

Видається з січня 1993 р.
№ 1 (219)
січень 2012

Щомісячний науково-популярний журнал
Зареєстрований Держкомінформполітики,
телебачення та радіомовлення України
сер. KB, №507, 17.03.94 р.
Засновник – МП «СЕА»
Київ, Видавництво «Радіоаматор»

Редакційна колегія:

Головний редактор
І.Б. Безверхній

В.Г. Бондаренко
С.Г. Бунін, UR5UN
М.П. Власюк
А.М. Зінов'єв
А.А. Перевертайло, UT4UM
С.М. Рюмик
Е.А. Салахов
О.Ю. Саулов (аудіо-відео)
Є.Т. Скорик
Є.Л. Яковлев

Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 13-Б
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 291-00-29
ra@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво «Радіоаматор»

В.В. Моторний, директор,
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,
А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@sea.com.ua
Ю.В. Сухоруков, верстка
С.В. Латиш, реклама,
тел. 291-00-30, lat@sea.com.ua
С.А. Ковалевська, підписка та реалізація,
тел.: 291-00-29, sveflana@sea.com.ua

Підписано до друку: 05.01.2012 р.
Дата виходу в світ: 15.01.2012 р.
Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35.
Підписний індекс через
ДП «Преса» – 74435, 01567
Загальний тираж по країнам СНД –
12 000 прим.
Ціна договірної

Віддруковано з комп'ютерного набору
в друкарні «Аврора Принт» м. Київ,
вул. Причальна, 5,
тел. (044) 550-52-44

Реферується ВІНИТИ (Москва):
Журнал «Радіоаматор», Київ.
Издательство «Радіоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б

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

аудио-видео

- 2 Опыт реализации ЭМОС по смещению А. Ракитский
- 5 Трехпрограммный радиоприемник в составе всеволнового Ю. Быковский
- 7 Методы компенсации встречной засветки в телевидении А. Сергеев
- 9 Измерение параметров Тилля-Смолла с помощью ноутбука А. Петров
- 10 Связной приемник УС-П (ПР-4П) В. Мельник, В. Кедров
- 12 Перезапись коллекционных магнитофонных фонограмм на диски А. Журенков
- 14 Протокол ДУ фирмы JVC А. Черепанов
- 16 Синтез музыкальных тембров В. Рентюк
- 19 AWG – американский стандарт (калибр) проводов И. Безверхний
- 31 Схема телевизора «Электроника 407/407Д»
- 32 Схема телевизора «Электроника 404/404Д»

электроника и компьютер

- 20 Цифровой многоканальный USB термометр/термостат MP707R С. Слепнев
- 21 Анонс новинок «МАСТЕР КИТ»
- 23 Радиомикрофон с дистанционным управлением С. Петрусь
- 26 USB-адаптер на микросхеме MC34063A в автомобиле А. Кашкаров
- 28 О ремонте лечебных бытовых приборов ультрафиолетового света А. Зызюк
- 35 Некоторые особенности чтения схем и ремонта
радиоэлектронной аппаратуры И. Безверхний
- 38 Приставки-октаверы к электрогитарам С. Рюмик
- 43 Дополнение к статье «Вопрос-ответ» из РА 11/2011 Е. Яковлев
- 45 Обзор недорогих осциллографов-приставок к ПК Н. Тимчук

современные телекоммуникации

- 47 Аналоговая часть прямого QPSK модулятора
с большим диапазоном перестройки (часть 5) П. Ксензенко, П. Химич
- 50 Охранно-пожарная GSM-сигнализация для гаража
или небольшого дачного дома А. Бессмертный
- 52 GPS/GSM-модуль Gryphon в вопросах и ответах

кв + укв

- 54 Бюллетень KB + УКВ А. Перевертайло
- 58 Лиге Радиолюбителей Украины (ЛРУ) 20 лет! А. Мошенский

новости, информация, комментарии

- 59 AISS-AutomaticA-2011 А. Кравченко
- 60 Визитные карточки
- 62 Электронные наборы и приборы почтой
- 64 Книга-почтой

Дорогие друзья!

Время летит нестерпимо быстро. Настал 2012 год, – год Дракона, год «Евро-2012» и год конца света по календарю индейцев майя. Год непростой, но мы несуетливы, поэтому вы держите в руках первый в этом году номер журнала «Радіоаматор».

Закончилась подписная кампания. Хотя, о чем речь? Желающие всегда могут подписаться на наш, самый недорогой в Украине, радиолюбительский журнал, начиная с ближайшего номера, на почте или прямо в редакции.

Пришло время подвести итоги традиционной подписной акции «Будь в первой сотне» среди наших подписчиков **Эконом-комплекта**. Мы с удовлетворением сообщаем, что в акции определились победители, которые выиграли следующие призы:

- 1. Кирсанов А.А. (г. Харьков) – металлоискатель «Кашей-18М».
- 2. Степанюк Л.П. (г. Луцк) – металлоискатель «Кашей-5ИИМ».
- 3. Ступаренко Н.К. (г. Черкасы) – металлоискатель «Кашей-5И».
- 4. Борзенко Л.К. (г. Мариуполь) – преобразователь напряжения 24 В – 12 В (BM2412).
- 5. Матвеев А.И. (г. Харьков) – преобразователь напряжения 24 В – 12 В (BM2412).
- 6. Филиппов А.В. (г. Кировоград) – усилитель НЧ 70 Вт на TDA1562 (NM2034).
- 7. Веприцкий И.Т. (г. Изюм) – переключатель, управляемый светом (NF234).
- 8. Вакаренко Г.П. (г. Винница) – регулятор яркости ламп накаливания (NM4511).
- 9. Ковальчук И.И. (г. Львов) – регулятор яркости ламп накаливания (NM4511).
- 10. Князевич А.А. (г. Киев) – сирена скорой помощи (NF217).

Остальным 90 подписчикам, которые участвовали в акции «Будь в первой сотне», высланы каталоги «Энергетика и электротехника Украины 2011».

Заметим, что Борзенко Л.К. из Мариуполя побеждает в этой акции уже во второй раз, а Филиппов А.В. из Кировограда – в четвертый.

Мы поздравляем всех победителей и желаем им успехов в радиолюбительском творчестве.

Мы продолжаем принимать материалы на **КОНКУРС** статей с описаниями радиолюбительских конструкций на базе неисправных мультиметров. Подведение итогов конкурса 7 мая 2012 г. Лучшие статьи будут напечатаны в нашем журнале, а победители будут награждены ценными призами. Напомню, что специально в помощь конкурсантам в РА 11/2011 мы опубликовали статью «Индикатор мультиметров 8300-й серии».

Любые предложения читателей по улучшению нашего журнала принимаются. Присылайте их на адрес редакции: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.



Опыт реализации ЭМОС по смещению

Александр Ракитский, г. Ижевск

(Окончание. Начало см. в РА 12/2011)

На **фото 2** показан внешний вид усилителя мощности звуковой частоты и блока питания на ± 27 В и ± 15 В. Стрелкой 1 указан сумматор-вычитатель, стрелкой 2 – предварительный усилитель, стрелкой 3 – генератор тональных импульсов (в статье не указан).

Сравнительный анализ дает следующее:

- а) значительно уменьшились выбросы в моменты начала и окончания тонального импульса;
- б) амплитуда положительной фазы тонального импульса практически сравнялась с амплитудой отрицательной фазы тонального импульса;
- в) огибающая тонального импульса при применении ЭМОС стала гораздо ближе к прямоугольной, как у тонального импульса на входе громкоговорителя;
- г) по окончании импульса (при применении ЭМОС) отсутствует колебательный процесс диффузора на собственной резонансной частоте.

Мнение слушателей следующее:

- а) отмечено пропадание или значительное уменьшение призвука в момент подачи тонального импульса (выброс на переднем фронте) при использовании ЭМОС по смещению, по сравнению с аналогичным тональным импульсом без ЭМОС;
- б) слышен практически только тональный звук в случае применения ЭМОС.



Фото 1

4. Изменив знак сигнала смещения при суммировании с основным сигналом с помощью сумматора-вычитателя осуществим положительную обратную связь. Резко возрос сигнал по смещению на низких и очень низких частотах, а с некоторой величины сигнала смещения, вводимого в сумматор-вычитатель, возникает самовозбуждение громкоговорителя на частоте около 5 Гц.

Резко увеличиваются амплитуды переднего и заднего выбросов тонального импульса, его фор-

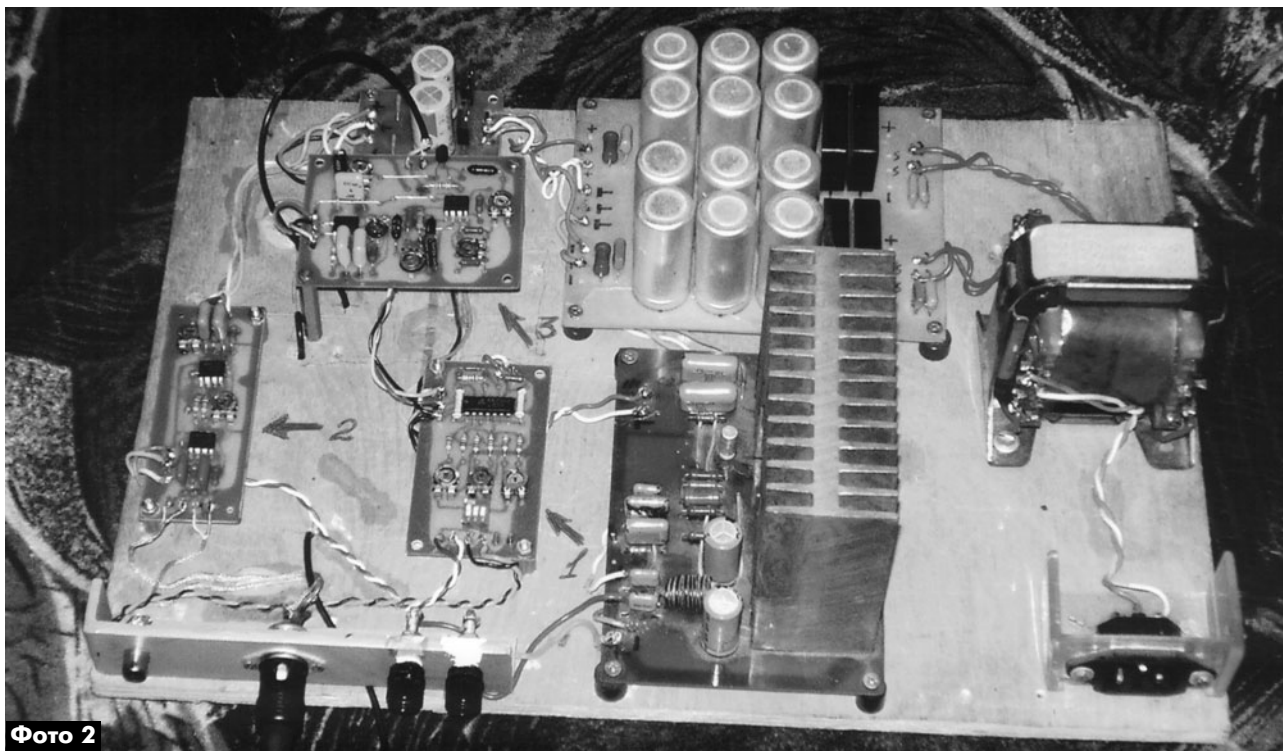


Фото 2

ма претерпевает еще большие искажения, значительно возрастает амплитуда и длительность затухающего колебательного процесса на частоте собственного резонанса диффузора по окончании действия тонального импульса.

Блок обеспечения работы датчика смещения и обработки сигнала смещения выполнен в виде отдельного узла (рис.8), в его состав входит:

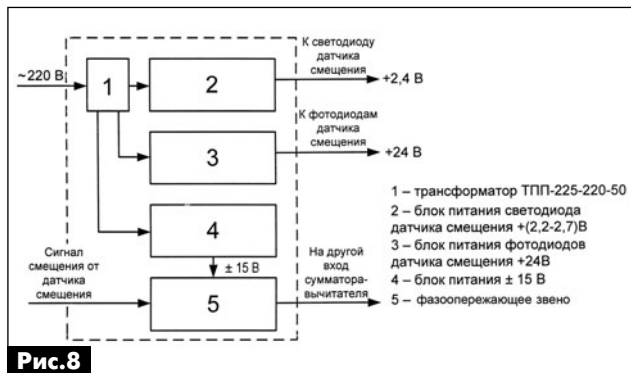


Рис.8

- фазопередающее звено для коррекции сигнала смещения с датчика смещения (рис.6);
- блок питания для светодиода датчика смещения + (2,2...2,7) В (рис.9), схема заимствована из [10];

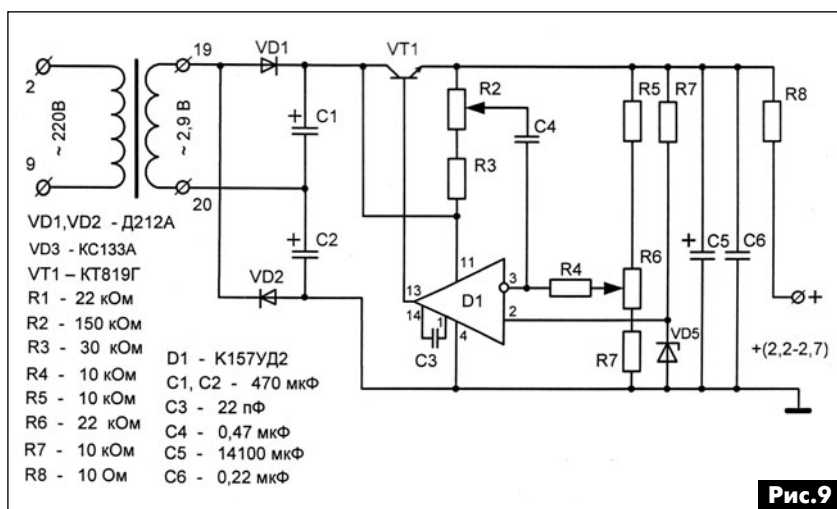


Рис.9

- блок питания ± 15 В (рис.10) для питания операционных усилителей фазопередающего звена;

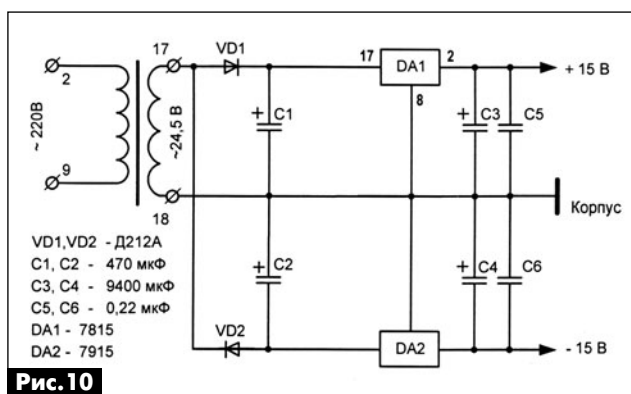


Рис.10

- блок питания +24 В для фотодиодов датчика смещения (рис.11);

- трансформатор питания ТПП 225-220-50.

На фото 3 показан блок обеспечения работы датчика смещения и обработки сигнала смещения. Стрелкой 1 указано фазопередающее звено, стрелкой 2 – модуль питания +24 В, стрелкой 3 – модуль питания +2,4 В.

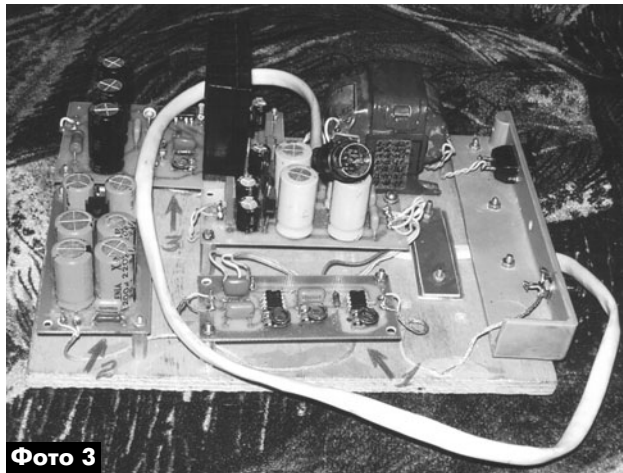


Фото 3

Усилитель мощности звуковой частоты изготовлен по рекомендациям [11], и его схема не приводится. Вообще, усилитель может быть любым высококачественным. Громкоговоритель – закрытый ящик размерами 750х330х330 мм, толщина стенок 15 мм, материал ДСП, изнутри оклеен ковриком туриста. Излучающая головка – электродинамический громкоговоритель 8ГДН-1 РРЗ.

Сумматор-вычитатель заимствован из [12], схема показана на рис.12. Выбор этого узла был сделан из-за неопределенности, которая может возникнуть при определении фазы сигнала смещения, полярности при подключении громкоговорителя, изменения фазы из-за появления новых промежуточных каскадов и т.д. Кроме того, есть возможность поэкспериментировать.

Источник питания усилителя мощности звуковой частоты ± 27 В и для операционных усилителей ± 15 В показан на рис.13.

Источником питания усилителя мощности звуковой частоты ± 27 В и для операционных усилителей ± 15 В показан на рис.13.

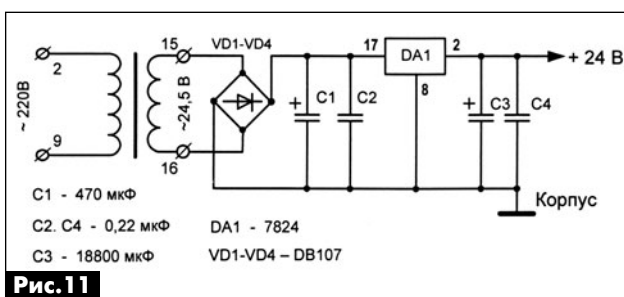


Рис.11



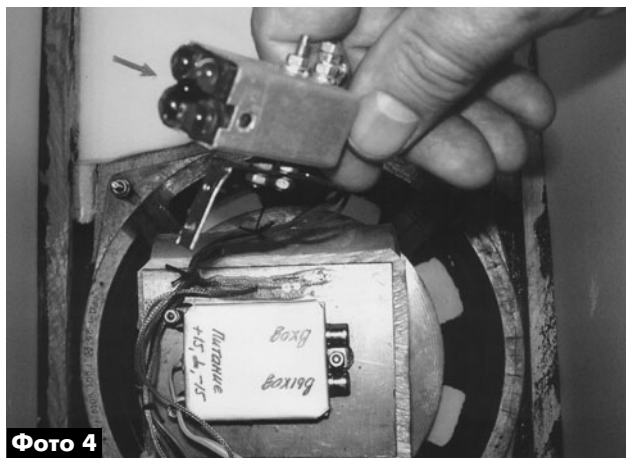
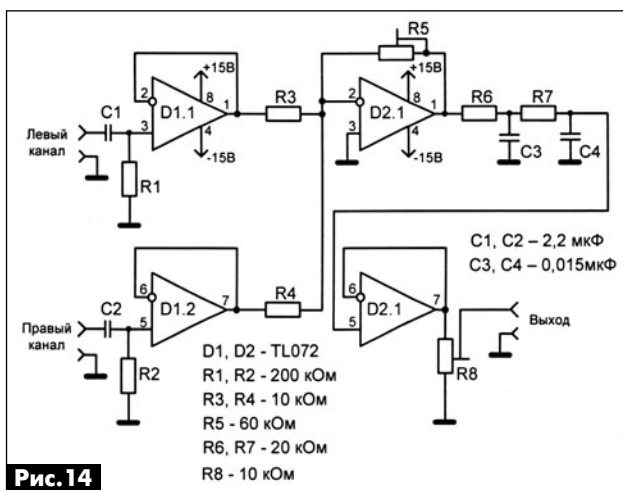
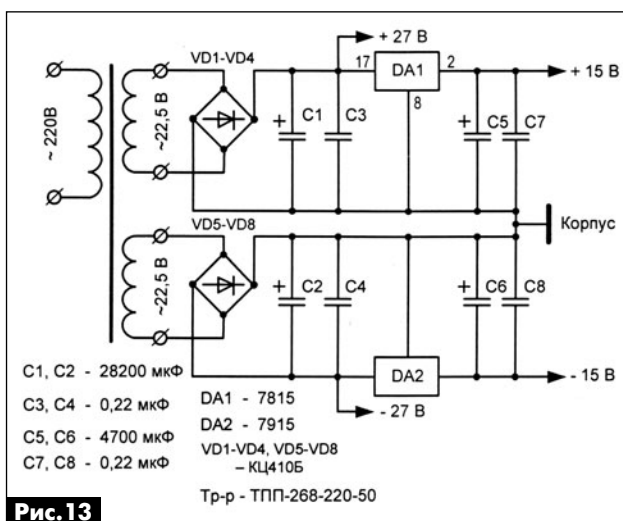
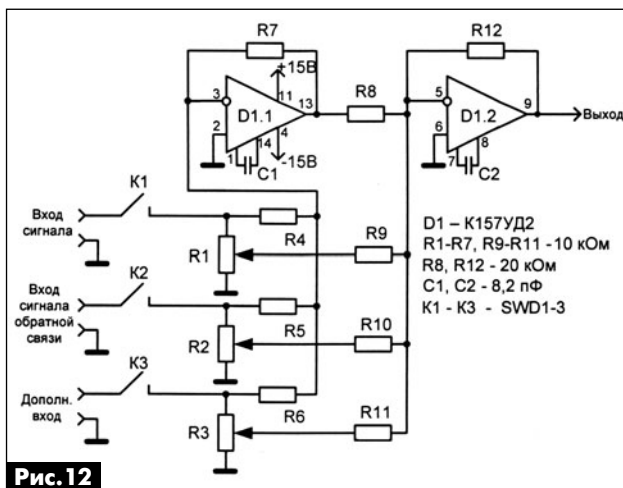


Предварительный усилитель (рис.14) сделан под стереосигнал.

На фото 4 стрелка указывает на датчик определения смещения.

Возможные перспективы применения ЭМОС по смещению:

1. Датчик смещения не связан механически и гальванически с электроакустическим преобразователем и не влияет на его работу. Поэтому воз-



можно применение ЭМОС по смещению для широкого круга громкоговорителей, как по размерам, так и по принципам преобразования сигнала, например, громкоговорителей, колеблющаяся часть которых являются в прямом смысле неприкасаемой – электростатических (толщина колеблющейся пленки 5...10 мкм), изодинамических, конденсаторных и т.д., при условии воспроизведения ими низкочастотного диапазона.

2. Увеличение отношения сигнал/шум сигнала смещения возможно путем наращивания числа датчиков – амплитуды сигналов складываются как амплитуды, а шумы как квадраты. Это позволяет для 4-х параллельно включенных датчиков поднять отношение сигнал/шум в 2 раза, для 8-ми датчиков – практически в 3 раза, расширяя (в разумных пределах) частотный диапазон, охватываемый ЭМОС по смещению.

3. Организация ЭМОС по смещению для нескольких излучателей в одном акустическом оформлении при установке на каждом излучателе датчиков определения смещения и суммировании сигналов смещения от каждого в общий сигнал. Это, в свою очередь, дает возможность осуществить групповую синхронизацию излучателей в соответствующем звуковом диапазоне, заставляет их работать как единое целое, даже при наличии разбросов по характеристикам излучателей относительно друг друга.

4. Датчик смещения и блок обеспечения работы датчика смещения и обработки сигнала смещения могут быть выполнены в универсальном виде, при этом устройство по обработке сигнала смещения – в цифровом виде, с хранением в памяти вариантов подключения к различным акустическим агрегатам, легко адаптированным к поступающим сигналам.

К сожалению, из-за ограниченности имеющихся под рукой приборов (старый осциллограф С1-65, тестер, самодельные генератор звуковой частоты и фазометр) и условий исследования (в моем распоряжении нет беззвонных камер, «крутых» фирменных стенов и т.д. и т.п.), поэтому я привел в статье только те результаты, которые были мне по силам.

Стоимость датчика смещения и блока обеспечения работы датчика и обработки сигнала смещения обошлись мне в 10 USD по ценам сети магазинов «Радио» в г. Ижевске.

Литература

1. Митрофанов Ю. Усилитель с ЭМОС на интегральных микросхемах // Радио. – 1976. – №6. – С.32–33.
2. Митрофанов Ю., Пикерсгиль А. Усилители для акустических систем с электромеханической обратной связью // Радио. – 1971. – №3. – С.33–34.
3. Салтыков О. ЭМОС или отрицательное выходное сопротивление? // Радио. – 1981. – №1. – С.40–44.
4. Машкинов А. Устройство выделения сигнала ЭМОС // Радио. – 2002. – №10. – С.17–18.

5. Сапожников М. Электроакустика. – М.: «Радио», 1978. – С.129–142.
6. Анерт В., Райхардт В. Основы техники звукоусиления. – М.: «Радио и связь», 1984. – С.42–43.
7. Беспалов А., Пикерсгиль А. И снова об ЭМОС // «Радио». – 1985. – №7. – С.33–36.
8. Справочник по радиовещанию / Под общей ред. А. Выходца. – К.: «Техника», 1981. – С.195–197.
9. Бессекерский В., Попов Е. Теория систем автоматического регулирования. – М.: «Наука», 1975. – С.266.
10. Алексеенко А., Коломбет Е., Стародуб Г. Применение прецизионных аналоговых ИС. – М.: «Радио и связь», 1983. – С.155.
11. Сырицо А. УМЗЧ на микросхеме TOA7294 // Радио. – 2000. – №5. – С.19–21.
12. Лихачев В. Практические схемы на операционных усилителях. – М.: «Радио и связь», 1982. – С.34–35.

Трехпрограммный радиоприемник в составе всеволнового

Юрий Быковский, г. Севастополь

(Окончание. Начало см.
в РА 11/2011 и РА 12/2011)

Настройка приемника

Это завершающий и весьма ответственный этап его разработки. Желательно проверить сопротивление между шинами питания подключением к ним омметра поочередно в разной полярности. Оно должно быть не менее 100 кОм, в противном случае осмотр платы необходимо провести более тщательно.

Затем проверяют работу приемника на всех предусмотренных режимах. При нажатии кнопки «I» должен включиться светодиод HL1 и прослушивание первой программы проводного вещания. Необходимо убедиться в отсутствии шорохов и искажений звука во всем диапазоне изменения уровня громкости. Посторонние звуки (шорохи, треск) обычно являются причиной плохого контакта движка потенциометра R1 с резистивным основанием и устраняются заменой потенциометра. Воспринимаемые на слух искажения, при большом уровне сигнала в верхнем (по схеме) положении движка потенциометра R1, как правило, свидетельствуют о неудачно подобранном согласующем трансформаторе (Т). Справиться с этой проблемой позволяет установка последовательно с потенциометром, со стороны верхнего (по схеме) вывода, добавочного резистора такого сопротивления, при котором на максимальной громкости искажения отсутствуют.

Рассмотренная выше ситуация, скорее, исклю-

чение, чем правило, поэтому чаще возникает проблема недостаточного уровня сигнала в радиосети, для решения которой предназначена кнопка «Усиление I прог». Для имитации низкого уровня сигнала в радиолinii (при наладке), один из штырей вилки XP1 подключают к радиорозетке через резистор номиналом 50...100 кОм (или переменный резистор 100 кОм). При этом в верхнем (по схеме) положении движка потенциометра R1 громкость приема 1-й программы должна снизиться в 2–3 раза. После нажатия кнопки «Усиление I прог» получает питание микросхема DA, и вторичная обмотка трансформатора Т через резистор R5 подключается к потенциометру (регулятору громкости в этом режиме) R4. Поскольку регуляторы громкости заблокированы, то в таком же положении максимальной громкости, как R1, оказывается и резистор R4. Делитель напряжения на резисторах R5 и R4 в этом случае задает максимальный по уровню сигнал на НЧ входе усилителя DA (вывод 7). Подбором резистора R5 добиваются наиболее качественного (без искажений) воспроизведения звука. Учитывая, что резистор R5 во всех режимах,





кроме «**Усиление I прог**», шунтирует потенциометр R4, его сопротивление не должно быть меньше 100 кОм, чтобы не допустить заметного уменьшения громкости при прослушивании передач второй и третьей программ.

Завершается наладка приемника индуктивным сопряжением полосовых фильтров, выделяющих сигналы второй и третьей программ. Полагая фильтры уже настроенными на резонансные частоты 78 кГц и 120 кГц (для второй и третьей программ соответственно) с использованием приведенной выше методики, необходимо обеспечить оптимальную индуктивную связь между входными и выходными контурами каждого канала. Для этого при нажатой кнопке «II» (прием второй программы) устанавливают резистор R4 в положение максимальной громкости, и, изменяя в пределах 2...10 мм расстояние между дросселями L1 и L2, добиваются наиболее громкого и чистого звучания динамика. Аналогично, после нажатия кнопки «III» настраивают и полосовой фильтр селектора третьей программы, изменяя расстояние между дросселями L3 и L4.

В случае необходимости, громкость приема второй и третьей программ можно в определенных пределах изменить подбором конденсаторов C1 и C4. Например, в авторском варианте избыток усиления, а заодно и лучшее подавление сигналов первой (НЧ) программы удалось достичь уменьшением номиналов этих конденсаторов, по сравнению с предложенным в [2].

Все приведенные выше настройки, конечно, можно проводить по субъективным признакам, «на слух», но точность всей процедуры будет значительно выше при использовании осциллографа, подключенного к выходу усилителя.

Расположенные над радиоприемником многофункциональные цифровые часы марки VST-762W с полностью русифицированным дисплеем, прекрасно дополняют музыкальную часть композиции. Кстати, в них «прячется» и входной радиозвонок, позволяющий «бесшумно» встречать гостей, когда, например, у детей «тихий час». А домовичок является хранителем датчика температуры в помещении.

В заключение хотелось бы обратить внимание всех, кто собирается создавать собственные, повторять или модифицировать предлагаемые конструкции приемников трехпрограммного вещания, на рекомендации, изложенные в публикации [5].

Литература

1. <http://dgqibao.51ev.org/product-Radio/392800/KB-7099AC-Radio.html>
2. Нечаев И. Малогабаритный приемник трехпрограммного проводного вещания // Радио. – 1997. – №6. – С.34–35.
3. <http://calculator2006.narod.ru/>
4. <http://www.kosmodrom.com.ua/data/pv6501.php>
5. Скробот Г. Особенности трехпрограммного вещания // Радио. – 1986. – №6. – С.29–30.

3D Доступно Достойно Достоверно

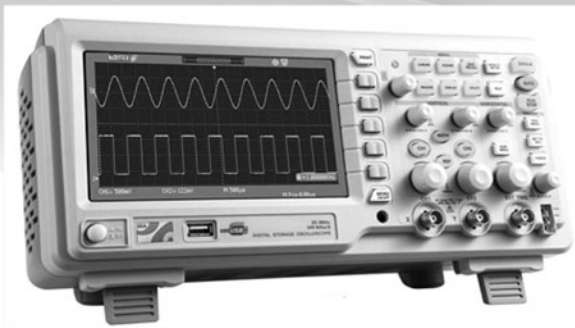
www.sea.com.ua



Краткие характеристики цифрового осциллографа SEA_CML серии:

Стандартные интерфейсы:

- USB хост: поддерживает функции сохранения/воспроизведения на флэш-накопителе USB и обновления ПО
- USB: поддерживает принтеры совместимые с PictBridge и управление с помощью ПК
- Интерфейс RS-232 и выход для функции «годен/негоден»



- Полоса пропускания 25, 60, 100, 200 МГц
- Частота дискретизации 1 ГС/с
- Эквивалентная частота дискретизации 50 ГС/с
- 2 канала
- Широкоформатный цветной дисплей с диагональю 7" (480*234)
- Глубина памяти 5 Kpts/канал
- Многоязычный интерфейс-12 языков
- Способы синхронизации: по фронту, по продолжительности импульса, по видеосигналу, задержка, внешняя
- Функции цифрового фильтра и самописца
- Функция "годен/негоден"
- 32 функции автоматических измерений
- Функция сохранения/воспроизведения: настроек, осциллограмм, файлов CSV, изображений
- Многоязычная онлайн поддержка
- ПО "EasyScope"

Центральный офис ООО «СЭА Электроникс»:

02094, г. Киев, ул. Краковская, 13Б

тел. многокан.: (044) 291-00-41

e-mail: info@sea.com.ua

Региональные представительства:
Харьков, Донецк, Львов,
Днепропетровск, Одесса, Севастополь



Методы компенсации встречной засветки в телевидении

Андрей Сергеев, г. Киев

При проведении видеосъемки освещение не всегда бывает идеальным. Очень часто оказывается, что важный фрагмент кадра получился «черным». Для исправления ситуации используются системы обработки отснятого материала. О них и пойдет речь в этой статье.

Идеальным для съемки или для работы системы видеонаблюдения будет ситуация, когда объект равномерно освещен источником света, находящимся за видеокамерой (**рис. 1**). Желательно также, чтобы угол отражения светового потока от объекта по отношению к видеокамере был небольшим. В этом случае получается очень качественное видеоизображение с оптимальной яркостью и контрастностью по всему кадру. Однако в реальности так бывает очень редко.

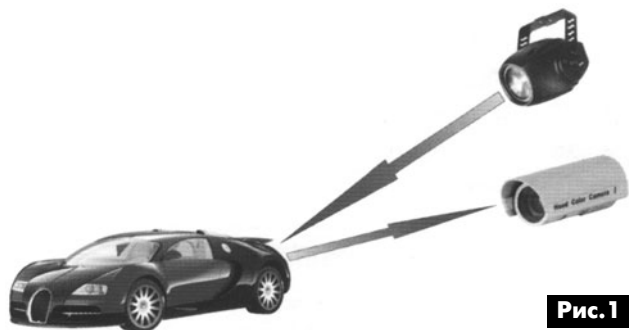


Рис. 1

Гораздо чаще возникает ситуация, когда имеется сложная сцена освещения снимаемого объекта, причем изменяющаяся как во времени, так и по расположению в пространстве источника света. Например, видеокамера направлена на дверь в помещение с большей освещенностью, чем в помещении, где находится видеокамера. При этом человек, входящий в открытую дверь, будет выглядеть, как темный силуэт на фоне дверного проема (**рис. 2**). Аналогичная ситуация возникнет и при видеосъемке помещений с окнами –



Рис. 2



при ярком солнце все объекты между видеокамерой и окном будут темными силуэтами.

Также очень сложно ночью производить съемку неосвещенного автомобиля. В этом случае свет фар автомобиля, направленный на видеокамеру, засвечивает изображение (**рис. 3**). В результате нельзя рассмотреть не только номерной знак автомобиля, но и сам автомобиль.



Рис. 3

Можно привести еще много примеров того, когда встречная засветка или неравномерное освещение кадра приводит к потере важных частей изображения – они просто «уходят в темноту».

Для решения этой проблемы была разработана технология цифровой обработки видеоизображения BLK (BackLight Compensation), или компенсация встречной засветки.

Ее основная идея заключается в следующем. Видеопроцессор выделяет затемненный участок кадра (в случае если он превышает 20% от общей площади кадра) и повышает яркость всего кадра до момента получения на этом участке нормального соотношения яркость/контрастность. Понятно, что при этом повышалась яркость и без того ярких участков кадра, что ухудшало изображение на них. Для примера на **рис. 4** показан объект видеосъемки (**рис. 2**) после такой обработки.

Поэтому следующим этапом в развитии систем компенсации встречной засветки стало появление технологии WDR (Wide Dinamic Range), или «Сверхширокий динамический диапазон», использующей двойное сканирование кадра. Это позволяло получить качественный просмотр как светлых, так и темных участков кадра.





Рис.4

При двойном сканировании кадр делится на два: одного кадра, состоящего из светлых участков, а второго – из темных. Каждая из этих двух составляющих кадра обрабатывается отдельно. При этом темная часть осветляется, а светлая или остается прежней по яркости, или немного затемняется. Потом эти обе части совмещаются в один кадр. В итоге получаем изображение из одинаково хорошо видимых на экране темных и светлых участков. При этом видеопроцессор подстраивает также и контрастность изображения.

На **рис.5,а** показан кадр с выключенной системой WDR, а на **рис.5,б** – с включенной.

В меню системы WDR имеется возможность регулировки уровня работы эффекта, а также выбор области кадра, где осуществляется работа этой функции.

Современные камеры с WDR позволяют производить наблюдение в темноте при наличии ярких источников света, направленных прямо в видеокамеру.

Например, можно прочитать в темноте номерной знак автомобиля при включенном как ближнем, так и дальнем свете автомобиля. На **рис.6,а** показана работа системы WDR при ближнем свете автомобильных фар, а на **рис.6,б** – при дальнем. Надо отметить, что при этом на **рис.6,а** виден не только номерной знак автомобиля, но и предметы, находящиеся довольно далеко за источником света.

Дальнейшим развитием систем компенсации встречной засветки стало появление так называемой системы HS-BLC (Highlight Suppression Backlight Compensation), которую еще называют HLC (Highlight Compensation). Основная идея этой систе-



Рис.5



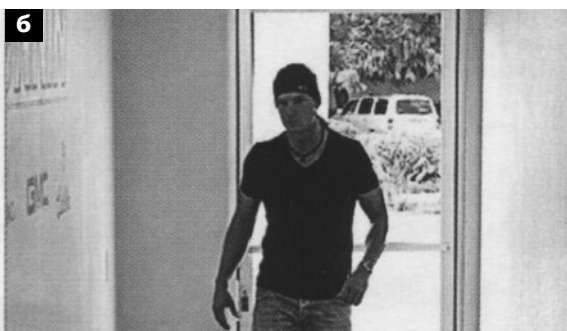
Рис.6

мы – при съемке ночью инвертировать сверхяркие части изображения. При этом в меню можно выбрать уровень и обрабатываемую область кадра. При этом сверхяркий фрагмент кадра, как правило, инвертируется в черный цвет (**рис.7**). В других версиях этой системы можно задавать цвет инверсии, ее интенсивность и также включение/отключение функции в зависимости от времени суток.

Наличие функции BLC, WDR, HS-BLC или D-WDR в видеокамере позволяет уверенно производить съемку днем в сложных условиях освещения, а также ночную съемку, в том числе таких сложно освещенных объектов как бары и рестораны, подъездные пути и т.д.



Рис.7

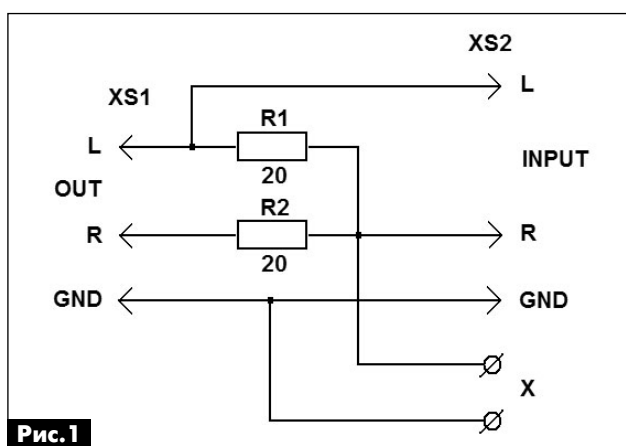


Измерение параметров Тия-Смолла с помощью ноутбука

Александр Петров, г. Минск

Популярная компьютерная программа *Speaker Workshop (SW)* позволяет измерять не только параметры Тия-Смолла громкоговорителей, но и параметры пассивных элементов.

Чтобы превратить ноутбук (если, конечно, в нем не «левая» звуковая карта) в универсальный измерительный прибор, достаточно спаять несложную схему в соответствии с **рис. 1**. Разъемы XS1, XS2 типа мини-джек желательно использовать с разными корпусами, чтобы их не путать (**рис. 2**).



