

Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

International radio amateur magazine

# РАДИОАМАТОР

Международный радиолюбительский журнал

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

№ 12 (241) декабрь 2013

Мобильный УМЗЧ – светильник

Витая пара для передачи видеосигнала

Hi-Fi аудиопроцессор MP1243A на TDA8425 - расширение для ARDUINO

Система входной сигнализации

Бесконтактный сигнализатор для двери типа «купе»

Блок питания для «люстры Чижевского»

Универсальный модуль стабилизатора питания

Высокоэффективные солнечные элементы IXYS SOLAR

Модем G510 – лучшее решение для беспроводных технологий

Немного о бессвинцовой пайке

Коротко о телевизоре JVC AV-2508TEE

Охранный концентратор на контроллере

Эксперименты с STM32. Опыт 4

Высокочастотные широкополосные трансформаторы

Направленная антенна UA6AGW v.7.00



Издательство **Радиоаматор**

ПОДПИСКА 2014

Издается с января 1993 г.  
№ 12 (241)  
декабрь 2013

Ежемесячный научно-популярный журнал  
Свидетельства о регистрации:  
Украина – КВ №18826-7626Р от 04.04.2012г.  
Россия и СНГ – РП №268 от 25.09.1012г.

## Редакционная коллегия:

Главный редактор  
**И.Б. Безверхний**

В.Г. Бондаренко  
С.Г. Бунин, UR5UM  
М.П. Власюк  
А.М. Зиновьев  
А.А. Перевертайло, UT4UM  
С.М. Рюмик  
Э.А. Салахов  
А.Ю. Саулов (аудио-видео)  
Е.Т. Скорик

## Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А

## Для писем:

а/я 50, 03110, Киев-110, Украина  
тел. (044) 291-00-29  
ra@sea.com.ua  
http://www.ra-publish.com.ua

## Издатель: Издательство «Радиоаматор»

**В.В. Моторный**, директор,  
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,  
А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua  
Ю.В. Сухоруков, верстка  
С.А. Ковалевская, подписка и реализация,  
тел.: 291-00-29, svetlana@sea.com.ua  
Отдел рекламы:  
С.В. Латыш, тел.: 291-00-30, lat@sea.com.ua  
Е.В. Фурса, тел.: 291-00-29,  
моб.: (093) 603-27-25, rek@sea.com.ua

Подписано в печать: 06.12.2013 г.  
Дата выхода номера: 16.12.2013 г.  
Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54  
Учетн. изд. лист. 9,35.  
Подписной индекс через  
ДП «Пресса» – 74435, 01567  
Общий тираж по странам СНГ –  
12 000 экз.  
Цена договорная

Отпечатано с компьютерного макета  
в типографии «Аврора Принт»  
г. Киев, ул. Причальная, 5,  
тел.: (044) 550-52-44

Реферируется ВИНИТИ (Москва):  
Журнал «Радиоаматор», Киев.  
Издательство «Радиоаматор»,  
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А

При перепечатке ссылки на «Радиоаматор»  
обязательны. За содержание рекламы и  
объявлений ответственность несет  
рекламодаватель. При переписке вместе с  
письмом вкладывайте конверт с обратным  
адресом для гарантированного  
получения ответа.

- 2 Мобильный УМЗЧ – светильник ..... А. Бутов
- 5 Витая пара для передачи видеосигнала ..... А. Семёнов
- 8 Hi-Fi аудиопроцессор MP1243A на TDA8425 – расширение  
для ARDUINO (краткий обзор) ..... О. Миляков
- 9 Система входной сигнализации ..... А. Алексенцев, Р. Проць
- 10 Бесконтактный сигнализатор для двери типа «купе» ..... А. Кашкаров
- 12 Блок питания для «люстры Чижевского» ..... В. Калашник
- 14 Универсальный модуль стабилизатора питания ..... В. Ефименко
- 17 Высокоэффективные солнечные элементы IXYS SOLAR  
с малыми габаритами ..... И. Васильев
- 18 Проектирование схем АРУ с использованием микросхем ..... Е. Кухоль, Е. Шепель
- 20 Модем G510 – лучшее решение для беспроводных технологий ..... Е. Шевела
- 21 Немного о бессвинцовой пайке ..... А. Артюшенко
- 23 Коротко о телевизоре JVC AV-2508TEE ..... И. Безверхний
- 25 Состав некоторых телевизоров на ТВ-процессорах  
семейства TMPA88xx ..... Р. Корниенко
- 27 Принципиальная электрическая схема телевизора JVC AV-2508TEE  
(телевизионное шасси CH)
- 31 Охранный концентратор на контроллере ..... О. Новиков
- 35 Эксперименты с STM32. Опыт 4 ..... С. Рюмик
- 39 Высокочастотные широкополосные трансформаторы ..... В. Рентюк
- 41 Направленная антенна UA6AGW v.7.00 ..... А. Грачев
- 45 Бюллетень КВ + УКВ ..... А. Перевертайло
- 49 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей
- 50 События декабря
- 52 Визитные карточки
- 54 Содержание журнала за 2013 год
- 56 Техническая литература

## Дорогие друзья!

Вы держите в руках последний в этом году 12-й номер нашего журнала. Скоро наступит Новый Год – большой всенародный праздник в наших странах.

