажные провода к металлическим контактам кнопок-OATE, ALTM, MODE. Флюс должен быть активированным, продолжительность пайки - не более 1...2 с, чтобы не расплавить пластмассовое основание.

Трансляция программ на языке С в коды прошивки МК может быть выполнена с помощью любого компилятора этого языка для МК семейства MCS-51. Среди множества известных наиболее прост, надежен и нетребователен к ресурсам компьютера компилятор ICC-8051 фирмы IAR Systems, работающий в среде DOS.

Для облегчения трансляции создайте пакетный файл согласно **табл. 3**, назвав его, например, c.bat. При его запуске на исполнение нужно указать параметр — имя файла с исходным текстом программы, но без расширения. Например, командная строка для трансляции файла montana1.c выглядит таким образом:  
c.bat montana1.

В результате исполнения первой строки пакетного файла будет выполнена собственно трансляция программы и создан так называемый объектный файл. Далее программа-линкер xlink.exe преобразует результат трансляции в файл HEX-формата (в данном случае montana1.hex), уже пригодный для загрузки в память МК. Нежелательный более объектный файл будет уничтожен.

**А.Партин**, г. Екатеринбург ("Радиомир" №11/2004) разработал **речевой сигнализатор заднего хода**.

В качестве сигнализатора в автомобиле при движении его задним ходом автор использовал микросхему ICD1420, многократно осуществляющую запись и воспроизведение речи. На **рис.3** показана схема, позволяющая осуществить предварительную запись и контрольное воспроизведение речи. После записи фонограммы, предупреждающей окружающих об опасности нахождения сзади автомобиля, выключают устройство и осуществляют изменения в схеме согласно **рис.4**. После этого удаляют электретный микрофон ВМ1 и цепи, связанные с его питанием.

Для усиления звука служит интегральный усилитель DA2 (TDA1557). В этом двухканальном усилителе используется один канал. Усилитель нагружен динамиком мощностью 4 Вт, который обеспечивает вполне приемлемую громкость воспроизведения предупреждающей фонограммы.

Подключается это устройство к сигнальным лампам заднего хода, и пока они включены, фонограмма будет звучать непрерывно, периодически повторяясь. По данным на микросхему, фонограмма может храниться в ее памяти 100 лет и повторяться 100000 раз.

Сигнал на включение фонограммы и повторный пуск осуществляются автоматически. Первое включение осуществляется путем замыкания вывода 24 DA2 на корпус импульсом зарядного тока конденсатора С12, а повторные включения происходят за счет импульса отрицательной полярности на выводе 25 DA2 в момент окончания фонограммы.

Микросхему DA3 следует поместить на небольшой радиатор. Все устройство вместе с динамиком размещено в багажном отсеке автомобиля.

**А.Партин**, г. Екатеринбург ("Радиомир" №11/2004) изготовил **выключатель стоп-сигнала в "пробках"**.

В дорожных "пробках" автомобиль приходится держать на тормозе достаточно длительное время. Происходит не только разрядка ресурса ламп стоп-сигнала, но и разряд аккумулятора, так как двигатель работает на пониженных оборотах (вхолостую). Предлагаемое устройство автоматически отключает лампы стоп-сигнала через 3...4 с после нажатия педали тормоза.

Устройство выполнено в двух вариантах: с использованием транзисторов и реле (**рис.5**) и на бесконтактных элементах - микросхемах и оптроне. Первое устройство представляет собой, по сути дела, релейно-транзисторный одновибратор. В исходном состоянии все обесточено, так как кнопка SB1, связанная с педалью тормоза, не нажата. Конденсатор С1 разряжен замкнутыми контактами реле К2.1.

В момент появления напряжения (педаль тормоза нажата) оба транзистора открываются током через замкнутые контакты К2.1. Затем реле К2 срабатывает, контакты К2.1 размыкаются, но транзисторы поддерживаются в открытом состоянии за счет тока заряда конденсатора С1. При открывании транзисторов срабатывает реле К1, напряжение через контакты К1.1 поступает на лампы стоп-сигнала EL1, EL2. По истечении 3...4 с конденсатор С1 заряжается, ток через него прекращается, и транзисторы закрываются. Реле К1 отпускает, лампы гаснут, хотя педаль тормоза продолжает находиться в нажатом состоянии (автомобиль не движется - о чем сигнализировать?).

Достаточно отпустить на короткое время педаль тормоза и снова ее нажать, как процесс начинается снова. Конденсатор С1 в момент размыкания SB1 разряжается замкнутыми контактами К2.1, поскольку К2 отпускает.

Реле К1 выбрано с мощными контактами и рассчитано на напряжение срабатывания 8...10 В. Все устройство размещено в пластмассовой коробочке и установлено в багажном отсеке.

Несмотря на то, что ток срабатывания реле К1 - около 100 мА, радиатор к транзистору VT2 не требуется, поскольку он работает кратковременно.

Схема второго варианта устройства показана на **рис.6**. Устройство, выполненное по этой схеме, позволяет осуществлять прерывистое включение ламп стоп-сигнала в течение 3 с с частотой 1 Гц. Оно содержит:

- тактовый генератор на элементах DD1.1, DD1.2;
- счетчик импульсов на DD2.1, DD2.2;
- модулятор-усилитель DD1.3, DD1.4;
- оптронный ключ VU1 и транзисторный ключ VT1.

При нажатии педали тормоза через кнопку SB1 напряжение питания поступает на схему. Триггеры сбрасываются в исходное (нулевое) состояние коротким импульсом, возникающим за счет тока заряда конденсатора С2, и начинает работать тактовый генератор. Тактовые импульсы поступают на счетчик и на выходы 9, 13 элементов DD1.3, DD1.4. На других входах этой микросхемы - лог. "1" с инверсного выхода триггера DD2.2. Таким образом обеспечивается прерывистость подаваемого сигнала на оптрон VU1 и далее с его выхода на транзистор VT1.

По истечении 3 с на инверсном выходе триггера DD2.2 появляется лог. "0", оптрон выключается, закрывая транзистор. Лампы гаснут, несмотря на то, что педаль тормоза нажата. При отпускании педали и ее повторном нажатии процесс повторяется.

Транзистор VT1 следует разместить на радиаторе площадью 25...30 см<sup>2</sup>. Радиатор не должен касаться корпуса автомобиля.

**Электронные часы на знаковых индикаторах тлеющего разряда** разработал **Р. Шиманяк** ("Elektronika Praktyczna 8/2004").

Принципиальная схема устройства показана на **рис.7**. В качестве таймера, вырабатывающего дискретные отсчеты времени, используется генератор, построенный на ИМС U4 8583 с кварцеванной частотой 32,768 кГц. Транзисторы T1...T11 выполняют роль интерфейсов между портами микроконтроллера и катодами знаковых индикаторов ламп L1 и L2. На транзисторах T12...T16 построен формирователь двух противофазных сигналов для управления анодами ламп. Например, для отображения на лампе L1 знакового индикатора цифры 3 должны быть открыты транзисторы T12 и T4.

Устройство электронных часов использует два питающих напряжения: +5 В для микроконтроллера и высокое напряжение для запитки ламп знаковых индикаторов. Питающее напряжение обеспечивается двумя трансформаторами TR1 и TR2, включенными каскадно. С обмоток первого трансформатора TR1 снимается переменное напряжение, подается на выпрямитель В2 и стабилизируется ИМС 78L05 на уровне +5 В. Постоянное высокое напряжение формируется на высоковольтном конденсаторе С3 после выпрямления диодным мостом В1.

Отображение времени в часах и минутах происходит на двух знаковых индикаторах следующим образом. Вначале около 2 с светятся цифры, отображающие часы (для правильной ориентации на индикаторе светится точка), затем в течение 0,3 с светятся цифры, отображающие минуты.

Кнопка SW1 служит для настройки текущего времени. Нажатие кнопки в течение 2 с переводит электронные часы в установочный режим. На обоих знаковых индикаторах будет высвечиваться текущее время устройства. Для установки требуемого времени следует выполнять кратковременные нажатия кнопки SW1, соответствующие переводу времени на один час вперед. На индикаторах будут отображаться показания от 00 до 23. Следующее нажатие кнопки длительностью более 2 с переводит электронные часы в режим устанавливать минут. Настройка минут выполняется по аналогии с установкой часов. Последующее длительное нажатие кнопки возвращает электронные часы из режима настройки в рабочий режим.



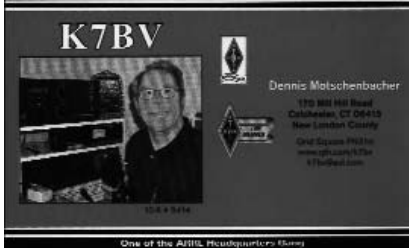
# БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

## ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UT4UM**

**DX-NEWS by UK7UM** (trnx DK7UY, CT1END, PD0RSF, VA3RJ, F5NQL, J16KVR, I1JQJ, E21EIC, UA3FDX, OH2BH, GM3VLB, JN6RZM, NG3K, ON8RA)

**DXCC NEWS** - следующие станции засчитаны для DXCC: 6O0JT (Сомали, с 30 сентября 2004 по 30 апреля 2005) и 5X1W (Уганда, 3-12 августа 2005).



**YL INTERNATIONAL MEETING** - после Швеции, Японии, Германии, Норвегии, Новой Зеландии, Италии и Южной Кореи следующая встреча YL-операторов пройдет в Мумбае, Индия, 27-30 октября 2006 г. под эгидой Amateur Radio Society of India (ARSI).



**WRTC 2006** - организаторы WRTC 2006 хотели бы укомплектовать бригаду судей до конца года. К каждой из 45 команд будет прикреплен постоянный судья, который будет следить за соблюдением правил. Судьи должны будут досконально изучить правила и бодрствовать в течение 24 ч, в течение всего времени работы контролируемых ими ко-



манд. Они также должны иметь большой опыт работы в контекстах обоими видами излучения и прибыть на место заблаговременно, чтобы принять участие в брифинге перед конте-



том. Много заявок от потенциальных кандидатов уже получено, но новые заявки приветствуются для того, чтобы можно было выбрать тех, кто наиболее опытен. Желающим следует выслать свою краткую констест-биографию по следующим трем адресам: ry5eg@inepar.com.br, k1zz@arrl.org, g3sxw@compuserve.com.

**INDEXA** - International DX Association,

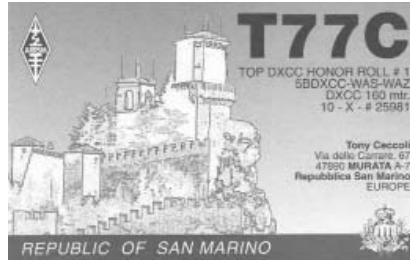


INDEXA объявила результаты выборов своих официальных лиц на период 2005-2006 гг.: президент Judy Roush, AA7UC; вице-президент Ron Wright, ZL1AMO; секретарь-казначей Bill Jennings, W4UNP; члены правления: Bob Allphin, K4UEE (председатель правления); Richard Grant, W9RG; Ron Wright, ZL1AMO; Franz Langner, DJ9ZB; Nellie Saltiel



de Lazard, XE1CI; члены исполкома: Judy Roush, AA7UC; Bill Jennings, W4UNP; Ron Wright, ZL1AMO.

**G, ENGLAND** - операторы из Bittern DX Group работали специальным позывным GB2NNC (Norfolk Nelson's County - Норфолк, графство Нельсона) по случаю 200-



летия гибели адмирала Горацио Нельсона в битве при Трафальгаре. Работа велась из North Walsham, где Горацио и его брат ходили в школу. QSL via M0CNP.

**HS, THAILAND** - Siam DX Group получила



констест-позывной HSOAR для использования до 31 декабря из QTH E21YDP. Операторы будут работать в CQ WW DX Contest в категории Multi-Two. QSL via E21YDP.

**I, ITALY** - специальные станции I10SRT (QSL via IZ0BTY), I11SRT (QSL via IZ1GJK), I12SRT (QSL via IZ1JR), I13SRT (QSL via IZ3BQC), I15SRT (QSL via IZ5BTC), I16SRT (QSL via IZ6FZS), I17SRT (QSL via IZ7FLT), I18SRT (QSL via IZ8EDJ), I18SRT (QSL via IZ8WEJ) и I19SRT (QSL via IT9MUF) были активны 21-23 октября по случаю дней активности Strange Radio Team.

**UN, KAZAKHSTAN** - специальная станция UO151 была активна 22-25 октября в честь 15-летия независимости Казахстана. Операто-



ры и SWL могут получить специальный диплом за связи с казахстанскими станциями, проведенные в этот период.

**4J, AZERBAIJAN** - Рашад/4J9RI, Александр/4J7WMF, Сергей/4J5A, Андрей/4K6DI, Игорь/4K5D примут участие в



CQ WW DX Contest позывным 4K7Z (в категории Multi-Single), работая из Баку, Азербайджан. QSL via UA3FDX.

**9M2, W. MALAYSIA** - Rich, PA0RRS, будет активен с о-ва Penang (AS-015) с 28 декабря по 8 марта. Он будет работать позывным 9M2/PA0RRS или, возможно, получит официальный позывной с префиксом 9M2. Возможно также работа с о-ва Langkawi (AS-058). QSL via PA0RRS по адресу: Richard Smeets, Schoorveken 100, 5121 NM Rijen, The Netherlands.

**CU, AZORES Isl.** - несколько членов Contest Club Finland (CCF) вместе с местными ра-

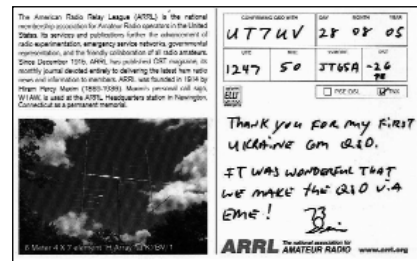
диолюбителями будут работать позывным CU2A в CQ WW DX Contest с о-ва San Miguel (EU-003), Азорские о-ва. Jose/CU2CE будет работать на диапазоне 160 м, Martii/OH2BH - на диапазоне 80 м, Pertii/OH2PM - на диапазоне 40 м, а Toni/OH2UA - на диапазоне 20 м. QSL CU2A и CU2B via OH2BH.



**F, FRANCE** - специальная станция TM4ORA будет активна по случаю 40-летия Национального союза слепых радиолюбителей Франции (Union Nationale des Aveugles Radioamateurs de France). QSL по адресу: Guy Couteau, 96 Rue du 19 Mars 1962, F-93220 Gagny, France.

**VE, CANADA** - Ron, VE3AT, будет работать позывным VC3O по случаю 150-летия начала бурения нефтяных скважин в Канаде. Эта годовщина включена в список наиболее значительных годовщин, составленных канадским Министерством национального наследия. QSL via VE3AT.

**VP2M, MONTSERRAT Isl.** - Rick, G3VZT, будет находиться на о-ве Montserrat (NA-103) и работать в эфире позывным VP2MRJ вместе со своей женой Lynda, G0VDR (VP2MLJ) и дочерью Catherine, M3VZT (VP2MCJ). QSL via G4WTD.



**YA, AFGHANISTAN** - Salvatore, IZ1BWB, является оператором радиостанции бригады итальянских альпийских стрелков "Taurinense" YA/IZ1CCK/P в Кабуле. Он работает на диапазонах 15 и 20 м CW, но после 16 UTC его можно найти в районе 21250 kHz. QSL via IZ1BWB.



