

**Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ**

# **РАДІОАМАТОР**

*Практическая радиоэлектроника*

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

**№ 12 (196) декабрь 2009**

**Низкочастотный генератор  
на компараторе LM393**

**Миниатюрный стереоусилитель**

**Простые схемы усилителей  
для видеотехники**

**Необычное применение ИМС LM3909**

**Цифровой запоминающий USB-  
осциллограф BM8021 «МАСТЕР КИТ»**

**Переключатели елочных гирлянд  
на основе мигающих светодиодных  
сигнализаторов**

**DC/DC-преобразователь LT1308A**

**Настольный люминесцентный  
светильник для компьютерщиков**

**Фильтр питания для встроенной  
компьютерной периферии**

**Устройство дозарядки аккумулятора  
автомобиля**

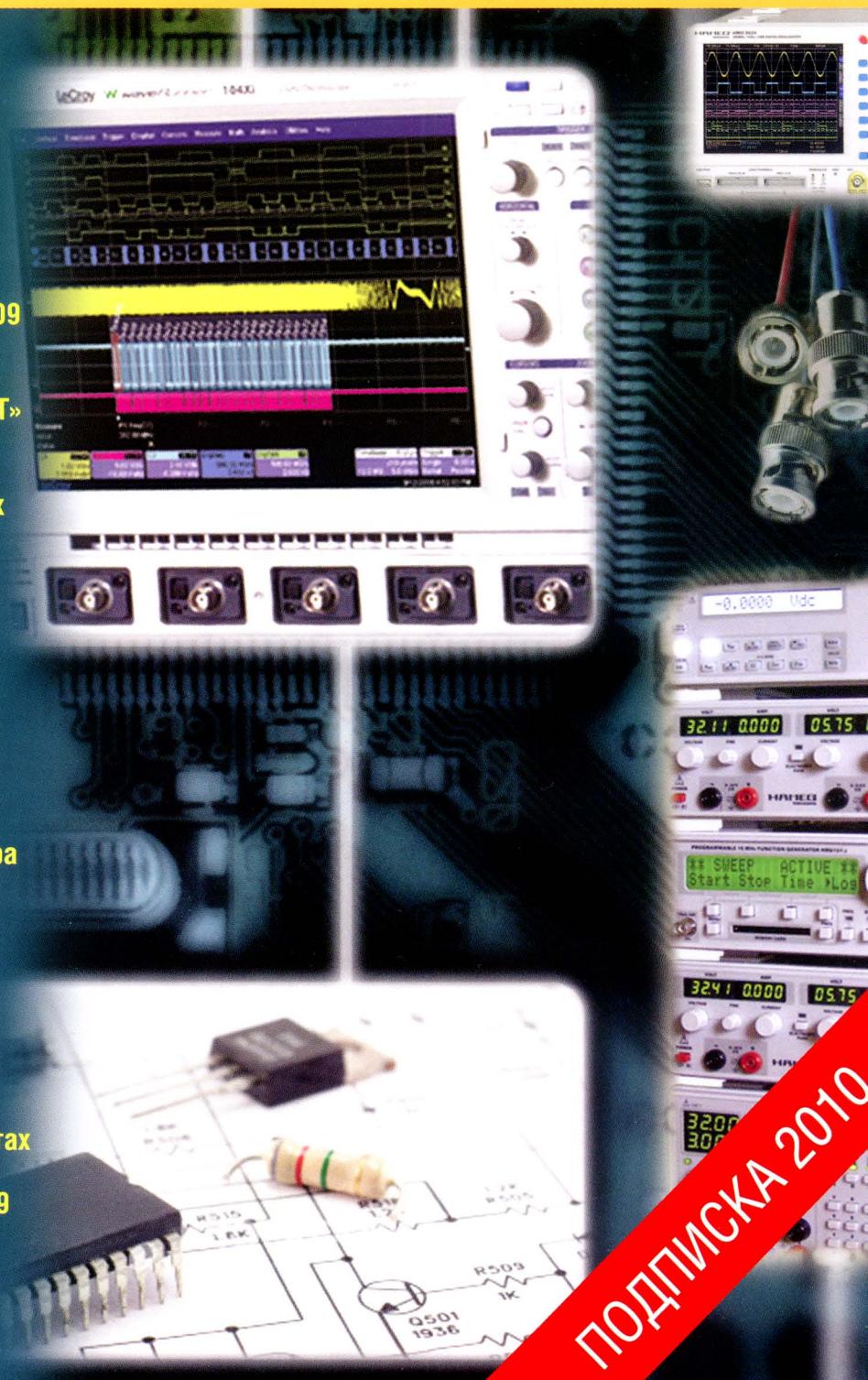
**Контролер влажности почвы  
комнатных цветов**

**Ремонт и эксплуатация бытовых  
вентиляторов**

**Бизнес на электро- и радиоэлементах**

**Микроконтроллеры GSM. Решение 9**

Издательство **Радіоаматор**





# Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.  
№ 12 (196) грудень 2009

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:**  
редактор випуска  
**Ю.В. Сухоруков**

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

**Адреса редакції:**  
Київ, вул. Краківська, 36/10  
**Для листів:**  
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна  
тел. (044) 573-39-38  
ra@sea.com.ua  
http://www.ra-publish.com.ua

**Видавець: Видавництво «Радіоаматор»**  
**С.М. Сінкар**, директор,  
тел. 573-39-38, ra@sea.com.ua,  
А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@sea.com.ua  
**Ю.В. Сухоруков**, верстка  
С.В. Латиш, реклама,  
тел. 573-32-57, lat@sea.com.ua  
В.В. Моторний, підписка та реалізація,  
тел. 573-25-82, val@sea.com.ua

**Підписано до друку** 09.12.2009 р.  
**Дата виходу в світ** 19.12.2009 р.  
**Формат** 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54  
**Облік. вид. арк.** 9,35. Індекс 74435  
**Загальний тираж по країнам СНД –**  
**12 000 прим.**  
**Ціна договірна**

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

Реферується ВІНИТИ (Москва):  
Журнал «Радіоаматор», Київ.  
Іздательство «Радіоаматор»,  
Україна, г. Київ, ул. Краковская, 36/10.

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

© Видавництво «Радіоаматор», 2009

## аудіо - відео

- |  |               |
|--|---------------|
| 2 ЕЕВС 2009 Telecom & Broadcasting: семь лет – уже традиция! | А.Л. Бутов    |
| 3 Низкочастотный генератор на компараторе LM393 .....        | А.Л. Бутов    |
| 6 Миниатюрный стереоусилитель .....                          | А.Л. Бутов    |
| 8 Домашние кинотеатры класса Hi-Fi. Большой обзор .....      | В.В. Кузнецов |
| 13 Простые схемы усилителей для видеотехники .....           | А.Г. Зызюк    |
| 16 Необычное применение ИМС LM3909 .....                     | А.Л. Одинец   |

## електроника і комп'ютер

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 20 Цифровой запоминающий USB-осциллограф BM8021 «МАСТЕР КИТ» .....                    | А. Каменский               |
| 24 Электронные конструкторы «ЧУДО-КИТ» .....  | Ю. Садиков                 |
| 26 Переключатели елочных гирлянд на основе мигающих светодиодных сигнализаторов ..... | А.Л. Одинец                |
| 31 DC/DC-преобразователь LT1308 A .....   | П.П. Бобонич, Э.П. Бобонич |
| 33 Настольный люминесцентный светильник для компьютерщиков .....                      | Н.П. Власюк                |
| 36 Фильтр питания для встроенной компьютерной периферии .....                         | А.Л. Бутов                 |
| 37 Устройство дозарядки аккумулятора автомобиля .....                                 | Е.Л. Яковлев               |
| 39 Контролер влажности почвы комнатных цветов .....                                   | Е.Л. Яковлев               |
| 40 Ремонт и эксплуатация бытовых вентиляторов .....                                   | А.Г. Зызюк                 |
| 44 Спрашиваете? Отвечаем! .....   | С.М. Рюмик                 |

## современные телекоммуникации

- |  |              |
|--|--------------|
| 46 В поисках инвестиций для украинского телекома ..... | О. Никитенко |
| 48 Бизнес на электро- и радиоэлементах .....           | И. Навроцкий |
| 49 Микроконтроллеры GSM. Решение 9 .....               | С.М. Рюмик   |

## КВ + УКВ

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 54 Бюллетень КВ + УКВ ..... | А.А. Перевертайло |
|-----------------------------|-------------------|

## новости, информация, комментарии

- |  |  |
|--|--|
| 59 Визитные карточки .....                   |  |
| 62 Электронные наборы и приборы почтой ..... |  |
| 64 Книга-почтой .....                        |  |

## Уважаемые друзья!

Редакция нашего журнала поздравляет всех читателей с приближающимся Новым годом и Рождеством Христовым. Надеемся, что в уходящем году Вы получили массу положительных технократических эмоций от общения с нами. Следующий год по восточному календарю будет годом тигра. Для людей с техническим мировоззрением он будет благоприятен для творчества и реализации собственных интересных проектов. Мы надеемся, что все радиолюбители Украины смогут в полной мере реализовать свой творческий потенциал. А журнал «Радіоаматор» будет служить вам лучшим путеводителем и помощником в этом прекрасном жизненном увлечении. Если Вы по каким-то причинам не успели оформить годовую подписку на «Радіоаматор», не огорчайтесь. Во всех подписных агентствах и почтовых отделениях Украины Вы сможете подписаться на журналы Издательства «Радіоаматор» в течение года, начиная с ближайшего номера.

Редакция журнала «Радіоаматор»

## Требования к авторам по оформлению материалов в журнал «Радіоаматор»

К рассмотрению принимаются авторские оригинальные материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий.

В начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки. В статьях, описывающих конструкцию функционирующего устройства, обязательно приводить основные параметры схемы, такие, как потребляемая и полезная мощность, рабочая частота, полоса пропускания, диапазон частот, чувствительность и т.п.

К статье отдельными файлами прикладываются схемы и фотографии, выполненные с разрешением не менее 300 dpi и сохраненные в формате \*.jpg, \*.tif или \*.bmp в размере 100% (размер иллюстраций не менее 6x5 см) без интерполяции. Принимаются также сканированные схемы и рисунки. Сканирование производится с разрешением 600 dpi в полутоновом режиме. В электронном виде рисунки выполняются в любом из графических редакторов под Windows и должны иметь расширения \*.pdf, \*.eps, \*.cdr, \*.tif (300 dpi).

Для ускорения передачи статей по электронной почте их можно архивировать программой WinRAR. Статьи следует отправлять по адресу: ra@sea.com.ua.

# EEBC 2009 Telecom & Broadcasting: семь лет – уже традиция!

21-23 октября 2009 г. состоялась Седьмая Восточноевропейская выставка и конференция по телекоммуникациям и телерадиовещанию EEBC 2009 Telecom & Broadcasting, в рамках которой были презентованы новинки 2009 года от компаний COGENT, «Интерком», ASTRO, «Мортелеком-Сервис», «ДЕПС», FORO-tel, «ГЕФЕСТ» и «ВАГО Украина».

В этом году EEBC 2009 поддержали:

– международные партнеры: UMTS Forum, Global VSAT Forum, European Digital Cinema Forum (EDCF), High Definition & Digital Cinema Ltd (HDDC), Отдел содействия торговле и инвестициям Посольства Республики Польша в Киеве.

– украинские отраслевые союзы и ассоциации: Интернет Ассоциация Украины (ИнАУ), Ассоциация предприятий информационных технологий Украины (АПИТУ), Ассоциация «Укртелефеть», Союз кабельного телевидения Украины (СКТУ), Всеукраинская ассоциация операторов кабельного телевидения и телемаркетинговых сетей, Индустриальный телевизионный комитет (ИТК).

**Организаторами и партнерами конференции выступили:** Государственный оператор эфирных сетей телерадиовещания Концерн радиовещания, радиосвязи и телевидения (КРРТ), Украинский Научно-исследовательский институт радио и телевидения (УНИИРТ), Одесская Национальная Академия Связи (ОНАС им. Попова), Институт радио, телевидения и электроники (ИРТЭ), European Digital Cinema Forum (EDCF), High Definition & Digital Cinema Ltd (HDDC).

В рамках мероприятия был организован цикл конференций и семинаров, посвященных наиболее актуальным темам в области связи, Интернет, телевещания и производства видеоконтента. В первый день состоялась Международная конференция «Телекоммуникации и широкополосные сети», на которой с докладами выступили представители ведущих компаний-вендоров, операторов, исследовательских институтов стран Европы и СНГ.

Доклады **первой сессии** были объединены общей темой – «Новые услуги в широкополосных сетях». Со своим докладом «Партнерство для развития цифровых технологий» в этой сессии выступил вице-президент и Генеральный Директор по маркетингу компании SES ASTRA, член Правления Ассоциации ZVEI FV Consumer Electronics **Маркус Фритц**. Его доклад был посвящен процессу цифровизации в странах Европы. Особый акцент был сделан на пути и методы развития цифровых технологий в Украине. В презентации прозвучали весомые аргументы в пользу примене-



ния спутниковых технологий для построения общенациональной сети цифрового эфирного телерадиовещания. Была озвучена и стоимость процесса перехода на цифру на основе спутниковых решений.

В свою очередь, **Евгений Лисицин**, Генеральный директор «УНТ», рассказал о запуске, текущих результатах и тестовой работе первой в Украине сети на основе технологии Mobile WiMax. По его словам, к 1 ноября 2009 года сеть под брендом FreshTel охватит весь Киев и пригороды. К концу 2010 года связь четвертого поколения будет доступна 10 млн. украинцев.

Изюминкой EEBC 2009 стало представление проекта «SOS Детская деревня». Компания ТЕХЭКСПО обращается ко всем участникам и посетителям сегодняшней выставки EEBC 2009 с инициативой оказать поддержку тем людям, которые взяли на себя ответственность за жизнь, здоровье, воспитание и образование осиротевших детей.

На выставке будет представлено лучшее оборудование и инновационные решения для передачи и приема цифрового сигнала в кабельной, спутниковой, эфирной и IP среде; оборудование и оригинальные решения для производства цифрового видеоконтента, в том числе в формате HD. В выставке приняли участие крупнейшие спутниковые операторы.

Общая площадь выставки в этом году составляет 3500 кв.м. Общее количество участников – 159, из 27 стран (Украина, Россия, Беларусь, Молдова, Казахстан, Азербайджан, Грузия, Эстония, Латвия, Польша, Чехия, Словакия, Норвегия, Великобритания, Нидерланды, Швейцария, Франция, Италия, Испания, Люксембург, Германия, Израиль, Канада, США, Индия, Пакистан, Южная Корея). Участники со стенками – 86 компаний. Экспоненты представлены компаниями следующих направлений деятельности: оборудование для спутникового и кабельного телевидения (37%), телекоммуникационное оборудование (30%), оборудование для производства и передачи контента (11%), а также телеканалы и продакшн-студии (22%).

# Низкочастотный генератор на компараторе LM393

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

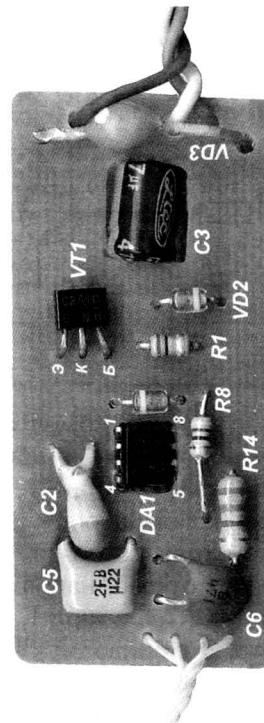
Уже несколько десятилетий радиолюбители создают сотни видов различных генераторов звуковых и световых импульсов. Нередко с построения подобной конструкции человек начинает свои первые шаги в электронике. В настоящее время можно приобрести множество «мигалок» и «гуделок» в уже готовом промышленном исполнении – мигающие светодиоды и излучатели звука со встроенным генератором. К сожалению, их рабочие параметры обычно жестко заданы производителем, поэтому, например, нельзя произвольно изменить частоту вспышек мигающего светодиода. Пока в продаже отсутствуют «программируемые» мигающие светодиоды и излучатели звука, для реализации их функций можно собирать несложные модули, которые позволяют гибко изменять параметры их работы.

Генераторы звуковых и световых импульсов можно собирать не только на транзисторах и интегральных цифровых микросхемах, например, серий K561, K555, но и на интегральных операцион-

ных усилителях и компараторах. Такие генераторы обычно чуть более сложны, но позволяют создавать более «гибкие» конструкции с расширенным диапазоном питающих напряжений. Несложный генератор пачек звуковых или световых импульсов может быть собран с применением сдвоенного интегрального компаратора LM393 (аналоги LM193, LM293). Внутренний состав одного канала такого компаратора показан на рис. 1.

Принципиальная схема управляемого генератора пачек звуковых или световых импульсов показана на рис. 2. Этот генератор представляет собой унифицированный узел, который можно легко перестроить под выполнение конкретных задач. Например, он может управлять елочной гирляндой, быть сигнализатором включения указателей поворотов, оповещать о возникшей опасной ситуации, сигнализировать о включенном состоянии мощных электронагревательных приборов и множество других применений.

Функционально генератор состоит из трех узлов: управляю-



щий генератор на DA1.1, управляемый генератор на DA1.2 и узла блокировки работы генераторов, выполненного на транзисторе VT1. Частота работы генератора на DA1.2 выше частоты генератора на DA1.1. Форма колебаний на выходе каждого генератора прямоугольная, по скважности близкая к 2, слабо зависит от напряжения питания. Частота генератора на DA1.1, в основном, зависит от емкости конденсатора C2 и сопротивления резистора R6, при указанных на схеме номиналах этих элементов частота составляет около 0,8 Гц. Частота второго генератора, в основном, зависит от емкости конденсаторов С6 или С5 и сопротивления резистора R12. При подключенном конденсаторе С5 частота на выходе генератора DA1.2 составляет около 3 Гц, светодиод HL1 выдает пачки импульсов – четыре–шесть вспышек – пауза. При отключенном С5 частота этого генератора около 900...1000 Гц и излучатель звука BF1 выдает длинные «телефонные» гудки.

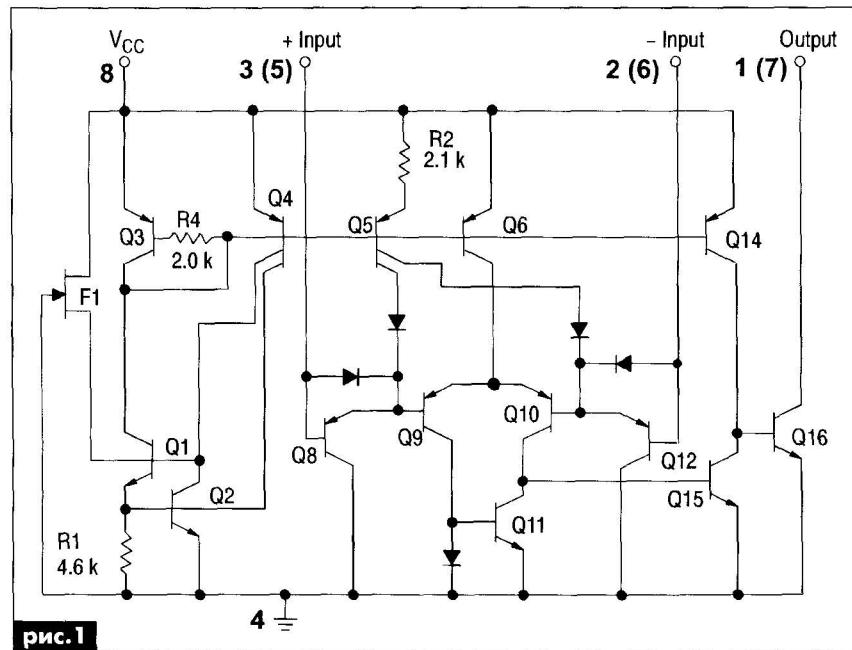


рис. 1

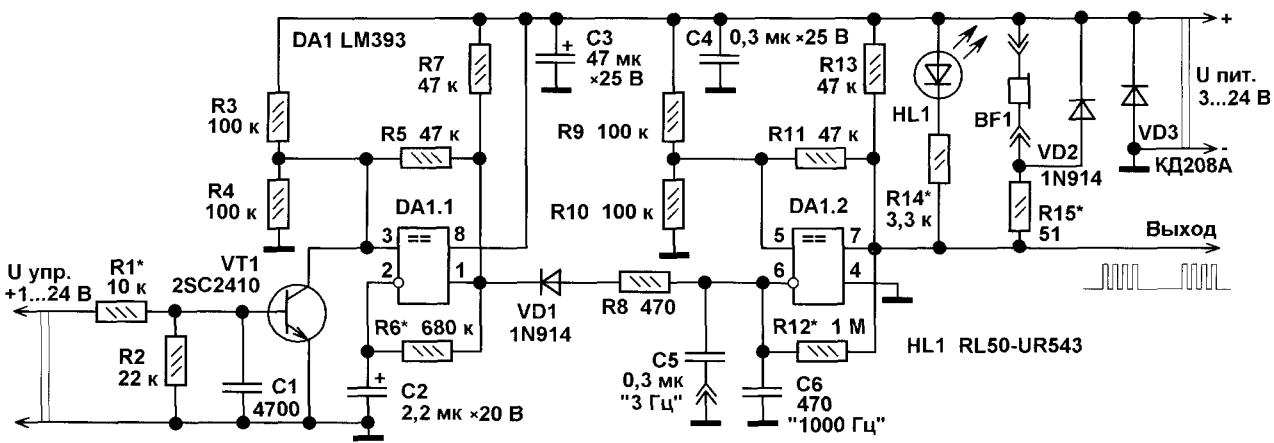


рис.2

Выход каждого компаратора выполнен по схеме открытого коллектора. Резисторы R7, R13 – нагрузки компараторов. Когда выходной транзистор компаратора DA1.1 открыт, напряжение на выходе DA1.1, вывод 1, близко к нулю. Это приводит к значительному снижению напряжения на инвертирующем входе компаратора DA1.2, работа генератора DA1.2 прерывается. Выходной транзистор этого компаратора будет закрыт, светодиод HL1 не светит. Когда выходной транзистор компаратора DA1.1 закрыт, напряжение на выв. 1 равно напряжению питания, управляющий генератор не оказывает влияния на работу управляемого генератора.

Чтобы была возможность управлять работой генератора, включать и выключать его, установлен узел на транзисторе VT1. Когда управляющий вход никуда не подключен или напряжение на нем менее 1 В, транзистор VT1 закрыт и не оказывает влияния на работу генератора DA1.1. Если на вход управления поступит напряжение высокого уровня, например, с выхода ТТЛШ или КМОП микросхемы, транзистор VT1 откроется, что приведет к остановке работы обоих генераторов. Потребляемый в таком состоянии устройством ток около 1,2 мА при напряжении питания 5 В.

Диод VD2 – противовескстратковый, устанавливают в случае подключения к выходу компара-

тора индуктивной нагрузки. Диод VD3 защищает устройство от переполюсовки напряжения, которая может произойти, например, при макетировании или отладке. Конденсаторы C3, C4 – блокировочные по цепи питания. Конденсатор C1 препятствует проникновению на вход управления высокочастотных помех. Резистором R14 можно установить желаемую яркость вспышек светодиода при заданном напряжении питания. Резистор R15 снижает избыточную громкость работы излучателя звука и уменьшает ток нагрузки компаратора DA1.2.

Выходной транзистор каждого компаратора ИМС DA1 рассчитан на ток нагрузки до 20 мА. Его реальное значение для микросхемы LM393 несколько меньше. Поэтому, когда вам нужен больший выходной ток, генератор можно дополнить силовым ключом на транзисторе VT2, например, так, как показано на рис.3. Для увеличения тока коммутации транзистор VT2 может быть составным. Сопротивление резистора R16 указано для

напряжения питания узла до 10 В. В этом случае, при напряжении питания 10 В ток коллектора выходного транзистора DA1.2 составляет около 9 мА (при отключенных HL1, BF1). Это позволяет, при коэффициенте передачи тока базы VT2 более 100 при максимальном токе коллектора 1 А, получить ток в нагрузке не менее 0,9 А, а также подключить в цепь коллектора VT2, например, динамическую головку, лампу накаливания, импульсный трансформатор.

### Конструкция и детали

Устройство смонтировано на плате размерами 44x20 мм (см. фото). Монтаж низкопрофильный – общая высота монтажа составила менее 6 мм. Миниатюрность устройства позволяет его легко встроить в ограниченное пространство различной промышленной и самодельной аппаратуры. Занимаемый устройством объем можно было бы сократить еще в 2-3 раза, но это бы значительно затруднило ручной монтаж. Все элементы, не показанные на фото, SMD, распаянны со стороны соединений. Конденсатор C2 – малогабаритный tantalовый. Диоды 1N914 можно заменить 1N4148 или любыми из серий КД512, КД521, КД522. Вместо диода КД208А подойдет любой из серий КД105, КД209, КД243, 1N4001-1N4007. Светодиод RL50-UR543 красного цвета све-

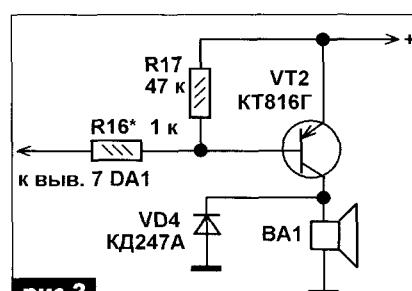


рис.3

чения можно заменить любым аналогичным с непрерывным свечением. При установке сверхъяркого светодиода белого, синего или фиолетового цветов свечения нижняя граница питающего напряжения, при котором будет светить такой светодиод, составит 4 В. Транзистор 2SC2410 можно заменить любым из серий 2SC3199, SS9014, KT3102, KT645. Вместо компаратора LM393 можно применить любой из серий LM193, LM293, LM393, LM2903, NCV2903. Отечественный аналог K1401CA3. Все эти компараторы являются высокоточными, допускают однополярное напряжение питания в диапазоне 2...36 В. Компараторы, выполненные в корпусе DIP8, имеют наибольшую рассеиваемую мощность – 1,2 Вт, а компараторы серии LM393 имеют наименьший диапазон рабочих температур – 0...70°C. Это, конечно, не означает, что LM393 при –15°C работать не будет, но ее параметры при такой температуре не

нормируются, что для предлагаемой конструкции несущественно. Излучатель звука BF1 – любой телефонный капсюль с сопротивлением не менее 240 Ом для напряжения питания генератора не более 8 В. Конструкцию можно изготовить так, что при подключении BF1 один из выводов конденсатора С5 отсоединялся бы от общего провода. Это позволит автоматизировать переключение рабочей частоты генератора DA1.2.

Сопротивление резистора R1 нужно пропорционально увеличить при входном управляющем напряжении более 3 В. Применяя различные схемотехнические решения для изменения характера взаимодействия управляющего и управляемого генераторов, можно легко получать различные сочетания звуковых эффектов, что обычно недоступно для аналогичных генераторов, построенных на цифровых микросхемах малой степени интеграции, например, K561ЛЕ5, KP1533ЛА3. С другими

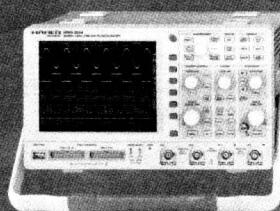
авторскими схемными реализациями нестандартных генераторов можно ознакомиться в [1-4].

Аналогичные конструкции генераторов можно создавать на основе сдвоенных компараторов других серий, например, LM119, KP597CA3, MAL319, ICB8001, имеющих иные параметры и схемы включения, или, например, на микросхеме MC3405, представляющей собой два компаратора и два операционных усилителя в одном корпусе DIP14.

## Литература

- Бутов А.Л. Импульсные генераторы на триисторах // Радиоаматор. – 2003. – №2. – С.26.
- Бутов А.Л. Световой автомат на микросхеме KP1533ИР22 // Радио. – 2003. – №10. – С.54.
- Бутов А.Л. Фоточувствительный генератор на полевых транзисторах // Радио. – 2005. – №3. – С.60-61.
- Бутов А.Л. Генератор звуковых эффектов на однопереходных транзисторах // Радиоаматор. – №6. – С.23-24.

## ГЕНЕРАТОРЫ, ОСЦИЛЛОГРАФЫ, АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА, ЧАСТОТОМЕРЫ, ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ



Цифровые осциллографы  
модели HMO3522 и HMO3524  
(350МГц 2/4 канала)

- Частота дискретизации 4ГГц
- Память - 2Мп на канал, масштабирование до 100 000 : 1
- 8 логических каналов (с опцией HO3508 - 16).
- Чувствительность по вертикале 1мВ – 5В/дел (1МО/50Ом)  
смещение ±0.2...±20В. 12 делений по горизонтали
- Режимы синхронизации: фронт, видео, по длительности, логический, задержанный, событие
- Режим БПФ для анализа спектра
- Частотомер на 6 разрядов. Автоустановка, автоматические измерения, редактор формул
- Дисплей 6.5" TFT VGA, выход DVI, 3 x USB порта



02094, г. Киев, ул. Krakovskaya, 36/10  
тел.: (044) 296-24-01, факс: (044) 296-24-10  
e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua  
Региональные представительства:

Харьков, Донецк, Днепропетровск, Львов, Одесса, Севастополь

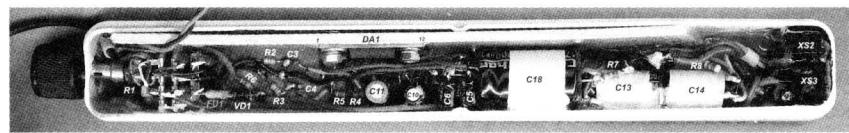
# Миниатюрный стереоусилитель

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

Стереофонический усилитель мощности звуковой частоты с реальной выходной мощностью до  $2 \times 2,5$  Вт можно смонтировать в миниатюрном корпусе размерами  $202 \times 25 \times 20$  мм, в качестве которого можно использовать пластмассовый футляр для зубной щетки. Такой усилитель удобно использовать совместно с ЖК телевизорами, портативными DVD-проигрывателями, видеокамерами, миниатюрными радиоприемниками, карманными Flash-плеерами и другими мобильными мультимедийными устройствами, если качество звучания и выходная мощность встроенных в них усилителей мощности вас не устраивают.

Усилитель собран с применением интегральной микросхемы типа AN7148 производства фирмы Panasonic. Эта ИМС выпускается в 12-выводном корпусе SIP и предназначена для использования в аппаратуре с автономным питанием. Диапазон напряжения питания микросхемы от 9 до 24 В, максимальная рассеиваемая мощность 41 Вт, коэффициент нелинейных искажений 0,2%. Имеется защита от короткого замыкания в нагрузке, термозащита и защита от повышения напряжения питания. Структурная схема микросхемы показана на **рис.1**.

Принципиальная схема усилителя показана на **рис.2**. Сиг-



нал звуковой частоты поступает на разъем XS1. Громкость регулируют сдвоенным переменным резистором R1. Далее, через резисторы R2, R3 и разделительные конденсаторы C3, C4 сигналы звуковой частоты поступают на входы микросхемы DA1 (выводы 2, 5). С выводов DA1 (выводы 12, 7) через разделительные конденсаторы большой емкости C13, C14 усиленные сигналы обоих каналов усилителя поступают на разъем XS2, к которому могут быть подключены акустические системы или головные телефоны. Сопротивление нагрузки для каждого канала может быть от 4 Ом и более.

Конденсаторы C1, C2 предназначены для защиты DA1 от высокочастотных сигналов. Конденсатор C8 – фильтр питания. Конденсаторы C7, C9, C18 – блокировочные по цепи питания. Диод Шотки VD1 защищает усилитель от переполюсовки напряжения питания, кроме того, позволяет питать усилитель от источника напряжения переменного тока. Конденсаторы C12, C15 замедляют возможную деградацию оксидных конденсаторов C13, C14, что актуально, если усилитель большую часть времени будет эксплуатироваться

на максимальной громкости. Конденсаторы C10, C11 – вольтодобавка. R7C16, R8C17 – демпфирующие цепи, предотвращающие самовозбуждение усилителей ИМС на высоких частотах. Светодиод HL1 сигнализирует о наличии напряжения питания.

Усилитель, собранный на микросхеме AN7148, сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 6 В. Ток покоя усилителя около 16 мА при напряжении питания 15 В или 13 мА при напряжении питания 9 В. Наиболее оптимальное напряжение питания усилителя, собранного по схеме **рис.1**, составляет 12...15 В постоянного тока. Диапазон воспроизводимых частот 40...20000 Гц. На **рис.3** показаны графики зависимости выходной мощности и коэффициента гармоник от входного напряжения при напряжении питания 9 В, сопротивлении нагрузки 4 Ом и частоте входного сигнала 1 кГц. На **рис.4** показан график зависимости максимальной выходной мощности от напряжения питания микросхемы AN7148.

## Конструкция и детали

Вид на монтаж показан на **фото**. Усилитель смонтирован без монтажной платы методом приклеивания деталей к корпусу. Переменный резистор R1 применен малогабаритный импортный сдвоенный, совмещенный с выключателем питания. Для его фиксации в корпусе используется термоклей и полимерный клей «Квинтол». При приклеивании переменного резистора следите за тем, чтобы клей не попал внутрь. Остальные резисторы – любого типа общего применения малогабаритные. Конденсаторы C1-C4, C7, C12, C15 – SMD для поверх-

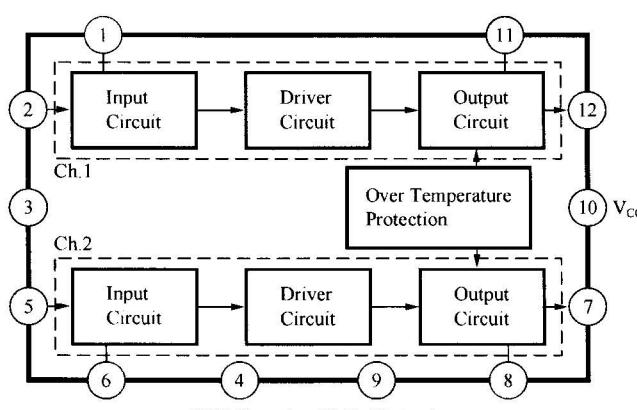


рис.1

ностного монтажа. Конденсатор C7 монтируют на выводах микросхемы DA1, конденсаторы C12, C15 монтируют на выводах оксидных конденсаторов C13, C14. Конденсаторы C16, C17 можно применить многослойные керамические, малогабаритные пленочные или при отсутствии таких конденсаторов – обычные керамические. Конденсатор C9 – SMD tantalовый, монтируют на выводах конденсатора C18. Остальные конденсаторы малогабаритные оксидные – аналоги K50-35. Конденсаторы C13, C14, C18 закрепляют в корпусе с помощью двустороннего скотча и клея «Квинтол». Конденсаторы C10, C11 монтируют на выводах DA1. Диод Шотки 1N5819 можно заменить 1N5822, SR360, MBR340T3, MBR150, MBR340 или обычным кремниевым диодом, например, 1N5401, MBR850, КД226Б. Светодиод RL30-YG414S зеленого цвета свечения можно заменить любым общего применения, например, из серии КИПД66. Предохранитель FU1 – малогабаритный плавкий.

Интегральная микросхема AN7148 установлена на дюралюминиевый теплоотвод размерами 160x15x3 мм. Теплоотвод прикрепляют к корпусу двумя тонкими полосками липкой двусторонней микропористой резины и kleem «Квинтол». С таким теплоотводом микросхема AN7148 способна рассеивать около 5 Вт тепловой мощности при снятой крышке компактного корпуса. Вместо интегральной микросхемы AN7148

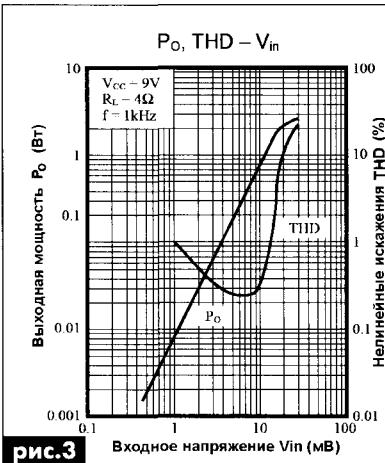


рис.3

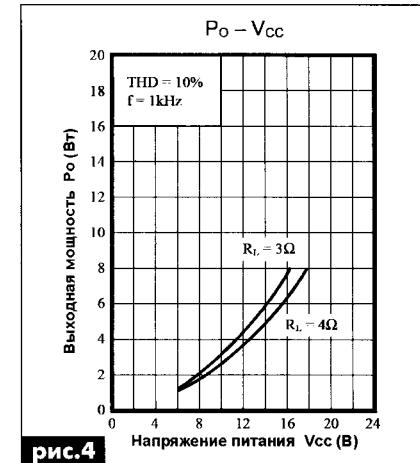


рис.4

можно применить любую из: AN7139, AN7147, AN7149N, AN7168, HA1377, HA1377A, HA1398, M51601L. Эти микросхемы имеют одинаковые схемы включения, но имеют различия в некоторых параметрах. Для получения высоких характеристик изготовленного усилителя, разводка силовых и сигнальных цепей должна быть выполнена соответствующим образом, что условно показано на принципиальной схеме. Обратите внимание, что в некоторых бумажных и электронных публикациях переставлены местами выводы 11 и 12 для этих микросхем.

Изготовленный усилитель не требует настройки и начинает работать сразу после включения. После проверки работоспособности выводы деталей для предотвращения случайных коротких замыканий дополнительно фиксируют с помощью изоляционного лака, например бесцветного лака для ногтей. В миниатюрном корпусе усилителя для лучшего ох-

аждения необходимо по шаблону просверлить 2-3 сотни отверстий диаметром 1,2...1,5 мм. В качестве источника питания можно применить любой сетевой адаптер, лабораторный блок питания, аккумуляторную батарею, компьютерный источник питания или любой подходящий с выходным напряжением постоянного тока 9...15 В при токе нагрузки 1 А. Также можно применить, например, сетевой адаптер для питания компьютерного модема, имеющий выходное напряжение переменного тока 9 В при токе нагрузки 1 А (модемы «Zyxel», «D-Link»). С другими вариантами авторских миниатюрных конструкций усилителей звуковой частоты можно ознакомиться в [1, 2].

## Литература

- Бутов А.Л. Мостовой усилитель на ИМС KA2206 // Радиоаматор. – 2008. – №5. – С.9.
- Бутов А.Л. Активная АС в мыльнице // Радиоаматор. – 2008. – №8. – С.9-10.

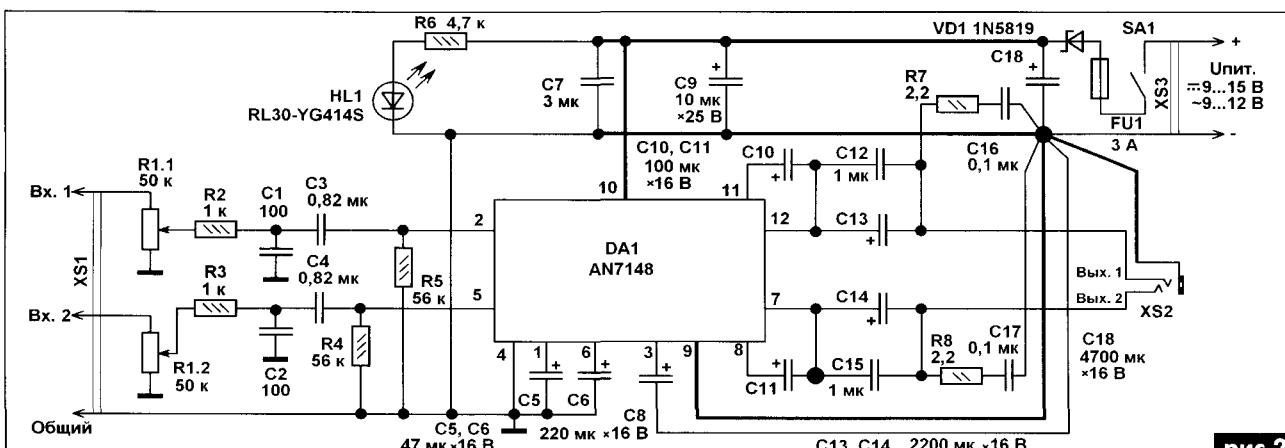


рис.2

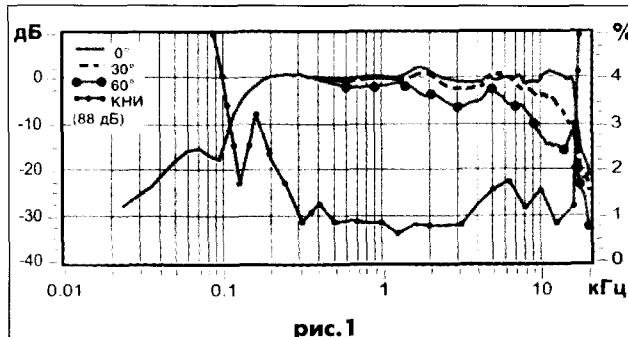
# Домашние кинотеатры класса Hi-Fi. Большой обзор

**В.В. Кузнецов, г. Киев**

(Окончание. Начало см. в РА 11/2009)

Основные параметры рассмотренных комплексов АС приведены в **табл.1**.