Хочу заранее поздравить наших читателей с Новым 2014 годом, – годом Лошади по Восточному (китайскому) календарю. Хочу пожелать здоровья, сил и успехов в достижении поставленных перед собой целей, а также свободного времени и средств для занятия радиолюбительским творчеством.

В разных источниках 2014 год объявлен годом не просто Лошади, а деревянной, синей (или зеленой) Лошади. Почему деревянной, да еще и синей или зеленой, не знаю, но воспринял это как намек на то, что надо больше уделять внимания юным радиолюбителям, что мы попытаемся сделать в новом году.

Закончился прием материалов на конкурс статей с описаниями конструкций на 555-ом таймере, посвященный 40-летию этой микросхемы. В этом номере мы публикуем три статьи, пришедшие на этот конкурс, которые прислали нам А. Алексенцев и Р. Проць (стр. 9), А. Кашкаров (стр. 10) и В. Калашник (стр. 12). Итоги этого конкурса будут подведены и опубликованы уже в следующем году. В редакционном портфеле имеется еще множество конкурсных статей, которые мы будем публиковать уже после подведения итогов.

В 2014 году мы проводим новый конкурс, – конкурс статей по радиолюбительским конструкциям из старых мобильных телефонов. Победители конкурса будут награждены призами.

Статьи, пожелания и предложения по улучшению нашего журнала принимаются.

Присылайте их на адрес редакции: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

Главный редактор журнала «Радиоаматор» И. Безверхний



# Мобильный УМЗЧ – светильник

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

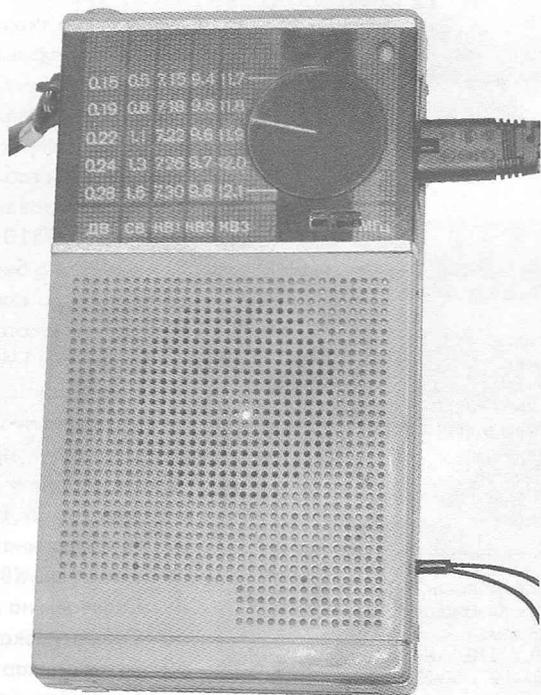
В статье описывается несложное устройство, сочетающее в себе УМЗЧ с универсальным питанием и аварийный светильник.

Большинство малогабаритных мобильных мультимедийных устройств, таких как MP-3 проигрыватели, планшетные компьютеры, мобильные телефонные аппараты, электронные книги имеют плохое качество звучания и малую громкость при воспроизведении звука через встроенные динамические головки. К тому же некоторые модели из этих устройств имеют возможность воспроизводить звук только через подключенные к ним головные стереотелефоны или внешний усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ).

Имея в распоряжении литий-ионный аккумулятор относительно большой ёмкости, подходящий малогабаритный корпус, немного умения, деталей и свободного времени, можно изготовить несложный мобильный УМЗЧ с автономным аккумуляторным питанием, который можно будет подключать к различным звуковоспроизводящим аппаратам.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Конструкция функционально состоит из трёх основных узлов:

- линейного сетевого блока питания;
- мостового УМЗЧ;
- узла подсветки на двух сверхъярких светодиодах.



Подсветка может использоваться с разными целями, например, при аварийном отключении сети 220 В/50 Гц.

Напряжение сети 220 В/50 Гц поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора Т1 через защитные резисторы R1, R2. Напряжение