**IOTA — news**  
(tmx UY5XE)

**Новые присвоенные номера IOTA**

- AF-097 7X Mediterranean Sea Coast Centre group (Algeria)
- AF-098 C9 Sofala District group (Mozambique)
- AF-099 SU Matruh Region group (Egypt)
- AF-100 9Q Bas-Congo Province Group (Congo)
- AS-174 R0K Chukchi Sea Coast West group (Russian Federation - Asia)
- EU-189 GM Isle of Rockall (Scotland)
- NA-227 VY0 Nunavut (Kitikmeot Region) West Group (Canada)
- OC-268 YB7 Laut Kecil Islands (Indonesia)
- OC-269 YB7 Karimata Islands (Indonesia)
- SA-094 CE8 Ultima Esperanza Province South group (Chile)

**Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены**

- AF-098 C93DY Chiloane Island (July/August 2005)
- AF-099 SU8IOTA Norus Island (August 2005)
- AF-100 9R2CV Les Pecheurs Island (August 2005)
- AF-100 9R2DX Les Pecheurs Island (August 2005)
- AS-038 R0K/p Bol'shoy Rautan Island (August 2005)
- AS-038 RV3MA/0 Bol'shoy Rautan Island (August 2005)
- AS-038 RZ3EC/0 Bol'shoy Rautan Island (August 2005)
- AS-062 RA0FU/P Shikotan Island (August 2005)
- AS-062 RV1CC/0 Shikotan Island (August 2005)
- AS-062 RV3ACA/0 Shikotan Island (August 2005)
- AS-174 R0K Shalaurova Island (August 2005)
- AS-174 RV3MA/0 Shalaurova Island (August 2005)
- AS-174 RZ3EC/0 Shalaurova Island (August 2005)
- EU-150 CQ2I Insua Island (July 2005)
- NA-175 K9AJ/VY0 Blaze Island (September 2005)
- NA-175 KD6WW/VY0 Blaze Island (September 2005)
- NA-227 K9AJ/VY0 Chantry Island (September 2005)
- NA-227 KD6WW/VY0 Chantry Island (September 2005)
- OC-013 ZK1COW Rarotonga Island, South Cook Islands (Nov/Dec 2004)
- OC-027 FO/F6COW Hiva Oa Island, Marquesas Islands (December 2004)
- OC-269 YE7P Karimata Island (September 2005)

**Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются**

- AF-025 S79EC/A Aldabra Island (September/October 2005)
- AF-025 S79NAN/A Aldabra Island (September/October 2005)
- AF-025 S79RRC/A Aldabra Island (September/October 2005)
- AF-035 S79RRC/F Farquhar Island (October 2005)
- AF-026 S79RRC/C Grande Island (September 2005)
- OC-084 T32S Fanning Island (October 2005)
- OC-084 T32SNW Fanning Island (October 2005)
- OC-062 FO5RH Pukapuka Atoll (September 2005)

По состоянию на 01.12.05 список островов выглядит следующим образом (всего / в т.ч. с условными номерами): EU - 189/189 (вкл. 2 del.), AF - 119/100 (вкл. 3 del.), AN - 50/18, AS - 200/174 (вкл. 3 del.), NA - 246/227, OC - 294/269 (вкл. 1 del.), SA - 99/94. All - 1197/1071 (вкл. 9 deleted).



**ОСЕННЕ-ЗИМНЯЯ АКТИВНОСТЬ**

**EUROPE**

- EU-003 CU2A
- EU-003 CU2B
- EU-003 CU2CE
- EU-008 MM0VSG/p
- EU-042 DK0RZ
- EU-048 F5KCCQ/p
- EU-054 IF9ZWA/p
- EU-057 DL1APR
- EU-057 DK7UY/P
- EU-057 DL1APW
- EU-074 TMOEME
- EU-123 MM0VSG/p
- EU-125 OZ/DK5NA
- EU-127 DF0CB/P
- EU-129 DL5CW/p
- EU-131 IZ3EAY/P
- EU-131 IZ3EBA/P
- EU-132 SP5XSD/1
- EU-136 9A8DST/P
- EU-137 SM7DAY
- EU-137 SM7NGH
- EU-138 SM7/DL8AAV/P
- EU-146 PA9MR
- EU-148 F4CLO/p
- EU-155 IW2NNZ
- EU-170 9A6AA
- EU-174 SV8/DF7XE/P

**ASIA**

- AS-004 5B/DJ7ZG
- AS-004 5B/DL7AFS
- AS-015 9M2/PA0RRS
- AS-023 JA1AMP/6
- AS-053 HS0T
- AS-076 JA5BEX/5
- AS-076 JE5HXL/5
- AS-105 D70LW/2
- AS-117 JI4VQU/4
- AS-117 JN2TZB/4
- AS-117 JN4BBM/4
- AS-118 9K2YMY/P
- AS-124 A61AV/p
- AS-135 BI4Q
- AS-171 4S7PAG

**AFRICA**

- AF-004 ED8MPJ
- AF-004 EF8NAL
- AF-025 S79EC/A
- AF-025 S79RRC/A
- AF-025 S79NAN/A
- AF-026 S79RRC/C
- AF-032 5H1HS
- AF-033 S79QK
- AF-035 S79RRC/F
- AF-048 FT5XO
- AF-064 ZS1RBN
- AF-083 3V8SM
- AF-098 C93DY

**N. AMERICA**

- NA-002 VP5/N2VW
- NA-002 VP5/WA2VYA
- NA-002 VP5T
- NA-052 K5MI
- NA-052 N1DL

- NA-055 N8PW/1
- NA-056 CO3VK/4
- NA-057 HR9/W7AV
- NA-057 HR9/WQ7R
- NA-058 K9RR/4
- NA-061 VE7JZ
- NA-062 K2ZR/4
- NA-080 C6A/N7MQ
- NA-080 C6A/WJ7R
- NA-080 C6ALH
- NA-080 C6ALJ
- NA-096 K9WD/HI7
- NA-096 W9XY/HI7
- NA-103 VP2M
- NA-103 VP2MCJ
- NA-103 VP2MLJ
- NA-103 VP2MRJ
- NA-108 J6/WB5ZAM
- NA-112 WA2USA/4
- NA-114 TO5S
- NA-128 VE2/VE3EXY/P
- NA-146 FJ/N1DL
- NA-175 KD6WW/VY0
- NA-175 K9AJ/VY0
- NA-199 FS/F5AHO
- NA-227 K9AJ/VY0
- NA-227 KD6WW/VY0

**S. AMERICA**

- SA-006 PJ4Y
- SA-020 TO7C
- SA-036 P40A
- SA-042 ZW8M
- SA-053 HC4/EA1BT
- SA-069 3G1M
- SA-090 YW6P
- SA-094 CE8A

**OCEANIA**

- OC-013 ZK1COW
- OC-016 3D2NA
- OC-016 3D2RE
- OC-027 FO/F6COW
- OC-047 H44HL
- OC-062 FO5RH
- OC-084 T32S
- OC-084 T32SNW
- OC-100 H40HL
- OC-137 VK4HFO
- OC-139 VK5AUQ
- OC-139 VK5ZMM
- OC-156 3D2FI
- OC-159 ZK1CQA
- OC-159 ZK1EQL
- OC-159 ZK1ETW
- OC-175 DX0ST
- OC-207 DX0TIC
- OC-229 VK8AN/8
- OC-234 VK6BM
- OC-243 VK6BSI
- OC-269 YE7P

**ANTARCTICA**

- AN-010 HF0POL
- AN-010 LU1ZI
- AN-010 LU1ZS
- AN-010 R1ANF



## ДИПЛОМЫ AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

**С НОВЫМ ГОДОМ!** Диплом учрежден CIGA в 1997 г. Для получения диплома необходимо в период с 1 декабря по 31 декабря или с 1 января по 31 января провести 200 радиосвязей или наблюдений с любыми радиолюбительскими радиостанциями мира. Радиосвязи с членами CIGA идут в зачет за 10 связей. В каждом новом году выдается новый диплом соответствующего года. Повторные радиосвязи засчитываются за работу на разных диапазонах и разными видами излучения. Выдаются дипломы за любой год, начиная с 1997 г., на основании выписки из аппаратного журнала. Карточки от наблюдателей-членов клуба идут в зачет как за проведенную радиосвязь. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях. Всем Ветеранам ВОВ диплом выдается бесплатно.



Заявка на диплом оформляется в виде выписки из аппаратного журнала с указанием количества проведенных радиосвязей. В заявлении указать количество проведенных радиосвязей и заверить подписями двух радиолюбителей, имеющих лицензию. Радиосвязи с членами CIGA выписать на отдельном листе, с указанием их членских номеров. Заявка, заверенная подписями двух лицензированных радиолюбителей или в местном радиоклубе, с оплатой за полиграфические услуги и почтовые расходы, в зависимости от региона (для РБ - 3\$, для СНГ - 4\$, для остальных - 6\$), направляется EW1ABA (Полысаев Владимир Васильевич), а/я №85, 220050, Минск 50, Беларусь. Полный список членов клуба размещен на сайте: <http://alfamira.narod.ru/members.htm>.

**КАЗАНИ - 1000 ЛЕТ.** Юбилейный диплом выдается за установление радиосвязей (радионаблюдений) с радиолюбителями Казани. Засчитываются также радиосвязи с бывшими радиолюбителями Казани, независимо от настоящего места жительства, включая радиолюбителей, работавших из Казани гостевыми лицензиями. Для получения диплома необходимо набрать 1000 очков. Засчитываются радиосвязи, проведенные с 01.08.2005 г. по 31.12.2005 г. Очки начисляются, исходя из стажа работы радиолюбителя из Казани. Радиосвязи со специальной радиостанцией (с 25.08.05 по 30.08.05) дают по 100 очков. Повторные радиосвязи засчитываются на разных диапазонах и разными видами излучения (CW, SSB, DIGITAL). Для радиостанций четвертой категории очки умножаются на 4.

Заявки на диплом должны быть высланы не позже 15.01.2006 г. по адресу: 420045, г. Казань, а/я 19, Новикову Александру Владимировичу. К заявке необходимо приложить 3 IRC или сделать почтовый перевод по указанному адресу.

**5BPPC (5 BAND PICA PAU CARIOCA AWARD).** Для получения диплома необходимо провести и подтвердить QSO (SWL) с 5 префиксами Бразилии на каждом из 5 диапазонов 10/15/20/40/80 м. Один и тот же префикс может повторяться на разных диапазонах. Позывные повторяться не должны. Засчитываются связи (наблюдения), проведенные после 1 января 1985 г. на любых диапазонах любыми видами модуляции.



Связи, проведенные во время WWSA contest (второе воскресенье июня) и PPC contest (последнее воскресенье июля), также засчитываются на диплом. Диплом бесплатный для слепых и парализованных. Для остальных стоимость диплома 5 IRC или эквивалент. QSL-карточки посылать не нужно. Заверенную заявку и оплату направлять по адресу: PPC - Rua Alfonso Pena 49/701, Rio de Janeiro/RJ, 20270-240, Brazil.

**МОРСКОЙ СОБОР В КРОНШТАДТЕ.** Этот мемориальный собор был воздвигнут в честь 200-летия русского флота в память моряков, погибших в ратных битвах. Для получения диплома необходимо набрать не менее 3 очков. За каждое QSO с г. Кронштадт начисляется 1 очко. По сообщению радиолюбителей города, активны в эфире R1ASP, RA1AB, AD, AM, AZ, RA1ACD, АКВ, UA1AID, AIR. Предполагается выпустить красочные QSL, тематически связанные с историей Морского собора и г. Кронштадт. Каждая из QSL будет давать 2 очка на этот диплом (в заявке допускается любое сочетание набранных очков - или за QSO, или за специальные QSL, или смешанные). Повторные QSO (SWL) допускаются на различных диапазонах. В личный рейтинг диплом дает 50 очков.

Заявки на дипломы составляются на основании выписки из аппаратного журнала. Засчитываются связи, проведенные после 1 января 2000 г. Оплата для радиолюбителей стран СНГ и Балтии (эквивалент 5 IRC по курсу ЦБ РФ) производится почтовым переводом менеджеру программы. Заявки заверяются в установленном порядке и вместе с квитанцией об оплате высылаются менеджеру программы Ефимову Михаилу Юрьевичу по адресу: 125171, Москва, а/я 3.

**WOSA AWARD.** Для получения диплома необходимо с 1 января 1954 г. провести QSO с г. Антверпен, Бельгия. Для европейских станций необходимо 10 QSO, для других станций - 8 QSO. Ограничений по диапазонам и видам модуляции нет. Стоимость диплома - 5 IRC. Наблюдателям диплом выдается на тех же условиях.



Заявку и оплату надо направлять по адресу: Jan Van der Auwera ON4NM, Dieseghemlei 87, 2640 Mortsel, Belgium.

## СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (январь 2006 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
31-1	15.00-15.00	Original QRP Contest Winter	CW
1	00.00-24.00	ARRL Straight Key Night	CW
1	08.00-11.00	SARTG New Year Contest	RTTY
1	08.00-22.00	SCAG Straight Key Day - SKD	CW
1	09.00-12.00	AGCW Happy New Year Contest	CW
3	02.00-04.00	ARS Spartan Sprint January	CW
5	18.00-21.00	SSA 10 m Aktivitetstest	CW/SSB/FM
6	00.00-24.00	WQF QRP Party	CW/SSB/Digital
7-8	18.00-24.00	ARRL RTTY Roundup	Digital
7	20.00-23.00	EUCW 160 m Contest (1)	CW
8	04.00-07.00	EUCW 160 m Contest (2)	CW
8	09.00-10.59	DARC 10m-Contest	CW/SSB
8	18.00-24.00	Kid's Day Contest	SSB
14	00.00-24.00	070 Club PSKFest	PSK-31
14-15	00.00-24.00	Hunting LIONS in the Air	SSB
14-15	12.00-23.59	MI-QRP Club January CW Contest	CW
14	14.00-20.00	Midwinter Contest	CW
14-15	18.00-06.00	North American QSO Party	CW
15	05.30-07.30	NRAU-Baltic Contest	CW
15	08.00-14.00	Midwinter Contest	SSB
15	08.00-10.00	NRAU-Baltic Contest	SSB
21	06.00-14.00	UT Contest	CW/SSB
21-22	12.00-12.00	Hungarian DX Contest	CW/SSB
21-22	12.00-12.00	UK DX RTTY Contest	RTTY
21-22	18.00-06.00	North American QSO Party	SSB
28-29	00.00-23.59	CQ 160-Meter Contest	CW
28-29	06.00-18.00	REF Contest	CW
28-29	12.00-12.00	BARTG RTTY Sprint Contest	RTTY
28-29	13.00-13.00	UBA DX Contest	SSB



## Результаты чемпионата Украины 2005 года по радиосвязи на коротких волнах телеграфом

В чемпионате Украины приняли участие 33 команды коллективных радиостанций и 145 операторов индивидуальных радиостанций. Среди участников соревнований 1 ЗМС, 10 МСМК, 56 МС, 58 КМС, что соответствует первой группе соревнований. Чемпионат Украины проведен в соответствии с требованиями "Правил соревнований по радиоспорту" и Положением о чемпионатах Украины по радиосвязи на коротких волнах 2005 г. За нарушение Положения и правил соревнований сняты с зачета: UR4XXH (станция закрыта), UR7TWZ, UT5JDS, UR3EZ (работа на лидера). Главный судья соревнований – СМК Бобров В.Л. Главный секретарь – СМК Лякин А.В.

**Победители личного первенства (один оператор - все диапазоны)**  
 UT7QF Сериков И. МС г. Запорожье 1512  
 UR3QCW Чернявский Р. МСМК г. Запорожье 1492  
 UX0FF Лаврека Н. ЗМС г. Измаил 1436  
 Звание "Чемпион Украины 2005 года" присвоено Серикову И. UT7QF (г. Запорожье).