Разъем XS1 подключают к выходу на телефоны, а XS2 – к входу записи. Если с телефонным выходом звуковой карты проблем, как правило, нет, то с ее входом для записи могут быть проблемы. Не все аудиокарты ноутбуков работают в режиме записи в стереофоническом режиме. В этом случае можно воспользоваться простейшей внешней звуковой картой, подключаемой через USB разъем, но в этом случае придется изготовить и дополнительный телефонный усилитель, работающий также от USB разъема, например [1].



Рис. 2



Обычно для измерений используют балластный резистор сопротивлением 10 Ом [2, 3], подключаемый к левому каналу через дополнительный усилитель. В данном случае используют два резистора по 20 Ом, работающих параллельно. Поэтому при настройке программы SW также указывают значение сопротивления «Reference resistor» равное 10 Ом.

Резисторы R1, R2 должны иметь допуск $\pm 0,5\%$, от этого зависит точность измерений.

Символом «X» на схеме обозначена нагрузка (громкоговоритель, конденсатор, индуктивность, резистор). Для удобства подключения на концы кабеля для подключения нагрузки желательно припаять небольшие «крокодилы» (**рис. 2**). К этим же «крокодилам» подключают и тестовые резисторы при настройке программы, например, 4,3 и 47 Ом или других номиналов, предварительно измеренных с точностью не хуже $\pm 0,1$ Ом. Эти резисторы затем далеко не прячем, а используем их вместе с дополнительными грузиками, обычно это кусочки пластилина по 5 г. Перед измерениями параметров громкоговорителей, а также неизвестных радиоэлементов предварительно проводим измерение одного из резисторов, например 47 Ом.

Если по входу записи нет сюрприза, то настройка программы SW особенностей не имеет. Более подробно об этом написано в [2, 3].

Литература

1. Нюхтилин Г. Усилитель-флешка // Радио. – 2011. – №9.
2. Петрухин И. Акустическая лаборатория аудиофила-радиолюбителя // Радиохобби. – 2002. – №3.
3. Петров А. Измерение параметров и расчет AC // Радиомир. – 2005. – №8.



аудио-видео

ИЗ ПРАКТИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



Связной приемник УС-П (ПР-4П)

Вадим Мельник, г. Донецк, Виктор Кедров, г. Киев

УС-П (ПР-4П) – это универсальный приемник для приема телефонии, тональной телеграфии и телеграфии незатухающими колебаниями. При некотором опыте с его помощью можно принимать также и SSB.

Радиоприемник УС-П был разработан в середине 30-х годов прошлого века для нужд военной авиации. Неоднократно он был модифицирован, его модификации получили названия: УС-1, УС-П, ПР-4В, ПР-4П и т.д. Приемник УС-П собран на восьми лампах октальной серии по супергетеродинной схеме с одним преобразованием частоты и низкой ПЧ.

Конструкция

Шасси приемника расположено в защитном металлическом кожухе, который крепится четырьмя специальными болтами. Корпус приемника мог быть окрашен в черный или серо-зеленый цвет.

Приемник УС-П имеет непрерывный диапазон от 173 кГц до 12 МГц, разбитый на пять поддиапазонов, причем первый (173...350 кГц) и второй (350...900 кГц) поддиапазоны на шкале отсутствуют. Вместо них есть добавочная шкала, разбитая на 180 град. с точностью до одного град.

На шасси сверху расположены трехсекционный переменный конденсатор, выходной автотрансформатор (или анодный дроссель) в экране и в герметичном исполнении. Внутренний объем корпуса плотно заполнен элементами приемника. Монтаж радиоэлементов – навесной.

Приемник имеет следующие каскады

- усилитель высокой частоты на лампе типа 6К7;
- смеситель на лампе типа 6А7;
- двухкаскадный усилитель ПЧ на лампах типа 6К7;
- детектор и АРУ на лампе типа 6Х6С;
- оконечный усилитель низкой частоты на лампе типа 6К7;
- первый и второй гетеродины на лампах типа 6К7.

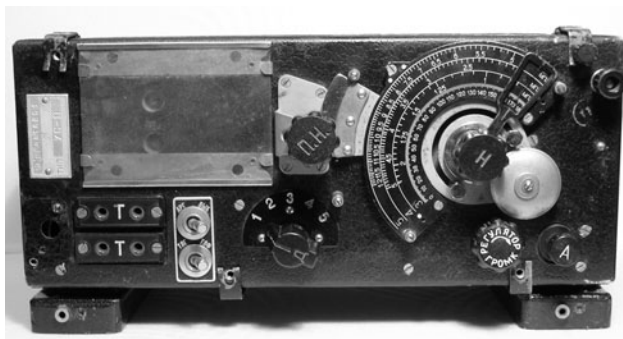
Основные характеристики приемника

Диапазоны принимаемых частот:

1. 175...350 кГц;
2. 375...875 кГц;
3. 900...2150 кГц;
4. 2150...5000 кГц;
5. 5000...12000 кГц.

Промежуточная частота: ПЧ – 112 кГц.

Чувствительность:



при напряжении на выходе 15 В (400 Гц) на двух парах головных телефонов ТА-4, включенных последовательно, и при внутренних шумах приемника не выше 2 В в телефонном, 10 В в телеграфном режиме равна: в телеграфном режиме не хуже 4 мкВ, в телефонном режиме не хуже 10 мкВ.

Избирательность:

при снижении усиления в 2 раза, ширина полосы пропускания не менее 3 кГц, а при снижении усиления в 100 раз – не более 18 кГц. При этом обеспечивается ослабление сигнала ПЧ, подаваемого на вход, не менее чем в 15 раз.

Стабильность частоты:

уход частоты гетеродина за 15 мин работы на частоте 12,0 МГц – не более 25 кГц.

Питание:

номинальный ток по цепи высокого напряжения 220 В равен 50 мА. По цепи накала приемник потребляет 0,6 А при питании от источника напряжения 25,5 В и 1,2 А при питании от источника 12,6 В.

Вес приемника без умформера – не более 5,6 кг.

Габариты: высота 113 мм, ширина 331 мм, глубина 204 мм.

Схема приемника

Приемник имеет каскад УВЧ на лампе 6К7, преобразователь на лампе 6А7 с гетеродином на отдельной лампе 6К7, два каскада УПЧ на лампах 6К7. Используемая низкая промежуточная частота в 112 кГц позволяет получить в приемнике высокую чувствительностью и реализовать узкополосный тракт ПЧ с хорошей избирательностью по соседнему каналу за счет удовлетворительного подавления зеркального канала на КВ участке диапазона.

Все каскады охвачены системой АРУ с задержкой. На пятом поддиапазоне лампа УВЧ отключается от системы АРУ, и приемник постоянно работает с максимальным усилением. Каскады детектора и АРУ выполнены на лампе 6Х6С. На катод левого диода 6Х6С подается запирающее напряжение с катода лампы УНЧ около 3 В, что позволяет реализовать «пороговый шумоподави-

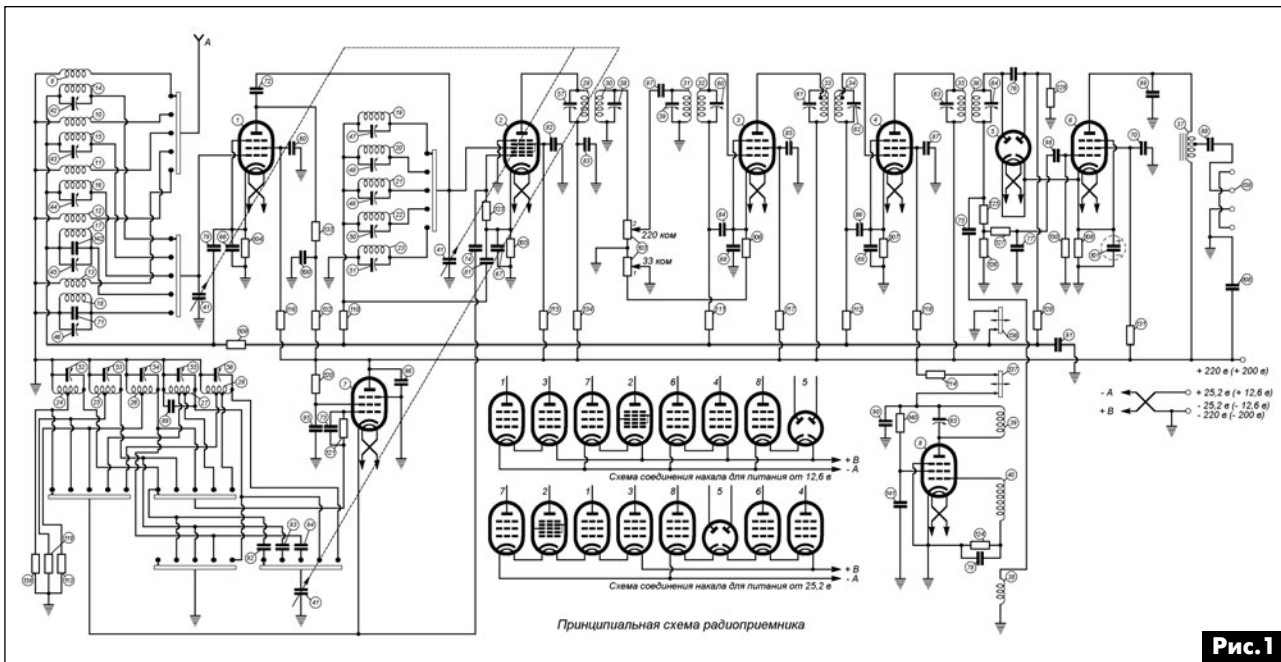


Рис. 1

тель», в результате детектирование происходит только тогда, когда сигнал ПЧ превышает это значение. Это сделано для того, чтобы в наушниках не было слышно собственных шумов приемника, а также для снижения помех от электрооборудования самолета.

Указанная особенность приемника создает неприятный эффект: при приеме станция во время замирания сигнала вдруг исчезает, и в наушниках наступает полная тишина. Этот эффект проявляется в режиме ТЛФ. Для устранения этого явления достаточно от катода детектора (8-я ножка лампы 6X6C) отпаять два провода, один из которых идет на катод УНЧ, а другой – на второй катод 6X6C (отпаянные провода должны быть соединены между собой). Лепесток ламповой панельки, идущий к 8-й ножке лампы 6X6C, следует соединить с шасси приемника. Это не позволит поступать на катод детектора запирающему напряжению. После этого можно будет спокойно принимать дальние АМ станции со слабым уровнем сигнала.

УНЧ выполнен на лампе 6K7, нагруженной на автотрансформатор (или анодный дроссель), с отвода которого через конденсатор сделан выход на телефоны.

Для питания приемника в радиолобительских условиях необходим мало-мощный источник питания постоянного тока 200...220 В для питания анодных цепей и 6,3 или 12,6 В для питания накала. На рис. 2 приемник УС-П показан с табличкой частот.

Особенностью этого приемника является следующее. Как правило, предыдущие владельцы его модернизируют: убирают родной анодный

дроссель (автотрансформатор) и на его место помещают подходящий по размерам трансформатор от бытового приемника, удаляют узел второго гетеродина, удаляют шланг питания и ставят подходящее по размерам гнездо для разъема питания. К тому же во время эксплуатации часто отламывается гнездо антенны. Поэтому, при достаточной распространенности у радиолубителей, найти аутентичный экземпляр приемника УС-П сейчас очень сложно, особенно это касается шланга питания, который выбрасывается «модернизаторами» в первую очередь.

Фотографии приемников УС-П и ПР-4П из коллекции авторов статьи.

Литература

1. Инструкция и описание приемника типа ПР-4-П.



Рис. 2



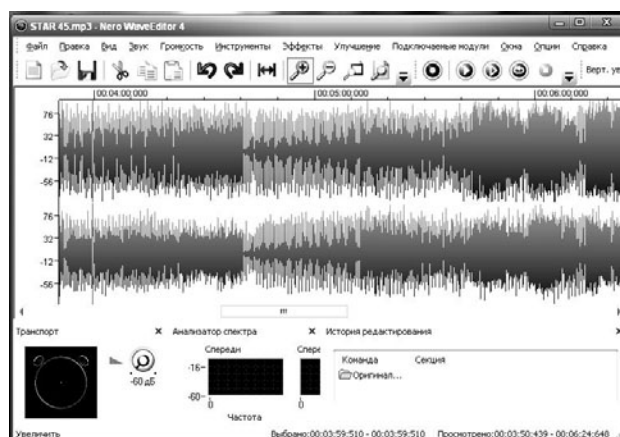
Перезапись коллекционных магнитофонных фонограмм на диски

Анатолий Журенков, г. Запорожье

В статье кратко описаны особенности перезаписи коллекционных магнитофонных фонограмм на компакт-диски или жесткие диски, касающиеся коррекции амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) фонограмм в диапазоне высоких частот. Приведены схемы и конструкции приставок коррекции АЧХ, назначение, методики настройки и применения корректоров АЧХ, предназначенных для перезаписи коллекционных фонограмм с магнитофонных лент и кассет на диски с максимальным возможным качеством. Это связано с тем, что старые, но ценные для любителей музыки записи, которых нет в Интернете и других источниках, могут иметь меньшую полосу частот, чем воспроизводит магнитофон.

В настоящее время цифровая запись музыкальных фонограмм, в основном, вытеснила магнитофонные и другие аналоговые записи, но у многих любителей музыки имеются коллекции фонограмм на магнитофонных лентах и кассетах, которые невозможно найти в имеющихся источниках на цифровых носителях. Записи на магнитофонных лентах имеют ограниченный срок хранения, и сохранить эти записи можно только путем перезаписи с магнитофонных лент и кассет на компакт-диски или жесткие диски. В середине XX века, кроме грампластинок и высококачественных проигрывателей, не было иных качественных источников музыкальных фонограмм.

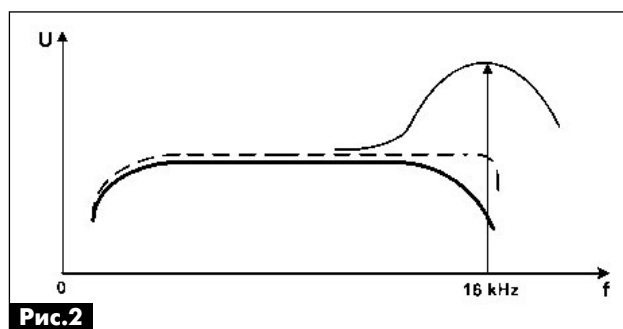
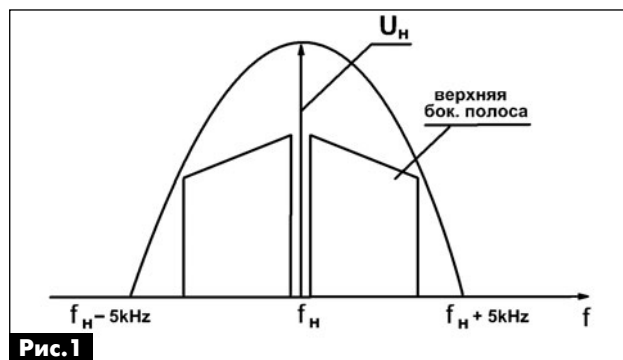
Записи на аудиомagnetofон производились с радиоприемников, старых жестких и гибких грампластинок, телевизоров, радиотрансляционной сети и с магнитофонных лент друзей. АЧХ этих фонограмм имеют заниженную полосу частот из-за технических возможностей аппаратуры того времени и международного стандарта использования частотного диапазона эфира. Например, при полосе частот, отведенной для радиостанций (ДВ, СВ, КВ) с амплитудной модуляцией (АМ) равной 10 кГц, полоса частот звукового сигнала равна не более 5 кГц. АЧХ радиостанции АМ представляет собой несущую частоту f_H и две боковые полосы с одинаковой звуковой информацией, показанные на **рис. 1**. На частоте выше 4 кГц начинается ограничение сигнала и завал высоких частот звукового сигнала. Низшие частоты не имеют ограничения, поэтому задача состоит в том, чтобы максимально откорректировать высокие частоты фонограммы. При старении и износе магнитофонной ленты изнашивается и осыпается ее магнитный слой, что также увеличивает завал высоких частот звуково-



го сигнала. Для перезаписи таких фонограмм с максимальным качеством необходимо корректировать их АЧХ именно там, где имеется завал звуковых частот.

Последние модели аудиомagnetofонов (1980-х и 1990-х годов) имели широкую полосу частот записи и воспроизведения, позволяющие записывать и воспроизводить высококачественные фонограммы. Коррекция высоких частот в таких магнитофонах осуществляется на предельной частоте возможности головок записи и воспроизведения и достигает частоты 16 кГц. График коррекции АЧХ магнитофона показан на **рис. 2**, где обозначено:

- жирной линией – АЧХ усилителя воспроизведения без коррекции;
- тонкой линией – АЧХ схемы коррекции;
- пунктирной линией – результирующая АЧХ.



Для узкополосных фонограмм эта коррекция будет за пределами АЧХ их полезного сигнала, то есть в диапазоне шумов эфира, магнитофонной ленты или грампластинок, с которых производилась запись этих фонограмм.

Коррекция АЧХ фонограмм программным путем требует использования специальных программ, определенного опыта и не всем любителям музыки доступна. Эксперименты с коррекцией записанных на компьютер заваленных по частоте пробных записей привели к появлению заметных нелинейных искажений. Это объясняется тем, что в цифровой записи уровень сигнала повышается увеличением количества «единиц» по отношению к «нулям». В цифровом сигнале с нормальным уровнем количество «единиц» больше и размещены они так, как нужно для качественного воспроизведения сигнала. В цифровом сигнале с заниженным уровнем часть этих «единиц» отсутствует, и при подъеме уровня программным путем компьютер добавляет «единицы», но в другом порядке на свое усмотрение, так как у него нет информации о порядке их следования. По этим причинам и для более быстрого сохранения фонограмм в цифровом виде было решено корректировать аналоговый сигнал так, чтобы можно было записать его на компьютер любой самой простой программой, но при этом с максимальным качеством. Результаты экспериментов дали положительный результат, после чего записи в цифровом виде стали звучать значительно лучше, чем оригиналы.

Схемотехника

Коррекцию АЧХ старых узкополосных фонограмм для перезаписи можно осуществлять изменением параметров цепей коррекции в самом магнитофоне. В основном, схемы коррекции магнитофонов состоят из последовательных колебательных контуров, настроенных на верхнюю частоту АЧХ и шунтирующих цепь отрицательной обратной связи на этой частоте одного из усилительных каскадов магнитофона. Последовательно с контуром включен подстроечный резистор, с помощью которого путем изменения добротности контура устанавливают необходимый уровень частоты коррекции [1].

На **рис.3** показана широко распространенная схема коррекции одного из магнитофонов. Напряжение отрицательной обратной связи выделяется на резисторе R24. Из теории усилителей известно, что отрицательная обратная связь уменьшает коэффициент усиления каскада. Контур LC шунтирует R24 на своей резонансной частоте, в результате чего на звуковых частотах, близких к резонансной частоте контура, отрицательная обратная связь существенно уменьшается

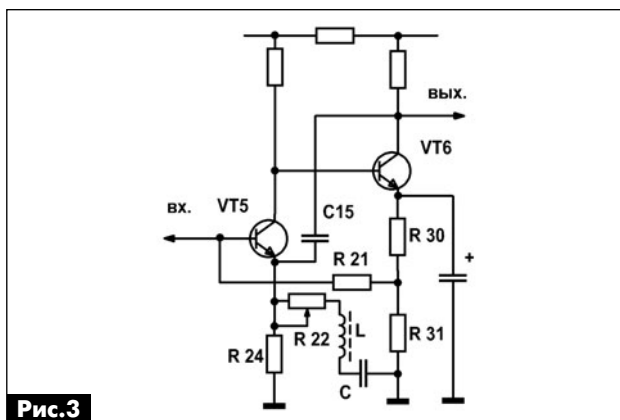


Рис.3

и происходит подъем уровня этих частот. Чем выше добротность контура, тем выше подъем и уже полоса этих частот, и наоборот.

Если к конденсатору контура коррекции магнитофона подключить выносной блок переключаемых конденсаторов и вывести наружу резисторы регулировки добротности, то подбором емкостей конденсаторов можно настроить контуры на верхнюю полосу частот сигнала фонограммы, а регулятором добротности можно установить соответствующий уровень и полосу коррекции этих частот. Такой пассивный корректор АЧХ был изготовлен для магнитофона-приставки «Эльфа-201-3 стерео» [4]. Схема подключения его контура коррекции несколько отличается от показанной на **рис.3**, но принцип действия тот же.

Для уменьшения количества соединительных проводников приставки с печатными платами А1 и А2 магнитофона пришлось конденсаторы C14 их LC контуров вынести на приставку, подстроечные резисторы регулировки добротности RP3 закоротить перемычками, а для регулировки добротности установить резисторы на приставке согласно принципиальной схеме, показанной на **рис.4**. При этом заводская схема легко восстанавливается снятием перемычек и возвратом конденсаторов на свое место. Оба канала магнитофона должны содержать идентичные детали, а регулятор добротности должен быть сдвоенным или состоять из отдельных переменных резисторов, снабженных ручками со стрелками для идентичной

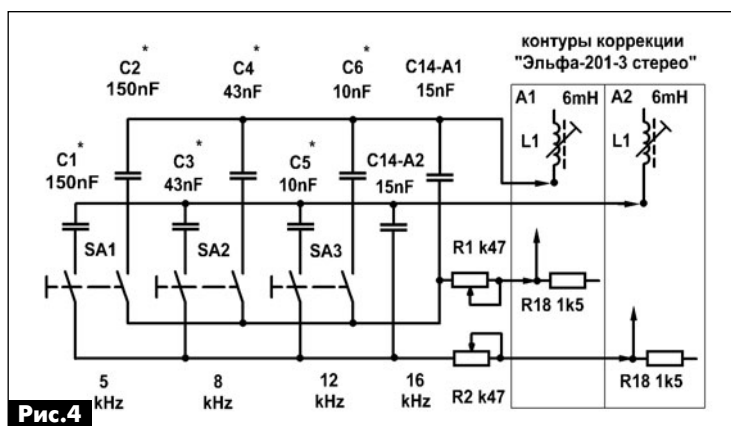


Рис.4





установки. Детали, обозначенные (*), подбирают для обеспечения идентичности каналов и, при желании, для настройки контуров на другие частоты коррекции.

Для перезаписи фонограмм с магнитофонов, схемы которых нельзя менять по различным причинам, необходимо приставку к магнитофону, схема которой показана на **рис. 4**, дополнить катушками индуктивности и транзисторными каскадами коррекции, применяемыми в магнитофонах [3]. Принципиальная схема такого активного корректора АЧХ показана на **рис. 5**. На входе схемы имеются отдельные регуляторы уровней сигналов каждого канала. Это предпринято по той причине, что довольно часто встречаются записи с неадекватными уровнями каналов фонограмм. При записи нормализованных уровней и АЧХ качество записи получается выше, чем при программном редактировании, по описанным выше причинам, тем более что простые программы не имеют раздельной регулировки уровней каналов.

Входы приставки подключают к линейным выходам магнитофона, а выходы – к звуковой карте компьютера. Напряжение питания приставки подается от блока питания магнитофона через соответствующий гасящий резистор или от батареи сухих элементов, что более приемлемо (нет пульсаций, мизерное потребление тока).

Колебательные контуры коррекции, состоящие из катушек L1, L2 и подключаемых конденсаторов, шунтируют цепи обратной связи на выбранной резонансной частоте, в результате чего получается подъем звуковых сигналов возле этой частоты. Конденсаторы подключаются на-

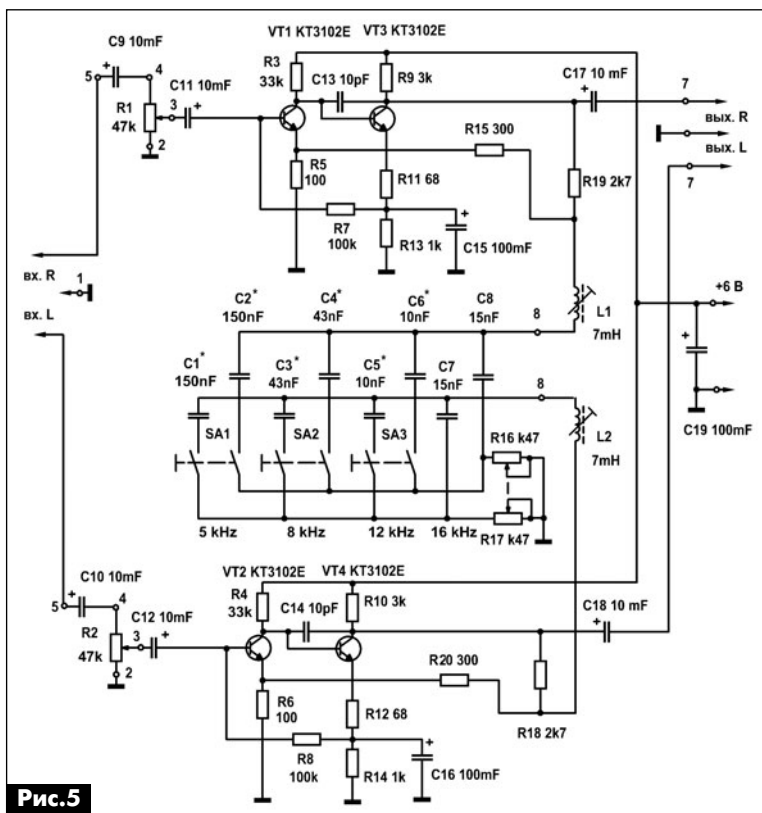


Рис.5

жатию кнопок переключателя типа П2К с независимой фиксацией. Конденсаторы могут подключаться по отдельности и в комбинациях с другими конденсаторами. В результате корректор может настраиваться на восемь частот от 16 кГц (при отпущенных кнопках) до 4,3 кГц (при нажатии всех кнопок). Коррекция на нижней частоте может подойти для записей фонограмм с АМ приемников АМ или речи.

Резисторы R16 и R17 регулируют добротность контуров, от которой зависит уровень подъема и ширина полосы корректируемых частот.

(Окончание следует)

Протокол ДУ фирмы JVC

Алексей Черепанов, г. Архангельск

В этой статье приведено описание протокола дистанционного управления, которое разработано фирмой JVC и используется в бытовой радиоаппаратуре уже много лет. Знание этого протокола позволяет радиолюбителям и специалистам разрабатывать различные устройства с его использованием. В пультах ДУ аппаратуры JVC используются, как правило, микросхемы (микроконтроллеры) μ PD6124 и μ PD6600 фирмы NEC.

В дистанционном управлении фирмы JVC используется кодирование значений логического



нуля и единицы (лог. «0» и лог. «1») временными интервалами (Pulse-interval modulation). Как это делается, показано на **рис. 1**.

Каждый бит этого кода начинается положительным импульсом длительностью 527 ± 60 мкс, а да-

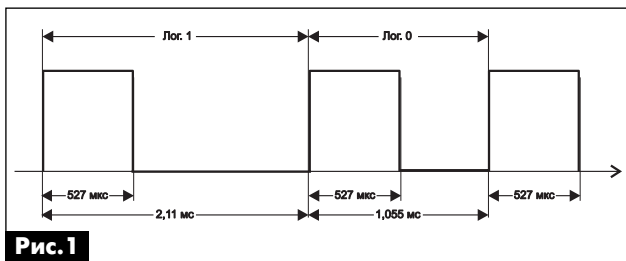


Рис.1

лее идет пауза. Суммарная длительность импульса и паузы для лог. «1» равна 2,11 мс ±100 мкс, а для лог. «0» – 1,055 мс ±60 мкс.

При нажатии любой кнопки ПДУ перед основным кодом (посылкой) идет стартовый импульс, который называют также «преамбулой», «импульсом АРУ» («AGC pulse») и «заголовком» («Header»). Его длительность 8,44 мс. Затем идет пауза 4,22 мс, а за ней – сам код (рис.2).

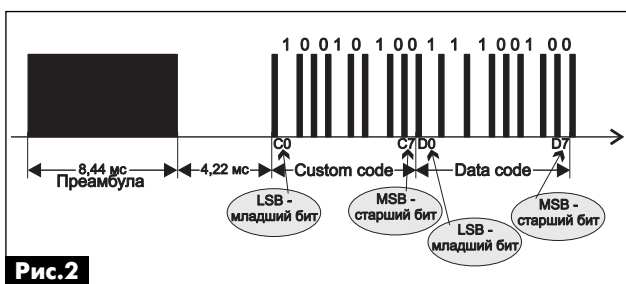


Рис.2

Каждая посылка содержит два байта: байт Custom code (пользовательский код) и байт команды (Data code – код данных). Custom code иногда называют, не совсем корректно, байтом адреса, а также системным байтом. Для большинства телевизионных команд ДУ JVC этот байт равен 03h, а для некоторых – 0Fh. Содержимое этого байта для видеомагнитофонов и DVD-проигрывателей: 43h, 53h, 6Fh или 7Fh.

При длительном нажатии кнопки ПДУ посылки будут повторяться с периодом 46,42 мс, но уже без преамбулы (рис.3). Заметим, что ДУ JVC может работать и при периоде повторения посылок 50...60 мс.

Кроме того, для повышения помехоустойчивости каждый импульс посылки (и преамбула тоже) заполняется несущей частотой 37,9 ±0,4 кГц. Сигнал несущей частоты представляет собой прямоугольные импульсы 37,9 кГц со скважностью равной 3. Длительность каждого из импульсов заполнения 8,8 мкс, а длительность паузы между ними 17,6 мкс.

Опытным путем мне удалось определить следующую особенность. Для дополнительного по-



Рис.3

вышения помехозащищенности, точнее, для устранения срабатывания ДУ при случайном кратковременном нажатии кнопки пульта ДУ, срабатывание ДУ происходит только после третьей посылки кода.

Коды ДУ JVC для телевизоров приведены в таблице.

Название кнопок	Код		Название кнопок	Код	
	Custom (hex)	Data (hex)		Custom (hex)	Data (hex)
MAIN/SAP ML/MTS	03	00	8	03	28
SLEEP TIMER SLEEP	03	03	9	03	29
DISPLAY	03	04	SOUND MODE	03	42
RETURN+ RETURN+/TV	03	05	100+ or TUNE	03	77
ENTER ENTER/ACTION OK	03	0A	MENU	03	7A
VIDEO STATUS	03	0D	PIP FREEZE FREEZE	03	80
CLOSED CAPTION	03	0E	INDEX ON/OFF	03	82
TV	03	10	PIP ON/MOVE/OFF	03	85
VIDEO1 INPUT1	03	11	PIP SWAP / SWAP	03	89
VIDEO2 INPUT2	03	12	SPLIT / TWIN	03	8B
TV/VIDEO	03	13	ASPECT	03	93
VIDEO3 INPUT3	03	14	THEATER PRO	03	D5
DIGITAL-IN	03	15	EXIT / BACK	03	E6
POWER ON/OFF	03	17	ANALOG/DIGITAL	0F	0A
CHANNEL-	03	18	SELECT	0F	11
CHANNEL+	03	19	DIGITAL-IN2	0F	17
POWER OFF	03	1A	VIDEO5 INPUT5	0F	1B
VIDEO4 INPUT4	03	1B	DIGITAL CHANNEL	0F	1C
MUTE/MUTING	03	1C	NATURAL CINEMA	0F	26
POWER ON	03	1D	B.B.E. ON/OFF	0F	46
VOLUME+	03	1E	POP ON/OFF	0F	61
VOLUME-	03	1F	EZ SURF	0F	66
0	03	20	SUB CHANNEL +	0F	67
1	03	21	SUB CHANNEL -	0F	68
2	03	22	SUB CHANNEL	0F	6B
3	03	23	FAVORITE CHANNEL	0F	70
4	03	24	i.LINK/TIMER i.LINK MENU	0F	78
5	03	25	TIMER	0F	79
6	03	26	EPG/GUIDE	0F	7D
7	03	27			

Хочу заметить, что эта таблица не содержит кода входа в сервисный режим, так как он не приведен в доступной литературе.

Коды ДУ JVC для видеомагнитофонов и DVD-проигрывателей мы решили не публиковать для ограничения объема этой статьи. Их можно найти в [1].

Литература

1. INFRARED REMOTE CONTROL CODE FOR JVC MODELS: TV RECEIVER, D-VHS RECORDER, DVD RECORDER. 24 Aug. 2006, JVC. Режим доступа: <http://support.jvc.com/consumer/support/documents/RemoteCodes.pdf>.

2. Топрес А. Инфракрасное дистанционное управление. Нетания, 2007. Режим доступа: <http://altor.sytes.net/Articles/IRC.pdf>.





Синтез музыкальных тембров

Владимир Рентюк, г. Запорожье

Эта статья, написанная исходя из собственного опыта автора по разработке и внедрению в производство электронных музыкальных инструментов, раскрывает основные аспекты синтеза музыкальных тембров.

Если кто-то из читателей поставил себе задачу сконструировать электронный аналог классического инструмента, то дальше не читайте. Классические инструменты навсегда останутся классическими, а электронные – электронными. Оба эти класса музыкальных инструментов самодостаточны.

Развитие электронной музыки изначально пошло тремя путями.

Первый – это адаптеризация классических инструментов. То есть в классический инструмент вводились устройства съема звука (*адаптер, звукосниматель*), звук переводился в форму электрических сигналов и усиливался. Здесь более всего повезло или не повезло гитаре. Адаптеризация гитары была вызвана ее тихим звучанием в джаз-оркестре. Электромагнитный звукосниматель снимает колебания только стальных струн или их ферромагнитной оплетки и практически не «слышит» акустических особенностей гитары, поэтому от первоначального звучания гитары после ее адаптеризации ничего не осталось, зато появился новый удачный инструмент – электрогитара.

В современной гитаре, как правило, три звукоснимателя для съема различных гармонических составляющих. Самая знаменитая электрогитара – «*Fender Stratocaster*» – выпускается без значительных изменений с 1954 года. Услышать «классическую» электрогитару, не перегруженную эффектами, можно в знаменитой композиции «*Apache*» группы «*The Shadows*».

В 1940-х годах появилось первое электропианино. В нем звук снимался не со струн, а с камертонов или металлических стержней. Позже произошла адаптеризация баянов и аккордеонов.

Второй вариант – это создание подобию классических инструментов. Больше всего повезло деревянным духовым инструментам и органу, можно сказать, что это самая удачная имитация, причем достаточно полноценная, если не брать во внимание акустику помещений, в которых располагаются большие органы. Относительно удачно произведена имитация звучания медных духовых инструментов и ударных инструментов.

Третий вариант – это создание новых инструментов, не имеющих классических прототипов. Первым функциональным



Рис. 1

электронным (в полном понимании этого слова) музыкальным инструментом был «*Терменвокс*» (**рис. 1**), изобретенный в 1919 году в Советской России инженером Л.С. Терменом.

Инструмент имеет две антенны: вертикальная прямая антенна отвечает за тон звука, горизонтальная подковообразная – за его громкость. Звучание достигается за счет изменения рукой емкости колебательного контура одного из генераторов (второй генератор имеет фиксированную частоту), и, как следствие, разность частот двух генераторов рождает слышимый звук. Игра на инструменте осуществляется глиссандо. Это и есть его основной недостаток. Сложностью является то, что игра осуществляется исключительно на слух. Звук терменвокса сродни звуку скрипки и гавайской гитары, форманты формируются набором колебательных контуров. Инструмент используется до настоящего времени, но более для создания спецэффектов, как пример – использование его группой *Led Zeppelin* в «*Whole Lotta Love*». Услышать первоначальное звучание терменвокса можно на сайте [1].

Прорыв в области собственно музыкального синтеза был осуществлен в 1960-х годах Р. Мугом. Он разработал компактные и дешевые синтезаторы «*Minimoog*» (**рис. 2**), которые стали первыми



Рис. 2

массовыми синтезаторами. Пример использования синтезаторов Муга – это композиции «Because», «Here Comes the Sun» и «Maxwell's Silver Hammer» (группа «The Beatles»).

Синтезаторы получили такое название за возможность осуществлять свободный синтез музыкальных звуков. Этот подход не имел ограничений, связанных с суммированием только лишь некоторого числа гармонических составляющих. Он позволял установить все параметры музыкального звука. Возможности, которые давали синтезаторы исполнителю, стали значительно шире, но проблема, присущая ЭМИ типа электрооргана, оставалась. Я имею в виду сложность управления. В синтезаторах, даже простых, было до 30 и более органов управления. Это затрудняло использование синтезаторов при живом исполнении музыки. Кроме того, аналоговые синтезаторы были, как правило, одноголосные.

Выход нашли в решении, аналогичном тому, которое использовалось для установок тембров в электроорганах, – часть тембров начали делать с предустановкой. Варианты звучания выбирались переключателями. То есть кое-что можно было взять уже готовое. Вот это «кое-что уже готовое» и «убило» в последствие классические синтезаторы. В 1981 году появились первые полифонические цифровые синтезаторы, постепенно регуляторов оставалось все меньше и меньше, и то, что мы сейчас называем синтезаторами, быть ими уже перестало.

Что же происходило в СССР? В 1957 г. был создан Ансамбль ЭМИ под управлением Вячеслава Мещерина. Он внес неоценимый вклад в развитие электронной музыки. Ансамбль Мещерина использовал электронные и адаптированные музыкальные инструменты и очень качественно исполнял «идеологически выдержанную» музыку. Благодаря авторитету и влиянию В. Мещерина для производства ЭМИ и ЭМС были выделены производственные мощности одного из крупнейших министерств – министерства электронной промышленности СССР. Как результат, в 1965 году появился первый полифонический ЭМИ «Юность» (рис.3,б), потом одноголосный синтезатор «Аэлита». Но самыми популярными ЭМИ в СССР были электроорганы «Formation» (рис.3,с) и «Ionika» (рис.3,а) (оба производства компании Vermona, ГДР).

ЭМИ «Ionika» – это своеобразная веха в истории электронной музыки. ЭМИ «Ionika» работал на основе гармонического синтеза с дополнительными форматными системами. Его название настолько прижилось, что все клавишные ЭМИ того времени назывались йониками. Звучал ЭМИ «Ionika», соответственно названию, вполне «электронно».

Что мы имеем в итоге на сегодняшний день? Сейчас используется пять основных типов синтеза музыкальных тембров. Два из них – гармонический (суммирующие или аддитивный) и вычитающий

(субтрактивный) – были уже описаны в предыдущих частях этой статьи. В 1973 г. Джоном Чоунингом был разработан еще один метод суммирующего синтеза, который получил название FM синтеза звука (FM – частотная модуляция). Этот метод требует использования высокопроизводительных, мощных процессоров.

Пятый – это волновой синтез, в котором звук создается за счет воспроизведения записанных ранее в память инструмента фрагментов звучания реальных музыкальных инструментов. Фактически это уже семплер (англ. *sample* – образец). Естественно, существуют и гибридные варианты.



Рис.3,а



Рис.3,б





Рис.3,с

Получить навыки в области синтеза музыкальных тембров проще всего при проектировании, сборке и настройке модульного мелодического аналогового синтезатора, выполненного на основе вычитающего синтеза. Подходящая структурная схема такого недорогого и несложного в изготовлении инструмента показана на **рис.4**.

Синтезатор состоит из клавиатуры, которая вырабатывает сигналы управления тональным генератором и генератором огибающей. Генератор огибающей, при соответствующей установке, генерирует одну из трех основных типов огибающих. Сигнал тонального генератора делится октавным делителем для получения необходимого диапазона звучания, как правило, это \pm октава (регистры 4', 8', 16', основной регистр 8'). Как уже говорилось ранее, спектр сигнала после деления представляет собой меандр и, следовательно, не содержит четных гармоник. Такой сигнал подходит только для формирования тембров деревянных духовых инструментов. Для тембров других типов его необходимо обогатить гармониками. Для этого используется преобразователь спектра. Он, при необходимости, преобразовывает меандр в форму с более широким спектром – пилообразную

(как правило, в разных вариантах) или в сигналы с переменной скважностью.