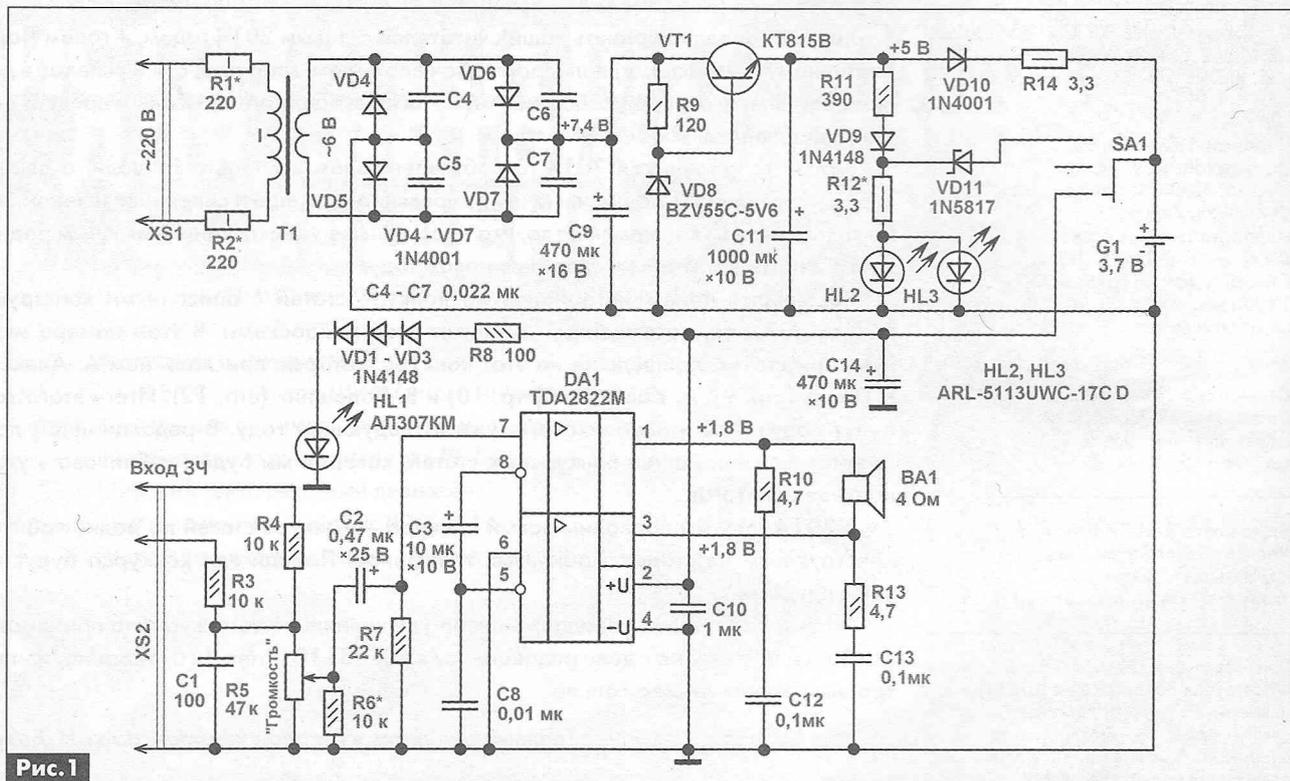


Рис. 1

переменного тока величиной около 6 В с вторичной обмотки трансформатора Т1 поступает на мостовой диодный выпрямитель VD4–VD7. Конденсатор С9 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. На транзисторе VT1, резисторе R9 и стабилитроне VD8 выполнен параметрический стабилизатор напряжения +5,0...5,1 В. Напряжение с выхода стабилизатора через развязывающий диод VD10 и токоограничительный резистор R14 поступает на аккумулятор G1 для его зарядки.

Поскольку зарядка аккумулятора производится при стабильном напряжении 4,2...4,3 В, то его избыточный заряд практически исключен, даже если оставить устройство включенным в сеть на долгое время.

О том, что устройство включено в сеть 220 В, будут информировать слабо светящиеся светодиоды HL2, HL3. Если переключатель SA1 находится в верхнем по схеме положении, то устройство будет работать в режиме светильника. Через сверхъяркие светодиоды HL2, HL3 будет протекать суммарный ток 40...55 мА, и они будут светить с максимальной яркостью. При разряде аккумулятора ниже 2,9...3,2 В эти светодиоды погаснут.

Если перевести переключатель SA1 в нижнее по схеме положение, то устройство будет работать в режиме УМЗЧ. Внешний звуковой стереосигнал подводится к гнезду XS2, с которого поступает на сумматор, выполненный на резисторах R3, R4. Громкость регулируют переменным резистором R5. С подвижного контакта переменного резистора через разделительный конденсатор С2 звуковой сигнал поступает на вход интегральной микросхемы DA1, включенной по схеме мостового одноканального усилителя низкой частоты.

Конденсатор С1 предотвращает поступление на вход УМЗЧ радиочастот. Цепочки R10C12, R13C13 предотвращают самовозбуждение DA1 на высоких частотах. Нагрузкой УМЗЧ служит динамическая головка ВА1 с сопротивлением катушки 4 Ом. Двойной размах сигнала на клеммах динамической головки достигает 4 В при напряжении питания УМЗЧ 3,9 В. Коэффициент нелинейных искажений около 0,2%. Выходная мощность может достигать 0,2 Вт при отсутствии заметных на слух искажений.

Ток покоя УМЗЧ не более 15 мА. Потребляемый ток в режиме работы УМЗЧ на максимальной громкости 100...150 мА. Время работы от одного заряда аккумуляторной батареи в режиме работы устройства в качестве усилителя около 10...15 ч, а при работе в качестве светильника – около 20...30 ч. При включении устройства в сеть 220 В и работе УМЗЧ в режиме средней громкости (выходная мощность 30...50 мВт) заряд аккумулятора G1 не расходуется. При работе УМЗЧ светится светодиод HL1. При разряде аккумулятора до напряжения ниже 2,9...3,1 В этот светодиод погаснет.