**Победители командного первенства (много операторов - много диапазонов)**

UU4JXM г. Керчь 1588  
 UR4YWW г. Черновцы 1528  
 UU9JWM г. Севастополь 1512  
 Звание "Чемпион Украины 2005 года" присвоено команде коллективной радиостанции UU4JXM (г. Керчь)  
**Победители личного первенства (один оператор - диапазон 3,5 МГц)**  
 UT1IA Гордиенко В. МСМК г. Донецк 1002  
 UT4PZ Охманюк Е. КМС г. Луцк 992  
 UR7QM Смиян В. МС г. Мелитополь 978  
**Победители личного первенства (один оператор - диапазон 1,8 МГц)**  
 UT2UB Лякин А. МСМК г. Киев 764  
 UT1FA Христиановский КМС г. Овидиополь 728  
 UR8RF Свистельник А. МС г. Чернигов 716

## Мое первое EME QSO на 50 MHz

А. Ананьев, UT7UV, г. Киев

Впервые "магический диапазон" 6 мая открыл для себя 16 мая 2004 г. В тот день мы с Валерием, UR4UC, подняли на мачту новую направленную антенну. До этого я имел возможность только слушать на диполь, не работая на передачу, так как не имел лицензии на 50 МГц. В этот же день было проведено более 100 QSO со странами Европы с помощью трансивера IC-756. Постепенно набирая по выходным страны по списку DXCC, совсем случайно в кластере наткнулся на сообщение о работе любительских радиостанций EME на диапазоне 50 МГц. Сначала подумал, что это ошибка, но потом понял что нет, и это было для меня открытием. Давно имея мечту о EME, решил узнать больше об этом вопросе именно на 50 МГц. Начал "бороздить" Интернет, пытаюсь найти хоть что-то по этой тематике. Но, к сожалению, информация была либо очень краткая, либо не содержащая технических сторон вопроса. Информация с просторов Украины и СНГ отсутствовала вовсе.

"Переварив" полученную информацию и разобравшись с программным обеспечением WSJT, решил, что пора с чего-то начинать. К тому времени у меня на столе стоял новенький IC-7800, но его выходной мощности было явно недостаточно для EME QSO. После изучения предложений по PA на 50 МГц заказал усилитель ICOM-PW1. Для получения практического опыта решил попробовать работать тем же программным комплексом WSJT используя метеорное рассеяние (мода JT6M). Наметил пробу на пик метеорного потока Квадрантиды, 2-4 января 2005 г. Каково же было мое удивление, когда на первое CQ начали отвечать, сначала станции из G, потом - SM, PA, HB9, SP, I. Метеорный поток нарастал, некоторые станции уверенно проходили громко на слух, удалось даже провести 3 SSB QSO. Но из-за довольно большого времени, необходимого для одной JT6M связи, в первый день удалось провести только чуть больше десятка QSO.

На следующий день было проведено уже меньшее количество QSO, так как энтузиастов метеоров на 50 МГц еще не очень много. Основная задача - получение практических навыков была выполнена полностью. Потом я начал эксперименты по работе через Луну. В первый же день, когда Луна была на закате, с угла элевации около 16° я начал довольно стабильно принимать и декодировать сигнал W7GJ (ор. Lance), проходивший с уровнем -25 дБ (для моды JT65A это весьма приличный уровень). Позже, при аналогичных условиях, удалось довольно легко принимать сигналы W1JJ (ор. Mick). Все попытки работать на передачу, естественно, закончились неудачей, потому что выходной мощности трансивера было явно недостаточно, хоть и W7GJ, и W1JJ имеют антенные стеки 4 по 9 элементов, с усилением около 19 дБд.

После получения PA IC-PW1 и ряда безуспешных попыток EME QSO 28 августа решил начинать передачу с довольно большого для меня угла Луны - 20°. Когда угол уменьшился до 17°, Деннис, K7BV, дал в чате сообщение, что "видит" мой сигнал на экране "Спектрана" (дополнительная программа к WSJT), но программа пока не может декодировать сигнал. Через мгновение в чате появляются два сообщения от W7GJ и W1JJ об успешном декодировании моего сигнала. Программа-минимум была выполнена, меня приняли с другой стороны океана отраженным сигналом от Луны!

Однако программа максимум - принять корреспондента и завершить QSO, была под срывом, более 1 ч ни я, ни Деннис не принимали друг друга. Но когда Луна опустилась до 5°, я легко начал декодировать сигнал K7BV, а Деннис по-прежнему не принимал мой сигнал, видимо у него была локальная помеха. Я уже подумал сделать TX stop, но это был наш день! Через небольшой промежуток времени я декодировал сигнал от Денниса RO, что означало, что он принял мой рапорт, и можно ему уже передавать RRR, что он прекрасно принял, и тем самым мы завершили мое первое, очень тяжелое QSO. В чате Деннис поблагодарил меня за new one, тут же K1SG предложил провести с ним QSO, но сил уже не было, и я отложил скед на следующие выходы

Через несколько дней вечером, когда Луна садилась и элевация была уже меньше 5°, на экране вижу CQ от W1JJ. Мгновенно включаюсь на передачу. Времени для QSO в обрез, но мы успеваем его провести!

На последующих выходных долгая попытка (более 1,5 ч) провести QSO с K1SG заканчивается ничем - только одно декодирование. И вдруг на экране компьютера и на слух начинаю принимать K6MYS - он вызывает меня. Такой силы сигнала с Луны я еще не видел! Все его передачи громко принимал на слух с характерным "марсианским" звуком моды JT65A. Естественно, проблем для декодирования программой не было, поэтому QSO получилось очень быстро (по Лунным меркам) - всего за 10 мин. Четвертое QSO с (Matteo) IW5DHN было довольно тяжелым из-за внезапно появившегося спорадика (Es). В "прямом" канале он бурстами выходил до уровня S7 баллов что "сводило с ума" программу WSJT, и не было возможности нормально декодировать слабый сигнал, отраженный от Луны. Но (Es) было нестабильным и в "перерывах" мы уверенно принимали друг друга через Луну, что позволило закончить QSO. В это же время меня хорошо принимал (Ants) ES6RQ, но уже из-за низкого угла, (чуть больше 1°) связь с ним завершить не удалось - Луна быстро скрылась за горизонтом.

Итак, подытожим - с чего надо начинать, чтобы работать EME на диапазоне 50 МГц? Естественно, с антенной системы. Для нормальной работы необходим коэффициент усиления антенны не менее 14 дБд и, конечно, хороший выходной каскад. Многие радиолюбители с успехом используют фирменные усилители IC-PW1, Yaesu, Acom-1000.

Трансивер должен иметь диапазон 50 МГц. Большинство EME операторов используют современные популярные DSP модели: IC-746PRO, IC-756PRO2, TS-2000. Полоса ПЧ для JT65A2,4 - 3,0 кГц, желательно отключаемое АРУ, включенный предусилитель. Трансивер должен обеспечивать достаточную мощность для раскочки оконечного PA. Хочу отдельно отметить отличную работу предварительных приемных усилителей в трансивере IC-7800: при использовании коаксиального кабеля с малыми потерями можно отказаться от применения МШУ возле антенны.

Компьютер нужен не самый мощный, думаю абсолютно достаточно процессора 500 МГц. Главное требование к ПК - не создавать помех приемному тракту. Поэтому необходимо использовать ПК с блоком питания, имеющим входные сетевые фильтры и соответствующее заземление. Следует обратить особое внимание на звуковую карту: чем лучше ее параметры сигнал/шум, тем она более пригодна для EME QSO. Я с успехом использовал интегрированную звуковую карту в Notebook (16 bit), а сейчас применяю внешнюю USB Creative Audigy 2 NX(24bit) с отношением сигнал/шум 102 дБ. Помимо прекрасной работы этой карты в цифровых модах я еще получил полную гальваническую развязку за счет соединения трансивера и ПК оптическими кабелями.

### Для домашней лаборатории и творчества:

<b>Частотомер цифровой шкала 5КГц - 1200МГц.</b>	<b>Цифровой стерео приёмник 65-108МГц.</b>	<b>Измеритель LC: 0,1пф-5мкф 0,1мкГн-5Гн.</b>
<b>SSB трансвертер 28 / 50 МГц.</b>	<b>CW/ NOTCH фильтр. 144 - 146 МГц.</b>	<b>Синтезатор частот 144 - 146 МГц.</b>

**Заказы по телефону 8057-716-82-27**  
**e-mail : odrialeks@list.ru**



## Защита электродвигателей привода антенн от обрыва фаз

Р.Н. Балинский, г. Харьков

Для ведения дальних связей радиолюбители применяют многоэлементные направленные антенны, которые вращаются в горизонтальной плоскости однофазными или трехфазными электродвигателями. Нередко радиолюбители используют уже готовые приводы от промышленных радиоустройств. При этом часто возникают специфические трудности. В статье приведено описание схемы защиты трехфазного электродвигателя, который применялся на судах торгового флота в составе локационной станции.

При использовании в устройствах поворота антенн электродвигателей, запитываемых от сети 220 В, радиолюбители должны позаботиться о введении узла защиты системы от ошибочной подачи напряжения 3х380 В. Предлагаемое устройство защиты от обрыва фазы очень простое и не требует никакой настройки. На рис.1 показана его принципиальная схема.

**Работа устройства.** С понижающего трансформатора 3х380 В/3х220 В (на схеме не показан) питающее напряжение подается на вводные шины А, В, С и далее – на трехфазный пакетный выключатель SB1. На входе и выходе защитных предохранителей FU1–FU3 по схеме звезды включены защитные конденсаторы C1–C3 и C4–C6, в общую точку которых подключен выпрямительный мост VD1, нагруженный на обмотку реле K1, зашунтированную конденсатором C7. Параллельно каждому предохранителю включены цепочки, сигнализирующие о его перегорании (R9VD9HL3, R8VD8HL2 и R7VD7HL1 соответственно для фаз А, В и С). Цвет свечения светодиодов HL1–HL3 соответственно красный, голубой и желтый.

Для пуска электродвигателя служит контактор, класс которого соответствует мощности примененного электродвигателя. При нажатии пусковой кнопки SB2 катушка пускателя K2 запитывается через симистор VS1; при этом главные контакты пускателя K2 запускают электродвигатель, а его блок-контакты блокируют пусковую кнопку SB2. Если все предохранители целы, на входе выпрямительного моста VD1 напряжение равно нулю и реле не втянуто.

При перегорании любого предохранителя в диагонали моста VD1 появляется напряжение, реле K1 втягивается и его контакты K1.1 замыкают цепь "Управляющий электродвигатель VS1" и выключают пускатель K2. При этом светится светодиод, по цвету свечения которого можно определить неисправную фазу. После этого нужно отключить пакетный выключатель SB1 и выяснить причину аварийной ситуации. После устранения причины аварии и замены предохранителя электродвигатель можно запускать в работу. Следует отметить, что при отсутствии устройства защиты от перегорания предо-

хранителя электродвигатель продолжает работать на двух фазах, но при этом сильно греется и в конце концов выходит из строя.

Поскольку для питания данного электродвигателя используется нестандартная питающая сеть, то для защиты данной схемы от ошибочного подключения к сети 3х380 В применена еще одна схема защиты – от повышенного напряжения. В ее состав входят: узел отключения электродвигателя от сети в случае ошибочной подачи на вход напряжения 3х380 В; узел звуковой сигнализации; оптическая сигнализация на светодиоде зеленого цвета HL4 (при нормальной работе электродвигателя он светится).

Схема защиты от перенапряжения (рис.2) подключена к двум фазам после пакетного переключателя. Она представляет собой делитель напряжения, состоящий из конденсатора C8 и резистора R3. Параллельно подборному резистору R3 включен выпрямительный мост VD2, нагруженный на катушку реле K3, зашунтированную конденсатором C9. Такое исполнение делителя напряжения (в виде последовательно соединенных конденсатора и резистора) уменьшает нагрев элементов и повышает надежность работы устройства.

Сопротивление резистора R3 подбирают таким, чтобы реле K3 втягивалось при напряжении питающей сети 3х270 В. В этом случае (с учетом инерционности системы) отключение электродвигателя происходит за считанные миллисекунды, задолго до момента, когда действующее значение напряжения сети может достигнуть величины 3х380 В. Практика эксплуатации данного устройства показывает, что повышение температуры окружающей среды уменьшает порог срабатывания реле (до напряжения 3х260 В), что гарантирует высокую надежность защиты.

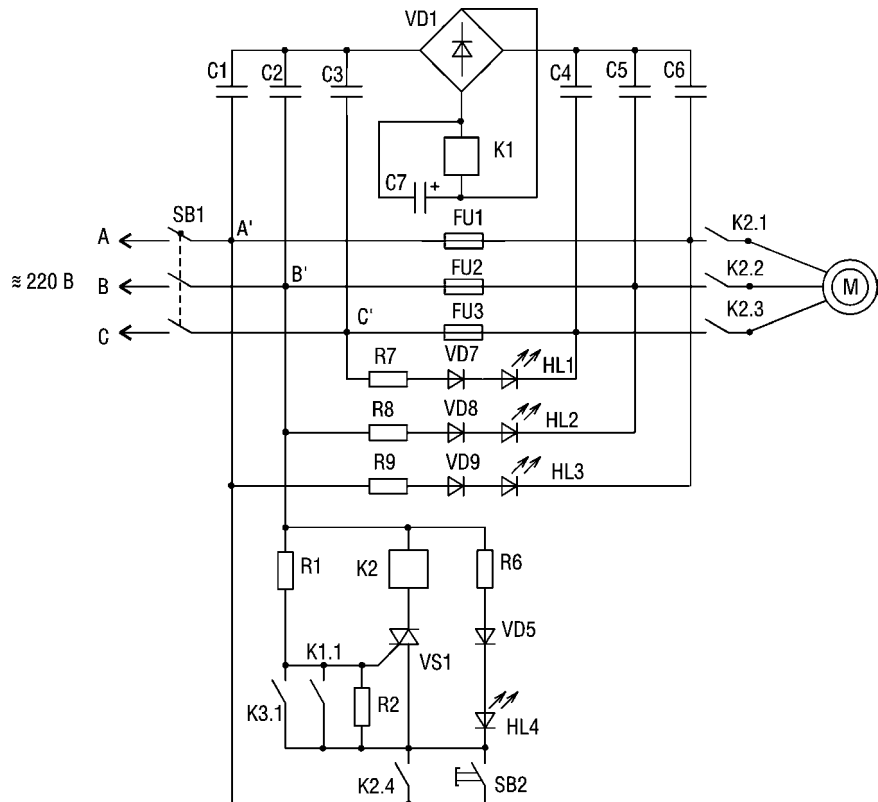


рис.1





Предусмотрена возможность звуковой сигнализации при повышении сетевого напряжения (рис.3). Через гасящий конденсатор С10 выпрямитель VD3 подключен к сети 3х220 В. К выходу этого выпрямителя подключен стабилитрон VD4 на 9 В, запитываемый стабильным напряжением схемой звукового сигнализатора, состоящую из двух транзисторов VT1, VT2, нагруженных на звуковую головку HF1. Сигнализатор включается в работу при срабатывании реле К3.

**Конструкция.** Для изготовления устройства можно использовать печатный или навесной монтаж. Монтажную плату из фольгированного текстолита или гетинакса помещают в пластмассовую коробку подходящих размеров. При навесном монтаже его можно вести проводом МГШВ-0,2 или МГТФ-0,14. Симистор VS1 следует установить на небольшой радиатор из алюминия (меди, силумина, бронзы, дюраля). Пускатель или контактор необходимо установить вертикально на поролоновой подушке. На переднюю панель выводят органы управления, а также световой и звуковой сигнализации.

Силовые провода от понижающего трансформатора 3х380 В/3х220 В нужно выбирать из расчета 4 А/мм<sup>2</sup>. Особое внимание следует уделить надежному подводу питания к электродвигателю, который расположен высоко на мачте. С учетом климатических и механических воздействий провода желательно выбирать в высоковольтной изоляции и прокладывать их в трубе, которую нужно заземлить. На концы проводов следует надеть кабельные наконечники или хорошо залудить.

**Настройка.** Для настройки понадобится следующее оборудование: трехфазный понижающий трансформатор небольшой мощности 3х380 В/3х220 В; однофазный ЛАТР любой мощности; тестер; эквивалент нагрузки электродвигателя, составленный из резисторов типа С5-35 соответствующего номинала с двойным запасом по мощности.