Генератор тона для получения эффекта частотного вибрато должен иметь возможность модуляции инфранизкочастотными колебаниями (синусоидальной или треугольной формы). Для формирования таких сигналов используется дополнительный инфранизкочастотный генератор ИНЧ («модулирующий ИНЧ генератор»). Преобразованный по спектру сигнал модулируется выбранным типом огибающей. После модуляции огибающей спектр сигнала обрабатывается фильтром низкой частоты в ФНЧ1 для создания необходимых «заготовок» для окончательного формирования тембра. Завершение формирования тембра осуществляется регулируемым формантным фильтром (вручную или от клавиатуры), который (при соответствующей коммутации) может быть использован как дополнительный фильтр низких частот. Параметры формантного фильтра (частота среза и добротность) должны иметь возможность изменяться синхронно с огибающей или модулироваться колебаниями инфранизкой частоты.

Для получения эффекта тремоло (100-% амплитудное вибрато) сигнал с модулирующего генератора в виде прямоугольных импульсов поступает в формирователь огибающей. Управление синтезатором (выбор режимов, тембров регистров и пр.) может быть построено, например, на основе простого псевдосенсорного цифрового переключателя [3]. Конкретные схемотехнические решения узлов предлагаемого мелодического синтезатора будут рассмотрены в следующей части статьи.

Литература

1. Термен Лев. Не брани меня родная. – <http://www.youtube.com/watch?gl=RU&hl=ru&v=S8f-xuF7J0U>.
2. Кузнецов Л.А. Основы теории, конструирования, производства и ремонта электромузыкальных инструментов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
3. Рентюк Владимир. Простой переключатель 1 из 5 на двоичном счетчике // Радиоаматор. – 2010. – №5. – С.32.

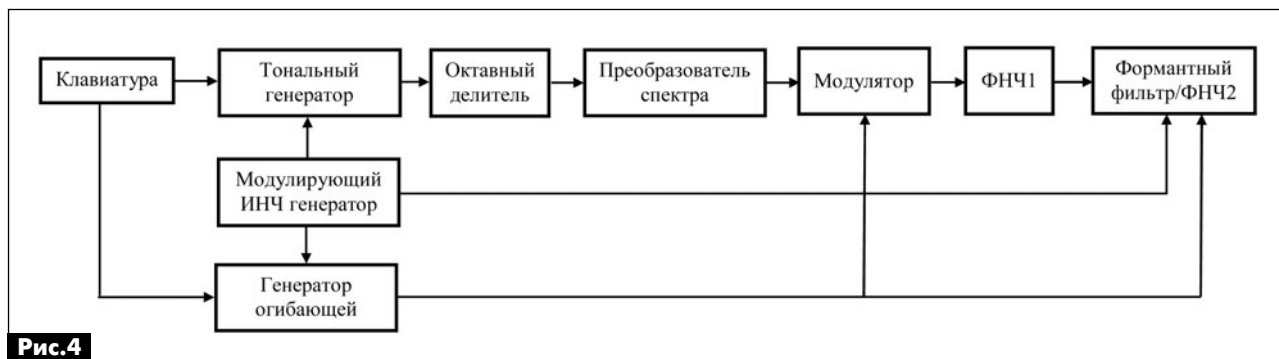


Рис.4

AWG – американский стандарт (калибр) проводов

Игорь Безверхний, г. Киев

В последние годы все чаще радиолюбители и специалисты сталкиваются с маркировкой диаметра проводов по американскому стандарту (калибру) с указанием номера AWG. В этой статье рассказано об этом стандарте.

AWG (American Wire Gauge) переводится с английского языка как американский калибр проводов. Используется в США и других странах с 1857 года. Его непривычная особенность заключается в том, что чем меньше номер AWG, тем больше диаметр провода (проволоки). Почему возникла такая, на первый взгляд, странная маркировка?

Проволока изготавливается методом волочения, т.е. протягивания толстой проволоки через более тонкое калибровочное отверстие. Причем технология не позволяет перескакивать при волочении через калибры. Отсюда номер калибра AWG показывает количество проходов через уменьшающиеся отверстия в волоке, прежде чем получится нужный диаметр. Наиболее толстая проволока калибра AWG 0 (диаметр 8,252 мм) только после 26-го протягивания превращается в AWG 26 диаметром около 0,4 мм. Из приведенного выше понятно почему, чем больше номер AWG, тем меньше диаметр провода. Соответствие калибров AWG, диаметру проводов и их сечению приведено в **таблице**.

Заметим, что диаметры проводов американского стандарта AWG непосредственно не соответствуют отечественным стандартным диаметрам

проводов. Поэтому при замене в своих конструкциях «американских» проводов (обмоточных или монтажных) отечественными следует выбирать провода, ближайшие по диаметру (в сторону увеличения).

Существует интересная зависимость диаметра и сечения провода от номера калибра AWG. Уменьшение калибра на 6 приводит (приблизительно) к удвоению диаметра провода. Например, AWG11 имеет диаметр 2,30 мм, AWG5 – 4,62 мм (см. **таблицу**).

А вот уменьшение калибра на 3 (также приблизительно) приводит к удвоению площади сечения провода. Тот же калибр AWG11 имеет площадь сечения 4,17 мм², а AWG8 – 8,37 мм².

Формулы расчета диаметра и сечения проводов по значению калибра AWG приводить не будем ввиду их сложности и наличия в этой статье таблицы перевода AWG в диаметры и сечение проводов.

AWG уже давно стал международным стандартом и для проводников изолированных кабелей нормируется документом [1], превью которого на английском языке можно скачать бесплатно по ссылке [2].

Ссылки:

1. INTERNATIONAL STANDARD IEC 60228. Conductors of insulated cables – международный стандарт 60228.

2. http://webstore.iec.ch/preview/info_iec60228%7Bed3.0%7Den_d.pdf – ссылка для скачивания превью INTERNATIONAL STANDARD IEC 60228.

AWG	Диаметр, мм	Сечение, мм ²	AWG	Диаметр, мм	Сечение, мм ²
1	7,35	42,4	22	0,64	0,325
2	6,54	33,6	23	0,57	0,259
3	5,83	26,7	24	0,51	0,205
4	5,19	21,1	25	0,45	0,163
5	4,62	16,8	26	0,40	0,128
6	4,11	13,2	27	0,36	0,102
7	3,66	10,5	28	0,32	0,080
8	3,26	8,37	29	0,29	0,065
9	2,91	6,83	30	0,25	0,051
10	2,59	5,26	31	0,23	0,040
11	2,30	4,17	32	0,20	0,032
12	2,05	3,31	33	0,18	0,025
13	1,83	2,70	34	0,16	0,020
14	1,63	2,08	35	0,14	0,016
15	1,45	1,65	36	0,13	0,013
16	1,29	1,31	37	0,11	0,010
17	1,15	1,04	38	0,10	0,009
18	1,03	0,824	39	0,09	0,006
19	0,91	0,653	40	0,08	0,005
20	0,91	0,519	41	0,07	0,004
21	0,72	0,412	42	0,06	0,003



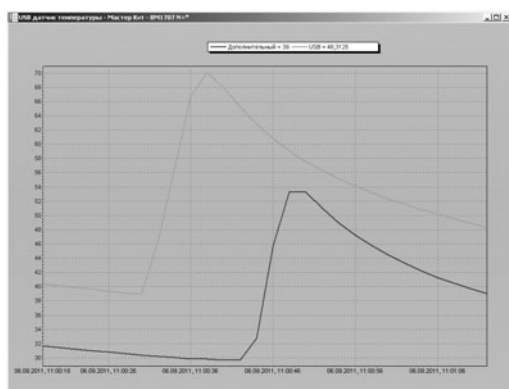


Рис.4

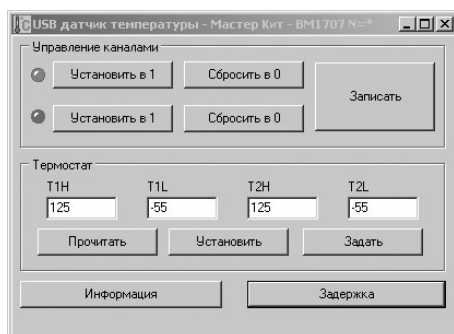


Рис.5

другую продукцию «Мастер КИТ» в России можно, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 09:00 до 18:00, кроме выходных), либо оформив заказ с доставкой курьером или Почтой России на сайте: www.masterkit.ru.

Продажа в Украине осуществляется через посылторг «Радиоаматор» с доставкой Почтой Украины, тел.: (044) 291-00-31, (067) 796-19-53.

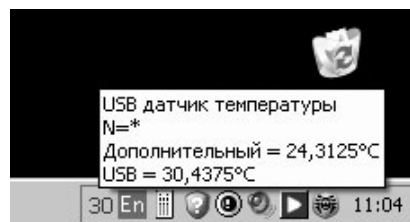


Рис.6



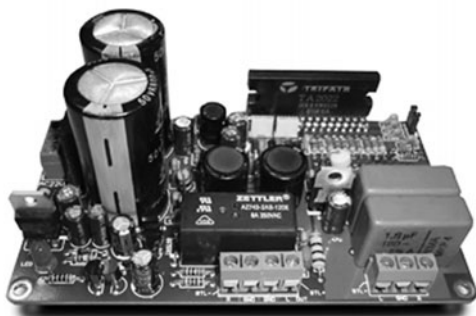
Рис.7

Ссылки

1. http://www.masterkit.ru/main/set.php?code_id=661411.
2. <http://usbsergdev.narod.ru/MP707R/MP707R.html>.
3. <http://usbsergdev.narod.ru/USBTEMPSENS/USBTEMPSENS.html>.

АНОНС новинок «МАСТЕР КИТ»

MP1290 – Цифровой усилитель Т-класса (технология Tripath), 90Вт стерео Проект «Китайский синдром» (восточная сторона)



Предлагаемый Hi-Fi усилитель MP1290 – модуль построен на чипе Корейского производства TA2022 от Индийской Tripath Technology, Inc

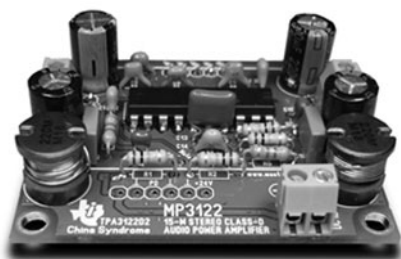
Технические характеристики:

Напряжение питания, переменное В 2 x 22
 Выходная мощность R=4Ω THD 1% (Вт) 2 x 100
 Выходная мощность R=4Ω THD 0.1% (Вт) 2 x 90
 Выходная мощность R=8Ω THD 0.1% (Вт) 2 x 60
 Мин. сопротивление нагрузки, Ом 3,2
 Номинальное входное напряжение, В 1,2
 Диапазон воспроизводимых частот Гц 20 – 22000
 Динамический диапазон, Дб ≥102
 THD+N, PO=70W, RL=4Ω, f=1kHz 0.015
 КПД, % >92
 Габаритные размеры печатной платы, мм 75x120

Отличительная особенность модуля – технология Digital Power Processing (DPP) отсутствие переходных помех (щелчков) при включении. Аудиофильское качество звука, низкие нелинейные искажения. Широкий диапазон воспроизводимых

частот. Существенно более высокий КПД (92%) по сравнению с усилителями класса AB. Режим «mute». Встроенный стабилизатор напряжения питания и выпрямитель, позволяющие питать усилитель переменным напряжением (понадобится только трансформатор).

MP3122 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 15 Вт стерео. Проект «Китайский синдром» (западная сторона)



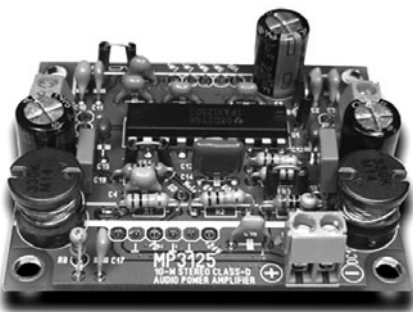
Предлагаемый усилитель MP3122 – модуль, построен на чипе TPA3122D2 от Texas Instruments.

Технические характеристики:

Напряжение питания, В +10..26
Выходная мощность R=8Ω Uпит = 24В (Вт) 15
Мин. сопротивление нагрузки, Ом 3,2
Номинальное входное напряжение, В 1,2
Диапазон воспроизводимых частот Гц 20 – 22000
Динамический диапазон, Дб ≥98
THD+N, PO=10W, RL=8Ω, f=1kH 0.04
КПД, % >94
Габаритные размеры печатной платы, мм 45x55

Отличительная особенность модуля – отсутствие переходных помех (щелчков) при включении. Очень низкие нелинейные искажения. Широкий диапазон воспроизводимых частот. Высокий КПД – более 94% – позволяет усилителю работать на полной мощности без радиатора охлаждения. Режим «mute». Электронное включение/выключение. Четырехступенчатый, регулируемый коэффициент усиления. Миниатюрность. Унифицированный форм-фактор «МАСТЕР КИТ», позволяющий легко проектировать устройства на базе наших модулей.

MP3125 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 10 Вт стерео. Проект «Китайский синдром» (западная сторона)



Предлагаемый усилитель MP3125 – модуль, представленный на ваш суд, построен на чипе TPA3125D2 от Texas Instruments.

Технические характеристики:

Напряжение питания, В +10..26
Выходная мощность R=4Ω Uпит = 24В (Вт) 2 x 10
Выходная мощность R=8Ω Uпит = 24В (Вт) 2 x 8
Мин. сопротивление нагрузки, Ом 3,2
Номинальное входное напряжение, В 1,2
Диапазон воспроизводимых частот Гц 20 – 22000
Динамический диапазон, Дб ≥99
THD+N, PO=8W, RL=4Ω, f=1kH 0.04
THD+N, PO=5W, RL=8Ω, f=1kH 0.04
КПД, % >93
Габаритные размеры печатной платы, мм 45x55

Отличительная особенность модуля – это возможность включения усилителя по мостовой схеме. Дифференциальный вход в мостовом режиме. Отсутствие переходных помех (щелчков) при включении. Очень низкие нелинейные искажения. Широкий диапазон воспроизводимых частот. Высокий КПД – более 94% – позволяет усилителю работать на полной мощности без радиатора охлаждения. Режим «mute». Электронное включение/выключение. Четырехступенчатый, регулируемый коэффициент усиления. Миниатюрность. Унифицированный форм-фактор «Мастер КИТ», позволяющий легко проектировать устройства на базе наших модулей.

BM8009 – GPS-GPRS трекер автомобильный

Устройство предназначено для контроля местоположения автомобиля через интернет. Устройство ориентировано как для частного, так и для коммерческого применения (для контроля автопарка).



Краткие технические характеристики:

Скорость передачи данных в режиме GPRS, кб/с84
(class 10)
Чувствительность GPS приемника при обнаружении спутников, дБм –147
Чувствительность приемника при слежении, дБм –165
Напряжение питания, В 12-14
(от бортовой сети автомобиля)
Ток потребления в режиме GPRS (состояние покоя, при включенном GPS приемнике), мА (не более)40
Габариты, мм 77*54*28
Вес, не более, гр 200
Диапазон рабочих температур (не учитывая диапазон применяемой SIM карты) –40°C – +80°C

Подключается к бесплатному сервису <http://orange.gps-trace.com> или к коммерческому платному <http://gurtam.com/ru/>. Блок питается от бортовой сети 12В. Для связи используются выносные GSM и GPS антенны входящие в комплект поставки.

Радиомикрофон с дистанционным управлением

Сергей Петрусь, г. Кременчуг

Устройство, описание которого приведено в этой статье, задумано как «Радио няня» для контроля за детьми в отсутствие родителей, которые отлучаются недалеко, во двор, к соседям и т.п. Оно разработано и изготовлено из чисто экспериментальных соображений и представляет собой радиомикрофон, управляемый по радиоканалу. Этот радиомикрофон имеет ряд преимуществ по сравнению с обычными радиомикрофонами. Об этих преимуществах, схеме, конструкции и отладке этого устройства рассказано в настоящей статье.

Совместно с этим радиомикрофоном используется узкополосный (417...447 МГц) радиоприемник, описание схемы и конструкции которого будет опубликовано в одном из ближайших номеров нашего журнала.

Какие же преимущества имеет радиомикрофон с дистанционным управлением?

Во-первых, экономичность. В дежурном режиме потребление прерывистое: 0,07 мА (продолжительность 5 с), при сканировании – 1,5 мА (продолжительность 1 с).

Во-вторых, он не излучает постоянно.

В-третьих, он может быть включен и выключен в любой момент по желанию пользователя или ав-

томатически по истечении определенного промежутка времени.

В корпус такого радиомикрофона, кроме передатчика самого микрофона (УНЧ, ЧМ модулятора и УВЧ), установлен приемник радиуправления (РУ). Для радиуправления микрофоном используется специальный пульт с тремя кнопками управления.

Всеми узлами радиомикрофона управляет встроенный в него микроконтроллер PIC12F675. Такой же МК используется в пульте управления.

Радиомикрофон может работать в двух режимах, в зависимости от состояния вывода 3 микроконтроллера РУ в его приемной части.

Режим 1

В этом режиме вывод 3 МК IC1 радиомикрофона висит в воздухе, как показано на схеме **рис. 1**.

При нажатии кнопки Кн1 пульта радиуправления микрофон включается на 1 мин на передачу, а приемник РУ радиомикрофона отключается на это же время. По истечении 1 мин он автоматически переходит в режим ожидания.

Этот режим предназначен для того, чтобы оценить обстановку в прослушиваемом помещении. Если там шума и никаких звуков нет, то нет смысла включать его на более длительное время.

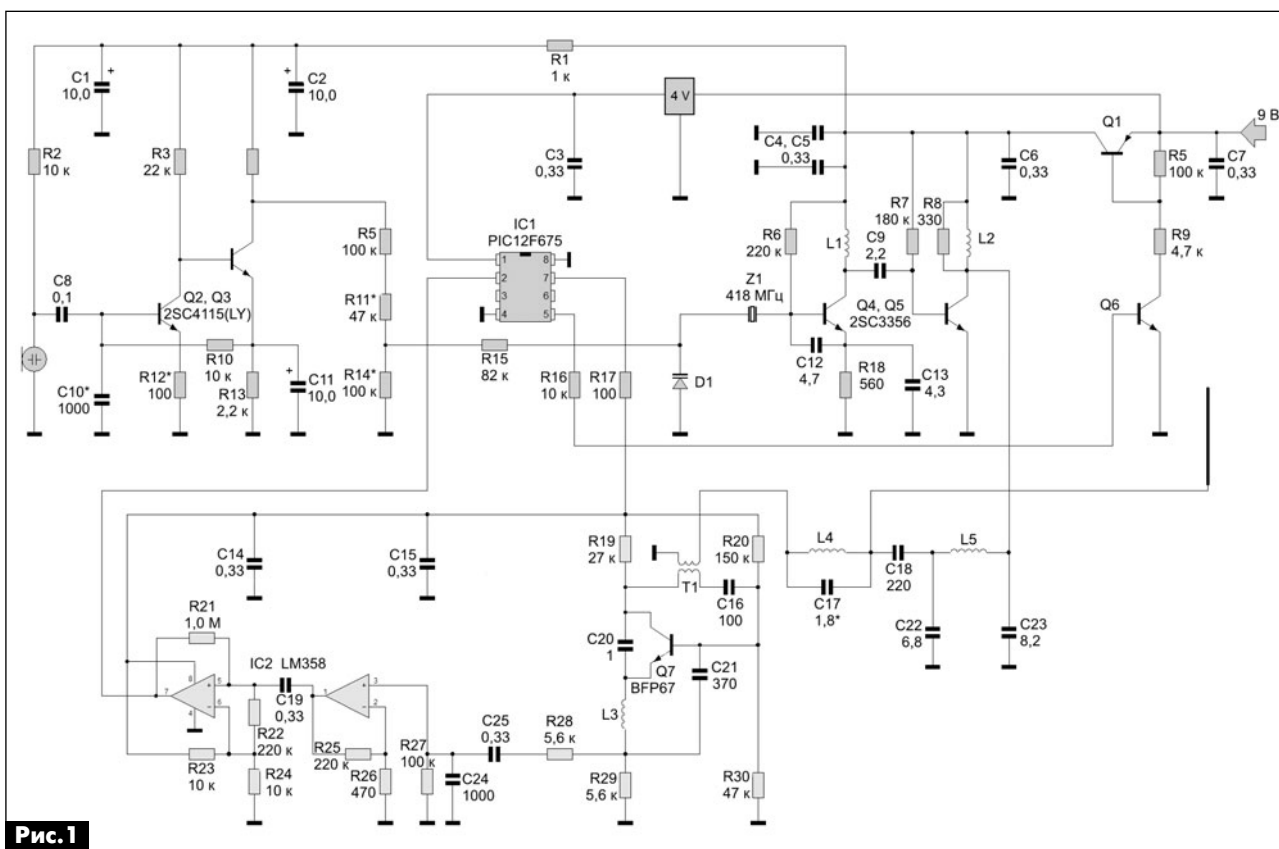


Рис. 1

При нажатии кнопки Кн2 пульта РУ микрофон включается на 10 мин на передачу, а приемник РУ радиомикрофона также отключается на 10 мин. По истечении этого времени радиомикрофон автоматически переходит в режим ожидания.

При нажатии кнопки Кн3 пульта РУ микрофон включается на 20 мин на передачу (приемник РУ микрофона выключен). По истечении этого времени радиомикрофон автоматически переходит в режим ожидания.

Режим 2

В этом режиме вывод 3 контроллера IC1 радиомикрофона (**рис. 1**) соединен с общей шиной (корпусом).

Статус кнопок Кн1 и Кн2 на пульте управления изменяется.

При нажатии кнопки Кн1 микрофон включается на передачу и остается в этом режиме сколько угодно долго до получения команды выключения (Кн2). Приемник РУ микрофона находится в режиме сканирования.

Кнопка Кн3 включает микрофон на передачу на 20 мин, так же как и в предыдущем режиме. Приемник РУ микрофона выключен все эти 20 мин.

Пульт радиоуправления микрофоном

Пульт радиоуправления представляет собой кодер с передатчиком, описание которого можно найти в статье [1]. Его схема показана на **рис. 2**, а внешний вид без корпуса – на **рис. 3**. Он отличается от пульта, описанного в [1], только назначением и функцией кнопок Кн1–Кн3, а значит, и программным обеспечением.

В режиме передачи используется стопроцентная амплитудная модуляция (АМ). Ток потребления пульта в режиме передачи 25 мА. Полезная мощность более 20 мВт.

При нажатии любой из кнопок команда передается около 7 с автоматически для попадания в промежутки сканирования приемной части микрофона.

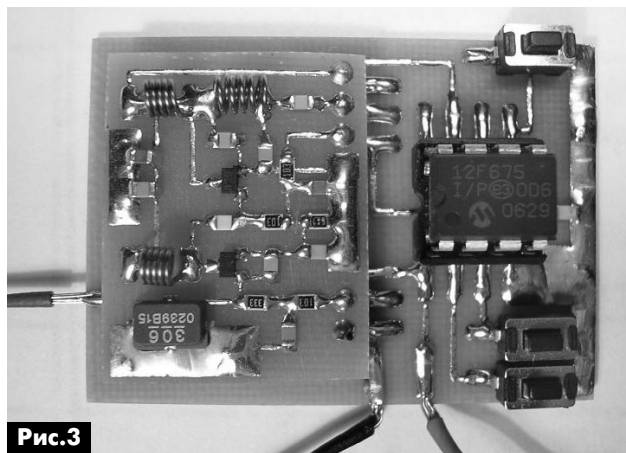


Рис.3

Все три катушки пульта имеют по 5 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,35 мм, намотанных на оправке диаметром 2 мм.

Радиомикрофон. Особенности схемы и работы

Схему радиомикрофона **рис. 1** можно условно разделить на три части:

1. Радиопередатчик микрофона.
2. Приемник команд радиоуправления
3. Декодер команд радиоуправления.

Рассмотрим назначение основных деталей радиомикрофона.

В состав радиопередатчика входят:

1. Микрофонный усилитель на транзисторах Q2 и Q3.
2. Кварцованный задающий генератор Q4, в котором осуществляется и ЧМ за счет того, что последовательно с кварцем Z1 подключен варикап D1, управляемый сигналом с микрофонного усилителя.
3. УВЧ на транзисторе Q5.
4. Транзисторный ключ вкл.-выкл. передатчика Q6.

Приемник команд радиоуправления – это сверхрегенеративный приемник. Он собран на транзисторе Q7 типа BFP67. На входе приемника установлен фильтр-пробка (L4, C17). Он обеспе-

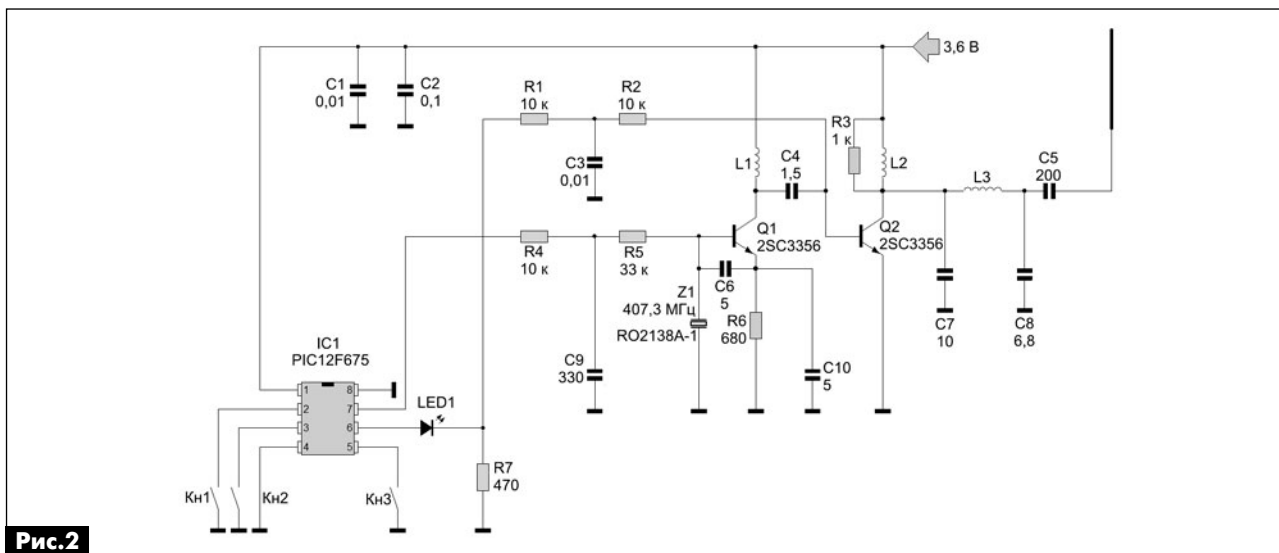


Рис.2

чивает разделение входной цепи РУ и выходной передатчика радиомикрофона.

Декодер команд радиоуправления содержит усилитель и компаратор на ОУ микросхемы IC2 типа LM358, но основой декодера является микроконтроллер IC1 PIC12F675. В этой схеме у PIC12F675 используется только два вывода, кроме выводов питания и корпуса («земли»). Это вывод 2 – вход кода РУ от компаратора (левый по схеме ОУ IC2) и выход управления ключом Q6, Q1 вкл.-выкл. передатчика микрофона (вывод 5 IC1).

Конструкция радиомикрофона

Устройство выполнено на двух печатных платах из двухстороннего стеклотекстолита (**рис.4** – передатчик радиомикрофона и **рис.5** – приемник РУ). Фольгу обратных сторон плат не следует вытравливать или снимать иным способом. Ее следует залудить и использовать в качестве экрана.

Детали

Детали для сборки радиоуправляемого микрофона были выпаяны из отслуживших свой век радиотелефонов.

Транзисторы Q2 и Q3 в микрофонном усилителе специально не подбирались (на них написано LY). Судя по справочникам, это 2SC4116, но я могу ошибаться, так как сведения о них весьма противоречивы. Элементы ключа, включающего микрофон на передачу, я вообще не смог идентифицировать. В любом случае там будут работать любые НЧ слаботочные транзисторы соответствующей проводимости с более-менее нормальным коэффициентом усиления (например, 100). Потребляемый радиомикрофоном ток в режиме передачи 20 мА.

Катушки L1, L2, L5 имеют по 5 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,35 мм, намотанных на оправке диаметром 2 мм. L3 содержит 35 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,15 мм, намотанных на оправке диаметром 2 мм, а L4 – 2,5 витка провода ПЭВ-2 0,35 мм, намотанных на такой же оправке. ВЧ трансформатор T1 состоит из двух отдельных обмоток, намотанных на оправке диаметром 2 мм проводом ПЭВ-2 0,67 мм и расположенных рядом. Его первичная (антенная) обмотка имеет 2,5 витка, а вторичная – 10 витков.

Стабилизатор 4 В выпаян из радиотелефона «Харвест». Его собственное потребление около 5 мА. В принципе, его можно заменить стандартным стабилизатором на транзисторе и стабили-

троне, выбрав величину резистора смещения больше обычного (например, 47 кОм) для экономии батареи питания.

Раздельное питание 4 В и 9 В было выбрано потому, что ниже 3 В приемная часть микрофона начинала работать нестабильно, а батареи питания 4...6 В, имеющиеся в продаже, весьма габаритны. Три пальчиковых батареек для работы схемы – это нормально, а две – мало. Поэтому была выбрана «Крона», она относительно небольшая и ее можно разряжать вплоть до 4 В, теряя при этом только в мощности на передачу и чувствительности микрофонного усилителя.

Однако я не настаиваю на максимальной рациональности этого варианта. Для этой конструкции, можно использовать и любой другой удобный для пользователя источник питания.

Настройка микрофона

Настройку удобнее всего начинать с передающей части, добиваясь максимального качества звука в приемнике.

Емкость конденсатора C10 1000 пФ в цепи базы транзистора Q2 влияет на частотную характеристику усилителя. Резистор R12 сопротивлением 100 Ом влияет на чувствительность с микрофонного входа. Подбором резисторов R11 (47 кОм) и R14 (100 кОм) на выходе микрофонного усилителя регулируется девиация частоты передающей части микрофона.

Настройка приемной части РУ микрофона

Настройка приемной части радиоуправления заключается в раздвигании витков катушек приемника до попадания на частоту передатчика пульта при выключенном передатчике радиомикрофона.

Эта наиболее сложная и ответственная операция. Недопустимо при настройке приемника пользоваться металлическими отвертками. Надо использовать только диэлектрические настроенные отвертки.

НЧ сигнал удобно контролировать на выводе 1 первого ОУ (еще до компаратора).

Сам компаратор проверяется легко. Следует, подключив вход УНЧ к выводу 7, коснуться пальцем вывода 3. При этом будет наблюдаться громкий фон частотой 50 Гц. Следует отдельно отметить, что при обычной работе примененный в схеме сверхрегенератор почти не шумит.

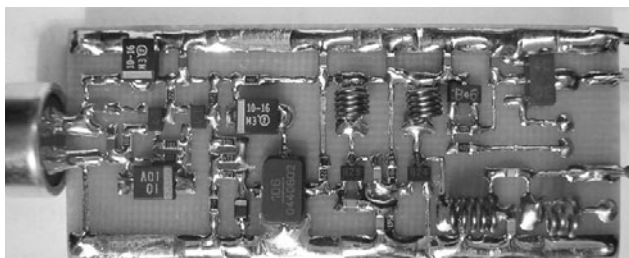


Рис.4

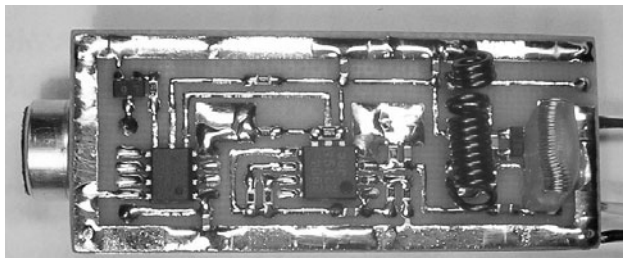


Рис.5

Настройка фильтра-пробки

Фильтр-пробка – это контур L4C17. Он предназначен не столько для того, чтобы сигнал собственного передатчика не давил приемник, а скорее, для того, чтобы не шунтировать передатчик катушкой связи приемника. Добиться полной развязки с широкополосным свехрегенератором в ограниченном пространстве – дело безнадежное. Все же следует помнить, что это устройство не радиотелефон и полная развязка не нужна в принципе. В данном случае достаточно добиться прохождения кода выключения с максимально большого расстояния. Удивительно, но практика показала, что с разном частот всего 10,7 МГц при работе на одну антенну одновременно передатчика микрофона и приемника, сигнал на выключение уверенно

проходил с 50...70 м, тогда как сигнал на включения с двухсот.

Файлы печатных плат радиомикрофона и пульта РУ в формате Sprint Layout и «прошивки» микроконтроллеров можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [2].

Обсуждение этого и других радиомикрофонов происходит на форуме [3].

Ссылки

1. Петрусь С. Радиоуправление тремя нагрузками с применением микроконтроллеров // Радиоаматор. – 2011. – №10. – С.22–24.

2. www.ra-publish.com.ua – сайт издательства «Радиоаматор».

3. <http://vrtp.ru/index.php?showtopic=5882>

USB-адаптер на микросхеме MC34063A в автомобиле

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург

При сравнительно небольших токах нагрузки (до 0,5 А), когда не требуется достижения максимального КПД, можно значительно упростить электрические схемы для стабилизаторов напряжения, при условии, что входное напряжение уже достаточно стабилизировано. Это тот самый случай, когда хочется иметь в собственном автомобиле (кроме разъема прикуривателя) еще и сервисный разъем, адаптированный под USB или даже MiniUSB. Такие адаптеры полезны в нескольких случаях: для питания периферийной техники ПК, зарядки мобильных телефонов, видеорегистраторов событий и всего того, что конструктивно разработано под питание от USB.

Устройство построено на основе DC/DC-преобразователя на микросхеме MC34063A компании ON Semiconductor. Оно содержит компаратор, генератор импульсов (до 100 кГц), драйвер внутреннего температурно-компенсированного источника опорного напряжения и мощный выходной ключ (рис. 1).

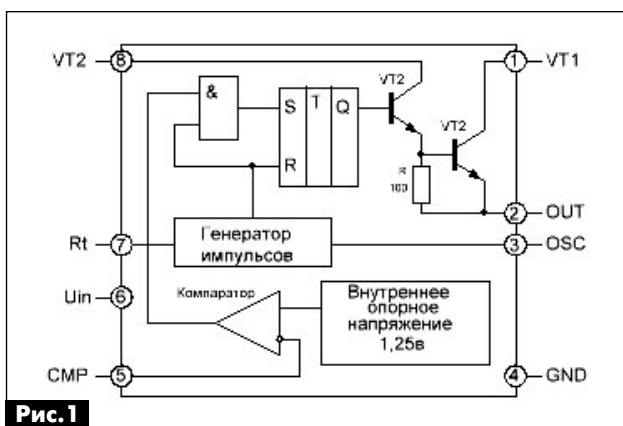


Рис. 1

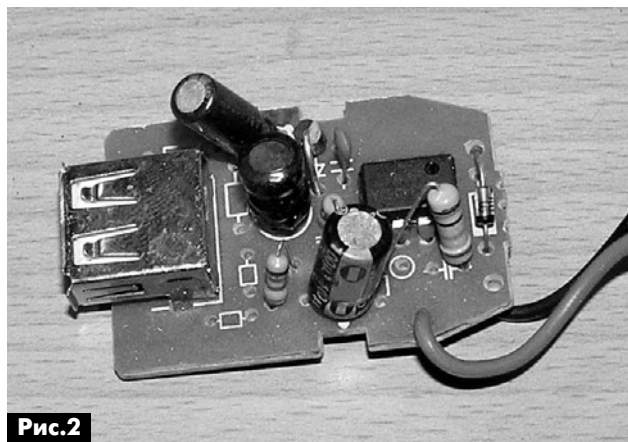


Рис. 2

Входное напряжение микросхемы от 3 до 40 В, максимальный выходной ток 1,5 А. Однако, на мой взгляд, такой ток микросхема в корпусе DIP-8 (см. внешний вид платы устройства рис. 2) может давать только в экстренном, аварийном и кратковременном режиме. Безопасный ток для этой микросхемы, установленной без радиатора и иных элементов вентилируемого охлаждения, не должен превышать 0,3...0,4 А, что в нашем случае вполне соответствует задаче.

Отечественный аналог микросхемы MC34063A – КР1156ЕУ5; но возможна замена ее AP34063, NJM2360, KS34063.

На рис. 3 показана принципиальная электрическая схема адаптера для USB на микросхеме MC34063A

Детали

В устройстве использованы резисторы МЛТ-0,125 (МЛТ-0,25) или импортные типа MF-25. Оксидные конденсаторы C1 и C3 – типа K50-29 или аналогичные.

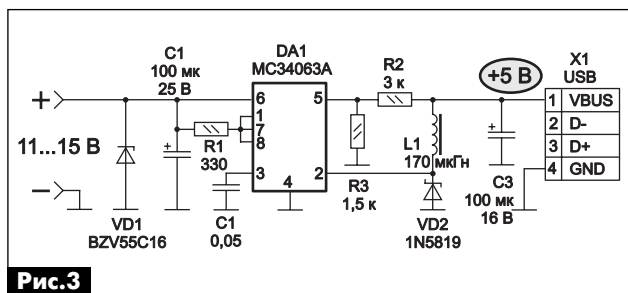


Рис.3

Диод VD2 – диод Шотки 1N5819, 1N5817 или 1N5818. Он должен быть рассчитан на ток, равный току нагрузки.

Дроссель L1 – катушка на стержне длиной 8 мм из феррита марки 2000НЦ, содержит 40 витков провода ПЭВ диаметром 0,75 мм. Активное сопротивление L1 не превышает 0,1 Ом. Такую катушку можно приобрести в магазине радиодеталей в готовом виде. Единственное условие: дроссель L1 должен (с запасом) выдерживать ток 1 А.

Стабилитрон VD1 защищает вход преобразователя и микросхему DA1 от перенапряжения. Его можно заменить 1N4745A (с напряжением стабилизации 16 В) или даже исключить вовсе, поскольку данная микросхема рассчитана на входное напряжение до 40 В.

На рис. 4 показан USB разъем, вмонтированный в автомобильный разветвитель, внутри ко-



Рис.4

торого закреплена печатная плата устройства (рис.2).

В заключение заметим, что на выходе преобразователя нет необходимости устанавливать оксидный конденсатор C3 большой емкости. Вполне достаточно 100 мкФ, так как при больших емкостях C3 может начать срабатывать внутренняя защита микросхемы MC34063A по току, не давая преобразователю нормально работать.

GSM сигнализации SEA™

2200 грн с НДС

1300 грн с НДС

- GSM сигнализация SEA WS-M2E выполняет стандартные функции по мониторингу и охране закрытых помещений посредством мобильной связи на частоте 900/1800 MHz. Кроме того, беспроводная охранная сигнализация SEA позволяет осуществлять удалённое управление электроприборами: будь то лампочки (для имитации присутствия), бойлер, ворота с электроприводом и т.д.

- GSM-сигнализация SEA WS-M3E имеет такую же комплектацию, как и модель WS-M2E, плюс дополнение в виде цифровой камеры с встроенным датчиком движения, фиксирующей нарушителей, с последующей отправкой фотографий на любой из заданных владельцем номеров телефона (MMS), на электронную почту либо IP-адрес. Данная камера производит снимки автоматически, как только в поле её зрения попадает движущийся объект. Благодаря встроенной в камеру инфракрасной подсветке внешность нарушителей прекрасно распознается даже в полной темноте. Брелоки заключены в металлический корпус, что повышает их износостойкость.

За безопасность приходится платить, а за её отсутствие – расплачиваться...

тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42
Региональные представительства:
 г. Харьков, г. Донецк, г. Львов,
 г. Днепропетровск, г. Одесса, г. Севастополь

Комплектацию моделей -
 смотрите на сайте:
www.sea.com.ua
info@sea.com.ua

О ремонте лечебных бытовых приборов ультрафиолетового света

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Эксплуатируем и ремонтируем мы сегодня самую разнообразную технику. Но, к сожалению, далеко не вся аппаратура служит нам во благо. Однако существуют и полезные для здоровья человека радиоэлектронные средства – это аппаратура, которая реально способна не только улучшать самочувствие человека, но и предназначена для эффективного лечения целого ряда заболеваний. Об одном из таких приборов и пойдет речь в данной статье.

В данной статье мы рассмотрим конструкцию излучателя ультрафиолетового света на примере прибора «Фотон». Несмотря на кажущуюся «несложность» схемы этого прибора, при ремонтах «всплывает» немало различных сюрпризов. И связано это не только с особенностями конструкции излучателя. Поэтому сначала рассмотрим схему прибора, показанную на **рис. 1**. Прибор состоит из трех самостоятельных узлов: сетевого ВЧ фильтра (C1–C4, L5 и L6), однополупериодного выпрямителя (VD1, C7), генератора высокой частоты (на VL1) и УФ излучателя – VL2 (совместно с индуктором L2).

Основой прибора является генератор высокой частоты (ГВЧ). Он выполнен на сверхминиатюрном ВЧ пентоде повышенной надежности типа 1П24Б. ГВЧ собран по схеме индуктивной трехточки. Задающий контур ГВЧ – L1, C10 и C11. Для повышения стабильности частоты ГВЧ катушка индуктивности L1 выполнена посеребренным проводом,



что очень важно. Излучение УФ будет только при достаточно острой настройке этого контура (конденсатором C10). Даже незначительная расстройка его приводит к резкому снижению интенсивности излучения светового потока УФ от VL2. Накаливание на электронную лампу VL1 подается на выводы 2 и 6. Роль балластного сопротивления выполняют элементы C5, C6. Заводу-изготовителю удалось избежать применения в схеме сетевого трансформатора. Прибор получился достаточно компактным и малогабаритным (его масса менее 650 г). Корпус прибора (**рис. 2**) изготовлен из ударопрочного полистирола. Функционирование прибор сохраняет, обычно, если не разбирался излучатель.

Большинство деталей прибора размещено на печатной плате, показанной на **рис. 3**. Проходные

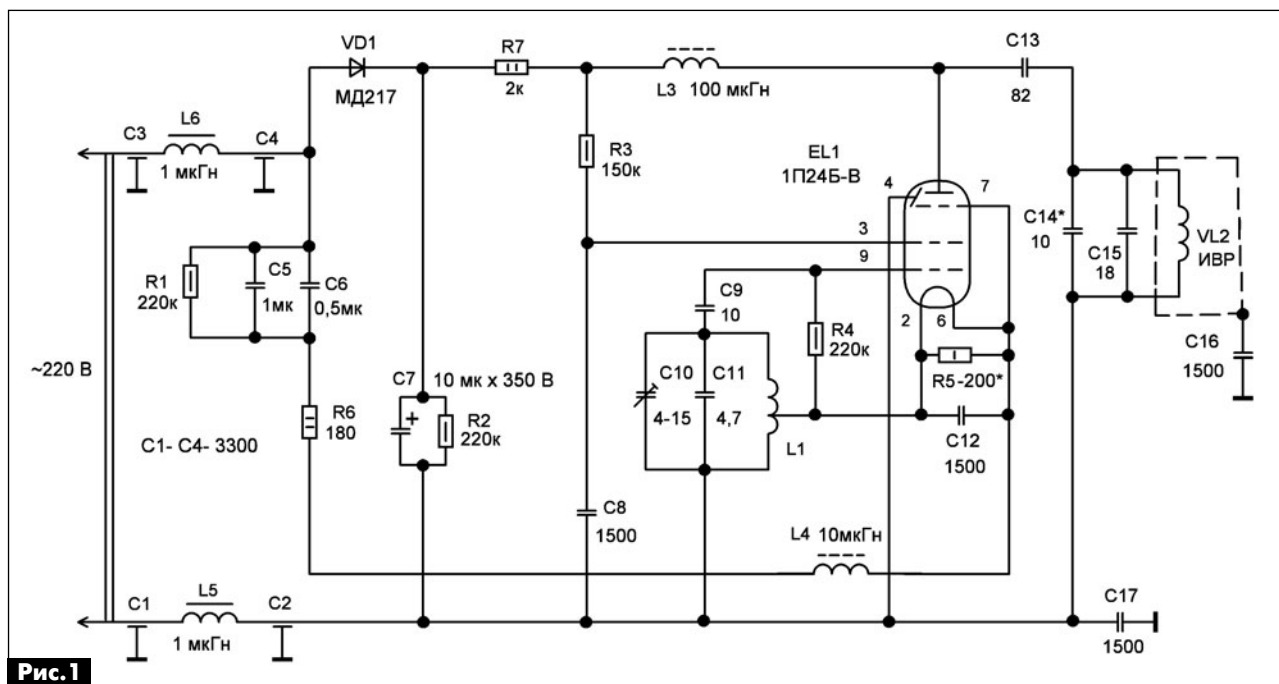


Рис. 1



Рис.2

конденсаторы С1–С4 и дроссели сетевого фильтра смонтированы на контактных лепестках из реактопласта (рис.4).

Экраном конструкции является металлизация внутренних стенок обеих половинок корпуса. Печатная плата прибора и излучатель УФ (VL2) размещены в дополнительном отсеке корпуса. В схеме прибора отсутствует какой-либо предохранитель. Его обязательно устанавливали (в разрыв проводника, ведущего к конденсатору С4, предохранитель на ток 0,25...0,5 А). Штатный сетевой шнур здесь типа ШБПВГ – ВП-2х0,5 – приносит массу неприятностей. Он слишком жесткий, со временем обрывается возле сетевой вилки и возле зажима. Такой шнур заменяли добротным и надежным типа ШВВП-2х0,75.



Рис.3

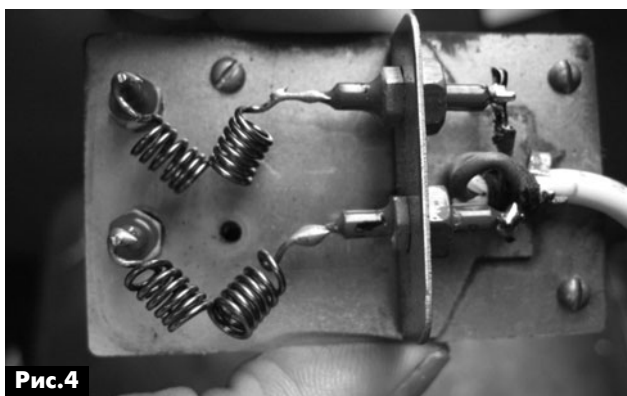


Рис.4

Первый элемент в схеме прибора рис. 1, который нужно заменить, – это диод VD1 типа МД217 (800 В и 100 мА). Данный диод работает на пределе по току, поэтому и выходит из строя. Его желательно заменить зарубежными диодами типа 1N4007 (1000 В, 1 А). Среди отечественных применимы КД226Д (телевизионные, 800 В, 1 А), КД243Е (800 В, 1 А), КД243Ж (1000 В, 1 А) и т.д. Потеря емкости конденсатора С7 (высыхание) также приводит к отсутствию свечения VL2.

При эксплуатации прибора часто происходит обрыв резистора R7 (МЛТ-2; 2 кОм). Номинал этого резистора может быть в пределах 1,5...2,2 кОм. Причина: резисторы R6 и R7 помещены в поливинилхлоридные изоляционные трубки, они значительно (особенно R7) перегреваются. Обрыв резистора R6 приводит к обесточиванию нити накала пентода EL1. Поэтому, когда нет УФ излучения, обращаем внимание на свечение нити накала EL1. У нормально работающего прибора нить накала пентода EL1 красиво светится прямой линией не слишком ярким красным светом при слабом внешнем освещении. Пробой одного из конденсаторов С5 или С6 влечет перегорание нити накала.

Длительная эксплуатация приводит к ухудшению параметров лампы 1П24Б. Быстрым способом восстанавливали работу схемы прибора заменой штатного резистора R5 (200 Ом) резистором сопротивлением 390 Ом. Напряжение накала лампы EL1 при этом увеличивалось, и прибор восстанавливал свое функционирование. Однако требовалась подстройка контура задающего генератора конденсатором С10. Отметим, что со временем ухудшается интенсивность работы излучателя и у исправного прибора. Нередко для восстановления его функционирования бывает достаточно одной лишь подстройки контура. Чтобы подобраться к С10, не обязательно разбирать весь прибор. Достаточно, ослабив четыре винта крепежа верхней крышки корпуса, снять пластмассовую пластинку на корпусе самого излучателя. Через имеющееся здесь отверстие получаем доступ к С10.

Второе «место», подверженное расстройке, – сам УФ излучатель (рис.5), особенно когда прибор используют неаккуратно.

(Окончание следует)




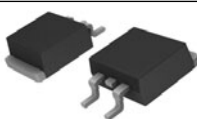







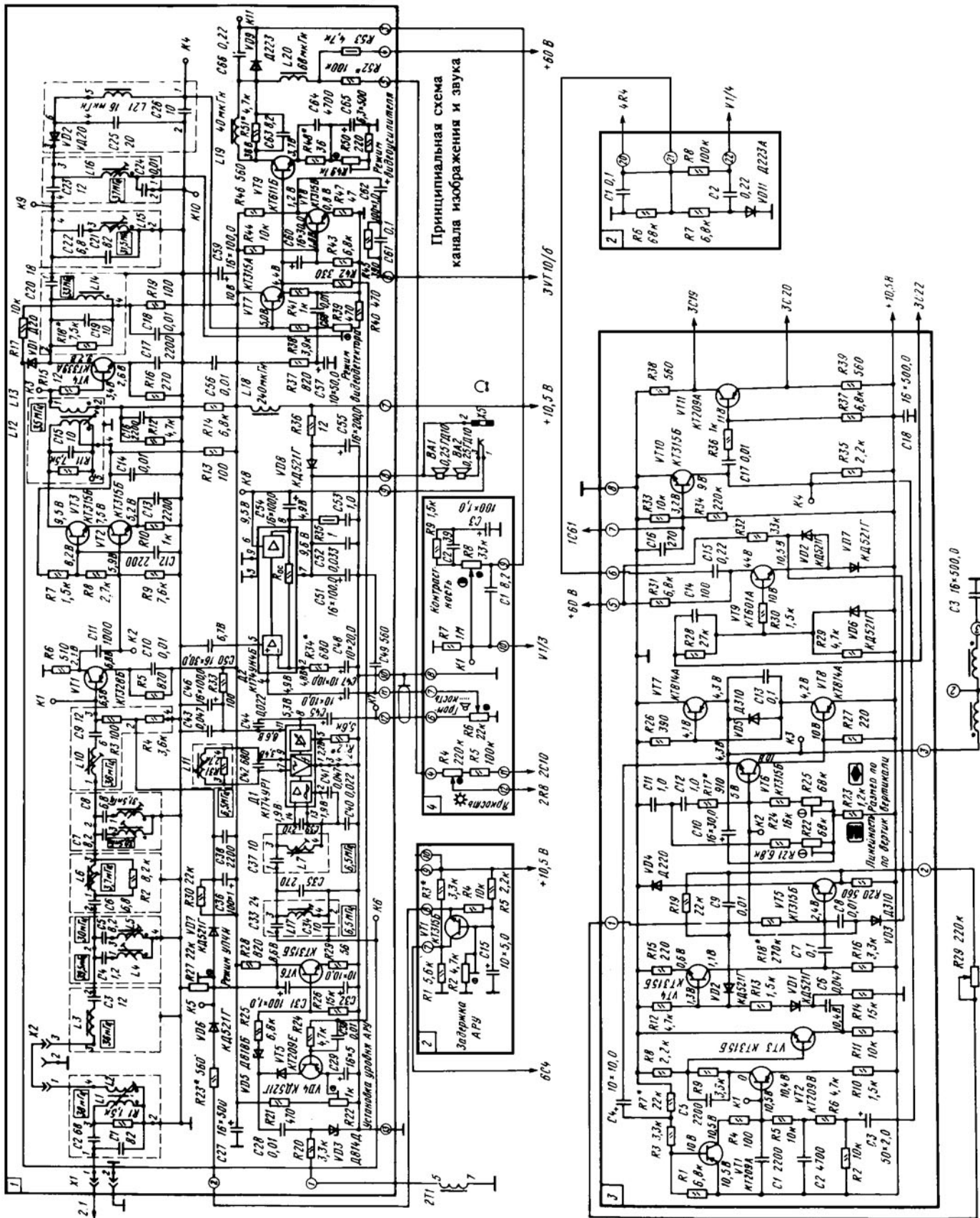
Рис.5

Акция! Электронные компоненты со склада СЭА Электроникс по низким ценам!

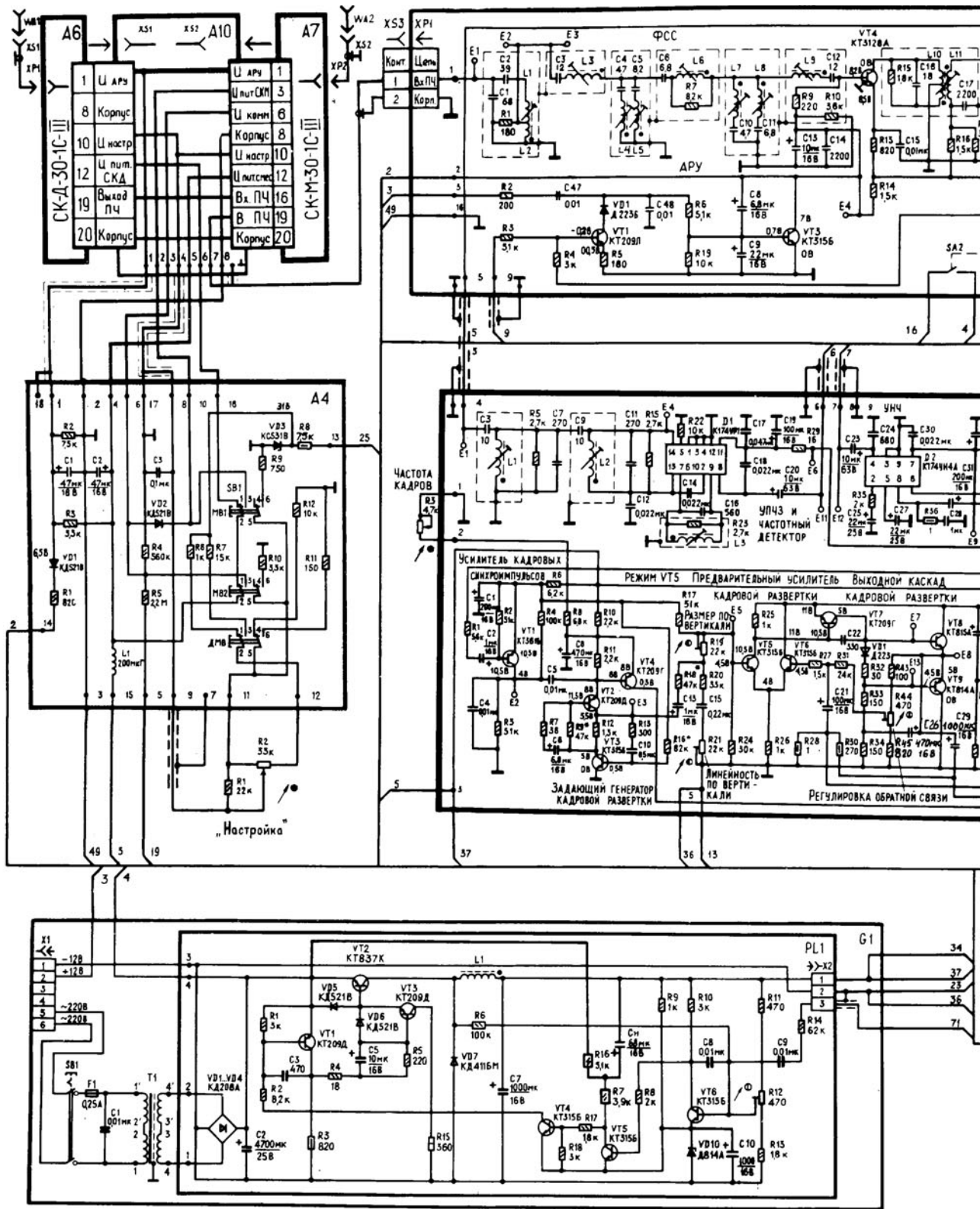
Примечание: покупателю, который узнал об этой акции из данного номера журнала и обратился к нам, будет начислена дополнительная скидка.

Наши контакты: тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42, E-mail: info@sea.com.ua

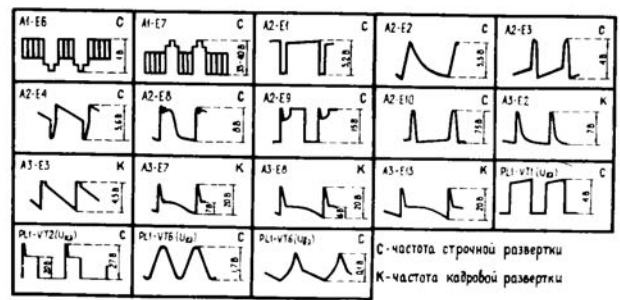
Наименование	Фото	Характеристики	Производитель
ATS-763R		Абонентский трансформатор, соотношение витков между первичной и вторичной обмотками 1:1, индуктивность первичной и вторичной обмотки 2,2 мГн. Диапазон рабочих частот 300...3400Гц. Типоразмер ферритового сердечника RM-6. Полный аналог CTC-A1601.	Atech technology Co.,Ltd.
MH89793		Микросхема приемопередатчика цифрового потока E1 с регулируемым импедансом, который выделяет импульсы тактовой частоты и усиливает мощность сигналов линии с выходным сопротивлением 120 или 75 Ом. Корпус DIL-28.	Zarlink Semiconductor
MT9079AP		Микросхема контроллера потока с расширенными функциями для тракта E1. Выполняет кодирование и декодирование сигналов кодом HDB3, контроль с помощью циклического избыточного кода, определяет и устанавливает маркеры, контролирует проскальзывания, генерирует 8 кГц сигнал для синхронизации с АТС из восстановленной тактовой частоты (2,048 МГц) и отслеживает исправность линии. Корпус PLCC-44.	Zarlink Semiconductor
LM2596S-5.0/NOPB		Импульсный стабилизатор фиксированного напряжения +5В и тока на нагрузке до 3А. Корпус TO-263-5 (SMD)	National Semiconductor
MT48LC32M16A2P-75 IT:C		Микросхема оперативная динамической памяти SDRAM 32MX16 PLASTIC 3.3V 75НСЕК КОРПУС TSOP 54/I° PBF - 40...+85 (Аналог K45511632M)	Micron Technology
MIC2544-2YM		Токовый переключатель верхнего плеча. Максимальный коммутируемый ток до 1,5А. Входное напряжение 2,7В...5,5В. Корпус SOIC-08L.	MICREL
USB-2AP		USB гнездо двойное тип А контакты 90°. Код для заказа: 153-W103.	NINGBO XINYA UNITED TECH. CO., LTD
PBS-40R		Розетка в плату угловая 1-х рядн. 40 конт. шаг 2.54мм, позолоч. ZL263-40SG код для заказа: PS1R85-140GB-L	Amtek Technology Co. Ltd.
FRH145-250UF		Термистор с положительным температурным коэффициентом, PTC 150 мА 60 В -40...+85°C аналог TR250-145U, TRF250-145U	Fuzetec



Принципиальная схема телевизора «Электроника 407/407Д» (часть 1)



ОСЦИЛЛОГРАММЫ НАПРЯЖЕНИЙ



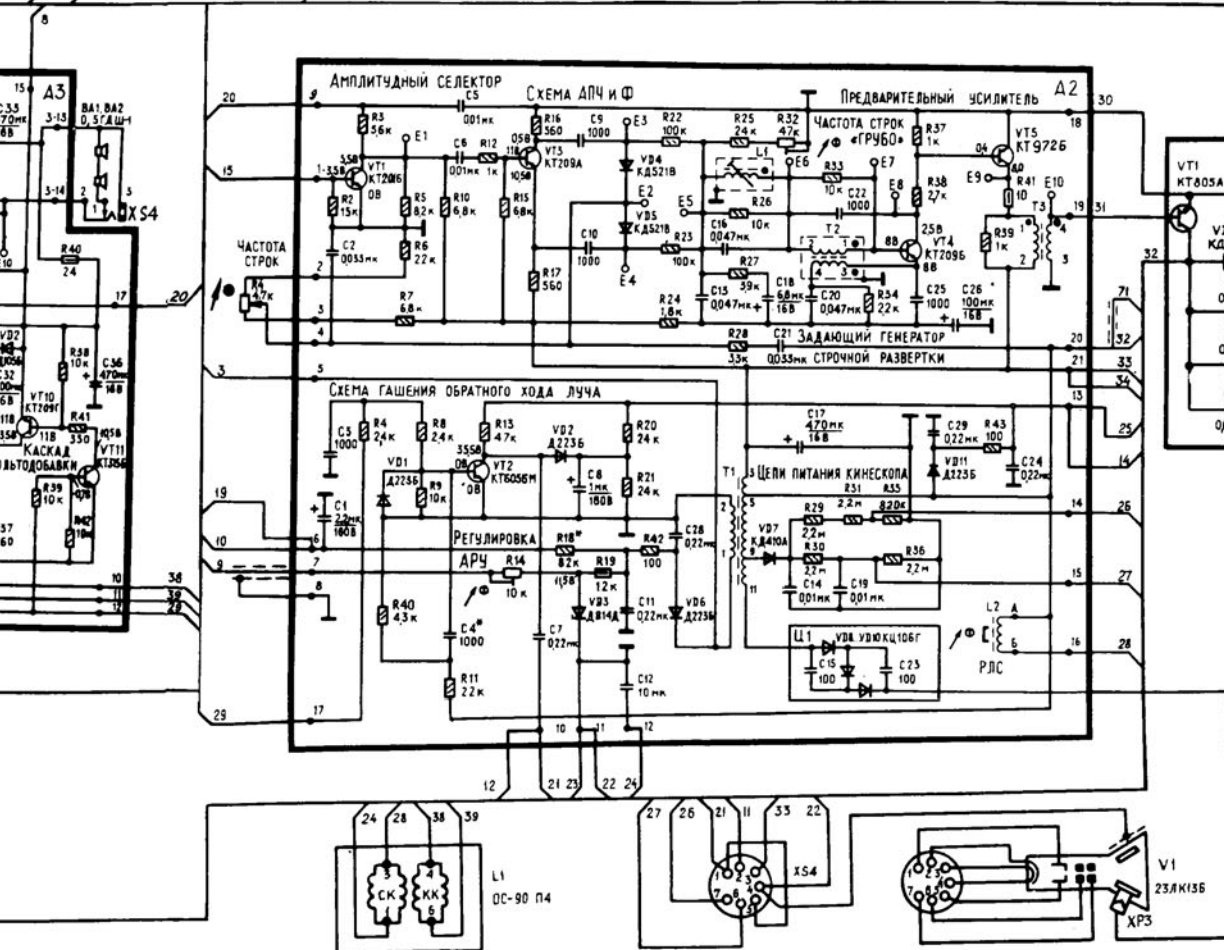
НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫВОДАХ МИКРОСХЕМ, В

Точка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
КТ174УН	0	2	0	0	3	—	3,5	7	3,5	—	10,5	0	2	2
КТ174УН4А	—	4,5	0	5,5	8	11,5	11,5	5,5	0	—	—	—	—	—

РЕЗОНАНСНЫЕ ЧАСТОТЫ КОНТУРОВ

Блок	А1																А3
Контур	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17
Частота МГц	36	36	36	39,5	30	37	39,5	31,5	36	35	35	35	41	33	31,5	37	6,5

Принципиальная схема телевизора «Электроника 404/404Д»



РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ ТРАНЗИСТОРОВ И МИКРОСХЕМ

 KT3128A P-P-P	 KT601A P-P-P	 KT315AB-B P-P-P	 KT74YD1 P-P-P	 KT805AM P-P-P
 KT339AH P-P-P	 KT906A P-P-P	 KT723A P-P-P	 KT74YH4A P-P-P	 KT201B P-P-P
 KT709AB,B P-P-P	 KT537K P-P-P			

- 1. * Подбирают при регулировке
- 2. * Устанавливают при необходимости
- 3. / Основные органы управления, выведенные наружу
- 4. / Ручки под шлицы
- 5. / Дополнительные органы управления
- 6. Электрические режимы по постоянному току на пил А14-А измерены без сигнала
- 7. Допускаются изменения в списке, не ухудшающие параметры: теледвигатель
- в Положении переключателя А4-81-отбита
- 8. Напряжение в мВ 1,59 СК-М-30С в режиме М8 + 105В, в режиме Д М8-08

K73-24 [A1] C18 42,47,48 [A2] C2,3,4,5,6, 15,16,20,21,22,24, [A3] C4,5,15,17,30 [PL1] C9,10
 K50-6 [A2] C8: [A3] C20,23,25,27,31,32, [A4] C2
 K50-16 [A1] C39,43,50; [A2] C1,17,26; [A3] C1,8,19,21,26,29,33,36; [A4] C1; [PL1] C7,C10
 KΔ-1 [A1] C2,3,6,11,12,16,20,22,25,28,30,31,33,34,45,46; [A3] C3,9
 KM-58 [A1] C129,38,40; [A2] C10; [A3] C7,11,24; [A4] C3 [PL1] C3.
 K10-7B [A1] C14,15,17,19,21,26,27,32,35 [A3] C12,14,18,22.
 K53-19A [A1] C8,36,37; [A2] C18 [A3] C2,6,13
 K53-19B [A1] C9,13,23,40 [PL1] C5, C11
 MBM [A2] C14,19 [A3] C10 [G1] C1
 KM-6A [A1] G41 [A3] C28
 KM-4B [A1] C44 [A3] C16
 K78-2 C1, C2 [A2] C27
 K10-19 [A1] C4,510,24
 K73-16 [A2] C12
 K50-24 [PL1] C2 K73-5 [A2] C7,9,11,25,28,29

MAT-0125-R1 [A1] R1,2,3,4,5,6,7,9,10,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,44,46,49,50,51,52
 [A2] R2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,51
 [A3] R1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,20,22,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,37,38,39,41,42,43,45
 [A4] R2,3,4,6,1,5,7 [PL1] R1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,16,17,18,19 [A4] R9,10,11,12
 MAT-05 - [A1] R43 [A2] R19 [A3] R28,30,36,40; [A4] R8 [PL1] R3
 MAT-1 - [PL1] R15
 CN3-38B - [A2] R14,32; [A3] R19,21,44; [PL1] R17
 CN3-45M-R2,3,4; [A1] R45,47
 CN3-42M- [A1] R11

ΔPM-01-[A1] L12, [A4] L1; ΔPM-04-[A1] L19, ΔPM-01-[A1] L20,21, n2K-[A4] S81; NKH-41-[G1] S81

Некоторые особенности чтения схем и ремонта радиоэлектронной аппаратуры

Игорь Безверхний, г. Киев

Настоящая статья адресована начинающим радиолюбителям, но будет полезна учащимся ПТУ и студентам колледжей (техникумов), а может и вузов, соответствующих специальностей, недавно приступившим к изучению основ электроники. Думаю, и более опытные радиолюбители могут найти для себя в этой статье кое-что полезное.

Во многих учебных заведениях сложилась практика при объяснении работы того или иного вопроса приводить ряд формул почти без объяснения физики процесса. Звучит это приблизительно так: «Данный процесс описывается формулой (интегралом, рядом Фурье и т.д.)...»

Для того чтобы понять, о чем речь, необходимо четко представлять физический смысл соответствующих математических формул и понятий, а главное – уметь неформально использовать эти представления. Это не всегда удается.

В Киевской школе радиоэлектроники ДОСААФ, где я проработал почти 20 лет, была отработана такая методика объяснения, которая не требовала глубокого знания математики, но, тем не менее, позволяла достаточно полно объяснить, а главное, понять работу электронной схемы. Эта методика полезна и для радиолюбителей.

Каскад на биполярном транзисторе

Описывать схему одиночного каскада и его работу будем в следующей последовательности:

- дадим полное название и назначение каскада;
- опишем назначение деталей;
- укажем класс режима работы, тип смещения и откроем транзистор;
- покажем путь постоянной составляющей коллекторного тока;
- подадим на участок база-эмиттер переменный сигнал с входа или с предыдущего каскада и тут же укажем, что это является причиной возникновения переменной составляющей в коллекторном токе;
- покажем путь переменной составляющей коллекторного тока;
- выделим усиленный сигнал и подадим его на выход схемы или вход следующего каскада;
- где необходимо укажем особенности схемы и его работы.

Иначе говоря, полное объяснение работы одиночного каскада сводится к восьми перечисленным выше пунктам. Все это при некотором опыте можно рассказать, используя только принципиальную схему. Это называется чтением принципиальной

схемы. В радиолюбительской литературе, да и в технических объяснениях обычно сводится к описанию назначения деталей и особенностей схемы.

Объясним, используя эту методику работу схемы **рис. 1**:

1. Каскад, показанный на **рис. 1**, представляет собой транзисторный усилитель напряжения с общим эмиттером (ОЭ) на транзисторе структуры n-p-n.

2. Назначение деталей: R1, R2 – делитель напряжения смещения в цепи базы, R3 – резистор нагрузки, R4, C4 – цепь эмиттерной термостабилизации, C1, C3 – разделительные конденсаторы, C2 – конденсатор фильтра напряжения питания.

3. Каскад работает в режиме класса А, имеет смещение фиксированным напряжением на базе (делитель R1R2). Через делитель смещения R1R2 протекает ток, создающий на R2 падение напряжения U_B («плюс» – вверх, «минус» – вниз), которое открывает транзистор, так как «плюсом» оно приложено к базе непосредственно, а «минусом» – к эмиттеру через общий провод (корпус, шасси, массу – это разные названия общего провода схемы) и R4.

4. Постоянная составляющая коллекторного тока транзистора VT1 протекает по цепи: $+E_K \rightarrow R3 \rightarrow K-Э VT1 \rightarrow R4 \rightarrow \text{корпус} \rightarrow -E_K$ (стрелка показывает направление тока).

5. Переменное напряжение сигнала поступает с входа на базу транзистора VT1 через C1, а через корпус и блокировочный конденсатор C4 цепи эмиттерной термостабилизации на его эмиттер. Это приводит к тому, что коллекторный ток транзистора VT1 становится пульсирующим, и в нем появляется переменная составляющая.

6. Переменная составляющая коллекторного тока VT1 протекает по цепи: $K VT1 \leftrightarrow R3 \leftrightarrow C2 \leftrightarrow \text{корпус} \leftrightarrow C4 \leftrightarrow Э VT1$ (двунаправленная стрелка показывает, что переменная составляющая протекает как в одном, так и в другом направлении).

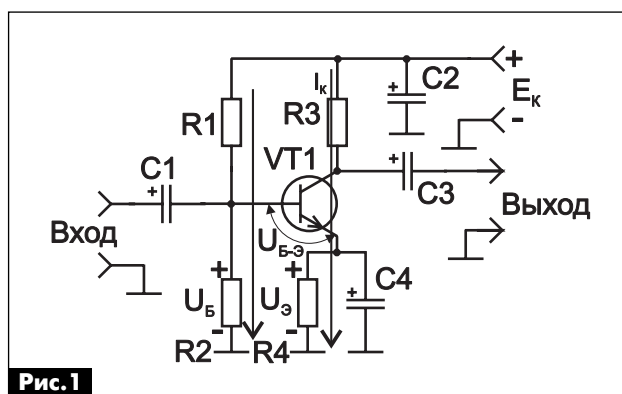


Рис. 1

7. Переменная составляющая коллекторного тока VT1 создает на резисторе нагрузки R3 переменное напряжение, которое через разделительный конденсатор C3 одним полюсом и через конденсатор фильтра C2, корпус другим полюсом поступает на выход схемы.

Восьмой пункт (особенности схемы и ее работы) – это самый сложный пункт. В нем иногда заложена «изюминка» схемы. Схема **рис. 1**, пожалуй, такой «изюминки» не имеет. Особенностью этой схемы является наличие цепи эмиттерной термостабилизации R4, C4, которая при увеличении температуры должна ограничить увеличение коллекторного тока, а при уменьшении температуры ограничить его уменьшение, поддерживая тем самым режим транзистора стабильным. Как это происходит?

Постоянная составляющая тока эмиттера, около 90% которой и более составляет постоянная составляющая тока коллектора, создает на резисторе R4 падение напряжения $U_{\text{э}}$ («плюс» – вверх, «минус» – вниз). Рабочая точка транзистора определяется разностью напряжения на базе и на эмиттере $U_{\text{б-э}} = U_{\text{б}} - U_{\text{э}}$.

При нагреве транзистора его коллекторный ток увеличивается. Увеличивается и напряжения на R4 ($U_{\text{э}}$). Напряжение на R2 ($U_{\text{б}}$) остается прежним, а разность этих напряжений $U_{\text{б-э}} = U_{\text{б}} - U_{\text{э}}$ уменьшается. Это приводит к прикрыванию транзистора и уменьшению его коллекторного тока приблизительно до прежнего значения, C4 шунтирует R4 по переменной составляющей.

Таких особенностей может быть множество. Например, цепи частотной и фазовой коррекции, обратные связи по переменному и постоянному току и напряжению и т.п.

Теперь рассмотрим *методику отыскания неисправностей* одиночного каскада по изменению его режима работы. Для этого нужно знать как минимум:

1. Закон Ома.
2. Законы Кирхгофа.
3. Что такое делитель напряжения.

Если читатель помнит хотя бы законы Ома и Кирхгофа, то можно смело двигаться дальше. Всё же напомним формулу закона Ома для участка цепи:

$$I = \frac{U}{R}; \quad (1)$$

I – ток, U – напряжение, R – сопротивление.

Нас будет больше интересовать эта формула в виде:

$$U = I \times R. \quad (2)$$

Теперь вспомним, что это такое делитель напряжения.

Само название этого устройства говорит о его назначении. Простейший делитель напряжения – это два резистора, включенные последовательно (**рис. 2**). Основным параметр делителя – это коэффициент деления, который показывает, во сколь-

ко раз входное напряжение больше выходного. Он определяется по формуле, которая легко выводится из законов Ома и Кирхгофа:

$$k = \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вых}}} = \frac{R1 + R2}{R2}. \quad (3)$$

Резистор R1 называют верхним плечом делителя напряжения, а R2 – нижним плечом. Причем эти названия сохраняются независимо от того, как нарисована схема.

Для нижнего плеча характерно то, что с него снимается выходное напряжение. Это тот признак, по которому следует разбираться на схемах, где какое плечо у делителя. И еще, чем больше сопротивление верхнего плеча и/или меньше сопротивление нижнего плеча, тем больше коэффициент деления и меньше выходное напряжение при том же значении входного напряжения. Это следует из формулы (3). Причем из этой же формулы следует, что при уменьшении сопротивления верхнего плеча и/или увеличении сопротивления нижнего плеча коэффициент деления уменьшается. Оба эти вывода мы будем использовать при анализе неисправностей.

Для этого проставим на рассмотренной выше схеме рабочие напряжения (**рис. 3**).

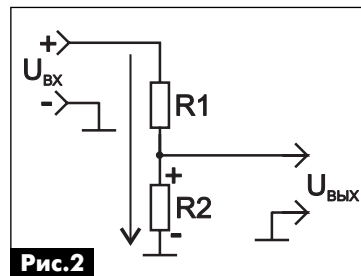


Рис.2

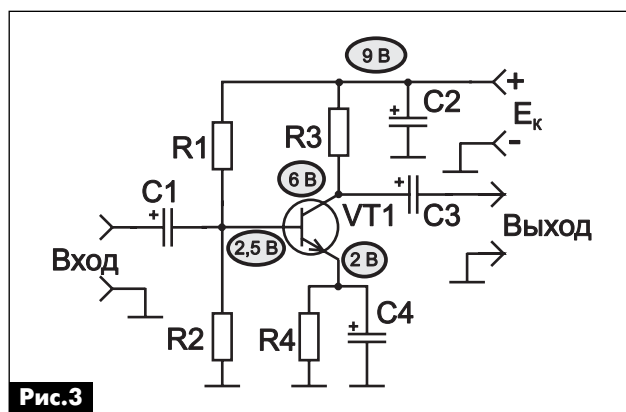


Рис.3

Проанализируем, как изменятся режимы транзистора при некоторых неисправностях каскада.

Обрыв резистора R1

Резистор R1 – это верхнее плечо делителя базового смещения. При его обрыве напряжение на базе станет равным нулю, транзистор закроется. Ток его коллектора станет равным нулю. Падение напряжения на резисторе нагрузки R3 уменьшится до нуля, а напряжение на коллекторе возрастет до напряжения источника (9 В), так как по второму закону Кирхгофа оно равно разности напряжения питания (9 В) и падения напряжения на R3 (0 В).

Обрыв R2

Резистор R2 – это нижнее плечо делителя базового смещения. При его обрыве напряжение на базе увеличится, транзистор откроется сильнее (вплоть до насыщения). Напряжение на эмиттере возрастет, а напряжение на коллекторе уменьшится, так как из-за увеличения коллекторного тока возрастает падение напряжения на резисторе нагрузки R3. Если транзистор откроется до насыщения, то напряжение на коллекторе будет больше напряжения на эмиттере на величину напряжения насыщения (обычно 0,1 В).

Обрыв резистора нагрузки R3

Напряжения на коллекторе и эмиттере транзистора уменьшатся и будут практически одинаковыми. Причем напряжение на эмиттере при этом дефекте – это падение напряжения, которое создает ток базы на резисторе R4. Оно заметно меньше, чем напряжение в этой точке в исправной схеме. Напряжение на базе тоже уменьшится, так как он не может отличаться от напряжения на эмиттере более чем на 0,6...0,7 В (падение напряжения на открытом эмиттерном переходе).

Обрыв резистора цепи эмиттерной термостабилизации R4

При этой неисправности напряжения на всех электродах транзистора возрастут, причем напряжение на коллекторе возрастет до напряжения питания.

Пробой конденсатора C4

Напряжение на эмиттере станет равным нулю, на базе – уменьшится до 0,6...0,7 В, а на коллекторе – уменьшится до напряжения насыщения (обычно 0,1 В).

Рассмотренные выше неисправности сведены для удобства в **таблицу**. К ним добавлены еще два весьма распространенных дефекта транзистора. Предлагаю читателям проанализировать их самостоятельно.

Обрывы каждого из четырех конденсаторов схемы к изменению режимов не приведет. Пробой и утечки в разделительных конденсаторах C1, C3 могут привести к изменению режимов, но само это

изменение зависит от того, что подключено к входу и выходу каскада.

Хочу обратить внимание на то, что мы рассматривали, как изменятся режимы при той или иной неисправности, т.е. шли от неисправности к изменению режима. На практике ремонтнику приходится делать обратный анализ, по изменению режима судить о причине неисправности каскада.

На первых порах можно при анализе пользоваться приведенной в этой статье **таблицей**.

Рассмотрим для тренировки следующий пример:

Напряжение на коллекторе транзистора занижено, а на базе и эмиттере завышено.

Заниженное напряжение на коллекторе и завышенное на эмиттере свидетельствует о большой величине коллекторного тока и о том, что резистор R4 цел. Такое изменение возможно в двух случаях: пробит участок К–Э транзистора или он чрезмерно открыт, т.е. оборван R2.

Оба результата есть в **таблице**, но возможен еще один дефект – пробой-утечка конденсатора C1 при условии, что на входе имеется постоянное напряжение, величина которого больше напряжения на базе, которое получено с помощью делителя R1R2.