## Конструкция и детали

Все детали конструкции смонтированы в пластмассовом корпусе размерами 150x85x35 мм от карманного радиоприёмника «Нейва РП-205».

Большинство деталей выпрямителя и стабилизатора напряжения размещено на небольшой монтажной плате, показанной на **рис.2**. Вид на монтаж платы УМЗЧ показан на **рис.3**.



Рис.2

Вид на компоновку узлов в корпусе показан на **рис.4**. Динамическую головку 0,5ГДШ-1 из состава радиоприёмника пришлось заменить импортной, поскольку штатная головка мешала установке аккумулятора. Подойдёт любая подходящая по размерам широкополосная динамическая головка с сопротивлением катушки 4...8 Ом и паспортной мощностью не менее 0,5 Вт. При наличии выбора желательно подобрать наиболее чувствительную динамическую головку.

Аккумулятор применён литий-ионный от неисправного мобильного многофункционального телефона. Его ёмкость, указанная на корпусе 2800 мА·ч, измеренная реальная ёмкость при разряде током 50 мА составила около 1500...1800 мА·ч после двух лет эксплуатации аккумулятора. Время полного заряда такого аккумулятора около 20...25 ч. Можно применить любой аналогичный аккумулятор ёмкостью более 1000 мА·ч. Также можно вместо одного литиевого аккумулятора применить три никель-металлгидридных, при этом на месте кремниевого диода VD10 нужно будет установить диод Шотки, например, 1N5819.

Трансформатор Т1 любой малогабаритный с напряжением на вторичной обмотке 6...7 В, рассчитанный на ток нагрузки не менее 0,3 А. Можно применить унифицированный трансформатор типа ТПК-6В, в этом случае, резистор R9 устанавливают сопротивлением 330 Ом.

В конструкции можно применить постоянные резисторы типов МЛТ, РПМ, С1-4, С1-14, С2-23, С2-33 и другие общего применения. Резисторы

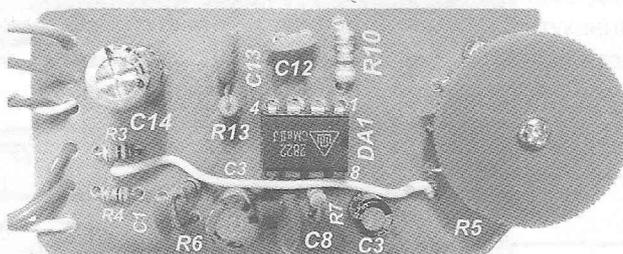


Рис.3



R1, R2 желателно установить невосгораемые P1-7 или импортные разрывные. Переменный резистор для регулятора громкости можно установить любой малогабаритный сопротивлением 4,7...100 кОм.

Неполярные конденсаторы типов К50-35, К50-68, К53-19, К53-30 или импортные аналоги. Остальные конденсаторы керамические типов К10-17, К10-50, КМ-5, КМ-6 или аналоги. Конденсатор С10 припаян непосредственно к соответствующим выводам микросхемы DA1.

Выпрямительные диоды 1N4001 можно заменить любыми из серий 1N4001-1N4007, UF4001-UF4007, КД209, КД243, КД247, КД105. Диоды 1N4148 можно заменить любыми из 1N914, 1SS176S, КД510, КД521, КД522. Диод Шотки 1N5817 можно заменить любым из 1N5818, 1N5819. Вместо стабилитрона BZV55C-5V6 подойдет любой из TZMC-5V6, 1N4734A, КС156А, КС156Г.

Транзистор КТ815В можно заменить любым с коэффициентом  $h_{21э}$  не менее 50 из серий КТ815, КТ817, КТ961, КТ602, 2SC3117, 2SC3420, ВD135, ВD137-16, ВD234.

Светодиоды ARL-5113UWC-17CD белого цвета свечения, яркость 17 кд, диаметр линзы 5 мм, можно заменить любыми аналогичными с прямым рабочим напряжением 2,8...3,2 В, например, ARL-5213UWC-17cd-BS, ARL-5213UWC-20cd-BS, ARL-5213UWC-20cd-NS, ARL-5213UWC-25cd, ARL-5213UWC-35cd, RL50-WH744D. Оба сверхъярких светодиода должны быть одного типа и с оди-

наковым прямым падением напряжения. Вместо светодиода АЛ307КМ красного цвета свечения можно установить АЛ307ЛМ. При установке на место HL1 светодиода с прямым рабочим напряжением 1,8 В и более, один из последовательно включенных диодов VD1-VD3 заменяют перемычкой.

Микросхема TDA2822M выполнена в корпусе DIP-8. Её можно заменить любой из следующих ИМС: KA2209, NJM2073, L272M, L2722, U2822B, U2823B [1]. Внешний вид конструкции в сборе показан на **фото** в начале статьи.