Для проверки срабатывания реле К1 при обрыве любой фазы следует к клеммам пускателя К2, к которым будет подключаться электродвигатель, подключить резисторы-эквиваленты данного двигателя. Подключить параллельно эквивалентам тестер, включить пакетный выключатель SB1, нажать кнопку SB2; при этом сработает пускатель К2, засветится светодиод HL4, тестер покажет полное напряжение сети. Затем с помощью изолированных плоскогубцев нужно вытащить из гнезд предохранитель фазы А. При этом отпадет пускатель К2, исчезнет напряжение на тестере, погаснет светодиод HL4. Если поставить предохранитель назад, то двигатель не запустится. Для его запуска нужно отключить пакетник SB1 и снова его включить. Аналогичным образом следует проверить обрыв фаз В и С. Во всех случаях должен загораться один из светодиодов HL1–HL3.

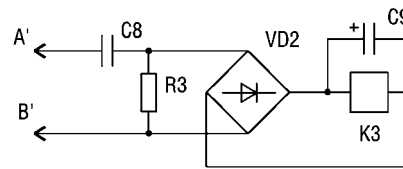


рис.2

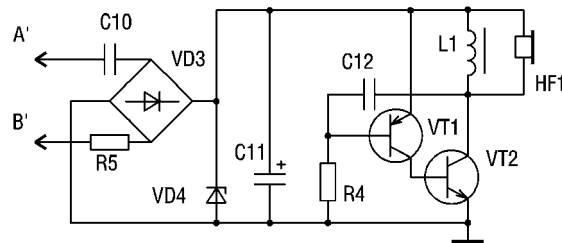


рис.3

После этого можно перейти к проверке схемы от перенапряжения. Для этого вместо резистора R3 следует подключить переменный проволочный резистор типа СПЗ-43 сопротивлением 47 кОм, необходимый для настройки схемы. От сети 220 В через ЛАТР включить разделительный трансформатор как повышающий и подать это напряжение на схему контроля перенапряжения (цепочка С8R3). С помощью ЛАТР подать напряжение величиной 270 В. Подстраивая потенциометр R3, следует добиться срабатывания реле К3. Для проверки этого следует проверить наличие напряжения на стабилитроне VD4. Если элементы звукового сигнализатора в порядке, то работает сирена. В противном случае следует подобрать номиналы R5 и C12.

**Детали.** Резисторы: R1 – ОМЛТ-0,125 91 Ом; R2, R4 – ОМЛТ-0,25 510 Ом; R3 – ОМЛТ-0,5 750 Ом; R5 – ОМЛТ-0,125 47 кОм; R6–R9 – ОМЛТ-1 22 кОм.

Конденсаторы: C1–C6, C8, C10 – К73-11 1 мкФх400 В; C7, C9, C11 – К50-35 1000 мкФх35 В; C12 – КМ-6 1000 пФ.

Полупроводниковые приборы: VD1–VD3 – КЦ407А; VD4, VD5 – КС191А; VD6–VD9 – КС102Б; HL1 – АЛ336К; HL2 – АЛ307Л; HL3 – АЛ336Ж; VS1 – ТС106-10-10; VT1 – КТ361Г; VT2 – КТ315Г.

Реле К1, К3 – РЭС60, исп. 437, L1 – реле РЭС49, исп. 428. Кнопку SB2, пускатель К2, предохранители FU1–FU3 выбирают, исходя из типа примененного электродвигателя.

## Использование телефона с АОН "Русь-27С" для охраны помещения

А.П. Кашкаров, г. Санкт-Петербург

Проблема охраны имущества в частных квартирах и домах до сих пор остается весьма актуальной. Среди различных вариантов электронных охранных устройств, находящихся в свободной продаже, выделяется способ оповещения по телефонной линии с помощью многофункциональных телефонов с автоматическим определителем номера (АОН). Этот вариант ближе к радиолоббителю по нескольким причинам: собрать АОН может практически любой радиолоббитель (это можно сделать из уже готовых, смонтированных блоков и плат, правильно соединив их и поместив в корпус); стоимость деталей и работ минимальна; собранное своими руками ус-

тройство можно всегда дополнить или переделать по своему вкусу.

Семейство телефонов с АОН весьма многочисленно. Однако не все подобные аппараты можно приспособить для охраны помещений, а только те, в которых эта функция предусмотрена программно ("защита" в ПЗУ). Таким аппаратом является, например, версия "Русь-27С" модификации Pro Vega 2003. Среди многочисленных сервисных функций, о которых можно получить информацию из специальной брошюры-руководства по применению телефонного аппарата, есть функция охраны – "Уведомление на сотовый телефон".



Этот режим специально предназначен для дистанционного информирования о событиях, происходящих в месте установки АОН, на мобильный телефон. Владелец мобильного телефона получает информацию в режиме реального времени и имеет возможность вовремя среагировать. Вход в настройку режима производится последовательным нажатием кнопок "MODE", "1", "\*\*", "\*\*", "\*\*". При этом на индикаторе телефона появляется сообщение "С.CALL. – OFF". Буквы "OFF" мигают. Режим активируется нажатием кнопки "1", при этом на индикаторе появляется надпись "ON". Для выключения режима нажимают кнопку "0", и на индикаторе снова высвечивается "OFF".

Теперь для ввода в память номера мобильного телефона на аппарате с АОН нажимают кнопку "\*" – на индикаторе показания "С.С.". Вводят последовательность цифр мобильного номера абонента, причем номера, начинающиеся с цифры 8, вводятся так же, как и прямые. Аппарат самостоятельно распознает восьмерку и делает после нее запрограммированную паузу. Ввод номера завершают нажатием кнопки "\*\*". После этого на индикаторе появляется строка вида "E.oo\_ \_ \_ \_ \_". Символы "o" в соответствующем разряде индикатора показывают событие, на которое будет реагировать аппарат (уведомлять мобильного пользователя). Знак "o" свидетельствует о включенной реакции на событие, символ "\_" – об отключенной. Признак события изменяют нажатием цифровой кнопки, соответствующей номеру позиции признака на индикаторе АОН. Одно нажатие клавиши включает реакцию на событие, следующее – выключает. Для использования АОН данной версии в качестве узла оповещения, совмещенного с узлом охраны, включают символ "o" кнопкой "8". Таким образом, индикатор имеет вид "E.\_ \_ \_ \_ \_ o". По окончании настройки и для перехода в основное состояние нажимают кнопку "#".

На рисунке показан участок монтажной платы АОН "Русь-27С" с припаянными проводниками, ведущими к контактам датчика охраны. Событие возникает, если сработал датчик охраны (разомкнулись контакты шлейфа). Таким датчиком может быть какой угодно выключатель или устройство, размыкающее электрическую цепь между выводами датчика охраны (контакты 5 и 6 по порядку, считая с угла платы).

Плоский кабель из пяти проводников, который виден на рисунке, подключен для общих сервисных функций. Подключать такой кабель не всегда необходимо. Если не применяются резервный и внешний источники питания, можно ограничиться подключением всего двух проводников к площадкам 5 и 6 платы. В обычном (разомкнутом) состоянии на 5-м контакте потенциал близок к низкому логическому уровню, на 6-м – высокий уровень. Шлейф охраны подсоединяют к аппарату с помощью любого подходящего разъема, например DIN-5.

Контакты датчика охраны в режиме ожидания должны быть постоянно замкнутыми, при нарушении шлейфа контакты размыкаются. Схема сравнения сигнала АОН снабжена

входным узлом с гистерезисом, поэтому дребезг контактов шлейфа телефон не воспринимает. В качестве контактов шлейфа используют концевой выключатель, установленный на входной двери. Можно применить геркон на замыкание (при закрытой двери совмещенный с герконом магнит способствует замыканию контактов) или любое другое устройство, в том числе контакты реле, нормально замкнутые и размыкаемые при наступлении тревожного случая.

Во избежание ложных срабатываний и нестабильной работы аппарата сопротивление между коммутационными контактами шлейфа должно быть минимальным, так же, как длина провода от телефона к контактам шлейфа (не более 50 см). Если этих условий выполнить нельзя, непосредственно рядом с аппаратом устанавливают слаботочное электромагнитное реле, которое управляется внешним электронным устройством, датчиком которого служат контакты шлейфа охраны.

Режим охраны включают при закрытой двери – замкнутых контактах шлейфа охраны. При наступлении тревожного события (размыкании контактов шлейфа) АОН автоматически набирает запрограммированный номер мобильного телефона и после соединения выдает в линию голосом фразу "Для абонента – 8" (по номеру события).

Другие возможные события имеют следующие номера.

1. При поступлении входящего звонка АОН дозванивается на мобильный номер и сообщает номер звонившего абонента в следующей форме: "номер xxxxxx", где xxxxxx – номер позвонившего абонента. Данная функция активируется только при определении номера.

2. После окончания исходящего звонка аппарат автоматически дозванивается на мобильный номер и сообщает (в аналогичной предыдущему случаю форме) номер, на который осуществлен звонок. Данное событие включено "по умолчанию" и автоматически срабатывает при длине номера свыше трех символов.

3. Событие возникает автоматически при пропадании сетевого напряжения 220 В и переходе на резервное питание (если установлены элементы питания в отсек для батареек внизу корпуса аппарата). Если элементы питания не установлены, аппарат перезвонит на мобильный номер сразу после восстановления сетевого питания с сообщением "Для абонента – 3".

4. Событие возникает после того, как обратный таймер окончил отсчет заданного промежутка времени. Информация на мобильный телефон поступит в формате "Для абонента – 4".

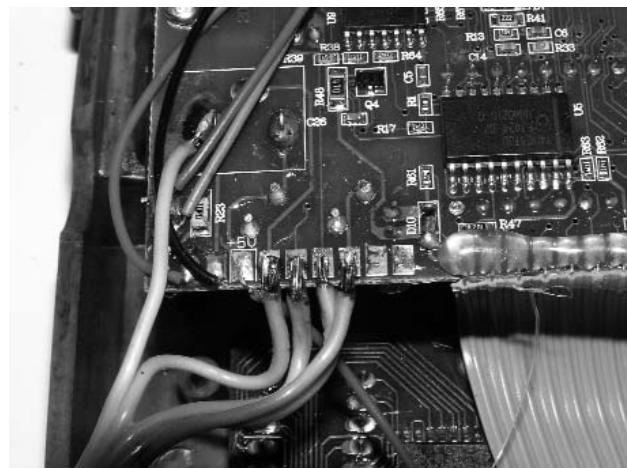
5. Событие возникает после попытки АОН дозвониться в режиме "Детский звонок". Информация поступит в формате "Для абонента – 5".

6. Событие возникает, если позвонивший абонент оставил сообщение на встроенный цифровой автоответчик (если его нет, функция не работает). Информация в формате "Для абонента – 6".

7. Событие возникает, если произошла любая ошибка при вводе пароля (если пароль был установлен). Сообщение – "Для абонента – 7".

Активация сообщений о соответствующих событиях происходит после нажатия в режиме настройки соответствующей кнопки "1–8". Допустимо включение нескольких режимов одновременно.

В связи с тем, что разные производители даже однотипных версий АОН могут использовать различные печатные платы (с разными элементами, дискретными, SMD, процессорами типа Z80 и другими), в каждой конкретной версии аппарата возможно изменение подключения контактов "шлейф охраны". Если печатная плата не похожа на показанную на рисунке, для точного определения места подключения шлейфа охраны следует использовать электрическую схему конкретного аппарата с АОН или следовать инструкции в руководстве.



# Радиоуправление автомоделями АССА 1.9



А.В. Кравченко, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 11/2005)

Для управления необходимо изготовить два джойстика. На **рис.3** показана конструкция джойстика, предложенная автором. На плате 6 между кнопок 7, 9 можно припаять из медной проволоки диаметром 3 мм скобу 8. Предварительно на скобу 8 насаживают валик 3, изготовленный из нерабочей авторучки. На валик 3 плотно наматывают и припаивают медный провод 2 диаметром 3 мм, к проводу припоем 5 (очень хорошо) крепят пластину 4. У пластины можно сделать усики и обжать их перед пайкой вокруг провода 2 или намотать тонкую проволоку вокруг узла соединения и пропаять. Пластины 2 изготовляют из упругой листовой меди (можно использовать контакты от старых больших реле).

**Настройка передатчика.** После монтажа необходимо внимательно проверить пайку элементов, экран передат-

чика во время настройки можно не устанавливать. При включении питания кнопкой S1 с помощью осциллографа проверить сканирование клавиатуры на выводах 3, 14, 2, 15 DD2. Импульсы сканирования подаются с паузой в 10 мс. Если импульсов нет, нужно проверить питание процессора и прошивку программы процессора. Передающий тракт передатчика необходимо проверить на самовозбуждение при подаче питания на транзистор VT1, при этом сток VT2 можно отпаять и соединить дорожки печатной платы сток-исток VT2 (после проверки и настройки провести обратную операцию). Передатчик можно также проверить во время свечения светодиода при нажатии любой клавиши управления. Частоту передачи 27 МГц регулируют путем растягивания или сжатия витков L2, L3. Паразитные побочные колеба-

ния фильтруют настройкой сердечника L1. Убедившись в полной работоспособности и настройке передатчика, на плату устанавливают экран из фольги над элементами передатчика.

**Работа схемы приемника.** Питание на приемник подается от GB1 через S1. Приемник радиоуправляемой модели собран на VT1 по схеме [2] (рис.1). После детектирования диодом VD1 и сглаживания конденсатором C6 сигнал частотой 3 кГц фильтруется входным фильтром L3, C8. Конденсатор C9 выделяет переменную составляющую полезного сигнала, усиливаемого операционным усилителем DA1.1, коэффициент усиления которого ограничен для нормирования АЧХ на заданном уровне. Этот сигнал поступает на компаратор DA1.2, который выделяет основную амплитуду сигнала из всего шума тракта АМ, так как шум имеет низкий уровень по отношению к полезному сигналу.

Отфильтрованный и выделенный сигнал поступает на вход PB1 МК AT90S2343. МК постоянно сканирует вывод PB1 (режим низкого энергопотребления в конструкции модели не используется). Как только передатчик выполнил посылку кода сигнала, а приемник принял и обработал сигнал, МК переходит в программу дополнительной обработки сигнала для подачи достоверной команды на исполнительные устройства.

Исполнительные устройства построены на основе драйверов коллекторных двигателей [4]. Автор выбрал драйвер LB1642 фирмы Sanyo, так как он хорошо

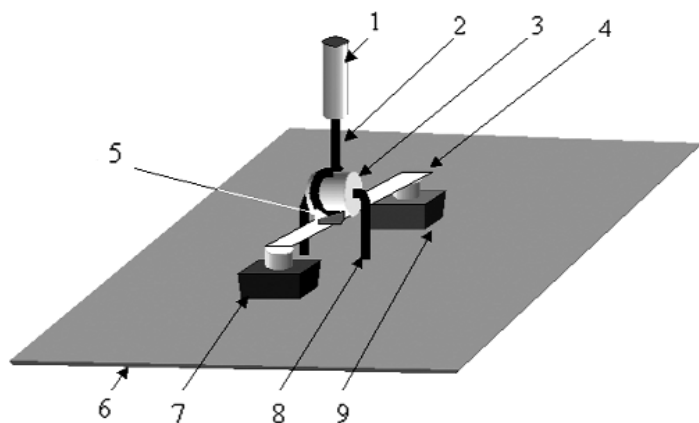


рис.3

Таблица 2

№	Единица									Ноль								
	Ст полубайт		Младший полубайт				HEX код	Норма	Ст полубайт		Младший полубайт				HEX код	Норма		
1	1	1	1	1	1	1	3	F	Да	0	0	0	0	0	0	0	0	Да
2	0	1	1	1	1	1	1	F	Да	0	1	0	0	0	0	1	0	Да
3	0	0	1	1	1	1	0	F	Да	1	0	0	0	0	0	2	0	Да
4	1	1	1	1	0	0	3	C	Да	1	1	0	0	0	0	3	0	Да
5	1	1	1	1	1	0	3	E	Да	0	0	0	0	1	1	0	3	Да
6	1	1	1	1	0	1	3	D	Нет	0	0	0	0	0	1	0	1	Да
7	1	1	1	0	1	1	3	B	Нет	0	0	0	0	1	0	2	0	Да
8	1	0	1	1	1	1	2	F	Нет	0	0	0	1	0	1	0	5	Нет
9	1	0	1	1	0	1	2	D	Нет	0	1	0	1	0	0	1	4	Нет
10	1	0	1	0	1	0	2	A	Нет	1	0	1	0	0	0	2	8	Нет



работает в диапазоне напряжений от 4 до 16 В и коммутирует двигатели мощностью до 1 Вт, что вполне достаточно для небольшой радиоуправляемой модели. При увеличении количества исполнительных устройств на выходе контроллера необходим дешифратор команд. Контакт S2 необходим для аппаратного ограничения хода поворота руля передних колес.