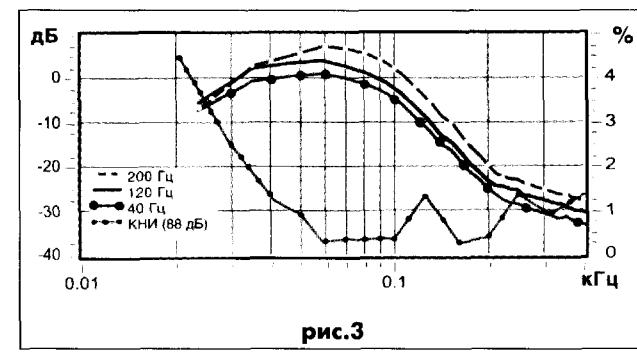
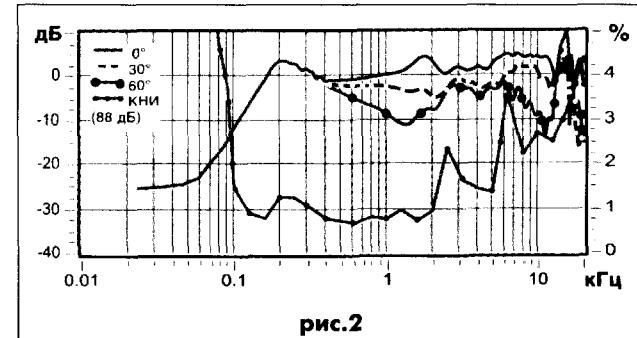
На **рис.1** показана АЧХ «средней» фронтальной АС рассматриваемого класса в зависимости от угла прослушивания, а также зависимость КНИ от частоты.



На **рис.2** показана АЧХ «средней» АС центрального канала рассматриваемого класса, а также зависимость КНИ этой АС от частоты.

АЧХ при разной частоте среза кроссовера и

КНИ типового сабвуфера рассматриваемого класса показаны на **рис.3**.



**Табл.1**

Параметр	Definitive Technology ProCinema 60	Energy Take Classic	Cadanz Wave-551 SET/BD Sub	Wharfedale Vardus Power set 5.1	Mission MV	Sven HP-880T/ HA-685W
<b>Фронтальная АС</b>						
Мощность, Вт	10..135	100	120	10..150	25..125	120
Частотный диапазон	100 Гц..20 кГц	110 Гц..20 кГц	50 Гц..20 кГц	48 Гц..20 кГц	56 Гц..20 кГц	60 Гц..20 кГц
Чувствительность, дБ	88	89	91	90	89	90
Номинальное сопротивление, Ом	8	8	6	6	8	6
Габариты, мм	165x100x105	170x105x105	1140x215x410	920x235x255	840x190x290	1245x230x340
<b>Центральная АС</b>						
Мощность, Вт	10..150	100	100	10..100	25..150	100
Частотный диапазон	110 Гц..20 кГц	85 Гц..16 кГц	90 Гц..20 кГц	90 Гц..20 кГц	80 Гц..18 кГц	60 Гц..20 кГц
Чувствительность, дБ	86	89	89	88	91	85
Номинальное сопротивление, Ом	8	8	8	6	8	6
Габариты, мм	100x165x108	105x260x105	140x550x195	150x385x130	150x460x170	190x580x270
<b>Сабвуфер</b>						
Мощность УМЗЧ, Вт	150	200	100	150	100	150
Частотный диапазон, Гц	50..120	23..220	27..150	25..200	65..180	35..230
Габариты, мм	240x320x335	320x320x320	420x360x580	400x350x380	300x300x300	430x420x440
Диапазон регулировки частоты кроссовера, Гц	50..150	40..150	50..150	35..85	35..85	50..150
Входы от УМЗЧ /выход УМЗЧ	+/-	+/-	-/-	+/-	+/-	+/+
Цена, USD*	580	670	700	700	730	775

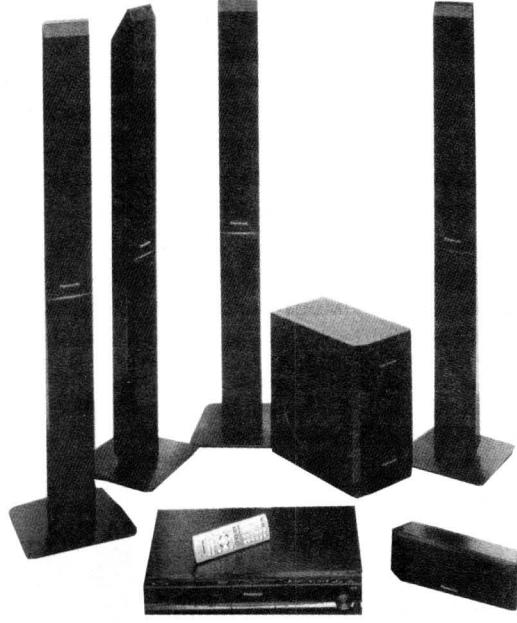
\* Приведены средние цены в г. Киеве на октябрь 2009 г.

## **2. Наборы ДК с DVD-ресивером**

Во всех рассматриваемых ниже наборах УМЗЧ расположены в ресивере и используется пассивный сабвуфер. Все ресиверы оснащены декодерами: DPL, DPLII, DD и DTS. Они также воспроизводят файлы в форматах: MP3, WMA, JPEG и DivX. У всех ресиверов имеется режим работы видеоканала, как с построчной, так и с прогрессивной разверткой, а также ряд дополнительных DSP-режимов, улучшающих воспроизведение звука.

Все ресиверы имеют: систему караоке, а также выходы: композитный, компонентный (кроме Pioneer DCS-395, имеющего RGB-выход) и HDMI. Все ресиверы оснащены FM-тюнером с системой RDS.

### **Panasonic SC-PT860EE-K**



**Звучание.** Среднего качества. Ощущается нехватка басов. АС фронтальных и тыловых каналов отличаются большой неравномерностью АЧХ, которая при углах прослушивания более 30° превышает 20 дБ в области ВЧ. При малых углах прослушивания АЧХ также неравномерна – ее подъем в районе 11 кГц превышает 12 дБ. КНИ этих АС составляет 1,5...2% на частотах 170 Гц...20 кГц.

АС центрального канала также отличается неравномерной АЧХ с резкими подъемами и спадами, особенно при углах прослушивания 30° и более. При малых углах прослушивания АЧХ центрального канала имеет несколько спадов и подъемов величиной 12...15 дБ на частотах 8...20 кГц.

Сабвуфер имеет повышенную примерно на 8 дБ (по сравнению с остальными АС) звуковую отдачу и нижнюю рабочую частоту 40 Гц. Его АЧХ имеет вид острого пика с максимальным подъемом на частоте 50 Гц.

**Изображение.** Среднего качества. Цветовой баланс несколько сдвинут в область желтых тонов. Спад МЧХ на частоте 5 МГц составляет 8 дБ.

**Функции.** Имеется док-станция для плееров iPod, а также вход USB. Кроме декодеров многоканального звука комплект также воспроизводит видеофайлы формата DivX. Имеется скейлер до разрешения 1080р. Воспроизведение слайдов под музыку не предусмотрено. Комплект обладает системой автономной с измерительным микрофоном. У комплекта удобный ПДУ и хорошо продуманная система управления.

**Конструкция.** АС фронтальных и тыловых каналов предусматривают как напольную, так и настенную установку. В АС центрального канала используется 2 НЧ/СЧ головки и установленная между ними ВЧ головка. Используется сабвуфер закрытого типа с расположением НЧ головки на боковой стенке. Диффузор сабвуфера сделан по специальной технологии с использованием бамбукового волокна.

**Особенности.** Напольная или настенная установка АС по выбору пользователя.

### **Samsung HT-TKZ315**



**Звучание.** Среднего качества. Ощущается недостаток басов. При малых углах прослушивания АС центрального и тыловых каналов имеют подъем АЧХ в области 12...14 кГц на 8 дБ. При увеличении угла прослушивания этот подъем сменяется спадом на 12...30 дБ. Хотя в целом АЧХ этих АС довольно линейна в области частот 200 Гц...11 кГц, КНИ этих АС невелик и не превышает 0,3% в полосе частот 300 Гц...20 кГц.

АС центрального канала имеет неравномерную АЧХ при любом угле прослушивания. С его увеличением спад АЧХ на ВЧ достигает 22...28 дБ.

Сабвуфер имеет одинаковую с остальными АС звуковую отдачу, что хорошо. АЧХ сабвуфера достаточно гладкая только в полосе частот 60...120 Гц. Его нижняя рабочая частота составляет 55 Гц. Часто-

та раздела между сабвуфером и остальными АС выбрана заниженной, из-за чего суммарная АЧХ имеет провал на частотах 140...190 Гц.

**Изображение.** Среднего качества с цветовым балансом, сдвинутым с область желто-зеленых тонов, и ухудшенной обработкой цветовых переходов. Повышенный уровень шума в канале цветности. Спад МЧХ на частоте 5 МГц составляет 7 дБ, – это хорошо.

**Функции.** Воспроизводятся файлы в форматах .JPEG, MP3/WMA и DivX. Однако поскольку использован низкоскоростной порт USB, можно просматривать видеофайлы только с низким битрейтом. Комплектуется удобным ПДУ и имеет продуманную систему управления.

**Конструкция.** Используются одинаковые АС для фронтальных и тыловых каналов. НЧ головка сабвуфера расположена на его задней стенке, а порт фазоинвертора – на передней.

**Особенности.** Возможность совместной работы с Bluetooth устройствами. Плохо воспроизводит видео в сжатых форматах.

### **LG XH-TK762TZ**



**Звучание.** Хорошего качества с качественным глубоким басом. Хорошее, чистое звучание, как музыкальных инструментов, так и вокальных партий. Достоверная передача спецэффектов в видеофильмах. АС фронтальных и тыловых каналов отличаются гладкой АЧХ в диапазоне частот 200 Гц...20 кГц. При больших углах прослушивания линейность АЧХ не нарушается, однако заметно ослабление ВЧ на 3...5 дБ, – это хорошо. КНИ этих АС не превышает 1% на частотах выше 150 Гц.

АС центрального канала отличается более не-

равномерной АЧХ, особенно при углах прослушивания более 50°. При малых углах прослушивания АЧХ центрального канала имеет спад на 10 дБ на частотах около 16 кГц.

Сабвуфер имеет повышенную примерно на 10...12 дБ (по сравнению с остальными АС) звуковую отдачу, а также нижнюю рабочую частоту 35 Гц.

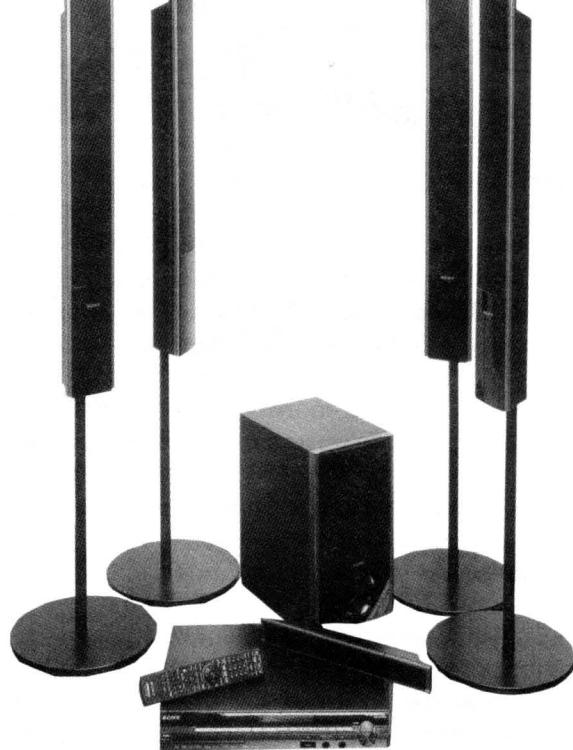
**Изображение.** Высокого качества с хорошей цветопередачей. Уровень шума в канале цветности очень мал. Отличается практически идеальным цветовым балансом. Спад МЧХ на частоте 5 МГц составляет 9 дБ.

**Функции.** Фирменная система виртуального звука 10.1. Комплектуется удобным ПДУ. Кроме декодеров многоканального звука комплект также воспроизводит видеофайлы форматов DivX и XviD, в том числе с входа USB. Имеется скейлер до разрешения 1080р. Воспроизведение слайдов под музыку не предусмотрено.

**Конструкция.** Все АС комплекта имеют очень стильное оформление. Фронтальные и тыловые АС имеют напольное исполнение. В АС фронтальных тыловых и центрального канала установлены по две НЧ/СЧ головки и ВЧ головка между ними. В сабвуфере используется фазоинвертор с портом, выведенным на переднюю панель.

**Особенности.** Имеется кодек XviD. Предусмотрен разъем mini-jack для подключения внешнего плеера.

### **Sony DAV-DZ870M**



**Звучание.** Хорошего качества. И речь, и вокал, и музыкальные инструменты звучат реалистично и без посторонних призвуков. АЧХ фронтальных

АС при малых углах прослушивания имеет вид чередующихся подъемов величиной 8 дБ в полосе частот 6...20 кГц. При увеличении угла прослушивания эти подъемы сменяются спадами величиной 15...20 дБ. Такую АС надо ориентировать на слушателя очень точно. КНИ составляет 0,2...1% в полосе частот выше 300 Гц.

Из-за малого объема АЧХ центрального канала имеет вид купола. Она более-менее равномерна только в полосе частот 1...5 кГц. На более низких и более высоких частотах спад достигает 10...20 дБ. При увеличении угла прослушивания ситуация еще ухудшается.

Сабвуфер имеет довольно линейную АЧХ в области частот 50...200 Гц. Именно на 200 Гц и происходит раздел между сабвуфером и остальными АС. Его нижняя рабочая частота составляет 40 Гц.

**Изображение.** Хорошего качества. Точный баланс белого, малый уровень цветовых шумов, не плохая обработка цветовых переходов. Спад МЧХ на частоте 5 МГц составляет 7,5 дБ, – это хорошо.

**Функции.** Предусмотрена автонастройка системы с входящим в комплект измерительным микрофоном. Из-за использования низкоскоростного USB порта через него нельзя просматривать видеофильмы в формате .avi. USB-порт – двунаправленный, что позволяет редактировать содержимое «флэшки» без использования компьютера. ПДУ обладает большими габаритами, но он удобен в пользовании. ПДУ можно также использовать для управления телевизорами Sony.

**Конструкция.** Во фронтальных АС напольного типа используется 5 динамиков. Тыловые АС также выполнены в напольном исполнении, но содержат только 3 динамика. Упомянутые АС допускают и настенное крепление. АС центрального канала – полочная, имеет очень небольшие габариты. В сабвуфере и динамик, и порт фазоинвертора расположены на передней панели.

**Особенности.** Возможность просмотра слайдов с музыкальным сопровождением. Не воспроизводит видеофайлы с USB носителя. Возможность кодировать треки с CD-диска на USB носитель в формат MP3.

### **Pioneer DCS-395**

**Звучание.** Невысокого качества с чрезмерно подчеркнутыми басами. АЧХ фронтальных и тыловых АС имеет резкий подъем, а затем спад на частотах 2...4 кГц. Т.е. в самом важном с точки зрения обеспечения качественного звучания частотном диапазоне. Из-за этого и вокал, и многие музыкальные инструменты воспроизводятся этим комплектом искаженно. В целом АЧХ этих АС крайне нелинейная и при малых углах прослушивания имеет подъем 8 дБ в области ВЧ, а при углах прослушивания более 30° – спад ВЧ на 20...25 дБ, – это плохо. КНИ у этих АС невелик и не превышает 0,5% в полосе частот 300 Гц...20 кГц.

АЧХ АС центрального канала более линейна, однако она также имеет спад на 10 дБ на частотах 2 и 8 кГц. При увеличении угла прослушивания нелинейность АЧХ увеличивается и ее спад на частотах 8 и 14 кГц превышает 25 дБ. Хорошо звучать такая АС не может.

Сабвуфер имеет повышенную примерно на 20 дБ звуковую отдачу. Из-за этого он заметно локализуется, что очень неприятно. Его нижняя рабочая частота составляет 37 Гц. АЧХ сабвуфера крайне нелинейная, с максимальным подъемом на частотах 40...70 Гц.

**Изображение.** Среднего качества с хорошими цветовыми переходами. Уровень цветового шума невелик, однако цветовой баланс сдвинут в область салатово-зеленых тонов. Спад МЧХ на частоте 5 МГц составляет 8 дБ.



**Функции.** Кроме декодеров многоканального звука комплект также оснащен скайлером до разрешения 1080р. Воспроизводит WMV файлы высокого разрешения, а также SV-CD. Режим улучшения звучания музыки, сжатой в формате MP3. Комплектуется ПДУ с неудобным расположением кнопок.

**Конструкция.** АС фронтальных и тыловых каналов выполнены в корпусе из МДФ. Предусмотрена как напольная, так и настенная установка указанных АС. АС центрального канала имеет очень небольшие габариты. НЧ головка сабвуфера и его фазоинвертор вынесены на нижнюю панель сабвуфера.

**Особенности.** Неудобное управление. Отсутствует система автонастройки. Предусмотрен просмотр слайдов под музыку, в том числе записанную в форматах MP3/WMA.

Основные параметры рассмотренных комплектов АС с ресивером приведены в **табл.2**.

### Что выбрать?

Еще не так давно было мнение, что хорошая АС отличается от плохой тем, что на большой громкости хорошая АС «звучит», а плохая просто хрюпит. Но для изделий класса Hi-Fi такой подход неприемлем. Хорошая Hi-Fi АС должна хорошо звучать на любой громкости. В плане этого очень настораживают АС, для которых фирмы-изготовители устанавливают минимальную мощность подводимого звукового сигнала. Такие АС, скорее всего, будут скверно звучать как на малой, так и на средней громкости и удовлетворят только тех, кто любит «глушить» соседей громкой музыкой.

Для данного обзора специально были подобраны комплекты ДК одного ценового диапазона. Хотя, как видим, рассмотренные комплекты ДК с ресивером предлагаются в среднем на 35% дешевле, чем просто наборы АС с активным сабвуфером. Это наводит на мысль, что с хорошим дополнительным ресивером рассмотренные комплекты АС будут звучать лучше, чем «коробочные» комплекты ДК с ресивером. В целом этот вывод правилен, однако не для всех рассмотренных выше ДК.

Оценим вначале комплекты АС.

#### Комплекты АС

Как уже указывалось, хорошее звучание на любой громкости – признак по-настоящему высококачественной АС. Однако рассмотренные выше наборы AC Definitive Technology ProCinema 60, Energy Take Classic, Cadanz Wave-551 SET/BD Sub этим не отличаются. Возможно, поэтому они

и предлагаются по более низкой цене, чем остальные.

Из оставшихся наборов AC Mission MV с трудом обеспечивает объемную музыкальную картинку. К тому же непонятно, зачем этот комплект оснащен сабвуфером, который дает бас худшего качества, чем фронтальные АС.

Комплект Sven HP-880T/HA-685W демонстрирует глубокий бас и приятное звучание, однако у него не очень хорошо звучат ВЧ, к тому же звучание на малой громкости АС чрезмерно упрощенно.

Пожалуй, лучше других звучит Wharfedale Varidus Power set 5.1. Этот комплект демонстрирует глубокий бас, хорошую работу не только на большой, но и на малой громкости. Да и цена на него на уровне комплекта Cadanz Wave-551 SET/BD Sub, звучащего хуже.

#### Комплекты ДК с ресивером

При выборе такого комплекта решающее значение может играть не только качество звучания, но и функциональная оснащенность и качество изображения.

Вот с изображения и начнем. Хороший цветовой баланс, широкую полосу МЧХ и малый уровень шумов в канале цветности продемонстрировали модели LG XH-TK762TZ и Sony DAV-DZ870M. У остальных ресиверов комплекта отмечается не вполне правильный цветовой баланс и/или повышенный уровень цветовых шумов.

Важным требованием, предъявляемым к ресиверам ДК, является наличие у них автономной с использованием измерительного микрофона. К сожалению, этой функцией обладают только модели Sony DAV-DZ870M и Pioneer DCS-395. И

**Табл.2**

Параметр	Panasonic SC-PT860EE-K	Samsung HT-TK2315	LG XH-TK762TZ	Sony DAV-DZ870M	Pioneer DCS-395
<b>Фронтальная АС</b>					
Мощность, Вт	125	160	100	140	60
Частотный диапазон	130 Гц..20 кГц	120 Гц..20 кГц	200 Гц..20 кГц	170 Гц..20 кГц	140 Гц..20 кГц
Номинальное сопротивление, Ом	3	3	4	3	4
Габариты, мм	150x1120x235	90x1020x95	300x1275x300	115x830x85	260x1100x260
<b>Центральная АС</b>					
Мощность, Вт	250	160	100	140	60
Частотный диапазон	170 Гц..15 кГц	130 Гц..20 кГц	95 Гц..20 кГц	230 Гц..10 кГц	170 Гц..20 кГц
Номинальное сопротивление, Ом	3	3	4	3	4
Габариты, мм	270x95x95	300x100x90	430x110x85	385x50x85	220x90x100
<b>Сабвуфер</b>					
Мощность УМЗЧ, Вт	250	340	200	280	60
Номинальное сопротивление, Ом	6	3	4	1,5	4
Частотный диапазон, Гц	40..160	55..170	35..220	40..300	37..130
Габариты, мм	180x360x315	180x320x380	165x425x415	226x370x351	215x390x395
<b>Ресивер</b>					
Цифровой аудиовыход коаксиал./оптич.	-/+	-/+	-/+	+/-	-/+
Автономная звуковая карта	-	-	-	+	+
Цена комплекта, USD*	400	430	450	480	490

\* Приведены средние цены в г. Киеве на октябрь 2009 г.

только эти два аппарата могут сопровождать слайд-шоу музыкой, записанной в формате MP3.

В плане функциональной оснащенности наибольшую «вседность» демонстрирует аппарат LG XH-TK762TZ, лишь немногим ему уступает аппарат Samsung HT-TKZ315. Остальные аппараты читают меньше форматов видео- и аудиофайлов, чем хотелось бы. Многими будет востребована док станция для iPod, которой оснащен Panasonic SC-PT860EE-K. Также приятно наличие у аппарата Samsung HT-TKZ315 возможности работать с устройствами, оснащенными Bluetooth. Что касается конструкций АС, то их невысокую стоимость определяет широкое использование в сателлитах наборов пластика. Только у аппарата Pioneer DCS-395 все АС выполнены из МДФ.

Что касается качества звучания, то хорошим басом могут порадовать далеко не все комплекты. Так у аппаратов Pioneer DCS-395 и Panasonic SC-PT860EE-K, несмотря на значительный подъем громкости сабвуфера относительно АС фронтальных и центрального канала, басы оставляют желать лучшего. Более того, для этих АС характерно такое неприятное явление, как локализация источника баса. Этот же эффект, но с гораздо лучшим качеством звучания баса демонстрирует и аппарат LG XH-TK762TZ. Комплект Samsung HT-TKZ315

отличается неважным сопряжением сабвуфера с остальными АС и скромными басами. Пожалуй, наиболее сбалансированное звучание демонстрирует Sony DAV-DZ870M, хотя в плане «басовитости» и точности передачи вокала этот комплект явно проигрывает LG XH-TK762TZ. Разница в цене этих комплектов очень невелика, поэтому каждый сам должен решить, что ему важнее – глубокий бас или автономнаястройка системы.

### Итоги

Наверное, не очень корректно сравнивать наборы ДК с частично пластиковыми АС с наборами АС, корпуса которых выполнены из древесины и МДФ. Однако следует отметить, что комплект LG XH-TK762TZ звучит явно лучше Cadanz Wave-551 SET/BD Sub и тем более Mission MV, при этом стоит на 40% дешевле. А ведь к комплектам АС надо докупать еще и недешевый DVD-ресивер или хотя бы хороший DVD-проигрыватель, оснащенный декодером 5.1.

Как и ожидалось, комплекты АС Sven HP-880T/HA-685W и Wharfedale Vardus Power set 5.1 звучат лучше «коробочных» ДК, а вот остальные рассмотренные комплекты АС, имея более высокую цену, по качеству звука не очень-то превосходят своих «коробочных» собратьев, продающихся вместе с DVD-ресивером.

## Простые схемы усилителей для видеотехники

А.Г. Зызюк, г. Луцк

В статье рассказано о путях повышения качества работы различной бытовой аппаратуры путем установки в нее несложных усилителей высокой частоты (УВЧ).

Раньше автору этих строк часто приходилось заниматься ремонтом телевизоров. Начиналось все с таких унифицированных телевизоров, как УЛПТ-50 и УЛПТ-61. Автор проводил эксперименты по установке транзисторного усилителя высокой частоты (УВЧ) в блоке ПТК-11Д этих телевизоров. Учитывая тот факт, что однокаскадные УВЧ являются самыми устойчивыми к самовозбуждениям, т.е. обладают наилучшей повторяемостью, то с них и начали все эксперименты в ПТК-11Д. Первой в практическом испытании стала схема, показанная на **рис. 1**.

Как видим, это апериодический каскад по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Простая схема, а результат приятно удивил. Изображение получилось не хуже, чем при использовании в этом ПТК новой лампы 6Н2ЗП.

Вместо KT368 использовали KT399. Цоколевка у них одинаковая (согласно **рис. 1**). Хорошо работают в УВЧ транзисторы, как в металлическом, так и в пластмассовом корпусе.

Эти транзисторы примечательны тем, что имеют нормированный уровень шума. Изображение становилось высококонтрастным даже на тех ТВ каналах, где без УВЧ наблюдался значительный «снег». Не менее интересен и сам факт предельно простого монтажа данного УВЧ – он монтировался непосредственно на корпусе ПТК-11Д. Эмиттер KT368А припаивали прямо к корпусу ПТК, делали – в непосредственной близости от штатного входа ПТК. На корпусе ПТК имеется коаксиальный разъем. Его временно вынимали и выпаивали центральную жилу кабеля. На его место впаивали правый (по схеме) вывод конденсатора C2. Выпаянный центральный кабель (жилу)

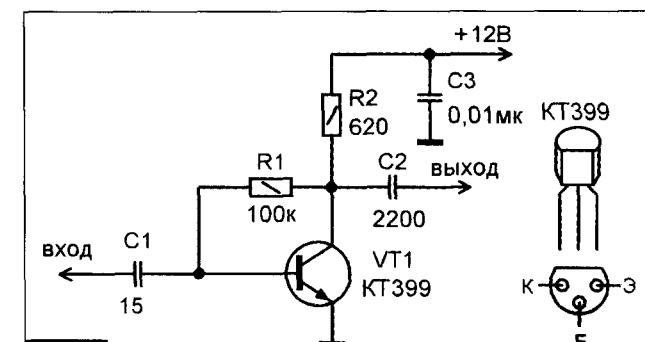


рис. 1

припаивали к левому (по схеме) выводу конденсатора С1. Таким образом, УВЧ включался в разрыв входного кабеля, в непосредственной близости от входа ПТК.

### Немного о проблемах ВЧ кабелей

В радиочастотных кабелях малого диаметра, применяемых в бытовой аппаратуре, при частотах в сотни мегагерц тоже имеются существенные потери сигнала и привносятся шумы. Даже по внешним признакам эти кабели обнаруживают свои недостатки. Если такой кабель пошевелить, то он как бы «рассыпается» изнутри. Входной сигнал, уровень которого невелик (сотни микровольт, к примеру), подвергается не наилучшему воздействию со стороны таких кабелей. В местах повреждения кабеля влияние на качество изображения наибольшее. Можно, конечно, и такое часто бывает, подумать, что причина в некачественных разъемных соединениях, между которыми установлен отрезок такого кабеля. Но после проверки, а при необходимости и замены разъемных соединений, убеждаемся повторно, что причиной ухудшения качества и уровня сигнала является именно отрезок ВЧ кабеля. Заменяя его новым, заведомо проверенным, и убеждаемся наверняка, что дело было именно в нем. Кабели со временем рассыпаются. Разрушается материал медной оплетки, деградируют параметры диэлектрика. А отрезок такого кабеля соединяет входной разъем телевизора с входом СКВ, СКМ или СКД современных телевизоров. Десятки сантиметров такого кабеля способны подпортить настроение профессиональному ремонтнику. Дополнительный входной УВЧ, конечно, «скрасит» часть проблем, но зачем ухудшать сигнал на небольшом участке кабеля.

### Монтаж УВЧ

Резистор R1 (типа МЛТ-0,125) припаивают непосредственно к выводам транзистора. Конденсатор С3 также припаян одним выводом прямо к корпусу ПТК, на расстоянии длины резистора R1. Появилось место для пайки резистора R2. На ВЧ нет мелочей. Поэтому акцентируют внимание на монтажных нюансах. Схема УВЧ, по определению, обязана работать на частотах до сотен мегагерц (частота 12 МВ канала более 200 МГц).

Два экземпляра, таким образом, доработанных телевизоров УЛПТ-61 работали долго, пока их не заменили более новыми телевизорами.

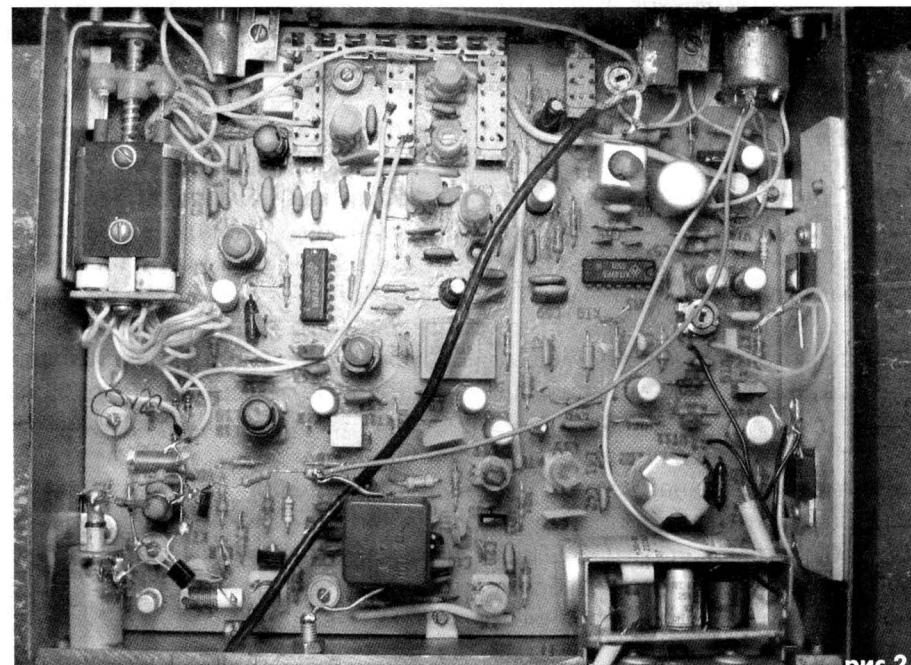
### Другое применение УВЧ

Еще один пример использования данного УВЧ. Основное, что не переставало удивлять, – при его использовании получался устойчивый и существенный положительный эффект.

Автомобильная радиоприемная аппаратура, как правило, лучше всего работает только со своими штатными антеннами. То есть входные цепи схем преселекторов рассчитаны на конкретный кабель и конкретный тип антенны. Не исключением является и автомобильный радиоприемник «Гродно-302». Используемый в стационарных (домашних) условиях, совместно с домашней штыревой телескопической антенной, он значительно теряет в чувствительности и повышенно шумит. Данная телескопическая антенна более чем вдвое короче штатной, используемой в автомобилях.

Установка УВЧ, согласно **рис. 1**, значительно улучшает работу данного радиоприемника. На **рис. 2** показан радиоприемник со снятой крышкой, а на **рис. 3** выделен участок, где хорошо видны все детали изготовленного УВЧ. Сделан он по технологии, фактически повторяющей вышеописанную. Исключение составляет монтаж входного разъема. Поэтому **рис. 3** в дополнительных комментариях уже не нуждается. На **рис. 3** обозначены:

- 1 – конденсатор С3;
- 2 – резистор R2;
- 3 – транзистор КТ368;
- 4 – резистор R1;
- 5 – конденсатор С2;
- 6 – штатный дроссель радиоприемника;
- 7 – разъем для подключения антенны.



**рис.2**

Дроссель 6 изначально был припаян к антенному разъему. Его оттуда отпаяли и припаяли к правому (по схеме **рис. 1**) выводу конденсатора С2.

Схема, показанная на **рис.1**, использовалась также при доработке нескольких зарубежных радиоприемников азиатского производства. Навесной монтаж существенно облегчает повторение конструкции.

**В селекторах каналов СКМ-24 и СКД-24** применялись транзисторы ГТ346А. Если использование ГТ346А с граничной частотой 700 МГц во входных каскадах в селекторах метрового диапазона еще вполне допустимо, то в дециметровом диапазоне их применение уже малоэффективно. Ведь при усиливаемой частоте 470...790 МГц (ДМВ диапазон) нужно использовать транзисторы с более высокой граничной частотой ( $F_{gr}$ ), хотя бы равный 1,5...2 ГГц. Очевидно, что ГТ346 не соответствует этим требованиям.

Несложно было доработать телевизор, когда собирали простейший УВЧ на одном таком транзисторе и устанавливали его на входе телевизора. Установка одного каскада на КТ3115 решала задачу повышения чувствительности. Однако с транзисторами КТ3115 экспериментировать сложнее, чем с КТ368 или КТ399. Причин этому несколько:

Во-первых, корпус у КТ3115 маленький, а выводы короткие.

Во-вторых, схема на КТ3115 легко самовозбуждается.

В-третьих, КТ3115 очень чувствительны к перегреву и статике. Если КТ3115 включить по схеме, показанной на **рис.1**, то он оказывается очень чувствительным к статическому электричеству. К примеру, когда на схему подано питание, то прикосновение жала паяльника к базе КТ3115 приводит к отказу транзистора. При выключенном питании тем же паяльником можно прикасаться к

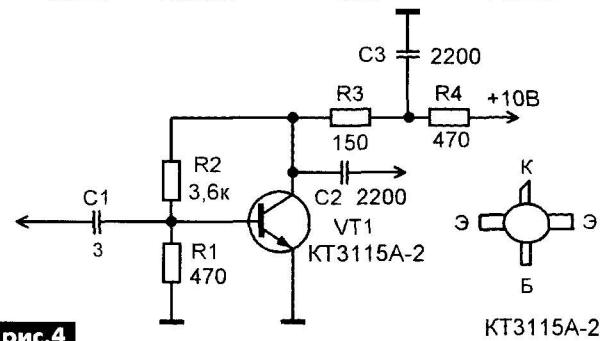


рис.4

ственno сказывается на надежности (безотказности) работы КТ3115. На СВЧ такое построение схемы предпочтительнее, чем схемы, показанной на **рис.1**. Наличие низкоомного резистора R3 улучшает согласование схемы с 75-омной нагрузкой.

Монтаж УВЧ по данной схеме уже не такой простой, как по схеме, показанной на **рис.1**. Рассматриваемый УВЧ изготавлия с использованием обычных деталей. При этом их выводы максимально укорачивали. В качестве несущей конструкции использовалась полоска фольгированного стеклотекстолита. Контактные площадки нужны для монтажа C1, R4 и C2. Выводы конденсатора C3 также минимальные по длине. Не забываем, что именно этот блокирующий конденсатор обеспечивает схеме режим работы на ВЧ. Оба вывода эмиттера припаяны кратчайшим путем, – это самое главное. Распространенные схемы УВЧ с резисторами и конденсаторами в цепях эмиттера, после экспериментов, потому и были отвергнуты, что сложно минимизировать индуктивность в цепи эмиттера КТ3115 и повышенный шум УВЧ или самовозбуждение. На практике проще отказаться от эмиттерных корректирующих RC-цепей, чем устранять их недостатки.

В любом случае, когда возле антенны нет УВЧ, малошумящий УВЧ на входе телевизора даст выигрыши, если уровень шума этого УВЧ будет меньше, чем у первого каскада входного блока телевизора.

Следует отметить, что заполонившие наши рынки «польские» антенны выполнены далеко не на самых лучших транзисторах. В итоге, они по-разному шумят, по-разному самовозбуждаются и часто выходят из строя. Если приобрести однокаскадный «польский» УВЧ, то он оказывается неэффективен именно по причине использования не тех транзисторов, что необходимо. Когда приобретали двух- или трехтранзисторный «польский» УВЧ, то он самовозбуждается и перегружается, «захлебываясь» входным сигналом и чрезмерным усилением. Но выигрыш от УВЧ всегда максимальный, если его установить вблизи антенны. Если происходит компенсация затухания многометровой длины кабеля усилением УВЧ, то на ДМВ эффект получается колossalный.

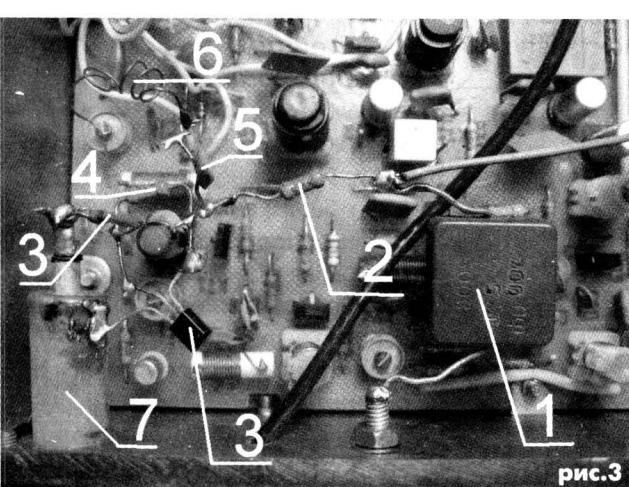


рис.3

выводам КТ3115 сколько угодно, не опасаясь его дефекта.

### Доработанная схема УВЧ

Наличие низкоомного резистивного делителя напряжения (рис.4) в цепи базы КТ3115 сущ-

# Необычное применение ИМС LM3909

А.Л. Одинец, г. Минск

В последнее время все более популярными становятся устройства с низким питающим напряжением – 1...1,5 В. Это обеспечивает высокую экономичность подобных устройств и очень большой срок их автономной работы без замены источника питания. Специально для работы от гальванических элементов напряжением 1,5 В разработана ИМС LM3909. О некоторых ее применениях рассказано в этой статье.

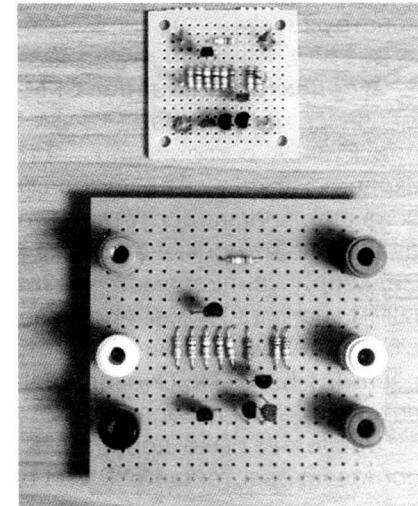
## Генератор кода Морзе и музыкальный инструмент

Схема генератора кода Морзе минимальной стоимости, простоты и с минимальным потребляемым током показана на **рис.1**, где пунктиром обведены внутренние элементы ИМС LM3909, квадратики на пересечении с пунктирной линией обозначают выводы ИМС. Один генератор одновременно управляет динамиками на приемной и передающей сторонах. Расчеты и практические тесты показывают продолжительность работы от одного алкалинового элемента от трех месяцев до года, в зависимости от частоты использования. Другие подобные зум-

меры используют две и более батареи и работают значительно меньше.

Общедоступные дешевые восьмиомные динамики эффективны в последовательном включении, чтобы лучше соответствовать характеристикам LM3909. Трехпроводные системы и параллельные телеграфные ключи позволяют начинающим связистам использовать устройство, не вдаваясь в понимание принципа работы приемно-передающих ключей.

Всего два резистора добавляются, чтобы получить подходящую среднюю выходную мощность и заставить генератор формировать выходные импульсы с коэффициентом заполнения 50%. Акустически оба динамика работают на частоте резонанса (примерно 400 Гц в прототипе) для наиболее приятного тона с минимальным энергопотреблением. Держатели каждого из двух динамиков имеют дополнительные отверстия, чтобы усилить резонанс. Для каждого определенного типа динамика и размера корпуса, размеры отверстий и емкость конденсатора должны определяться экспериментально для



наиболее стабильного резонансного тона в пределах предполагаемого изменения напряжения питающей батареи.