Суммарное сопротивление резисторов R1, R2 должно быть примерно равно сопротивлению первичной обмотки понижающего трансформатора T1. Сопротивление резистора R12 выбирают таким образом, чтобы при напряжении аккумуляторной батареи 3,9...4,0 В суммарный ток через светодиоды был 40...55 мА. Подбором резистора R6 можно установить требуемую чувствительность усилителя.

### Литература

1. Турута У.Ф. Усилители мощности низкой частоты – Интегральные микросхемы. – М.: ДМК, 2000, с.74.
2. Бутов А.Л. Карманный усилитель с аккумуляторным питанием // Радиоаматор. – 2010. – №12. – С.12, 13.
3. Бутов А.Л. Малогабаритный универсальный УМЗЧ на LA4183 // Радиоаматор. – 2010. – №3-4. – С.21-24.

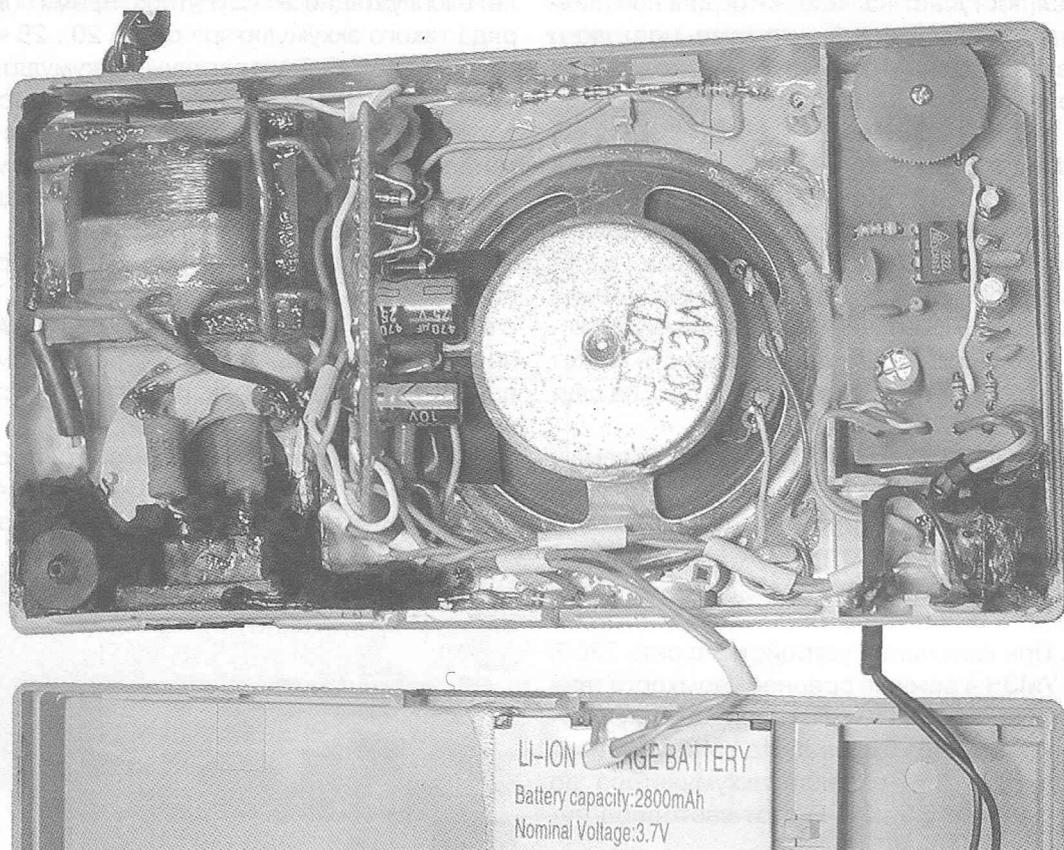


Рис.4

# Витая пара для передачи видеосигнала

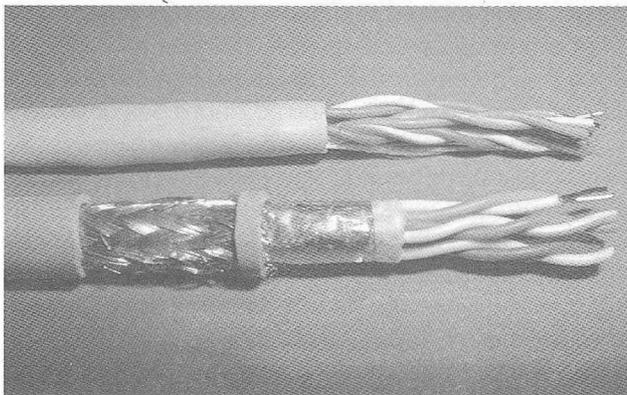
Андрей Семёнов, г. Киев

В последнее время настоящей революцией в системах передачи видеосигнала стало использование кабелей с витой парой. В статье рассматриваются особенности использования витой пары для передачи видеосигналов.

Часто необходимо передать видеосигнал от источника к воспроизводящему видеоустройству (например, к телевизору или монитору) на большое расстояние или от одного источника видеосигнала на несколько телевизоров или мониторов. Причем зачастую, например, в 3–4-этажном загородном доме, расстояние от источника видеосигнала до монитора может быть весьма значительным – многие десятки и даже сотни метров. Ещё большим будет расстояние, на которое надо передать видеосигнал в случае использования камер видеонаблюдения, установленных по периметру, например, дачного участка или коттеджного поселка.