**Программа приемника.** Для чтения принимаемого сигнала необходим специальный алгоритм распознавания как отдельных битов кода, так и всего кода. Алгоритм программы разбит на три части: распознавание бита информации, распознавание кода байта информации, проверка выходного порта и выдача сигналов управления драйверами.

Первая часть, распознавание бита информации, основана на выделении приемлемой формы сигнала. Автор использовал метод сканирования бита сигнала на линии порта с частотой, в шесть раз большей частоты сигнала. Для этого автор составил **табл.2** всевозможных приемлемых форм сигналов. При сравнении с этими формами выделяется истинный бит информации.

Сигнал содержит большое количество помех от других источников. Метод распознавания битов основан на преобладании единицы или нуля в сигнале с точностью не менее 60%. После распознавания бита информации программа переходит ко второй части дешифровки принятой команды. Сигнал передается десять раз и имеет однобайтную длину. С целью распознавания объекта в старшей половине байта передается шестнадцатиричный код сигнала \$A, в младшей половине – код команды (табл. 1).

Временная диаграмма, иллюстрирующая алгоритм работы программы, показана на **рис.4**. Первые четыре бита информации распознаются как код сигнала, обрабатываются программой в течение 0,168 мс. Далее происходит декодирование кода команды, на что уходит около 6 мс (во время паузы между послылками). Программа начинается с распознавания битов информации.

После распознавания битов накапливается информация о полубайте всего кода. При формировании полубайта кода программа определяет тип кода (код сигнала или код команды). Затем полный байт информации сохраняется и сравнивается с последующими поступающими в приемник байтами информации. Если байты совпали шесть раз из десяти, то команда, полученная приемником, верна и декодируется для исполнения. Если нет, то последний код записывается в регистр, а предыдущие последовательно смещаются в девяти регистрах с потерей ранее записанного кода. Это делается с целью уменьшения времени, затрачиваемого на декодирование сигнала.

Первый код (4 бит) байта имеет неизменяемое значение. Когда организуются соревнования, для исключения влияния игроков друг на друга в старшем полубайте для каждой модели возможны комбинации. Каждый объект имеет свою кодировку первого полубайта. Использование различных кодов первого полубайта необходимо также в случае, если автомобиль имеет несколько приемников, для различных исполнительных устройств (например, независимого управления телекамерой или управления манипулятором).

Третья часть программы анализирует

сигнал на выходе контроллера. Если поворот передних колес достиг максимума, необходима блокировка поворота колес, если нет, то сигнал управления поступает на исполнительный драйвер. В этой части участвует как программное решение задачи, так и аппаратное. В случае ошибки МК входы исполнительных драйверов будут замкнуты контактами S2 на "землю" через диоды VD3, VD4. Но механические контакты не всегда эффективны, поэтому МК формирует на выводах PB0, PB2 импульс длительностью 1 мкс.

В случае замыкания на "землю" VD3, VD4 через S2 МК во время опроса порта В блокирует прохождение сигнала управления драйвером поворота колес. Импульс малой длительности проходит через емкость монтажа, резисторы R9, R10 и емкость диодов (а также малое сопротивление диода в прямом направлении в случае замыкания S2). При размыкании контактов емкость микросхемы DD2 слишком мала, заряд на выводах PB0, PB2 велик и при опросе МК останется на единичном уровне (далее из-за отсутствия единицы на выводах порта заряд спадет). При значительной емкости монтажа резисторы R9, R10 имеют малое сопротивление (если емкость монтажа малая, параллельно резисторам необходимо добавить конденсаторы по 10 нФ).

С целью экономии аппаратных средств в передатчике не предусмотрена кнопка "Стоп". Для уменьшения вздрагивания модели при управлении программа оставляет активным сигнал управления движением вперед-назад в течение 100 мс (активируется таймер), после чего порт вывода обнуляется. Если в течение 100 мс пришел новый сигнал управления дви-

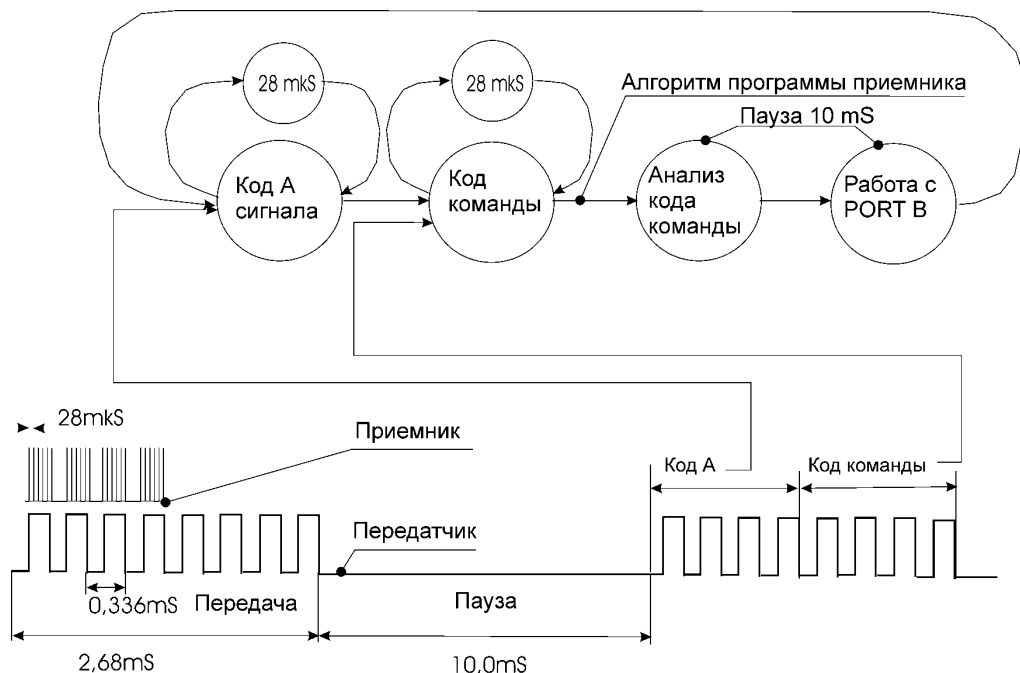


рис.4

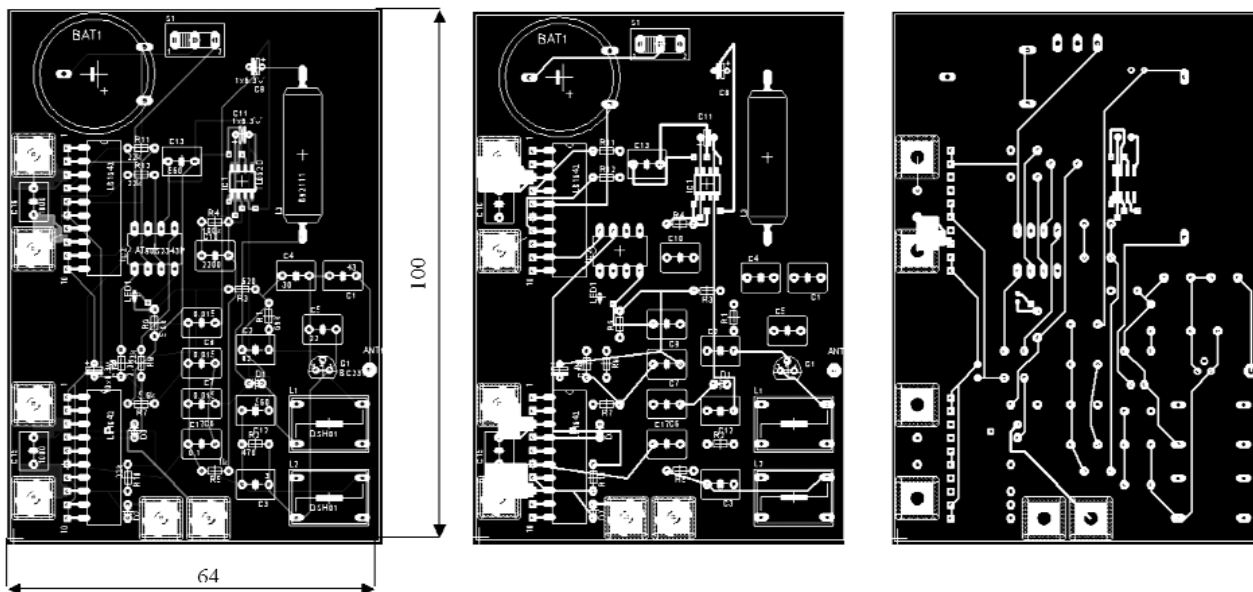


рис.5

жением, таймер сбрасывается в начало отсчета. Если время вышло за пределы 100 мс, таймер дает команду на обнуление всех выводов порта.

Листинг программы МК приемника и ее шестнадцатиричный код представлены на сайте журнала "Радиоаматор" <http://www.ra-publish.com.ua>.

**Конструкция приемника.** Печатная плата (рис.5) изготовлена из двустороннего текстолита. Приемный тракт желательно экранировать от остальной схемы. Питая схему лучше от двух источников. Первый источник (батареи типа AA316 или аналогичные импортного производства) подключают к драйверам двигателя, а второй источник – через S1 к МК и приемнику. Катушка L1 приемника содержит 6 витков провода ПЭВ-2 0,8, намотанных в один слой на каркасе диаметром 5 мм с ферритовым стержнем 2000 НН. Катушку L2 наматывают на кольце типоразмером K7x4x2 из феррита 2000НН, она содержит 15 витков провода ПЭВ-2 0,35. Дроссель L3 наматывают на двух кольцах типоразмером K7x4x2 из феррита 2000НН, он содержит 85 витков провода ПЭВ-2 0,17. Антенна имеет длину 50 мм.

Для подключения двигателей на плате

предусмотрены площадки для припайки проводов. Выключатель питания управления установлен непосредственно на плате. Параллельно аккумуляторам подключены выносные батареи питания для увеличения их мощности. При использовании мощных двигателей (более 200 мВт) на микросхемы DD2, DD3 необходимо установить радиаторы (площадь радиаторов подбирают экспериментально).

**Настройка приемника.** Перед монтажом на модель платы приемника и двигателей необходимо проверить работоспособность и управление плат передатчика и приемника. Для этого надо соединить вход приемника и выход передатчика проводами и включить клавишу передатчика. Если исполнительные устройства приемника исправны, то они будут работать сразу. По командам от передатчика будут включаться двигатели приемника.

В приемнике необходимо настроить наилучший прием контуром L1, регулируя сердечник в каркасе. После этого нужно настроить порог чувствительности компаратора резистором R6 и проверить осциллографом форму сигнала от антенны на выводе 6 МК. Установить плату приемника и двигатели на шасси, присоединить антенну и батарею питания двигателей.

Собрать корпус радиоуправляемого автомобиля. Конструкция модели управляется в радиусе 20 м прямой видимости. Для увеличения дальности необходимо изготовить усилитель радиочастоты для передатчика.

**Конструкция шасси** автомоделей в сборе показана на рис.6. Корпус и колеса можно взять от любой простой игрушки, шасси и днище лучше изготовить самому по эскизу (рис.7). Габариты модели выбирают, исходя из габаритов платы приемника и управления 100x64 мм. Шасси можно изготовить из тонкого текстолита или листа алюминия. Двигатели крепят к шасси хомутами из монтажных стяжек.

Шестеренку для управления рулем можно взять любую (от старых магнитофонов). Колодку с зубьями изготавливают из толстого текстолита или мягкого металла. Колодку размечают согласно шагу выбранной шестеренки, затем зубья вытачивают надфилем. Можно также использовать ролик, хорошо прижатый к шероховатой колодке (но при этом рулевое управление модели может проскальзывать). Ролик и пассив заднего привода, а также двигатели приводов использованы от любого старого плейера или дешевой электромеханической игрушки.

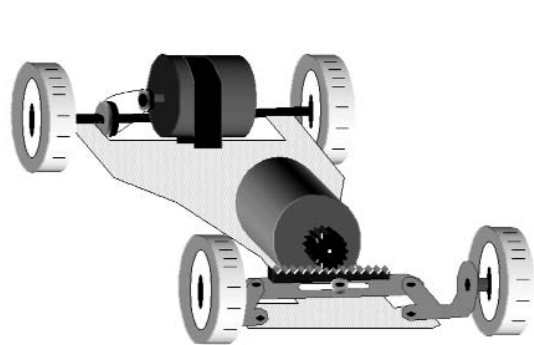


рис.6

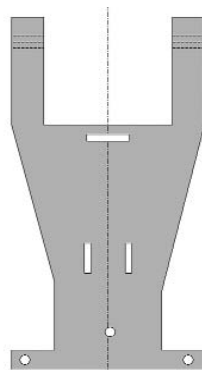


рис.7

Литература

1. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL. – М.: Додека XXI, 2002.
2. Мельник М.М. Управление моделями по радио/Мастерская радиолюбителя. Вып. 24. – М.: ЗМ, 2003.
3. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Додека XXI, 2004.
4. Татаренко А.А. Поиграем с моторчиками//Радиоаматор. – 2002. – №1. – С.24–25.



# Средства для обслуживания контактов

А.Н. Пугаченко, г. Киев

В процессе работы любого контакта (разъем, переключатель, реле) периодически возникает электрическая дуга, которая ведет к увеличению температуры. На контактных поверхностях появляются окислы, ухудшающие электрический контакт. Кроме того, на контактных поверхностях разъемов, регулировочных резисторов, переключателях, кнопках и др. могут оседать пыль, конденсат (водяной или масляный) и другие инородные вещества. При загрязнении контакта ухудшается проводимость и увеличивается электрическое сопротивление, что ведет к нагреву, увеличению окисленного слоя и еще большему ухудшению проводимости. В результате это приводит к неправильной работе устройства, а порой и к выходу его из строя. В связи с этим большинство контактов требует регулярного обслуживания в процессе эксплуатации.

Обслуживание контактов обычно делится на три этапа: растворение окислов, очистка поверхности от растворенных окислов и других загрязняющих веществ, защита поверхности контакта. Этапы обслуживания контактов и применяемые продукты показаны на **рис. 1**. Характеристика защитных и смазывающих свойств приведена в **табл. 1**.

Для растворения окислов на контактах применяют Kontakt 60.

• **Kontakt 60** – преобразователь окислов, сульфидов, коррозионных продуктов. Препарат действует на основе химической реакции, не взаимодействует с металлом контакта, зато вступает в реакцию с образовавшимися на поверхности контакта оксидами, коррозией, суль-

• **Kontakt 61** – защитное и смазывающее вещество для контактов. Оставляет тонкую пленку, которая защищает и смазывает поверхность контакта. Пленка не ухудшает электрической проводимости.

• **Kontakt 40** – защитное и смазывающее вещество. Применяется, когда важна высокая степень защиты от коррозии. Смазывающие свойства несколько лучше, чем у Kontakt 61, электрическая проводимость умеренная. Может применяться для обслуживания высоковольтных контактов. Вещество Kontakt 40 является многофункциональным и универсальным: вытесняет воду, является проникающей смазкой, растворяет коррозию на металлических частях различных механизмов и защищает от нее. Широко применяется в быту: свойства аналогичны свойствам распространенного вещества WD-40.