Эксперименты с вышеприведенной схемой привели к разработке устройства, показанного на **рис.2**. Оно оптимизировано, чтобы генерировать на любой частоте акустического резонанса нагрузки. При использовании отдельно взятого динамика генерация происходит на частоте «свободного» резонанса. Если динамик помещен в корпус с более высокой резонансной частотой, то она становится основной частотой генерации схемы.

Такой демонстрационный аудиоприбор был изготовлен следующим образом. Корпус прямоугольной формы объемом примерно один кубический дециметр был изготовлен из тонкой фанеры с одной открывающейся гранью в виде заслонки. Схема и батарея питания были смонтированы на выдвижной стороне корпуса, а динамик располагался под отверстием размером 5 см. Для стравливания воздуха при открывании заслонки была сделана трубка длиной 6 см и шириной 0,8 см, чтобы не было влияния на резонансную частоту.

Проигрывание мелодии или изменяющихся тонов производят точным позиционированием заслонки и нажатием кнопки.

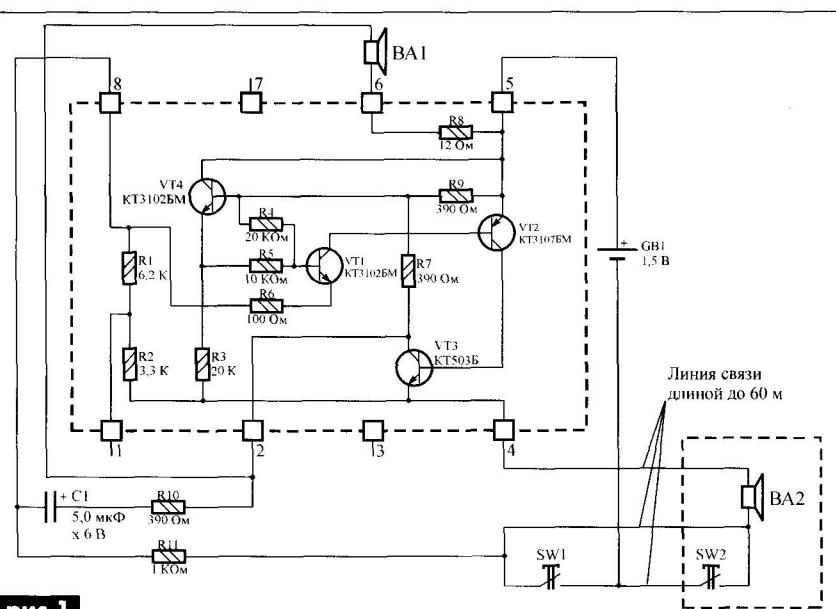


рис.1

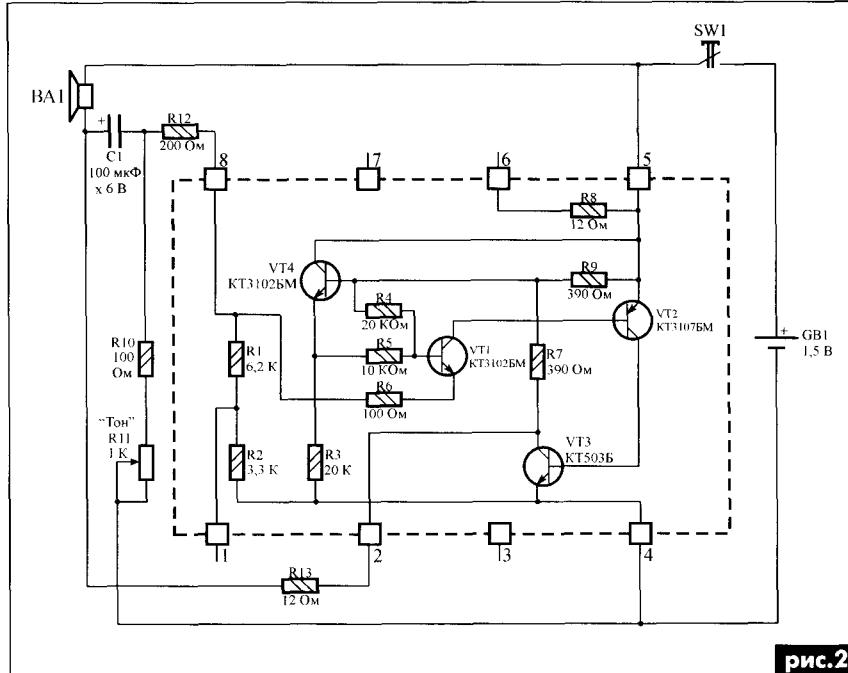
Положение и направление сдвига заслонки выбирается интуитивно, поэтому нетрудно проиграть разумное подобие мелодии после нескольких попыток.

Резистор R13 (12 Ом), включенный последовательно с выводом 2 (коллектором транзистора VT3) и динамиком, развязывает напряжения, генерируемые резонирующей системой динамика, от шунтирующего действия низкого импеданса VT3. Конденсатор C1 емкостью 100 мкФ обеспечивает низкую или подтональную частоту генерации. Поэтому основное напряжение ПОС на выводе 8 генерируется резонирующим движением звуковой катушки динамика. Следовательно, LM3909 будет продолжать управлять динамиком на частоте резонанса с максимальной амплитудой.

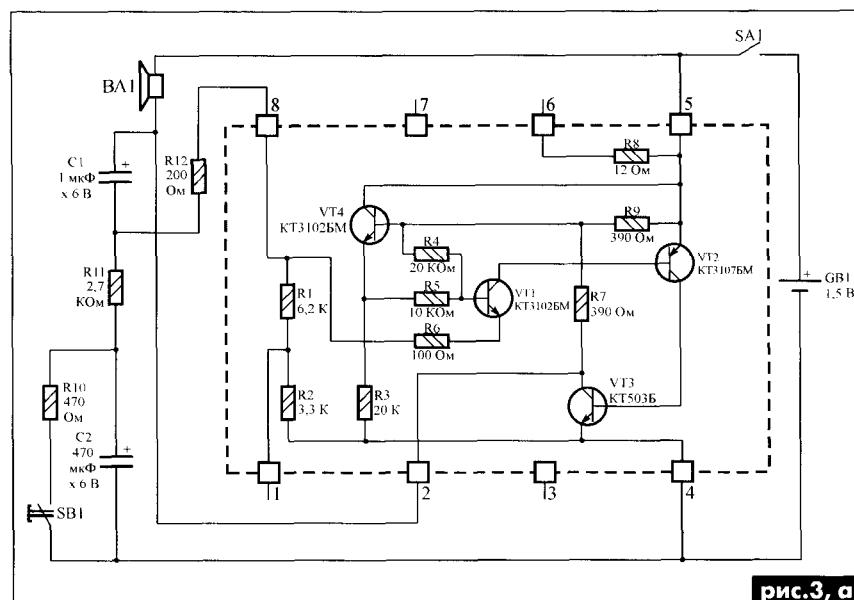
Как было отмечено ранее, LM3909, управляя динамиком напрямую, выполняет функции, которые было труднее реализовать с помощью таймера или однопереходного транзистора. Два окончательных варианта схем звуковых эффектов показаны на **рис.3, а, б**.

Сирена, показанная на **рис.3, а**, генерирует быстро нарастающее завывание при нажатии кнопки и более медленный спад при отпускании. При желании останавливать звучание спустя некоторое время после отпускания кнопки, между выводами 8 и 6 ИМС следует включить резистор сопротивлением 18 кОм. В таком случае, звук становится похожим на сирену, управляемую двигателем.

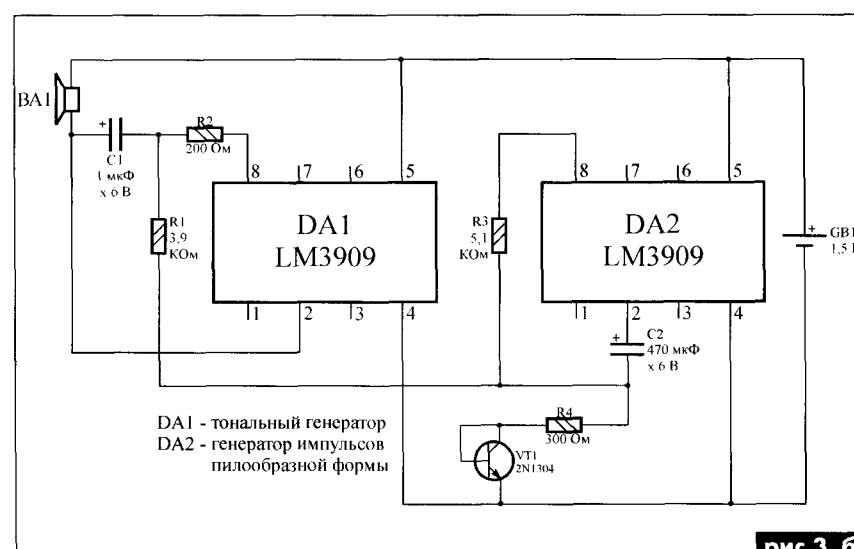
В этой схеме акустический резонанс не должен влиять на частоту. Конденсатор C1 емкостью 1 мкФ и резистор R12 сопротивлением 200 Ом определяют длительность импульсов. Частота импульсов динамика определяется резистором R11 (2,7 кОм) и зарядом конденсатора C2 емкостью 470 мкФ. Разряд этого конденсатора при нажатии кнопки увеличивает ток в резисторе R11 (2,7 кОм), вызывая быстрое нарастание тона.



**рис.2**



**рис.3, а**



**рис.3, б**

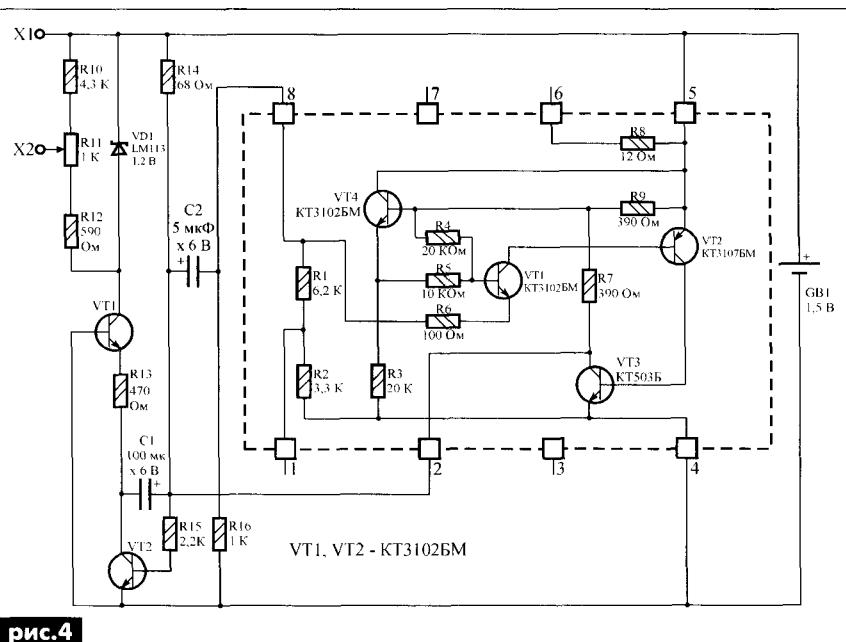
«Завыватель», показанный на **рис.3,б**, звучит подобно милиционерской или пожарной электронной сирене. Быстрая модуляция заставляет звук казаться громче при одной и той же выходной мощности. Тональный генератор тот же, что и в предыдущей сирене. Вместо нажимной кнопки, быстро нарастающее и спадающее модулирующее напряжение формируется второй LM3909 и связанным с ней конденсатором C2 емкостью 470 мкФ. Транзистор типа 2N1304 используется как низковольтный (германевый) диод. Этот транзистор вместе с большим резистором в цепи обратной связи (5,1 кОм на выводе 8) заставляет генератор пилообразного напряжения на основе LM3909 работать в необычном

1 В, от пика до пика, он может быть полезен при калибровке осциллографов или юстировке щупов. Многие недорогие или портативные осциллографы не имеют такой встроенной функции. Такой калибратор может быть полезен для снятия коэффициента усиления или передаточной характеристики различных усилителей класса Hi-Fi.

Оборудование, питающееся от батарей, свободно от неудобства использования сетевого шнура, а также шумовых и фоновых эффектов оборудования, подключаемого к сети. Работа в течение свыше пятисот часов от одного элемента от ручного электрического фонаря – это преимущество схемы, показанной на **рис.4**. Доступный регуля-

даря практически полному выключению токового ключа VT2 и типичному импедансу включенного состояния LM113 равному 0,2 Ом. Температурный коэффициент LM113 равный 0,01% при комнатной температуре создает незначительный дрейф амплитуды импульсов в лабораторных условиях. Щупы прибора также создают незначительную нагрузку.

Схема хорошо работает при снижении напряжения питания до 1,2 В. Это происходит по той причине, что электролитический конденсатор C1 емкостью 100 мкФ снижает потенциал эмиттера VT2 ниже потенциала «общего» провода. При напряжении батареи 1,2 В коллектор VT2 все еще способен обеспечить размах сигнала более чем 1,6 В. Транзистор VT1 использует «выключенное» состояние LM3909, чтобы гарантировать зарядку конденсатора емкостью 100 мкФ почти до напряжения источника питания. Таким образом, когда LM3909 включается и напряжение на выводе 2 снижается почти до нуля, напряжение на минусовой обкладке конденсатора снижается до значения 0,9...1,2 В ниже нуля. Снижение напряжения источника питания не может привести к неопределенной ошибке прямоугольных импульсов амплитудой 1 В. Это происходит потому, что форма искажается больше, чем снижается амплитуда, когда из-за разряда напряжение батареи становится слишком низким.



**рис.4**

режиме, обеспечивая более длинные включенные состояния и более короткие выключенные. Это приводит к нарастанию среднего тона генератора и заставляет модуляцию казаться более ровной.

### Калибратор для УМЗЧ

Полезным прибором для электронной аудиолаборатории является прецизионный генератор/калибратор прямоугольных импульсов. Если на выходе поддерживается напряжение на уровне десятков процентов от

тор с наиболее низким опорным напряжением типа LM113 используется совместно с источником тока и свойством вольтодобавки LM3909.

На выходе формируются строго прямоугольные импульсы, амплитуда которых может быть подстроена точно на уровне 1 В. Прямоугольные импульсы длительностью 1,5 мс высокого уровня и 5,5 мс низкого уровня были выбраны для простоты схемы и минимального энергопотребления. Ограничение формы импульсов практически ровное, благо-

### ВЧ генератор и радиоприемник на ИМС LM3909

Обе схемы, показанные на **рис.5** и **рис.6**, используют стандартные ферритовые катушки с ответвлением от 40% витков с одного конца. Генератор работает на частотах до 800 кГц или чуть выше, поэтому приемник работает в стандартном вещательном диапазоне с амплитудной модуляцией. Обе схемы также используют стандартные (30 пФ) подстроечные конденсаторы.

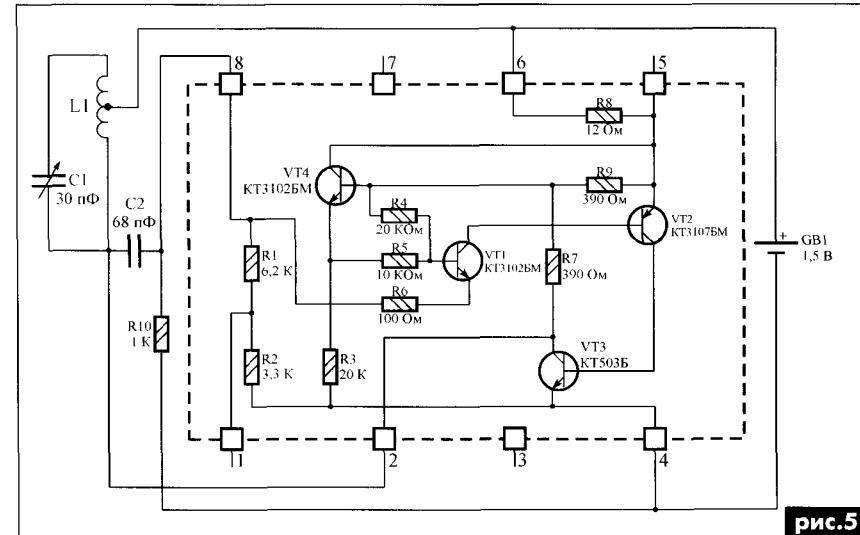
Генератор имеет обычную емкостную цепь ПОС, используемую для LM3909, но с частотой, определяемой перестраиваемой схемой, нагруженной на выходной каскад. Детальное описание работы этих экспериментальных схем не приводится для уменьшения объема статьи. В завершении рассмотрены общие теоретические вопросы функционирования ИМС, которые полезны в понимании принципа работы отдельных схем.

В схеме радиоприемника, показанной на **рис.6**, LM3909 работает как детектирующий усилитель. Она не генерирует, поскольку не существует ПОС от вывода 2 к выводу 8. Настройка схемы так же проста, как и обычного детекторного радиоприемника, но местная радиостанция может обеспечить достаточную громкость при работе на шестидюймовый громкоговоритель. Чрезвычайно низкое энергопотребление обеспечивает непрерывную работу от одного элемента питания в течение одного месяца.

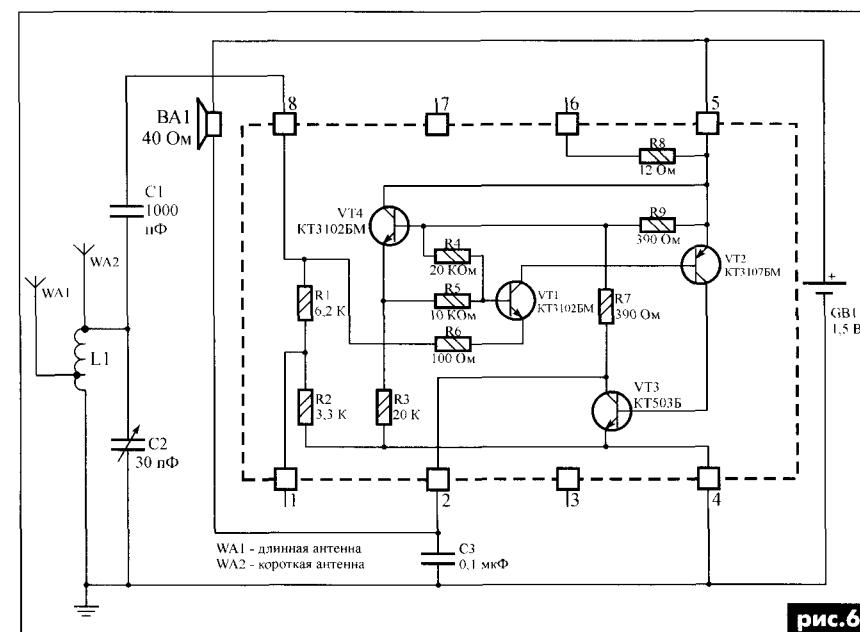
Антенна для такого радиоприемника может быть короткой (от 3 до 6 м, обозначена на схеме как WA2) и подключаться непосредственно к выводу катушки, как показано на **рис.6**. Более длинная антenna WA1 (от 9 до 15 м) работает лучше, если ее подключить к отводу катушки, упомянутому ранее, как показано на **рис.6**.

### Микрофонный усилитель

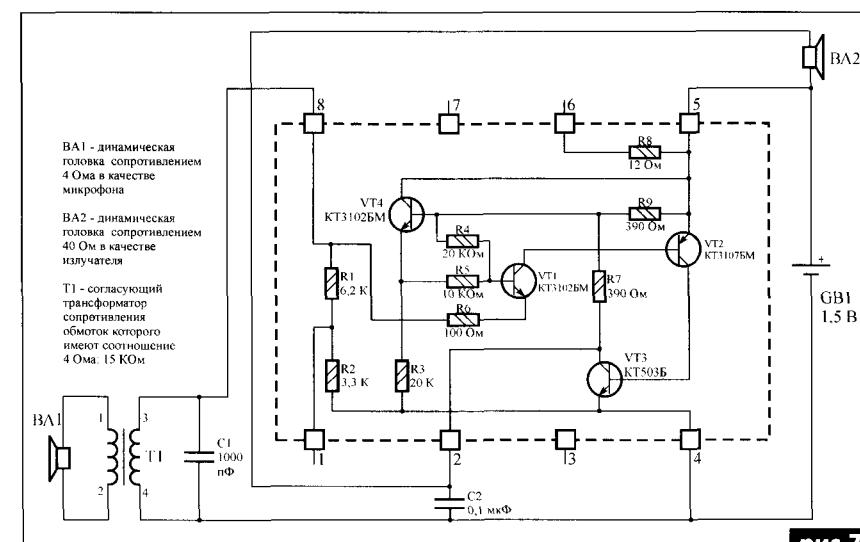
Вновь игнорируя конденсатор цепи ПОС, LM3909 может стать маломощным усилителем, показанным на **рис.7**. Этот небольшой аудиоусилитель может использоваться в системе односторонней связи или подслушивания в различных ситуациях. Потребляемый ток составляет всего 12...15 мА. Он может усиливать едва слышимые звуки, а прямой разговор в микрофон генерирует полный размах сигнала 1,4 В.



**рис.5**



**рис.6**



**рис.7**

### Литература

- National Semiconductor Corporation. 1,3V IC Flasher, Oscillator, Trigger or Alarm. AN-154.pdf. – [www.national.com](http://www.national.com)

# Цифровой запоминающий USB-осциллограф BM8021 «МАСТЕР КИТ»

А. Каменский, г. Москва

Два аналоговых входа, логический анализатор, один вход внешней синхронизации, 80 мегавыборок в секунду на каждый канал, генератор цифрового сигнала, а также питание и гальваническая развязка от USB-интерфейса – все это новый недорогой набор BM8021 от «МАСТЕР КИТ».

Предлагаемый цифровой запоминающий осциллограф предназначен для наблюдения и получения основных характеристик цифровых и аналоговых сигналов различной формы и амплитуды. С его помощью облегчается процесс отладки и ремонта широкого спектра электронных устройств.

## Основные особенности осциллографа и их описание

### 1. Два аналоговых входа:

- возможность наблюдения одновременно за аналоговыми и цифровыми сигналами;
- возможность работы на выбор в двухканальном или одноканальном режиме;
- удобство наблюдения за синхронными и асинхронными интерфейсами, такими как SPI, I2C(TWI), UART, а также за сетями RS-485, CAN и 1-Wire;
- возможность наблюдать модулированные сигналы в совокупности с их составляющими;
- возможность наблюдать переходные процессы в аналоговых цепях.

### 2. Частота дискретизации – 80 МГц:

- наблюдение за быстроменяющимися процессами;
- отладка современных микроконтроллерных и микропроцессорных устройств с высокими тактовыми частотами (архитектуры AVR, MSP430 и т.п., а также микроконтроллеры и микропроцессоры на основе ядра ARM7);
- в режиме «Пиковый детектор» не будут пропущены даже самые короткие импульсы.

### 3. Вход внешней синхронизации:

- освобождение аналоговых входов от функции триггера;
- настраиваемый фронт срабатывания (нарастающий/спадающий фронт либо изменение сигнала).

### 4. Логический анализатор:

- стандартная 8-битная шина данных;
- возможность синхронизации по маске либо по равенству;
- возможность выбора режима отображения в виде шины (очень удобно при отладке канала управления ЖКИ, либо параллельной памятью) либо отдельных сигналов.

### 5. Генератор цифровых сигналов:

- 8-битная шина цифрового двоичного счетчика;
- настраиваемая частота нулевого разряда.

6. Для подключения внешних сигналов использованы стандартные разъемы BNC:

- отсутствие необходимости использовать специализированные высокочастотные переходники;
- совместимость со стандартными щупами.

### 7. USB-интерфейс:

- высокоскоростная связь позволяет наблюдать сигналы в режиме реального времени;
- стандартные драйвера FTDI;
- гальваническая развязка;
- питание устройства происходит непосредственно от шины.

8. Поддержка удаленного обновления программного обеспечения:

- возможность обновлять программное обеспечение в случае появления новых возможностей;
- защита от неправильной прошивки.

**Внимание! Разработчики оставляют за собой право корректировать параметры изделия и программное обеспечение без уведомления об этом распространителей и конечных пользователей.**

## Основные технические характеристики

Количество аналоговых входов	2
Количество цифровых входов	1 (синхронизация)
Максимальная скорость выборки	80 Мвыб/с
Полоса пропускания аналогового сигнала	10 МГц
Разрядность АЦП	8 бит
Входное сопротивление	1 МОм
Входная емкость	30 пФ
Поддерживаемые коэффициенты пробника	1x, 10x
Максимальное входное напряжение	±10 В, ±100 В (пробник 10x)
Цена деления по напряжению	0,25 В...1 В
Цена деления по времени	0,5 мкс...500 мкс
Интерфейс подключения к компьютеру	USB
Интерполяция осциллограммы	$\sin(x)/x$ , линейная
Размер памяти (на каждый канал)	до 3 тыс. точек
Источники синхронизации	канал A, канал B, логический анализатор, внешний
Режимы синхронизации	одиночный, ждущий, авто
Автоматические измерения	частота, период, Uamp
Логический анализатор	8 бит
Генератор цифровых сигналов	8 бит
<i>Массогабаритные показатели</i>	
Габаритные размеры (без учета длины разъемов)	125x75x15 мм
Масса, не более	90 г
<i>Электропитание</i>	
Потребляемая мощность	менее 5 Вт
<i>Условия эксплуатации</i>	
Рабочая температура окружающей среды	10...45°C
Влажность, без конденсации влаги	до 30%

## Внешний вид

Внешний вид BM8021 показан на **рис. 1**.

Расположение выводов разъемов логического анализатора и генератора цифрового сигнала:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	GND	VCC

Принципиальная электрическая схема осциллографа показана на **рис. 2**.

## Начало работы

Осциллограф способен функционировать только в режиме связи с ПК.

## Включение прибора

Осциллограф переходит в режим связи с ПК сразу после подключения внешнего miniUSB-кабеля. В течение первых десяти секунд прибор ожидает запуска процесса обновления программного обеспечения.

## Работа в режиме связи с ПК

Работа в данном режиме осуществляется посредством программы OscServer.exe. Перед началом ее использования необходимо установить стандартные драйвера FTDI (преобразователи USB-UART).

Программа открывается в отдельном окне и выглядит следующим образом (**рис. 3**):

Окно разделено на следующие функциональные области:

- Работа;
- Горизонтальная развертка;
- Канал А;
- Канал В;
- Триггер;
- Дополнительно;
- Полоса прокрутки;
- Основная область отображения осциллограмм.

Области и кнопки управления имеют всплывающую подсказку, которая активизируется при наведении курсора.

## Область «Работа»

В данной области отображается текущее состояние осциллографа.

## Область «Горизонтальная развертка»

В данной области находятся средства для задания горизонтальной развертки.

## Области «Канал А» и «Канал В»

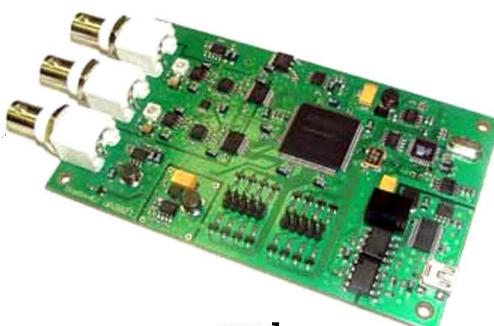


рис. 1

В данной области находятся средства для задания индивидуальных настроек входных каналов:

- Включен – установленная галочка разрешает работу канала, сброшенная – запрещает;
- DC/AC – кнопка выбора работы входа по постоянному/переменному току;
- Осци/ЛА – кнопка выбора режима отображения осциллограф/логический анализатор;
- BIN/HEX – кнопка выбора способа отображения данных в режиме логического анализатора (каждый канал отдельно/шина данных как шестнадцатеричное число);
- Развертка – выпадающее меню и дублирующие кнопки позволяют изменить вертикальную развертку. Кнопка X1/X10 позволяет установить соответствие между режимом работы щупа и отображаемыми осциллограммами;
- Смещение – задание смещения нуля относительно центра основной области отображения осциллограмм. Правее – кнопка быстрого обнуления смещения.

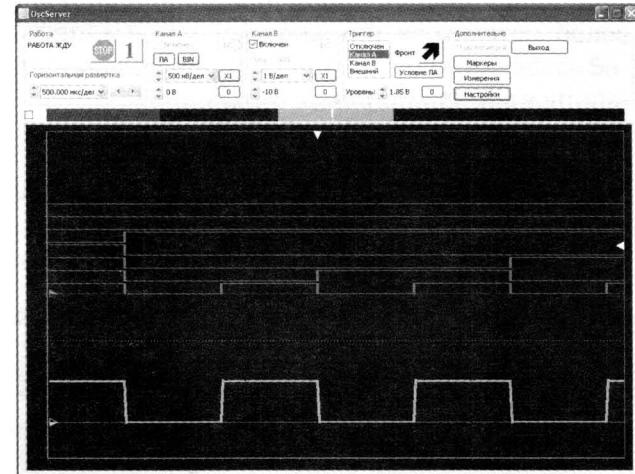


рис.3

## Область «Триггер»

В данной области находятся средства для задания параметров работы триггера:

- Отключен / Канал А / Канал В / Внешний – задание источника;
- Стрелка – задание фронта;
- Условие ЛА – кнопка позволяет вызвать окно задания условия срабатывания триггера в режиме логического анализатора;
- Уровень – задание уровня срабатывания (для Внешнего источника уровень не устанавливается). Правее – кнопка быстрого обнуления уровня.

## Кнопка «Условия ЛА»

Условие срабатывания задается в шестнадцатеричном либо десятичном виде по маске или по равенству.

## Работа с триггером

В случае активизации триггера необходимо установить соответствующий уровень срабатывания. Для внешнего источника уровень не устанавливается. Уровни и положение триггера

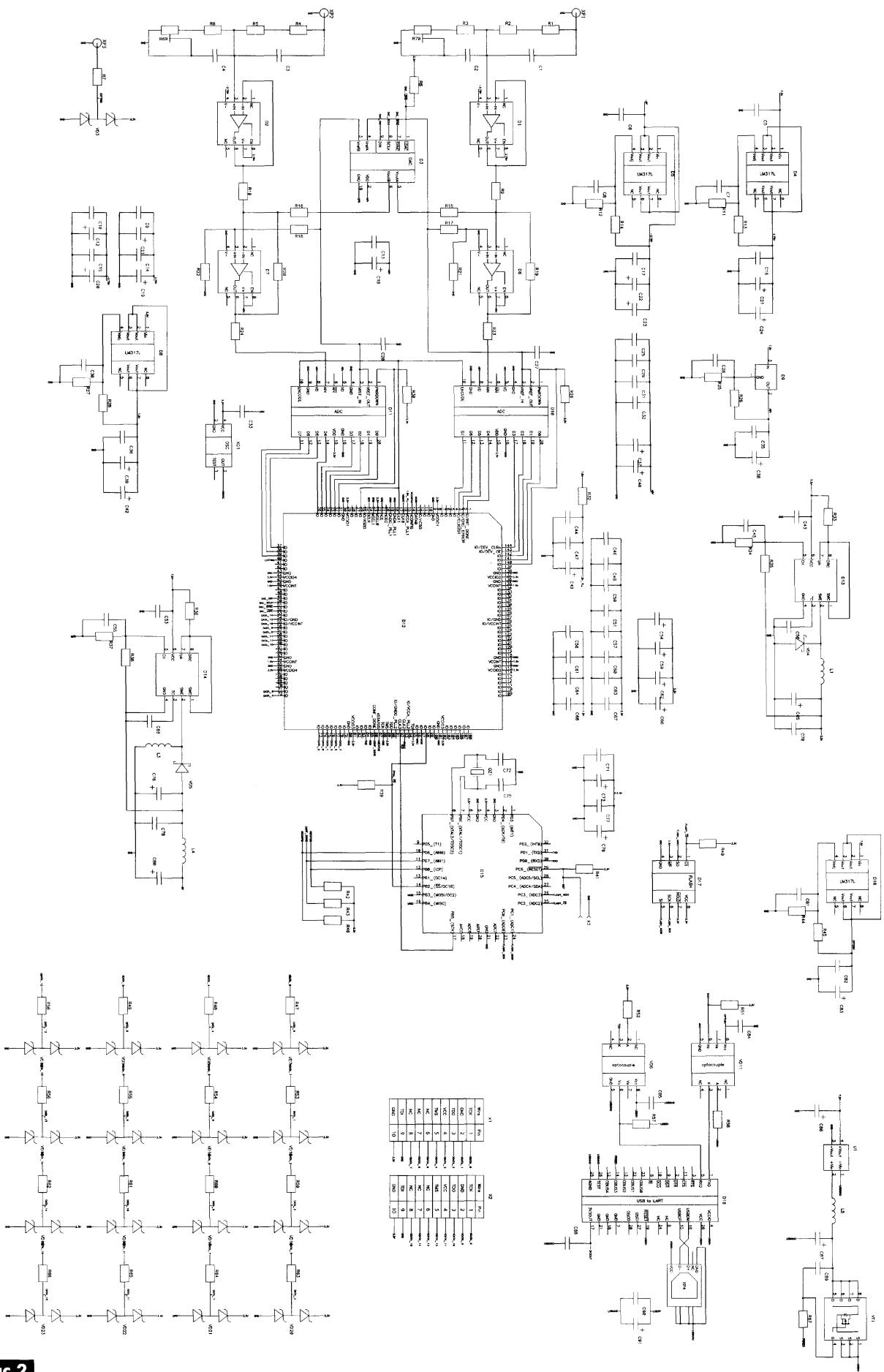
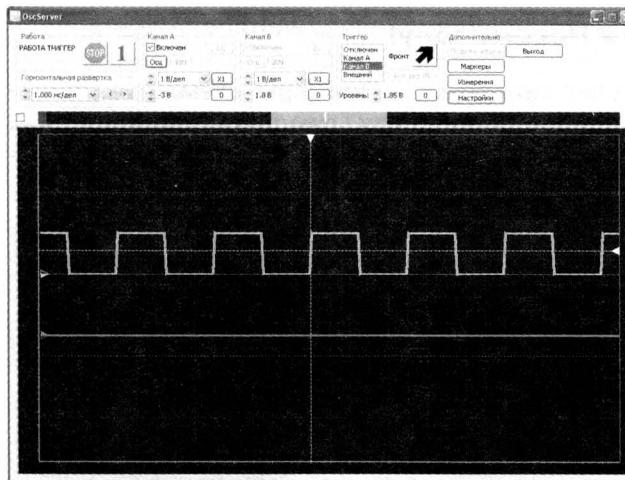


рис.2

отображаются в виде желтых треугольников и маркера в полосе прокрутки и могут быть перемещены перетаскиванием «мыши». При этом во время перетаскивания и нескольких последующих секунд будут видны прямые пунктирные линии, обеспечивающие удобство позиционирования (**рис.4**).



**рис.4**

В полосе прокрутки отображается положение триггера относительно буфера, что позволяет наглядно задавать времена пред- и постыборки.

#### Область «Дополнительно»

В данной области находятся кнопки для выбора дополнительных параметров работы осциллографа:

#### Кнопка «Подключиться»

Данная кнопка активна сразу после запуска программы. По нажатию этой кнопки выводится список USB-устройств, подключенных к компьютеру. Необходимо выбрать осциллограф двойным нажатием. Неактивное состояние кнопки будет свидетельствовать об успешном подключении осциллографа.

#### Кнопка «Маркеры»

Данная кнопка позволяет активизировать горизонтальные и вертикальные маркеры, с помощью которых возможно производить измерения параметров сигналов (**рис.5**).



**рис.5**

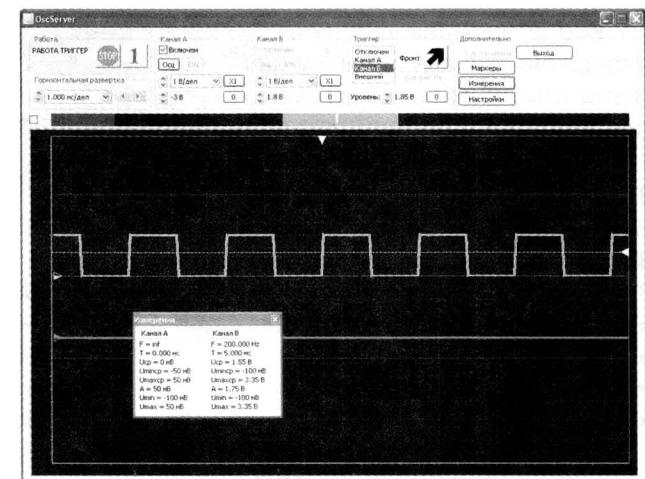
В левой части открывшегося окна «Маркеры» можно активизировать/деактивировать соответствующие маркеры. В правой части отображаются произведенные измерения.

Каждый маркер отмечен соответствующим цветом треугольником в области отображения осциллограмм, перемещение которого осуществляется «мышью», а горизонтальные и вертикальные пунктирные линии позволяют наиболее просто ориентироваться при работе с маркерами.

Вертикальные маркеры имеют дополнительные отметки в виде кружков, показывающих точки измерения.

#### Кнопка «Измерения»

При нажатии этой кнопки произойдут автоматические измерения основных параметров сигналов (F – частота сигнала, T – период сигнала, Uср – среднее напряжение, Umincr – среднее минимальное напряжение, Umaxcr – среднее максимальное напряжение, A – амплитуда сигнала, Umin – минимальное значение напряжения сигнала, Umax – максимальное значение напряжения сигнала) – **рис.6**.



**рис.6**

#### Кнопка «Настройки»

По нажатию этой кнопки вызывается окно настройки осциллографа, в котором возможно настроить работу прибора под свои нужды.

#### Заключение

«МАСТЕР КИТ» предлагает готовый блок BM8021 «Цифровой запоминающий USB-осциллограф». В комплект поставки входит инструкция по эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью каталогов «МАСТЕР КИТ» и на сайте [www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru), где представлено много полезной информации по электронным наборам, блокам и модулям «МАСТЕР КИТ», приведены адреса магазинов, где их можно купить.

Наборы, блоки и модули «МАСТЕР КИТ» спрашивайте в магазинах радиодеталей Вашего города.

# Электронные конструкторы «ЧУДО-КИТ» для детского технического творчества

Ю. Садиков, Sadikov@masterkit.ru

**Пробудите новые таланты в Вашем ребёнке!**

**Подарите конструктор «ЧУДО-КИТ» ребёнку к Новому году!**

Электронные наборы для детского конструирования очень полезны в плане развития ребенка, они помогают детям познать и понять окружающий мир, получить представление о принципах построения и работы элементарных электронных систем и приборов.

Кроме этого, занятия с набором развивают логическое и абстрактное мышление у детей, дают возможность экспериментировать, открывать для себя нечто новое!

Уже с четырех лет лучшим подарком Вашему ребенку может стать электронный конструктор «ЧУДО-КИТ».

Из электронных конструкторов «ЧУДО-КИТ» Ваш ребенок соберет большое количество разных устройств – включение лампочки, электрический звонок, сигнализацию, радиоприемник, музыкальные приборы и много других увлекательных схем.

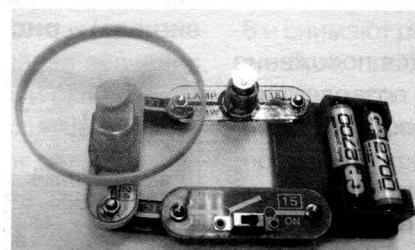
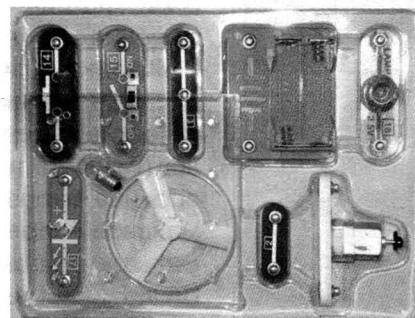
МАСТЕР КИТ выпускает электронные конструкторы «ЧУДО-КИТ» в четырех вариантах.

## Электронный конструктор ЕК-35 «ЧУДО-КИТ»

Конструктор позволяет собрать 35 схем, и рекомендован для детей от 4 лет до 9 лет.

Примеры схем: электрическая лампочка, телеграфный

ключ, летающий пропеллер, вентилятор и т.д.