В заключение предлагаем читателям самостоятельно разобраться в схеме, работе и особенностях методики отыскания неисправностей усилительного каскада с ОЭ на транзисторе структуры р-п-р с положительным источником питания, принципиальная схема которого показана на **рис.4**.

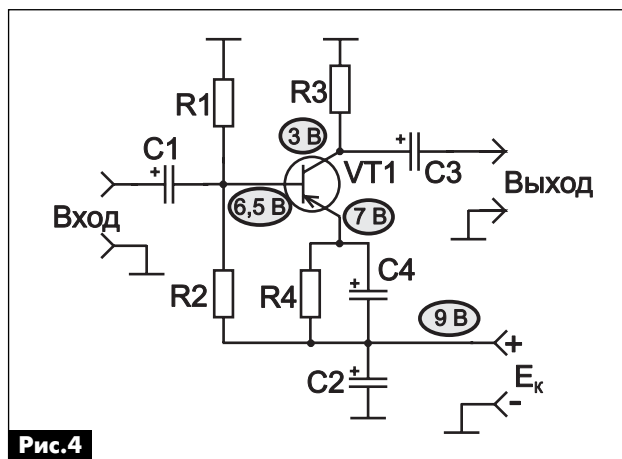


Рис.4

№ п/п	Неисправность	Напряжение, В			
		питания	на К VT1	на Э VT1	на Б VT1
1	Каскад исправен	9	6	2	2,5
2	Обрыв R1	9	9	0	0
3	Обрыв R2	9	занижено	завышено	завышено
4	Обрыв R3	9	занижено	занижено	занижено
5	Обрыв R4	9	9	завышено	завышено
6	Пробой C4	9	0,1	0	0,6...0,7
7	Пробой К–Э VT1	9	занижено	завышено	завышено
8	Пробой Б–Э VT1	9	9	занижено	занижено

Приставки-октаверы к электрогитарам

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Поводом к написанию настоящей статьи стал вопрос, опубликованный в польском журнале «Elektro-nika dla Wszystkich», 2010, №2, с.10. Читатель спрашивал схему приставки для электрогитары, позволяющую удвоить частоту звучания. Редакция предложила поискать в Интернете по ключевым словам «frequency doubler» и «octaver schematic». Из найденных схем рекомендуются [1]...[4].

Все было бы хорошо, но указанные в журнале интернет-ссылки в трех случаях из четырех приводят не к умножителям, а ... к делителям частоты! Например, на **рис.1** [2] изображена усеченная электрическая схема гитарной приставки Boss OC-2 (**фото 1**), выпускавшейся японской фирмой Roland с 1982 по 2003 гг.

Назначение элементов: DA1.1, R4, R8 – входной усилитель; DA1.2, C4, C5, C7, C8, C9 – ФНЧ, улучшающий форму сигнала; DA1.3, VT1 – модулятор сигнала на октаву ниже; DA1.4, C10, C11, C12 – ФНЧ для деленного сигнала; DA2.1, VD2, VD4 – амплитудный детектор положительной полуволны с интегратором R25, C13; DA2.2, VD3, VD5 – амплитудный детектор отрицательной полуволны с интегратором R26, C14; DA2.3, DA2.4 – компараторы напряжения; DD1.1 – делитель частоты на два; DD1.2 – формирователь прямоугольного сигнала



Фото 1

основной частоты; R2, R3, C3 – источник опорного напряжения для средней точки ОУ; R9 – регулятор громкости основного тона; R27 – регулятор громкости деленного сигнала. На входе и выходе могут быть дополнительно установлены истоковые повторители на полевых транзисторах.

В полной схеме гитарной приставки Boss OC-2 [3] добавляется еще один каскад деления частоты и еще один ФНЧ. В итоге на выходе смешиваются в разной пропорции основной сигнал и сигналы на одну и две октавы ниже, в результате чего звук приобретает яркую насыщенность и красивую органный окраску.

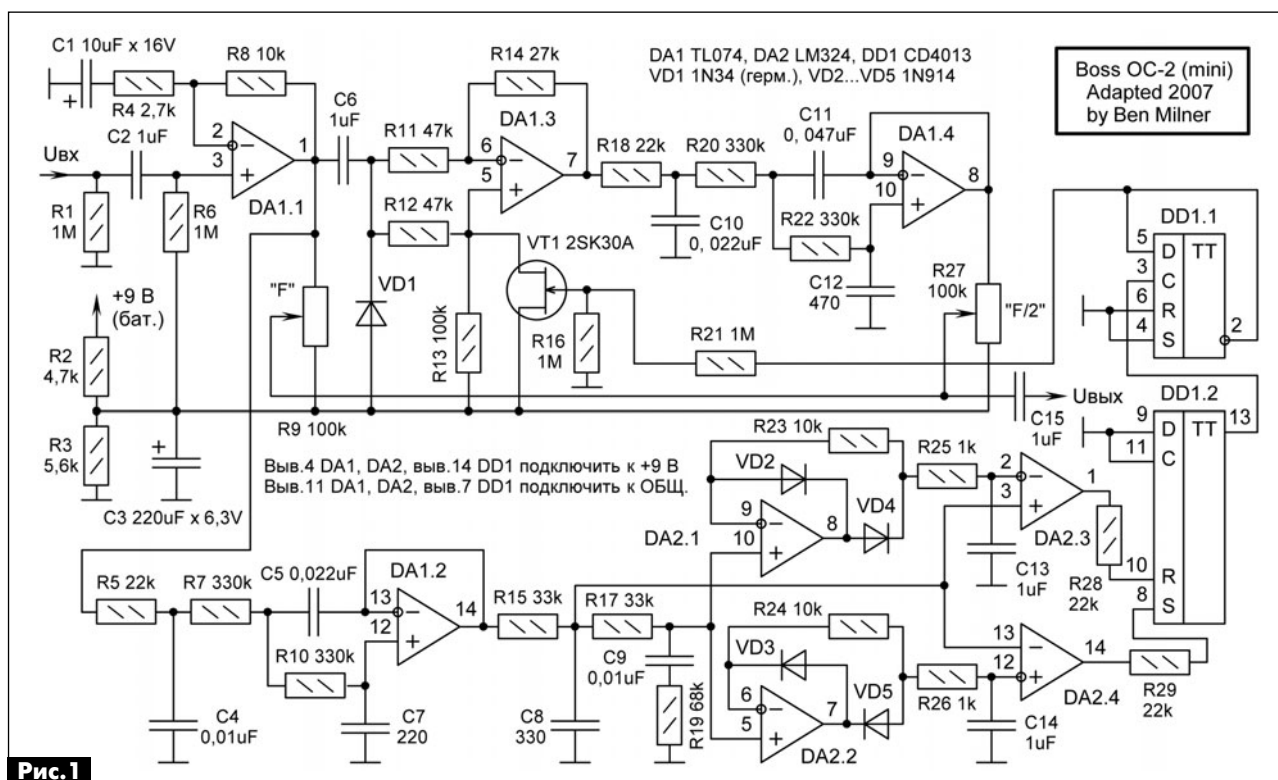
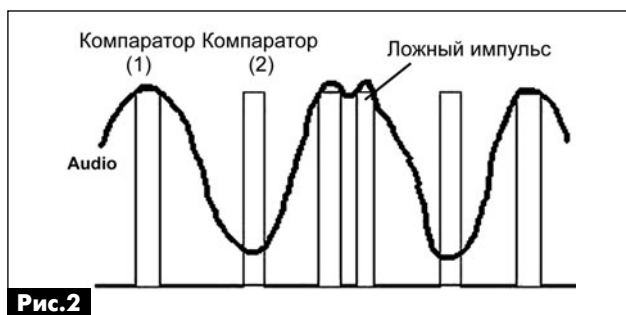


Рис.1

Интерес для радиолюбителей-практиков представляет узел преобразования «синусоиды» в «прямоугольник» в условиях входного сигнала, обогащенного гармониками. Пиковые детекторы DA2.1, DA2.2 отслеживают текущую амплитуду огибающей сверху и снизу. Компараторы DA2.3, DA2.4 срабатывают вблизи вершин и выдают узкие импульсы, которые в триггере DD1.2 преобразуются в прямоугольный сигнал основной частоты. Гармоники отсекаются в ФНЧ, иначе могут появиться ложные импульсы (рис.2). На выходе приставки получается ровный и устойчивый звуковой сигнал, который начинает сбивать лишь в фазе финального затухания колебаний струны. Если попытаться упростить схему и использовать для получения прямоугольного сигнала обычный триггер Шмитта, то будет проявляться эффект, который гитаристы ласково называют «иа-иа» (дребезг, щелчки, хрипы и другие немusикальные призвуки).



Octaver или Octavia?

Слово «octaver» в русском языке аналога не имеет, поэтому его переводят дословно – «октавер». Обозначает оно устройство, добавляющее к основному сигналу его копию, но транспонированную на одну или две октавы выше или ниже по частоте. Чтобы различать, когда надо «выше», а когда «ниже», добавляют разные префиксы, в частности, «octaver-up» (octave-up) или «octaver-down» (octave-down, sub-octaver). Следовательно, ссылки на схемы удвоителей частоты надо было искать в Интернете по ключевым словам «octave-up schematic».

Есть еще одно название, которое прочно ассоциируется с удвоителями частоты для электрогитары. Это «Octavia» – знаменитая приставка, которую в 1967 г. впервые использовал легендарный Джими Хендрикс (Jimi Hendrix) в композиции «Purple Haze» (входит в хит-парад 100 гитарных за-

писей всех времен). До сих пор любители рока стараются воспроизвести эффектное звучание гитары Хендрикса самодельными «примочками», и у них есть что послушать [5]. Только для полного счастья надо иметь не просто приставку-удвоитель частоты, но еще и талант великого гитариста и «золотые» пальцы Джими...

Удвоители частоты, использующие принцип «Octavia», были многократно модернизированы схемотехнически. Как самостоятельные элементы они могут применяться в «гитаростроении» (табл. 1), в электронной музыке, а также в разнообразных устройствах автоматики. Об этом пойдет речь дальше.

Классификация удвоителей звуковой частоты.

Можно предложить следующее разделение:

- *удвоители выпрямительного типа* (выделение абсолютного значения сигнала);
- *удвоители балансного типа* (перемножение синусной и косинусной составляющих сигнала);
- *удвоители фазового типа* (сдвиг по фазе и суммирование сигналов «по модулю два»);
- *удвоители на базе детекторов фронта сигнала* (выделение моментов перехода огибающей через «ноль»);
- *удвоители на основе управляемых генераторов* (измерение периода сигнала и пропорциональная подстройка ГУН);
- *цифровые удвоители* (использование АЦП, ЦАП и цифровой обработки в DSP);
- *программные удвоители* (обработка сигналов в компьютере).

Объединяет все разновидности удвоителей частоты получение на выходе устройства сигнала с увеличенной амплитудой второй гармоники. Полного подавления основного тона в случае с электрогитарой добиться сложно, да этого и не требуется, ведь базовое назначение приставки – обогащение тембра при полной узнаваемости мелодии.

Удвоители частоты хорошо работают при подаче на вход синусоидальных сигналов. Однако реальные осциллограммы от звукоснимателя электрогитары содержат большое число гармоник (обертонов), поэтому задача качественного удвоения частоты простыми методами не решается. Лучше всего применять «октаверы» для соло-гитары. Играть аккордами следует с осторожностью,

Табл. 1

Интернет-сайты (электрогитары)	Краткие пояснения
http://guitar.ru/file/scheme/	Большая подборка схем для электрогитары (232 Мбайта)
http://www.pdfdownloadlibrary.com/topics/guitar-effect-schematic/	50 pdf-файлов со схемами и статьями о приставках к электрогитарам
http://www.blueguitar.org/new/schem/_fx/lepers_schems.pdf	94 схемы гитарных приставок с описанием на английском языке (1,6 Мбайт)
http://forum.gtlab.net/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1194184104	Русскоязычный форум по электрогитарам и отдельно форум с обсуждением октаверов
http://forum.guitarplayer.ru/index.php?topic=219133.0	
http://www.ultimate-guitar.com/forum/archive/index.php?t-630592-p-1.html	Англоязычный форум по электрогитарам с многочисленными ссылками
http://www.theguitarsherpas.com/category/	Ссылки на сайты о гитарных эффектах и необычных конструкциях электрогитар
http://experimentalistsanonymous.com/diy/	Подборка схем по электрогитарам и электронной музыке

экспериментально подбирая наиболее мелозвучные сочетания.

Удвоители выпрямительного типа являются самыми распространенными. В простейшем случае их можно представить в виде сетевого выпрямителя, собранного по двухполупериодной схеме на двух или четырех диодах. Сигнал на выходе получается пульсирующим, отрицательные полуволны переворачиваются на 180 градусов (**рис.3**). Если мысленно сгладить острые пики сигнала в районе «нуля», то получится форма, близкая к синусоиде с удвоенной частотой.

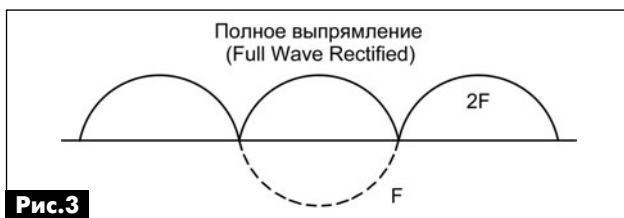


Рис.3

Пояснения к электрическим схемам.

Рис.4 – схема родоначальной приставки «Octavia», которую разработал Rodger Mayer (<http://www.roger-mayer.co.uk/octavia.htm>, **фото 2**). От первых версий образца 1967 г. она отличается пониженным с 24 до 9 В питанием, отсутствием трансформатора и применением кремниевых

том «дистошн» и удвоитель частоты [6]. Это один из клонов японских приставок серии «Королевский Fuzz» (60's Japanese Royal Octaver Fuzz, <http://www.lynx.bc.ca/~jc/pedalsRoyal.html>).

Эффект «дистошн» обеспечивают ограничительные диоды VD1, VD2. В удвоителе частоты применяется подобранная пара транзисторов

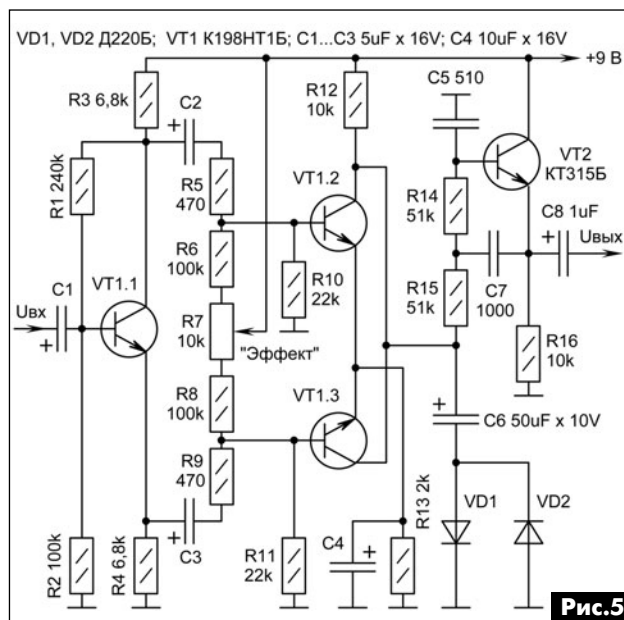


Рис.5

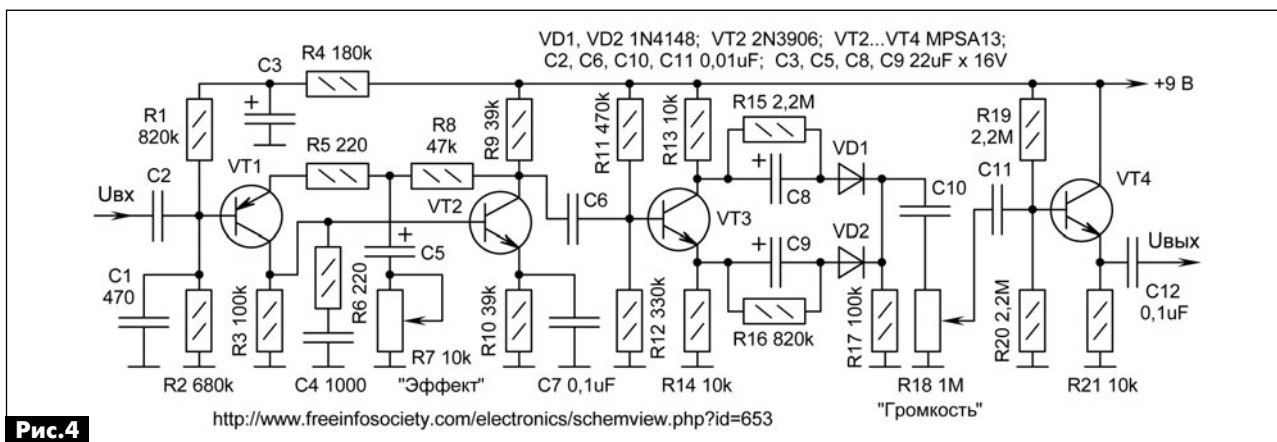


Рис.4

транзисторов. «Сердцем» приставки является фазоинвертор на транзисторе VT3 и диоды удвоителя частоты VD1, VD2. Положительная полуволна сигнала проходит через элементы R15, C8, VD1, а отрицательная – через элементы R16, C9, VD2. Как следствие, на выходе эмиттерного повторителя

VT4 из синусоиды формируется пульсирующий сигнал. Входной усилитель на транзисторах VT1, VT2 имеет регулирующую обратную связь (C5, R7).

Рис.5 – схема приставки с комбинированным эффек-

том «дистошн» и удвоитель частоты. Каждый из них пропускает сигнал «своей» полярности. Накопительная цепочка C4, R13 позволяет сохранить скважность выходных импульсов при разной амплитуде входного сигнала. На транзисторе VT2 выполнен активный ФНЧ, чтобы звучание гитары стало действительно «певучим», без «сиплости». ФНЧ можно рекомендовать к применению и в других схемах удвоителей частоты.

Рис.6 – схема приставки «Mu-Doubler» (автор R.G.Keen). Это аналог схемы на рис.5, но с заменой биполярных транзисторов полевыми. Транзисторы VT3, VT4 и резисторы в двух каналах необходимо подобрать с максимально идентичными параметрами, чтобы уменьшить шумовую составляющую при низком уровне входного сигнала.



Фото 2

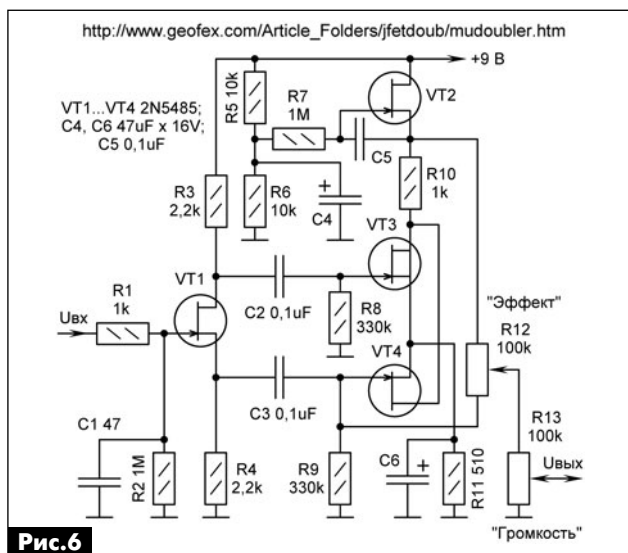
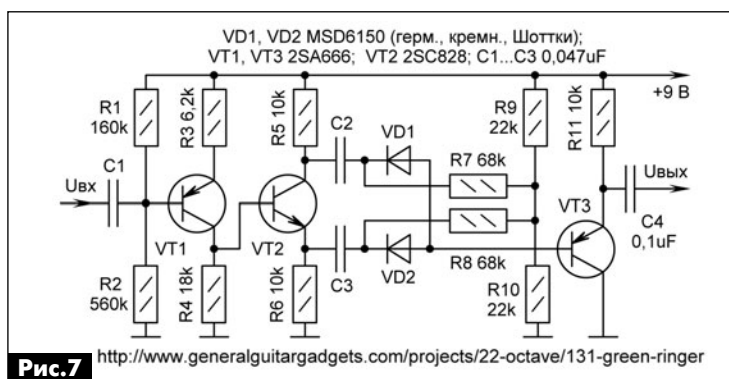


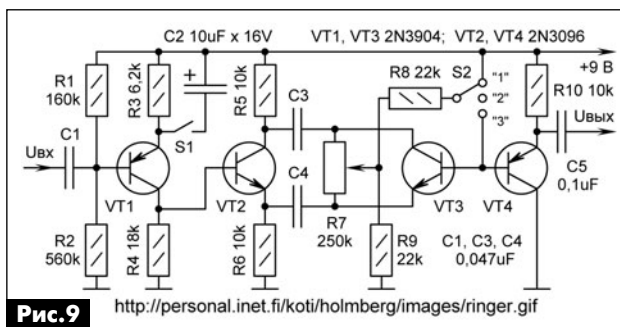
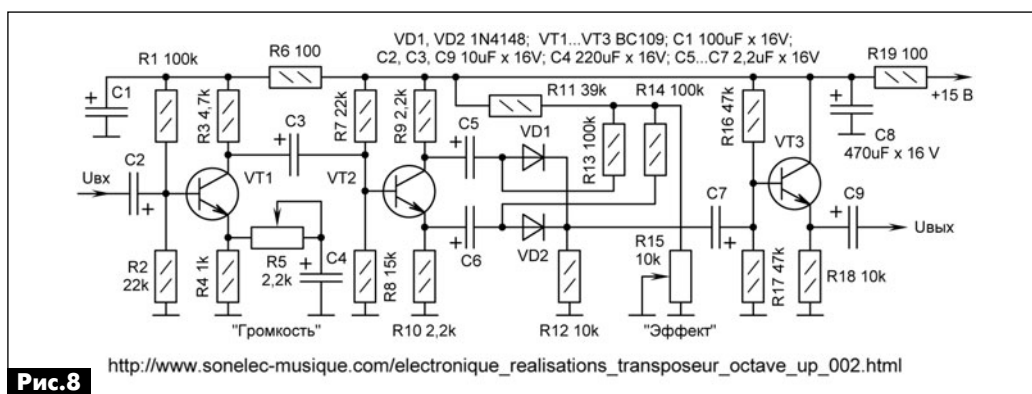
Рис. 7 – схема приставки «Green Ringer» (автор Dan Armstrong). Особенностью устройства является смещение рабочей точки диодов VD1, VD2



резисторами R7...R10. Таким способом повышается чувствительность и «закругляется» форма выходного удвоенного сигнала.

Рис. 8 – схема приставки «Transposeur Octave 002» (автор «Sonelec»). Аналогично рис. 7, но с транзисторами другой структуры, повышенным напряжением питания, регулируемой рабочей точкой диодов (R15) и регулируемым коэффициентом усиления (R5).

Рис. 9 – схема приставки «21st century Green Ringer» (автор P.Hemmo). Аналогично рис. 7, но с заменой диодов транзистором VT3. Слабое под-



бие режима удвоения возникает при нажатом переключателе S1 за счет переусиления транзистора VT2. Переключателем S2 выбираются еще три оригинальных режима звучания.

Рис. 10 – схема приставки «Tycobrahe Octavia» фирмы «Tycobrahe Engineering» (фото 3). Эта приставка выпускалась в 1970-х годах параллельно с оригинальной разработкой Rodger Mayer. Схемотехника входного транзисторного усилителя такая же, как на рис. 4, но принцип удвоения частоты другой, а именно, трансформатор с двухполупериодным выпрямителем на диодах VD1, VD2. По сути дела это отдельная ветвь приставок, но звучание у них весьма схожее, о чем свидетельствует видеоролик [7].

Рис. 11 – схема приставки «Octo-Booster» (автор Travis Brown). Максимально упрощенная версия «Tycobrahe Octavia» с переключателем режимов S1: обычный звук и с удвоенной частотой. В качестве замены T1 подойдет выходной трансформатор от транзисторного радиоприемника.

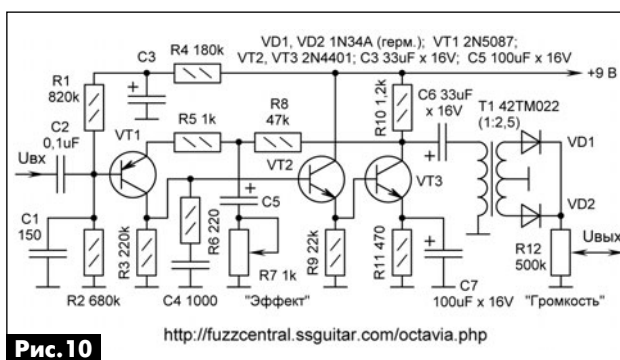


Фото 3

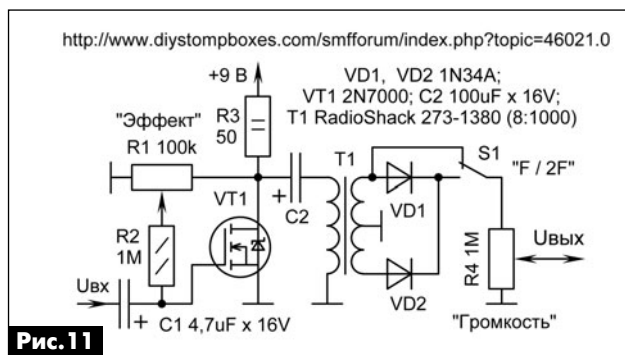


Рис. 12 – схема приставки «Octave Screamer» (автор Scott Swartz). Особенность схемы – применение ОУ DA1 с «мягким» диодным ограничением сигнала.

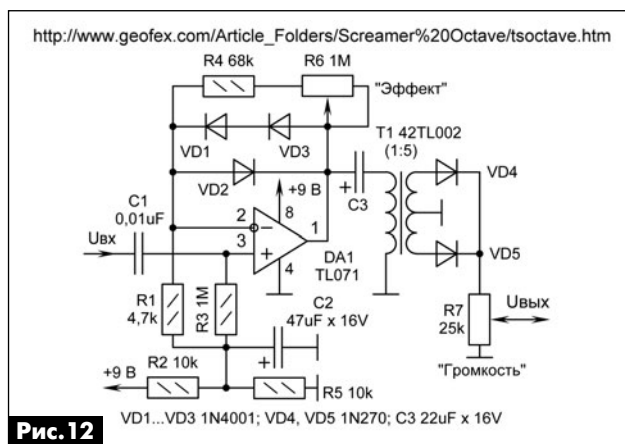


Рис. 13 – схема приставки «Bob's Octavia» (автор Bob Starr). Усилителем является звуковой УНЧ DA1, что упрощает схемотехнику. Резистор R3 смещает рабочую точку диодов VD1...VD4 в область наибольшей чувствительности. Диоды включены последовательно из-за большого коэффициента передачи повышающего трансформатора T1.

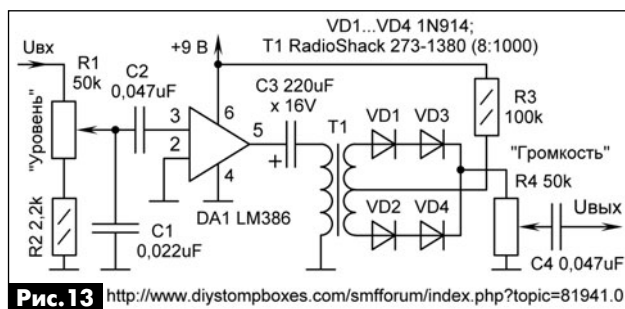
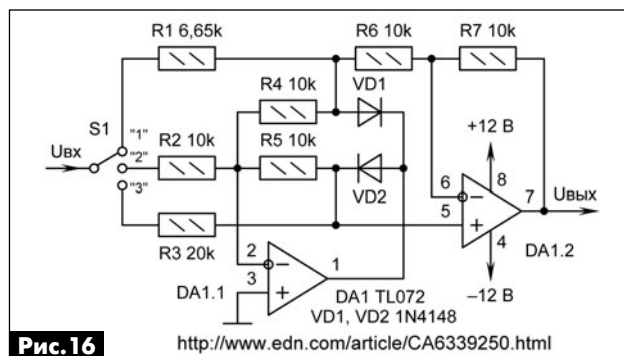
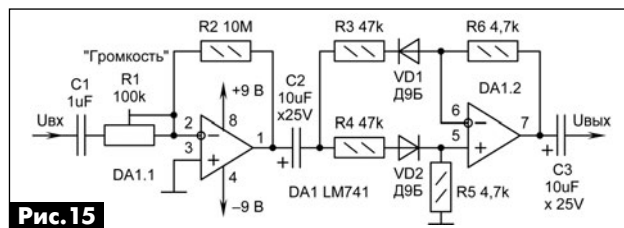
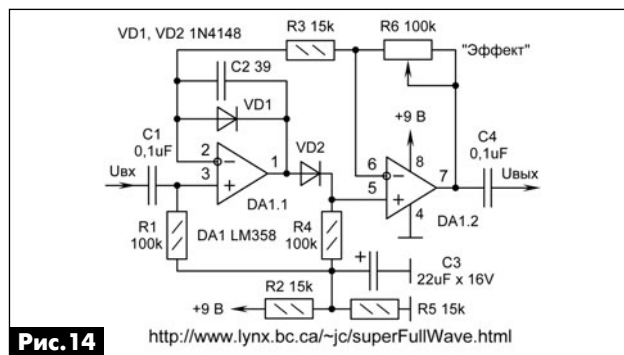


Рис. 14 – схема приставки «Super FullWave Octaver» (автор JC Mailet). Это клон промышленной педали «Pearl OC-07» с выпрямителем на двух ОУ (http://gaussmarkov.net/zeta55/layouts/oc-07/oc-07-project.pdf).

Рис. 15 – схема болгарской приставки с удвоителем частоты на диодах и ОУ [8]. Номинальное входное напряжение 50 мВ.

Рис. 16 – схема приставки из статьи Harry Bissell, представляющей функциональный аналог [1].



В положениях «1» и «3» переключателя S1 «выпрямляются» соответственно отрицательные и положительные полуволны, а в положении «2» частота сигнала удваивается. В этой и других подобных схемах следует применять малощумящие ОУ, а также экспериментировать с установкой диодов разных типов – германиевых, кремниевых, Шоттки.

Использованные источники и литература

1. http://project-circuit.blogspot.com/2009/10/octaver-fuzz-guitar-effect-circuit.html (англ.). – 17.12.2011.
2. http://www.diystompboxes.com/smfforum/index.php?topic=76997.0 (англ.) – 17.12.2011.
3. http://www.hobby-hour.com/electronics/soc2-octave.php (англ.) – 17.12.2011.
4. http://www.freeinfosociety.com/electronics/schemview.php?id=841 (англ.) – 17.12.2011.
5. http://sounds.ampage.org/files/BSOctavia.mp3 – 17.12.2011.
6. Кузнецов, А. «Дистошн» с удвоением частоты / А. Кузнецов // Радио. – 1981. – № 4. – С. 31.
7. http://store.thesegeto11.se/product_info.php?cPath=27_40&products_id=1545 (англ.) – 17.12.2011
8. Удвоитель частоты для электрогитары // Радио. – 1980. – № 6. – С. 61.

(Окончание следует)

Евгению Леонидовичу Яковлеву 65!

Редакция журнала «Радиоаматор» сердечно поздравляет члена редколлегии и постоянного автора нашего журнала Яковлева Е.Л. с Юбилеем и желает ему здоровья, благополучия и сил для реализации всех его новых планов.



0012

электроника и компьютер

Дополнение к статье «Вопрос-ответ» из РА 11/2011

Материалы по страницам иностранных журналов всегда были интересны читателям. Объясняется это, в первую очередь, относительной дефицитностью зарубежных изданий. Рубрика «Вопрос-ответ» в журнале «Радиоаматор» позволяет хотя бы частично восполнить этот пробел. Однако следует учесть, что жизнь не стоит на месте и внесение корректировок или изменений в уже опубликованные материалы всегда возможно. Автор статьи [1], о которой идет речь, использовал в ней много зарубежных источников, включая [2].

Так получилось, что на схеме рис.8 в статье [1] обнаружилось сразу две неточности, одна из которых «перенесена» из [2], а другая возникла при перечерчивании этого рисунка.

В этой схеме кнопки SB1, SB2 надо включить, как показано на **рис.8.1**. В таком случае схема из западного журнала станет вполне работоспособной. Номиналы резисторов на схеме не указаны, поскольку они зависят от типа тиристора VS1 и напряжения питания. Эта схема была проверена на макете (см. **фото 1**) нашим автором Е. Яковлевым. При использовании в позиции VS1 достаточно чувствительных тиристоров типа BT169D или MCR 22-8 номиналы резисторов схемы были следующими: R1=10 кОм, R2=51 кОм. Работоспособность схемы была проверена в интервале питающих напряжений от 6 В до 12 В. Если есть потребность питания схемы меньшим (или большим) напряжением, то необходимо подбирать номинал резистора R2. При этом не следует забывать, что падение напря-

жения на открытом тиристоре составляет примерно 2 В. Значит, при питании схемы «маленьким» напряжением, например 3 В, на сопротивлении нагрузки возможно падение напряжения не более 1 В. Ни один светодиод, да еще с балластным (ограничительным) резистором, при таком напряжении светиться не будет.

При необходимости в этой схеме можно использовать тиристор типа BR103, изменив номиналы резисторов R1 и R2 до 1 кОм и 12 кОм соответственно.

В качестве нагрузки (Rн) тиристора VS1 на макете использовался резистор сопротивлением 560 Ом. Параллельно ему включался индикаторный светодиод HL1 красного цвета свечения с балластным резистором 1,2 кОм (Rогр.).

В схеме **рис.8.2** ограничение тока управляющего перехода тиристора VS1 производится не только резистором R2, но и сопротивлением нагрузки Rн. В ряде случаев (при достаточно большом сопротивлении Rн) резистор R2 можно заменить перемычкой.

Одновременное нажатие кнопок SB1 и SB2 является «нештатной ситуацией», но для схем **рис.8.1**, **рис.8.2** это не приводит к короткому замыканию источника питания. Действие кнопки SB2 в момент одновременного нажатия обеих кнопок будет иметь преимущество для выключения тиристора, при этом нагрузка схемы Rн будет находиться под напряжением именно из-за нажатого состояния этой кнопки.

Аналогично и для схемы рис.10 из [1] можно предусмотреть исключение аварийного режима работы при одновременном нажатии кнопок SB1 и SB2. Для этого достаточно включить в цепь кноп-

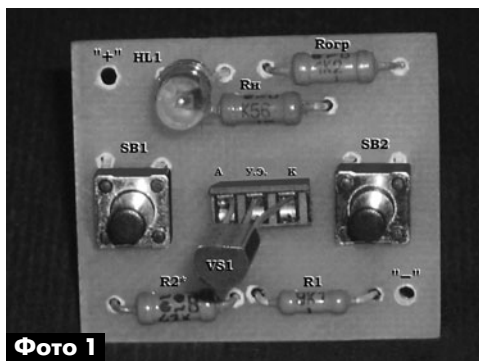


Фото 1

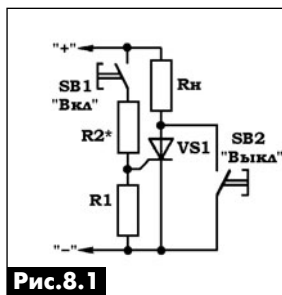


Рис.8.1

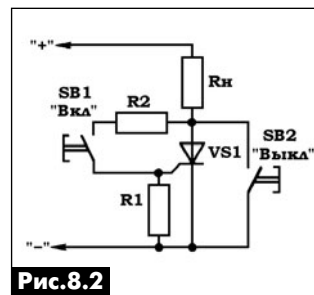


Рис.8.2

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

ки SB2 ограничительный резистор R2 (рис. 10.1). Его сопротивление зависит от паспортного тока удержания реле K1. При нажатии кнопки SB2 падение напряжения на обмотке реле K1 должно снизиться так, чтобы ток через обмотку реле стал меньше тока удержания.

В ряде случаев вместо резистора R2 можно использовать электролитический конденсатор большой емкости (рис. 10.2). В начальный момент времени он имеет малое сопротивление, поэтому при подключении к обмотке реле K1 кнопкой SB2 напряжение на обмотке резко уменьшается, вплоть до нуля, и реле K1 отключается. При этом разомкнутся контакты K1.1, и повторное включение реле станет возможным лишь после нажатия кнопки SB1.

После отключения реле K1 необходимо разрядить конденсатор. В схеме рис. 10.2 это делают нормально замкнутые контакты кнопки SB2. Если таких контактов у реле K1 нет, то можно ограничиться постоянным шунтированием кнопки SB2 резистором R2 (рис. 10.3). Сопротивление резистора R2 большое, поэтому разряд конденсатора C1 будет длиться дольше, чем в схеме рис. 10.2,

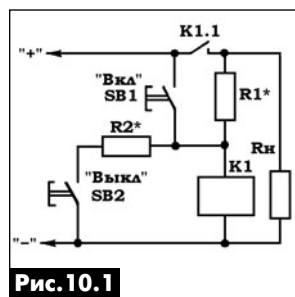


Рис. 10.1

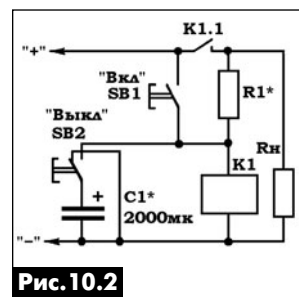


Рис. 10.2

но в данном случае это не принципиально.

Аналогичное решение можно применить и для схем рис. 8.1, рис. 8.2.

Литература

1. Рюмик С.М. Вопрос-ответ (автоматика и питание) // Радиоаматор. – 2011. – №11. – С.45–46.
2. Bob Henry. MAILBAG continued // Nuts&Volts. – 2011. – №7. – P.26.

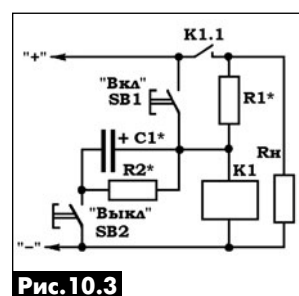


Рис. 10.3

Акция! Электронные компоненты со склада СЭА Электроникс по низким ценам!

Примечание: покупателю, который узнал об этой акции из данного номера журнала и обратился к нам, будет начислена дополнительная скидка.

Наши контакты: тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42, E-mail: info@sea.com.ua

Наименование	Фото	Характеристики	Производитель
LXHL-MW1D-R		Светодиодный модуль белого цвета свечения Lambertian Star (Hex) BIN R 39.8-51.7lm, 5500K, 350mA, 140гр.	Lumileds
LC503AHR2-30Q-A-C0021		5мм выводной светодиод, красный, 624nm, линза прозрачная, 3500мКд, 30гр., бессвинцовый	Cree Asia Pacific Limited
LC503AYL2-30Q-A-C0023		5мм выводной светодиод, желтый, 591nm, линза прозрачная, 4500мКд, 30гр., бессвинцовый	Cree Asia Pacific Limited
FHS-HNB1-LL01-H		Линза светодиодная с узким световым потоком	Fraen Corporation S.r.l.
IXFN180N20		Транзистор MOSFET N-канал 200B 180A Rds=10мОм trr<=250нсек, корпус SOT-227B	Ixys Semiconductor GmbH

Обзор недорогих осциллографов-приставок к ПК

Николай Тимчук, г. Киев

В практике довольно часто возникает необходимость контроля сигнала в местах, где для инструмента и приборов нет много места. В этих случаях надо пользоваться приборами, которые имеют небольшие размеры, обладают множеством функций и удобны при частых перемещениях. Здесь незаменимым оказался бы компактный цифровой осциллограф с автономным питанием. В этом случае комбинация ноутбука и приставка-осциллограф к нему может оказаться самым удачным решением. Например, цифровой осциллограф-приставка к персональному компьютеру производства HantekElectronic. В этой статье мы рассмотрим некоторые модели этого производителя.