• **Kontakt Gold 2000** – высокосортное синтетическое масло. Оставляет пленку с высокой электрической проводимостью. Имеет хорошие антикоррозионные и великолепные смазывающие свойства. Благодаря перечисленным свойствам рекомендуется применять к контактам, покрытым благородным металлом (золотом, серебром, палладием), мягким металлом, контактам с высоким давлением между контактными пластинами, а также миниатюрным контактам.

Особое место занимает комплексный очиститель и протектор контактов Kontakt Cleaner 390 (**рис. 2**).

• **Kontakt Cleaner 390** – эффективно удаляет грязь, пыль, масла и прочие загрязнения, не повреждая металл контакта, однако данное средство не растворяет окислы, образовавшиеся на поверхности контакта. Образует защитную пленку. Этот препарат является универсальным. Защитная пленка менее устойчива, чем в препаратах Kontakt 61, 40, Gold 2000. Универсальный препарат Kontakt Cleaner 390 требует более регулярного применения.

Этап 1: растворение окислов, коррозионных продуктов, сульфидов




**рис. 1,а**

Этап 2: удаление растворенных веществ, жира, масел, пыли




**рис. 1,б**



Этап 3: защита и смазка контакта



**рис. 1,в**

**Таблица 1**

Название продукта	Kontakt 61	Kontakt 40	Kontakt Gold 2000
Защитные свойства	Хорошие	Отличные	Хорошие
Смазывающие свойства	Хорошие	Хорошие	Отличные

фидами, преобразует их в растворимые компоненты. После высыхания они остаются на контактной поверхности в виде маслянистой пленки.

Растворимые компоненты, полученные в результате взаимодействия с Kontakt 60, а также другие загрязнения (масло, жир, пыль) следует смыть с помощью Kontakt WL.

• **Kontakt WL** – очиститель и обезжириватель поверхностей контактов. Смывает все инородные вещества с поверхности контакта, оставляя чистую металлическую поверхность.

Чистая поверхность контакта абсолютно ничем не защищена и подвержена воздействию коррозии и образованию окислов. В связи с этим после очистки поверхности контакт обязательно надо защитить. Кроме того, контакт "металл-металл" необходимо смазать во избежание образования микроцарапин в процессе работы. Для этого применяются: Kontakt 61, Kontakt 40, Kontakt Gold 2000, Kontakt Cleaner 390.

## Смазка

Жидкие и аэрозольные смазочные покрытия KONTAKT CHEMIE оптимизированы для применения в механических узлах электронных изделий, несмотря на это они широко применяются для смазки любых трущихся поверхностей. Смазка должна наноситься не только на этапе сборки изделия. Поскольку смазывающий слой со временем утончается и пропадает все, с той или иной периодичностью необходимо производить дополнительную смазку в про-



**рис. 3**

**Таблица 2**

Название продукта	Kontakt 61	Kontakt 40	Kontakt Gold 2000	Vaseline 701	Lub Oil 88
Смазывающие свойства	Умеренные	Хорошие	Отличные	Отличные	Отличные
Толщина пленки	Тонкая	Тонкая	Очень тонкая	Очень толстая	Тонкая



рис.4



рис.6

цессе эксплуатации изделия. Как правило, смазка также обновляется при ремонте изделия. Иногда в процессе эксплуатации изделия смазка высыхает и затвердевает или становится смолянистой.

Перед первым или повторным нанесением смазки рекомендуется произвести очистку смазываемых поверхностей от загрязнения и остатков старой смазки. Весь спектр средств для очистки рассмотрен в [1].

Смазки торговой марки KONTAKT CHEMIE делятся на три основные подгруппы: жидкие смазки на основе минеральных (рис.3) и синтетических (рис.4) масел и сухие смазки на основе порошка (рис.5). Свойства жидких смазок на основе минеральных и синтетических масел приведены в табл.2.

Жидкие смазки изготовлены на основе масла, при нанесении на поверхность оставляют устойчивую пленку. Активные добавки улучшают прилипание пленки к поверхности и повышают химическую устойчивость к различным средам. При выборе смазывающего средства следует помнить, что чем больше толщина пленки, тем дольше пленка сохраняется на поверхности.

• **Kontakt 61, Kontakt 40, Kontakt Gold**

**2000** – препараты, предназначенные в основном для смазывания и защиты поверхностей контактов. Они подробно рассмотрены выше, в разделе “Средства для обслуживания контактов”. Могут применяться для смазывания любых металлических поверхностей.

• **Vaseline 701** – универсальная толстопленочная смазка на основе высокоочищенного вазелина. Оставляет толстую устойчивую пленку белого цвета, обладает высокой вязкостью и низкой текучестью. Является химически нейтральной, помимо смазки защищает поверхность от воздействий окружающей среды. Применяется для смазки чувствительных материалов, пластиковых и резиновых деталей, а также как смазывающее и защитное вещество для узлов антенного, телекоммуникационного и другого наружного электронного оборудования.

• **Lub Oil 88** – универсальная тонкопленочная бескислотная смазка. Обладает умеренной текучестью. С течением времени не подвержена смолообразованию. Применяется для смазки прецизионных механизмов, пригодна для обработки любых металлических поверхностей. Дополнительное применение: растворяет грязь на поверхности и вытесняет ее, а значит, не требует тщательной очистки смазываемой поверхности.

• **Silicone 72** – смазка на основе синтетического масла с высоким содержанием силикона (43%). Отличия данной смазки от смазок на основе минеральных масел заключаются в том, что она разработана для высокотемпературных применений и обладает диэлектрическими свойствами. Не высыхает, не оставляет пятен. Совместима с любыми материалами поверхностей. Может использоваться для смазки проводов и кабелей. Одно из применений – предотвращение разрядов и утечек тока в высоковольтных трансформаторах. Может применяться как разделительный агент (препятствует взаимному прилипанию деталей).

• **Kontaflon 85** – сухая смазка на основе тефлонового порошка. Не содержит жир, не оставляет пятен. Химически нейтральна, устойчива к агрессивным средам, не горюча. Идеальна для смазки медленно движущихся механических частей, а также для смазки проводов и кабелей. Также применяется как разделительный агент.

• **Graphit 33** – токопроводящее защитное покрытие (подробнее рассмотрено ниже), может использоваться как графитовая смазка.

**Защита от коррозии**

Зачастую антикоррозионная защита в электронике имеет более высокое значение, чем в других областях техники. Даже совсем незначительная коррозия изменяет электрические параметры компонентов устройства: увеличивается сопротивление контактных площадок, появляются паразитные емкости, в проводниках возникают “шумы” – все это приводит к искажению параметров работы устройства.

Принцип действия антикоррозионных препаратов: при нанесении вещество хорошо растекается по поверхности, заполняя микротрещины, вытесняет влагу и растворяет продукты коррозии; оставляет на поверхности химически неактивную защитную пленку, исключающую

контакт поверхности с влагой и не препятствующую прохождению электрического тока. В различных препаратах те или иные свойства выражены в разной степени.

Препараты коррозионной защиты показаны на рис.6, характеристика их свойств приведена в табл.3.

• **Fluid 101** – препарат, применяющийся для восстановления поврежденного водой оборудования. Обладает сильными водо-вытесняющими свойствами. Оставляет очень тонкую пленку. В настоящее время мир переживает настоящий бум распространения портативной техники, особенно мобильных телефонов. Однако в отличие от стационарной портативная техника значительно чаще подвержена воздействию воды: носимые с собой устройства не только попадают под дождь, а порой и “ныряют” в воду. Наверное, поэтому препарат Fluid 101 получил крайне широкое распространение.

• **Kontakt 61 и Kontakt 40** – препараты, предназначенные в основном для смазывания и защиты поверхностей контактов. О защитных свойствах этих препаратов рассказано выше, в разделе “Средства для обслуживания контактов”. Отметим только, что могут применяться для защиты не только контактов, но и других поверхностей, подверженных воздействию коррозии.

• **Vaseline 701** – парафиновое масло белого цвета. Оставляет устойчивую толстую пленку на поверхности, благодаря чему обладает высокими защитными свойствами.

Также в перечне продуктов KONTAKT CHEMIE имеется препарат гальванической защиты от коррозии **Zink 62**, он подробно рассмотрен в [2].

**Срок годности продукции KONTAKT CHEMIE**

Большинство препаратов KONTAKT CHEMIE имеют срок годности 6 лет от даты изготовления. Исключения составляют: EMI 35, Graphit 33, Urethane 71, Plastik 70, Zink 62 – 4 года; Positiv 20 – 1 год.

**Меры безопасности при работе с аэрозольными препаратами**

• Содержание некоторых препаратов огнеопасно – не допускается их распыление вблизи открытого огня (впрочем, по технике безопасности на рабочем месте монтажника/ремонтника открытого огня быть не должно).

• Не допускается попадание препаратов в глаза, а некоторых препаратов – и на кожу (более подробные указания имеются на каждом баллоне препарата).

• Препараты необходимо использовать только в хорошо проветриваемом помещении, желательно наличие вытяжки на рабочем месте. Испарения некоторых препаратов могут вызывать головноекружение и сонливость. Не допускается вдыхать капли спрея.

• Препараты необходимо хранить в недоступном для детей месте. Не допускать попадания прямых солнечных лучей и нагрев баллона свыше 50°C (троеубования для любых аэрозольных баллонов).

• После использования баллон должен быть утилизирован согласно документу WCE Европейского сообщества. К сожалению, в Украине эти троеубования широким массам пока не знакомы и выполнение их на практике не контролируется.

**Авторизированные точки продажи продукции KONTAKT CHEMIE**

Получить консультацию и информационные материалы, а также приобрести описанную выше продукцию можно в авторизированных точках продажи, координаты которых содержатся в различных рекламных материалах. Обращайте внимание на наличие защитной наклейки с буквами “CRC” между баллоном и этикеткой: именно она является *гарантией* подлинности и сохранности продукта. Если в торговых точках, где Вы обычно приобретаете продукцию, эти материалы не продаются – посоветуйте продавцу обратиться к официальному дистрибутору KONTAKT CHEMIE в Украине: именно сейчас идет активное формирование торговой сети.

**Продукцию KONTAKT CHEMIE можно получить почтой через редакцию журнала “Радиоаматор”. Условия доставки и цены приведены на с.62–63 журнала “Радиоаматор”.**

Таблица 3

Название препарата	Fluid 101	Kontakt 61	Vaseline 701	Kontakt 40
Коррозионная защита	Хорошая	Хорошая	Отличная	Отличная
Электрические свойства	Хорошие	Хорошие	Отличные	Умеренные
Толщина пленки	Очень тонкая	Тонкая	Очень толстая	Тонкая

Литература

1. Пугаченко А.Н. Химические материалы для электроники. Часть 1//Радиоаматор. – 2005. – №2. – С.20–22.
2. Пугаченко А.Н. Химические материалы для электроники. Часть 2//Радиоаматор. – 2005. – №3. – С.26–27.
3. <http://www.crceurope.com/>



**Авторизовані точки продажу матеріалів для електроніки**

гарантія  
оригінальності  
і цілості продукта



Київ: магазин "Мікроніка", (044) 517-7377  
ТОВ "Імрад", (044) 490-2195  
ТОВ "Мегапром", (044) 455-5540  
Радіоринок "Каравасві дачі",  
пав.11 в,18 в, 53-56  
Радіоринок "Харківський", пав.170  
Дніпропетровськ: ЧП "Ворон", (0562) 343-687  
Донецьк: ТОВ "Радіокомплект", (062)385-4929  
ТОВ "Діскон", (062)385-0135  
Одеса: фірма "NAD PLUS", (0482) 344-884  
Харків: харківська філія "Сімметрон-Україна"  
(0572)580-391



отримайте більш детальну інформацію в авторизованих точках продажу та на сайті дистриб'ютора [www.symmetron.com.ua](http://www.symmetron.com.ua)

Наименование .....	Цена, грн.	
Очиститель пенный универсальный MULTISCHAUM 77, 400 мл .....	24	Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 360, 200 мл.....
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 100 мл .....	26	Сдуватель неогнеопасный JET CLEAN 360, 200 мл.....
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 200 мл .....	40	Сдуватель неогнеопасный BLAST OFF HF 300 мл.....
Очиститель ВЧ узлов TUNER 600, 200 мл.....	41	Защита/смазка KONTAKT 61, 200 мл.....
Очиститель CLEANER 601, 200 мл.....	58	Защита/смазка KONTAKT 40, 200 мл.....
Очиститель принтеров PRINTER 66, 200 мл.....	35	Защита/смазка KONTAKT 40, 400 мл.....
Очиститель принтеров PRINTER 66, 400 мл.....	53	Защита/смазка GOLD 2000, 200 мл.....
Очиститель флюса KONTAKT PCC, 200 мл.....	63	Смазка LUB OIL 88, 200 мл.....
Вытеснитель влаги FLUID 101, 200 мл.....	34	Смазка VASELINE 701, 200 мл.....
Очиститель контактов KONTACT CLEANER 390, 200 мл.....	36	Смазка SILICONE 72, 200 мл.....
Очиститель контактов KONTAKT 60, 100 мл.....	20	Смазка KONTAFOLON 85, 200 мл.....
Очиститель контактов KONTAKT 60, 200 мл.....	35	Лак PLASTIK 70, 200 мл.....
Очиститель KONTAKT WL, 200 мл.....	34	Лак PLASTIK 70, 400 мл.....
Очиститель KONTAKT IPA, 200 мл.....	39	Лак URETHAN 71, 200 мл.....
Очиститель экранов SCREEN 99, 200 мл.....	30	Флюс/защита плат FLUX SK 10, 200 мл.....
Очиститель экранов SCREEN TFT, 200 мл.....	28	Защита антикоррозийная ZINK 62, 200 мл.....
Удалитель наклеек LABEL OFF, 200 мл.....	45	Покрытие проводящее GRAPHIT 33, 200 мл.....
Антистатик ANTISTATIK 100, 200 мл.....	35	Покрытие проводящее EMI 35, 200 мл.....
Очиститель SURFACE 95, 200 мл.....	31	Средство УФ-просвечивания TRANSPARENT 21, 200 мл.....
Очиститель DEGREASER 65, 200 мл.....	56	Лак POSITIV 20, 100 мл.....
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 67, 200 мл.....	42	Лак POSITIV 20, 200 мл.....
		Замораживатель неогнеопасный FREEZE 75, 200 мл.....

Всю эту продукцию Вы можете приобрести по системе "Наборы и приборы почтой". Условия оформления заказа см. на с.62

# ЧП САГа

- ▶ Электромагнитные реле
- ▶ Автоматические выключатели
- ▶ Контактторы
- ▶ Клеммы, разъемы
- ▶ Кнопки, переключатели
- ▶ Терморегуляторы, датчики
- ▶ Трансформаторы миниат.
- ▶ Вентиляторы



м. Харьковская,  
радиоринок, место 154  
тел. 8 (050) 632-3747,  
Суский Алексей Григорьевич



Полный спектр любительского и профессионального радиооборудования Vertex Standard, Yaesu:  
- портативные и автомобильные радиостанции  
- трансиверы  
- ретрансляторы  
- антенно-фидерное оборудование  
- измерительная техника



**АОЗТ "Новые Технологии"**  
Системы радиосвязи, передачи данных и телеметрии

✉ 2-а, ул. Новоконстантиновская, Киев, 04080, Украина

☎ тел. (+380 44) 451-43-65, факс (+380 44) 417-87-70

✉ e-mail: sales@ra.net.ua

🌐 <http://www.ra.net.ua>



# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОАМАТОР" ЗА 2005 г.