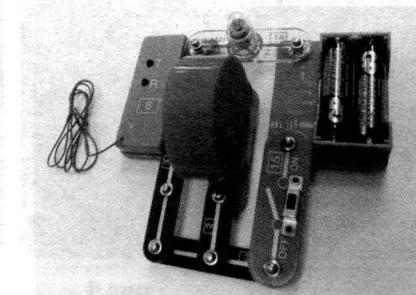


Батарейки в комплекте.

## Электронный конструктор ЕК-218 «ЧУДО-КИТ»

Конструктор позволяет собрать 218 схем, и рекомендован для детей от 5 лет до 14 лет.

Примеры схем: электрическая лампочка, телеграфный ключ, летающий пропеллер, вентилятор, FM-радио и т.д.



Батарейки в комплекте.

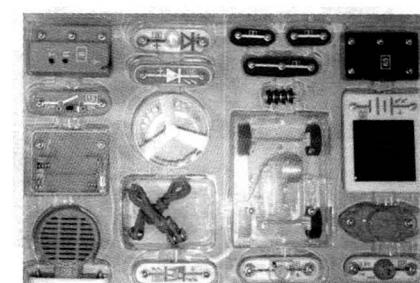
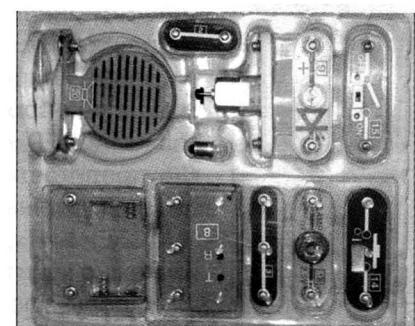
## Электронный конструктор ЕК-39 «ЧУДО-КИТ»

Конструктор позволяет собрать 39 схем, и рекомендован для детей от 5 лет до 12 лет.

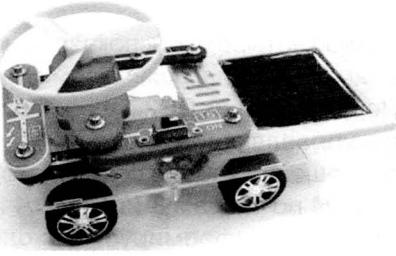


За солнечной энергией – будущее. В это поверит ваш ребенок, когда поиграет с конструктором «Автомобиль на солнечных батареях».

Из конструктора можно собрать милицейскую машину, машину скорой помощи, пожарную машину. Оснастить их пропеллером, освещением, радиоприемником и др.



Автомобиль будет работать как от солнечной батареи, так и от батареек типа AA 1.5В (или аккумуляторов).



Батарейки в комплекте.

### Электронный конструктор ЕК-9889 «ЧУДО-КИТ»

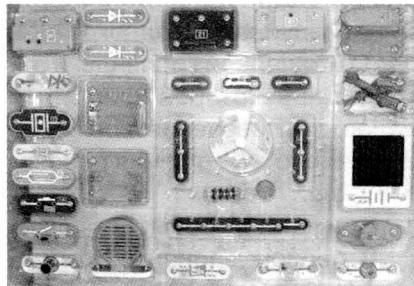


Конструктор позволяет собрать 9889 схем, и рекомендован для детей от 5 лет до 14 лет.

Всякий раз, когда Вы собираете электрическую цепь, Вы сразу видите результат – будь то

электрическая лампочка, пропеллер, цветная лампа, тестер проводников, звонки, зарядка на солнечной батарее, радио на солнечной батарее, звукозапись на солнечной батарее и т.д.

Схемы конструктора пытаются как от солнечной батареи, так и от батареек типа AA 1.5В (или аккумуляторов).



Батарейки в комплекте.

Для родителей открываются неограниченные возможности сближения со своими детьми. Если ребенок сейчас не сможет собирать предложенные схемы, то Вы можете это легко сделать сами и порадовать ребенка массой забавных электронных игрушек. Либо одновременно с ребенком можно собирать нес-

колько устройств, т.к. схемы конструктора «ЧУДО-КИТ» могут собираться не только на прилагаемой специальной платформе, но и просто на столе.

Каждый электронный конструктор «ЧУДО-КИТ» снабжен брошювой-инструкцией со схемами и описаниями. Простота соединений, не требующих пайки, и ясность описания позволяют ребенку собирать сложные схемы, а многообразие прилагаемых элементов позволит даже умудренному в электронике человеку собрать что-то новое и затем воплотить это в реальной жизни.

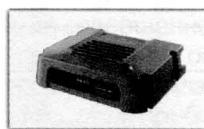
Электронный конструктор «ЧУДО-КИТ» – игра, тесно соединяющая знания о физическом мире, удовольствие и практическую полезность.

Электронный конструктор «ЧУДО-КИТ» – это не только игрушка, но и мощный обучающий и развивающий инструмент.

Электронный конструктор «ЧУДО-КИТ» – это покупка на долгие годы, т.к. по мере взросления ребенок будет открывать для себя все новые и новые возможности электроники.

## SIERRA WIRELESS AirLink™ Solutions

### Транспортные решения



High Precision GPS Module  
I/O Ports  
802.11bg/  
Wi-Fi Chip

**MP Серия** Высокоскоростное автомобильное решение для мониторинга транспорта с опцией Wi-Fi

### M2M Шлюзы



Ethernet and  
Serial Ports  
Machine Protocols  
Class I Div  
2 Certified  
Powered By:

**Raven X Серия** Мощное беспроводное решение, созданное для современных 3G сетей. Идеальное для производственных приложений.

## Линейка интеллектуальных коммуникационных платформ от Sierra Wireless

Широкий спектр интеллектуальных устройств для всех типов беспроводных технологий: CDMA 1x, EV-DO Rev 0, EV-DO Rev A, GSM/GPRS, EDGE и HSUPA



High Precision  
GPS receiver  
I/O Ports  
Multiple Interfaces  
Powered By:

**PinPoint X Серия** Компактное многофункциональное устройство на мобильной броадбэнд платформе со множественной периферией, идеальное для удаленной автоматизации и транспортной телеметрии.



High Precision  
GPS receiver  
I/O Ports  
Compact Design  
Powered By:

**PinPoint XT Серия** Мощное недорогое решение для управления транспортом.



Powered By:

**Melix RT Серия**

Интеллектуальный 3G роутер предназначенный для создания сетевых решений. Доступен, как с функцией Hi-Wi так и без.

Служит, как центральный защищенный коммутирующий ХАБ.

Официальный дистрибутор Sierra Wireless в Украине -  
ООО "СЗА Электроникс"

[www.sierrawireless.com](http://www.sierrawireless.com)

**СЗА Электроникс**



02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10; тел.: (044) 296-24-00  
факс: (044) 296-24-10; e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua); [www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua)

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

# Переключатели елочных гирлянд на основе мигающих светодиодных сигнализаторов

А.Л. Одинец, г. Минск, Беларусь

Переключатели елочных гирлянд можно выполнить на основе мигающих светодиодных сигнализаторов [1], если дополнить конструкции всего одной ИМС и ключевыми транзисторами. В базовых версиях сигнализаторов светодиоды подключались непосредственно к выводам ИМС серии КР1554, обладающих высокой нагрузочной способностью (до 24 мА). Для управления гирляндами светодиодов устройства необходимо дополнить ключевыми транзисторами. В таком случае количество светодиодов в одной гирлянде ограничено только максимальным током коллектора ключевого транзистора и нагрузочной способностью источника питания.

**Общие сведения.** Первый вариант устройства (рис.1) формирует по три последовательные вспышки каждой гирлянды со скважностью равной четырем. Второй вариант (рис.4) также формирует по три вспышки каждой гирлянды, но с последующими тремя вспышками всех гирлянд. Третий (рис.7) и четвертый (рис.10) варианты устройств формируют эффекты «бегущего огня» с накоплением с последовательной фиксацией гирлянд во включенном состоянии после трех вспышек каждой гирлянды. Отличие четвертого варианта устройства заключается в наличии простейшего тай-

мера (на 2 ИМС), который значительно расширяет функциональные возможности устройства, что позволяет выбирать практически любую длительность цикла, начиная от однократной вспышки первой гирлянды и заканчивая некоторой временной задержкой свечения всех гирлянд после завершения рабочего цикла.

## Принцип работы.

В первом варианте устройства (рис.1) цикл работы первого счетчика DD2.1 ограничен двенадцатью состояниями, а второго DD2.2 – четырьмя. Это необходимо для получения трех последовательных вспышек каждой гирлянды со скважностью

равной четырем, как показано на временной диаграмме (рис.2). Первый счетчик DD2.1 формирует управляющие сигналы для разрешения работы дешифратора DD4 по входам & (выводы 4 и 5), который формирует выходной сигнал уровня лог. «0» только в случае появления на его входах & двух разрешающих уровней лог. «0». Двоичная комбинация с выходов счетчика DD2.2 определяет, какая гирлянда будет включена в данный момент времени.

В начальный момент времени счетчики DD2.1 и DD2.2 находятся в нулевом состоянии. Уровни лог. «0» с выходов DD2.1 (выводы 3 и 4) разрешают работу де-

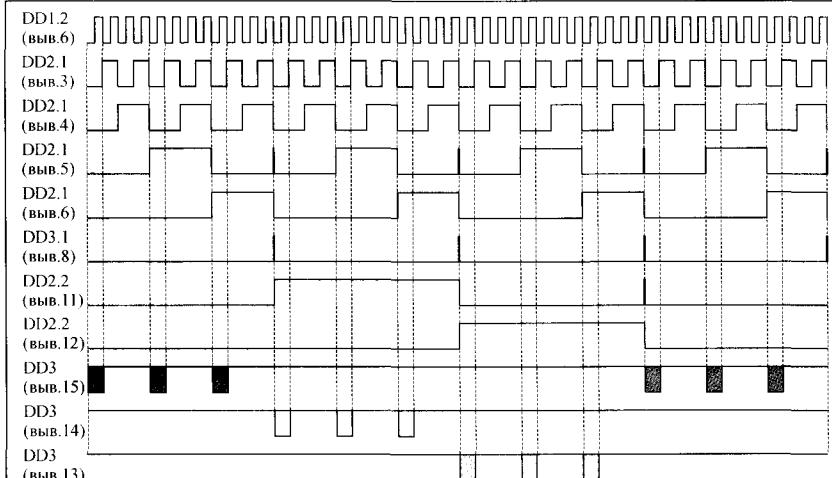


Рис.2. Светодинамическое устройство для трех светодиодных гирлянд. Вариант 1. Временная диаграмма работы устройства

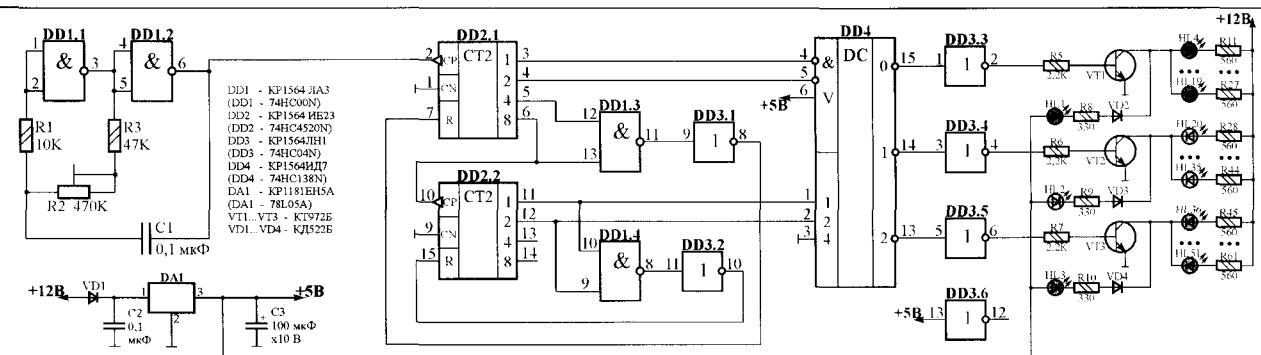
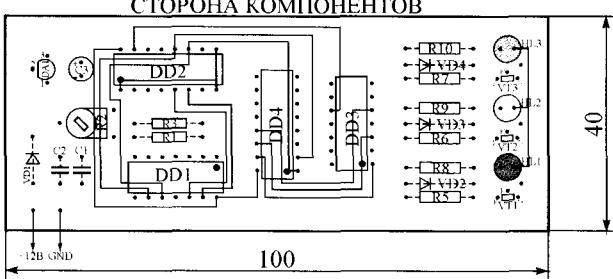


Рис.1. Светодинамическое устройство для трех светодиодных гирлянд. Вариант 1. Схема электрическая



**Рис.3. Светодинамическое устройство для трех светодиодных гирлянд. Вариант 1. Топология печатной платы**

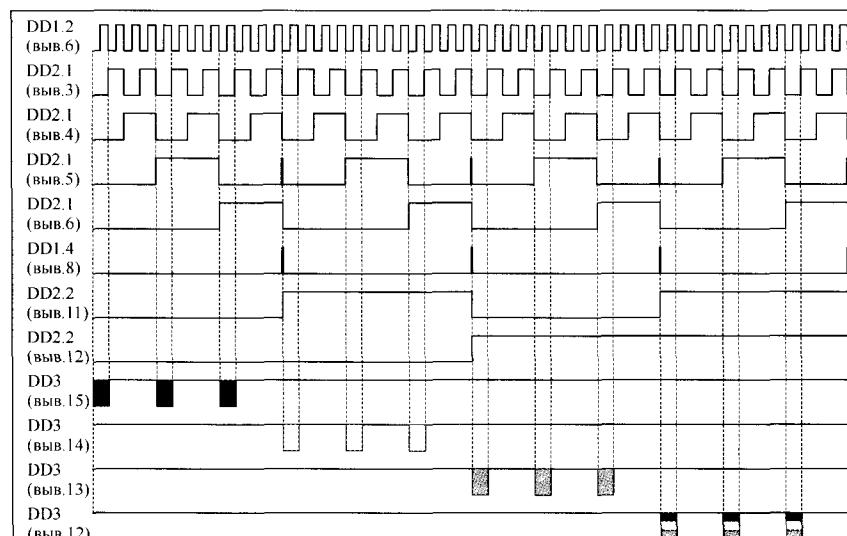
шифратора DD4, и на выходе его первого разряда (вывод 15) появляется уровень лог. «0», который, инвертируясь элементом DD3.3, открывает транзистор VT1 и включает гирлянду HL4-HL19. Включение транзистора VT1 индицирует светодиод HL1. При переходе счетчика DD2.1 в первое состояние уровень лог. «1» с выхода его первого разряда (вывод 3) запрещает работу дешифратора DD4, что приводит к появлению уровня лог. «1» на выходе его первого разряда (вывод 15), который, инвертируясь элементом DD3.3, закрывает транзистор VT1 и выключает гирлянду.

В четвертом и восьмом состояниях счетчика DD2.2 произойдет еще две вспышки первой гирлянды, а при установке в двенадцатое, на выходе элемента DD3.1 (вывод 8) будет сформирован короткий положительный импульс, обнуляющий этот счетчик. Одновременно на выходе старшего разряда (вывод 6) счетчика DD2.1 будет также сформирован короткий положительный импульс, приводящий к увеличению состояния счетчика DD2.2 на единицу. Далее будет сформировано еще по три последовательные вспышки вто-

рой и третьей гирлянды, как показано на временной диаграмме (рис.5), после чего цикл работы повторится.

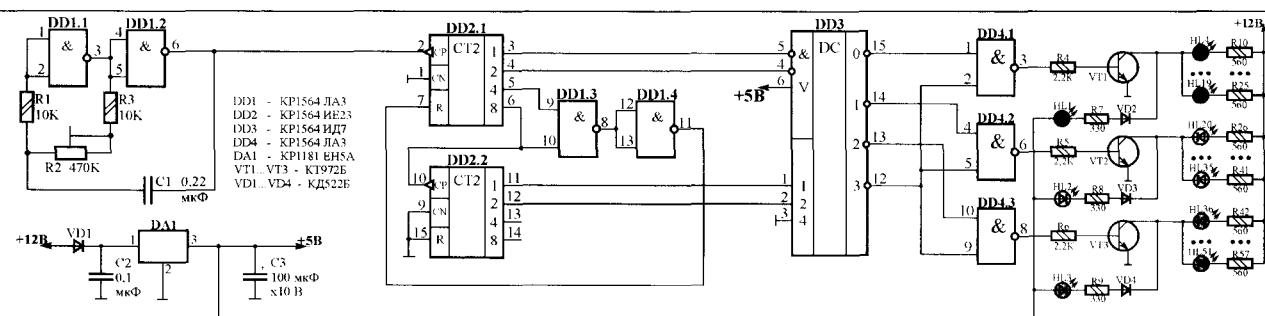
В усовершенствованном варианте контроллера для трех гирлянд (рис.4) обнуляется только счетчик DD2.1 в момент перехода в четвертое состояние, а второй счетчик DD2.2 работает с полным набором состояний, равным шестнадцати, но используются только два его первых разряда. Работа этого

варианта устройства аналогична предыдущему с тем отличием, что при переходе счетчика DD2.2 в третье состояние формируются три одновременные вспышки всех гирлянд. Это происходит благодаря подаче трех отрицательных импульсов на нижние по схеме входы элементов DD4.1-DD4.2 с выхода старшего разряда (вывод 12) дешифратора DD3. Входы элемента DD4.4 (на схеме не показаны) подключаются к шине питания.

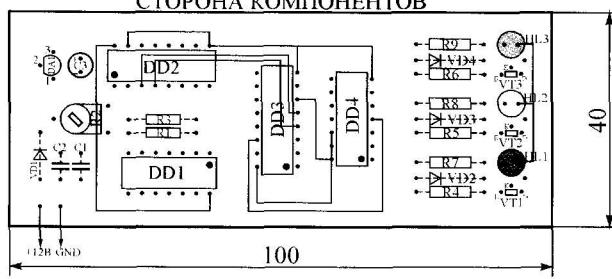


Примечание. 1. Импульсы сброса показаны условно нулевой длительности.  
2. Символ индицирует зажигание светодиодов HL1..HL19.  
3. Символ индицирует зажигание светодиодов HL2..HL20..HL35.  
4. Символ индицирует зажигание светодиодов HL3..HL36..HL51.  
5. Символ индицирует одновременное зажигание всех светодиодов.

**Рис.5. Светодинамическое устройство для трех светодиодных гирлянд. Вариант 2. Временная диаграмма работы устройства**



**Рис.4. Светодинамическое устройство для трех светодиодных гирлянд. Вариант 2. Схема электрическая**



**Рис.6. Светодинамическое устройство для трех светодиодных гирлянд. Вариант 2. Топология печатной платы**

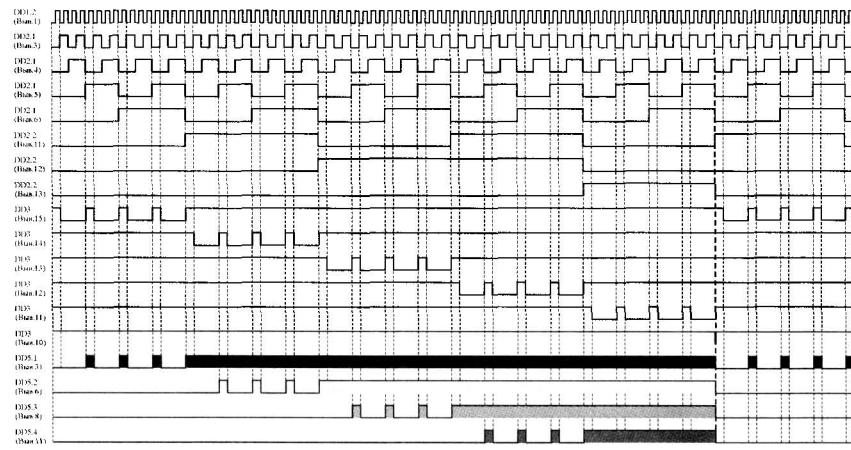
Светодинамические эффекты «бегущего огня» с накоплением (рис.7) формируются благодаря применению элементов памяти на основе RS-триггеров. В исходном состоянии на входах R и S такого триггера присутствуют уровни лог. «1». Активным логическим уровнем является «0», поэтому одновременная подача двух таких уровней на оба входа RS-триггера является запретной комбинацией. Правильный режим работы RS-триггеров обеспечивается дешифратором DD3, который формирует активный уровень лог. «0» только на одном из выходов, в зависимости от сочетания управляющих входных сигналов.

Как и в предыдущих вариантах устройств, счетчики DD2.1 и DD2.2 изначально находятся в нулевом состоянии, поэтому на выходе элемента DD1.3 формируется уровень лог. «1», который запрещает работу дешифратора DD3, и на всех его выходах также присутствуют лог. «1». Поскольку в конце предыдущего цикла все RS-триггеры ИМС DD4 были установлены в исходное единичное состояние, уровни лог. «1»,

приходящие на входы элементов «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» DD5.1-DD5.4, приводят к появлению на их выходах уровней лог. «0». Все транзисторы VT1-VT4 закрыты, гирлянды выключены.

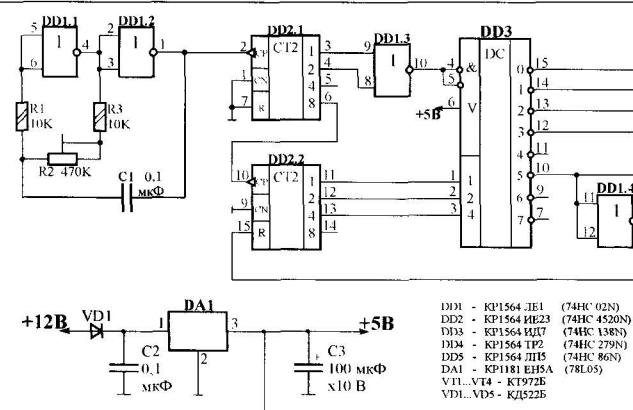
При переходе счетчика DD2.1 в первое состояние, уровнем лог. «0» с выхода элемента DD1.3 разрешается дешифрация состояний DD3, и на выходе его первого разряда (вывод 15) появляется уровень лог. «0». Этот уровень перебрасывает верхний

по схеме RS-триггер ИМС DD4 в нулевое состояние, и одновременно воздействует на нижний по схеме вход элемента DD5.1. Однако зажигания гирлянды в этот момент пока не происходит, поскольку на выходе элемента DD5.1 по-прежнему действует уровень лог. «0». При достижении счетчиком DD2.1 четвертого состояния, дешифрация состояний DD3 будет вновь запрещена, и на выходе его первого разряда (вывод 15) будет сформиро-

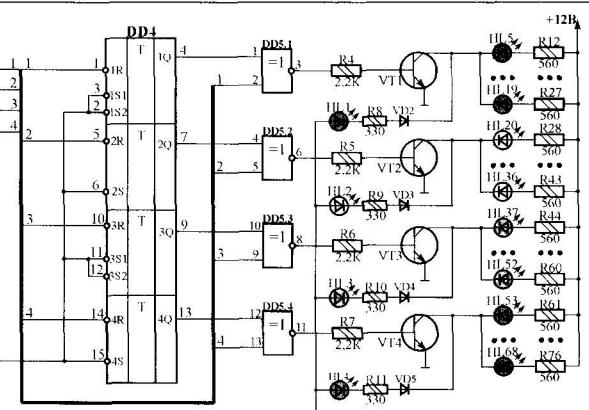


Примечание:  
 1. Символ ■ индицирует зажигание светодиодов HL1, HL5, HL19.  
 2. Символ □ индицирует зажигание светодиодов HL2, HL20...HL36.  
 3. Символ ▨ индицирует зажигание светодиодов HL3, HL37...HL52.  
 4. Символ ■ индицирует зажигание светодиодов HL4, HL53...HL68.

**Рис.8. Светодинамическое устройство для четырех светодиодных гирлянд. Вариант 1. Временная диаграмма работы устройства**

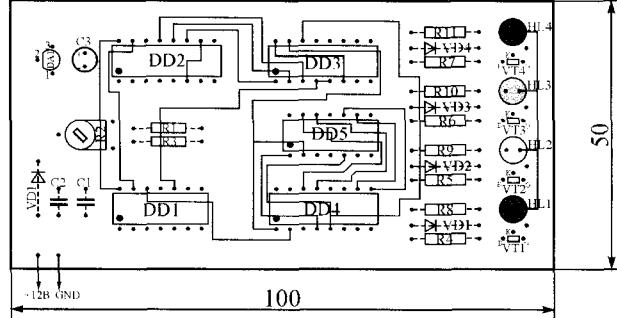


DD1 - KP1564 ЛЕ1 (74HC 02N)  
 DD2 - KP1564 ИЕ23 (74HC 4520N)  
 DD3 - KP1564 ИЕ37 (74HC 138N)  
 DD4 - KP1564 ИЕ47 (74HC 279N)  
 DD5 - KP1564 ИЕ15 (74HC 86N)  
 DAI - KP1181 ЕН15 (78L05)  
 VT1...VT4 - KТ972Б  
 VD1...VD5 - KD5225

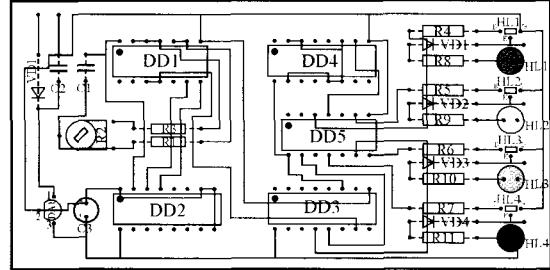


**Рис.7. Светодинамическое устройство для четырех светодиодных гирлянд. Вариант 1. Схема электрическая**

## СТОРОНА КОМПОНЕНТОВ



## СТОРОНА ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ



**Рис.9. Светодинамическое устройство для четырех светодиодных гирлянд. Вариант 1. Топология печатной платы**

ван уровень лог. «1». Поскольку на выходе 1Q (вывод 4) первого по схеме RS-триггера DD4 был сформирован уровень лог. «0», а на выходе первого разряда (вывод 15) дешифратора DD3 действует уровень лог. «1», теперь два различных логических уровня, воздействуя на входы элемента DD5.1, приводят к появлению на его выходе уровня лог. «1», что вызывает открывание транзистора VT1 и включение первой гирлянды HL5-HL19.

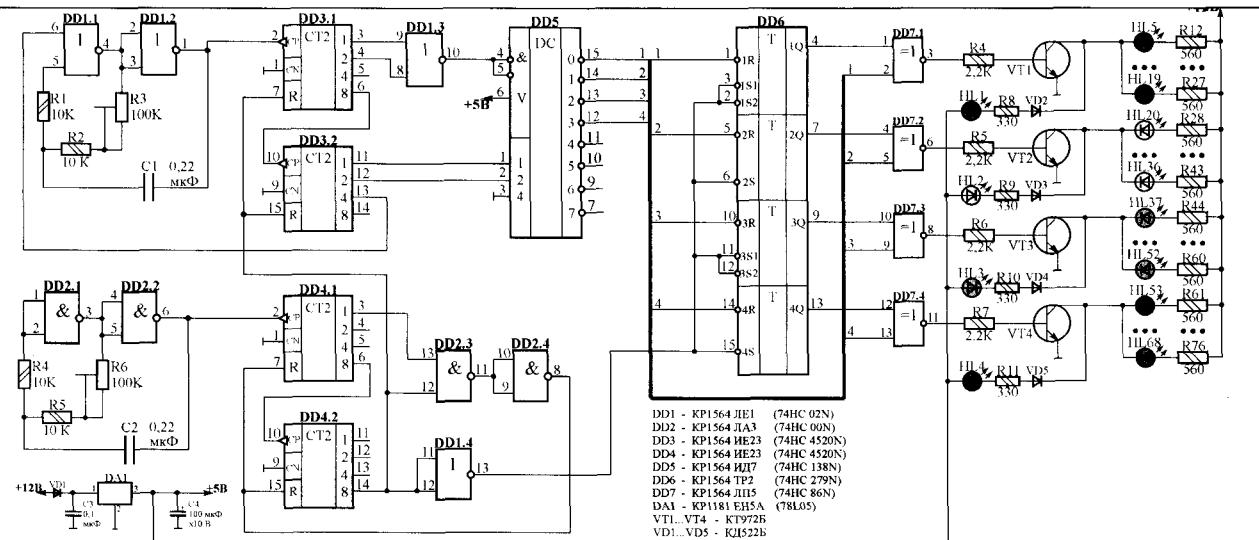
Каждый последующий счетный импульс с выхода генератора приводит к увеличению состояний счетчика DD2.1, а вслед за ним и DD2.2. При этом происходят трехкратные последовательные вспышки гирлянд с последующей их фиксацией во включенном состоянии. При достижении счетчиком DD2.2 пятого состояния, на выходе пятого разряда (вывод 10) дешифратора DD3 формируется короткий отрицательный импульс, кото-

рый устанавливает в исходное единичное состояние все RS-триггеры ИМС DD4, а после инвертирования элементом DD1.4 обнуляет счетчик DD2.2. Задержка свечения всех гирлянд после включения четвертой обеспечивается благодаря увеличению длительности рабочего цикла счетчика DD2.2, по сравнению с базовой конструкцией сигнализатора. Теперь обнуление счетчика осуществляется при его переходе в пятое, а не четвертое состояние, поэтому задержка свечения всех гирлянд равна одной пятой длительности всего рабочего цикла.

В состав усовершенствованного варианта контроллера для четырех гирлянд (рис.10) введен простейший таймер, состоящий из генератора прямоугольных импульсов, собранного на элементах DD2.1, DD2.2, и счетчиков DD4.1, DD4.2. Таймер значительно расширяет функциональные возможности устройства и по-

зволяет выбирать практически любую длительность цикла работы, начиная от однократной вспышки первой гирлянды HL5-HL19 и заканчивая некоторой временной задержкой свечения всех гирлянд после прохождения всего рабочего цикла. В отличие от предыдущего, в усовершенствованном варианте устройства работают два независимых генератора прямоугольных импульсов, частота которых выставляется независимо. Это позволяет раздельно изменять как частоту вспышек гирлянд (с помощью R3), так и длительность всего цикла работы (с помощью R6).

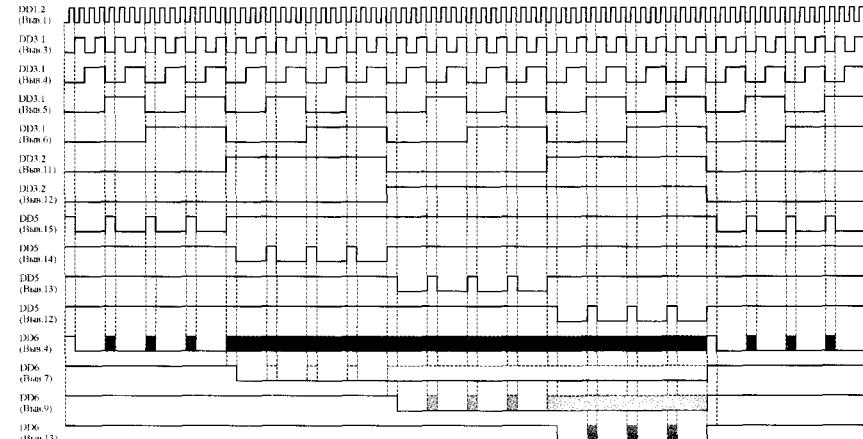
Цикл работы устройства начинается с момента формирования на выходе таймера (вывод 14 счетчика DD4.2) положительного импульса сброса счетчиков DD3.1 и DD3.2. Также этот импульс, инвертируясь элементом DD1.4, приводит к установке в исходное единичное состояние всех RS-триггеров ИМС DD6. При совпа-



**Рис.10. Светодинамическое устройство для четырех светодиодных гирлянд. Вариант 2. Схема электрическая**

дении двух лог. «1» на входах элемента DD2.3, на выходе элемента DD2.4 также формируется положительный импульс, сбрасывающий счетчики таймера DD4.1 и DD4.2 и, тем самым, инициирующий новый цикл отсчета временного интервала. Этот временной интервал определяет длительность рабочего цикла, который показан на временной диаграмме (рис.11).

**Конструкция и детали.** Все устройства выполнены на печатных платах из двухстороннего стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Размеры печатных плат: первый вариант (рис.3) – 40x100 мм, второй вариант (рис.6) – 40x100 мм, третий вариант (рис.9) – 50x100 мм, четвертый вариант (рис.12) – 50x100 мм. В устройствах применены постоянные резисторы типа МЛТ-0,125, подстроечные СП3-38б, конденсаторы неполярные типа К10-17, электролитические типа К50-35. Все ИМС серии KP1564 заменимы полнофункциональными аналогами серии KP1554. Светодиодные гирлянды состоят из сверхъярких светодиодов четырех цветов диаметром 10 мм типа КИПМ-15, размещенных в чередующейся последовательности: красного, желтого, зеленого и синего. Возможны, конечно, и другие варианты сочетания светоизлучающих элементов, а также применение других точечных источников света. Если сверхъярких светодиодов в распоряжении не окажется, можно использовать и светодиоды стандартной яркости. В таком случае может потребоваться подбор токоогра-



Примечание:  
1. Символ ■ индицирует зажигание светодиодов HL1, HL5.. HL19.  
2. Символ □ индицирует зажигание светодиодов HL2, HL20.. HL36.  
3. Символ ▨ индицирует зажигание светодиодов HL3, HL37.. HL52.  
4. Символ ▨■ индицирует зажигание светодиодов HL4, HL53.. HL68.

**Рис.11. Светодинамическое устройство для четырех светодиодных гирлянд. Вариант 2. Временная диаграмма работы устройства**

ничительных резисторов в стороны их уменьшения. Следует лишь помнить о максимальном допустимом токе светодиодов (20 мА) и нагрузочной способности транзисторных ключей. Все ключевые транзисторы необходимо установить на небольшие радиаторы для лучшего охлаждения.

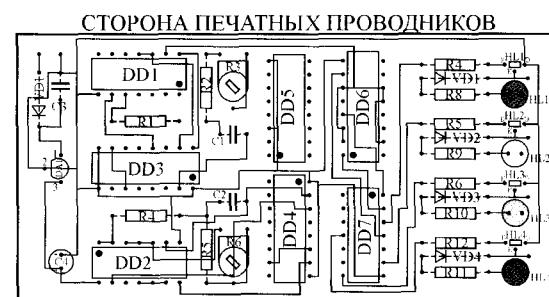
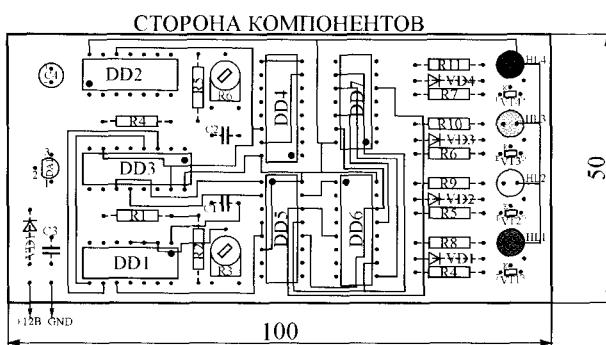
Благодаря высокой нагрузочной способности КМОП ИМС серии KP1564, возможно сочетание в одном устройстве микросхем КМОП (KP1564, KP1554, KP1594) и ТТЛШ (KP1533, K555) и даже серий ТТЛ (K155), которые содержат полнофункциональные аналоги. Возможно также применение ИМС серий K561 и K176, но только с учетом изменения цоколовки и рисунков печатных плат. Поскольку входные токи микросхем серий ТТЛШ значительно больше соответствующих значений для КМОП-микросхем, в схемах генераторов необходимо использовать подстроечный резистор (R2) сопротивлением

1 кОм, а постоянные (R1 и R3) заменить перемычками. При этом неполярный конденсатор C1 заменяют электролитическим емкостью до 100 мкФ, чтобы сохранить постоянную времени генератора. Устройства, собранные из исправных деталей и без ошибок, в налаживании не нуждаются и работают сразу при включении. Подстроечными резисторами в схемах генераторов можно изменять скорость переключения гирлянд, а в пятом варианте устройства – также продолжительность задержки свечения гирлянд после прохождения всего рабочего цикла.

*Отзывы и предложения по усовершенствованию устройств читатели могут направлять по адресу: A\_Odinets@tut.by.*

## Литература

1. Одинец А. Мигающие светодиодные сигнализаторы на микросхемах КМОП // Радиоаматор. – 2007. – №7. – С.26-29.



**Рис.12. Светодинамическое устройство для четырех светодиодных гирлянд. Вариант 2. Топология печатной платы**

# DC/DC-преобразователь LT1308A

П.П. Бобонич, Э.П. Бобонич

**В радиолюбительской практике необходимо иногда иметь возможность преобразовать низкое напряжение в высокое. В последнее время нашли свое применение DC/DC-преобразователи в различной аппаратуре широкого назначения: от измерительной техники, автоматики, ПК и мобильных устройств до бытовых приборов. В основе DC/DC-преобразователей есть импульсные стабилизаторы с повышением напряжения на выходе.**

Фирма Linear Technology выпустила интересный, к тому же простой, DC/DC-преобразователь LT1308A и LT1308B от одной литий-ионной батареи до 5 В с током до 1 А [1]. Микросхема LT1308A (B) является типовым мощным конвертором на фиксированной частоте 600 кГц. Она имеет высокую эффективность работы от 1 мА до 1 А. Микросхема содержит входное низковольтное питание с напряжением 200 мВ при токе порядка 5 мкА. При отсутствии нагрузки ток покоя равен 100 мкА.

Для радиолюбителей мы представляем разработку фирмы Linear Technology, согласно их рекомендациям. Авторы статьи оставили все схемы без изменений так, как это представлено в инструкции [1] фирмы.

На рис.1 показана схема подключения LT1308B. Использование микросхемы LT1308B дает возможность получить напряжение от одной литий-ионной батареи, например, типа CR2032 или CR2042 с напряжением 3 В, порядка 5 В с током до 1 А. Этому способствует создание импульсов с напряжением большим, чем напряжение питания. Путем подачи импульсов на мощный дроссель с высоким значением Q. Q достигает значение более 90.

На рис.2 показана зависимость эффективности преобра-

зования (в %) от тока (в мкА). Показано, что эффективность преобразования более высока для входного напряжения более 3 В.

Микросхемы выпускаются в корпусе типа SO с 8 выводами

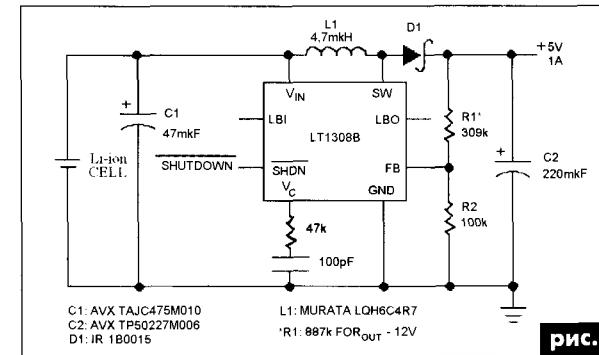


рис.1

(рис.3) или типа TSSOP с 14 выводами (рис.4). Следует отметить, что последний тип корпуса фирма не рекомендует использовать в новых разработках. Скорее всего, это связано с большими размерами микросхемы.

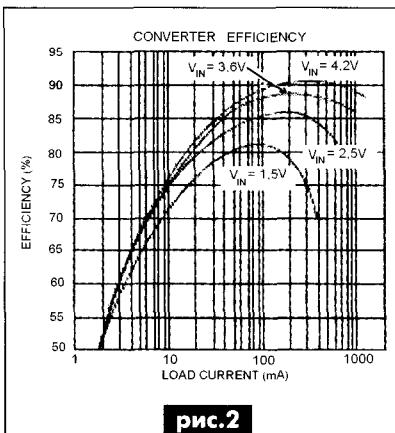


рис.2

Блок-схема микросхемы LT1308B показана на рис.5 (тип SO-8) и на рис.6 (тип корпуса TSSOP).