Осциллограф-приставка DSO2150

DSO2150 – это двухканальный цифровой USB-осциллограф ценой 2000.00 грн. (без НДС). Его внешний вид показан на **фото 1**.

Он имеет небольшие габариты 187x100x33мм, полосу пропускания 60 МГц при частоте выборки в реальном времени 150 Ms/s и емкости памяти 10...512 Kb. При использовании двух каналов частота выборок уменьшается в 2 раза. Разрядность АЦП (вертикальное разрешение) 8 бит. Это обычная разрядность как многих приставок к компьютерам, так и автономных осциллографов. Минимальная амплитуда сигнала – 10 мВ на деление. При этом напряжение на входе приставки никогда не должно превышать 35 В.

Достоинством осциллографа-приставки DSO2150 является возможность измерений с последующей математической обработкой сигналов. В осциллографе DSO2150 имеются возможности курсорных измерений и 23 типа автоматических измерений (измерений Vp-p, Vmax, Vmin, Vmean, Vrms, Vamp, Vhigh, Vlow, positiveovershoot, negativeovershoot, среднее значение цикла, rms цикла, период, частота, ширина положительного импульса, ширина отрицательного импульса, время нарастания (10%~90%), время спада (10%~90%), рабочий цикл).

Фурье-анализатор спектра, математические операции: сложение, вычитание, умножение, деление и сохранение сигналов в форматах: txt, jpg, bmp, MS Excel/Word.

Осциллограф-приставка DSO2150 может использоваться для очень широкого спектра измерений, в частности при разработке и обслуживании радиоэлектронной аппаратуры, в сферах телекоммуникаций и связи, при производстве компьютерной техники, при диагностике автотранспортных средств на станциях техобслуживания и многих других, в которых необходимо тестировать и оценивать происходящие переходные процессы.



Фото 1

Краткие технические характеристики DSO2150:

- Полоса пропускания USB осциллографа-приставки 60 МГц;
- 2 канала, дополнительный канал внешней синхронизации;
- Частота выборки в реальном времени 150 Ms/s;
- Разрешение 8 Bit;
- Емкость памяти 10...64K;
- Произвольно настраиваемый режим предзаписи/послезаписи 0% ~ 100%;
- Режим самописца, тестирование по маске;
- Курсорные измерения;
- 23 типа автоматических измерений;
- Фурье-анализатор спектра, 4 типа математических операций, Лиссажу;
- Автоматическая установка оптимального режима развертки и синхронизации;
- Интерфейс USB осциллографа-приставки USB 2.0, дополнительное питание не требуется;
- Сохранение данных, форматы: BMP, JPG, Excel, сохранение настроек прибора;
- ПО под Windows 98/ME/2000/XP/Vista;
- Габариты: 187x100x33 (мм).

Осциллограф-приставка DSO5200A

DSO5200A – это двухканальный цифровой USB-осциллограф ценой 3500.00 грн. (без НДС). Его внешний вид показан на **фото 2**.

Он имеет те же небольшие габариты (187x100x33 мм), что и DSO2150, но полосу пропускания 200 МГц при частоте выборки в реальном



Фото 2

времени 250 Ms/s и емкости памяти 10...512 Kb. При использовании двух каналов частота выборок уменьшается в 2 раза. Разрядность АЦП (вертикальное разрешение) 9 бит. Количество эффективных бит зависит от частоты сигнала. В текущем программном обеспечении (версия 6 и 7) сигнал масштабируется до 8 бит, поэтому все преимущества 9 бит использовать нельзя. Производитель обещает решить эту проблему в следующей версии. Минимальная амплитуда сигнала – 10 мВ на деление. При этом напряжение на входе приставки никогда не должно превышать 35 В.

Достоинством осциллографа-приставки DSO5200A является возможность измерений и математической обработки сигналов. В осциллографе DSO5200A имеются возможности курсорных измерений и 23 типа автоматических измерений (измерений Vp-p, Vmax, Vmin, Vmean, Vrms, Vamp, Vhigh, Vlow, positiveovershoot, negativeovershoot, среднее значение цикла, rms цикла, период, частота, ширина положительного импульса, ширина отрицательного импульса, время нарастания (10%~90%), время спада (10%~90%), рабочий цикл).

Фурье-анализатор спектра, математические операции: сложение, вычитание, умножение, деление и сохранение сигналов в форматах: txt, jpg, bmp, MS Excel/Word.

Осциллограф-приставка DSO5200A может использоваться для очень широкого спектра измерений, в частности при разработке и обслуживании радиоэлектронной аппаратуры, в сферах телекоммуникаций и связи, при производстве компьютерной техники, при диагностике автотранспортных средств на станциях техобслуживания и многих других, в которых необходимо тестировать и оценивать происходящие переходные процессы.

Краткие технические характеристики DSO5200A:

- Полоса пропускания 200 МГц, 2 канала, дополнительный канал внешней синхронизации;
- Интерфейс USB 2.0, не требует внешнего питания;
- Подходит для использования с портативными компьютерами;
- Размеры (мм): 190 (длина) x 100 (ширина) x 35 (высота);
- Высокая производительность, частота дискретизации 250 МГц (250 Мвыб/с) в реальном времени, эквивалентная частота дискретизации до 50 ГГц, полоса пропускания 200 МГц;
- ОС: Windows98, WindowsMe, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, VISTA;
- 23 функции измерения, самопроверка;
- Средняя форма сигнала, интенсивность, инвертирование, эмуляция электронного люминофора, сложение, вычитание, умножение, деление, X-Y график;

- Сохранение сигнала в следующие форматы: текстовый, jpg/bmp, MS excel/wordfile;
- FFT;
- К одному компьютеру можно подключать несколько устройств;
- Поддержка LabviewVBVCDelphiC++Builder.

Осциллограф-приставка DSO3064 Kit I

DSO3064 Kit I – это четырехканальный цифровой USB-осциллограф ценой 3800.00 грн. (без НДС). Его внешний вид показан на **фото 3**.



Фото 3

Краткие характеристики USB-осциллографа DSO3064 Kit I:

- полоса пропускания 60 МГц;
- количество каналов 4;
- частота дискретизации 200 Мвыб/с;
- память на канал 10к до 16М;
- максимальное входное напряжение 400V (DC+AC Peak);
- частотомер;
- БПФ;
- диагностика автомобиля:
- зажигания (первичные и вторичные обмотки);
- форсунок и топливных насосов;
- стартера и схемы зарядки аккумулятора;
- Lambda-зонда, датчика расхода воздуха, датчика детонации, MAP датчика свечи накалывания, таймер турбины;
- CAN шины, шины LIN и FlexRay;
- Интерфейсы: USB и опционально также доступны LAN, WIFI;
- Напряжение питания: от 8 до 36 В;
- Программное обеспечение совместимо с операционными системами: Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Vista, Windows 7.

Все эти преимущества – высокое быстродействие, малые габариты, легкость в использовании и невысокую стоимость, позволяют говорить, что **осциллографы-приставки серии DSO** производства **HantekElectronic** – это достойная альтернатива традиционным цифровым запоминающим осциллографам.

Подробное описание и цены на все модели серии осциллографов-приставок серии DSO вы можете посмотреть на сайте дистрибутора HantekElectronic ООО «СЭА Электроникс» <http://kip.sea.com.ua> или узнать по тел. (044) 291-00-41.

Аналоговая часть прямого QPSK модулятора с большим диапазоном перестройки (часть 5)

П.Я. Ксензенко, П.В. Химич, г. Киев

(Продолжение. Часть 1 см. в РА 9/2011, часть 2 – в РА 10/2011, часть 3 – в РА 11/2011, часть 4 – в РА 12/2011)

В этой части статьи авторы заканчивают описание устройства и объясняют ряд особенностей управляющей программы и ПО, используемого при программировании этого устройства.

Генератор тактовой частоты

Согласно технической спецификации Analog Devices для AD9854, на входной вывод REFCLK должен быть подан или нормальный для логики CMOS сигнал прямоугольной формы с уровнем 3,3 В, или синусоидальный сигнал с размахом 1 В, смещенный постоянным напряжением 1,6 В. Резисторы R13 и R12 (**рис. 7**) устанавливают точку смещения 1,6 В для входа REFCLK и обеспечивают стандартной величины нагрузку с входным сопротивлением 50 Ом для источника сигнала 10 МГц, а блокирование по постоянному току осуществляется конденсатором C11. Размаху напряжения синусоидального сигнала 1 В соответствует мощность на нагрузке DD1, равная примерно +4 дБм. В действительности DDS нормально работает при уровнях сигнала тактовой частоты от –10 дБм (размах равен 200 мВ) до +10 дБм (размах 2 В). Микросхема DDS прекращает работать при уровне тактового сигнала –15 дБм. Для большинства применений рекомендуется высококачественный термостатированный (или, по крайней мере, термокомпенсированный) внешний источник опорного сигнала. На частоте 1 ГГц тактовый сигнал со стабильностью частоты 50 ppm (5×10^{-5}) для DD1 может сдвинуть ваш сигнал по частоте на целых 50 кГц.

Тестирование и демонстрация программного обеспечения

Синтезатор может управляться посредством PC, работающего с Windows 95, 98 или ME, или с помощью микроконтроллера Atmel. Такая универсальность является следствием выбора для программирования синтезатора языка программирования C++, а не Visual BASIC или каких-либо составляющих собственность языков программирования. Хотя C++ является более сложным языком, чем VB или Delphi, он дает возможность написать чрезвычайно удобочитаемый, портативный код.

Язык программирования C++ поддерживается широким набором компиляторов и средств отладки от многих поставщиков. Версия предназна-

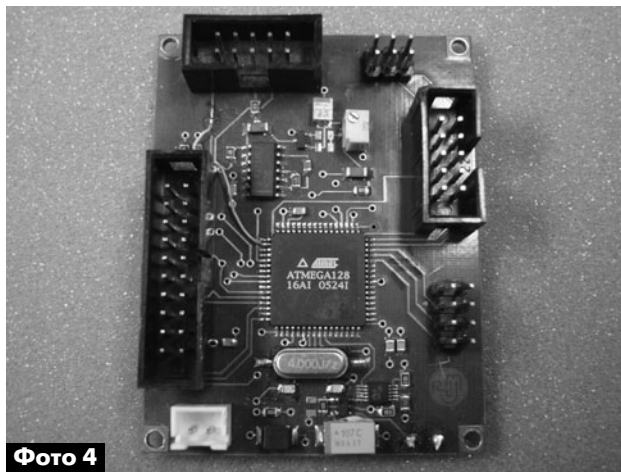


Фото 4

ченного для управления синтезатором программного обеспечения, разработанная для Windows, легко транслируется в Microsoft Visual C++, но тот же самый код может также быть скомпилирован для Atmel ATmega128 путем использования популярного и доступного пакета AVR-GCC. Фактически, компилятор GCC может использоваться с любой платформой, включая Windows и Linux. Таким образом, даже управляющая программа Windows может быть относительно легко скомпилирована под GCC. Инструкции по транслированию версий Windows MSVC и Atmel в AVR-GCC включены в пакет AVR-GCC. Команды MAK makefile совместимы с общими утилитами MAKE, такими как NMAKE Microsoft. Эти команды могут выполняться сами по себе за счет посылки DOC-файла или командного файла.

Среды проектирования, ориентированные на PC, могут быть удобными для создания прототипов проектов, которые основаны на микроконтроллерах. Вам не нужно будет непрерывно программировать и перепрограммировать свой микроконтроллер для того, чтобы проверить новую версию программы, а средства для отладки, предлагаемые пакетами, подобными Visual C++, являются одними из наиболее удобных. К сожалению, основанные на Windows NT операционные системы, такие как Windows 2000 и Windows XP, обычно не разрешают прямого доступа через порты ввода / вывода к коду пользовательского режима. Поэтому наше управляющее программное обеспечение для PC не работает с этими платформами, хотя в последних версиях предлагаемых пакетов эти трудности частично преодолены.

Управляющая программа для Windows

Поддерживаются две версии управляющей программы для Windows: NSTEST.EXE и ASTEST.EXE. Обе являются простым применением пульта Win32,

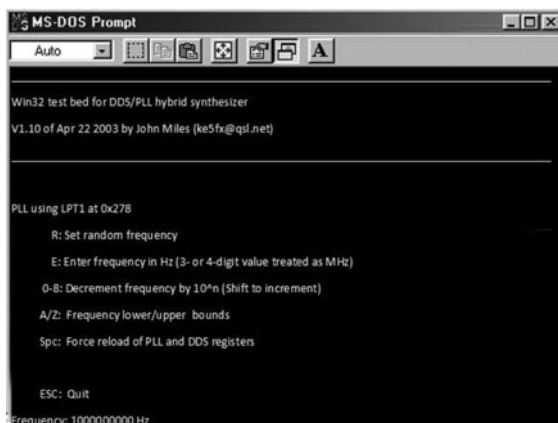




предназначенного для управления по командной линии DOC. Если вы используете MC PLL-синтезатор LMX2326 от National Semiconductor, пользуйтесь командой NSTEST <n>, где <n> определяет параллельный порт, предназначенный для управления синтезатором. Для синтезаторов, построенных на микросхеме PLL Analog Devices ADF4112, вместо этой команды используйте ASTEST <n>. Различия между этими двумя MC незначительны, но все же требуются небольшие отличия в коде управления. По умолчанию программа управления ожидает подтверждения от синтезаторов, основанных на чипах LMX2326 или ADF4112, хотя основной класс управления SYNTH поддерживает также LMX2316 и частично LMX2306, так же, как и любое ADF4112-совместимое устройство семейства ADF411X.

После того как программа будет отлажена, она должна иметь вид, показанный на **рис. 11**. Для того чтобы облегчить тестирование и оценку работы синтезатора, в ней предоставляются несколько возможностей. Ключ 'R' настраивает синтезатор на случайную частоту, находящуюся между 1000 и 1800 МГц, в то время как ключ 'E' позволяет пользователю установить любую желаемую частоту, находящуюся между 1000 и 2000 МГц. Эта частота может быть введена или непосредственно в герцах, или в виде 3- или 4-разрядного кода, который будет интерпретироваться как число, кратное 1 МГц. С помощью этих 0–8 ключей можно уменьшить текущую частоту на 10n Гц, удерживая клавишу Shift нажатой, пока типичные ключи 0–8 увеличат текущую частоту на соответствующую величину. Нажатие клавиши «пробел» заставит чипы PLL и DDS повторно запрограммироваться значением текущей частоты. Эта функция будет полезной, если мощность к синтезатору по какой-либо причине не будет поступать, в то время как программа управления будет продолжать работать.

Как версия программы ASTEST.EXE, так и версия программы NSTEST.EXE построены на основе исходного кода STEST.CPP, который содержит несколько опций конфигурации, доступных только путем изменения исходного кода с последующим повторным транслированием.

**Рис. 11**

Команда ANALYZER_CONTROL, которая по умолчанию имеет состояние «0», может быть установлена в состояние «1», что позволит управляющей программе перестраивать анализатор спектра одновременно с синтезатором. Она также дает возможность получить моментальные снимки с экрана анализатора и выполнить автоматизированный поиск случайных помех – две мощные функции, которые используются для того, чтобы помочь исследовать проект и зарегистрировать относящиеся к нему данные. Если у вас имеется анализатор Tektronix из модельного ряда 490P или 2750P, который соединяется с вашим PC с помощью интерфейса GPIB от National Instruments, то обязательно используйте опцию ANALYZER_CONTROL.

Команда WAIT_FOR_LOCK, которая по умолчанию находится в состоянии «1», вынуждает управляющую программу ждать захвата PLL, для того чтобы активизироваться после любого изменения частоты. Если программа после прочтения частоты показывает непрерывную периодическую последовательность битов, то это означает, что петля разорвана, и необходим поиск неисправностей. Перекомпилирование STEST.CPP с установкой WAIT_FOR_LOCK на «0» заставит программу игнорировать обнаруживаемый в линии захват.

Команды FOUT_MIN, FOUT_MAX, FOUT_RANDOM и FOUT_DEFAULT задают минимальные и максимальные частоты, поддерживаемые ключом 'E'; максимальную случайную частоту, доступную при нажатии 'R', и частоту, программируемую по умолчанию при включении питания соответственно. Они, возможно, должны быть изменены, если вы будете использовать не предложенный нами генератор, а другой VCO.

Команда DDS_CLOCK_FREQ должна быть установлена на тактовую частоту, которая соответствует частоте сигнала, подаваемого на входной разъем тактового сигнала DDS (обычно 10 МГц), в то время как с помощью команды DDS_CENTER_FREQ нужно установить частоту равную 10,7 МГц для использования с выбранным кварцевым фильтром.

Команды DDS_MIN_MULT и DDS_MAX_MULT определяют возможные значения констант множителя тактовой частоты DDS, по умолчанию – 8 и 12 соот.

Управляющая программа для ATmega128

Принципиальная схема платы контроллера на МК типа ATmega128 показана на **рис. 12**, а ее внешний вид – на **фото 4**.

Тестовая программа ATmega128, AVRSTEST.CPP использует тот же самый класс управления синтезатором, который заявлен в основанном на PC-аналоге SYNTH.CPP. Здесь, однако, подобию заканчиваются: AVRSTEST – простая программа хоста, которая показывает баннер «входа в систему» на терминале RS 232, связанном с портом UART0 ATmega128, и ждет поступления команды FRQ, чтобы запрограммировать синтезатор на заданную

частоту. Как и в программе, предназначенной для PC, команда `FRQ <n>` принимает значения непосредственно в герцах с шагом в 1 Гц или в виде трех- и четырехразрядного кода, интерпретируемого как интегральный коэффициент умножения относительно 1 МГц.

Программа HyperTerminal, включенная в большинство версий Windows, предлагает легкий способ общения с AVRTEST (**рис.13**). AVRTEST предполагает, что МК ATmega128 имеет тактовую частоту 16,0 МГц. Настройка терминала должна осуществляться со скоростью 38400 бит в секунду, паритетные биты не вводятся, имеется 8 битов данных и 1 стоповый бит.

На основе других Atmel AVR контроллеров также могут быть построены устройства управления синтезатором, хотя не все из них поддерживают скорость и гибкость использования портов ввода-вывода, характерные для ATmega128.

Классы управления SYNTH

Класс SYNTH.CPP включает все функции, необходимые для программирования синтезатора. Хотя класс SYNTH характеризуется легкостью его понимания и повторного использования, тем не менее, познакомимся с некоторыми из его деталей, что необходимо для тех читателей, которые мало знакомы с языком C++.

Создание и инициализация объекта SYNTH

Чтобы использовать программу SYNTH.CPP в

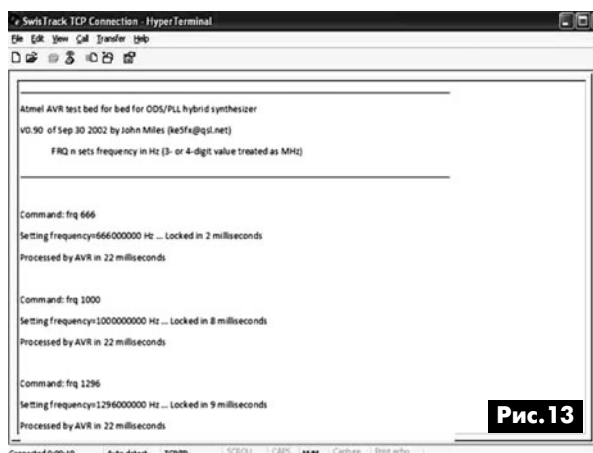


Рис. 13

вашем применении, просто добавьте его к своему проекту, использующему Win32 или Atmel C++ код с директивой `#include`. Для каждого из модулей синтезатора, которым вы хотите управлять, необходимо объявить параметры объекта типа `SYNTH`, добавляя их к его C++ конструктору:

SYNTH: : SYNTH PORT порт управления;

PLL CHIPTYPE тип МК:

S64 минимальная выходная частота:

S32 центральная частота DDS:

S32 тактовая частота DDS;

S8 минимальный множитель тактовой частоты DDS;

S8 DDS максимальный множитель тактовой частоты DDS.

(Окончание следует)

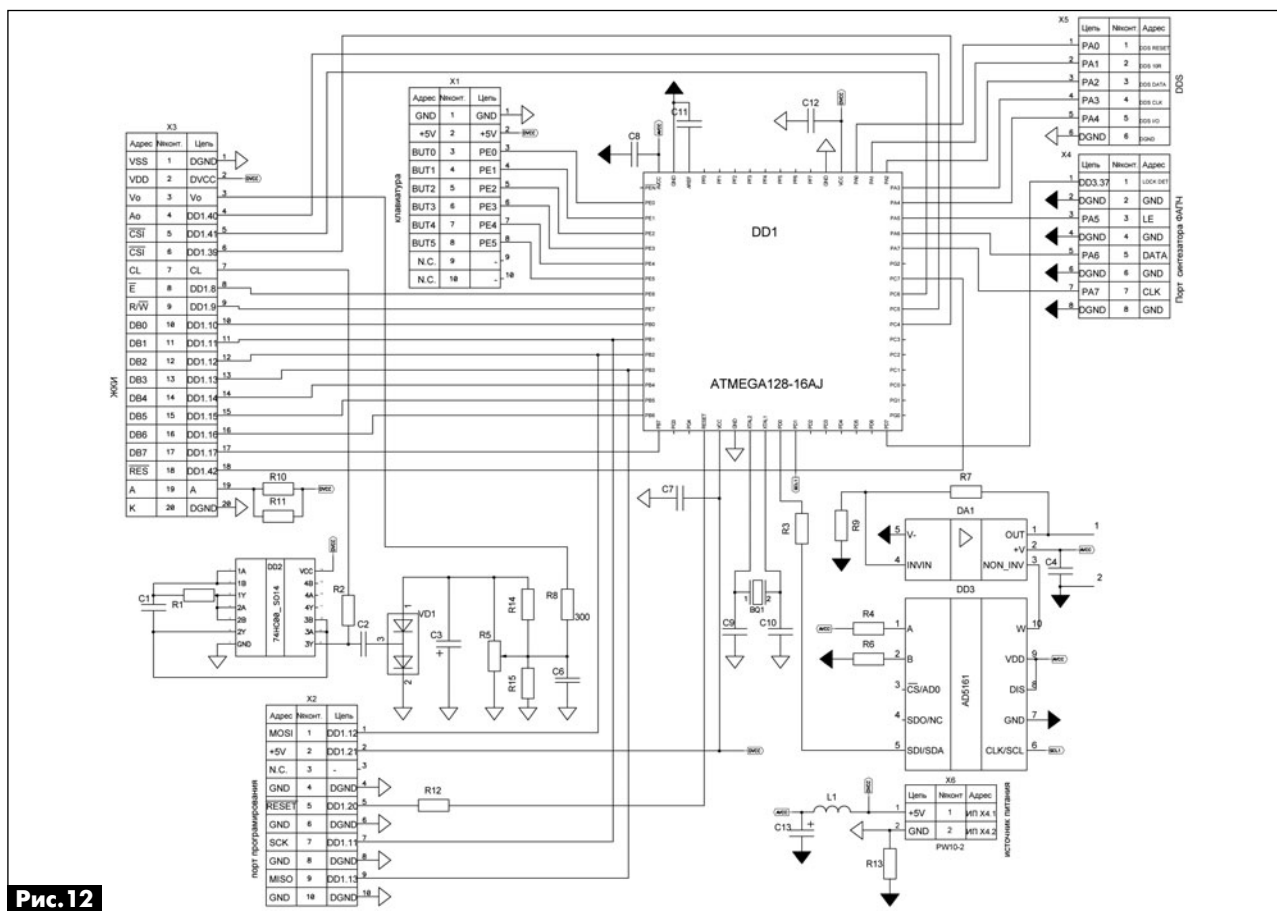


Рис.12





Охранно-пожарная GSM-сигнализация для гаража или небольшого дачного дома

А.Ф. Бессмертный, г. Артемовск, Донецкой обл.

Предлагаемый вариант охранно-пожарной GSM-сигнализации не является чем-то революционным. За последние несколько лет было разработано немало устройств подобного типа, отличающихся друг от друга способами постановки/снятия с режима охраны, способами оповещения о случившемся событии, типом используемых датчиков. Создавая свою сигнализацию, автор больше рассчитывал на то, что радиолюбителям будет интересно самим повторить и, может быть, даже усовершенствовать ее.

Сигнализация может работать в трех режимах:

- режим «Программирования ключей»;
- режим «Ожидания постановки под охрану»;
- режим «Охраны».

Управление сигнализацией осуществляется с помощью ключей iButton DS1990A.

В работе этих ключей используется интерфейс 1-Wire. Одно из лучших описаний этого интерфейса можно найти в [1].

В режиме «Программирования ключей» производится запись уникального 64-битного номера ключа DS1990A в память микроконтроллера. Сразу замечу, что в энергонезависимую память микроконтроллера может быть записано до 8 ключей. В случае если некоторые ключи были утеряны, то есть возможность стереть информацию обо всех ранее записанных ключах для записи новых. Эта операция выполняется нажатием кнопки «Сброс ключей» на лицевой панели.

Переход в режим «Программирования ключей» возможен только из режима «Ожидания постановки под охрану».

В режиме «Ожидания постановки под охрану» можно беспрепятственно передвигаться по всей охраняемой зоне. Сигнализация не будет реагировать на это.

В режиме «Охраны» сигнализация выполняет следующие функции:

1. Контроль состояния датчика охранной сигнализации. В случае срабатывания датчика производится звонок по 2–4 телефонным номерам, считанным из SIM карты (количество номеров для звонка определяется словом настроек, записываемым на SIM карту). Абоненту предоставляется 20...30 с на прослушивание объекта.

2. Контроль состояния датчика пожарной сигнализации. В случае срабатывания датчика пожарной сигнализации производится отправка SMS сообщения с текстом «Fire» («Пожар») абоненту 1 или абонентам 1 и 2 (количество номеров для от-

правки соответствующей SMS определяется словом настроек).

3. Контроль состояния аккумуляторной батареи. При снижении напряжения на аккумуляторной батарее ниже 11,4 В производится отправка SMS с текстом «Zaryadite batareyu» («Зарядите батарею») абоненту 1 или абонентам 1 и 2 (количество номеров для отправки соответствующей SMS определяется словом настроек).

4. Подача звукового сигнала при срабатывании датчика охранной сигнализации, длительность которого определяется значением, записанным в слове настроек.

5. Дистанционное прослушивание охраняемого помещения только при осуществлении звонков с номеров, записанных на SIM карте.

6. Защита от подбора ключей. При попытке подбора трех ключей подряд отправляется SMS с текстом «Popitka podbora kluchei» («Попытка подбора ключей») абоненту 1 или абонентам 1 и 2 (количество номеров для отправки соответствующей SMS определяется словом настроек). При этом производится подача звукового сигнала.

Принципиальная схема сигнализации

Устройство собрано на микроконтроллере PIC16F628A и GSM-модуле SIM900D. Выбор PIC16F628A обоснован тем, что он имеет модуль USART и может быть запитан от источника напряжением 2...5 В.

Так как сигналы управления на входе модуля SIM900D должны иметь уровень не более 3 В, то питание микроконтроллера осуществляется от стабилизированного источника 3,3 В, что позволяет согласовать уровни сигналов PIC16F628A и SIM900D без дополнительных преобразователей.

Так как сигнализация может быть установлена в местах с нестабильным электроснабжением, то основным источником питания является аккумуляторная батарея +12 В (**рис. 1**). Параллельно батарее подключается автоматическое зарядное устройство, необходимое для заряда разрядившейся батареи. Его параметры должны соответствовать параметрам используемой аккумуляторной батареи.

Напряжение +12 В через диод D5 поступает на вход стабилизатора +3,3 В (LM7833) и через диод D6 – на схему контроля состояния аккумуляторной батареи. Основным компонентом этой схемы является двухканальный микроомощный низковольтный компаратор MAX922.

При напряжении аккумуляторной батареи +12 В на обоих выходах компаратора (выводы 1 и

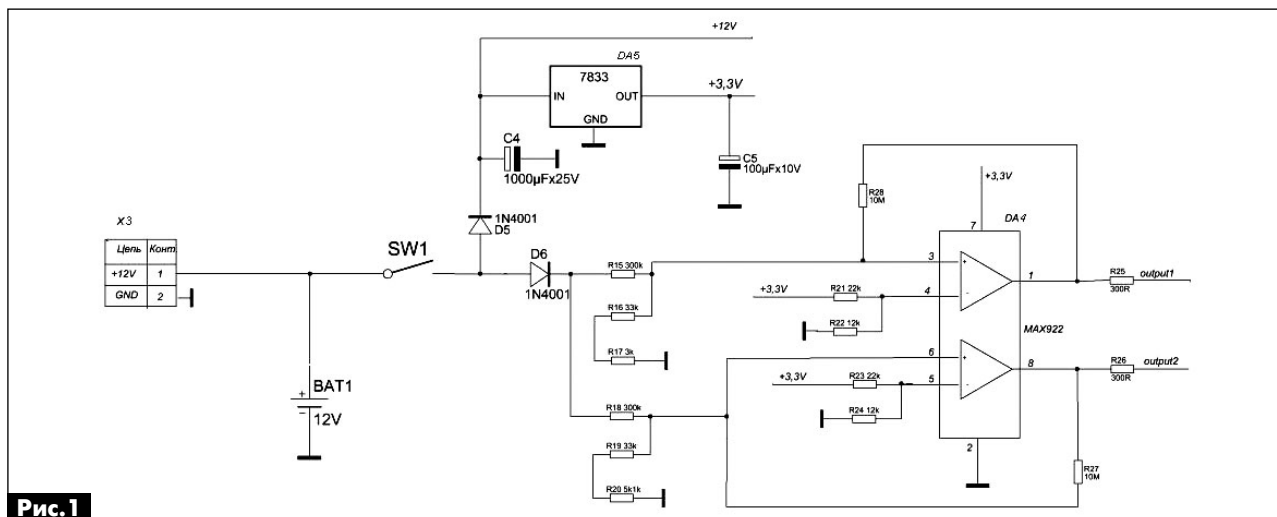


Рис.1

8) присутствует лог. «1». При снижении напряжения на аккумуляторной батарее ниже 11,4 В на выводе 1 MAX922 появляется лог. «0», а при напряжении ниже 10,5 В лог. «0» появляется и на выводе 8. При этом МК отключает GSM модуль для того, чтобы не допустить глубокого разряда батареи. При появлении напряжения 220 В МК вновь включает GSM модуль, и через 30 с сигнализация вновь начинает выполнять свои функции. Сигналы с выходов 1 и 8 компаратора поступают на выводы 18 и 1 микроконтроллера PIC16F628A (рис.2).

На выводы 9 и 10 этого МК поступают сигналы

состояния шлейфов пожарной и охранной сигнализации соответственно. Сигнализация рассчитана на работу с датчиками, имеющими нормально замкнутые контакты.

Подключение и питание датчиков охранной и пожарной сигнализаций осуществляется через разъемы J1, J2 типа RJ12. В том случае, если датчик пожарной сигнализации не используется, следует установить перемычку JP1.

При замкнутых шлейфах через излучающие диоды оптопар типа 4N25 протекает ток, и фототранзисторы открываются. На выходе выводов 5

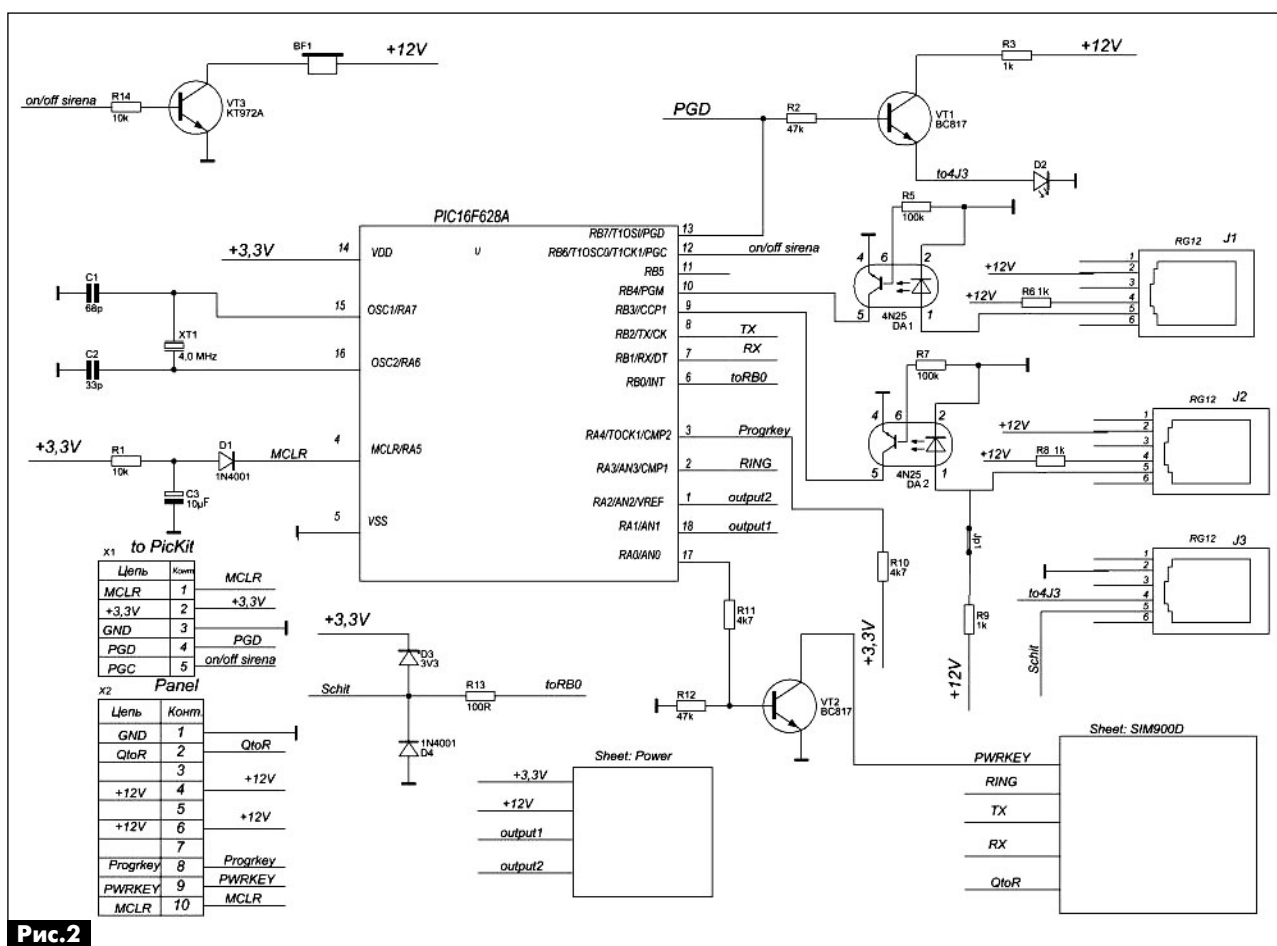


Рис.2



оптопар будет уровень лог. «0». При нарушении контролируемой зоны (или при пожаре) контакты соответствующего датчика размыкаются. На выводе 5 соответствующей оптопары появляется лог. «1», что является для МК сигналом тревоги.

Узел D3D4R13 (рис.2) – это ограничитель напряжения выходного сигнала от считывателя ключей iButton типа IBR. Этот сигнал поступает на вывод 6 PIC16F628A.

Теперь немного о самом GSM модуле. Модуль SIM900 был запущен в серийное производство относительно недавно. Он выпускается в трех модификациях. Все модификации модуля SIM900 имеют 4 диапазона: 850, 900, 1800 и 1900 МГц, могут передавать и принимать голосовые вызовы, работать

с SMS, делать USSD-запросы и работать с сетью через GPRS, с поддержкой ftp, http, TCP/UDP.

Ссылки

1. <http://radiokot.ru/articles/13/> – «Интерфейс 1-Wire».
2. <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/167375/MOTOROLA/LM2576-ADJ.html> – описание LM2576T-ADJ.
3. <http://microchip.ua/simcom/GSM-GPRS-GPS/SIM900D>.
4. <http://www.ra-publish.com.ua/> – сайт издательства «Радиоаматор».

(Окончание следует)

GPS/GSM-модуль Gryphon в вопросах и ответах

(Окончание. Начало см. в РА 10/2011)

26. Многие компании за предоставление услуги Web-контроля и мониторинга начисляют ежемесячную плату. А ваша услуга платная?

Услуга Web-контроля и мониторинга транспортных средств является абсолютно бесплатной. Вы платите только мобильному оператору за предоставление услуг связи. Также ваша прерогатива в выборе оператора мобильной связи, мы можем дать только рекомендации по выбору операторов и пакетов.

27. Насколько конфиденциальны мои данные, кто кроме меня еще сможет просматривать информацию о моих объектах?

Информация на сервере является конфиденциальной. Никто, кроме вас, не знает, какое устройство и на какой объект установлено. Только вы можете определить, кому давать доступ для мониторинга за определенными транспортными средствами. Информацию о ваших объектах мониторинга может просматривать только доверенное лицо под специальным гостевым логином. Причем пользователь сможет смотреть, когда и кто смотрел за его автомобилем. Доверенное лицо назначается самим владельцем в специальном разделе на сайте www.cars-control.com.ua.

28. У меня уже установлена система GPS/GSM-мониторинга, возможно ли перейти на обслуживание в вашу компанию?

Если нам будет известен протокол работы вашего оборудования, возможно, мы сможем подключить его к своему комплексу. Разумеется, за работоспособность чужого оборудования компания ответственность не несет.

29. Почему в выходные, когда автомобиль стоит на стоянке, все равно снимает деньги со счета?



Даже в режиме охраны автомобиль передает данные на сервер, но в совершенно другом, дежурном режиме, – один раз в полчаса. Это повышает охранные свойства комплекса, при этом оператор мобильной связи снимает мизерную плату со счета вашей sim-карты, установленной в модуле, за переданный объем информации.

30. В каких регионах (городах) можно пользоваться GPS-комплексом Gryphon?

Мы оказываем услуги на всей территории Украины с картой покрытия четырех ведущих сотовых операторов Украины: Life, «Киевстар», «Укр-телеком» и МТС.

31. Какое решение вы предлагаете, если парк автомобилей 60 единиц техники?

Если автопарк превышает 50 единиц техники, тогда наша компания предлагает разработать «систему под ключ», полностью под ваши потребности с индивидуальным сервером.

32. Как установить GPS/GSM-модуль (трекер) на автомобиль?

Возможны 2 варианта установки:

1. Самостоятельная установка согласно инструкции по установке и использованию GPS/GSM-

модулей, которая входит в комплектацию каждого изделия. Однако в случае выхода оборудования из строя мы будем вынуждены проверить правильность установки и наличие попыток вскрыть модуль, прежде чем признать случай гарантийным. В разделе «Скачать» вы найдете паспорт по работе модуля Gryphon.

2. Установить оборудование у авторизованных дилеров или в специальном установочном центре. Установка платная. В среднем установка на один автомобиль занимает от 30 мин до 2 ч.

33. При первом подключении питания первая точка фиксации показывает некорректные координаты.

При первом подключении Gryphon происходит поиск видимых на горизонте спутников. По мере появления спутников точка фиксации постепенно принимает верные координаты. Это занимает от 40 с до 2 мин. Чем больше спутников на горизонте, тем быстрее точка фиксации принимает верные координаты. Время фиксации зависит также от погодных условий, рельефа местности и плотности городской застройки. Далее фиксация происходит без особенностей.

Если нет фиксации GPS.

Проверьте:

- Не близко ли вы расположили антенну GPS и Gryphon;
- Правильно ли установлена антенна GPS;
- Исправна ли антенна GPS. Если есть короткое замыкание в проводе, устраните его, так как это может сказаться на работе всего Gryphon в целом.

Неблагоприятные погодные условия могут ухудшить работу GPS-приемника.

34. Рекомендуемые браузеры для пользования бесплатной картой GPS/GSM-мониторинга и контроля.