номер журнала

номер страницы

## Аудио-видео

Система управления телевизором на MN152810 А.Ю. Саулов.....	1-3
Модернизация лампового усилителя Heath W-5M Брюс Браун.....	1-5
Ремонт CD-проигрывателей. Это просто! Р.П. Марчук.....	1-9
Ремонт электропривода магнитофонов "Маяк-240С" А.В. Бочек.....	1-13
Возвращаясь к напечатанному О.Г. Рашитов.....	1-14
Замена кинескопов с тонкой горловиной В.М. Палей.....	1-15
Модернизация блока питания телевизора DAEWOO DMQ 2970 TXT Е.Л. Яковлев.....	1-16
Автомобильный усилитель низкой частоты 12 Вт Ю. Садиков.....	1-18
Видеопроцессор AN5195K А.Ю. Саулов.....	2-2
Технология повышения качества телевизионного изображения Н. Михеев.....	2-6, 3-9
Доработка измерителя нелинейных искажений С6-8 В.А. Жуковский.....	2-10
Hi-Fi ретро или приемник "Океан-209" В.Б. Ефименко.....	2-14
Новая "жизнь" ПДУ С.М. Козицкая.....	2-16
Программа расчета катушек индуктивности на Microsoft Excel А.П. Жуков.....	2-16
Цифровой диктофон Ю. Садиков.....	2-18
"Тихий" УКВ приемник С.А. Елкин.....	3-2
УКВ FM-приемник из 3-программного громкоговорителя С.М. Козицкая.....	3-3
Модифицированный КВ приемник с преобразованием "вверх" А.Л. Кульский.....	3-4
Телевизор – источник телевизионного сигнала В.Ю. Солонин.....	3-8
Стандарт SECAM DK в телевизоре CROWN CTV-5951 И.Б. Безверхний.....	3-14
Ремонт телевизоров-2 (по материалам сети Интернет).....	3-17, 6-15, 7-15
Прием стереозвука на телевизоры с помощью декодера формата NICAM-728 В.А. Чулков.....	3-18
Усилитель в стиле "Ретро" А. Манаков.....	4-2
УКВ для садовода С.А. Елкин.....	4-3
Телевизор вместо радио В.Ю. Солонин.....	4-4
Основной элемент домашнего кинотеатра А.Ю. Саулов.....	4-6
Ремонт усилителей JVC и Dual (часть 1) В.А. Жуковский.....	4-9
Процессоры УОС для современных массовых телевизоров И.Б. Безверхний.....	4-11
Радиоприемники СВД. История серии В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков.....	4-16
Соната для ватт с ветерком или что и как можно "усилить" в автомобиле В.П. Матюшкин.....	5-2, 6-2
Самые первые.....	5-5
Процессоры УОС для современных массовых телевизоров И.Б. Безверхний.....	5-6, 7-6, 8-6
Ремонт видеотехники с неисправными строчными трансформаторами В.М. Палей.....	5-10, 6-9, 7-12
Метод оценки нелинейности амплитудной характеристики УМЗЧ А.И. Пахомов.....	6-5
Установка СМЦ-52 в телевизор "Горизонт 51ТЦ412" С.А. Елкин.....	6-12
Переделка СКМ-24 для приема дополнительных кабельных каналов Б.Н. Дубинин.....	6-14
Частая неисправность сборки УПЧЗ-2М С.М. Абрамов.....	6-14
Радиоприемник "Рига-1689" В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков.....	6-17
"Саунд-процессор" для домашнего УНЧ Ю. Садиков.....	6-18
Приемник FM – радиоточка из трехпрограммного громкоговорителя В.А. Мельник, К.Е. Стрелев.....	7-2
Узел "мягкого" включения телевизора А.Л. Бутов.....	7-5
Радиоприемник "VEF Super M557" В. Мельник, Д. Кондаков, С. Давидчик.....	7-17
Дома как в кинозале (обзор систем домашнего кинотеатра) А.Ю. Саулов.....	8-2
Возвращаясь к "паутине" С.П. Карпенко.....	8-6
Об одном непростом ремонте усилителя SONY А.Г. Зысюк.....	8-12
Доработка переменных резисторов А.И. Пахомов.....	8-14
Сенсорный датчик освещенности для МЦ-31 А.Л. Бутов.....	8-15
"Народный" проигрыватель (обзор DVD-проигрывателей) А.Ю. Саулов.....	9-2
Лампово-полупроводниковый усилитель для CD-проигрывателя А.Г. Зысюк.....	9-6
Индикатор выходной мощности А.В. Тимошенко.....	9-9
Электронный регулятор громкости для абонентского громкоговорителя А.П. Кашкаров.....	9-9
Устранение помех при питании от сети чувствительных радиоприемников Р.Н. Балинский.....	9-11
Ремонт телевизора Daewoo 20T2M на шасси CP-185C А.Ю. Саулов.....	9-13
Ремонт телевизоров-3 (по материалам сети Интернет).....	9-14, 11-13, 12-11
Радиоприемник "6Н-1" В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков.....	9-16
И снова – "левак" А. Малайный.....	10-2
Малогабаритный открытый громкоговоритель А.И. Пахомов.....	10-6
Универсальный ГСС с НЧ модулятором А.Л. Кульский.....	10-10
Как недорого приобрести радиодетали и стоит ли за бесценнок продавать старую аппаратуру А.Г. Зысюк.....	10-12
Радиоприемник "СМ-235" В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков.....	10-16
Телевизоры DAEWOO на шасси WP-811N И.Б. Безверхний.....	11-2
Блок питания мощностью 1 кВт для УНЧ И.А. Коротков.....	11-7
Ламповый УМЗЧ с ультралинейным оконечным каскадом А.В. Тимошенко.....	11-12
Ремонт и модернизация тюнера-усилителя "Романтика 50 PV-122C" А.Г. Зысюк.....	11-14
Шестилампный радиоприемник "Балтика" и его модернизации В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков.....	11-16
Музыкальный центр Panasonic SA-VK30GC А.Ю. Саулов.....	12-2
Современные портативные радиоприемники с двойным преобразованием частоты А.Л. Кульский.....	12-8
Ремонт канала звука в видеомагнитофоне LG CL172TW И.А. Коротков.....	12-14
Радиоприемник "Беларусь-53" В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков.....	12-16

## Электроника и компьютер

Автомат защиты нагрузки от повышенного напряжения питания Е.Л. Яковлев.....	1-20
Простой широкополосный осциллограф с выходными каскадами на микросхемах А.М. Саволук.....	1-22
Милливольтметр Н. Заец.....	1-23
Изготовление радиоэлектронных схем на ПК: программа SPLAN-5.0 В.М. Палей.....	1-26, 2-6
Борьба с "перехватом" тока в устройствах на ТПЛ-элементах В.Ю. Демонтович.....	1-30
Технологические советы радиолюбителям А.Л. Бутов.....	1-30
Микроконтроллеры AVR. Ступень 1...Ступень 10 С.М. Рюмик.....	1-7-35, 9-35, 10-38, 11-38
Дайджест.....	1-12, 40
Химические материалы для электроники.....	2-20
Цифровой осциллограф радиолюбителя М. Колеч.....	2-23
Быстрая проверка работоспособности биполярного транзистора А.А. Кравченко.....	2-30
Простой звуковой сигнализатор ИК-излучения А.П. Кашкаров.....	3-20
Измеритель эквивалентного последовательного сопротивления электролитических конденсаторов А.Г. Зысюк.....	3-22, 4-25
Сигнализатор перегрузки блока питания А.Л. Бутов.....	3-25
Химические материалы для электроники. Часть 2.....	3-26
Интерфейс USB В.С. Самелюк.....	3-27
Микроконтроллер SG6105D и его применение в блоках питания компьютеров Д.П. Кучеров.....	3-28
Сумеречный переключатель М. Лебедев.....	4-18
Недорогие и эффективные модули для силовых преобразователей.....	4-20
Упаковочная машина с использованием микроконтроллера PIC16F873 С.М. Абрамов.....	4-22
Химические материалы для электроники. Часть 3 А.Н. Пугаченко.....	4-27
Детектор импульсной помехи В.Ю. Демонтович.....	4-29
Технологические советы радиолюбителям С.А. Елкин.....	4-30
Устройство управления стоп-сигналами автомобиля А. Прадиденко.....	5-18
Реле времени с большой выдержкой и разными интервалами во включенном и выключенном состояниях А.Н. Маньковский.....	5-20
Простой стабилизатор напряжения с ограничением тока В.П. Топильский.....	5-21
Охранный шлейф нового поколения М. Потапчук.....	5-22
Лабораторный блок питания средней мощности А.В. Тимошенко.....	5-24
Простой генератор с мощным выходом А.П. Кашкаров.....	5-25
Регулируемый регулятор Я.А. Мачинский, О.Л. Сидорович.....	5-25
Многоуровневый вольтметр-индикатор состояния аккумулятора Е.Л. Яковлев.....	5-26
Блок питания ноутбука: устройство, принцип работы, ремонт Н.П. Власюк.....	5-28
Микродрель з подручных материалов М.А. Щербун.....	5-30
Минеральное удобрение – флюс для паяльных работ Л.Д. Богославец.....	5-30
Печатная плата из картона В.Ф. Яковлев.....	5-30
Почему так долго тестировался компьютер? В.С. Самелюк.....	5-30
Программируемое 32-канальное светодинамическое устройство с последовательным интерфейсом А.Л. Одинок.....	6-20, 7-22
Генератор звуковых эффектов на однопереходных транзисторах А.Л. Бутов.....	6-23
Блок питания ИПС-1. Ремонт, модернизация и самостоятельное изготовление А.Г. Зысюк.....	6-25
Нестандартное использование "бузеров" А.А. Фуртат.....	6-29
Аналог стабилитрона А.В. Тимошенко.....	6-29
"Нетипичные" схемы RS-триггеров В.Ю. Демонтович.....	6-30
Полезный фон С.М. Козицкая.....	6-30
Простые металлоискатели Ю. Садиков.....	7-18
Низковольтное автоматическое зарядное устройство Е.Л. Яковлев.....	7-21
Электрический фонарь на свинцово-кислотном герметичном аккумуляторе с зарядным устройством В.С. Самелюк.....	7-24
Электронные коммутаторы к осциллографу А.А. Петров.....	7-25
Мобильные ПК – от "переносного компьютера" до символа беспроводного стиля жизни.....	7-30
Электронный стетоскоп Ю. Садиков.....	8-18
Кодовый замок повышенной секретности В.А. Верещагин.....	8-20
Универсальный пробник А.В. Тимошенко.....	8-21
Вольтметр сетевого напряжения с растянутой шкалой и световой сигнализацией А.Л. Бутов.....	8-22
Экономичный генератор И.В. Литвиненко.....	8-23
Модифицированный аналог однопереходного транзистора А.Н. Баскаков.....	8-24
Самодельные кондукторы А.А. Крыськов.....	8-25
Устройства синхронизации В.Ю. Демонтович.....	8-26
Выпрямители-стабилизаторы Е.Л. Яковлев.....	8-27
Если нужно удалить фольгу В.С. Самелюк.....	8-28
Использование устройств микроконтроллера KP1878BE1 А.А. Панчук.....	8-35
Несколько практических схем бытовых регуляторов мощности М. Лебедев.....	9-18
Отсекатель В.А. Жуковский.....	9-21, 10-20
Блок питания 0...30 В/5 А с цифровой индикацией напряжения и тока А.Н. Патрин.....	9-24
Что делать, если от аварии в электросети у Вас вышла из строя бытовая техника Н.П. Власюк.....	9-27
Сильноточное (10 А) оптреле для работы от сети переменного тока 220 В (NF249) Ю. Садиков.....	10-18
Простой стробоскоп В.И. Ходаковский.....	10-22
Счетчик импульсов с большой емкостью счета В.Ю. Демонтович.....	10-23

# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОАМАТОР" ЗА 2005 г.

Двухканальный термометр-часы на микроконтроллере PIC12F675 В.А. Кулиненко	10-24
Промышленный контроллер на базе старенького Pentiuma Р.П. Марчук	10-25
Расширение возможностей устройства защиты потребителей электроэнергии Р. Канивец	10-28
Самостоятельное изготовление печатных плат	10-30
Многоразовый SEGA-картридж с сохранением позиций С.М. Рюмик	10-35, 11-35
Простой таймер с регулировкой времени срабатывания от 2 с до 3 ч Ю. Садилов	11-18
"Бегущие огни" на микросхемах КМОП А. Одинок	11-20
Простой тестер проверки радиоэлементов В.Ю. Демонтович	11-25
Электронная сирена А.В. Тимошенко	11-25
Устройство защиты цепей постоянного тока от перегрузок О.Л. Сидорович	11-26
Самодельный патрон для микродрели Е.Л. Яковлев	11-27
Простой ремонт бытовой СВЧ печи Е.Л. Яковлев	11-28
Усовершенствование будильника В.П. Чигринский	11-28
Новые световые эффекты "МАСТЕР КИТ" к Новому году С. Степаненко	12-18
Гибридный мультивибратор А.Л. Бутов	12-21
Цифровой широкодиапазонный измеритель емкости С.Н. Таран	12-22
Простые "особые" терморегуляторы А.Н. Маньковский	12-24
Супервизоры. Об одной неисправности в источнике питания с супервизором Д.П. Кучеров	12-26
Манипулятор для игрового порта компьютера А.Е. Молчанов	12-28
Об особенностях печати лазерных принтеров Ю.Л. Каранда	12-34
"Многоликая" TDA2030A Г.В. Воличенко	12-35

## Справочный лист

Низкочастотные транзисторы общего назначения фирмы Infineon	1-31
Принципиальная схема струйного принтера Epson Stylus Color 700	1-32
Цифровые транзисторы фирмы Infineon	1-34
Аудиоусилители фирмы ST Microelectronics	2-31
Принципиальная схема портативной магнитолы Panasonic RX-M40	2-32
Трансформаторы силовые	3-31
Принципиальная схема телефакса Panasonic KX-F230	3-32
Силовые транзисторы IXYS по технологии PolarHT	4-31
Ультраяркие светодиоды компании Vishay	4-31
Принципиальная схема телевизора DAEWOO DTW28-W2F (WP-811)	4-32
Высокоскоростные транзисторы IXYS со встроенным диодом	4-34
Кодфидек компании STMicroelectronics для телефонных автоответчиков	5-31
Принципиальная схема автомобильной Си-Би радиостанции Maucost EM-27	5-32
Микросхема приемопередатчика системы Bluetooth T7024 фирмы Atmel	6-31
Принципиальная схема автомагнитолы Panasonic R3035	6-32
Сердечники на основе расплющенного железа от компании Micrometals	6-55
Самый мощный очиститель А.Н. Пугаченко	6-57
Новые ферритовые сердечники с воздушным зазором от Ferroxcube	7-28
Принципиальная схема автомагнитолы Aiwa ST-Z 109/159	7-32
Молниезащита компании Cirrotec (Испания)	8-30
Принципиальная схема радиотелефона Samsung SP-R1500	8-32
Цифровые осциллографы с послесвечением компании Tektronix	9-30
Применение мощных ВЧ биполярных транзисторов STMicroelectronics	9-33
Принципиальная схема матричного принтера Epson FX-800	10-32
Первый в мире лазер постоянного действия на основе стандартных полупроводников Н.В. Михеев	11-29
Управление трехфазными бесщеточными электродвигателями с помощью микроконтроллеров семейства ST7MC компании STMicroelectronics В.П. Олейник	11-30
Принципиальная схема базового блока радиотелефона Senao SN-768	11-32
Пьезоэлектромагнитные излучатели и датчики фирмы Kero	12-30
Принципиальная схема носимого блока радиотелефона Senao SN-768	12-32
Средства для обслуживания контактов А.Н. Пугаченко	12-54