Для получения высокоскоростного преобразования фирма Linear Technology рекомендует подсоединение LT1308A или LT1308B (тип SO-8) по схеме, показанной на рис.7. Такое расположение радиокомпонентов DC/DC-преобра-

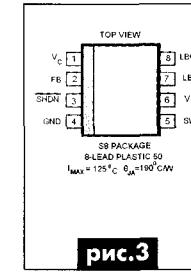


рис.3

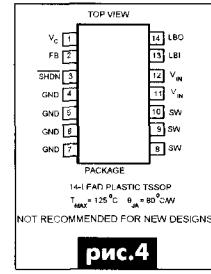


рис.4

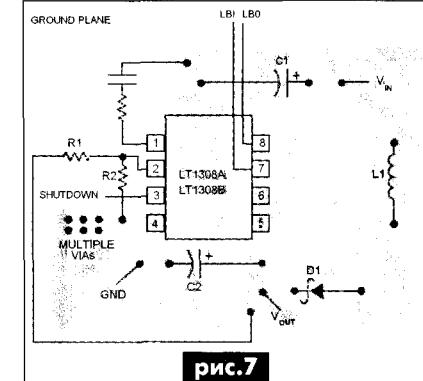


рис.7

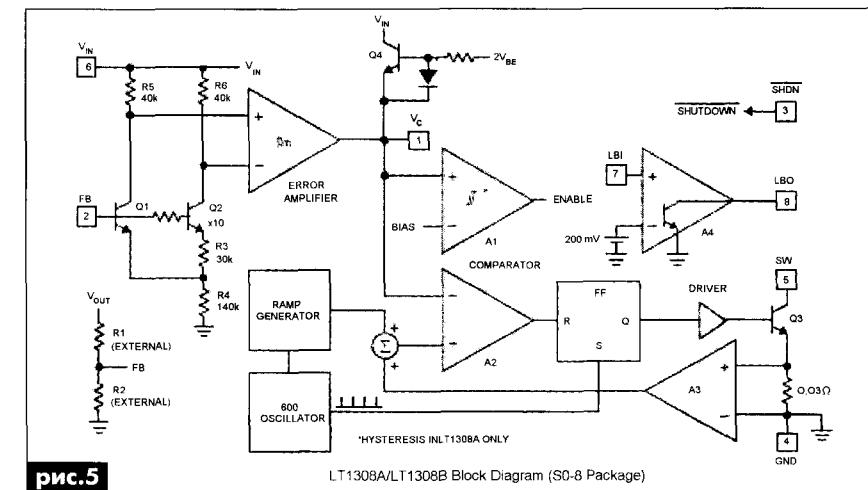


рис.5

LT1308A/LT1308B Block Diagram (SO-8 Package)

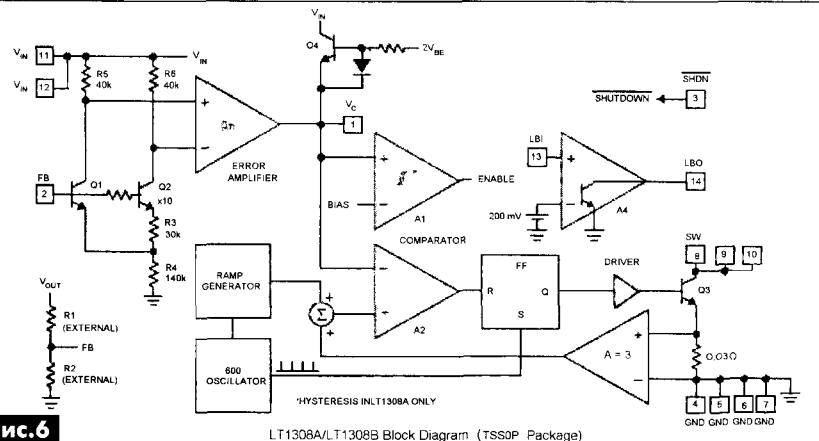


рис.6

LT1308A/LT1308B Block Diagram (TSSOP Package)

соединить коллектор транзистора Q1 к точке Vc через резистор R4, а между базой и эмиттером – сопротивление R3. Такое же напряжение в 12 В и током в 500 мА можно получить без использования транзистора (рис.12).

Если необходимо иметь напряжение в сотни вольт, рекомендуется схема, показанная на рис.13. Напряжение в 350 В с током 1,2 мА получается путем применения трансформатора с коэффициентом 1:12 и схемой

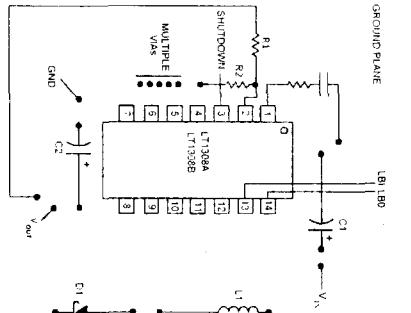


рис.8

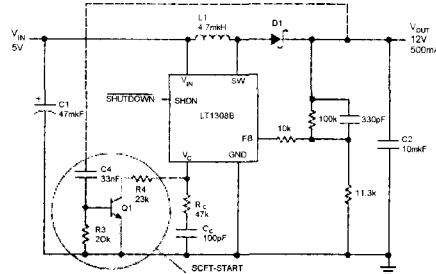


рис.11

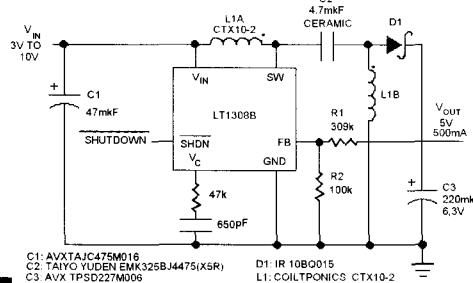


рис.9

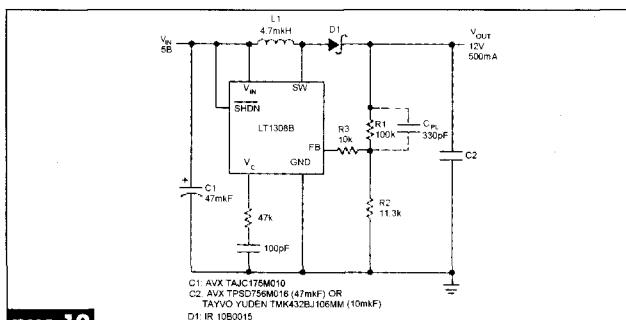


рис.12

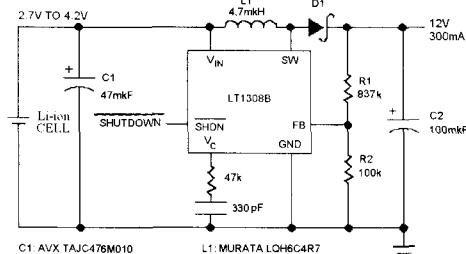


рис.10

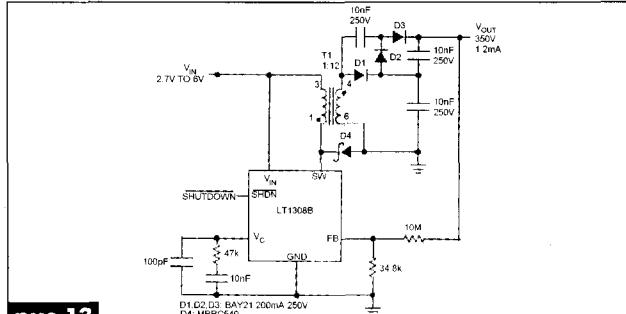


рис.13

зователя снижает шумы. Предлагается также разместить преобразователь непосредственно к источнику питания ПК, телефона и др. устройств. Вид печатной платы для микросхем с корпусом TSSOP с размещением компонентов на ней показан на рис.8.

Регулируемое выходное напряжение до 5 В и 500 мА можно получить, использовав в схеме две индуктивности L1A и L1B

(рис.9), с подачей на вход любого напряжения от 3 В до 10 В.

Если необходимо получить 12 В с величиной тока до 300 мА от одной батареи, выдаваемой напряжение от 2,7 В до 4,2 В, можно воспользоваться схемой, показанной на рис.10.

Более мощное питание в 12 В по току до 500 мА можно получить по схеме, показанной на рис.11. В этом случае необходимо под-

умножения напряжения. На вход схемы достаточно подавать любое напряжение от 2,7 В до 6 В.

Надеемся, что радиолюбители смогут выбрать для себя применение микросхемы LT1308B на свой вкус.

#### Литература

1. LT1308A/ LT1308B. High Current, Micropower Single Cell, 600 kHz DC/DC Converters. – [www.linear-tech.com](http://www.linear-tech.com).

# Настольный люминесцентный светильник для компьютерщиков

Н.П. Власюк, г. Киев

Настольный светильник, представленный на **рис.1**, китайского производства. Тип модели не указан. Подобных светильников в электромагазинах много, все они очень похожи между собой, как две капли воды, на некоторых из них даже указан тип модели, а стоимость колеблется в больших пределах 110...450 грн. (\$14...55). Такие светильники популярны среди владельцев компьютеров и всех тех, кто занимается интеллектуальной работой. Светильник прикручивается струбциной к рабочему столу и с помощью рычагов его ЛЦ лампу можно легко подвести к освещению нужного места.

В светильнике применена экономичная, 2-контактная, U-образная люминесцентная лампа (ЛЦ) мощностью 11 Вт, но с успехом работает и 9 Вт ЛЦ лампы. Их внешний вид и устройство показаны на **рис.2, а, б.**

Описанный здесь светильник принадлежит к нижней ценовой категории. Электронный балласт (ЭБ) размещается на монтажной плате размерами 33x50 мм в основании отражателя (**рис.1**) или около зажима.

Обе стороны монтажной платы типа YF-11 показаны на **рис.3, а, б.**

Принципиальная схема электронного балласта (**рис.4**) нарисована автором из осмотра монтажной платы. Производитель не обозначил на плате свои элементы, поэтому автор сделал это самостоятельно. В данном ЭБ применена схема автогенераторного типа.

## Принцип работы

Сетевое напряжение выпрямляется до 310 В, далее с помощью двух биполярных транзисторов и ферритового трансформатора, составляющих основу автогенератора, преобразуется в высокочастотные колебания, кото-

рые поступают в последовательную цепочку, состоящую из ЛЦ лампы и LC цепи. В LC цепи за счет резонанса образуется высокое напряжение, от которого зажигается ЛЦ лампа. После зажигания автогенератор поддерживает свечение. Принципиальная схема ЭБ данного светильника (**рис.4**) представляет собой двухтактный преобразователь полумостового типа. Его силовыми элементами, являются два биполярных p-p-n транзистора VT1, VT2 типа 13001, составляющие одну половину моста. Вторую половину моста образуют два электролитических конденсатора C1, C2 (10,0x250В), которые делят выпрямленное напряжение электросети пополам. В диагональ моста (точки А и В, **рис.4**) включена цепочка: обмотка 1 TP1, L1, нить накала EL1, C5, нить накала EL1.

Первоначальный запуск автогенератора производится за счет прохождения пускового импульса в первичной обмотке 1 TP1, который наводит импульсы в обмотках 2; 3.

Положительная составляющая импульсов с обмоток 2; 3 трансформатора TP1 поступает на базы транзисторов и поочередно открывают их (отрицательные импульсы гасятся диодами VD1, VD2). Поочередность открытия транзисторов обеспечивается различной схемой включения управляющих обмоток 2 и 3 TP1 в базы транзисторов. На базу VT1 импульсы поступают напрямую, а на базу VT2 через электролитический конденсатор C4 (10,0x50 В), который сдвигает фазу управляющего импульса. Таким образом, транзисторы преобразователя (автогенератора) открываются попарно.

Частота преобразования зависит от индуктивной связи обмоток 1; 2; 3 трансформатора TP1 и емкости конденсатора C4



рис.1

и в данном балласте составляет 32 кГц. В отдельных экземплярах подобных светильников количество витков в обмотке №1 TP1 (**рис.4**) может различаться, поэтому частота преобразования может иметь другое значение.

Высокое напряжение (несколько сот вольт), необходимое для зажигания ЛЦ лампы, образуется за счет резонанса напряжений в последовательной цепи, включенной в диагональ моста, точки А и В (**рис.4**).

После включения электросети напряжение в диагонали моста достигнет своего рабочего значения 155 В, автогенератор устанавливает свою резонансную частоту 32 кГц, и на ЛЦ лампе устанавливается высокое

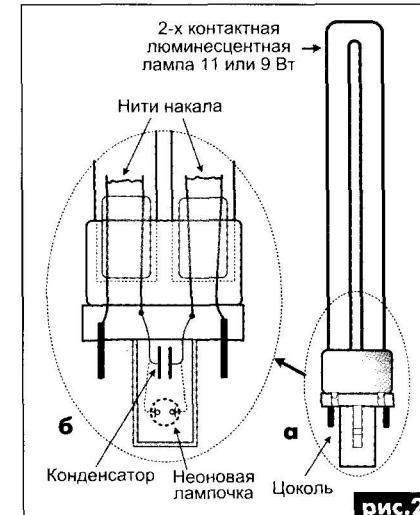


рис.2

напряжение, отчего она зажигается. Здесь важно, чтобы частота преобразования и индуктивность дросселя L1 с емкостью конденсатора C5 (размещенного внутри ЛЦ лампы) были строго согласованы, тогда произойдет резонанс напряжений для зажигания ЛЦ лампы.

Если емкость конденсатора C5 отличается от расчетного значения, то резонанса напряжений не будет, следовательно, ЛЦ лампа не включиться.

При установке в схеме расчетных значений LiC автогенераторная схема электронного балласта зажигает ЛЦ лампу почти мгновенно – нити накала не успевают разогреться. Такое зажигание называется «холодный старт», что отрицательно сказывается на долговечности ЛЦ лампы.

Правда, в цоколях U-образных ЛЦ ламп, изготавляемых в последнее время, изготовители

дополнительно устанавливают неоновую лампу (на **рис.2**; 4 показано пунктиром), которая задерживает зажигание на 1...2 сек и этим продлевают долговечность ее работы.

После зажигания ЛЦ лампы, ее сопротивление резко уменьшается, отчего она блокирует конденсатор C5, установленный внутри ее цоколя, и резонанс напряжений в цепи прекращается. Напряжение на зажженной лампе резко снижается до рабочего значения. Необходимое напряжение на зажженной ЛЦ лампе и ток в ее газовой среде поддерживаются дросселем L1.

В зажженной лампе ток через нити накала не проходит, они используются как электроды.

#### Основные элементы схемы

- T1, VT2 – высоковольтные биполярные транзисторы малой мощности, п-р-п проводимости, типа 13001 (0,2 А, 400 В), в корпусе TO-92. Возможная замена – на 13003 (1,5 А, 400 В). Различные производители устанавливают различную цоколевку этого транзистора, поэтому, устанавливая новый транзистор, необходимо правильно определить его выводы – БКЭ. Стоимость транзистора около 3 грн. (\$0,3);

- TP1 – торроидальный ферритовый трансформатор, размеры кольца 11x6x4,5. Обмотка 1 содержит 4 витка (в иных ЭБ 5 или 6 витков), а обмотки 2 и 3 – по 2 витка. Его назначение – поочередное управление транзисторами VT1, VT2;

• L1 – дроссель, состоящий из двух склеенных между собой Ш-образных ферритовых частей, индуктивностью 4,93 мГн. Назначение дроселя в схеме: в начальный момент пуска, совместно с C5 и TP1, участвовать в резонансе напряжений, а после зажигания ЛЦ лампы, своей индуктивностью гасить ток в цепи люминесцентной лампы, т.к. зажженная лампа резко уменьшает свое сопротивление;

- EL1 – U-образная люминесцентная лампа с двумя выводами (**рис.2**). Разные производители обозначают ее по-разному, например: PL-S12 11W или 240-11W 2U т/б G23. Эта лампа имеет две особенности: ее можно легко заменить в светильнике, т.к. её размеры и расстояние между штырями стандартизировано; внутри ее цоколя (**рис.3,б**) может находиться: конденсатор емкостью 2700...3300 пФ 630В или только неоновая лампочка или один из вышеупомянутых конденсаторов и неоновая лампочка. Все они соединяют два из четырех выводов накалов ламп (**рис.4**). Отсутствие единого стандарта на емкость конденсатора, установленного внутри цоколя, затрудняет замену сгоревшей ЛЦ лампы. Подробно об этом описано в разделе «Ремонт».

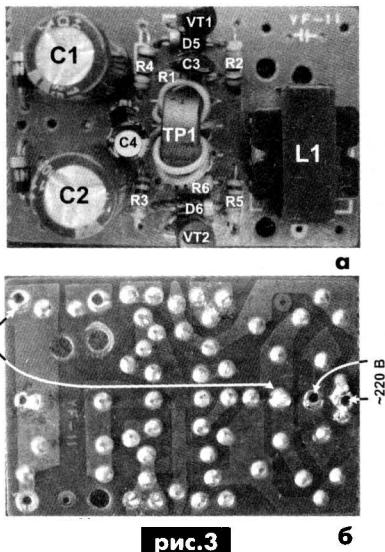
Стоимость ЛЦ лампы в зависимости от производителя колеблется в пределах 20...50 грн. (\$2,5...5).

Возможные причины, когда ЛЦ лампа не зажигается:

- неисправность ЛЦ лампы;
- неисправность электронного балласта.

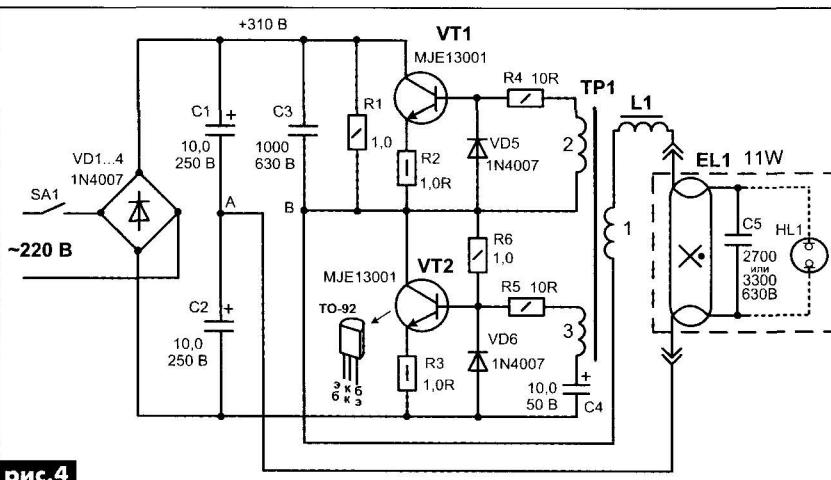
Если при установке новой ЛЦ лампы и включении электропитания вы увидите на колбе покраснения около цоколя (разогрев накалов) или розовое мигание неоновой лампочки внутри цоколя, при этом ЛЦ лампа не зажигается, то электронный балласт исправный. Необходимо заменить ЛЦ лампу.

Причины неисправности ЛЦ лампы:



**рис.3**

**6**



**рис.4**

- ослабление эмиссионной способности накалов ламп;
- нарушения контакта в месте крепления вольфрамовой нити накала со стержнями внутри лампы (**рис.2,6**);
- обрыв (перегорание) одной из нитей накала (**рис.2**).

Восстановить такую ЛЦ лампу невозможно. Однако если вы купите в магазине электротоваров ЛЦ лампу, проверенную на работоспособность, то, возможно, в вашем светильнике ЛЦ лампа не засветится.

Причина во взаимной незаменяемости U-образной лампы из-за различной начинки внутри цоколя (**рис.4**), т.е. разной величины емкости конденсатора. В некоторых лампах их может там вовсе нет, а установлена только неоновая лампа.

От величины емкости конденсатора зависит резонанс напряжений, следовательно, наличие достаточно высокого напряжения на конденсаторе внутри цоколя, необходимое для зажигания ЛЦ лампы, т.к. без резонанса напряжений зажечь лампу невозможно. Об этом подробно описано в [1].

Оказывается, что частота преобразования, и при этом резонанс напряжений ЭБ у разных светильников имеет разную величину. U-образные ЛЦ лампы производители подстраивают под конкретный светильник.

Что делать, если вы убеждены, что электронный балласт в вашем светильнике исправен? Необходимо взять светильник, пойти с ним в магазин электротоваров и подобрать там ЛЦ лампу.

А что делать с поврежденной лампой? Из нее следует снять пластмассовый цоколь, посмотреть величину емкости установленного там конденсатора, и в будущем покупать лампы именно с конденсатором такой емкости. Пластмассовый цоколь можно слегка отнять от ЛЦ лампы, если отжать загнутые углы металлического обжима цоколя. Узнать, какая емкость конденсатора в цоколе новой ЛЦ лампы, можно измерителем емкости.

Правда, существуют настольные светильники, в которых балласты построены не на фиксированной частоте преобразователя, как в описанном здесь светильнике (**рис.4**), а на другом принципе. Например, установлен обычный низкочастотный дроссель, который зажигает лампу также, как и дроссель в старых светильниках, т.е. линейных ЛЦ лампах на 18 или 40 Вт, правда, в таких светильниках ЛЦ лампа мигает с частотой 100 Гц, зато стоят дешево. Или электронные балласты на изменяющейся частоте, в них применены специальные микросхемы. Такие светильники зажигают любые исправные ЛЦ лампы, они не критичны к начинкам их цоколя, но и стоят ЭБ на микросхемах дороже. На них можно проверять работоспособность всех U-образных ЛЦ ламп, пригодных для настольных светильников, показанных на **рис.1**.

Если вы определили, что в светильнике неисправен электронный балласт, то ваши действия по ремонту должны быть следующие: вначале проверить качество разъема ЛЦ лампы и светильника, далее исправность электропитающего кабеля и выключателя, а после осмотреть саму монтажную плату. Если на плате вы обнаружили в припое трещины, то пропаяйте их. Неисправность транзисторов проверяется стрелочным тестером, при этом необходимо помнить, что параллельно выводам Б-Э транзисторов подключены диоды, создающие трудности в их проверке традиционным способом. Если транзисторы повреждены, то вместе с ними, как правило, сгорают и резисторы в цепях эмиттера и базы. В схеме **рис.4** это R4, R5, R2, R3. Поврежденные резисторы свой внешний вид не изменяют, их можно выявить только тестером. При замене транзисторов следует помнить, что разные производители по-разному устанавливают цоколевку транзисторов (Б-К-Э или Э-К-Б).

Причины повреждения электронного балласта – скачки на-

прежения в электросети или некачественные радиоэлементы.

Чтобы защитить свой ЭБ от скачков напряжений, необходимо сделать доработку: запаять после выпрямительного моста варистор 10N391K или 10N431K, или со-прессор KE350CA и обязательно включить до выпрямительного моста предохранитель на 1 А. Подробно о защите ЭБ от скачков напряжений описано в [1].

**Выводы.** Люминесцентные U-образные лампы на 11 Вт, которые изображены на **рис.2, не взаимозаменяемые**, хотя по внешнему виду (размеру) они одинаковые. Главная причина – в различной емкости конденсаторов, устанавливаемых в цоколе между выводами накалов. Из-за этого ЭБ не может войти в резонанс (с дросселем L и конденсатором C5 (**рис.4**)) и получить высокое напряжение на ЛЦ лампе, чтобы зажечь ее. Об этой тонкости не знают и продавцы электромагазинов, недоумевающие: «Почему исправные компактные U-образные ЛЦ лампы, выпущенные одной и той же фирмой, в одних настольных светильниках зажигаются, а в других нет». Поэтому, если вам необходимо заменить ЛЦ лампу в вашем настольном светильнике (при исправном ЭБ), берите свой светильник и идите с ним в электромагазин и подбирайте к нему ЛЦ лампу.

## Литература

1. Власюк Н.П. Люминесцентные лампы и их электронные балласты в вопросах и ответах // Радиоаматор. – 2009. – №5. – С.34; №6. – С.34; №7-8. – С.36.
2. Власюк Н.П. Настольный светильник MAX-11W и его электронный балласт // Радиоаматор. – 2009. – №9. – С.45.
3. Власюк Н.П. Электронный балласт компактной люминесцентной лампы дневного света фирмы DELUX // Радиоаматор. – 2009. – №1. – С.43.
4. Власюк Н.П. Электронный балласт для люминесцентного светильника до 40 Вт // Электрик. – 2009. – №3-4. – С.52.

# Фильтр питания для встроенной компьютерной периферии

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

Многочисленные пользователи персональных компьютеров проблемы в их работе обычно относят к ошибкам операционных систем, прикладных программ, драйверов и часто пытаются устранить их обновлением программного обеспечения. Не всегда такой путь оказывается верным. Дело в том, что очень многие настольные компьютеры имеют проблемы с качеством питания внутренних узлов, причем приобретение высококачественного «фирменного» и, соответственно, дорогого блока питания не гарантирует заведомо хороший и стабильный результат.

Например, при питании мощной видеокарты фирмы «ASUS» от 550 ваттного блока питания этой же фирмы, при включении видеокарты в режим обработки ёю трехмерной графики или при кодировании фильмов средствами видеокарты, амплитуда пульсаций напряжения по шине питания +12 В составила 2 В. В различной литературе и в Интернете уже замечалось, что емкостей конденсаторов, установленных в фильтрах выходных напряжений блока питания, обычно недостаточно для стабильной работы персонального компьютера, поэтому их желательно увеличить в несколько раз. Дополнительно к доработкам компьютерного блока питания или вместо них, например, если БП находится на гаран-

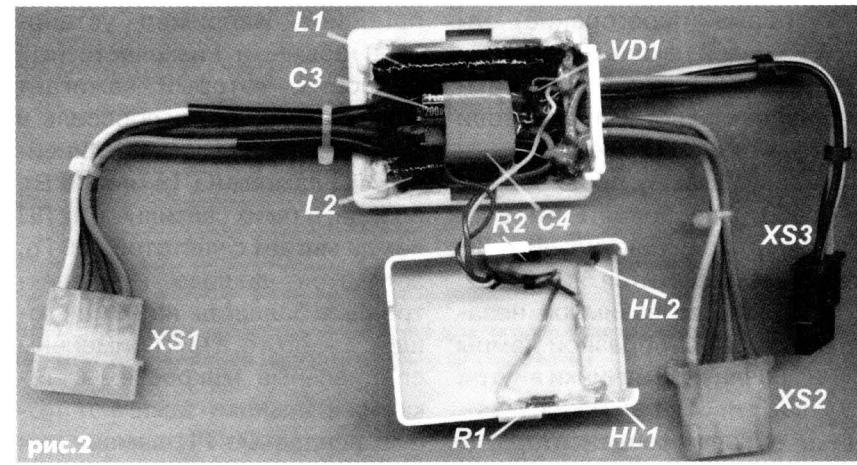


рис.2

тии, для питания компьютерной периферии можно изготовить несложный двухзвеный фильтр питания, который значительно улучшит качество питания подключенной нагрузки, уменьшит ее негативное влияние на качество питания других узлов, что благоприятно скажется на стабильности работы всего ПК.

Принципиальная схема одного из множества возможных вариантов такого фильтра показана на рис.1, а фото готового узла – на рис.2. Этот фильтр подключают к блоку питания разъемом фирмы Molex. Нагрузкой может быть, например, жесткий диск, привод для компакт-дисков с разъемами питания Molex или SATA, видеокарта.

На элементах C1, L1, C3, C5 собран фильтр питания напряжения +12 В блока питания. Светодиод HL1 сигнализирует о

наличии этого напряжения. Мощный стабилитрон VD1 защищает компьютерные узлы от повышенного напряжения питания. Его наличие желательно из-за того, что при некоторых неисправностях БП он не отключается автоматически при повышении на выходе БП выходных напряжений, что может спровоцировать повреждение всего содержимого системного блока. Фильтр напряжения +5 В собран на элементах C2, L2, C4, C6. Светодиод HL2 сигнализирует о наличии этого напряжения.

**Конструкция и детали.** Устройство собрано в корпусе размерами 58x42x25 мм, в качестве которого применена телефонная розетка. Дроссели L1, L2 одинаковые. Для их изготовления использованы стержни из феррита 2000НН длиной 45 мм и диаметром 4 мм, на которые намотано по 76 витков обмоточного провода ПЭВ-2 диаметром 0,75 мм. Перед намоткой катушки стержень оборачивают одним слоем ПВХ изоленты или бумаги, между слоями катушки прокладывают один слой липкого скотча, предпочтительнее использовать тонкий двусторонний липкий скотч. Каждый слой катушки пропитывают цапонлаком. Такой дроссель может выдержать постоянный ток до 6 А, что

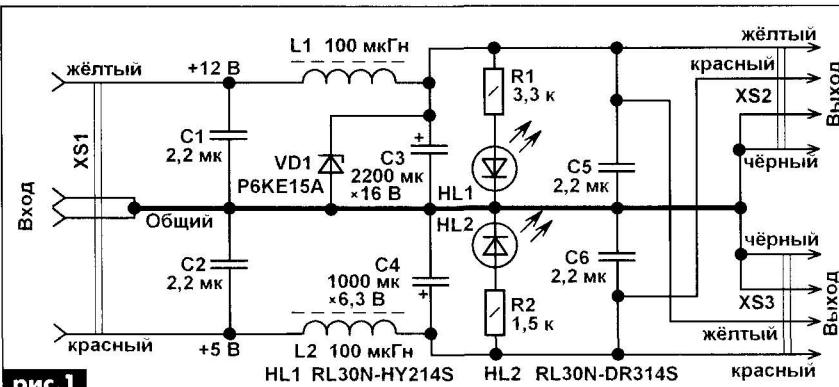


рис.1

более чем достаточно для питания жестких дисков, приводов компакт-дисков и всех видеокарт, находящихся «ниже» от NVIDIA GeForce 9800 GT и AMD Radeon HD4830 включительно [1]. В некоторых случаях, для подключения такого фильтра к видеокарте может потребоваться специальный переходник. Неполярные конденсаторы типа K10-17, K10-50 или аналоги. Оксидные конденсаторы – импортные аналоги K50-68. Вместо них можно применить tantalовые конденсаторы емкостью 560...1000 мкФ на соответствующее напряжение. Светодиоды RL30NHY214S желтого цвета свечения и RL30N-DR314S красного цвета свечения можно заменить любыми аналогичными. Вместо стабилитрона P6KE15A можно установить 1N5352 или

D815E. Резисторы любого типа малогабаритные общего применения. Все цепи выполнены монтажным проводом с сечением по меди не менее 0,75 кв. мм. «Общий» провод выполнен проводом вдвое толще. Все детали приклеены к корпусу коробки полиуретановым прозрачным клеем «Момент кристалл».

К одному такому фильтру рекомендуется подключать не более одного устройства. Улучшение качества питания компьютерных узлов при полностью исправном содержимом системного блока, его продуманном охлаждении, позволяет практически исключить какие бы то ни было аппаратно-программные сбои в работе персонального компьютера, работающего под управлением современных Windows, MAC и BSD систем. С «Линуксами» си-

туация традиционно несколько (иногда значительно) хуже из-за децентрализации разработчиков свободного ПО, их низкой квалификации, финансовых ограничений, плохого качества контроля и ограниченных возможностях для тестирования свободного ПО на самых разнообразных конфигурациях ПК. Также следует отметить и хроническое нежелание разработчиков и изготовителей аппаратуры писать под «Линуксы» качественные драйверы.

## Литература

1. Обзор видеопроцессоров // Chip. – 2009. – №10. – С.97.
2. Бутов А.Л. Фильтр питания не только для ПК // Радиомир. – 2007. – №11. – С.12-13.
3. Бутов А.Л. Доработка разъемов компьютерных блоков питания // Радио. – 2009. – №8. – С.24.

# Устройство дозарядки аккумулятора автомобиля

**Е.Л. Яковлев, г. Ужгород**

В том случае, если автомобиль длительное время простояивает без движения, происходит постепенный разряд его аккумулятора. Особенно это ощущается при хранении автомобиля в неотапливаемых гаражах в зимнее время – при отрицательных температурах. Запуск двигателя автомобиля сопряжен с поисками пускового устройства у знакомых автолюбителей или попыткой получить от них заряженный аккумулятор во временное пользование. Избежать эту проблему помогает устройство дозарядки аккумулятора автомобиля [1]. Простота схемы и отсутствие дефицитных радиокомпонентов делают ее доступной для повторения.

Общеизвестно, что все химические источники тока подвержены саморазряду. Степень саморазряда зависит от многих причин. Причины, обусловленные конструктивными особенностями аккумуляторов, в данной статье не рассматриваются – автомобилистам приходится эксплуатировать те аккумуляторы, которые имеются на их транспортных средствах. Технологическая (для автолюбителей) причина разряда аккумулятора обусловлена условиями хранения аккумулятора. От этого будет сильно зависеть как срок службы аккумулятора, так и степень его готовности к работе в электрооборудовании автомобиля.

Ток саморазряда автомобильных аккумуляторов во многом зависит и от «возраста» аккумуля-

тора. Приблизительно можно считать, что ток саморазряда автомобильного аккумулятора при хранении в неотапливаемом помещении или на открытом воздухе составляет до 180 мА. Приблизительно такой ток подзаряда аккумулятора обеспечит его постоянную готовность к работе [1].

В схеме **рис. 1** маломощный сетевой трансформатор TR1 понижает напряжение 220 В примерно до 12 В. Переменное напряжение выпрямляется мостовым выпрямителем D1 и через резистор R3 подается на выход «OUT». В статье [1] предлагалось использовать автомобильный штекер XR1, который можно вставить в гнездо прикуривателя автомобиля. При подаче питания на схему зажигается зеленый (GREEN) светодиод D2.

При протекании тока подзаряда аккумулятора автомобиля на резисторе R3 создается падение

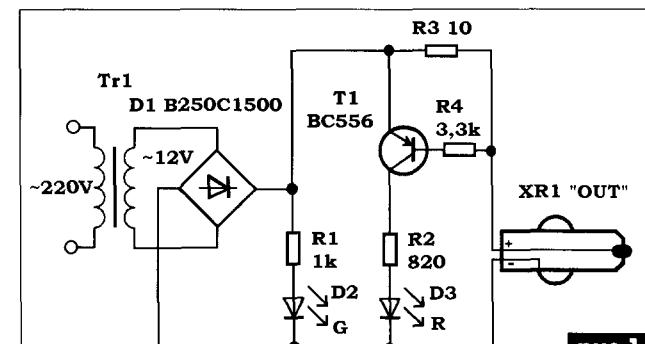


рис.1

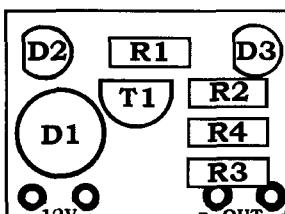
напряжения. Будучи приложенным к базе транзистора T1 через резистор R4 это напряжение вызывает насыщение транзистора и зажигание светодиода D3 (RED).

На **рис.2** приведен рисунок печатной платы устройства и расположение радиокомпонентов на ней.

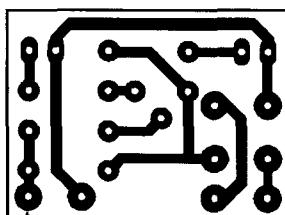
При всей простоте вышеприведенной схемы ей присущи и некоторые недостатки. В частности, в большинстве случаев при длительном хранении автомобиля, например, в зимнее время, аккумулятор отключают от электрооборудования автомобиля, снимая «минусовый» клеммный наконечник. Естественно, аккумулятор сохраняет соединение с центральным контактом прикуривателя, но «минус» аккумулятора отключается от «массы» автомобиля и его заряд через гнездо прикуривателя становится невозможным. Для схемы **рис.1** приходится применять провода с «крокодилами» на концах. Здесь таится другая неприятная для потребителя особенность схемы – при случайном замыкании вышеуказанных проводов («крокодилов») между собой через резистор R3 потечет большой для него ток, и он сгорит.

Схема **рис.3** не боится короткого замыкания выхода. В качестве ограничителя тока подзарядки аккумулятора использована широкая распространенная микросхема DA1 интегрального стабилизатора напряжения, например, типа 7805. Ее отечественный аналог KP142EH5A, В. В приведенном включении она используется, как стабилизатор тока. Резистор R3 задает ток стабилизации на уровне примерно 0,2 А.

Плавкий предохранитель, например, на 0,5 А совместно с диодом D6 защищают элементы схемы в случае случайной переплюсировки выходных («OUT») проводников схемы при подключении аккумулятора – диод открывается и плавкая вставка предохранителя FU1 перегорает. В качестве диода D6 можно применить, например, 6A10, 10A10, SF56 и многие другие.



**рис.2**



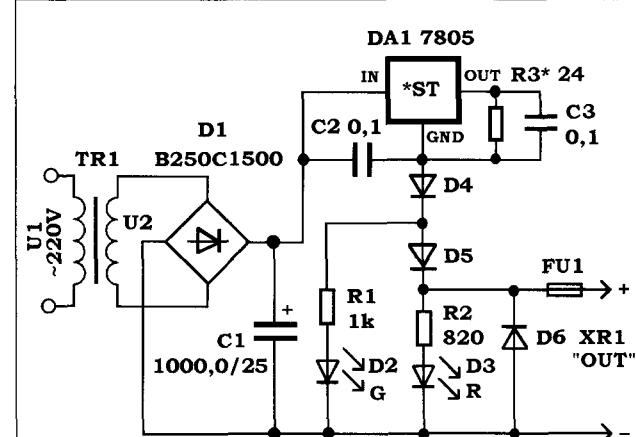
**рис.2**

При эксплуатации устройства по схеме **рис.3** первоначально сетевое напряжение U1 220 В на вход схемы не подается, лишь контакты XR1 соединяются с клеммами аккумулятора автомобиля. Светодиод D3 (RED) зажигается, индицируя исправность предохранителя FU1. Свечениею светодиода D2 препятствует диод D5.

При подключении сетевого напряжения к трансформатору TR1 его напряжение понижается трансформатором, выпрямляется выпрямителем D1 и заряжает конденсатор C1. Стабилизатор тока DA1 через диоды D4 и D5 обеспечивает подзаряд аккумулятора. При этом вышеуказанные диоды отпираются и начинает светиться светодиод D2 (GREEN).

Если произошло короткое замыкание выходных проводников схемы («OUT») светодиод R3 (RED) погасает, но предохранитель FU1 не перегорает. При этом, естественно, подразумевается, что в данной ситуации аккумулятор не был подключен.

Поскольку на выходе микросхемы DA1 имеется напряжение 5 В, на резисторе R3 сопротивлением



**рис.3**

24 Ом будет рассеиваться примерно 1 Вт. В качестве этого резистора целесообразно использовать два резистора МЛТ-2 47 Ом, соединив их параллельно.

Диоды D4, D5 могут быть, например, типа 1N4004...1N4007.

С учетом падения напряжения на открытых диодах D4, D5 порядка 1,5 В и минимального входного напряжения микросхемы DA1 около 8 В можно считать, что напряжение на конденсаторе C1 должно быть не менее 23...24 В. Тогда напряжение вторичной обмотки трансформатора TR1 – не менее 17...18 В.

Если в качестве микросхемы DA1 использовать микросхему KP142EH12, то ее минимальное выходное напряжение составляет 1,2 В, а не 5 В, как у KP142EH5A, В. Это позволит снизить рассеиваемую мощность на резисторе R3 и использовать его на номинальную мощность 0,5...1 Вт. Выходное напряжение трансформатора TR1 может быть 12 В или более.

В случае ощутимого нагрева микросхемы DA1 ее размещают на небольшом радиаторе.

## Литература

- Pavel Hořínek, Dobíječ akumulátorů // Praktická elektronika A Radio. – 2009. – №5.– S.19, 23.

# Контролер влажности почвы комнатных цветов

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Многие люди в своих квартирах выращивают живые цветы и с любовью ухаживают за ними. Тем не менее, случается, что цветы забывают полить вовремя. В немецком радиолюбительском журнале [1] была опубликована схема сигнализатора понижения влажности почвы в горшке домашних цветов. Эта схема была повторена в редакции чешского радиожурнала [2], были выявлены и устранены ее недостатки. Ниже приводится аннотация чешской публикации.

Известно, что в зависимости от влажности почвы меняется ее электропроводность. Конечно, она зависит и от многих других факторов, например физического состава почвы, содержания в ней солей (удобрений), температуры почвы и т.д. Большинство из этих факторов для комнатных растений относительно постоянны, поэтому можно считать, что основной фактор, влияющий на электропроводность почвы в горшках комнатных растений (цветов), – это именно влажность почвы. Ее и предложено [1, 2] контролировать.

Схема устройства показана на **рис. 1**.

Сенсор влажности почвы представляет собой два металлических штыря или узкие пластинки. Они воткнуты в землю цветочного горшка примерно на глубину 100 мм. Расстояние между сенсорами А и В порядка 10 мм. Все размеры указаны ориентировочно. В процессе экспериментальной проверки они могут варьироваться и уточняться. Так, например, по информации редакции чешского журнала [2] величина сопротивления сенсора даже при определенной влажности почвы и неизменных параметрах датчика зависела от параметров измерительного прибора – на разных пределах измерений прибор давал различные показания. Например, на пределе прибора в 100 кОм показания сопротивления почвы были 15 кОм, на пределе 1 МОм – 40 кОм, а на пределе 10 МОм – уже 120 кОм. Прибор другого типа давал совершенно другие показания. Так, на пределе в 200 кОм он показывал 120 кОм и т.д. Существенно влияла на показания даже полярность входных щупов прибора. В таких случаях принято говорить, что фактические показания прибора – «средне-потолочные». Именно поэтому описыва-

емый прибор как простейший сигнализатор влажности почвы в цветочном горшке требует настройки.