Для максимального удобства пользования сайтом мы советуем использовать последние версии браузеров. Сайт корректно отображается в следующих браузерах:

- FireFox Mozilla (3.6);
- Opera (11);
- Google Chrome (9.0.597.98);
- Internet Explorer (7,8).

Перечисленные выше браузеры являются бесплатными. Если у вас установлена более ранняя версия браузера, мы настойчиво рекомендуем скачать последнюю версию с официального сайта.

35. Что необходимо для подключения к услуге GPS-мониторинга и контроля автотранспорта?

Главное – установить модули Gryphon на ваши автомобили или другие подвижные объекты, а для бесплатного Web-контроля необходимо просто зарегистрироваться на портале cars-control.com.ua и ввести код доступа, указанный в руководстве пользователя.

Информацию по ценам на оборудование и где купить вы можете получить на нашем сайте cars-control.com.ua. Там приведен список СТО и салонов на всей территории Украины, который постоянно расширяется.

36. Сколько стоит установка модуля (GPS-трекера) Gryphon?

Модуль устанавливается вами самостоятельно или специализированными СТО. Во втором случае стоимость установки определяет СТО.

37. Для кого предназначен программно-аппаратный комплекс GPS-мониторинга и контроля транспортных средств и других подвижных объектов Gryphon?

GPS/GSM-комплекс Gryphon предназначен для физических и юридических лиц, имеющих одно или несколько транспортных средств и заинтересованных в удаленном контроле собственных или корпоративных транспортных средств. Модуль Gryphon работает в двух режимах: режим «Охрана» и режим «Мониторинга». Приоритет в выборе режима определяется настройками модуля с помощью Web- или SMS-команд. В идеале, два режима дополняют друг друга.

Режим мониторинга предназначен для on-line контроля и учета перемещений транспортных средств. При наступлении события (тревоги) становится активным окно «Тревога», нажав, вы получаете детальный отчет: время и дату, с указанием местоположения на карте местности, где произошло событие, а также указывается само событие. К примеру, превышен установленный вами порог максимальной скорости, отключен автомобильный аккумулятор, несанкционированно вскрыт багажник.

В GPS-трекере встроен датчик наклона и ускорения, который в режиме «Охрана» среагирует на попытку изменения угла наклона автомобиля с помощью домкрата или же на буксировку автомобиля. Также, при наличии тревожных событий, на ваш мобильный телефон приходят SMS. Комплекс позволяет удаленно передавать Web- и SMS-команды на GPS/GSM-модуль мониторинга для активации любого из двух дискретных выходов, к которым можно подключить, к примеру, реле блокировки подачи топлива для прекращения работы двигателя автомобиля или сирену. Комплекс Gryphon успешно эксплуатируется как частными лицами для контроля и охраны личного автомобиля, так и транспортными предприятиями.

Получить более детальные ответы и дополнительную информацию вы можете, обратившись к нам:

ООО «Электроник Технолоджи», 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13Б, корпус 2.
Тел.: (044) 291-00-44, факс (044) 291-00-43, пн. – пт. с 9:00 до 18:00. E-mail: info@cars-control.com.ua





БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UT4UM**

tnx VK4FW, F6AJA, DL7DF, JI3DST, LZ1JZ, F6FQK, I1JQJ, VE2XB, HS0ZIB, MM0DFV, NG3K, UT7UU, GM4UYE, UA4CC, F5NQL, OH2BN, PY2ZA, LY3BY, M0PRL, SV1HER, S53A, CX3AN, VA3RJ

Особая благодарность за постоянную помощь радиолюбителям г. Омска RW9MC и UA9MHN

DXCC NEWS – Менеджер отдела дипломов ARRL Bill Moore, NC1L, сообщил, что станция 5X1VJ (Уганда, 2011 г.) засчитана для DXCC.

3D2_r – Топу, 3D2AG, снова будет активен позывным 3D2AG/р с Ротумы. Он будет работать на один трансивер на диапазонах 80-6 метров SSB и CW и использовать в качестве источников питания только возобновляемые – солнечные панели и батареи. Эта «зеленая» экспедиция совпадает по времени с началом Международного года устойчивой энергетики для всех – 2012 г. QSL только direct.

5X, UGANDA – Nick, G3RWF, снова будет активен позывным 5X1NH из Уганды. Обычно он работает CW и цифровыми видами, и немного SSB. В этот раз он собирается осваивать НЧ-диапазоны. QSL via G3RWF.

5Z, KENYA – Sigi, DL7DF, будет активен позывным 5Z4HW из QTH вблизи г. Момбаса, Кения. Он будет работать на диапазонах 160-10 метров CW, SBB, RTTY, PSK31 и SSTV. QSL via DL7DF.

6V, SENEGAL – Jeff, N1SNB, будет активен позывным 6V7V из Сенегала. Он уделит основное внимание диапазонам 160-80 метров CW и SSB. QSL via N1SNB.

8Q, MALDIVE ISL. – Yuki, JH1NBN, будет активен в свое свободное время позывным 8Q7ZB из Male, Мальдивские острова (AS-013). QSL via JH1NBN.

9J, ZAMBIA – Niko, S53A, снова будет активен позывным 9J3A из Национального парка Kafue, Замбия. QSL via S57S.

9M6, EAST MALAYSIA – Saty, JE1JKL,

примет участие в CQ WW CW Contest, работая позывным 9M6NA (SOAB) с острова Labuan (OC-133), Восточная Малайзия. QSL via JE1JKL.

9U, BURUNDI – Francesco, IV3TMM, будет активен позывным 9U3TMM из Бужумбуры, Бурунди. Он планирует работать SSB и RTTY на КВ-диапазонах. QSL via IV3TMM.

BV, TAIWAN – Yuri, N3QQ, планирует работать позывным BW/N3QQ с острова Kinmen (AS-102). Он будет работать SSB и CW на диапазонах 40-10 метров. QSL via N7RO.

C6, BAHAMAS ISL. – K2KW, KB7Q, KE7X, N6XG, N6XR и WA6O будут активны с острова Eleuthera (NA-001), Багамские острова. Они примут участие в CQ WW DX CW Contest под позывным C6AAW (QSL via WA4WTG), вне конкурса они будут использовать свои личные позывные с префиксом C6A.

C9, MOZAMBIQUE – Mike, K9NW, будет активен позывным C91NW из Мозамбика. Он будет работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-10 метров.

DP0_ant – Felix, DL5XL, и Lars, DL1LLL, будут активны позывным DP0GVN с полярной станции Neumayer III в Антарктиде. DL5XL вернется в Германию в конце февраля 2012 г., а DL1LLL останется на станции до февраля 2013 г.

E4, PALESTINA – Peri, HB9IQB, будет активен позывным E44PM из Палестины. Он планирует работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 40-10 метров, в основном CW на диапазонах 12, 17 и 30 метров. QSL via HB9IQB.

E5, N. COOK ISL. – Bill, N7OU будет использовать позывной E51MAN, работая с атолла Manihiki (OC-014), Северные

острова Кука. Он будет работать только CW на диапазонах 160-10 метров, уделяя основное внимание работе с европейскими станциями. Находясь на острове Rarotonga (OC-013, Южные острова Кука), Bill работает позывным E51NOU. QSL via N7OU.

E5, N. COOK ISL. – Bill, N7OU, активен в настоящее время позывным E51MAN с Manihiki, Северные острова Кука. QSO с E51NOU – с Южными островами Кука, а все QSO с E51MAN – с Северными островами Кука.

EA9, CEUTA & MELILLA – DF4SA, DL6KVA, EA9LZ, HA1AG, HA3NU и N5KO принимали участие в CQWW DX CW Contest позывным ED9M в категории M/S. QSL via HA1AG.

EL, LIBERIA – Операторы из VooDoo Contest Group будут работать позывным EL2A из Либерии. Возможна также их работа в эфире личными позывными: AA7A – EL2NS, G3SXX – EL2A, G4BWP – EL2WP, KC7V – EL2MF, KY7M – EL2LF и N7CW – EL2CW. QSL EL2WP via G5LP, остальные via home call.

ET, ETHIOPIA – Krassy/K1LZ, David/K3LP, Al/K3VN и Curt/K7CU будут активны с коллективной радиостанции ET3AA в столице Эфиопии Аддис-Абебе. Krassy будет работать на диапазонах 80 и 40 метров, а David – на диапазонах 160 и 30 метров с вечера по раннее утро по местному времени; Al и Curt будут работать SSB в дневные и утренние часы на всех остальных диапазонах.

F, FRANCE – Радиоклуб Совета Европы (<http://ewwa.free.fr/>) снова будет активен позывным TP50CE по случаю 50-летия Европейской социальной хартии. QSL via F5LGF.





F, FRANCE – 14 декабря 1911 г. пятеро путешественников под руководством Роальда Амундсена впервые в истории достигли Южного полюса. Francois, F8DVD, был активен в декабре позывным TM100SP по случаю 100-летия этого события.
QSL via F8DVD.

FJ, SAINT BARTHELEMY – FJ/VE3TA и FJ/VE3EY (QSL via home calls) будут активны с острова St. Barthelemy (NA-146). Они планируют использовать позывной TO3A.
QSL via VE3EY.

FO, ci – Bob/KK6EK, John/N7CQQ и другие операторы будут активны, работая двумя станциями позывным TX5Q с острова Клиппертон в течение примерно одной недели в марте 2012 г. (ориентировочный период работы – 10-15 марта). Это будет – «многодисциплинарная экспедиция», и ее участники также развернут и будут использовать инновационную спутниковую Интернет-систему (DXA), которая позволит следить за работой экспедиции в режиме реального времени. Они ищут DX-экспедиционера-доктора на роль неформального врача экспедиции (заинтересованных лиц просят писать по адресу robert[@]schmieder.com). Подробности об этой DX-экспедиции см. на сайте www.cordell.org/CI/

FK, NEW CALEDONIA – Sam, FK8DD, будет работать позывным TX8NC с острова Lifou (OC-033).
QSL via LZ1JZ.

FY, FRENCH GUIANA – F4ACR, F4CRE, F4DNU, F5OQK, F6AIM, FY5LH будут активны позывным TO5G с острова Ile Royale (SA-020), Французская Гвиана.
QSL via F5KDR.

GM, SCOTLAND – Специальная станция GB2PG будет активна по случаю 90-летия со дня проведения первой трансатлантической любительской радиосвязи – передача велась из США (оператором был Minton Cronkhite, 1BCG), а прием был осуществлен в Шотландии (оператором был Paul Godley, 2ZE).
QSL via GM0DEQ.

GM, SCOTLAND – Операторы из Stirling & District Amateur Radio Society будут работать специальным позывным GB0SA по случаю Дня Святого Андрея. Работа будет вестись из National Wallace Monument в городе Stirling.
QSL via GM4UYE.

HH, HAITI – Pierre, HB9AMO, будет активен позывным HH2/HB9AMO из Гаити до 9 января. Он работает только CW в свое свободное время, обычно по выходным и в вечерние часы.
QSL via PA7FM.

HK, COLOMBIA – Расо, EA7ATX, будет активен позывным HK1/EA7ATX с остро-

ва Tierrabomba (SA-040). Он будет работать SSB на диапазонах 80-10 метров.
QSL via EA7ATX.

I, ant – Massimo, IW0HEU, будет активен позывным I10MZ с полярной станции Mario Zucchelli в Terra Nova Bay, Антарктида (AN-016), до февраля 2012 г. Он работает только SSB в основном на диапазонах 20 и 40 метров.
QSL via IW0EFA.

J6, ST. LUCIA ISL. – W0MU, N1NK и G0DVJ будут активны позывными J6/homercall с острова St. Lucia (NA-108). Они примут участие в Contest, работая позывным J6M (QSL via N1NK и LoTW), до и после констестов они будут работать SSB, CW и цифровыми видами на диапазонах 160-6 метров.

J7, DOMINICA – Mike, VE2XB, будет активен позывным J79XB с Доминики, начиная с 5 января в течение нескольких недель. Он планирует работать на диапазонах 160-10 метров и, возможно, на диапазоне 6 метров при наличии прохождения, большую часть времени он планирует работать на диапазонах 80, 40 и 30 метров.
QSL via VE2XB.

JA, JAPAN – Hiro, JA6WFM, и Naomi, JM6EBU, будут активны позывным JF6YME/6 с острова Yoron (AS-023).
QSL via JA6WFM.

JD1, oga – Yoshi, JG4IQ, будет активен позывным JG4IQ/JD1 с Огасавары. Он будет работать на диапазонах 20-10 метров CW.
QSL via JG4IQ.

JD1, mt – Take, JG8NQJ, снова будет активен позывным JG8NQJ/JD1 с острова Minami Torishima (OC-073) с середины декабря до середины марта 2012 г.
QSL via JA8CJY.

JD1, oga – JG7PSJ будет активен позывным JD1BMH с острова Chichijima (AS-031), Огасавара. Он планирует работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-10 метров. QSL via JG7PSJ.

KC4, ant – Francis/KD0MUM находится в настоящее время на полярной станции Palmer на острове Anvers (AN-012), Антарктида, и пробудет там до апреля 2012 г. Он планирует в свое свободное время работать в эфире на диапазоне 20 метров позывным KC4AAC.
QSL via K1IED.

KH2, GUAM – Aki, JR3QFB, будет активен позывным W3JH/KH2 с Гуама (OC-026). Он будет работать SSB, RTTY и PSK на диапазонах 80, 40, 20, 17, 15, 12 и 10 метров.
QSL via JR3QFB.

KH2, GUAM – JR1VAY будет активен позывным AH2J с Гуама (OC-026).
QSL via JR1VAY.

KH3, JOHNSTON ISL. – Susan, W7KFI, получила разрешение от Министерства BBC США пристать на своем судне USSV Dharma – к атоллу Johnston на семь дней". Она планирует отплыть не ранее середины января, и ее QSL-менеджер (KH6CG) сообщил, что разрешение продлено на январь-февраль. Она планирует работать в эфире позывным KH3/W7KFI примерно с 21 января, работа будет вестись в основном CW и SSB на 43-футовую вертикальную антенну.

KH6, HAWAII – Dave, WJ2O, будет активен позывным KH6/WJ2O с Гавайских островов.
QSL via WJ2O.

LY, LITHUANIA – 14 декабря 1911 г. пятеро путешественников под руководством Роальда Амундсена впервые в истории достигли Южного полюса. Vilmantas, LY3BY, будет активен позывным LY100SP по случаю 100-летия этого события. Он будет работать главным образом CW на КВ-диапазонах.
QSL via LY3BY.

OJ0, MARKET REEF – DX-экспедиция OJ0X на остров Market завершилась. Проведено более 66 000 QSO с 26 921 станциями (со 141 станцией на всех 9 диапазонах, на которых велась работа). На сайте www.qrz.com/db/OJ0X можно найти лог, фотографии и другую информацию. В состав команды OJ0X входили 14 операторов (DH7SA, DL3DXX, DL5CW, OG9X, OH0XX, OH1ND, OH1TV, OH2BAD, OH2BH, OH2BO, OH5BM, SM0W, SM6U и SP5XVY). Несмотря на то, что на их долю выпали самые разнообразные проблемы с погодой при высадках на остров и посадках на корабль, они рады, что смогли «ухватить» моменты хорошего прохождения на верхних диапазонах и дать многим радиолюбителям возможность впервые сработать с OJ0 на этих диапазонах различными видами излучения. Если вы хотели бы поработать с острова Market в 2012 г., вы можете связаться с Finnish Lighthouse Society (www.majakkaseura.fi).

PJ7, SINT MAARTEN ISL. – Masa, K1GI (JN3NFQ), будет активен позывным PJ7I с острова Sint Maarten (NA-105). Он будет работать на диапазонах 80-10 метров мощностью 500 Вт.
QSL via JG2BRI.

PY, BRAZIL – Операторы из Cantareira DX Group будут активны позывным ZV2LOW с острова Montao de Trigo (SA-071). Они будут работать QRP на диапазоне 20, 17, 15, 12 и 10 метров CW и SSB. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро.

SV, GREECE – Специальная станция SX100A будет активна в годовщину 100-летия греческого военного корабля – «Georgios Averof». Работа будет вестись из радиорубки корабля.
QSL через бюро.



T2, TUWALU – K4ZLE, VK4AN и VK4FW приняли участие в CQ WW CW Contest, работая с Тувалу позывным T2V. Остальные участники экспедиции T2T работают на – «неконтактных» диапазонах и другими видами излучения.
QSL via VK4FW.

T8, PALAU – Аркадий, UA4CC, будет активен позывным T8CC или T88UU с Палау.
QSL via UA4CC,

TL, CENTRAL AFRICA REPUBLIC – TL8ES – позывной, который получила Elvira, IV3FSG, уже некоторое время находящаяся в М'Baiki, Центральноафриканская республика. Она планирует работать SSB, RTTY и PSK в свое свободное время.
QSL via IK3GES.

TN, CONGO – TN9SN – новый позывной, выданный Nicolas'y Sinieokoff'y, ex-TN5SN, новым лицензирующим органом Республики Конго. Он планирует продлить его на 2012 г., т.к. будет находиться там до июля.

UR, UKRAINE – По случаю 20-летия Лиги радиолубителей Украины в течение 1-30 декабря работали несколько специальных станций: EM20C (via UX5PC), EM20L (via US0LW), EM20LTD (via UR3LTD), EM20UARL (via UT7UT), EM20UJ (via UR5UJ), EM20UKR (via UR7UC), EM20UU (via US7UU), EM20V (via UR2VA), EN20C (via UX7CQ), EN20UARL (via UT5UIA), EN20UO (via UX5UO), EN20UP (via UT4UP), EN20UZ (via UR5UZ), EN20W (via UR5WA), EO20IGN (via US7IGN), EO20IM (via UW5IM), EO20IO (via UX3IO), EO20IZ (via UX5IZ), EO20K (via UR4KWA), EO20M (via UX7MA), EO20UD (via UR7UD), EO20UM (via UT0UM), EO20UR (via UT7UR), EO20X (via UT5XA), EO20ZZ (via US0ZZ), EO20HC (via UT2HC), EO20UU (via UT7UU).

V2, ANTIGUA & BARBUDA – Dan, K6IF, будет активен позывным V25R с Антигуа (NA-100). В основном он будет работать на диапазоне 10 метров SSB.
QSL via K6IF.

V3, BELIZE – Dennis, K2SX, и Les, W2LK, будут активны позывными V31SX и V31AO из Белиза. Они будут работать CW и немного RTTY и на диапазоне 6 метров.
QSL via home calls.

V6, MICRONESIA – Chip, K7JA, и его жена Janet, KL7MF, будут активны позывными V63RR и V63QQ из Понпея (OC-010), Микронезия. Они будут работать в отпуском стиле на диапазонах 20-6 метров.
QSL via K7JA.

V8, BRUNEI – Специальная станция V84SEA будет активна по случаю проведения 39-й конференции SEANET, которая будет проходить в Bandar Seri Begawan, Бруней.

VE, CANADA – По случаю 75-летия CBC/Radio Canada, канадским радиолубителям было разрешено использовать следующие префиксы в течение 1-31 декабря: VG вместо VA, VX вместо VE, XJ вместо VO, XK вместо VY.

VP2E, ANGUILLA ISL. – Pete, VE3IKV, будет активен с острова Anguilla (NA-022). Он планирует работать позывным VP2EAT на диапазонах 40-6 метров.
QSL via VE3IKV.

VP2V, BRITISH VIRGIN ISL. – Art, N3DXX, будет активен позывным VP2V/N3DXX с Британских Виргинских островов (NA-023).
QSL via AA7V.

IOTA-news (tnx UY5XE) ЗИМНЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE				
EU-001	SV5/LA4GY	NA-005	VP9KF	SA-057 CX1F
EU-002	OH0X	NA-011	TX5Q	SA-071 ZV2LOW
EU-017	ID9DXC	NA-016	ZF2OE	
EU-032	F5RAB/p	NA-022	VP2EAT	OCEANIA
EU-036	LA/OE9ICI	NA-023	VP2V/N3DXX	OC-002 VK9XM
EU-064	TM7C	NA-026	KP2MM	OC-003 VK9CX
EU-075	SV1TP/8	NA-034	NE8Z/4	OC-009 T88OW
EU-081	TM5SM	NA-057	HQ9R	OC-009 T88UU
EU-166	IT9EJW/p	NA-062	KT3Q/4	OC-010 V63QQ
EU-189	MM0RAI/p	NA-069	KT3Q/4	OC-010 V63RR
		NA-073	V31AT	OC-013 E51NOU
		NA-073	V31XB	OC-014 E51MAN
		NA-076	K8GI/4	OC-015 T2T
ASIA		NA-076	K9RR/4	OC-015 T2V
AS-003	4S7ULG	NA-078	XF1M	OC-022 YB9/WK1S
AS-006	VR2JN	NA-086	CO7PH/p	OC-024 T32AU
AS-013	8Q7HU	NA-086	T47C	OC-024 T32CO
AS-013	8Q7ZB	NA-089	AB5EB/p	OC-024 T32LJ
AS-023	JF6YME/6	NA-089	K0AP/5	OC-024 T32TR
AS-031	JD1BMH	NA-100	V25R	OC-024 T32TX
AS-031	JG4IQ/JD1	NA-101	J79KT	OC-024 T32WW
AS-079	J56RRR	NA-101	J79WE	OC-024 T32XX
AS-102	BW/N3QQ	NA-101	J79YK	OC-026 AH2J
AS-117	JI3DST/JI3	NA-105	PJ7I	OC-026 W3JH/KH2
AS-118	9K2YM/p	NA-108	J6/G0DVJ	OC-033 TX8NC
AS-120	C4MG	NA-108	J6/N1NK	OC-042 DU3/N0QM
		NA-108	J6/W0MU	OC-054 FV0MO
AFRICA		NA-108	J68HZ	OC-054 FV0YL
AF-003	ZD8F	NA-108	J6M	OC-073 JG8NQJ/JD1
AF-003	ZD8N	NA-116	T15A	OC-088 9M4SEA
AF-006	VQ91JC	NA-137	K9YNF/1	OC-132 V63J
AF-006	VQ9JC	NA-143	K5KUA/5	OC-133 9M6NA
AF-056	9L1X	NA-146	FJ/VE3EY	OC-177 YB0/WK1S
AF-066	C91LW			
AF-068	5C2P	S.AMERICA		ANTARCTICA
AF-075	5H3VMB/3	SA-002	VP8DMN	AN-001 VP8DJB
		SA-006	PJ4/PE1MAE	AN-002 3Y0E
N.AMERICA		SA-006	PJ2G	AN-005 VK0KEV
NA-001	C6/K2KW	SA-020	T05G	AN-005 VK0TH
NA-001	C6/KB7Q	SA-029	PY2XB/1	AN-012 KC4AAC
NA-001	C6/KE7X	SA-040	HK1/EA7ATX	AN-016 IIOMZ
NA-001	C6/N6XG	SA-044	YX5IOTA	AN-016 VP8DKF
NA-001	C6/N6XR	SA-045	PQ8XB	AN-017 FT5YI
NA-001	C6/WA6O	SA-051	YW5AS	AN-018 VP8DMH
NA-001	C6AAW			

СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ Февраль

CONTESTS

DATA	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
4-5	0001-2359	10-10 International Winter QSO Party	SSB
4-5	0001-2359	Vermont QSO Party	CW/SSB
4	1600-1900	AGCW Straight Key Party 80m	CW
4	1400-2400	Minnesota QSO Party	CW/SSB
4-6	1700-0100	Delaware QSO Party	CW/SSB
4-5	1800-1759	Mexico International RTTY Contest	RTTY
5	0000-0400	North America Sprint Contest	CW
6	1300-2400	School Club Roundup	CW/SSB
11-12	0000-2400	CQ World-Wide RTTY WPX Contest	RTTY
11-12	1200-1200	Dutch PACC Contest	CW/SSB
11-12	1000-1000	SARL Field Day Contest	CW/SSB
11	1100-1300	Asia-Pacific Spring Sprint	CW
11	1100-1300	FISTS Winter Sprint	CW
11-12	2100-0100	RSGB 1,8 MHz Contest	CW
12	0000-0400	North America Sprint Contest	SSB
13	0200-0400	Run for the Bacon QRP Contest	CW
15	1900-2030	AGCW Schlackertastenabend	CW
18-19	0000-2400	ARRL International DX Contest	CW
19	0900-1100	High Speed Club CW Contest (1)	CW
19	1500-1700	High Speed Club CW Contest (2)	CW
27	1600-1659	OK1WC Memorial Activity	SSB
24-25	2100-2100	Russian WW PSK Contest	PSK
24-26	2200-2200	CQ WW 160-Meter Contest	SSB
25-26	0600-1800	REF Contest	SSB
25-26	1300-1300	UBA DX Contest	CW
25-26	1800-0600	North American QSO Party	RTTY
27	1600-1659	OK1WC Memorial Activity	CW
27	1930-2030	UBA QRP Foxhunt	CW/PSK31

ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ
КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

I.I.A. (ITALIAN ISLANDS AWARD)



Для получения диплома необходимо провести связи (наблюдения) с различными итальянскими островами. Связи засчитываются после 1 января 1970 года.

Итальянским станциям необходимо провести связи с 50 островами из 10 островных групп.

Европейским станциям – с 30 островами из 6 групп.

Всем остальным – с 15 островами из 3 различных групп.

Honor Roll – специальная плакетка выдается за 100 островов из 15 групп.

All Italian Islands Trophy AIIT – специальная плакетка выдается за 300 подтвержденных островов.

Диплом выдается за связи только на KB и только на УКВ.

Стоимость диплома 8 IRC. Стоимость Honor Roll и AIIT Trophy – 35 IRC. Заявку на диплом направлять по адресу: Award Manager ARI, Via Scarlatti 31, I-20124 Milano, Italy. Заявку на плакетки, заверенную официальным лицом радиоклуба, надо направлять по адресу: Luigi Emilio Liccardo I8LEL, Via Capaldo, 30, I-80128 NAPLES, Italy.

W.A.I.P.

(WORKED ALL ITALIAN PROVINCES)

Диплом выдается радиолюбителям всего мира при выполнении следующих условий:

а) Необходимо иметь QSL из 60 и более провинций Италии;

б) QSO засчитываются с 1 января 1993;

в) Наклейки выдаются за Phone, CW, Mixed and RTTY радиосвязи.

Проведя связи со всеми 103 провинциями или с 500 провинциями на всех KB диапазонах (число провинций X число диапазонов) можно получить плакетку Honor Roll.

ВЛАДИМИР ВЫСОЦКИЙ



Диплом учрежден радиоклубом «Кристалл» в память о замечательном русском поэте, артисте, композиторе, барде. Для получения диплома необходимо в 2011 году набрать 73 очка, в 2012 году набрать 74 очка и т.д. Засчитываются связи с 25.01.88 г. Обязательными являются связи со следующими городами, территориями, республиками и странами: г. Москва (засчитывается до 10 QSO) – город, где родился, жил, работал и похоронен В.Высоцкий, дают по 1 очку; города С-Петербург, Иркутск, Тольятти, Сочи, Находка (Приморского края), Бодайбо и Нижнеудинск (Иркутской области), Красноярск, Одесса, Киев, Самарканд, Пятигорск (Ставропольского края), Владивосток, Новокузнецк, Ярославль, Северодонецк (Украина), Париж – засчитываются по 1 QSO – дают по 1 очку; г.Мэзон-Лафитт (Франция), г.Эберсвальде (Германия), г.Бузулук (Оренбургской обл.) – засчитывается по 1 QSO – дают по 5 очков; с областями

России: Оренбургской, Магаданской, Тюменской, Чукотской – засчитываются по 1 QSO – дают по 1 очку; со странами: Белоруссия, Грузия, Украина, Азербайджан, Армения, Германия, Болгария, Венгрия, Польша, Югославия, США, Италия, Мексика, Канада, Гавайские острова, Англия, Испания – засчитывается по 1 QSO – дают по 1 очку.

В заявке из вышеперечисленного списка должно быть 25 обязательных QSO с этими странами и территориями. Связь с островами «Таити» и «Малый Высоцкий» дают по 10 очков и идут в зачет независимо от даты получения QSL, QSL прилагается к заявке (можно приложить копию). Возврат гарантируется.

Одна связь с радиолюбителем, работающем с борта теплохода «Владимир Высоцкий» даёт 25 очков независимо от даты получения QSL, QSL прилагается к заявке (можно копию). Возврат гарантируется. Радиосвязи с членами клуба «Кристалл» («АРСК»), учредителями диплома, засчитываются на различных диапазонах и дают также по одному очку.

Коллективная радиостанция клуба RK0UWC даёт 3 очка.

Во время проведения дней активности клуба, ежегодно с 00 часов MSK 15 января до 23.59 MSK 25 января диплом выдается за связи с членами клуба Кристалл. Каждая радиосвязь оценивается в 10 очков. Необходимо набрать не менее 100 очков. Наблюдателям диплом выдаётся на аналогичных условиях.

Ветеранам ВОВ и школьникам диплом выдаётся бесплатно. Им достаточно приложить к заявке марки на сумму, обеспечивающую доставку диплома в адрес соискателя. Радиолюбителям 4 категории очки за QSO утраиваются и обязательных QSO нет. Иностранцам радиолюбителям диплом выдаётся на аналогичных условиях. Стоимость 4IRC.

Заявка составляется на основании полученных QSL и заверяется подписями двух радиолюбителей. QSL кроме перечисленных выше с заявкой не высылаются. Оплата диплома и заявка высылаются по адресу: 674674, Забайкальский край, г.Краснокаменск, а/я 144. Полковнику Н. Б.

К 20-ЛЕТИЮ ЛИГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ УКРАИНЫ – ОБРАЩЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА ЛРУ

Дорогие коллеги!

В эти дни мы отмечаем 20-летие образования нашей общественной организации – Лиги радиолюбителей Украины. Это вполне зрелый возраст. За эти годы ЛРУ прошла большой путь от момента проведения установочного съезда до организации, которая работает в каждой области Украины, АР Крым, городах Киеве и Севастополе. Уже больше 20 отделений юридически зарегистрированы и имеют договора с областными спорткомитетами Министерства по делам молодежи и спорта.

ЛРУ объединяет более 4 тысяч радиолюбителей и радиоспортсменов, является членом международного союза радиолюбителей (IARU). Наши спортсмены ежегодно занимают высокие места на международных соревнованиях по радиосвязи на KB и УКВ, спортивной радиопеленгации и скоростной радиотелеграфии. Успешно работает QSL-бюро,

через которое ежегодно проходят тонны радиолюбительских карточек-квитанций.

Есть, конечно, и много недостатков, над которыми мы все вместе работаем, и я уверен, что обязательно справимся с ними.

Хочу еще раз поблагодарить всех тех, кто стоял у истоков Лиги, всех радиолюбителей Украины, которые в течении прошедших лет поддерживали нашу организацию, а в ее лице и наше общее хобби.

Успехов Вам во всем, интересных связей и новых достижений, поддержки со стороны близких и конечно здоровья, постоянного желания каждый день включать свою радиостанцию и уходить в новые путешествия по бескрайним просторам эфира, открывать новые страны, обретать новых друзей.

С уважением,

Президент ЛРУ Андрей Лякин, UT2UB



KB + УКВ

БЮЛЛЕТЕНЬ



Коллектив издательства «Радиоаматор» поздравляет всех членов Лиги Радиолюбителей Украины с 20-летием ЛРУ и желает дальнейших успехов в развитии всех видов радиоспорта в нашей стране, побед в соревнованиях, интересных связей, много новых QSL и дипломов.

73!

Лиге Радиолюбителей Украины (ЛРУ) 20 лет!

А.А. Мошенский (UT5UUV)



Фото 1



Фото 2

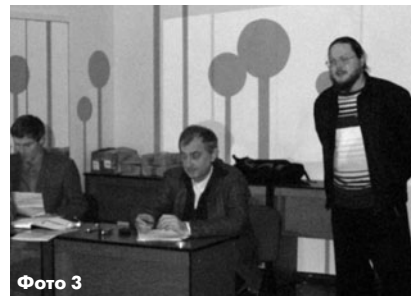


Фото 3

Этой важнейшей дате в жизни радиолюбителей Украины был посвящен Совет ЛРУ, который прошел 10–11 декабря 2011 г. в оздоровительном лагере «Лидер» в курортном пригороде столицы Пушче-Волице. В совете приняли участие более 70 представителей со всех областей Украины. На совете были рассмотрены важнейшие вопросы жизни и функционирования Лиги как общественной организации, объединяющей 4000 (из 16000) радиолюбителей Украины. Более подробно о проблемах ЛРУ и их решении мы попросили рассказать вице-президента ЛРУ по работе с молодежью Мошенского А.А. (UT5UUV). Он отметил, что с повесткой дня Совета ЛРУ все желающие могут ознакомиться на сайте ЛРУ по ссылке [1]. О мероприятиях, к которым он был причастен, г-н Мошенский рассказал в этой статье.

Украиной 2–5 января 2011 г. впервые проведены соревнования по радиосвязи на УКВ с отражением от метеорных следов OPEN VHF-MS Contest 2011. В соревнованиях приняли участие более 100 радиоспортсменов из Европы и Азии (IARU REG 1). Впервые в подобных соревнованиях введен QRP-зачет (работа на малой мощности). Спонсор Геннадий Треус (UT5UO) награждал победителей сербов YU7XL и YU2KB печатью QSL карточек квитанций. Все участники получили электронные дипломы и сертификаты. Более подробно можно ознакомиться в [2].

Проведено 4 соревнования в диапазоне 144 МГц OPEN VHF-FM Contest в феврале, мае, августе и ноябре 2011 года. Эти соревнования проводятся с ноября 2008 г. В ноябрьских соревнованиях приняли участие более 80 радиоспортсменов из Украины, России, Белоруссии и Молдовы. По остальным соревнованиям активность отличалась не более чем на 10%. В количестве участников наблюдается прирост. Спонсоры этих соревнований: RADIOPROFI, DIONA, LASER.CO.UA, COLORPRESS, UR5EYN, UR5FKT, UR6LAD, UT0UM, UT0UR, UT2UA, UT2UU, UT5UUV, UT5UQX, YU0UP. Призы от дипломов и сувениров до радиоаппаратуры. Благодаря усилиям Владислава (UT4UKW) введена прекрасная визуализация и UBN-отчеты. Соревнования нуждаются в пропаганде в

приграничных с Украиной странах, западных регионах. Более подробно в [2].

4-й год плодотворно работают курсы изучения азбуки Морзе. В группе занимается то 5 до 10 человек. Автор и Анатолий Антощенко UT7UH (ex UT5UJT) с радостью поделится опытом, программами и другими организационными вопросами, позволяющими свести бюджет таких курсов в ноль. Более подробно на сайтах [3–5]. Молодежные мероприятия, проводимые Александром (UR6GZ) на радиостанции UR6GWZ, нуждаются как в информационной поддержке, так и участниках. Спонсором Петром (UT2UA) предоставлены кубки для победителей 2011 года, а компанией-спонсором LASER.CO.UA их брендирование. Более подробно см. на сайте [6].

Интересно, что для решения спорных вопросов на Чемпионате Украины по УКВ связи в июле 2011 года, а также международных соревнований CQ WW VHF Contest, проводимых лигой США, Юрию (UT1IC) был выслан во временное пользование SDR-приемник для документирования эфирной обстановки и предоставления записи спорных моментов.

Хочу заметить также, что подготовка новых радиолюбителей наиболее активно происходит не на юношеских и клубных коллективных радиостанциях, а на просторах Интернет-порталов, как радио, так и родственной тематики, и в соответствующих клубах. Наилучший пример тому – портал «АвтоУА». Организована работа авторадиканалов во многих городах Украины. Ведется подготовка кадров. Многие участники проходят со временем лицензирование и получают радиолулюбительские позывные. Это и есть дальнейшее развитие – переход с безлицензионного диапазона 4хх МГц на иные диапазоны. Так, например, Киевский радиоклуб и другие областные отделения ЛРУ пополнились многими замечательными людьми. Порталом «АвтоУА» проводятся соревнования, тематические встречи, квесты, выступают команды на международных соревнованиях по радиосвязи. Более подробно см. на сайте [5].

Имеется положительный опыт внесения изменений в учебный план и программы курсов радиолулюбителями-преподавателями вузов. Изучение прово-

дится на примере Службы Любительской Радиосвязи. Демонстрация техники, проведение сеансов наблюдений и связи вызывает значительно больший интерес, нежели изучение на бумаге или в эмуляторе. Тем самым прививается ценный опыт студентам, а некоторым из них и любовь к этому делу. Результат – пополнение наших рядов.

Имеется у нас и положительный опыт проведения круглых столов сразу на нескольких диапазонах параллельно с cross-band ретрансляцией. В Киеве используются 2 диапазона: 28 и 144 МГц. На УКВ работа проводится через ретранслятор. Тем самым расширяется контингент участников и слушателей, ввиду дешевизны УКВ техники, возможности участия в круглом столе в дороге, применение портативную технику.

В заключение замечу, что все перечисленные мероприятия были проведены только за счет поддержки спонсоров (организаций и частных лиц).

От редакции

На Совете ЛРУ в качестве гостя присутствовал главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний. Он поздравил присутствующих с юбилеем Лиги, вручил почетные дипломы наиболее активным членам Лиги и в качестве подарков привез более 60 журналов («Радиоаматор», «Электрик» и «Радиокомпоненты»), которые издаются издательством «Радиоаматор», а также радиодетали от наших спонсоров.

На фото 1 выступает президент ЛРУ Лякин Андрей Викторович (UT2UB).

На фото 2 с докладом о проделанной работе выступает вице-президента ЛРУ по работе с молодежью Андрей Мошенский (UT5UUV). За столом президиума президент ЛРУ Лякин А.В. (UT2UB) и секретарь исполкома ЛРУ Грищенко В.В. (UT0FT).

На фото 3 присутствующих поздравляет послушник Киево-Печерской Лавры Алексей.

Ссылки

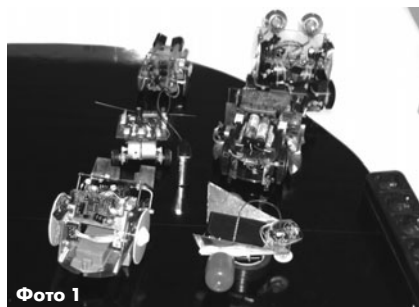
1. http://uarl.org.ua/news/proekt_porjadok_dennij_radi_lru/2011-11-23-109
2. www.opencontest.org
3. www.krc.ham.net.ua
4. www.433.com.ua
5. www.forum.autoua.net
6. www.ur6gwz.at.ua

AISS-AutomaticA-2011

А.В. Кравченко, г. Киев

В выставочном павильоне столичного парка им. Пушкина с 22 по 24 ноября прошла международная специализированная выставка «AISS автоматика 2011». На выставке была представлена экспозиция издательства «Радиоаматор». В рамках этой выставки 23-го ноября издательство «Радиоаматор» совместно с «Электроник Технолджи» провело семинар «Устройства автоматизации в быту и современных охранных системах». С небольшим докладом «Устройства автоматизации в быту и на страницах периодических изданий» выступил главный редактор журнала «Радиоаматор» Безверхний И.Б., а в качестве содокладчика – автор этой статьи Кравченко А.В. Он познакомил участников семинара с работающими моделями мини-роботов, которые описаны на страницах журнала «Радиоаматор» и трех книг автора «10 практических устройств на AVR микроконтроллерах».

Во время выступления продемонстрированы способности и действия мини-роботов. Мини-роботы были представлены в поле для соревнования **SUMOBOT**. В выступлении продемонстрировались следующие модели **Solarbot**, **Vollibot**, **Minirob**, **Sumobot**, **Sumoard** (см. фото 1). Описание всех моделей можно найти на страницах журнала «Радиоаматор». У двух моделей **Solarbot** и



Vollibot разрядились аккумуляторы, и так как времени на подзарядку не оставалось, то эти модели проработали недолго. Очень интересной была демонстрация модели **Motobot** (см. фото 2 и ссылку [1]). Шустрый, маневренный, малобаритный робот быстро двигался по полю. Заряда от одной батарейки типа «Крона» (9 В) хватило на 10 минут выступления и демонстрации. **Motobot** очень быстро двигался, один из зрителей сравнил его действия с кухонным тараканом, убегающим от людей. Модель **Motobot** имеет хорошие перспективы, как продуманный робот, имеющий баланс вес-дееспособность.