## Бюллетень KB+УКВ

Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло	1-12, 44
Специальный позывной с Майдана Незалежности Б. Самарцев, А. Перевертайло	1-46
Реверсивный смеситель высокочастотного трансивера В.А. Артеменко	1-47
Изогнутый вертикал на 40 м А.Н. Сенчуков	1-49
Смеситель трансивера "СДК-02" А.В. Скидан	2-48
Отчетно-выборная конференция ЛРУ	3-47
Підсилювач потужності на ГУ-74Б з автоматичним регулюванням струму спокою А. Каракоця	3-47
УКВ антенна с управляемой поляризацией поля Г.И. Колчев	4-47
5 Band Spiderbeam: украинский вариант А.Н. Сенчуков	4-48
Симметричные передающие комнатные антенны И.Н. Григоров	5-48
Куда излучают наши антенны? А. Сенчуков	6-47
Контроллер KB/УКВ маяка С. Якименко	6-48
Телеграфный тренажер для изучения азбуки Морзе С. Якименко	6-49
Универсальный мощный блок питания Л. Вербицкий, М. Вербицкий	7-47
Карманная радиостанция 144 МГц Р.Н. Балинский	7-49
Личные впечатления о прошедшей 15-й конференции УСС Н. Лаврека	8-46
УКВ антенна с круговой поляризацией Г.И. Колчев	8-47
Двухканальный антенный переключатель на микроконтроллере С. Якименко	8-48
Автоматический антенный переключатель для трансивера YAESU FT-1000MP С. Якименко	8-49
Некоторые впечатления об экспедиции на остров Анкудинов Н. Лаврека	9-47
Автоматический антенный переключатель для трансиверов ICOM С. Якименко	9-48
Несимметричные настенные антенны И.Н. Григоров	10-47

Коротковолновый усилитель мощности А. Каракоця	11-48
Результаты чемпионата Украины 2005 года по радиосвязи на коротких волнах телеграфом	12-47
Мое первое EME QSO на 50 МГц А. Ананьев	12-47
Защита электродвигателей привода антенн от обрыва фаз Р.Н. Балинский	12-48

## Современные телекоммуникации

Многодиапазонные антенны современных телефонов В.И. Слюсар 1-50	1-52
Вновь о "польских" антеннах А.Г. Зызиук	1-52
Малогобаритный диалексер для сложения мощности двух независимых передатчиков А. Титов	1-53
Ближний космос и радиоэлектроника Е.Т. Скорик	1-55
Аппаратура дистанционного управления моделями К.В. Барановский	2-49
Радиомикрофон А.Ф. Бессмертный	2-50
Блок питания с автоматической зарядкой для мобильного телефона А.П. Кашкаров	2-51
Мобильник в роли батареечки Д.Я. Андрухов	2-52
Источники электропитания мобильных телефонов С.В. Артюшенко	2-52
Продлите "жизнь" вашей батарее	2-54
Солитоны – оптические волны в магистральных каналах связи Е.Т. Скорик	2-55
Детекторный приемник, работающий без заземления Н.И. Конопляно	3-50
Индикатор телефонного звонка	3-50
Абонентский модуль кабельного телевидения 2r1DisEqC/SAT В.Б. Ефименко	3-51
Полосовой усилитель мощности диапазона 430...442 МГц А. Титов	3-52
Что такое телефон изнутри А.В. Сушков	3-55
Телефонные аппараты DECT PANASONIC KX-TCD410 412RUS, KX-A141RUS А.Ю. Саулов	4-50
Зарядное устройство мобильного телефона LG Н.П. Власюк	4-54
Автоматические зарядные устройства А.П. Кашкаров	4-55
Реле Finder – качество, проверенное временем	4-56
110 лет радио и прогресс в передаче информации С.Г. Бунин	5-50
Модемы "Рута"	5-51
Материалы для ремонта мобильных телефонов. Часть 1 А.Н. Пугаченко	5-52
Сравнительный анализ эффективности применения систем TETRA и GSM службами быстрого реагирования в чрезвычайных ситуациях	5-54
Солнечная батарея СБМТ-8-0.23 для мобильных телефонов	5-57
Простой радиопередающий узел Г.Л. Косицкий	6-50
Телематика – мобильное информационное обслуживание Н. Васильев, А. Янчук	6-52, 7-54
Импульсный блок питания факсимильного аппарата Panasonic KX-FT76 (принципиальная схема и ремонт) Н.П. Власюк	7-52
Телекоммуникационные шкафы. Стабилизация температурного режима Г. Гукалов, Л. Доля, В. Точин	7-56
Антисульфатор фотоэлектрический АСФ-18/0,23	7-57
Портативная электроника: как выйти "сухим из воды" А.Н. Пугаченко	7-58
Позиционирование абонентов в сетях GSM С. Бескестнов	8-51
Широкополосный малошумящий усилитель диапазона 20...600 МГц А.А. Титов	8-53
Балансные модуляторы и смесители на биполярных транзисторах с дополняющей проводимостью Е.Т. Скорик	8-54
Что такое А-GPS? Е.Т. Скорик	8-56
Телерадиоярмарка представляет О. Никитенко	8-57
Телефонный аппарат на микросхемах серии KP1008ВЖ А.Л. Бутов	9-50
Камерофон и его профессии	9-53
Системы удаленного контроля на базе сетей GSM С. Бескестнов	9-53
Частотный диапазон под контролем О. Никитенко	9-55
Мережа наступного покоління NGN В.Г. Бондаренко	9-56
Поиск неустойчивых дефектов в электронном изделии или как избавиться от жевательной резинки А.Н. Пугаченко	9-57
Еще раз о мобильной связи и здоровье Е.Т. Скорик	10-50
Применение беспроводных технологий от SonyEricsson В.П. Олейник	10-51
TETRA	10-53
WIRES-II – радилюбительская связь через сеть Интернет	10-57
Радиоуправление автомоделями АССА 1.9 А.В. Кравченко	11-53, 12-52
Тестер в качестве индикатора работы передающего тракта радиостанции А.П. Кашкаров	11-55
Доработка радиостанций "Лен-В" А.П. Кашкаров	11-56
Информатика, связь или? О. Никитенко	11-57
Универсальный химический препарат КОНТАКТ 40 А.Н. Пугаченко	11-58
Использование телефона с АОН "Русь-27С" для охраны помещения А.П. Кашкаров	12-49

## Новости, информация, комментарии

Клуб и почта	1-17, 2-17, 4-17, 5-17, 8-17, 12-15
Развиток служб і послуг ЄНСЗУ В.Г. Бондаренко, В.І. Борисович	1-57
Стратегія розвитку виділених мереж і мереж спецпризначення В.Г. Бондаренко, В.І. Борисович, В.О. Слюсар	2-57, 4-57, 8-58
Новости связи	2-57, 4-57, 8-58
WELLER. Обладнання для професіоналів	3-57
Радиотехническому факультету Национального технического университета Украины "КПИ" 75 лет	5-14
Схемотехника радиоприемников серии "СВД" В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков	5-15
Довоенная латвийская радиопромышленность В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков	8-16
Серверы на базе архитектуры Intel: 10 лет успеха	8-28
Эффективные DVI решения от компании "ИКС-ТЕХНО" для системных интеграторов	11-34





**"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, ул. Радищева, 10/4  
т/ф (044) 4903599 многоканальный  
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) 461-79-90, 486-70-10  
Email: office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua  
Поставки любых эл. компонентов от 3600 поставщиков, более 60млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл. компонентов.

**ООО "РАСТА-радиодетали"**

Украина, 69000, г. Запорожье  
ул. Патриотическая, 74-А, оф. 308  
т/ф (061) 220-94-98 т(061)220-85-75  
e-mail: rasta@comint.net www.comint.net/~rasta  
Радиодетали отечественные и импортные, со склада и под заказ. СВЧ, ПЗ, ГУ-10А, КС168А. Силовые приборы. Доставка по Украине. Оптовая закупка радиодеталей.

**"Триод"**

Украина, 03194, г. Киев-194, ул. Зодчих, 24  
тел./факс (+38 044) 405-22-22, 405-00-99  
E-mail: ur@triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua  
Радиодетали пальчиковые 6Д., 6Н., 6П., 6Ж., 6С., др. генераторные лампы ГП, ГМ, ГМИ, ГУ, КГ, КС, др. тиратроны ТПИ, ТР, магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ, тумблера АЗР, АЗСГК, 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 528-74-67, 531-79-59, 8 (050) 100-54-25  
e-mail: nasnaga@i.kiev.ua  
Продажа, закупка: Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГП, ГС, тиратроны ТПИ, ТР, магнетроны, клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

**ООО ПКФ "Делфис"**

Украина, 61166, г. Харьков-166, пр. Ленина, 38, оф. 722,  
т. (057) 7175975, 7175960  
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.

**ООО "Филур Электрик, Лтд"**

Украина, 03037, г. Киев, а/я 180,  
ул. М.Кривоноса, 2А, 7 этаж  
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77  
e-mail: asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net  
Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

**ООО "Инкомтех"**

Украина, 04050, г. Киев, ул. Лермонтовская, 4  
т. (044) 483-3785, 483-9894, 483-3641, 489-0165  
ф. (044) 461-9245, 483-3814  
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.

**Компания "МОСТ"**

Украина, 02002, Киев, ул. М.Расковой, 19, оф. 1314  
тел/факс: (+380 44) 517-7940  
e-mail: info@most-ua.com www.most-ua.com

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

**НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"**

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141  
т/ф (044) 4584766, 4561957, 4542559  
e-mail: tsdrive@ukr.net www.tsdrive.com.ua  
Диоды и мосты (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

**ООО "ЛЮБКОМ"**

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф. 209  
т/ф (044) 248-80-48, 248-81-17, 245-27-75  
e-mail: pohorelova@ukr.net, elk@stackman.com.ua  
Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

**GRAND Electronic**

Украина, 03124, г. Киев, бул. Ивана Лепсе, 8  
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19  
e-mail: info@grandelectronic.com;  
www.grandelectronic.com  
Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC 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) 486-83-44, 484-19-90  
e-mail: alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net  
Импортер радиоэлектронных комплектующих со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPEC-TRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

**ООО "НЬЮ-ПАРИС"**

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 30, к. 72  
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89  
www.paris.kiev.ua e-mail: wb@newparis.kiev.ua  
Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

**"ЭлКом"**

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141  
пр. Ленина, 152 (левое крыло), оф. 309  
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22  
e-mail: venzhik@comint.net www.elcom.zp.ua  
Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

**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, ГП, ГМ, тиратроны ТР, ГПИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

**"МАКДИМ"**

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160  
т/ф (044) 4054008, 5782620, makdim2@mail.ru  
Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГП, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

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

**ООО "Элвис Компоненты"**

Украина, 04112, г. Киев,  
ул. Дорогожицкая, 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, Cyan** и др. всемирноизвестных производителей.

**ООО "Симметрон-Украина"**

Украина, 02002, Киев, ул. М. Расковой, 13, оф. 903  
т. (044) 239-20-65 (многокан.), 494-25-25  
ф. (044) 239-20-69  
info@symmetron.com.ua www.symmetron.com.ua  
КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА  
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ  
РОЗНИЦА: интернет-магазин

**ООО "РЕКОН"**

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

**НППК "Техекспо"**

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112  
(0322) 95-21-65, 95-39-48,  
techexpo@infocom.lviv.ua, techexpo@lviv.gu.net  
Гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідників виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Виготовлення друкованих плат.

**IMRAD**

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9  
т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2110, 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.

**ООО "КОМИС"**

Украина, 03150, г. Киев, пр. Краснозвездный, 130  
т/ф 5251941, 5240387, e-mail: gold\_s2004@ukr.net  
Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

**«Центральна  
Електронна Компанія»**

Україна, 04205, г.Київ-205,  
пр.Оболонський, 16 Д, а/я 17,  
т. (044) 537-28-41  
e-mail: trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатні плати: розробка топологій; підготовка  
виробництва на власному обладнанні; виготовлення;  
комплектація плат електронними компонентами;  
монтаж штыревой та поверхнощостний. Розробка  
та виробництво изделий електронної техніки.

**НТЦ «ЄВРОКОНТАКТ»**

Україна, 03150, м.Київ,  
вул. Димитрова, 5, т. (044) 2209298 ф.2207322  
info@eurocontact.kiev.ua www.eurocontact.kiev.ua

Оптові поставки ел. компонентів іноземного вироб. Пам'ять,  
логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, анало-  
гові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оп-  
товолоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

**ЧП "Ода" - ГНПП "Електронмаш"**

Україна, 03134, г. Київ, пр. Королева, 24, кв. 49  
т.(044) 496-83-21, факс 496-83-22  
e-mail: oda@bg.net.ua, www.oda-plata.kiev.ua

Проектирування, підготовка виробництва, виготов-  
лення одно-, двух- та многослойних печатних плат,  
гнучких шлейфов, клавіатури, багатоцвітних клейких па-  
нелей, шильдиків та етикеток, хімічне фрезерова-  
ння. Електроконтроль печатних плат.

**"СИМ-МАКС"**

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

Генераторні лампи ГУ, ГИ, ГС, ГК, ГМИ, ТР, ТГИ, В,  
ВИ, К, МИ, УВ, РР і др. Доставка.

**Золотий Шар - Україна**

Україна, 01012, Київ,  
Майдан Незалежності 2, оф 711  
т. (044)279-77-40, т/ф. (044) 278-32-69  
e-mail:office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com

Для розробки та ремонту - срочные поставки эл.  
компонентів по каталогу Farnell. Всегда в наличии на  
складе, плюс необхідна технічна підтримка.

**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.

**СП "ДАКПОЛ"**

Україна, 04211, Київ-211, а/я 97  
ул. М. Берлинского, 4  
т/ф (044) 5019344, 4566858, 4556445,  
(050) 4473912  
e-mail:kiev@dacpol.com www.dacpol.com.pl/ru

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тири-  
сторы, IGBT модулі, конденсаторы, вентиляторы, дат-  
чики тока и напряжения, охладители, трансформато-  
ры, термореле, предохранители, кнопки, электротех-  
ническое оборудование.

**ЧП "Ольвия-2000"**

Україна, 03150, г.Київ, 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"**

Україна, 01042, г.Київ, б-р Дружбы народов 9, оф. 1а  
т(044)5296865, 5011256(многокан), ф(044)5286259  
e-mail:office@tevalo.com.ua www.tevalo.com.ua

ДП «Тевало Украина» официальный представитель  
компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осущест-  
вляет поставку импортных (от более 600 производите-  
лей) электрокомпонентов, акустических систем и элек-  
троборудования, общий объем ассортимента 45  
000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

**ООО "ПКФ ХАГ"**

Україна, 61045, Харьков, ул. О.Яроша, 18, оф. 301  
(для писем: 61103, Харьков, а\я 503)  
тел./факс (057) 752-25-35, 343-46-29  
e-mail: alex@uaone.com, hag@ic.harkov.ua

Розробка КД, печатні плати любой сложности,  
комплектація, монтаж, пайка р/э устройств "под ключ",  
поставка р/э компонентів со склада и под заказ.  
Доставка курьерской почтой.

**ООО "МСС"**

Україна, г. Днепродзержинск, ул. Аношкина, 9  
тел/факс +380569533781, +380569533782  
http://mss.dp.ua sales@mss.dp.ua

Компанія МСС пропонує: розробку електронних  
систем по технічному заданню заказчика.  
Виробництво електроніки на власній базі  
(в т.ч. SMD - монтаж печатних плат).



**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) 285-17-33,  
286-25-24, 527-99-54  
paris\_ooo@bigmir.net

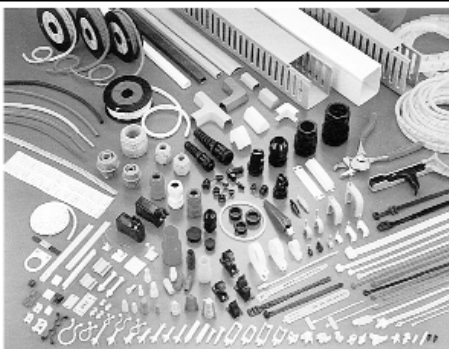


**Мережеве  
обладнання**

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

**USB** адаптори  
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, 30, к. 72  
тел.: 241-95-87, 241-95-89  
факс: 241-95-88  
E-mail: newparis@newparis.kiev.ua





Table with multiple columns listing various technical books and manuals. Columns include book titles, authors, and prices. Topics range from electronics theory and components to modern software like Windows XP and Vista.

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, ИИН и № с-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 действительны до 31.03.2006. 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.