На транзисторах T1 и T2 различного типа проводимости выполнен заторможенный автогенератор. Его состояние определяется сопротивлением сенсора. Если сопротивление сенсора относительно невелико (влажная земля в цветочном горшке), то и смещение на базе транзистора T1 мало. Оба транзистора будут в непроводящем состоянии. Светодиод D1 – погашен. При испарении влаги из цветочного горшка сопротивление сенсора увеличивается, что приводит к отпиранию транзистора T1. Транзисторы начнут периодически открываться, генерируя электрические сигналы, а светодиод – вспыхивать. По мере высыхания почвы частота вспышек увеличивается вплоть до состояния почти постоянного свечения светодиода D1.

В [2] отмечается, что опубликованный в первоисточнике [1] материал носил, скорее, информативный характер и параметры элементов схемы рис. 1 при макетировании приходилось подбирать. Существенна взаимосвязь типа транзисторов с необходимыми для работы схемы номиналами пассивных радиокомпонентов. Так, желательно, чтобы коэффициент усиления используемых транзисторов был не более 50. Из отечественных аналогов импортных транзисторов можно попробовать использовать KT315A, B, D (T1) и KT361A, D (T2).

На устойчивость работы схемы влияет даже величина тока светодиода D1, поэтому для получения достаточной яркости вспышек светодиода желательно не уменьшать величину сопротивления резистора R4, а подобрать светодиод с большей яркостью свечения при малых токах. При периоде миганий 1 с длительность вспышки составляет всего 18 мс.

Ток потребления схемы при отсутствии миганий светодиода составляет лишь несколько микроампер, а при миганиях светодиода средний ток потребления схемы возрастает до одного миллиампера.

Регулировка положения движка подстроичного сопротивления P1 при настройке схемы устройства состоит в нахождении его положения, при котором светодиод D1 мигает, если земля в горшке сухая, а при влажной земле светодиод должен быть погашен.

Схема (**рис. 1**) привлекательна для радиолюбителей не только своей простотой. При ее повторении есть огромное поле для экспериментов с выбором конкретных экземпляров транзисторов и пассивных радиокомпонентов схемы, механических параметров датчика влажности – размера и вида электродов (А и В), их взаимного размещения и, главное, для датчика влажности земли в цветочном горшке – глубины его погружения в грунт относительно корневой системы цветка.

## Литература

1. CQ DL. – 2003. – №8.
2. Hlídáč vlhkosti země v květináči // Praktická elektronika. – 2006. – №5. – S.8-9.

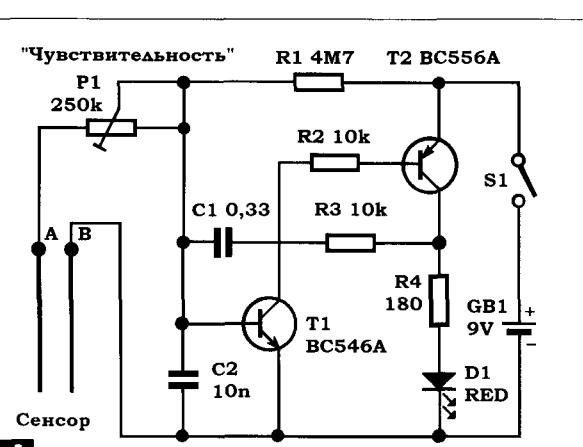


рис. 1

# Ремонт и эксплуатация бытовых вентиляторов

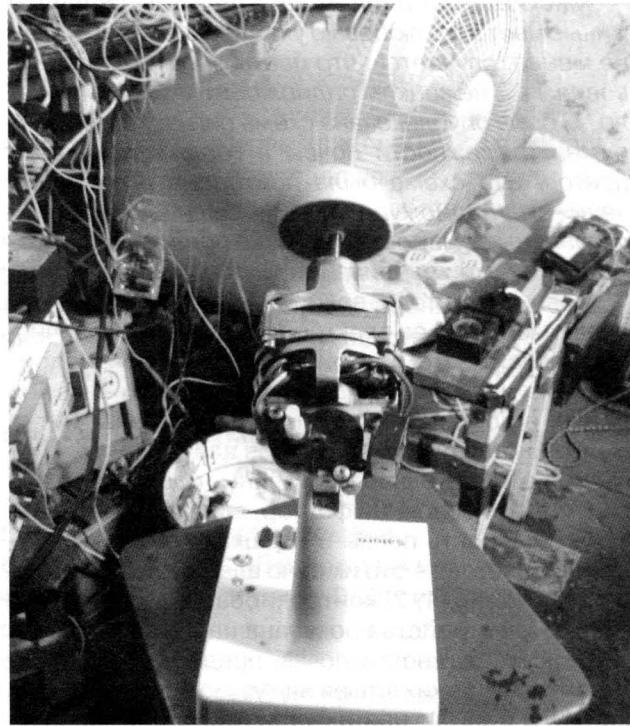
А.Г. Зызюк, г. Луцк

К сожалению, ломается любая техника. Выходит из строя как сложная оргтехника, так и кажущаяся самой простой бытовая электротехника. Радиолюбителю приходится ремонтировать очень разную аппаратуру. А что не поддается ремонту, то подлежит утилизации. Но мы живем не в развитой стране, где многое просто выбрасывают и покупают новое. Так что ремонты сегодня популярны по многим причинам. В данной статье пойдет речь о ремонте бытовых вентиляторов.

Казалось бы, нет ничего проще, чем ремонт бытового вентилятора или электродвигателя. Однако простота обманчива. Везде имеется своя специфика и нюансы. Рассмотрим особенности и ремонт бытовых электровентиляторов далеко не самой низкой ценовой категории. Ломается даже самая надежная и простая конструктивно техника. Все чаще как у радиолюбителей, так и у ремонтников получаются нетиповые ремонты, т.е. с установкой нестандартных (нетиповых) деталей.

Если ремонтники стараются избегать подобных ситуаций, то радиолюбителю деваться бывает некуда. Вот и приходится устанавливать в ремонтируемую технику нестандартные узлы. А еще чаще случается заниматься доработками и модернизацией заводских конструкций. Рассматриваемые вентиляторы не исключение. Для нормальных (удобных) условий эксплуатации следует провести доработку конструкции вентилятора. Иначе говоря, еще задолго до поломок вентилятор был доработан соответствующим образом. Самым первым действием была замена штатного сетевого шнура новым.

Сейчас повсеместно наблюдается неприятная тенденция: сетевые шнуры бытовых электроприборов производители сильно сокращают в длине. Впрочем, сказанное относится не только к одним лишь электроприборам. Зарубежные производители экономят на соединительных проводах практически повсеместно. Мало того, что применяют низкокачественные провода, ломкие, с малым сечением меди и толстой изоляцией, так и по длине сокращают их до абсурдности. Часто бывает так, что плату или блок невозможно изъять даже для осмотра, настолько укорочены провода. Печально, но этой болезнью заразились уже и наши производители самой разной техники. Сетевые шнуры не только чрезмерно короткие, но и низкого качества. Стараются обмануть покупателя старым азиатским приемом: минимальное сечение провода окружают максимальным количеством изоляции. Из-за этого нужно заменять не только сам сетевой шнур, но и сетевую вилку. Это все просто наболело и надоело заниматься тем, что



входит в прямые обязанности производителей техники.

Заводские недоделки сплошь и рядом, но рассмотренные относятся к разряду «из ряда вон выходящих». У людей уже складывается устойчивое мнение, что на заводах преднамеренно резко ухудшают качество сетевых шнуров и соединений. Сетевые вилки тоже ничтожного качества. Сложно найти иные выражения. В технике требуется точность, в том числе и в отношении описания бракованных деталей и узлов. Мало того, что для сетевых вилок (на напряжение 220 В) используют непригодный материал, так он еще до непристойности сэкономлен. Толщина стенок сетевых вилок такая, что в руках стенки корпуса вилки прогибаются от усилия двух пальцев. Термопластичная пластмасса как легковоспламеняющийся конструкционный материал непригодна для таких ответственных деталей. Иное дело старые советские вилки. Их делали из реактопласта, который не воспламенялся. Резкий запах, превращение в «прах», но без самовоспламенения. С механической прочностью все тоже было на высоте. Поэтому сетевые вилки нужно покупать внимательно. Если двумя пальцами прогибается, то тест не пройден. А такой товар на рынках сейчас сплошь и рядом. Итак, купили нормальную вилку и шнур и заменили.

Второе действие – установка в вентилятор сетевого выключателя. Как самостоятельный и надежный элемент он здесь отсутствует. Однако первоначально может показаться, что он тут необязателен, но это не так. Первая и неизбежная

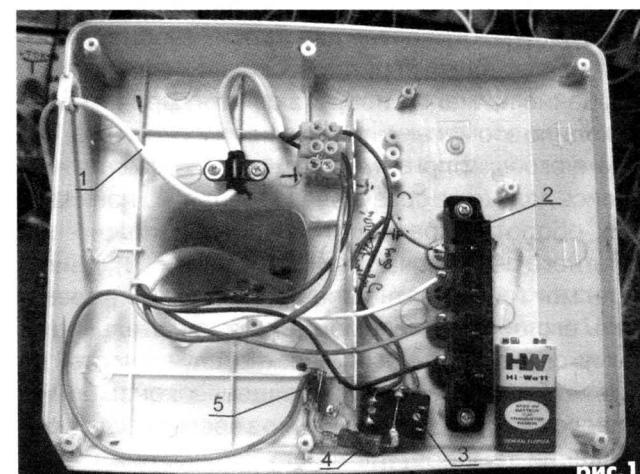
неисправность любого подобного вентилятора – это поломка штатного переключателя. В данном случае установлен клавишный переключатель. Он предназначен для ступенчатого изменения скорости вращения оборотов вентилятора. В этом клавишном переключателе предусмотрено положение «0», т.е. отключение от электросети. По этой причине переключатель слишком интенсивно эксплуатируется. Частое переключение – и клавишный переключатель первым выходит из строя. А в широкой продаже его нет. Поиски затягиваются. Оказывается, в идеале, необходим именно переключатель такой конструкции. Накопившийся опыт в замене нетиповых комплектующих, в том числе и переключателей в зарубежных вентиляторах, подсказывал, что быстрее будет заменить нетиповым, чем тратить время на поиски типового переключателя. А еще лучше, не дожидаясь года или нескольких лет, пока клавишный переключатель откажет, установить дополнительный сетевой выключатель. Он выбран из надежных выключателей (ТП1-2). То есть в самом начале эксплуатации вентилятора, зная суть проблем, заблаговременно установили ТП1-2. Это удобнее в эксплуатации, а при замене штатного переключателя, тем более, не доведется мучиться, ибо крепежи от разных моделей конструктивно отличаются как габаритами, так и крепежом.

Переключатели почти всегда в разных конструкциях «свои». В зарубежной технике нет никаких канонов в отношении стандартизации крепежных изделий. Вообще, преждевременному износу «клавишника» способствует максимальное перемещение его трущихся деталей конструкции. Особенно в жару, когда используют обычно два положения «клавишника» – 0 (выкл.) и 3 (максимум оборотов винта).

Когда нужна постоянная регулировка оборотов винта, то применяли регулятор мощности, выполненный на тиристоре или симисторе. Эта тема будет рассмотрена чуть позже. На фото **рис.1** показаны все дополнительные детали, установленные при доработке вентилятора Saturn: 1 – новый сетевой шнур; 2 – штатный переключатель скорости вращения вентилятора; 3 – новый сетевой тумблер ТП1-2; 4 – резистор МЛТ-2Вт, его сопротивление может варьироваться в пределах 47...100 кОм; 5 – крепежная контактная планка с припаянными к ней светодиодом и защитным диодом.

Все соединения показаны на **рис.2**. Светодиод недорогой зарубежный, но с хорошей светоотдачей. Он светит от одной полуволны переменного напряжения 220 В. Второй диод может быть практически любым маломощным. Он защищает светодиод от обратного напряжения на нем. На первый взгляд, светодиодный индикатор здесь не нужен. Наличие светодиодного сетевого напряжения никак не является роскошью. Обычно вентилятор летом всегда подключен к электросети. Двигатель, к

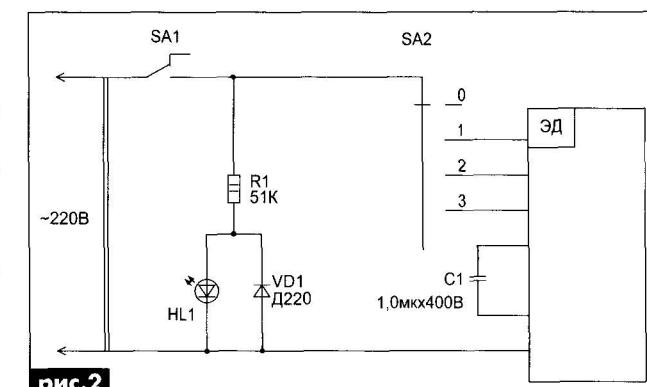
примеру, остановлен, а сетевое напряжение все это время поступает на схему. Прибор оказывается постоянно под действием напряжения электросети. Нижняя крышка корпуса вентилятора снимается довольно просто. Для этого откручиваются 6 винтов (саморезов). Четыре из них крепят ре-



**рис.1**

зиновые ножки, а два – дополнительные, для придания конструкции большей жесткости.

Хуже и неприятнее снимать заднюю крышку с двигателя. Эта крышка прилегает с тыльной стороны двигателя. Она не снималась. Хотя, по идеи, должна бы сниматься очень просто, но не тут-то было. Винт, который, по всей видимости, был единственным элементом, скрепляющим сзади крышку с двигателем, оказался легкосъемным, но не единственным фактором, сдерживающим разборку конструкции. Никак не отпускал крышку фиксатор положения двигателя. Он служит для выбора двух вариантов работы двигателя. Первый вариант, когда двигатель неподвижен и его нельзя перемещать, разве что сломать при этом фиксирующее устройство. Второй вариант работы (перемещения) двигателя, когда тот «маятником» непрестанно перемещается по горизонтали. Из-за данного режима значительно усложняется вся механическая часть конструкции вентилятора. Она же, как будет показано далее, может создавать существенные проблемы. Вернемся к нашему фиксатору. Верхняя его часть не позволяла снять крышку корпуса. На фото **рис.3** показан двигатель



**рис.2**

со снятыми крышками и защитными решетками. С вала двигателя снят вентилятор. Позиции 1 на этом фото как раз и соответствует фиксатор. Позиция 2 – пусковой конденсатор (1 мкФ/400 В), 3 – редуктор блока вращения вентилятора, 4 – корпус статора двигателя, 5 – вал электродвигателя.

Проблема данного вентилятора заключалась в следующем: отработав два жарких сезона (года), вентилятор начал периодически останавливаться, особенно на малых оборотах винта. Причем происходило это весьма неожиданно. Хуже всего, что такие его «сюрпризы» работниками офиса замечались далеко не сразу. Иначе говоря, на пониженных оборотах вращения винта, при положении штатного переключателя «1» и «2» (**рис.2**), двигатель мог и не начать свое вращение. Не перегореть его обмоткам помогла как внимательность, так и «случайность» (как известно, случайностей не бывает, ибо все происходит закономерно). Спасло следующее: в то жаркое время, когда в помещении температура не опускалась ниже 27°C, вентилятор эксплуатировали лишь на максимальных оборотах, т.е. в режиме «3». Двигатель переварился, но этому никто не придавал значения, т.к. при вращении винта двигатель и охлаждался.

Проблема появилась как бы неожиданно. Выяснили, что у горячего двигателя вал двигался слишком туго. Неприятность состоит в том, что холодный двигатель работал нормально. Он запускался всегда четко и без намеков на проблемы.

Цены на такие вентиляторы составляют десятки долларов, что и подтолкнуло разбираться дальше. С прогревом ситуация изменялась кардинально. Остановка нагретого двигателя сопровождалась незначительным, но заметным гулом в его обмотках. То есть двигатель тихонько перегорел бы, случись его внезапная остановка незамеченной. Повторный пуск двигателя, например, после аварийного отключения напряжения в электросети, с последующим восстановлением этого напряжения, привел бы к выходу из строя двигателя. При повторном пуске все еще горячего двигателя он впоследствии перестал запускаться. В этом и опасность данной ситуации. Вот здесь выручал индикатор сетевого напряжения. Проблему с запуском двигателя заметили далеко не сразу. Зато обращало на себя внимание отсутствие вращения винта, в то время когда вентилятор находился под напряжением. То есть именно благодаря светодиоду вовремя обнаружили проблему. Вал двигателя 5 (**рис.3** и **рис.4**) должен вращаться легко. В данном конкретном двигателе, как выяснилось позже, неисправность была скрыта внутри самого двигателя. Однако проблемы может создавать и блок редуктора 3 (**рис.3** и **рис.4**). Он способен привносить дополнительное трение. Нагрузка на вал двигателя увеличивается, и запуск двигателя осложняется или невозможен. Без редуктора вал двигателя вращается значительно легче, поэтому блок 3 предварительно снимали.

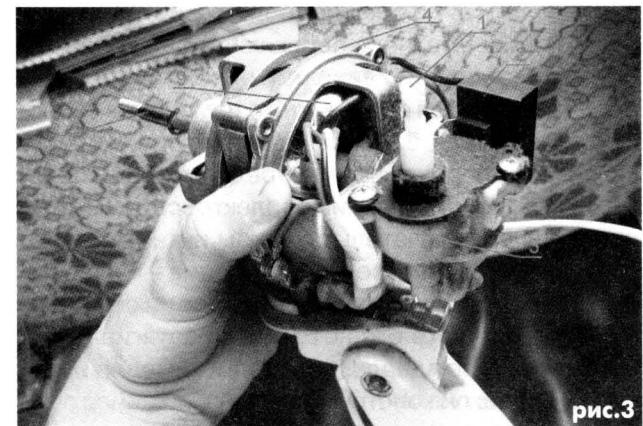


рис.3

И только после того, как убедились, что причина плохого пуска двигателя заключается не по вине редуктора, только тогда устанавливали редуктор на его прежнее место. Чтобы снять редуктор, вывинчивают саморез, прикрепляющий направляющую планку 6 (**рис.4**), а также еще два самореза – два штатных крепежа редуктора к корпусу 4. Только после этого отодвигают в сторону направляющую 6 и снимают редуктор с задней части вала двигателя. Если проблема в редукторе, а такое в данных вентиляторах случается нередко, то вал двигателя начинает легко вращаться. В ситуации, как наша, проблема скрывалась в самом двигателе. Поэтому редуктор 3 (**рис.5**) установили на прежнее его место. Сразу же после разборки двигателя обратила на себя внимание металлическая крышка 7 двигателя (**рис.5**). С вала двигателя она снималась очень туго. Подшипник 8 чрезмерно туго входил в вал 5 двигателя. Трение было чрезмерным. Тогда прибегнули к очистке поверхностей вала и подшипника. Как ни странно, к ощутимому положительному эффекту это не привело. Ротор (вместе с валом 5) вынимали также из второго (нижнего) подшипника двигателя. Там такого сильного трения обнаружено не было. Вал вращался достаточно легко, как и требуется для нормальной работы двигателя. Делать было нечего. Решено было попробовать стачивать сам вал двигателя.

Убедившись в том, что передняя часть вала двигателя (позиция 5 на всех фото) туго вращается и в нижнем подшипнике, еще более удостоверились

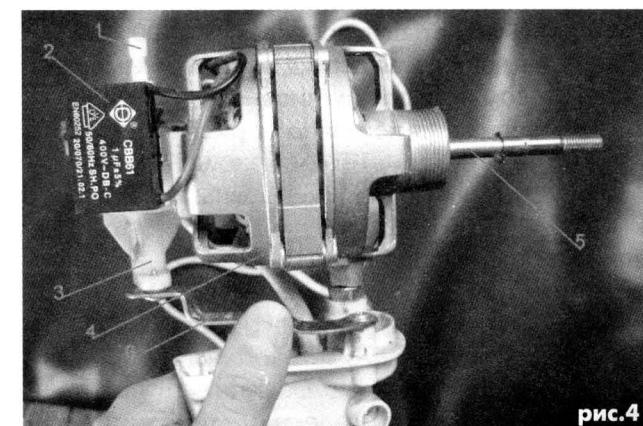


рис.4

в необходимости стачивать эту часть вала двигателя. Для ручной работы эта процедура выявила кропотливым процессом. Здесь требуется аккуратность и внимательность. Неравномерность в обра-

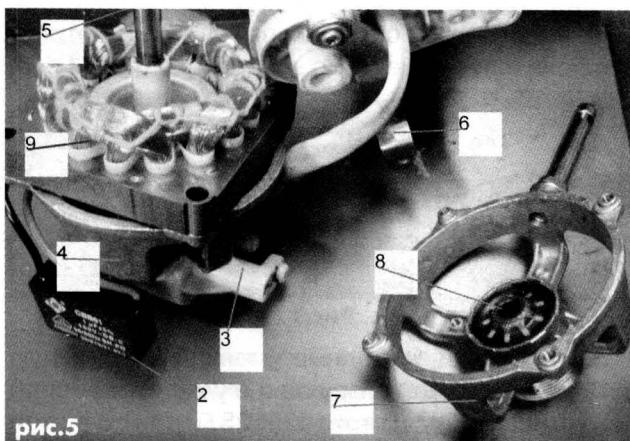


рис.5

ботке поверхности вала 5 приводит к биениям в работе вала и двигателя, а в некоторых случаях двигатель может заклинить. Нужно принять во внимание те места, которые плотно входят в подшипник. Нужно учесть люфты. Должен быть соответствующий запас. Разбирать и собирать двигатель нужно осторожно, чтобы не повредить тонкие проводки обмоток. Особенно нужно быть внимательными при работе с разобранным двигателем, чтобы не превратить плохо запускающуюся конструкцию в совсем «мертвую» электроустановку. Рулоны обмоток

9 двигателя не допускают больших внешних механических нагрузок. При проблемах с пуском двигателя, когда вал двигается легко, следует удостовериться в исправности пускового конденсатора (позиция 2 на всех фото) 1 мкФ/400 В. Определенно неудобной бывает такая процедура, т.к. данный конденсатор своеобразно «интегрирован» в саму конструкцию двигателя.

Для его проверки нужно снимать изоляцию с его проводных выводов. К блоку клавишных переключателей провода конденсатора не проведены. Поэтому к ним нет прямого доступа. Провода от конденсатора следуют непосредственно в рулоны обмоток двигателя, что видно из приведенных фотографий. Следует отметить, что число оборотов у данного вентилятора меньше, чем у аналогичного австрийского вентилятора FIAST. Однако разница между конструкциями не только в оборотах воздушного винта, но и в самих конструкциях лопастей вентиляторов. У австрийского вентилятора лопасти винта больше по размерам. Кроме того, их конструкции по площади, форме и изгибу существенно отличаются. Австрийский вентилятор более производителен, чем рассматриваемый здесь Saturn. Это очень хорошо заметно, если оба вентилятора включить одновременно и установить рядом.

Несмотря на это, вентилятор Saturn намного эффективнее многих новых типов вентиляторов, которые сегодня наводнили наши вешевые рынки и полки магазинов.

## ПАЯЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



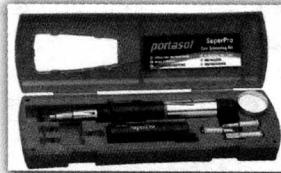
Газовые паяльники



с кремниевым и  
пьезоподжигом



различной мощности



Расходные  
материалы



Припой для пайки свинцовых или бессвинцовых выводов, паяльные пасты, антипригарные пасты, флюсы, флюс-гели для пайки BGA-микросхем, активатор для жал, антистатический лосьон для рук, антиокислительное масло, защитная маска, антиокислительные шарики, жидкость и салфетки для очистки трафаретов, губки для очистки жал, плетенка медная для удаления припоя и др.



Радиомонтажный инструмент,  
увеличительные линзы



производства США,  
Германии, Швейцарии



Паяльные станции, ремонтные станции,  
станции пайки горячим воздухом



Ремонтные комплексы, системы дымоудаления,  
газовые паяльники, подогреватели плат, штативы для плат и др.



Официальный дистрибутор в Украине - СЭА Электроникс

Центральный офис: Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10

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

тел.: (044) 296-24-03, факс: (044) 296-24-10

e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua

# Спрашиваете? Отвечаем!

подготовил С.М. Рюмик, г. Чернигов

Дерево держится корнями,  
а человек – друзьями  
(Русская пословица)

Читатели радиолюбительских журналов – народ отзывчивый и понимающий. Если надо выручить коллегу, то помогут или советом, или делом, или хотя бы сочувствием. Узнать детали этого процесса можно на примере постоянной рубрики «TechForum» в журнале «Nuts&Volts» <http://www.nutsvolts.com/>. Технология простая. Читатели присыпают краткие вопросы, которые размещаются в ближайшем номере журнала. Через два-три (и более) месяца публикуются ответы на эти вопросы. Изюминка в том, что авторами ответов являются обычные рядовые читатели.

?

#20091201 («Nuts&Volts», 2009, №1, с.93)

Читатель James Burrell в ноябре 2008 г. задавал вопрос по микроконтроллерному тюнеру для настройки гитар. Какие эталонные частоты звучания должны быть у открытых струн (без прижима)?

!

Читатель Tim Naami приводит таблицу, в которой перечислены настройки для шестиструнной гитары.

Струна	Нота	Частота, Гц
6 (вверху)	E (ми)	82,4
5	A (ля)	110,0
4	D (ре)	146,8
3	G (соль)	196,0
2	B (си)	246,9
1 (внизу)	E (ми)	329,6

тари. Контрольная проверка осуществляется по «камертонной» частоте 440,0 Гц, которая играется прижимом первой струны на пятом ладу. Переход от ноты к ноте осуществляется с коэффициентом 1,0595. Например, частота ноты «фа» с прижимом на первом ладу первой струны вычисляется по формуле  $F_{\text{фа}} = F_{\text{ми}} * 1,0595 = 329,6 * 1,0595 = 349,2 \text{ Гц}$ .

Взгляд со стороны. Кроме классического строя EBGDAE существуют нестандартные гитарные строи, характерные для рок-музыки. Например, утверждают, что группа «Rammstein» использует строй «Dropped D» EBGDAD, где шестая струна Е понижена по сравнению со стандартной на два полутона до ноты D «ре» ( $F_{\text{ре}} = F_{\text{ми}} / (1,0595 * 1,0595) = 82,4 / 1,1225 = 73,4 \text{ Гц}$ ). Теперь квинт-аккорды превращаются в одно барре, т.е. их можно брать прижимом всего лишь одного пальца.

Для тестовой проверки микроконтроллерных гитарных тюнеров можно использовать их компьютерные аналоги, в частности, программы «AP Tuner-3.08» (<http://www.aptuner.com/cgi-bin/aptuner/apmain.html>, автор – Joseph Broms, лицензия «donateware») и «Гитарный тюнер из МузЛэнда» (<http://muzland.ru/soft.html>, лицензия «freeware»).

Они анализируют сигналы, поступающие от микрофона или с линейного аудиовхода (рис.1).



Рис.1

Для справки, народные умельцы на быструю руку настраивают гитару по ... гудку телефонной линии, поскольку частота  $425 \pm 25 \text{ Гц}$  при поднятой трубке близка к «ля» первой октавы.

?

#20091202 («Nuts&Volts», 2009, №4, с.77-78)

Читатель Cesar Romero в январе 2009 г. спрашивал, как рассчитать входной резистор для твердо-дальнего оптореле (англ. SSR – Solid-State Relay)?

!

Были получены два ответа. Читатель Walter Heissenberger рекомендует посмотреть даташины на сайтах фирм Avago (<http://www.avagotech.com/>) и Sharp Electronics Corp. (<http://www.sharpusa.com/>). Он также отмечает, что многие силовые оптореле уже содержат встроенный резистор и дополнительные внешние не требуются.

Читатель Dennis Crunkilton дает прямую ссылку на руководство по применению оптореле американской фирмы «Opto 22» (рис.2, [http://www.opto22.com/documents/0859\\_Solid\\_State\\_Relays\\_data\\_sheet.pdf](http://www.opto22.com/documents/0859_Solid_State_Relays_data_sheet.pdf), 431 КБ).



Рис.2

Взгляд со стороны.  
Иллюстрация к расчету  
входного резистора Rx для оптореле VU1 фирмы «Opto 22» показана на рис.3.

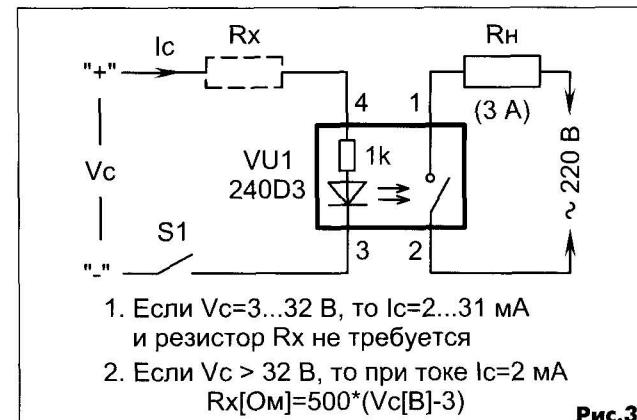


Рис.3



**#20091203** («Nuts&Volts», 2009, №2, с.93)

Читатель Arsen Dedic в декабре 2008 г. интересовался схемой поочередного включения двух гирлянд, состоящих из 8 светодиодов. Главное требование – «переливы» должны осуществляться с плавным нарастанием и плавным уменьшением яркости.

! Читатель Steve Ghiozo пишет, что существуют два способа управления яркостью светодиодов. Во-первых, метод широтно-импульсной модуляции (-ШИМ) с изменяющейся скважностью импульсов, во-вторых, аналоговое управление с помощью генератора линейного напряжения. Первый вариант достаточно просто реализуется на микроконтроллере и двух транзисторных ключах с нагрузкой в виде гирлянд светодиодов. Второй вариант показан на **рис.4**. Назначение элементов: DA1.1 – формирователь треугольного сигнала, DA1.2 – формирователь прямоугольных импульсов, DD1 – кольцевой счетчик, работающий как делитель на два с противофазными выходами, VT1 – модулятор, VT2, VT3 – ключи, которые поочередно коммутируют гирлянды HL1..HL8 и HL9..HL16. Резистором R3 регулируется диапазон яркости светодиодов, резистором R5 – длительность нарастания/убывания «треугольника» в пределах 4...22 с.

Взгляд со стороны. «Цифровое» управление яркостью светодиодов методом ШИМ считается более корректным с точки зрения правильности цветопередачи, поскольку при аналоговом управлении искажается цветовой оттенок при разном протекающем токе (эффект обесцвечивания).

Еще один важный нюанс. Линейным ШИМ (равно как и линейным аналоговым «треугольником») нельзя получить визуальное ощущение равномерного изменения яркости. Природа позаботилась о том, чтобы глаз человека логарифмировал силу приходящего света, иначе в солнечный день мы бы постоянно зажмуривали глаза, а в сумерках уже ничего бы не видели. Следовательно, нужен антилогарифмический, т.е. экспоненциальный, закон управления.

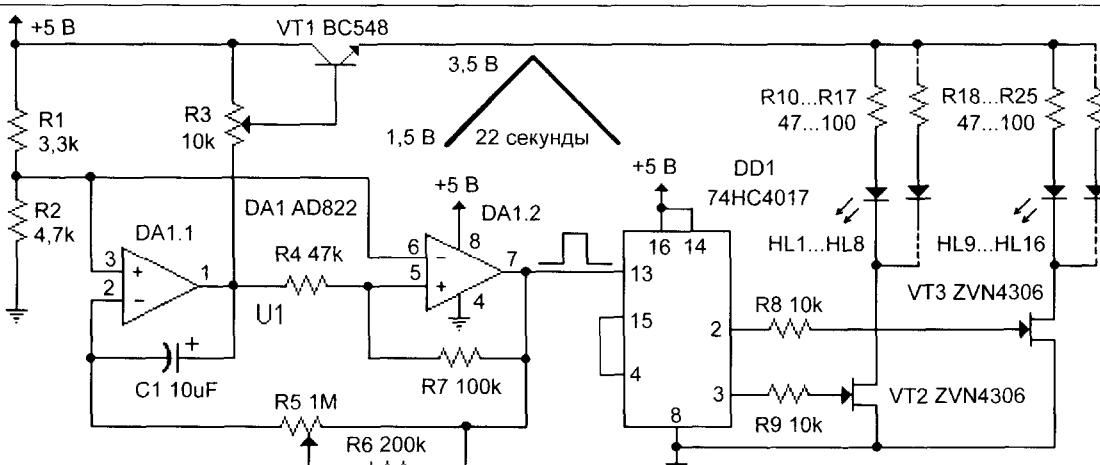


Рис.4

В Интернете для плавного изменения яркости рекомендуют разбить всю шкалу скважности 8-разрядного ШИМ на следующие ступеньки:  
 – 0, 1, 2, 3, 5, 7, 10, 13, 16, 20, 26, 32, 40, 51, 64, 81, 101, 127, 161, 201, 255 (<http://сахара.ru/167741.html>);  
 – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 11, 12, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 39, 42, 44, 48, 51, 54, 58, 62, 66, 71, 76, 81, 87, 93, 100, 106, 114, 122, 130, 139, 149, 159, 170, 182, 195, 208, 223, 238, 255 (<http://www.leds.ru/old/f018.php>);

– 256 ступенек (<http://www.microchip.su/showthread.php?t=6712>).

Пример: малая яркость – 3/255 (3 доли светится, 252 доли не светятся), большая яркость – 223/255 (223 доли светится, 22 доли не светятся). Кривая в начале графика может отличаться от экспоненты, поскольку зависимость яркости от средней силы тока через светодиод имеет нелинейный начальный участок.

Если требуется еще более плавное регулирование, то переходят к 16-разрядному ШИМ, при этом число градаций яркости не должно превышать 10000 – это динамический диапазон чувствительности глаза человека без аккомодации. Частоту прерываний микроконтроллера по ШИМ обычно устанавливают не менее 150... 200 Гц.

Для повышения естественности восприятия светового потока и в случае заметности мерцания светодиодов применяют так называемый «непоследовательный счетчик ШИМ» (<http://invent-systems.narod.ru/dm163.htm>). То есть каждый период цикла ШИМ заполняют множеством промежуточных импульсов квазислучайной длительности. Например, если на **рис.5** сложить все «единичные» и «нулевые» промежутки времени, то они будут равны между собой (скважность 50%), как и при обычном ШИМ.

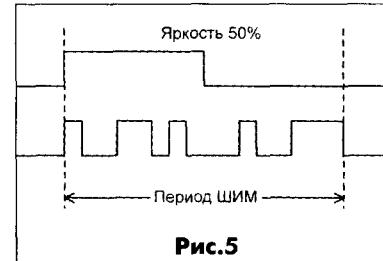


Рис.5

# В поисках инвестиций для украинского телекома

О. Никитенко, г. Киев

Последние новости по внедрению эфирной «цифры» в Украине не особо радуют. Действительно, «процесс идет», но крайне вяло. А ведь перед страной поставлена стратегическая задача – крайний срок перехода на эфирную «цифру» (DVB-T) – 2015 г. Правда, хотелось бы «блеснуть» перед зарубежными гостями немного раньше, хотя бы в 2012 г., когда у нас будет проводиться Евро-2012. Но всегда появляются «препятствия», на устранение которых нужны и деньги, и время. По расчетам компаний «Квант-Эфир», минимальные затраты на «цифру» потянут на \$100 млн. «с хвостиком», но без привлечения \$65 млн. инвестиций вряд ли можно будет решить поставленные задачи. Знает ли население, что такое «цифра»? И да, и нет. Где-то что-то слышали о спутниковых каналах, цифровом кабельном ТВ (КТВ)... Далеко не все понимают, о какой именно «цифре» говорят оператор кабельного ТВ (КТВ) и инсталлятор «тарелок». О том же, что такое мобильное цифровое ТВ (DVB-H) и о каком сигнале идет речь в документе – плане «Женева-2006» – знают еще меньше. Бессспорно, финансы нужны не только для непосредственного внедрения цифрового ТВ (ЦТВ, разработка/установка/настройка передающего и сопутствующего оборудования, закупка цифровых телевизоров – STB), но и на «сопутствующие» затраты (активная рекламная компания через ТВ, радио, Internet, наружные билборды, обучение населения, кол-центры и др.).

Как помочь отечественному телекому с дополнительным финансированием? Повлиял ли кризис на отечественную отрасль связи? Как повысить инвестиционную привлекательность украинского телекома? Эти вопросы и были поставлены во главу угла в рамках Международной конференции «**Инвестиции в украинский телеком**» (24 сентября, Киев). Организовали мероприятие Financial Times. Global Events (Великобритания) совместно с компанией «Мобильные телесистемы» (МТС, Россия).

Как отметил вице-министр транспорта и связи **Борис Шиянов**, сейчас действительно наблюдается незначительное снижение инвестиций. Причем из-за продолжающегося кризиса прогнозируется дальнейшее их сокращение. Вместе с тем телеком – это значительный источник занятости специалистов, особенно сейчас. Несмотря на тенденцию снижения спроса на фиксированную связь, активно растут доходы от Internet-услуг. Прогнозируется увеличение спроса на спутниковую связь и активизация сектора кабельного ТВ. Основными приоритетами отрасли на 2009-2010 гг. являются обеспечение прозрачного механизма распределения частот, ускоренное внедрение 3G, модернизация законодательной базы. Кстати, по прогнозам Gartner, если в 2008 г. затраты на телеком в мире составили \$1945,2 млрд., то на 2009 г. прогнозируется снижение показателя на 4,6% (до \$1855,9 млрд.), но уже на 2010 г. планируется рост на +2,3% (до \$1898,7 млрд.).



**Анегрет Гроебель** (Annegret Groebel, Комиссия по регулированию коммуникаций, ComReg) рассказала об основных механизмах регулирования в области телекоммуникаций, акцентировав внимание на важности прогнозирования инвестиций для их эффективного «внедрения». Акцент был сделан и на конкуренции – катализаторе снижения цен и повышения качества услуг. На примере Германии докладчик рассмотрел инвестиционные проекты – сети фиксированной мобильной связи и широкополосного доступа в стране.

**Арон Голдштейн** (Aaron Goldstein, NYSE Euronext) рассказал о NYSE Euronext – крупнейшей торговой площадке в Европе, в которой участвуют ведущие телекоммуникационные компании. Благодаря NYSE обеспечивается доступ к диверсифицированному и наиболее полному пулу международных инвесторов всей Европы. Естественно, компания должна понимать важность выпуска на рынок акций IPO. Как резюмировал докладчик, расширение доступа к огромному списку международных инвесторов – залог удачного бизнеса для многих телеком-компаний с мировым именем.

Учитывая реалии рынка, **Николай Гончар** затронул вопрос приватизации Укртелекома – крупнейшего оператора фиксированной и мобильной связи в Украине. Несмотря на то, что данный телеком-гигант на протяжении последних лет уже неоднократно включался в списки на приватизацию, его рыночная стоимость медленно снижается. Вместе с тем, «Укртелеком – единственный оператор, который работает в сельской местности», – отметил докладчик. Многие ориентируются на крупные мегаполисы в погоне за прибылью и не уделяют внимания «неперспективным» районам. Конкуренция в Украине достаточно высока – здесь насчитывается 7 операторов, имеющих лицензию на первичные сети.

**Андрей Дубовсков** (МТС-Украина) рассказал о возможностях телеком-рынка Украины, где компания предоставляет услуги в сетях 3-го поколения (3G) с 2007 г. Докладчик отметил, что кризис незначительно повлиял на отрасль телекома – во 2-м квартале 2009 г. МТС получила прибыль в размере \$2 млрд. (среднегодовой прирост – 21%, среднегодовые инвестиции МТС – \$0,5 млрд.). Он также ознакомил со стратегией дальнейшей экспансии в России, Украине

и других странах СНГ. Именно акцентируя внимание на четкой стратегии прогнозирования прибыли и рачительности, МТС добилась таких успехов. В то же время «компания не намерена выходить на рынок с низким/медленным показателем ROI (возврат инвестиций)», – подчеркнул докладчик. И даже Казахстан (15 млн. населения) не заинтересовал компанию, так как страна уже поделена между двумя игроками и вхождение на рынок оказалось бы крайне затратным. «Демпинговать же в условиях кризиса нецелесообразно», – подытожил выступающий. МТС сейчас представлена в 6-ти странах. При этом средняя цена за 1 минуту разговора с 2004 по 2008 г. снизилась в 3 раза. В 2010 г. ожидается оживление экономики и, следовательно, дальнейший рост спроса на услуги телекома. Сейчас же кризис вынуждает компании предлагать «нулевые» тарифы внутри сети (впервые такие предложения появились в 2008 г.). Для МТС это была вынужденная мера вследствие резкого роста конкуренции на рынке и потери абонентов, с чем компания не могла смириться (**прим. авт.** Кстати, пойдут ли на такие меры операторы КТВ в погоне за абонентом? Например, «Воля-кабель», услуги которой по-прежнему вызывают нарекания: ведь принуждать подключаться абонентов при отсутствии альтернативы – малоперспективный бизнес-подход в современных условиях).