## Затухание и шумы в линии передачи

Когда расстояние, на которое надо передать сигнал, без использования промежуточных усилителей, превышает 100 м, возникает вопрос: «Какой кабель для этого использовать: коаксиальный или витую пару?». В последнее время для передачи аналоговых сигналов в полосе 50 Гц...6 МГц всё чаще используют витую пару. Дело здесь в следующем: витая пара принципиально отличается от коаксиального кабеля тем, что это симметричная линия. Т.е. в отличие от несимметричной линии, которой является коаксиальный кабель, в симметричной линии, наводимые на каждый из её проводников, помехи взаимно компенсируются. А это позволяет увеличить соотношение сигнал/шум на выходе такой линии. На **рис. 1** показано дей-



ствие помех на двухпроводную линию (**рис. 1, а**) и на витую пару (**рис. 1, б**).

Разумеется, перед передачей по витой паре исходный несимметричный видеосигнал, получаемый от любого его источника (например, от DVD-проигрывателя), должен быть преобразован в симметричный. А после передачи по витой паре видеосигнал вновь преобразуется в несимметричный, как показано на **рис. 2**.

Как уже указывалось ранее, в данном случае рассматривается наиболее часто встречающийся случай передачи композитного аналогового сигнала в полосе 50 Гц...6 МГц, типичного для видеостандартов PAL и SECAM. При длине пассивной (т.е. без промежуточных усилителей) линии передачи более 100 м сигнал, передаваемый по коаксиальной линии, будет настолько искажен шумами, что рассмотреть что-либо на экране видеомонитора, подключенного к концу такой линии, будет весьма сложно. Использование витой пары позволяет решить проблему помех, однако остается проблема затухания сигнала.

Известно, что видеосигнал, проходя по кабелю, затухает. Причем это затухание неравномерное: на низких частотах меньше, на высоких частотах больше. Ещё более эта проблема обостряется, когда расстояние, на которое надо передать сигнал, измеряется многими сотнями метров. Причём передается он не по стандартному телевизионному кабелю, а по витой паре, которая изначально производителями кабельной продукции вовсе для этого не предназначалась. В итоге затухание видеосигнала в этом случае может составить десятки дБ, и его придется как-то компенсировать.

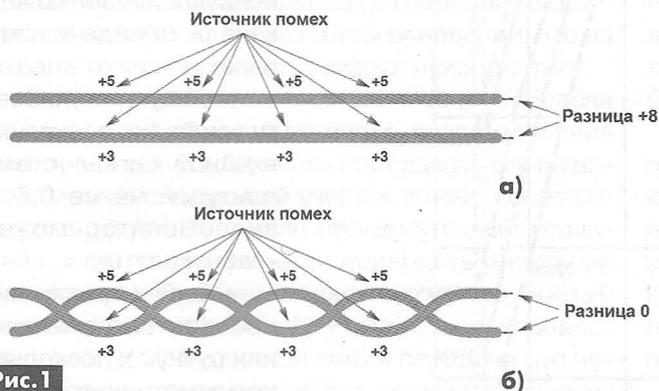


Рис. 1

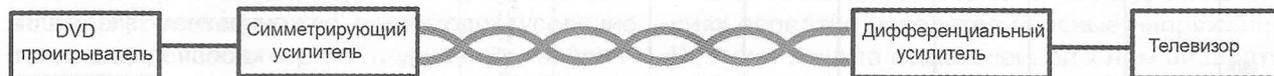


Рис. 2



Таким образом, в случае использования длинной пассивной линии передачи видеосигнала получается следующее:

- использование коаксиального кабеля обеспечивает небольшие потери уровня сигнала в нём, но сигнал при этом интенсивно «зашумляется»;
- витая пара в гораздо меньшей степени ухудшает соотношение сигнал/шум, однако и потери сигнала, особенно на ВЧ, в ней во много раз больше.

Для обеспечения малого затухания важно правильно выбрать тип используемого в линии передачи кабеля. Дело в том, что параметры, которые можно обеспечить при использовании более дорогого типа кабеля, могут оказаться в принципе недостижимыми при использовании более дешевого кабеля.

На рынке предоставлены различные кабели на основе витой пары: FTP, UTP, ТППЭп, П-274 и другие. На **рис.3** показано затухание видеосигнала в кабеле типа 24AWG-FTP (обозначен «2») и ТППЭп5х2х0,5 (обозначен «1»). Как видно из **рис.3**, при тех же потерях и искажениях спектра видеосигнала, дли-

на линии передачи при использовании кабеля ТППЭп5х2х0,5 может быть вдвое больше.

### Усилитель приемника сигнала

Для компенсации неравномерного по частоте затухания сигнала в витой паре нужен приемный дифференциальный усилитель (ДУ) с нелинейной АЧХ, имеющей подъем на несколько десятков дБ на высоких частотах. В идеале суммарная АЧХ системы «витая пара + ДУ» должна быть линейной, хотя в реальности этого добиться очень сложно.