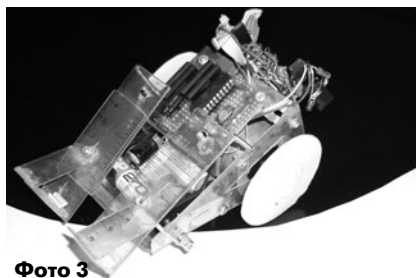
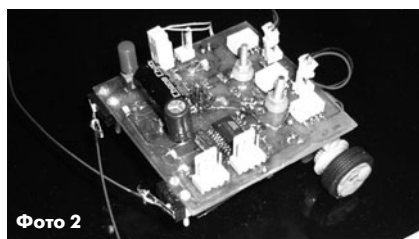


Фото 3

Очень хорошо отработал и показал свои характеристики **Minirob** (фото 3). Управление **Minirob-ом** осуществляет МК типа ATtiny2313. В движение этого робота приводят два шаговых двигателя от старых цветных принтеров **hp**, несмотря на мнения скептиков, что шаговые двигатели не способны на экономную работу. Робот показал наиболее длительное время работы на протяжении всей демонстрации. Спокойные движения этого робота, сравнимые с медленным дрейфом лодки наплаву. Он пересекал поле и при столкновении с остальными участниками отъезжал назад и менял траекторию движения.

Следующий участник – это **Sumoard** (фото 4). Управление роботом организовано на основе платы «Arduino nano» (на ATmega 168). Сегодня можно спокойно приобрести готовую плату «Arduino nano» и на ее основе быстро собрать подобного робота. В качестве привода платформы взяты двигатели и редукторы от игрушечных танкеток. **Sumoard** отличался от остальных мини-роботов агрессивным характером. Выжидая 5 секунд, робот «набирал силы» и при обнаружении соперника сразу нападал на большой скорости. Если соперник исчезал из поля зрения, робот включал пониженную передачу и потихоньку вращался на месте, чтобы обнаружить других роботов. Двигатели этого робота не позволяли вытолкнуть соперника, но попытки

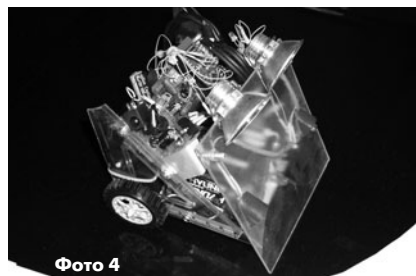


Фото 4

разогнать остальных участников длились до полного разряда аккумуляторов.

Уже известный по предыдущей выставке **Sumobot** (фото 5) показал себя как ловкий боец (см. видеосюжет [2]). Управление на ATmega8 позволяет ему

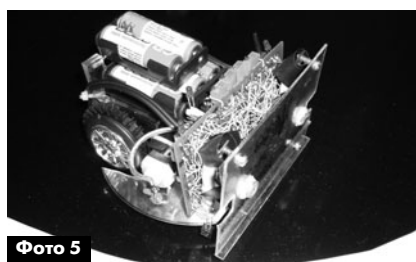


Фото 5



Фото 6

продумать свои действия. В нем используются двигатели и редуктор от игрушечных танкеток. Уходя от напористых ударов **Sumoard-а**, **Sumobot** разворачивался и бил в бок соперника. Характер робота уравновешен и продуман для случаев встречных боев с тяжелым соперником, хотя ресурс микроконтроллера явно мал для таких задач. Оба робота постоянно выходили за поле. Покрытие поля сделано из самоклеющейся пленки, поэтому слишком хорошо отражает лучи фотодатчиков периметра основания робота. Отражение лучей не позволяет различить темные участки поля и светлые.

В будущем для выступлений на любом поле необходима подстройка засветки и фото сканирования. Эта проблема многих **Sumobot**. Фокусировка фотодатчиков обнаружения соперника – это очень капризная и тонкая работа. Необходим лазерный прицел, зеркало, опыт оптических настроек для точных действий. Требуется также доработка точности настройки системы опознавания соперника в ближнем бою. Особое внимание в будущем необходимо уделить фиксации фотодатчиков для случаев соревнований в различных местах. Любое соревнование – это серьезное испытание не только для робота, но и для его разработчика. Одним словом, есть над чем поработать. Зрители были довольны демонстрацией, хотя и не замечали изъяны.

Для современных зрителей и участников соревнований необходимы, на мой взгляд, более развитые роботы и более зрелищные бои. Автор продемонстрировал, как смог, работоспособность своих мини-роботов (см. фото 6).

В заключение заметим, что все роботы собраны автором из распространенных деталей, доступных каждому. Себестоимость сборки мини-робота не превышает 60 евро, что на сегодняшний день является не такими уж большими затратами.

Один из спорных вопросов, поднятых на семинаре, – это вопрос о получении выгоды от разработки и изготовления таких мини-роботов. Замечу, что собираю все модели на чистом энтузиазме. Считаю, что настоящие радиолюбители никакой выгоды от своих конструкций никогда не ждут, поэтому и называются радиолюбителями.

Все модели моих роботов относятся к открытым. Они доступны каждому желающему для полного и бесплатного копирования. Более того, автор видит в будущем более развитые копии моделей, модернизированные до полного совершенства. Именно энтузиазм объединяет всех радиолюбителей и читателей журнала «Радиоаматор». Видеосюжет о выставке можно посмотреть по ссылке [3].

Ссылки

1. www.servoandroid.ru/news
2. www.youtube.com/watch?v=begkrves8cg
3. www.youtube.com/watch?v=06W0jilml0

**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

Украина, 03148,
г. Киев, ул. Г. Космоса, 2Б
т/ф: (044) 407-37-77;
407-20-77, 403-30-68
e-mail: pks@roks.com.ua
http://www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное ТВ. Многоканальные цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS.

Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70 МГц, RF, L-band. Охранная сигнализация, видеонаблюдение.

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
тел: 567-74-30, 567-83-68,
факс: 566-61-66

e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua
http://www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвлений магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

«ВИСАТ» СКБ

Украина, 03115,
г. Киев, ул. Святошинская, 34,
т/ф: (044) 403-08-03,
тел: 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua
http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц. МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16dBi; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: генераторы, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

«Влад+»

Украина, 03134, г. Киев,
ул. Булгакова, 18
т/ф: (044) 402-14-38, т. 458-56-68,
тел: 458-92-20
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua
http://www.vlad.com.ua

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ и PB транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенуаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

Beta tvcom

Украина, 83004, г. Донецк, ул. Гаражная, 39,
т/ф. (062) 381-81-85, 381-98-03,
381-87-53, 386-36-33, 386-36-45
http://www.betatvcom.dn.ua,
e-mail: office@betatvcom.dn.ua
Производство сертифицированного оборудования: полный спектр оборудо-

вания для цифрового ТВ; ГС на цифровых и аналоговых модулях для КТВ, цифровые и аналоговые ТВ и FM передатчики 1 – 2000 Вт, системы MMDS, МИТРИС, ЦРПС диапазона 7-40 ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

РаТек-Киев

Украина, 03056,
г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел: (044) 277-67-41,
т/ф: (044) 277-66-68
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua
Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**ООО НПП «ПРОЛОГ-РК»**

Украина, 04212, г. Киев,
ул. Маршала Тимошенко, 4а, к. 74
тел: (044) 451-46-45, 451-85-21,
факс: 451-85-26
e-mail: prolog@ipnet.ua

Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9». Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставки в кратчайшие сроки.

ООО «АМел»

02098, м. Київ,
пр-т Тичини, буд. 4, оф. 9
тел: (044) 294-26-84
факс: (044) 294-24-66
http://www.amel.com.ua
e-mail: info@amel.com.ua

Активные и пассивные радиоэлектронные компоненты импортного производства (NXP, Atmel), коннекторы, кабельно-проводниковая продукция, изготовление и монтаж печатных плат. Гибкие цены, доставка.

ООО «РКС КОМПОНЕНТЫ»

03150, г. Киев, ул. Новозабарская, 2/6
тел./факс: (044) 206-43-00
e-mail: rcs1@rcs1.relc.com

www.rcscomponents.kiev.ua
Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

ООО «РТЭК»

Украина, 04119, г. Киев,
ул. Дегтяревская, 62, офисный центр «Ферммаш», оф. 46.
тел: (044) 456-98-69, (044) 456-51-27,
(044) 520-04-77, 520-04-78, 520-04-79
e-mail: chip@rainbow.com.ua
http://www.rainbow.com.ua
http://www.rtcs.ru

Официальный дистрибьютор на Украине ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

СЭА

Украина, 02094, г. Киев,
ул. Краковская, 13-Б,
тел: (044) 291-00-41 (многоканальный),
т/ф: 291-00-42
e-mail: info@sea.com.ua
http://www.sea.com.ua
Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

НіКС електронікс

02002, г. Киев,
ул. Флоренции, 1/11
т/ф: (044) 516-85-13, 516-40-56,
516-59 50, 541-04-56
e-mail: chip@nics.kiev.ua
www.nics.kiev.ua

Комплексные поставки электронных компонентов. Более 20 тыс. наименований со своего склада: Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, NXP, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, 04080, г. Киев,
ул. Межигорская, 83, оф. 610,
тел: (044) 537-63-22, ф. 537-63-26
e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua
http://www.mastak-ukraine.kiev.ua

Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel, Grenoble, TI-BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC, Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистраторы и поддержка проектов, гибкие условия оплаты, индивидуальный подход.

VD MAIS

Украина, 03061, г. Киев-33, а/я 942,
ул. М. Донца, 6
тел: (044) 492-88-52 (многокан.),
220-0101, факс: 220-0202
e-mail: info@vdmais.kiev.ua
http://www.vdmois.kiev.ua

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Technologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal, Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF.

«ТРИОД»

Украина, 03194, г. Киев-194,
ул. Зодчих, 24
т/ф: (044) 405-22-22, 405-00-99
e-mail: ur@triod.kiev.ua
http://www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..., 6Н..., 6П..., 6Ж..., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др. Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники. Электронно-лучевые трубки, видеокны, ФЭУ. Контактные ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ..., 1УИ..., 1УСО и др. Сельсины, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

**ООО «Дискон»**

Украина, 83008, г.Донецк, ул. Умова, 1
т/ф: (062) 385-49-09, (062) 385-48-68
e-mail: discon@discon.com.ua
<http://www.discon.com.ua>
Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СПЗ-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ООО «ПАРИС»

01013, г.Киев,
ул. Промышленная, 3
тел.: (044) 286-25-24, 284-58-24/25,
т/ф: 285-17-33
e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua
www.parisgroup.com.ua
Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, корпуса, лотки, пускатели. ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент.

ООО «ЛЮБКОВ»

Украина, 03035, г.Киев,
ул. Соломенская, 1, оф. 205-211
т/ф: (044) 496-59-08 (многокан),
248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail: dep_sales@lubcom.kiev.ua
Поставки эл. компонентов – активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GSM СТОРОЖ

Украина, г. Ровно,
Тел.: (097) 48-13-665
<http://www.gsm-storozh.com.ua>
e-mail: info@gsm-storozh.com,
mapic@mail.ru
Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой связи – охрана объектов с оповещением на телефон (звуковое, SMS и GPRS сообщения), дистанционное управление устройствами, определение координат автотранспорта (GSM и GPS навигация), возможность дистанционного контроля группы объектов (DTMF, CSD, GPRS диспетчер). Разработка, производство, внедрение. Гибкие цены, гарантия, доставка по СНГ.

ООО «НЬЮ-ПАРИС»

01013, г. Киев, ул. Промышленная, 3
Тел.: (044) 277-35-87, 277-35-89
факс: (044) 277-35-88
e-mail: newparis@newparis.kiev.ua
<http://www.newparis.kiev.ua>
Электронные компоненты: соединители, оптические компоненты, шкафы и распределительные элементы, кроссовое оборудование, источники бесперебойного питания.

«ЭлКом»

Украина, 69000, г.Запорожье,
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф: (061) 220-94-11,
тел: 220-94-22
e-mail: elcom@elcom.zp.ua

<http://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, г.Киев, ул. Шутова, 16
тел: (044) 599-32-32, 599-46-01
e-mail: briz@nbi.com.ua
Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

ОЛЬВИЯ-Электро

Украина, 03113, г. Киев,
ул. Дружковская, 10, оф. 711
тел.: (044) 503-33-23, 599-75-50,
(067) 504-76-54, (093) 329-74-29,
(099) 738-01-28
e-mail: korpus@oe.net.ua, andrey@oe.net.ua
<http://www.olv.com.ua>
Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ООО «РЕКОН»

Украина, 03168, г. Киев,
ул. Авиаконструктора Антонова, 5, оф. 108
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua
<http://www.rekon.kiev.ua>
Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП «Техекспо»

Украина, 79015, м.Львів,
вул. Героїв УПА, 71д
тел.: (032) 295-21-65, (032) 245-25-24,
т/ф: (032) 244-04-62
Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат. Прямі поставки зі складів TME, MICROS, TRIM-POT (Польща).

ООО «Серпан»

Украина, г.Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел.: (044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00
e-mail: serpan@serpan.kiev.ua
www.serpan.kiev.ua
Предлагаем со склада и под заказ: разъемы 2РМ, СШР, ШР и др.; Конденсаторы, микросхемы, резисторы; Предохранители, диоды, реле и другие радиокомпоненты.

ООО «Имрад»

Украина, 04112, г.Киев, ул. Шутова, 9
т/ф: (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09/10
e-mail: imrad@imrad.kiev.ua
<http://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. Краснороздний, 130

т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87

e-mail: gold_s2004@ukr.net
<http://www.komis.kiev.ua>
Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

ДП «ЭЛФА Электроникс»

04071, г.Киев, ул. Оболонская, 47
тел: +38 (044) 221-29-66, 221-29-67
e-mail: office@elfaelectronics.com.ua
www.elfaelectronics.com.ua
ДП «ЭЛФА Электроникс» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования общим объемом ассортимента 65 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

«СИМ-МАКС»

Украина, г.Киев,
пр. Лесной, 39 А, 2 этаж
тел: (044) 502-69-17, 568-09-91,
(063) 568-09-91, (095) 777-77-63,
(067) 909-77-73
e-mail: simmaks.5680991@gmail.com
<http://www.simmaks.com.ua>
Радиолампы, 6Н, 6П, 6Ж, 6С и др. Магнетроны, тиратроны, клистроны, разрядники, ЛБВ. Проверка, гарантия, доставка.

ООО «Радар»

Украина, 61058, г.Харьков,
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст м. «Научная»)
тел.: (057) 754-81-50,
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.

ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, г.Винница,
ул. Келецькая, 60, к. 1
тел.: (0432) 53-74-58, 65 72 00, 65 72 01,
(050) 523-62-62, (050) 440-79-88,
(068) 599-62-62
e-mail: radiocom@svitonline.com
<http://www.radiocom.vinnitsa.com>
Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилитроны, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

ТОВ «ЕВОКОМ УКРАЇНА»

Україна, 03110, м.Київ,
вул. Солом'янська, буд. 3Б
тел.: (044) 520-19-13,
(044) 520-19-16, (044) 520-19-17
Более 480 000 изделий со склада Farnell (<http://uk.farnell.com>) за 5 дней!



Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован сокращенный перечень электронных наборов и модулей «МАСТЕР КИТ», а также измерительных приборов, инструментов, журналов и книг, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом. Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение «модуль» (МК, МР, МТ), или «готовый блок» (БМ) значит, набор не требует сборки и готов к применению. Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа от 1 до 99 грн. – 20 грн., от 100 до 199 грн. – 25 грн., от 200 до 500 грн. – 35 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор, или книгу по адресу: Издательство «Радиоматор» («МАСТЕР КИТ»), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 291-00-29. В заявке разбавно укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом (оплата заказа при получении на почте). Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Номер телефона для справок, консультаций и оформления заказов: с 12.00 до 18.00 по тел. (044) 291-00-31, (067) 796-19-53, (050) 187-62-20, e-mail: val@sea.com.ua, http://www.ra-publish.com.ua. Ждем Ваших заказов. **Более подробную информацию по комплектации набора и его техническим характеристикам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ-2010-2» стоимостью 35 грн.**

	Наименование набора	Цена в грн.	ВМ6031	Лампа светодиодная 150 люмен (потребление 3Вт)	198
NR01	Набор начинающего радиолуателя (инструмент, паяльник, припой, 2 платы с compon.	435	ВМ6032	Лампа светодиодная 300 люмен (потребление 6Вт)	245
EK001	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник	140	ВМ6120	Светильник на мощных светодиодах	325
EK001P	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник (набор для пайки)	129	ВМ6501	USB-осциллограф (с функциями частотомера и генератора)	3295
EK002P	Радиоконструктор «Твое радио» №2. (FM, с жки диспл, часами и встроенным таймером)	195	ВМ8010	Двухдиапазонный частотометр с ж/к дисплеем (1,1Гц–12 МГц, 100–960 МГц)	495
EK003	Электронный конструктор «Твое радио №3» Стерефонический УКВ, FM тюнер с пультом ДУ	335	ВМ8020	USB-осциллограф (2-х каналный, 100Гц–200КГц)	575
EK004	Радиоконструктор «Твое радио» №4	295	ВМ8021	Цифровой запоминающий осциллограф (2 каналный)	2095
EK007	Радиоконструктор «Твое радио» №1. (Цифр. FM-радиопр. + цифр. усилитель D-класса	239	ВМ8022	Цифровой запоминающий USB осциллограф (с ЖКИ дисплеем)	1295
EK35	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 35 электронных схем для детей от 4 до 9 лет	125	ВМ8023	Запоминающий USB логический анализатор	985
EK39	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 39 схем для детей от 5 до 12 лет	200	ВМ8036	8-кан микропр таймер, термостат, часы «Умный дом» с возм подкл до 32 датчиков.	775
EK501	Робот–конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	785	ВМ8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	265
EK502	Робот–конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	635	ВМ8038	Охранное устройство GSM-автономное (GSM-сигнализация) (готовый блок)	339
EK503	Робот–конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	635	ВМ8039	GSM интеллектуальное управляющее охранное устр-во «Гардиан» (охран.тепл. датчики)	895
EK9889	Электронный конструктор «Чудо КИТ» с соли. батар. на 9889 схем для дет. от 5 до 14 лет	495	ВМ8039S	Датчики дыма и устройство согласования	385
RA005	Адаптер 2K-L-USB-LPG (для авто с инж. и газовым двигат.) гот. устр-во USB + CD с прогр.	295	ВМ8040	ДУ на ИК-лучах + приемн.-плата на 10 выходов 12-24В по 2А. Дальность 10-15 м.	200
RA006	Каталог «Мастер КИТ-2010». Бумажная версия 2010 год, выпуск 2	35	ВМ8042	Универсальный импульсный металлоискатель Кошей-5М (блок). Глубина 1,5-3м.	410
RA008	Книга «Собери сам 55 электр. устр. из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самост. сборки.	35	ВМ8043	Селективный металлоискатель «КОШЕЙ-18М» с ж/к дисплеем (блок). Глубина 2 м.	2195
RA012	Адаптер 2K-L-USB-LPG (инж. и газ двигат.) гот. устр. USB + CD с прогр. + колодка OBDII	475	ВМ8043-44AK	Аккумуляторная батарея 1,3А*ч с заряд. устр. для ВМ8042,8043,8044	395
RA021	Металлоискатель «IMPUULSE» (прототип м/и «K-LON PIV», плата спаяна, самоопр. катушек)	695	NM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для ВМ8043	1195
RA022	GSM сигнализация SEA G12 (базовый блок+2 беспр. датч+2 брелока+сирена+блок пит.)	1680	ВМ8044	Импульсный металлоиск. «Кошей-5ИМ» с ж/к дисплеем (блок). Глубина 1,5-3м.	995
RA023	Беспроводной магнито-контактный датчик для SEA G12	50	NM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для ВМ8044,ВМ8042	465
RA024	Беспроводной датчик движения для SEA G12	180	DK015	Линиоптер (целеуказатель). (Для точного обнаруж мелких предм в грунте 25-180мм.)	845
RA026	Беспроводной датчик разбития стекла с адаптером для SEA G12	220	DK023	Металлоискат. ВМ8043 «Кошей-18М» в сборе-блок, штанга, АКБ, печ. датч (гар.12 мес.)	4690
RA027	Датчик дыма для SEA G12	180	DK026/1	Пластиковый корпус катушки для ВМ8041-44 с кроншт., гермовводом и шпильками	185
RA028	Датчик газа для SEA G12	180	DK033	Глубинный датчик-катушка 1,2м. х 1,2м. (глуб. до 3 метров) для ВМ8044,DK017	1495
RA032	Аппарат «Витафон» (Виброакустический аппарат для лечения различных заболеваний)	395	DK034	Кольцевая катушка для ВМ8043 «КОШЕЙ-18М» (готововое устройство)	1680
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	52	DK036	Катушка DD30 для ВМ8043 «КОШЕЙ-18М» (гот. устройство диаметр 19,5 см. для монет)	1395
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	40	КИТ-штанга	Штанга телескопическая для металлоискателя (0,6-1,3м) с подлокотником (вес 350гр.)	995
ВМ005	Сумеречный переключатель на SMD(220В, 800Вт., регул. порог сраб.) гот. блок	295	ВМ8049	Включатель освещения с дистанционным управлением от телев. пульта (нагр.150 Вт)	145
ВМ037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/4А (готовый блок)	130	ВМ8049М	Включатель освещения с дистанционным управлением до 1,5 кВт от любого пульта ДУ	165
ВМ037М	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/3А (готовый блок)	145	ВМ8050	Переходник USB в COM (интерфейс: USB1.1, USB2.0.)	120
ВМ038	Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15В/1А(гот. блок)	265	ВМ8051	Переходник USB-UART адаптер (готововое устройство)	110
ВМ057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005) с радиатором	100	ВМ8060	Бытовая ч/б видеокамера-глазок (с ИК диапазоном, матрица CCD 1/3, разъемы RCA)	345
ВМ071	Регулятор мощности 220В/3кВт	178	ВМ8079D	Источник бесперебойного питания 12В/0,4А	415
ВМ083	Инфракрасный барьер 50 м	145	ВМ9009	Внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер)	125
ВМ137	Микрофонный усилитель (готовый блок)	69	ВМ9010	USB внутрисхемный программатор AVR	195
ВМ146	Исполнительный элемент (готовый блок)	74	ВМ9213	Универсальный автомобильный адаптер K-L-линии USB	259
ВМ238F	Таймер 2сек...3 час/300Вт (готовый блок)	165	ВМ9215	Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок)	215
ВМ245	Регулятор мощности 500 Вт/220В	69	ВМ9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI	315
ВМ246	Регулятор мощности 1000 Вт/220В	75	ВМ9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card LCD	495
ВМ247	Регулятор мощности 2500 Вт/220В	165	ВМ9225	Видео-регистратор (PC плата для цифр.сист. видеонабл. на 4 канала -до 24 видеокамер)	715
ВМ250F	Устройство управления насосом (готовый блок)	145	ВМ9230	DMX контроллер (3-х каналный с дисплеем, 12-30В, 0,35/0,77/1А)	385
ВМ251F	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	225	MA601A	Зарядное устройство для цифровых устр-в miniUSB,3 в 1 (с резервным АКБ 550мА)	155
ВМ404F	Цифровой вольтметр (готовый блок)	295	MA802	PIR детектор движения (крепление стена/потолок). Готовое устр-во	115
ВМ408F	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.) (готовый блок)	245	MA901	USB-FM радио с пультом ДУ	225
ВМ409F	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.) (готовый блок)	225	MA1238B	Электронный бейджик (8 разных цветов свечения)	415
ВМ706F	Охранная сигнализация (5 независимых зон) (готовый блок)	255	MA3401	Автономная GSM сигнализация	495
ВМ707F	Термореле цифровое (-20...+100°С)нагр. 500Вт, точность 0,1С (готовый блок)	295	MA9213	Универсальный автомобильный OBD-II сканер (ELM 327)	375
ВМ708F	Датчик движения с фотодиодом (сумеречный переключ.) (готовый блок)	225	MK035	Ультразвуковой модуль для отпуг. грызунов (готововое устройство для помещ. 30-50м)	159
ВМ709F	Цифровые часы с таймером (10 программ) (готовый блок)	295	MK041	Сигнализатор осадков (датчик дождя, 12В) (модуль)	315
ВМ710F	Регулятор мощности 12/24В 30А(готовый блок)	255	MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	85
ВМ711F	Цифровые часы-секундомер-таймер (готовый блок)	359	MK067	Модуль регулировки мощности переменного напряжения 1200Вт/220В	140
ВМ945F	Цифровой контролер температуры с жк диспл. (гот. блок 0-99град., нагрузка 220В 1А)	265	MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220В(модуль)	150
ВМ1043	Устройство плавного включения ламп накаливания 220В/800Вт, 5 сек.	89	MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	125
ВМ1707	Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч, 2 незав. канала упр. нагрузками)	179	MK075	Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (автоном. модуль)	195
ВМ2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	145	MK080	Отпугиватель подземных грызунов «Антикрот» (радиус возд. 20м. – 10 соток)	128
ВМ2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	120	MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	98
ВМ2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	175	MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль без п/и)	125
ВМ2039	Усилитель НЧ 2х40 Вт (TDA8560/0/TDA85630)	105	MK113A	Таймер 2сек...23минуты (модуль)	120
ВМ2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	148	MK148	Модуль защиты аккумуляторной батареи 12В	200
ВМ2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560, авто) готовый блок	215	MK153	Индикатор микроволновых излучений (готовый модуль)	68
ВМ2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	58	MK171	Регулятор мощности (9-28В, 500Вт, 10А) для электродвигат, ламп накал., и пр. (модуль)	265
ВМ2061	Электронный ревербератор (эффект «Эхо» «Объемный звук»)	178	MK173	Блок управления поливом огорода (с измерителем влажности грунта) (модуль)	395
ВМ2071	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт	365	MK180	USB-EDGE модем + гарнитура. Для подклю. ПК к Интернету через теп. SIM-карту	795
ВМ2072	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт с цифровым процессором звука	995	MK303	Сотовый стационарный телефон стандарта GSM (готововое изделие)	895
ВМ2073	2-х канальный звуковой усилитель (2х210Вт) D-класса с возм. расширения до 6 каналов	695	MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	245
ВМ2111	Стерефонический темброблок (20...20000 Гц; Рвых>30 кОм, Рвых=20 Ом)	189	MK317	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	280
ВМ2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	79	MK319	Модуль защиты от накали.	100
ВМ2118	Предвар. стереофонич. регул. усилитель с балансными входами 2-х каналный	80	MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	90
ВМ2412	Преобразователь напряжения 24В-12В (ex.20-30В; вых.12-13В, 10А) (готовый блок)	225	MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	285
ВМ2902	Усилитель видеосигнала (Au 0...15 дБ) (6 МГц, 75 Ом,15 дБ)	55	MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	185
ВМ3421	Бесконтактн. устройство доступа для магнитных и соленоидных з/замков (+5 ключей)	425	MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	119
ВМ4012	Датчик уровня воды	59	MK330	Модуль исполнительного устройства для систем ДУ МК317/МК324	230
ВМ4022	Термореле 0...150 (готовый блок)	85	MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	380
ВМ4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	80	MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	395
ВМ6020	Светодиодный модуль	275	MK342	Электронный сторож (на основе фотодатчика)	198

MK343	Двухканальный дистанционный радиовыключатель 433 МГц (220В/2Х300Вт)	395	MT5010	Гибкая светод. лампа-фонарь с магнитами (для часовых мастерских и радиоомонтажн.) . . .	190
MK344	Двухканальный плавный регулятор яркости (220В/300Вт, 433МГц, коммутатор+ДУ)	395	MT5060	Автомоний светильник на светодиодах с датчиком движения	155
MK353	Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-M-7» (пл. возд. до 200 кв.км.)	345	MT6021	Влагогазезащитный динамик. (герметич. короб для MP-3 плееров)	198
MK355	Отпугиватель крыс и мышей. Ультразвук. стационарное устройство. (пл. возд. до 100м)	285	MT6022	Оптическая мышь на палец (надевается на указательный палец – для ПК и ноутбуков)	125
MK356	Отпугиватель крыс и мышей (автономный (автомобильный – 12в), пл. возд. до 80 кв.км.)	245	MT6030	Вибродинамик (3Вт, 60дБ с USB адаптером и ист пит.)	445
MK8044	Универс. импульс металлоискатель «Кошеч 5ММ» (полный набор в футляре-рюкзаке)	2695	MT6034	Светодиодная фитолампа для подсветки домашних растений	245
MP101	Процессор управления светом в салоне автомобиля (плавн. вкл, задержка и пр.)	245	MT6050	MP3-плеер 2 Гб на солнечной батарее (MP3, WMA)	395
MP301F	Регулятор мощности 30А, +8...30В	295	MT6080	Цифровая авторучка (пишете и рисуете от руки в память ПК – более 100 листов А4)	965
MP302F	Регулятор мощности 50А, +8...30В	545	MT8030	Автоматическая защита компьютера от любопытных коллег (блокировка при дист. 2м)	285
MP303F	Регулятор мощности 15А, +12/24В	235	MT8045	Мобильная защита от непрошенных гостей (автон. ИК сигнализ. пр-перед. до 20м.)	405
MP304F	Модуль реле на 1 канал (500Вт)	95	MT8055	Сигнализация утечки газа. (с цифр. индикатором уровня утечки газа и звук. оповещ.)	295
MP305F	Таймер 15 сек...10 мин/500Вт	130	MT9000	Квартирная SMS-сигнализация (блок+ 2 беспр. датч на откр., темп., протечку, утеч. газа)	1495
MP306F	Регулятор мощности 1,5А, 5...12В	120	MT9002	Многофункциональный беспроводной датчик для MT9000 (открытие, темпер, протечки)	285
MP309	Блок 4-х канального АЦП	279	NT801/2	Электронный идентификатор (5 электронных ключей+1 приемник считыватель)	235
MP324	Модуль 4-х канального ДУ 433 МГц (приемник-передатчик, 5-12В, 30м)	225	NT1217	Цифровой блок обраб. сигн. для сабвуф. канала. Аудиопроцессор 2.1 (стерео-сабвуф.)	130
MP324/ner	Пульт для модуля 4-х канального ДУ 433 МГц MP324, MP326, MP325	80	NK005/6	корпусе Сумеречный переключатель с корпусом	100
MP325	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, два реле)	260	NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	58
MP326	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, четыре реле)	300	NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	98
MP501F	Цифровой счетчик с возм. подкл. индикаторов большого разм. (зн. 0-9999, до 14см)	295	NK037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...37В/3,0А	140
MP503	Двухканальный термометр с анимированным светодиодным индикатором 5х7 (блок)	165	NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост)	70
MP507	Вольтметр -10...+15В	225	NK083	Инфракрасный барьер 50 м	135
MP508	Вольтметр ±100 В	245	NK092	Инфракрасный прожектор	115
MP701	Релейный блок коммутации (4 канала)	245	NK134	Электронный стетоскоп (МС34119Р) (автомобильный и пр.)	110
MP707	Цифровой USB-термометр MP707 (подкл. до 32 датч. 2 независ. канала упр. нагр.)	145	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт (TDA2030+по паре КТ818 и КТ819 в каждом плече)	246
MP707R	Цифровой USB-термометр/термостат (подкл. до 32 термодатч, 2 независ. кан упр. нагр.)	215	NK146	Исполнительный элемент 12В	49
MP708	USB-ИК приемник MP708 (блок+пульт ДУ)	175	NK292	Ионизатор воздуха	125
MP709	USB-реле с управлением через интернет	165	NK294	6-канальная цветомузыкальная приставка	139
MP800A	Блок управления УМЗЧ с обычным потенциометром и цифровым дисплеем	265	NK300	Лазерный световой эффект	215
MP800D	Блок управления УМЗЧ с цифровым потенциометром и цифровым дисплеем	295	NK314	Детектор лжи	55
MP903	Цифровой стереофонический УКВ/ФМ тюнер с пультом ДУ (65-108 МГц)	195	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	85
MP910	Брелок для систем ДУ 433МГц со сдвигающейся защитной крышкой 12В.	75	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	98
MP911	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910). 12В, нагр. 1200Вт	95	NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	105
MP913	Приемник ДУ 433 МГц (кнопка, 2 реле) для пульта MP910	145	NM1112	Светодиодная лента (1 метр, 60 светод., 9-14 В) 4 вида – синяя, красная, белая, желтая	215
MP1089	Встраиваемый цифровой FM-приемник. (готовый модуль)	98	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	148
MP1115	Цифровой усилитель D-класса 15 Вт. Проект «Китайский синдром» (восточная сторона)	135	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	144
MP1181DI	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер	160	NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	100
MP1181DIF	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер с FM-приемником	200	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	52
MP1203	Модуль усилителя 2x2 Вт с питанием от USB (LN4088)	45	NM2061	Электронный ревербератор	169
MP1205	Цифровой индикатор спектра звукового сигнала (10 полос)	420	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	125
MP1215	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x15 Вт. Проект «Китайский синдром»	115	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	70
MP1225	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x25 Вт (TPA3123)	115	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	79
MP1229	Предварительный усилитель-темброблок с микроконтролл. управл. и ЖКИ (TDA7313)	175	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	97
MP1230	Аудиорегулятор 1 канал	210	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	70
MP1233	Высококачественный предрепит. усилитель-темброблок. 4-канала, ЖКИ, ДУ (TDA7313)	198	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	48
MP1251	Цифровой 5.1 Dolby Digital AC-3, Dolby Pro Logic, DTS аудио декодер (ресивер)	595	NM4011	Мини-таймер 1...30 с	45
MP1252	Домашний кинотеатр. Аналог и цифр вх/вых 5.1, ДУ. Темброблок. Dolby Digital DTS, PCM	995	NM4012	Датчик уровня воды	45
MP2103DI	Встраиваемый BLUETOOTH/USB/SD-MP3/WMA плеер	465	NM4013	Сенсорный выключатель	45
MP2103DIF	Мультимедийная микросистема MP3/WMA/FM/BLUETOOTH	495	NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	185
MP2151	Hi-Fi. Цифровой усилитель D-класс, 2 x 300 Вт 1 x 600 Вт (мост)	1195	NM4022	Термореле 0...150 C	80
MP2201	Hi-Fi. Цифровой усилитель D-класс, 2 x 400 Вт 1 x 800 Вт (мост)	1440	NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	155
MP2281	Hi-Fi. Цифровой усилитель D-класс, 2 x 530 Вт 1 x 1060 Вт (мост)	1495	NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	200
MP2503	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер (блок)	105	NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	75
MP2503RL	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	180	NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения	165
MP2603DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем	175	NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	135
MP2606	Встраиваемый USB-MP3 плеер с ЖК дисплеем	190	NM8032	Прибор для проверки ESR качества электролитич. конденсаторов	195
MP2803DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	195	NM8036	4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы	398
MP2866	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165	NM8041-44	Пластик. корпус для катушек металлоиск. 8041-44 с кроншт., гермевв. и шпильками	180
MP2896	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165	NM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8043	1165
MP2902	Цветной монитор 2,5 дюйма	440	NM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8044 (до 1,5м.)	465
MP2904	Цветной 4" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440	NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	190
MP2905	Цветной 5,6" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440	NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	129
MP2907	Цветной 7" TFT-LCD модуль разрешением 480 x 240 с видеоконтроллером	440	NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)	170
MP2907M	Цветной 7" TFT-LCD видеорегистратор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	695	NM9214	ИК-управление для ПК	125
MP29035	Цветной 3,5" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440	NM9215	Универсальный программатор (базовый блок)	165
MP29035M	Цветной 3,5" TFT-LCD видеорегистратор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	565	NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (микроконтр-ра ATMEL)	129
MP3100	Датчик движения (для управл. освещ. порог 150 люкс)	178	NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	89
MP35031	Микросистема – USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ	150	NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	59
MP3503DAIS	Микросистема – FM-тюнер, USB-MP3/WMA плеер, темброблок, пульт ДУ	295	NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (адаптер I²C-Bus EEPROM)	68
MP3503DIF	Микросистема – USB-MP3/WMA плеер, темброблок, пульт ДУ	215	NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	87
MP9744	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x20 Вт. (20-20000 Гц, +4...14В)	190	NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	65
MT1001	USB адаптер 5В (220В/5В, 1А)	95	NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	85
MT1010	Гибкая видеокамера-эндоскоп + кейс (1/6 VGA CMOS: 680x480 pix, 6 см.-бесж., 30 к/сек.)	565	NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI	265
MT1011	«Ручка-массажер» с футляром	148	NT324LED	Контроллер RGB световых лент (для совместной работы с ДУ MP324)	100
MT1020	Звуковой информатор с датчиком движения (авт-ное устр-во, дальн. 3м., длит. 10с.)	325	NT800	Аккумулятор 12В/1,3Ач	120
MT1040	Охранник зрения и осячки (устр-во устан. на монитор и подкл. через USB-порт)	355	NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В	192
MT1060	Анализатор детского плача. (голоден,хочу спать,стресс,раздражен,скупачу)+темп. влажн.	955	NF235	Сумеречный переключатель 12 В	98
MT1070	Брелок антистатик (прибор для снятия статического напряжения с LCD-диспл.)	110	NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	45
MT1080	USB-ионизатор воздуха (в виде флашки, плотн. анионов 1 мл/см³, вес 22г. гот. устр-во)	145	NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	55
MT1081	USB-ароматизатор воздуха (в виде флашки, вес 22г. гот. устр-во)	169	NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	125
MT2010	Антисон (устройство для автомобилистов, крепление на ухе)	65	NF250	Устройство управления насосом	125
MT3031	Возвращатель 5 «целей», модель для путешествий (брелок с GPS модулем и жк диспл.)	635	NF251	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	195
MT3032	Возвращатель «Актив» (12 маршрутов, 500 точек, 130гр., с GPS модулем и жк диспл.)	775	NF404	Цифровой вольтметр	235
MT4011	Измеритель мощности и контроля качества электроэнергии с ЖК дисплеем	315	NF406	Усилитель НЧ 100 Вт	395
MT4012	Тройник «220В + 2 USB» (Для зарядки USB-девайсов от сети 220В.	195	NF407	Электронный термометр со светодиодной индикацией (для экспресс-оценки)	118
MT4013	Цифровой термометр с жк дисплеем для душа (проточный с насадкой но шланг)	105	NF408	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.)	198
MT4020	Электронный безмен с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-5 кг., точность 10г. Вес 42г.	175	NF409	Датчик движения с звуковым сигналом (зона дейсия до 7м.)	200
MT4025	Весы-безмен для багажа с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-50кг. Вес 120г.	275	NF410	Стереусилитель НЧ 2x1 Вт. (TDA2822M)	89
MT4060	Электронный шагомер (фитнес-шагомер) с жк дисплеем	115	NF441	Детектор приближения на ИК лучах (5...30см., нагр. до 1000 Вт)	155
MT4075	Хрустальный таймер-магнит с жк дисплеем (с вызором блюд и звуковым сигналом)	98	NF451	Охранная система на ИК лучах (барьер сраб. до 7 метров, подклоч. нагрузка до 500 Вт)	140
MT4080	Калькулятор учета расходов (на 8 категорий и USB)	220	NF491	Отпугиватель крыс, насекомых и тараканов + корпус с п/и	70
MT5001	Сверкающая рюмка-станан (включ. подсветки при налив жидкости 4 цв. (кр.ж,з,синий), 60мл.	49	NF492	Бесконтактный детектор переменного напряжения	65
MT5002	Сверкающий стакан с подставкой, 7 вариантов подсветки, 400мл.	95			