«К сожалению, во всех странах, кроме Украины, ожидается рост доходов МТС», – отметил докладчик. Увы, из-за падения национальной валюты (оплата за услуги оператором выполняется в валюте), предстоящих выборов и инвестиционной неопределенности прогнозы в отношении Украины не радуют и сложно прогнозируемы. Тем не менее, новые продукты и решения МТС для удовлетворения растущих потребностей абонентов остаются одним из ключевых направлений бизнеса не только для МТС.

«Несмотря на кризис, Украина продолжает свое движение вперед», – отметил **Олег Шевчук** (Институт информационного общества). Прорабатываются механизмы решения существующих проблем. Ожидается инвестиции в IPTV, широкополосный доступ и др. направления.

**Светлана Скворцова** (Ericsson) затронула вопросы широкополосного доступа, акцентировав внимание на целесообразности объединения усилий провайдеров, операторов и поставщиков. Акцентируя внимание на важности контента, **Олег Соболев** (Wireless Ukraine) отметил, что и DVB-H, и 3DTV, и мобильное ТВ – перспективные технологии для украин-

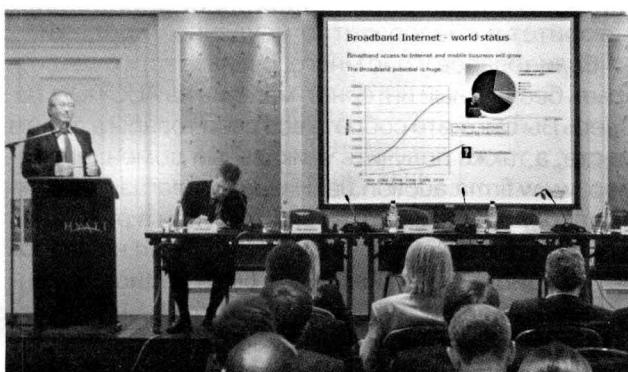
ского рынка. Но окончательный выбор остается за потребителем: насколько доступной будет цена на услуги, заинтересует ли абонента контент и т.д.

**Thor Хальворсен** (Thor Halvorsen, Telenor ASA) попытался найти ответ на вопрос «Почему broadband-доступ важен для украинского бизнеса?». Есть надежда, что Internet (особенно DVB-H) найдет активное применение у пользователей мобильных телефонов. К сожалению, Украина имеет довольно низкие показатели проникновения мобильного Internet, хотя местный рынок имеет прекрасные перспективы для роста. Возможно, уже в ближайшее время благодаря широкому проникновению broadband Internet мы пойдем по пути евростран. Например, Скандинавии, где практически все «интернетизировано»: от сдачи отчетов о налогах и банковских сервисов до подаваемых через Internet форм заявлений в вузы. К 2020 г. 81% в Сербии (население 81 млн.) домохозяйств будут иметь Internet-доступ. При этом будет создано около 94 тыс. рабочих мест, а объем доходов составит \$54 млн. Аналогичные прогнозы есть и для Украины – 500 тыс. рабочих мест к 2020 г.

Как отмечали докладчики, спрос на мобильную связь в Украине будет расти и далее. Кстати, в мире по состоянию на начало октября количество абонентов «мобилок» «перешагнуло» отметку в 4,6 млрд. Востребованность же фиксированной связи постепенно снижается, и в некоторых регионах дальнейшее развитие фиксированных линий может оказаться нецелесообразным. Сейчас в Украине в GSM-стандарте работают 4 компании. Мелкие же региональные операторы стремятся объединяться между собой.

Как отметил **Олег Проживальский** (МТС-Украина), выдача лицензий должна проводиться целенаправленно и одновременно «всем сразу». Тогда операторы не будут строить свои вышки каждый в отдельности, а смогут объединяться. Ведь строительство одной опоры с общими ресурсами экономически более выгодно. Причем, по мнению представителей «Квант-Эфир», пока можно обойтись даже существующими «телеопорами», что позволит снизить затраты и цену для конечных абонентов. Ведь никто же не будет строить несколько железнодорожных веток между, например, Киевом и Львовом, если можно использовать общие рельсы и несколько поездов. Такая же ситуация и с канализационными коллекторами Укртелекома, где разные компании арендуют свои «фрагменты кабельной магистрали», причем за довольно «круглую сумму». Естественно, для кабельных операторов целесообразно объединяться для оказания услуг (включая аутсорсинг). Чем больше «участников», тем ниже цена на организацию таких линий связи. Как резюмировал докладчик, необходимо также создать прозрачную нормативную базу – залог успешной конкуренции на отечественном рынке.

Подводя итоги, докладчики единодушно сошлись во мнении, что инвестиции крайне необходимы для прогрессивного развития любой отрасли. Особенно если речь идет о телекоме, который целесообразно поддержать в период мирового кризиса. Иначе не только ЦТВ, но и 3G/4G-технологии могут обойти нас стороной...



# Бизнес на электро- и радиоэлементах

## И. Навроцкий

Практически у каждого радиолюбителя есть неудержимая тяга к различным электро- и радиоэлементам, что вполне логично. Но как сгладить с собой и куда деть избыток деталей, что множатся с геометрической прогрессией, – вопрос также с претензией на логический ответ.

Разъемы, транзисторы, стабилитроны, диоды, потенциометры, конденсаторы, переключатели, аккумуляторы СЦ, СЦС и микросхемы M24C128 и M24C256 для бытовой аппаратуры в своем изобилии способны поставить под вопрос выдвижной механизм любого ящика. Можно, конечно, все вынести на балкон. В компании старого холодильника и видеомагнитофона электронные компоненты будут смотреться очень органично. Но лучше всего – продать, как и все, что есть на балконе, на интернет-аукционе. Во-первых, заработаете денег, например, на вольтметр или телевизор. Во-вторых, освободите место на балконе.

На Западе слово «интернет-аукцион» уже давно не вызывает вопросов об эффективности. И вот в этом году вновь появился интернет-миллионер – британец Марк Рэдклифф. В настоящее время годовой оборот его фирмы превышает 3 млн. фунтов стерлингов. Ассортимент компании включает в себя 3700 наименований.

В Украине также есть интернет-аукционы, из которых наибольшей популярностью среди покупателей и продавцов пользуется AUCTION.ua. Каждый день около 50000 украинцев заходят на главную страницу этого е-аукциона с мыслью о покупке или же продаже.

### Собственный бизнес на интернет-аукционе

Интернет-аукцион является неким подобием рынка, но в Интернете. Поэтому, чтобы что-то продавать, Вам достаточно иметь компьютер (далеко не самый дорогой и мощный) и подключение к Интернету. Никакой арендной платы, платы за выставление товара или любых других денежных взысканий нет.

После регистрации, что вполне обычно для любого интернет-сайта, Вы сразу же можете выставлять на продажу товары. Первыми товарами могут стать вещи, которыми Вы уже давно не пользуетесь и пользоваться никогда не будете. Незадействованные разъемы, транзисторы, микросхемы или даже старый мобильный телефон. В общем, все, что занимает место в квартире или на балконе и может стать отличным товаром.

**Секрет №1.** Выставляя товар на продажу, сделайте красивое описание. Расскажите об этом товаре. Главные характеристики, где и как используется, а также – как он к Вам попал, почему Вы теперь его продаете и т.д. Обязательно добавляйте фотографии. Без них можете так и не дождаться покупателей.



Основная особенность интернет-аукционов и основное их преимущество – это процесс торгов. Они проходят по аналогии с обычными аукционами, когда несколько человек соревнуются за один товар и по очереди делают ставки, все больше и больше повышая цену.

**Секрет №2.** Начинайте торги с минимально возможной цены. В идеале – от 1 грн. За такую цену уцепятся даже наиболее экономные. А как только покупатель ввязывается в торги, его уже ничем от этого товара не оттянешь.

Побеждает пользователь, который по окончании торгов, сделал наибольшую ставку.

**Секрет №3.** Продолжительность торгов не должна превышать 5...7 дней. Если меньше, Вы рискуете не достичь нужной цены. Больше – покупатели могут охладеть к Вашему товару или купить другой.

Старайтесь, чтобы окончание Ваших торгов приходилось на будние дни, когда наплыв людей на AUCTION.ua самый большой. По окончанию торгов Вы получаете на Ваш электронный ящик, указанный Вами при регистрации, письмо с контактами покупателя. Свяжитесь с ним и договаривайтесь об оплате и доставке лотов. Доставку купленных товаров лучше всего осуществлять курьерскими службами. Доставка по Украине в пределах 1...2 дней. За коробку с мобильным телефоном с Вас возьмут не более 12...15 грн.

**Секрет №4.** Если покупатель отказывается работать по предоплате, предложите ему завершить сделку через специальную программу, которая позволяет завершить сделку, используя AUCTION.ua в качестве посредника по программе «100 гарантии оплаты и доставки товара». Это повысит Ваш авторитет и обезопасит от неудачной продажи.

Если товаров у Вас много, очень кстати будет открыть бесплатный интернет-магазин на AUCTION.ua. Здесь Вы сможете собрать все свои товары в одном месте, а также получить уникальный домен, например, [www.firma.auction.ua](http://www.firma.auction.ua). Название магазина можно свободно указывать на визитках или в рекламе.

После того, как Вы удачно продадите на интернет-аукционе ненужные электро- и радиоэлементы, другие вещи, у Вас на руках будет неплохой стартовый капитал, и Вы, наверняка, найдете ему логическое применение.

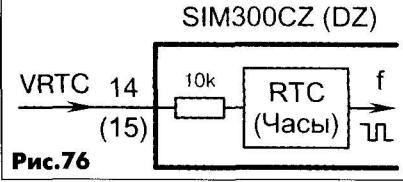
# Микроконтроллеры GSM. Решение 9

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Время неумолимо приближает стрелки часов к очередному Новому году. Вместе с ним подходит к завершению и очередной цикл статей о применении микроконтроллеров (МК) в технике GSM-связи (РА2...11/2009).

Говорят, что три вещи нельзя вернуть назад – это время, слово и возможность. Если человек не может ускорить или замедлить бег времени, то его надо хотя бы знать с достаточно высокой точностью. Это пригодится, в частности, для систем удаленного сбора данных, автоинформаторов, GSM-сигнализаций.

GSM-модули семейства SIM300x имеют встроенные часы реального времени RTC (рис.76),



вот только для поддержания непрерывности их хода требуется, во-первых, резервный источник питания и, во-вторых, периодическая синхронизация с общемировым эталоном.

Первая проблема решается при помощи схем, показанных на рис.77...82. Напряжение на выводе VRTC должно быть в пределах 1,2...2,0 В. Резервные батареи и аккумуляторы обеспечивают максимально долгое хранение информации, а конденсаторы большой емкости – наилучшую компактность и удобство в эксплуатации. Опыт подсказывает, что при полном «зависании» GSM-модуля, его

питание необходимо снимать на время не менее 3 с. Следовательно, источник резервного питания должен с запасом перекрывать эту величину.

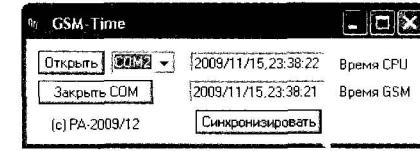
Цифры для ориентира. Конденсатор емкостью 220 мкФ заряжается после включения питания до 1,8 В за 1 секунду и разряжается до 1,2 В за 1 минуту после выключения питания. То есть, допускаются в работе GSM-модуля минутные перерывы без потери точности хода. При емкости ионистора 1,0 Фарад время заряда составляет 6 часов, а время разряда – до 3 суток.

Вторая проблема – проблема синхронизации часов и выставления начального времени – решается при помощи компьютера и AT-команды AT+CCLK. Автоматизировать процесс ввода времени в GSM-модуль позволяет самодельная утилита «GSM-Time» (рис.83, рис.84, табл.20).

Логика работы программы «GSM-Time».

После запуска исполняемого файла «gsm\_time.exe» длиной

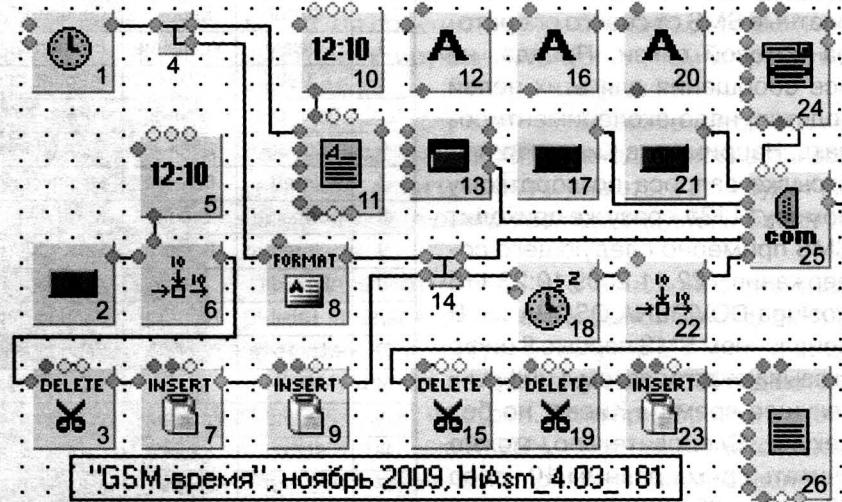
137216 байтов происходит опрос в бесконечном цикле трех кнопок (2), (17), (21). Первая из них через элементы (3), (5)...(7), (9), (14) посыпает в GSM-модуль форматированную AT-команду, изменяющую текущую дату и время. Две остальные кнопки открывают и закрывают COM-порт (25), номер которого



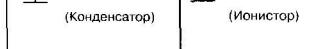
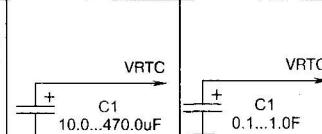
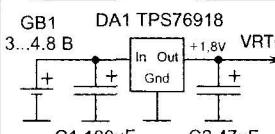
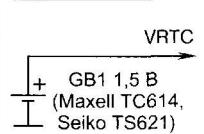
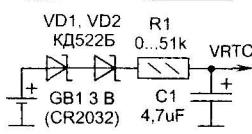
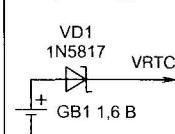
**Рис.83**

COM1...COM9 указывается в выпадающем списке (24).

По таймеру (1) каждую секунду в окне (11) высвечивается системное время компьютера (10). Одновременно через хаб (4) в GSM-модуль посыпается AT-команда (8), по которой опрашивается время и дата. Ответная информация проходит через элементы (15), (19), (23) и выводится в окно (26). Итого на экране монитора высвечиваются две строчки цифр в формате «год-



**Рис.84**



месяц-число, часы-минуты-секунды», по которым легко уловить разницу во времени.

При первом открытии COM-порта в нижней строчке иногда могут появляться произвольные символы, что связано с этапом входления в связь канала UART. Надо еще раз закрыть и открыть COM-порт.

Точность часов компьютера может быть сколь угодно высокой, благодаря интернет-службе синхронизации времени. Для операционной системы Microsoft WinXP это делается через опции <Пуск-Настройка-Панель управления-Дата и время-Время Интернета> или при помощи free-ware-программ «Atomic Clock» (автор – WorldTimeServer.com, 391 Кбайт, <http://www.worldtimeserver.com/atomic-clock/atomic.exe>), «NetDate» (автор – Steve McCauley, 92 Кбайт, <http://www.cam.org/~oneguy>).

### Автономная коррекция часов GSM-модуля.

Если GSM-модуль работает вдалеке от компьютера, то необходимо научить его синхронизировать свои внутренние часы с помощью GSM-канала, благо, он всегда под рукой. Проще всего это осуществить, получая бесплатные SMS от своего оператора сотовой связи. Правда, не все сообщения для этих целей годятся, надо экспериментировать. Например, в Киевстар при отсылке запроса по короткому номеру \*113# сразу же приходит SMS примерно следующего содержания: «22.11.2009 10:23 113 Posluga DOVIRENA OSOBA...». В присланном SMS первые 8 цифр указывают дату, затем 4 цифры – текущее время в Киеве, но без секунд. Следовательно, можно считать время равным 10 часов 23 минуты 30 секунд с погрешностью + -30 с.

Итого, МК должен сформировать и отправить запрос «ATD \*113#», затем принять SMS, выделить из текста полезные цифры и засинхронизировать часы в GSM-модуле по команде «AT+CCLK=2009/11/22,10:23:30

+02» для зимнего времени или «...+03» для летнего времени. В качестве образца технологии выделения информации из SMS можно использовать Си-программу в листинге 6 (PA9/2009).

Если требуется более высокая точность синхронизации, то GSM-модуль переводится в режим GPRS, выполняются строки 1...9, 18 табл. 19 (PA11/2009) и по полученному текстовому сообщению «220 ranger.kyivstar.net ESMTP...» (рис. 75, PA11/2009) устанавливается точное время с учетом поправки в несколько секунд на приход ответа от сервера «kyivstar.net». Стоимость одного такого сеанса связи составляет 1 копейку, но у разных операторов может быть по-разному.

### Теория FTP.

Для оперативного доступа к информации, принимаемой от удаленной GSM-системы, идеально подходит Интернет. Находясь в любой точке Земного шара и в любое время суток, можно зайти на определенный сайт и воочию увидеть состояние датчиков, температуру окружающей

**Табл.20**

№	Элемент	Функция	Изменяемые параметры (остальное по умолчанию)
1	Timer	Таймер	Без изменений (Interval <1000>)
2	Button	Кнопка	Caption <Синхронизировать>, Hint <Коррекция времени>
3	Delete	Удаление	Position <1>, Count <2>
4	Hub	Узел	InCount <1>, OutCount <2>
5,10	Time_Date	Время	Format <Y/M/D,h:m:s>
6	DoData	Данные	Data (Данные) <Integer 14>
7	Insert	Вставка	Str <пусто>, SubStr <AT+CCLK?>, Position <1>
8	FormatStr	Строка	Mask <AT+CCLK?\r>
9	Insert	Вставка	Str <+02\r\n>, SubStr <пусто>, Position <1>
11	RichEdit	Окно	AddType <First>
12,16	Label	Надпись	Caption <Время CPU>, Caption <Время GSM>
13	MainForm	Форма	Caption <GSM-Time>
14	Hub	Узел	InCount <2>, OutCount <2>
15	Delete	Удаление	Position <1>, Count <19>
17	Button	Кнопка	Caption <Закрыть COM>, Hint <Закрыть порт>
18	Sleep	Задержка	Delay <300000>
19	Delete	Удаление	Position <18>, Count <12>
20	Label	Надпись	Caption <(c) PA-2009/12>
21	Button	Кнопка	Caption <Открыть COM>, Hint <Открыть порт>
22	DoData	Данные	Data (Данные) <Integer 48>
23	Insert	Вставка	Str <пусто>, SubStr <20>, Position <1>
24	ComboBox	Список	Strings <пусто COM1...COM9>, Точки <Index> (галочка)
25	COM	COM-порт	Без изменений (Port <COM1>, BaudRate <9600>)
26	Memo	Окно	AddType <First>

среды, давление, напряжение, ток и другие технические параметры контролируемой системы.

Для пересылки данных в Интернете в основном используют протоколы HTTP и FTP. Иерархия согласно семиуровневой модели OSI показана в **табл.21** (подробности в PA8/2008, [5]).

Протокол FTP (**File Transfer Protocol**) гораздо проще реализуется в GSM-приложениях, чем HTTP. Второй аргумент в пользу FTP заключается в том, что сервер в Интернете может быть «чужой» и устанавливать там что-либо свое нельзя. Справедливо ради, надо заметить, что HTTP, как протокол передачи гипертекстовых страниц, позволяет оформлять красочные и информационно-насыщенные сайты, но для этого требуются знания в области WEB-программирования, что «на пальцах» в одной статье не расскажешь.

FTP оперирует с файлами (file) и папками (directory) на сайтах, адреса которых начинаются с одноименного ключевого слова «ftp://...» (а не http://..., как

Табл.21

Уровни OSI-модели	Выполняемые функции	Реализация стека TCP/IP в GSM-модеме
7. Прикладной уровень	Связь прикладной программы с объектами сети	HTTP (гипертекст), FTP (файлы), SMTP (e-mail)
6. Уровень представления данных	Работа с виртуальным терминалом	—
5. Сеансовый уровень	Ведение диалога между объектами сети	—
4. Транспортный уровень	Обеспечение прозрачности передачи данных	TCP, UDP
3. Сетевой уровень	Маршрутизация в сети	IP
2. Уровень передачи данных	Синхронизация и передача данных по каналу, контроль ошибок	—
1. Физический уровень	Установление и поддержка физического соединения	GSM-модем (SIM300x)

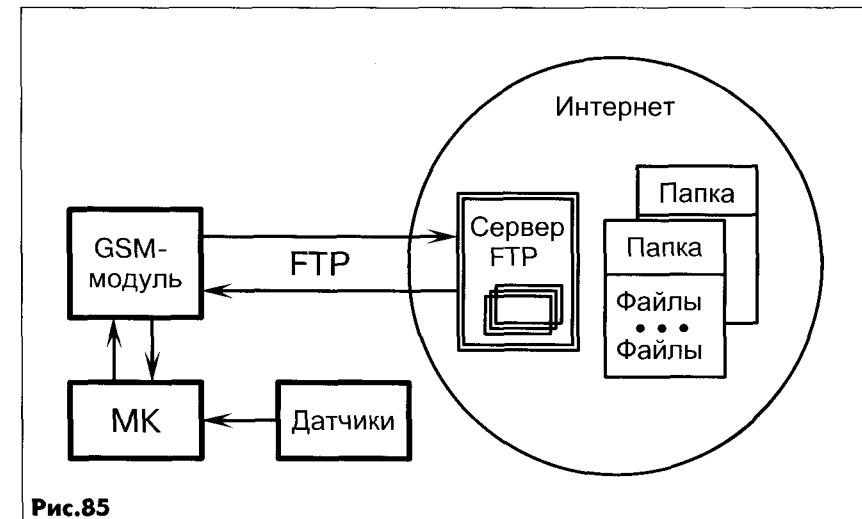


Рис.85

Табл.22

FTP-ко- манда	Расшифровка	Назначение	Сообщение FTP-сервера
APPE file.txt	APPEnd to a remote file	Добавить текст в файл «file.txt» или создать его заново	150 Opening data connection 451 Connection refused 226 FILE: file.txt transferred
CWD HOPMA	Change Working Directory	Осуществить переход в папку «HOPMA»	250 Current directory changed
DELE test.txt	DELETE a remote file	Удалить файл «test.txt»	250 The file was successfully deleted
HELP	Return HELP on using the server	Вызвать список доступных команд	211-Following commands are accepted by this server: ABOR...
MKD Test	MaKE a remote Directory	Создать папку «Test»	257 «/Test» directory created
PASS rty34	Send PASSword	Ввести пароль «rty34»	230 Logged in, proceed
PWD	Print Working Directory	Узнать имя текущей папки	257 «/HOPMA» (в корневом каталоге будет сообщение 257 «/»)
QUIT	QUIT terminate the connection	Завершить сеанс соединения	221 Bye CLOSED
RMD HOPMA	ReMove a remote Directory	Удалить папку «HOPMA»	250 The directory was successfully deleted
RNFR 1.txt RNTO 2.txt	ReName FRom ReName To	Переименовать файл «1.txt» в «2.txt»	350 Proceed with RNTO <new name> 250 File was renamed
SYST	Return SYSTem type	Просмотреть данные о системе на FTP-сервере	215 UNIX (L8)
USER qwerty	Send USERname	Ввести имя пользователя «qwerty»	331 Password required (требуется еще ввести пароль командой PASS)

многие привыкли набирать в браузерах). На **рис.85** показана структурная схема доступа к FTP-серверу. GSM-модуль получает от МК информацию о состоянии датчиков и с его помощью посылает GPRS-запрос в Интернет. Далее все происходит так же, как и с электронной почтой (PA11/2009), т.е. GSM-модуль общается с FTP-сервером через текстовые команды и получает на них текстовые ответы. Перечень допустимых FTP-команд стандартизован (<http://www.dreamhaven.org/ftp-raw.html>). Наиболее употребительные из них приведены в **табл.22**.

Имена папок и файлов, создаваемых через FTP, могут содержать только буквы латинского алфавита, цифры 0...9, символы «точка» и «подчеркивание». Имя файла не должно начинаться с точки. Размер одного файла ограничивается величиной 5 МБ.

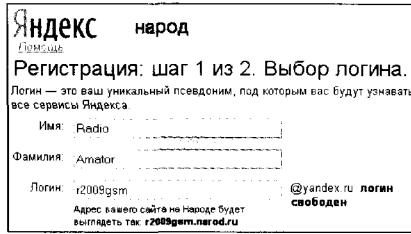
Скорость посылки данных от GSM-модуля к FTP-серверу составляет максимум 18,1...42,8 Кбит/с для класса 10 GPRS при двух тайм-слотах на передачу. Реально она ниже, что зависит от аппаратных возможностей оператора сотовой связи, от загрузки трафика и других трудноучитываемых факторов.

### Порядок работы.

1. Создать на одном из бесплатных FTP-серверов новый аккаунт. Это означает, что надо с любого компьютера зайти в Интернет и на выбранном сайте зарегистрироваться под уникальным именем (логином) с уникальным паролем. Наличие пароля нужно для передачи данных от GSM-модуля на сервер, чтобы никто из посторонних не попытался «спутать карты».

Для примера на **рис.86** показан начальный этап регистрации пользователя «r2009gsm» в портале <http://narod.yandex.ru/>. Следует выбрать пункт <Создайте свой сайт>-<Зарегистрироваться>-заполнить анкету, ввести проверочный код и наблюдать надпись «Поздравляем, регистрация успешно завершена».

После регистрации разрешается доступ к бесплатному почтовому ящику «r2009gsm@yandex.ru», бесплатному HTTP-сайту «http://



**Рис.86**

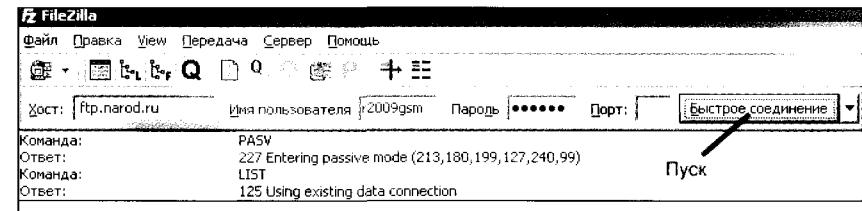
r2009gsm.narod.ru» и бесплатной FTP-странице «ftp://r2009gsm@ftp.narod.ru». Но, если сразу зайти на FTP-страницу, то экран будет пустым. Оно и не удивительно, ведь ни одного файла или папки еще не было создано.

2. Произвести пробную зачачку файлов на FTP-страницу и опробовать методику создания новых папок через свободно распространяемую программу «FileZilla» v.3.3.0.1 (4 МБ, **рис.87**, <http://filezilla.ru/>). Через эту же программу в дальнейшем можно будет скачивать файлы отчета, присыляемые GSM-модулем для последующей распечатки на принтере или для математической обработки.

3. Зайти на сайт <http://2ip.ru/> и в закладке «Тесты-IP Internet ресурса» определить цифровой адрес выбранного FTP-сервера. Для «ftp.narod.ru» это будет 213.180.199.127 (**рис.88**), для других серверов по-другому.

4. Подключить EVB-Kit с GSM-модулем SIM300CZ к компьютеру и в терминальной программе TeraTerm Pro осуществить сеанс связи согласно **табл.23** (упрощенная методика В.Якименко, [http://www.microchip.ua/sim-com/GSM-GPRS-GPS/AppNotes%20-%20raznoe/SIM300\\_FTP.doc](http://www.microchip.ua/sim-com/GSM-GPRS-GPS/AppNotes%20-%20raznoe/SIM300_FTP.doc), 58 Кбайт). После этого зайти любым браузером (Firefox, Opera, Internet Explorer) на страницу [ftp://r2009gsm@ftp.narod.ru](http://r2009gsm@ftp.narod.ru), ввести пароль «gsmgsm» и наблюдать достаточно исчерпывающую информацию (**рис.89**).

Время создания папок индицируется, если в браузере установлен режим «Вид-Таблица».



**Рис.87**

### Определяем IP сайта или имя сайта по IP

Хотите узнать IP адрес сайта? Или может быть хотите узнать адрес сайта по его IP? Это просто! Введите IP адрес или имя сайта в поле ниже и нажмите "Проверить".

IP или домен: \*  Код подтверждения: \*

**23935** переписовать числа на картинке

Проверено имя сайта: <http://ftp.narod.ru>

IP адрес: 213.180.199.127

**Рис.88**

Индекс « <a href="http://r2009gsm@ftp.narod.ru/">http://r2009gsm@ftp.narod.ru/</a> »		
Имя	Размер	Последнее изменение
■ НОРМА		26.11.2009 19:57:00
■ Error_Object_3		26.11.2009 19:59:00
■ 31DF5E6900FFCD22189B		26.11.2009 20:15:00
■ 03_Temperature_plus25C		28.11.2009 18:32:00
■ 05_Rele_1_3_4_Open_26.11.2009		29.11.2009 13:38:00

**Рис.89**

Вводимая AT-команда	Ответ на мониторе	Комментарии
AT+CREG?	+CREG: 0,1 OK	Проверка регистрации GSM-модуля в сети:
AT+CGATT=1	OK	Подключение GPRS вместо GSM
AT+CIPCSGP=1, «www.ab.kyivstar.net», «igprs», «internet»	OK	Соединение со службой поддержки Интернета (GPRS) Киевстар. Для других операторов будет по-другому
AT+CSTT	OK	Запуск задачи
AT+CIICR	(задержка) OK	Запуск соединения с GPRS
AT+CIFSR	94.153.114.163	Получение своего IP-адреса (он будет разный в сессиях)
AT+CIPSTART= «TCP», «213.180.199.127», «21»	OK (задержка) 220 first-ftp.narod.ru (Libra FTP daemon 0.17 20091023) (задержка) CONNECT OK	Устанавливаем TCP-соединение с FTP-сервером <a href="http://ftp.narod.ru">ftp://ftp.narod.ru</a> по цифрам, определенным на сайте <a href="http://2ip.ru/">http://2ip.ru/</a>
AT+CIPSEND > USER r2009gsm	SEND OK 331 Password required	Ввод логина (имени пользователя) «r2009gsm»
AT+CIPSEND > PASS gsmgsm	SEND OK 230 Logged in, proceed	Ввод пароля «gsmgsm»
AT+CIPSEND >HELP	SEND OK 11-Following commands are accepted by this server: ABOR* ...USER*	Вывод на экран списка доступных FTP-команд, начиная с ABOR и заканчивая USER
AT+CIPSEND > MKD HOPMA	SEND OK 257 «/HOPMA» directory created	Создание в корневом каталоге папки «НОРМА». Название пишется латинскими (а не русскими) буквами
AT+CIPSEND > MKD Error_Object_3	SEND OK 257 «/Error_Object_3» directory created	Создание в корневом каталоге папки «Error_Object_3» (это информация об аварии объекта 3)
AT+CIPSEND > MKD 31-DF5E6900FFCD22189B	SEND OK 257 «/31-DF5E6900FFCD22189B» directory created	Создание в корневом каталоге папки «31DF5E6900FFCD22189B» (это шестнадцатиричные данные о состоянии объекта)
AT+CIPSEND > QUIT	SEND OK 221 Bye CLOSED	Окончание сеанса, разрыв соединения

#### Примечания.

1. Каждый ввод команды осуществляется клавишей ENTER, что эквивалентно передаче кодов CR и LF. Для команды AT+CIPSEND в конце после ENTER надо нажать Ctrl+Z (код 26).
2. Команды в строках 8 и 9 иногда приходится вводить дважды, поскольку первый раз может появиться ответ о неопознанной команде «500 Unrecognized command»

сеанс связи с FTP-сервером, но уже посылая реальные данные о состоянии объекта.

### GSM-модуль SIM300DZ.

Фирма SIMCOM изготавливает несколько разновидностей GSM-модулей семейства SIM300x. Самыми ходовыми считаются SIM300CZ и SIM300DZ. Отличают-

ся они между собой в первую очередь конструктивом системного разъема. У SIM300CZ он 60-контактный и требует специальной ответной части, которую сложно смонтировать в домашних условиях. У SIM300DZ разъема нет, а его выводы запаиваются через торцевые контактные площадки прямо на дорожки печатной платы. Вдобавок, по цене SIM300DZ чуть дешевле, что делает его «номером один» в радиолюбительской практике.

Тем, кто внимательно изучил предыдущие статьи цикла, по-

**Табл.24**

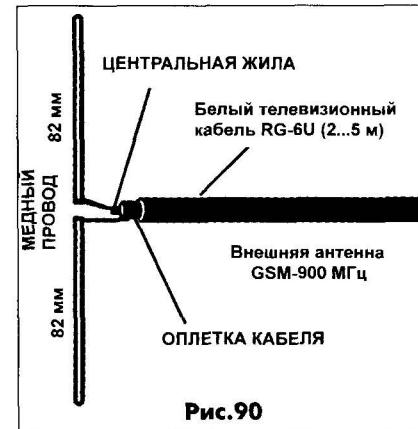
Интернет-сайты со схемами SIM300DZ	Краткое описание
<a href="http://forum.roboclub.ru/IPBoard/lofiversion/index.php?t1744.html">http://forum.roboclub.ru/IPBoard/lofiversion/index.php?t1744.html</a>	GSM-телефон для экстремальных видов спорта
<a href="http://electronix.ru/forum/index.php?act=attach&amp;type=post&amp;id=25035">http://electronix.ru/forum/index.php?act=attach&amp;type=post&amp;id=25035</a>	Руководство «AN DeskFon» – настольный GSM-телефон
<a href="http://electronix.ru/forum/index.php?act=attach&amp;type=post&amp;id=25036">http://electronix.ru/forum/index.php?act=attach&amp;type=post&amp;id=25036</a>	Руководство «Handset Design» – схемотехника и конструирование
<a href="http://www.guarda.ru/guarda/data/gsm/data_01.php">http://www.guarda.ru/guarda/data/gsm/data_01.php</a>	40 схем охранных сигнализаций (многие из них подходят для подключения к SIM300DZ)
<a href="http://akb77.com/g/gps/handmake-gsm-gps-tracker-second-edition/">http://akb77.com/g/gps/handmake-gsm-gps-tracker-second-edition/</a>	«GSM-GPS tracker» на SIM300DZ, ATmega324, LEA-SS
<a href="http://electromost.com/index/0-31M_GSM v1.0">http://electromost.com/index/0-31M_GSM v1.0</a> <a href="http://cxem.net/radiomic/radiomic123.php">http://cxem.net/radiomic/radiomic123.php</a>	Недорогой GSM-модем на SIM300DZ с обсуждением на форуме (замена Siemens MC35iT)
<a href="http://forum.cxem.net/index.php?showtopic=50702">http://forum.cxem.net/index.php?showtopic=50702</a>	Простой GSM-жучок со схемой, печатной платой и форумом
<a href="http://www.dhservis.cz/dalsi_1/dalsi_alarmy.htm">http://www.dhservis.cz/dalsi_1/dalsi_alarmy.htm</a>	Польская система охраны с выходом на GSM (пример применения)
<a href="http://www.olimex.com/dev/pic-gsm.html">http://www.olimex.com/dev/pic-gsm.html</a>	PIC-GSM (SIM300DZ, PIC18F97J60)
<a href="http://www.olimex.com/dev/avr-gsm.html">http://www.olimex.com/dev/avr-gsm.html</a>	AVR-GSM (SIM300DZ, ATmega32)

ся они между собой в первую очередь конструктивом системного разъема. У SIM300CZ он 60-контактный и требует специальной ответной части, которую сложно смонтировать в домашних условиях. У SIM300DZ разъема нет, а его выводы запаиваются через торцевые контактные площадки прямо на дорожки печатной платы. Вдобавок, по цене SIM300DZ чуть дешевле, что делает его «номером один» в радиолюбительской практике.

Тем, кто внимательно изучил предыдущие статьи цикла, по-

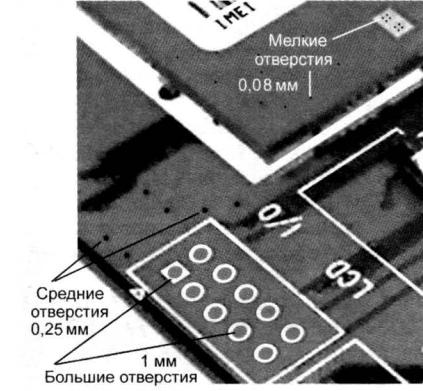
мутно развести печатную плату и присоединить внешнюю antennу (**табл.25, [13]**). Кстати, в городских условиях сигнал уверенно «ловится» на отрезок гибкого провода длиной 6...8 см или даже на металлическую часть отвертки. Оптимальное положение антенны можно подобрать по максимальному уровню сигнала в программе «GSM-уровень» (PA5/2009).

И напоследок, несколько слов о технологиях, применяемых при изготовлении GSM-модулей на заводах в Китае. Внимательно



**Рис.90**

присмотревшись к переходным отверстиям на печатной плате EVB-Kit, можно выделить среди них три группы (**рис.91**). Большие



**Рис.91**

и средние отверстия делаются гальваническим способом, а вот мелкие – лазерным прожигом «глухих» отверстий на определенную глубину в многослойной печатной плате.

Для сведения, Китай держит первое место в мире по числу фабрик, изготавливающих печатные платы (1000 против 530 в США и 400 во всей Европе). Теперь поинтересуемся, много ли предприятий электронного профиля Украины способны делать «лазерные» печатные платы с отверстиями меньше 100 мкм? Вопрос риторический, без ответа...

**Табл.25**

Интернет-сайты по GSM-антеннам	Краткое описание
<a href="http://www.cti-int.com/products/gsm.html">http://www.cti-int.com/products/gsm.html</a>	Разновидности промышленных антенн
<a href="http://www.guarda.ru/guarda/data/gsm/txt_22.php">http://www.guarda.ru/guarda/data/gsm/txt_22.php</a>	Направленные антенны для сотовых телефонов (статья Е.Тамбовцева)
<a href="http://www.guarda.ru/guarda/data/gsm/txt_30.php">http://www.guarda.ru/guarda/data/gsm/txt_30.php</a>	В.Васильевский, логопериодическая GSM-антенна
<a href="http://gsm.onlysat.ru/subcat/35/">http://gsm.onlysat.ru/subcat/35/</a>	Страница со ссылками на сайты о самодельных GSM-антеннах
<a href="http://www.cqham.ru/logoant.phtml">http://www.cqham.ru/logoant.phtml</a>	Антenna GSM+GPRS от RZ6AVM
<a href="http://www.radioradar.net/radiofan/antenns/ant_gsm.html">http://www.radioradar.net/radiofan/antenns/ant_gsm.html</a>	Антenna своими руками ( <b>рис.90</b> )

### Литература

12. Дополнительные материалы к циклу статей «Микроконтроллеры GSM. Решение 1...9», [http://narod.ru/disk/15524496000/gsm\\_20091130.zip.html](http://narod.ru/disk/15524496000/gsm_20091130.zip.html), 410 КБ

13. Скорик Е.Т. Антенны для радиоканалов ближней связи – Радиоаматор, 2007, №6, С.56-58

# БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

## Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики А. Перевертайло, UT4UM

**DX-NEWS by UX7UN** (lnx PA3AWW, F6AJA, ON7PP, JI3DST, VU3BPZ, G3SXW, I1JQJ, E73Y, A41MA, XE3RR, NG3K, EA5BWR, G3TXF, UXOFF, F5NQL, TA1HZ, YV5GRB, ER1DA, UAOZAL, CT1ITZ, PA3LEO, F6BFH, VA3RJ)

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

**DXCC NEWS – YI9TM** (Ирак, работа ведется в настоящее время) засчитана для DXCC. **DXCC NEWS – станция VQ9JC** (островов Chagos Island, работа ведется в настоящее время) засчитана для DXCC. Ранее она не засчитывалась на основании того, что работа ведется с борта корабля. DXCC-комитет связался с оператором и пришел к выводу, что в настоящее время работа ведется с берега и, следовательно, соответствует положениям Правила 8 DXCC. Если ранее соответствующая карточка была отклонена, вышлите e-mail по адресу dxcc@arrl.org для обновления вашего рейтинга.