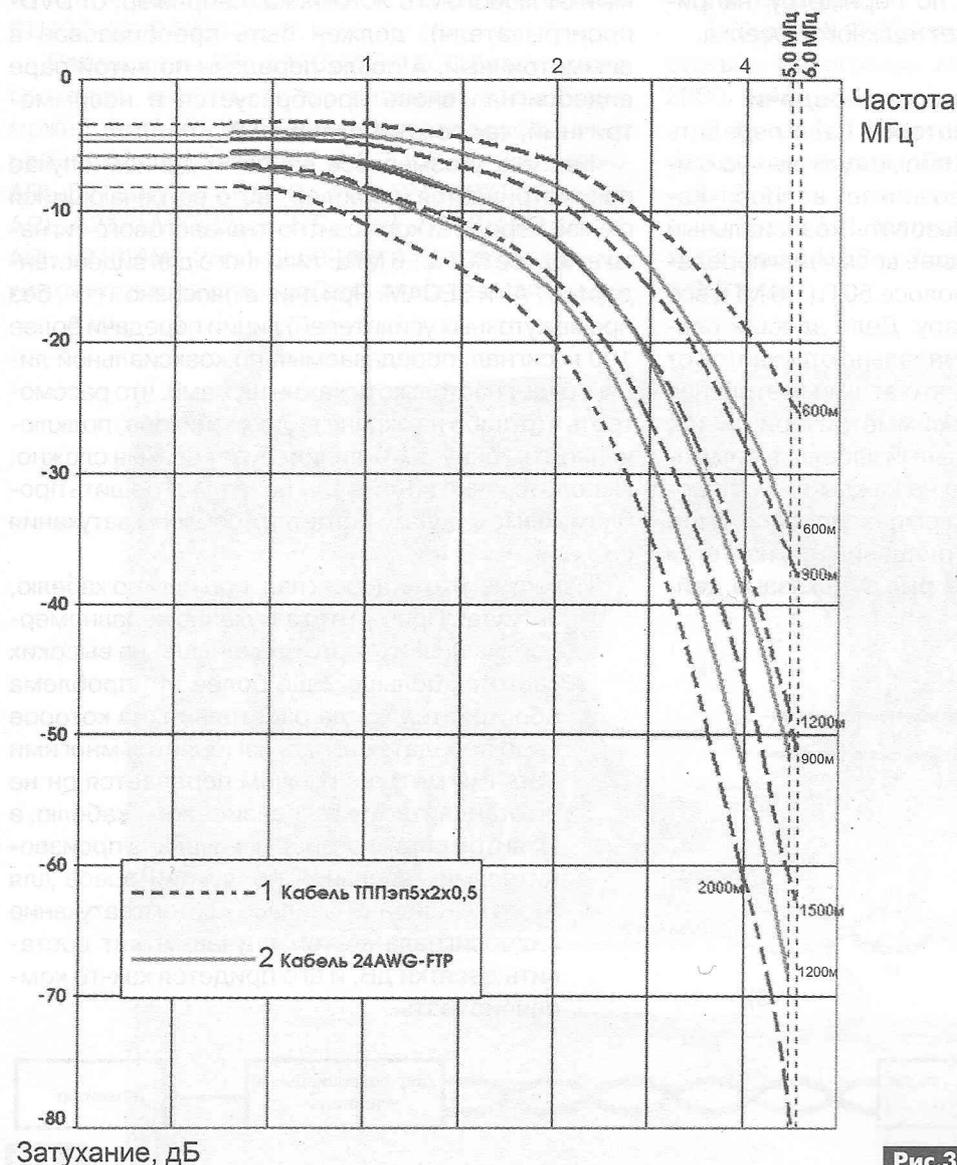
К ДУ, используемому с такой линией передачи, предъявляются высокие требования: малый уровень собственных шумов, наличие более десятка точек регулировки АЧХ, поскольку тремя обычными регулировками (НЧ, СЧ и ВЧ) скорректировать АЧХ в данном случае не удастся.

У представленных на рынке ДУ, предназначенных для работы с витой парой, имеются либо плавные регуляторы АЧХ с помощью потенциометров, либо дискретные переключатели, которые надо устанавливать в положение, зависящее от

длины линии передачи. Но даже если таких переключателей в ДУ несколько десятков, всё равно суммарная АЧХ кабеля и ДУ получается «волнистой». Поэтому важно, какую максимальную неравномерность АЧХ и полосу частот обеспечивает такая система. Иначе разговоры о качестве аппаратуры передачи видеосигнала теряют всякий смысл.

Следовательно, ДУ должен обеспечивать:

- максимально линейную суммарную АЧХ канала передачи сигнала;
- общую регулировку усиления, поскольку входной сигнал с амплитудой менее 0,7 В видеомонитор может «забраковать»;
- балансировку линии (автоматическую или ручную), поскольку несимметричность нередко встречается в конкретном экземпляре кабеля и приводит к появлению помех.