**PACIFIC TOUR** – Gerhard/DJ5MW, Norbert/DJ7JC, Andrea/IK1PMR, Franz/OE2SNL, WI/PA0BWL и Claudia/PA3LEO будут работать CW, SSB и RTTY из Самоа, Тонга, Новой Зеландии, Южных островов Кука и Сингапура в ноябре–декабре. Их график:

11-18 ноября Upolu (OC-097) DJ5IW, DJ7JC, IK1PMR, PA0BWL и PA3LEO под индивидуальными позывными с префиксом 5W

19 ноября-1 декабря Tongatapu (OC-049) A31IW, A31JC, A31LEO, A31MR, A31SN и A31WL, а также A31A в CQ WW DX CW Contest

2-5 декабря о-в Waiheke (OC-201) ZL/DJ5IW, ZL/DJ7JC, ZL/IK1PMR, ZL/OE2SNL, ZL/PA0BWL и ZL/PA3LEO

5-12 декабря Rarotonga (OC-013) E51BWL, E51LEO, E51NAA, E51PMR, E51SNL и E51XIW

15-17 декабря Синапур (9V) 9V1/DJ7JC, 9V1/IK1PMR, 9V1/PA0BWL и 9V1/PA3LEO

С Upolu, Tongatapu и Rarotonga они будут работать четырьмя станциями, планируя уделять основное внимание Европе, НЧ диапазонам, диапазонам 12, 17 и 30 метров и RTTY. QSL via PA3LEO.

**SOUTH AMERICA TOUR** – Alain, F6BFH, и

его жена Danielle посетят Чили и Аргентину в период с 6 ноября по 15 декабря. Это будет «путешествие с рюкзаками за спиной», и Alain планирует работать CW (14040, 18098 и 21040 kHz) и немного SSB (14260, 18146 и 21206 kHz). В его планы входит активация одного из островов группы IOTA SA-085 (вместе с CE6TBN, в районе 9-10 ноября), острова Chiloe (SA-018, 22-26 ноября) и работа из г. Ушуайи на острове Огненная Земля (SA-008, между 6 и 11 декабря). QSL via F6BFH.

**3W, VIETNAM** – Retu, OH4MDY, и Henry, OH3JR, будут активны из Вьетнама под позывными XV2RZ и XV2JR, соответственно, до 17 декабря. Они работают CW, SSB и RTTY на всех КВ диапазонах. QSL via OH4MDY.

**5R, MADAGASCAR** – Eric, F6ICX, будет работать только CW на диапазонах 80-10 метров позывным 5R8IC с острова Sainte-Marie (AF-090), Мадагаскар, с 17 ноября по 14 декабря. QSL via F6ICX.

**6W, SENEGAL** – Tom, GM4FDM, и Ronald, PA3EWP, будут активны из Сенегала под позывными 6W/GM4FDM и 6W/PA3EWP с 26 января по 9 февраля. Они планируют сконцентрироваться на НЧ диапазонах на RTTY. QSL 6W/GM4FDM via home call, QSL 6W/PA3EWP via PA7FM.

**8P, BARBADOS** – Brian, ND3F, будет активен под позывным 8P9SS с Барбадоса (NA-021). QSL via ND3F.

**9L, SIERRA LEONE** – Операторы из Vo-Doo Contest Group (в этом году операторами были Ned/AA7A, Nick/G3RWF, Fred/G4BWP, Bud/N7CW и Gary/ZL2IFB) приняли участие в CQ WW DX CW Contest, работая под позывным 9L5A (Multi-Two или Multi-Multi) из Сьерра-Леоне на всех шести используемых в контесте диапазонах. До и после контеста они работали также на диапазонах 30, 17 и 12

метров. Основным позывным был 9L5A (QLS via G3SXW), G3RWF также использовал свой позывной 9L1NH (QSL via home call), а AA7A – позывной 9L7NS (QSL via home call).

**A4, OMAN** – По случаю Национального дня Омана операторы из Royal Omani Amateur Radio Society работают специальным позывным A43ND на разных диапазонах различными видами излучения. QSL via A47RS.

**C9, MOZAMBIQUE** – Игорь, UY5LW, активен под позывным C91LW из Мапуто, Мозамбик. QSL via UY5LW.

**CE0Y, EASTER ISL.** – Roberto, YV5IAL, будет активен под позывным CE0/YV5IAL с острова Пасхи (SA-001) 8-11 января. Он будет работать QRPP PSK31 на частоте 14070.15 kHz с 22 по 1 UTC и иногда на диапазонах 40, 30 и 15 м. QSL via YV5IAL.

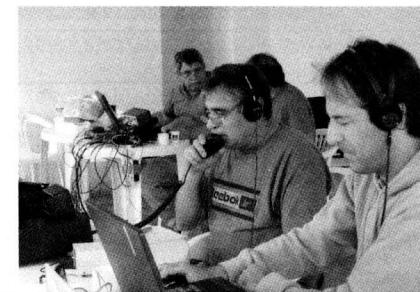
**CT9, MADEIRA ISL.** – DJ2YA, DJ6QT, DL1CW, DL5AXX и SV1RP будут активны как CT9/homecall с Мадейры (AF-014), в том числе в CQWW DX CW Contest в категории M/2 под позывным CR3L (QSL via DJ6QT).

**D2, ANGOLA** – D2CQ – новый, только что выданный позывной, который Paulo, CT1ITZ (ex D2PJB), будет использовать из Анголы. QSL via CT1IUUA.

**D2, ANGOLA** – Paulo, CT1ITZ, был активен под позывным D2PJB из Porto Ambo, Ангола. Он работал только SSB на диапазонах 80-10 метров. QSL via CT1IUUA.

**E51, SOUTH COOK ISL.** – Henrik, OZ6TL, будет активен под позывным E51TLA с острова Raratonga (OC-013), Южные острова Кука. Он работает в «отпусковом стиле», в основном RTTY. QSL via OZ6TL.

**EA8, CANARAS ISL.** – Операторы из Teide



**DX Group** будут активны под позывным EF8BFH с маяка Punta del Hidalgo на острове Тенерифе, Канарские острова, 14-15 ноября. Они будут работать на всех КВ диапазонах, диапазонах 6 и 2 метра и 70 см SSB, CW и цифровыми видами.  
QSL via EA8NQ.

**ER, MOLDOVA** – Молдова стала независимым княжеством в 1359 г. По случаю 650-летия этого события будут активны специальные станции ER650M (QSL via ER1DA) и ER650MD.

**F, FRANCE** – Специальная станция TM5TUR будет работать с целью пропаганды радиолюбительства в ходе Недели науки в средней школе Turgot г. Лимож (Limoges).  
QSL via F6KTW.

**FG, GUADELOUPE** – Serge, F6AUS, будет активен под позывными FG/F6AUS и TO4D (в контекстах) из La Desirade, Гваделупа (NA-102), до марта 2010 г..

**FK, NEW CALEDONIA** – JA1NLX будет активен позывным FK/JA1NLX с острова Ouvea (OC-033), Новая Кaledония. Он планирует работать CW и RTTY на диапазонах 40-10 метров и, возможно, на диапазоне 80 метров, мощностью 100 Вт, используя вертикальную антенну.  
QSL via JA1NLX.

**FK/C, CHESTERFIELD ISL.** – George и Tommi встали на якорь в лагуне острова Chesterfield. TX3A будет работать на всех КВ диапазонах, но главной целью этой экспедиции, прежде всего, является работа на НЧ диапазонах. На диапазоне 160 метров ищите их на частотах 1830.5 kHz; они будут слушать ниже 1825 – для японских станций и выше 1825 kHz – для всех остальных.  
QSL via HA7RY.

**HL, REPUBLIC OF KOREA** – DS2AGH и другие операторы примут участие в CQ WW DX CW Contest, работая под позывным 6-M0HZ/2 с острова Kanghwa (AS-105).  
QSL via DS2AGH.

**HS, THAILAND** – Таиландская национальная комиссия по электросвязи согласилась с просьбой Radio Amateur Society of Thailand о расширении выделенного любителям участка в диапазоне 40 метров. С 6 ноября станции с префиксами E2 и HS получат право на первичное использование участка от 7.0 до 7.2 MHz.

**I, ITALY** – IC8ATA, IC8/IK7JWX, IC8/IW8EHK, IC8/I8LWL и IC8/IK8GQY будут активны с острова Procida (EU-031, IIA NA-002). Они будут работать SSB, RTTY и PSK31 на КВ-диапазонах и, возможно, на диапазоне 6 метров. Возможна также активизация близлежащих островов Ischia и Vivara.

**I, ITALY** – Члены COTA (Carabinieri on the Air – Карабинеры в эфире) будут активны под позывным IQ6CC в честь Девы Марии «Virgo Fidelis», святой покрови-

тельницы карабинеров – итальянской военизированной полиции.  
QSL via IW6DSM.

**I, ITALY** – Tony/IK1QBT, Claudio/I1NVU и Emilio/IZ1GAR примут участие в CQ WW DX CW Contest, работая под позывными IG9X (SOSB 15 m), IG9U (SOSB 80 m) и IG9W (SOSB 40 m), соответственно. Вне контекста они будут работать как IG9/homecall с упором на НЧ диапазоны.  
QSL via home calls.

**I, ITALY** – Fabio, IK0IXI, и другие члены INORC будут работать под позывным II0TRM по случаю 70-летия рекорда по скоростному приему телеграфа, установленного Theodore R. McElroy's (W1JYN) (75,2 групп в минуту, по нынешнему стандарту это соответствует 72,2 групп/мин).  
QSL via IK0IXI.

**JA, JAPAN** – Takeshi, JI3DST, будет активен под позывными JS6RRR и JI3DST/JS6 с островов Miyako (AS-079), в том числе в CQ WW DX CW Contest. Его основным QTH будет остров Miyako-jima (JIJA AS-079-005), но планируется также работа с островами Ikema-jima (AS-079-001) и Kurima-jima (AS-079-003).  
QSL через бюро.

**KC4\_ant** – Bill, K7MT, снова будет работать на станции McMurdo (KC4UVS) на острове Ross (AN-011), Антарктида, с 15 ноября по 20 февраля 2010 г. Он планирует работать для Европы в 18 UTC по субботам, он также собирается бывать на частоте 14243 kHz по воскресеньям в 00.00 GMT, а также работать PSK-31 (14070 kHz) и CW (14043 kHz).  
QSL via K1IED.

**OX, GREENLAND** – Paco/EA4BT, Ramon/EA4NA, Emilio/EA7AAW и Salvador/E-A7SB будут активны как OX/homecall из Narsarsuaq, Гренландия (NA-018). Они будут работать CW, SSB и цифровыми видами на диапазонах 160-10 метров.  
QSL via EA4BT.

**PA, NETHERLANDS** – Единственная троллейбусная линия в Нидерландах функционирует в г. Арнем (Arnhem), в котором она была создана 60 лет назад. Специальная станция PC60TROLLEY будет активна с 17 ноября по 15 декабря.  
QSL via PA0FAW.

**PA, NETHERLANDS** – Специальная станция PD4500BL будет активна с 24 ноября по 20 декабря в честь 450-летия голландской деревни Oud-Beijerland.  
QSL via PD0LDC.

**PJ4, BONAIRE ISL.** – Hennie, PE1MAE, будет активен как PJ4/PE1MAE с острова Bonaire (SA-006). Он работает SSB в основном на диапазонах 80 и 40 метров.  
QSL via PA2NJC.

**T30, WEST KIRIBATI** – Dave, N1EMC (T30KI), и Mike, N1IW (T30IW), будут активны с Таравы, Западное Кирибати (OC-017). Они будут работать SSB и CW на диапазонах 6, 10, 12, 15, 17, 20, 30, 40 и 60 метров (работы на диапазонах

80 метров и 160 метров не будет).  
QSL via N1EMC.

**T7, SAN MARINO** – Aurelio, IZ0EGM, будет работать SSB и CW под позывным T70A в ходе ARRL 10 Meter Contest из радиоклуба Ассоциации радиолюбителей Сан-Марино, входящей в состав IARU.

**T8, PALAU** – Jun, JJ1BMB, будет активен под позывным T88AA с Палау. Он работает только SSB на диапазонах 80-10 метров.  
QSL via JJ1BMB.

**TA, TURKEY** – Операторы из TC Special Wireless Activity Team будут активны под позывным TC1YL с маяка Yesilkoy.  
QSL via TA1HZ.

**TT, CHAD** – Jovica, E78A, находится в Чаде, где он сумел продлить свой старый позывной TT8JT. Он будет активен из Abeche в течение ближайших 3-4 недель. Он работает в эфире CW в свое свободное время.  
QSL via E73Y.

**UA, RUSSIA** – Олег, UA0ZAL, живет на острове Беринга (AS-039) с сентября 2007 г. Недавно он был активен, в основном, на диапазоне 40 метров CW.  
QSL via RV1CC.

**UA, RUSSIA** – Василий, RA9LI, вскоре переедет на остров Тройной (AS-086), откуда в свое свободное время планирует работать в эфире под позывным RA9LI/0 в течение года.  
QSL via UA9LP.

**V3, BELIZE** – Alex, KU1CW, будет активен под позывным V31CW из Белиза. Он будет работать только CW. Его жена Natasha будет активна под позывным V31YL, только SSB.  
QSL via KU1CW.

**V8, BRUNEI** – Hans, SM3TLG, будет активен позывным V88/SM3TLG из Брунея (OC-088).  
QSL via SM3TLG.

**VE, CANADA** – Mike, W7ASF, будет активен позывным VY2/W7ASF с Острова принца Эдуарда (NA-029).  
QSL via W7ASF.

**VP2V, BRITISH VIRGIN ISL.** – Gerd, VP2V/DL7VOG, будет активен из Anegada, Британские Виргинские острова (NA-023). Он будет работать CW и RTTY на всех диапазонах.  
QSL via DL7VOG.

**VP8\_ant** – Позывной VP8DMH получил Mike, M0PRL, находящийся в настоящее время на станции Rothera на острове Adelaide (AN-001), Антарктида.

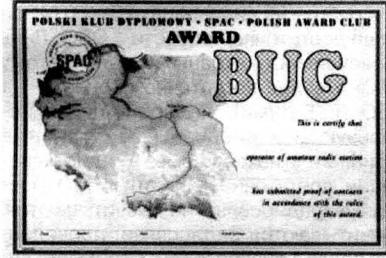
**VP8\_fal** – CX2AM, CX3AN, CX3BH, CX3CE, CX4AAJ и CX4CR будут активны под позывными VP8BUH (SSB) и VP8BUG (CW и цифровыми видами) из Порт-Стэнли, Фолклендские острова (SA-002). У них будут три станции, и они планируют работать в основном на НЧ диапазонах, а также на диапазонах 30, 17 и 12 метров.  
QSL via EB7DX.



# ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ  
КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

## BUG



Диплом выдается за связи (наблюдения) с повятыми, расположеннымными вдоль реки Буг.

Диплом имеет 4 класса:

для получения диплома 3 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 4 повятыми, на УКВ – с 3;

• для получения диплома 2 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 5 повятыми, на УКВ – с 4;

• для получения диплома 1 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 7 повятыми, на УКВ – с 5;

• для получения диплома EXCELLENCE европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 9 повятыми, на УКВ – с 6.

Засчитываются радиосвязи (наблюдения), проведенные после 1 января 1999 года любыми видами работы на любых диапазонах.

QSL к заявке не прилагаются. Достаточно заверения двумя лицензованными коротковолновиками. Но учредитель оставляет за собой право потребовать все или некоторые QSL-карточки из представленных в заявке.

Стоимость каждого диплома для зарубежных станций – 10 IRC.

Заявки и оплату направлять по адресу: Arkadiusz Szczyglewski, p.o.box 6, 59-920 Bogatynia.

Список повяты, засчитываемых на диплом:

L-HR; L-CH; L-WD; L-BP;

O-SM; O-WY;

R-OC; R-DL; R-UP; R-OM; R-WE;  
R-YS; R-WX.

## NAREW



Диплом выдается за связи (наблюдения) с повятыми, расположенными вдоль реки Нарев.

Диплом имеет 4 класса:

• для получения диплома 3 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 5 повятыми, на УКВ – с 4;

• для получения диплома 2 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 7 повятыми, на УКВ – с 5;

• для получения диплома 1 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 9 повятыми, на УКВ – с 6;

• для получения диплома EXCELLENCE европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 11 повятыми, на УКВ – с 7.

Засчитываются радиосвязи (наблюдения), проведенные после 1 января 1999 года любыми видами работы на любых диапазонах. QSL к заявке не прилагаются. Достаточно заверения двумя лицензованными коротковолновиками. Но учредитель оставляет за собой право потребовать все или некоторые QSL-карточки из представленных в заявке.

Стоимость каждого диплома для зарубежных станций – 10 IRC. Заявки и оплату направлять по адресу: Arkadiusz Szczyglewski, p.o.box 6, 59-920 Bogatynia.

Список повяты, засчитываемых на диплом:

O-HA; O-BL; O-BA; O-WY; O-MN;

O-LO; O-LM; O-KL;

R-OR; R-OG; R-YS; R-MM; R-UT;

R-NW; R-ND.

## ODRA



Диплом выдается за связи (наблюдения) с повятыми, расположенными вдоль реки Одра.

Диплом имеет 4 класса:

• для получения диплома 3 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 5 повятыми, на УКВ – с 3;

• для получения диплома 2 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 10 повятыми, на УКВ – с 5;

• для получения диплома 1 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 15 повятыми, на УКВ – с 7;

• для получения диплома EXCELLENCE европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 20 повятыми, на УКВ – с 10.

Засчитываются радиосвязи (наблюдения), проведенные после 1 января

1999 года любыми видами работы на любых диапазонах.

QSL к заявке не прилагаются. Достаточно заверения двумя лицензованными коротковолновиками. Но учредитель оставляет за собой право потребовать все или некоторые QSL-карточки из представленных в заявке.

Стоимость каждого диплома для зарубежных станций – 10 IRC. Заявки и оплату направлять по адресу: Arkadiusz Szczyglewski, p.o.box 6, 59-920 Bogatynia.

Список повяты, засчитываемых на диплом:

G-RC; G-WV;

U-EY; U-AP; U-OP; U-OJ; U-BQ;

D-OA; D-WR; D-WW; D-SS; D-TR;

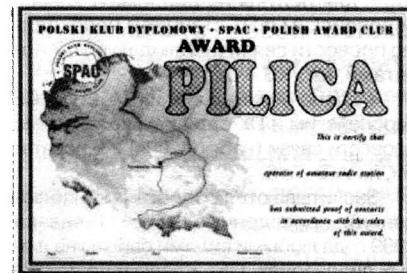
D-WQ; D-LG; D-UN;

D-GX; D-GG; B-WP; B-NL; B-ZG;

B-KD; B-SC; B-GW;

Z-MY; Z-GN; Z-CE; Z-ZE; Z-GL.

## PILICA



Диплом выдается за связи (наблюдения) с повятыми, расположенными вдоль реки Пилица.

Диплом имеет 4 класса:

для получения диплома 3 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 3 повятыми, на УКВ – с 3;

• для получения диплома 2 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 4 повятыми, на УКВ – с 4;

• для получения диплома 1 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 6 повятыми, на УКВ – с 5;

• для получения диплома EXCELLENCE европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 8 повятыми, на УКВ – с 6.

Засчитываются радиосвязи (наблюдения), проведенные после 1 января 1999 года любыми видами работы на любых диапазонах.

QSL к заявке не прилагаются. Достаточно заверения двумя лицензованными коротковолновиками. Но учредитель оставляет за собой право потребовать все или некоторые QSL-карточки из представленных в заявке.

Стоимость каждого диплома для зарубежных станций – 10 IRC. Заявки и оплату направлять по адресу: Arkadiusz Szczyglewski, p.o.box 6, 59-920 Bogatynia.

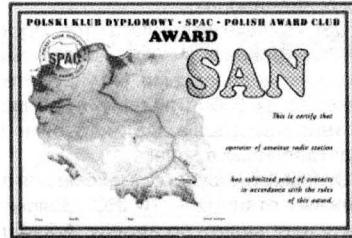
Список повяты, засчитываемых на диплом:

G-ZW; G-CZ;

S-JE; S-WS;

C-RE; C-PT; C-OH; C-TZ;

R-PG; R-GJ; R-BF; R-KE.



Диплом выдается за связи (наблюдения) с повятами, расположенными вдоль реки Сан.

Диплом имеет 4 класса:

- для получения диплома 3 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 4 повятами, на УКВ – с 3;
- для получения диплома 2 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 5 повятами, на УКВ – с 4;
- для получения диплома 1 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 7 повятами, на УКВ – с 5;
- для получения диплома EXCELLENCE европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 9 повятами, на УКВ – с 6.

Засчитываются радиосвязи (наблюдения), проведенные после 1 января 1999 года любыми видами работы на любых диапазонах. QSL к заявке не прилагаются. Достаточно заверения двумя лицензированными коротковолновиками. Но учредитель оставляет за собой право потребовать все или некоторые QSL-карточки из представленных в заявке.

Стоимость каждого диплома для зарубежных станций – 10 IRC. Заявки и оплату направлять по адресу: Arkadiusz Szczyglewski, p.o.box 6, 59-920 Bogatynia.

Список повятов, засчитываемых на диплом:

K-UD; K-LK; K-SA; K-BR; K-RZ; K-PR; K-PM; K-JA; K-PE; K-LZ; K-NO; K-ST; K-TB.

## WARTA

Диплом выдается за связи (наблюдения) с повятами, расположенными вдоль реки Варта.

Диплом имеет 4 класса:

- для получения диплома 3 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 10 повятами, на УКВ – с 5;
- для получения диплома 2 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 20 повятами, на УКВ – с 7;
- для получения диплома 1 класса европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 30 повятами, на УКВ – с 10;
- для получения диплома EXCELLENCE европейским и DX станциям необходимо провести связи (наблюдения) с 40 повятами, на УКВ – с 20.

Засчитываются радиосвязи (наблюдения), проведенные после 1 января 1999 года любыми видами работы на любых диапазонах.

QSL к заявке не прилагаются. Достаточно заверения двумя лицензированными коротковолновиками. Но учредитель

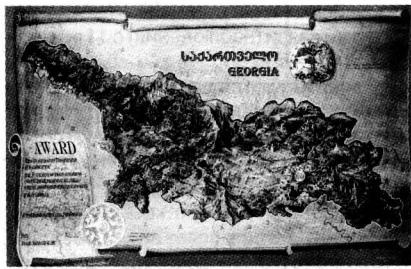
оставляет за собой право потребовать все или некоторые QSL-карточки из представленных в заявке.

Стоимость каждого диплома для зарубежных станций – 10 IRC. Заявки и оплату направлять по адресу: Arkadiusz Szczyglewski, p.o.box 6, 59-920 Bogatynia.

Список повятов, засчитываемых на диплом:

G-ZW; G-MS; G-CZ; G-CT; G-KX; C-RE; C-PV; C-WU; C-IA; C-UL; C-DD; W-TK; W-KH; W-NN; W-KJ; W-SP; W-WF; W-JC; W-SI; W-SR; W-PO; W-PX; W-OI; W-SX; W-MH; B-MI; B-GW; B-GP; B-SN.

## GEORGIA



Диплом выдается за радиосвязи с любительскими радиостанциями Грузии на любых диапазонах любыми видами модуляции.

Для получения диплома необходимо провести следующее количество радиосвязей:

- радиостанциям Европы и Азии – 5 QSO,
- другим континентам – 2 QSO.

При работе только цифровыми видами связи:

- радиостанциям Европы и Азии – 2 QSO,
- другим континентам – 1 QSO.

При работе на диапазонах 28–50 МГц и выше достаточно провести 1 QSO.

День независимости страны 26 мая, поэтому в мае месяце достаточно провести 1 QSO.

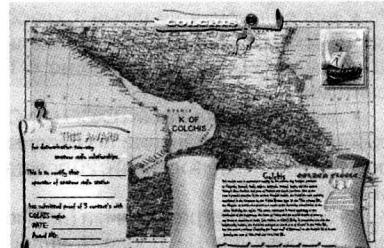
Радиостанциям, использующим специальные позывные сигналы или находящимся в радиоэкспедиции, достаточно провести 1 QSO.

Повторные радиосвязи разрешаются на разных диапазонах или другими видами работы.

Засчитываются радиосвязи, проведенные после 1 января 1994 г.

Стоимость диплома составляет 6 IRC. Инвалидам диплом выдается бесплатно. Заявку с полными данными о радиосвязях, заверенную подписями двух радиолюбителей, высыпают по адресу: Shalva Beridze, Box-49, GE-0102, TBILISI, GEORGIA.

## COLCHIS



Диплом выдается за радиосвязи с любительскими радиостанциями, расположеными на нынешней территории Колхида (города на побережье Черного моря, Батуми, Поти, Сочи, Ризе) на любых диапазонах любыми видами модуляции. Для получения диплома необходимо провести следующее количество радиосвязей: – радиостанциям Европы и Азии – 3 QSO (связь с г. Батуми обязательна), – другим континентам – 2 QSO. При работе на диапазонах 28–50 МГц и выше достаточно провести 1 QSO. День независимости страны 26 мая, поэтому в мае месяце достаточно провести – 1 QSO (г. Батуми). Радиостанциям, использующим специальные позывные сигналы или находящимся в радиоэкспедиции, достаточно провести 1 QSO. Повторные радиосвязи не засчитываются. Засчитываются радиосвязи, проведенные после 1 января 2000 г. Стоимость диплома составляет 6 IRC. Инвалидам диплом выдается бесплатно. Заявку с полными данными о радиосвязях, копией квитанции об оплате и заверенную подписями двух радиолюбителей высыпают по адресу: 4L1FP, Nersesyan Alexander, H17, AIRPORT, TBILISI, 0158, GEORGIA. Дополнение: При выполнении условий диплома в День Независимости Грузии 26 мая или в соревновании «Black Sea Cup International» вместе с дипломом выдается майка с эмблемой клуба BSCC.

## TRANSCAUCASIA



Диплом выдается за радиосвязи с любительскими радиостанциями Закавказья (Армения, Грузия, Азербайджан) на любых диапазонах

любыми видами модуляции.

Для получения диплома необходимо провести следующее количество радиосвязей:

- радиостанциям Европы и Азии – 6 QSO (по 2 QSO с каждой страной),
- другим континентам – 3 QSO всего.

В День Независимости любой из этих стран достаточно провести 1 QSO.

Радиостанциям, использующим специальные позывные сигналы или находящимся в радиоэкспедиции, достаточно провести 1 QSO.

Повторные радиосвязи разрешаются на разных диапазонах или другими видами работы. Засчитываются радиосвязи, проведенные после 1 января 1994 г.

Стоимость диплома составляет 6 IRC. Инвалидам диплом выдается бесплатно. Заявку с полными данными о радиосвязях, копией квитанции об оплате и заверенную подписями двух радиолюбителей высыпают по адресу: 4L1FP, Nersesyan Alexander, H17, AIRPORT, TBILISI, 0158, GEORGIA.

**«СКТВ»****АОЗТ «РОКС»**

Украина, 03148,  
г. Киев, ул. Г. Космоса, 25, оф. 303  
т/ф: (044) 407-37-77,  
407-20-77, 403-30-68  
e-mail: pkcs@roks.com.ua  
<http://www.roks.com.ua>

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ.  
Многоканальные (до 200 каналов) цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS., Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK. QAM 70 мГц, RF, L-BAND. Спутниковый интернет. Охранная сигнализация, видеонаблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по строительству и архитектуре ААт.768042 от 15.04.2004г.

**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, ответителей 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...42Гц. МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16dB; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, 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 АВЕ Elettronika-AEV-CO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фильтровые тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

**Beta tvcom**

Украина, 83004, г. Донецк,  
ул. Университетская, 112  
т/ф: (062) 381-81-85, 381-87-53,  
381-98-03,  
e-mail: betatvcom@dptm.donetsk.ua  
<http://www.betatvcom.dn.ua>

Производство сертифицированного оборудования: ГС для КТВ, оптические передатчики 1310 и 1550 нм; ТВ передатчики 1, 10, 100 Вт, системы MMDS,

МИТРИС. Цифровое ТВ, модуляторы DVB-T,DVB-C,DVB-S: Цифровое PPC Е1,4Е1,E2,16Е1; Радио Ethernet; Измер. приборы диапазона 5-12000 Мгц.

**РаTek-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, ответителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

**ЧП «Октава»**

Украина, 83119, г. Донецк,  
ул. Щетинина, 30/65  
т/ф: (062) 309-55-65, 382-44-75  
e-mail: gaskape@mail.ru

Производство радиокомпонентов для кабельного и эфирного ТВ: фильтры, ответители, антенные усилители и т.п.

**Kudi**

Украина, 79022, г. Львов,  
ул. Городоцька, 174,  
т/ф: (032) 245 19-77, (067) 371-01-77,  
(032) 295-52-67, 68  
e-mail: kudi@kudi.com.ua  
<http://www.kudi.com.ua>

Цифровое спутниковое, кабельное, эфирное ТВ, GLOBO™, OPTICUM™, ITGATE™, LEMBERG™. Оптовая и розничная продажа. Системы и изделия собственного и импортного производства.

**ГЕФЕКС (Sat-ua.co)**

Украина, г. Киев,  
тел: (044) 331-1901, 247-9479  
г. Киев, Радиорынок,  
тел: (093) 524-4039, (063) 247-94-79  
г. Ровно,  
тел: (067) 561-87-83, (063) 801-7923  
г. Харьков,  
тел: (066) 547-1239, (057) 713-6204  
г. Днепропетровск,  
тел: (067) 561-8782  
e-mail: dzub@i.com.ua  
<http://www.sat-ua.com>

Все для спутникового, эфирного и кабельного ТВ.

Антенны: Variant Харьков, Triax, Mabo. Продукция торговых марок: SkyGate, SkyFly, Openbox, IPBox, Inverto. Спутниковые ресиверы, конверторы, коммутаторы DiseqC, компьютерные DVB карты, кабель, крепления, эфирные антенны, пассивное оборудование.

**ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ****«Платан-Украина»**

Украина, 03062, г. Киев,  
ул. Чистяковская, 2, оф. 18  
тел: 494-37-92, 494-37-93, 494-37-94,  
факс: 400-20-88  
e-mail: platan@platan.kiev.ua

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

**ООО «АМел»**

02160, г. Киев,  
пр-т Воссоединения, 7-А, оф. 423  
т/ф: (044) 559-42-83, 559-45-80  
<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 цепы, доставка.

**RCS Components**

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12  
тел: (044) 592-34-30, ф. 529-03-55  
e-mail: rcs1@rcs1.relc.com  
<http://www.rcscomponents.kiev.ua>  
Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

**ООО «РТЭК»**

Украина, 03680, г. Киев,  
ул. Радищева, 10/14, оф. 513,  
тел: (044) 520-04-78, 455-41-74,  
455-41-57, 58, 72, 73

e-mail: chip@rainbow.com.ua  
<http://www.rainbow.com.ua>  
<http://www.rtcs.ru>

Официальный дистрибутор на Украине ATTEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

**СЭА**

Украина, 02094, г. Киев,  
ул. Krakovskaya, 36/10.  
тел: (044) 296-24-00 (многок),  
т/ф: 296-24-10

e-mail: info@sea.com.ua  
<http://www.sea.com.ua>

Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

**HiKC електронік**

Украина, 02002, г. Киев,  
ул. Раисы Окипной, 7, 1 этаж,  
т/ф: (044) 516-85-13, 516-40-56,  
516-59 50, 541-04-56  
e-mail: chip@nics.kiev.ua  
<http://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.

**«Прогрессивные технологии»**

Украина, 01030, Киев,  
ул. М. Коцюбинского, 6, офис 10,  
тел: (044) 238-60-60 (многокан.)  
факс: (044) 238-60-61  
e-mail: sales@progtech.kiev.ua

Оф. Дистрибутор и дилер: PARKER-TECKNIT - CHOMERIC защитные электро-магнито- индукционные прокладки; CALEX - блоки питания. POSITRONIC Industries - разъемы военного и спец. назначений, M/A-COM, NEC высокочастотные м/схемы и транзисторы.

**МАСТАК ПЛЮС**

Украина, 04080, г. Киев,  
ул. Межигорская, 83, оф. 804,  
т/ф: (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. Регистрация и поддержка проектов, гибкие условия оплаты, индивидуальный подход.

### VD MAIS

Украина, 03061, 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. Дистрибутор: 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.

### «ЭЛЕКОМ»

Украина, г. Киев,  
ул. Б. Хмельницкого, 52 Б, оф.312  
т/ф: (044) 461-79-90, 239-73-23  
e-mail: office@elecom.kiev.ua  
<http://www.elecom.kiev.ua>

Поставки любых эл.компонентов от 3600 поставщиков, более 60 млн наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства электронных компонентов.

### «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 трубы, видиконы, ФЭУ. Контакторы ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ..,1УИ.., ТУСО и др. Сельсины ,двигатели. Высоковольтные конденсаторы K15-11,K15У-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 СП3-19. СП5-22, 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,  
факс: 285-17-33

**e-mail:** paris@mail.paris.kiev.ua  
[www.parisgroup.com.ua](http://www.parisgroup.com.ua)

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, короба, лотки, пускатели. ЖКИ и светодиодные лампы. Инструмент.

### Компания «МОСТ»

Украинно, г. Киев, ул. Гмыри, 11 к. 49  
тел: (044) 577-05-34

e-mail: info@most-ua.com  
<http://www.most-ua.com>

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

### ООО «ЛЮБКОМ»

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: (0362) 43-86-35, (097) 48-13-665

e-mail: mapic@mail.ru,

info@gsm-storozh.com

[www.gsm-storozh.com.ua](http://www.gsm-storozh.com.ua)

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, доставка по СНГ.

### ООО «НЬЮ-ПАРИС»

Украина, 03055, г. Киев,

просп. Победы, 30, к. 72

т/ф: (044)277-35-88,

тел: 277-35-87, 277-35-89

e-mail: newparis@newparis.kiev.ua

<http://www.newparis.kiev.ua>

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

### «ЭлКом»

Украина, 69000, г. Запорожье,  
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.

### «МАКДИМ»

Украина, г. Киев, ул. Качалова, 3,  
бул. Кольцова, 18А,

тел: (044) 578-26-20, 276-98-86

e-mail: makdim2@mail.ru

[www.makdim.com.ua](http://www.makdim.com.ua)

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

### ООО «Техпрогресс»

Украина, 04070, г. Киев,

ул. Сагайдачного, 8/10, литер A, оф. 38  
т/ф: (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52

e-mail: info@tpss.com.ua

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

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

### 000 «РЕКОН»

Украина, 03037, г. Киев,

ул. Ф. Эрнста, 8, оф. 50

т/ф: (044) 490-92-50 (многок), 494-27-08.

e-mail: rekon@rekon.kiev.ua

<http://www.rekon.kiev.ua>

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

### НПКП «Техекспо»

Україна, 79057, м. Львів,

вул. Воїнів УПА, 71-д

тел: (032) 295-21-65, 244-04-62, 245-25-24

e-mail: tehexpo@lviv.farlep.net

Поставки електронних компонентів зарубіжного та вітчизняного виробництва. Паяльне обладнання, аксесуари та інструмент. Технологічне обладнання. Контрольно-вимірювальна техніка. Друковані плати.

### ООО «СерПан»

Украина, Киев, бул. И. Лепсе, 8

тел: (044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00

e-mail: serpan@serpan.kiev.ua

<http://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. Краснозвездный, 130

т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87

e-mail: gold\_s2004@ukr.net

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

## НТЦ «ЕВРОКОНТАКТ»

Україна, 03150, м. Київ, вул. Димитрова, 5  
тел: (044) 284-39-47 ф.289-73-22  
e-mail: info@eurocontact.kiev.ua  
<http://www.eurocontact.kiev.ua>  
Оптові поставки ел. компонентів іноземного виробництва. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми звязку, силові дискретні аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

## «СИМ-МАКС»

Україна, г. Київ,  
пр. Лесной, 39 А, 2 этаж  
тел: (044)502-69-17, 568 09-91,  
(063) 568 09-91,  
факс: (044)549-13-65  
e-mail: [simmaks.5680991@gmail.com](mailto:simmaks.5680991@gmail.com)

<http://www.simmaks.com.ua>  
Радиолампи, 6Н,6П, 6Ж,6С и др. Магнетроны, тиатроны, клистроны, разрядники,ЛБВ. Проверка, гарантия, доставка.

## ООО «Радар»

Україна, 61058, г. Харків,  
(для писем а/я 8864)

ул. Данилевского, 20 (ст м. «Научная»)

тел: (0572) 705 31-80,  
факс: (057) 715-71-55  
e-mail: [radio@radar.org.ua](mailto: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, Винница,  
ул. Келецкая, 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](mailto: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.

## Магазин Солдер

Украина, г. Одесса,  
спуск Маринеско, 8  
тел: (048) 719 -06-63  
e-mail: [sales@solder.com.ua](mailto:sales@solder.com.ua)

[www.solder.com.ua](http://www.solder.com.ua)  
Импульсные источники питания, светодиоды и светодиодная продукция, светодиодные индикаторы, разъемы, кнопки, клеммники, реле. Гибкие цены для оптовых покупателей.

## Вектор Сервис

02099, г. Киев,  
ул. Оросительная, 19  
тел: (044) 353-76-16, 221-89-69  
E-mail: [ves22@3g.ua](mailto:ves22@3g.ua)

[www.vector-service.kiev.ua](http://www.vector-service.kiev.ua)

Производство на заказ приборных панелей (фальш-панели) по техническому заданию заказчика. Изготовление клавиатур, внутри клавиатуры реализована электронная схема коммутации кнопок и вывод контактной группы на плоский шлейф с разъемом. Установка встроенных светодиодов для индикации и подсветки.

## Издательство «РАДИОАМАТОР»

объявляет конкурс на замещение вакансий

«редактор» и «менеджер по продажам рекламных площадей»,  
специализирующихся на электронной  
и схемотехнической тематике.

Высокий уровень оплаты, поддержка  
и дружный коллектив гарантируется.

Контактный телефон: (067) 299-77-53.  
Резюме направляйте по адресу: [ra@sea.com.ua](mailto:ra@sea.com.ua)

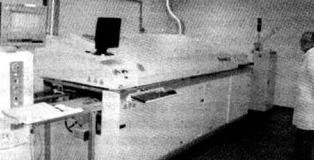
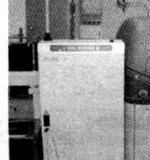
## СЭА ЭЛЕКТРОНИКС - КОНТРАКТНЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОНИКИ на собственном оборудовании

- Предоставляем заказчикам полный комплекс услуг от разработки печатных плат до выпуска готовых изделий  
- Выполняем автоматический и ручной монтаж компонентов на печатные платы

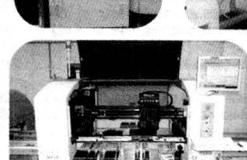


- Основными преимуществами работы с нами являются:
- Невысокая стоимость производства серийных партий
  - Изготовление опытных и мелкосерийных изделий
  - Сжатые сроки выполнения заказов
  - Поставка комплектующих и расходных материалов для серийного производства и для опытных изделий

- Подготовка производства
- Корректировка конструкторской и технологической документации по результатам испытаний опытных партий
- Гарантия качества продукции



Технологические возможности автоматической SMD линии:  
размер платы: до 400x460 мм;  
производительность линии: до 21000 компонентов в час;  
количество позиций под питатели для ленты 8мм: 120;  
диапазон устанавливаемых компонентов:  
чики - от 0201, а микросхемы - до 42x42 мм (включая корпуса BGA);  
минимальный шаг выводов: 0.3 мм;  
максимальная высота компонентов: 15 мм;  
точность установки: чипы ±50 мкм, QFP ±30мкм.



Требования к размещению заказа по монтажу компонентов на печатные платы:

- Для подготовки производства необходимо предоставить: конструкторскую документацию (спецификация и сборочный чертеж) с указанием технических требований к монтажу; печатную плату, PCB- или GERBER-файл для изготовления трафарета, а также комплектующие изделия.

- Предоставляется помощь в комплектовании изделий заказчика, изготовлении и разводке печатных плат.

Контрактное производство — это возможность переложить на чужие плечи большинство организационных и технических проблем, сэкономить время и деньги.

Центральный офис ООО «СЭА Электроникс»:  
Украина, 02094, г. Київ, ул. Krakovskaya, 36/10  
телефон: (044) 296-24-00 факс: (044) 296-24-10



Региональные представительства: Харьков,  
Донецк, Львов, Одесса, Днепропетровск, Севастополь  
<http://www.sea.com.ua> e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua)