**Рис.3**

Как видно на **рис.3**,



затухание на высоких частотах в длинной витой паре (1200 м) очень большое – более 50 дБ на частоте 6 МГц. Поэтому надо максимально увеличить амплитуду видеосигнала до подачи его в витую пару. В этом случае можно обеспечить передачу видеосигнала по пассивной линии передачи длиной более 1000 м, который проходит в одном кабельном канале с силовым кабелем 380 В, что недостижимо при использовании коаксиального кабеля.

### Максимальная дальность передачи видеосигнала

Важно учитывать, что по видеокабелю передается не «картинка», а спектр частот до 6 МГц. Если его «обрезать» до 5 МГц, то разрешение на экране уменьшится, но кого-то это устроит. Если сжать спектр до 4 МГц, то изображение будет черно-белое, но, возможно, и это для каких-то условий будет приемлемо. Однако стоимость системы передачи видеосигнала с полосой 4, 5 и 6 МГц будет отличаться в разы.

Поэтому говорить просто о дальности передачи видеосигнала бессмысленно. Речь не должна идти о передаче «картинки» в некотором для кого-то приемлемом (а для кого-то нет) качестве. Говорить надо о передаче сигнала применительно к обеспечению конкретных параметров, которые должны быть сохранены в процессе этой самой передачи. Т.е. о предельной длине пассивной линии можно говорить только в привязке:

- к конкретному кабелю;
- к заданному спектру видеосигнала;
- к предельно допустимой неравномерности суммарной АЧХ канала связи.

Например, при использовании кабеля ТППЭп5х2х0,5 можно передавать видеосигнал в полосе до 6 МГц с неравномерностью 1 дБ на расстоянии 900 м. А будет ли такая система обеспечивать «картинку» при длине кабеля 1200 м? Разумеется, будет, но с большей неравномерностью АЧХ. Картинка будет и при длине кабеля 1500 м, но говорить, что данная аппаратура передает видеосигнал на 1500 м только на том основании, что на экране телевизора что-то видно, некорректно.

Поэтому для увеличения дальности передачи сигнала до 2...3 км надо после восстановления спектра сигнала в ДУ, вновь передавать его по витой паре на следующий участок линии, также содержащий ДУ. Т.е. нужен промежуточный усилитель, к которому придется подводить питающее напряжение. Проблема здесь в том, что каждый комплект «витая пара + ДУ» имеет свою неравномерность АЧХ. В длинной линии передачи эти неравномерности суммируются, что ухудшает качество конечного видеосигнала. К тому же, в каждой точке ретрансляции, где происходит усиление сигнала, происходит также и усиление «набранных» кабелем, особенно на первом его участке, шумов, что ухудшает соотношение сигнал/шум вы-

### Телефонный кабель ТППЭП

Его используют в сетях связи при номинальном напряжении дистанционного питания 145 В переменного тока с частотой 50 Гц или 200 В постоянного тока.

Кабель ТППЭП содержит жилы из мягкой медной проволоки диаметром 0,32...0,7 мм. Жилы попарно изолированные изоляционным полиэтиленом высокого давления. Поясная изоляция представляет собой полиэтилентерефталатовую (ПЭТФ) пленку. Экран кабеля ТППЭП изготовлен из алюмополиэтиленовой ленты и медной проволоки. Вся конструкция покрыта оболочкой из полиэтилена высокого давления.

#### Технические характеристики

- рабочая температура – от –50 до +60°С;
  - растягивающая нагрузка кабелей при прокладке – не более 50 Н на 1 мм<sup>2</sup> общего сечения токопроводящих жил;
  - минимальный срок службы в нормальных условиях эксплуатации – 20 лет;
  - преимущественные области применения – прокладка в коллекторах, тоннелях и шахтах, в телефонной канализации и по стенам зданий или подвеской на воздушных линиях связи;
  - величина монтажных изгибов – не менее 10 диаметров по оболочке.
  - электрическое сопротивление изоляции на 1 км длины при температуре 20°С – не менее 8000 МОм;
  - рабочая емкость на 1 км длины – 45 ± 5 нФ.
- Электрическое сопротивление токопроводящих жил на 1 км длины при температуре 20°С:
- диаметром 0,32 мм – 216 ± 13 Ом;
  - диаметром 0,40 мм – 139 ± 9 Ом;
  - диаметром 0,50 мм – 90 ± 6 Ом;
  - диаметром 0,64 мм – 55 ± 3 Ом;
  - диаметром 0,70 мм – 45 ± 3 Ом.

ходного сигнала. Т.е. те шумы, которые вы видите на мониторе при использовании линии с несколькими ретрансляторами (промежуточными усилителями), – это не неисправность аппаратуры, а неизбежные последствия использования длинной линии передачи.

Таким образом, получается, что при использовании кабеля ТППЭп, размахе видеосигнала на ВЧ на передающем конце линии 18 В (НЧ – 5...8 В), полосе частот 6 МГц максимальная длина пассивной линии передачи составит около 2000 м, а для кабеля FTP – 1000 м.

Конечно, для увеличения дальности можно попытаться использовать нестандартный усилитель, который будет подавать в витую пару сигнал амплитудой около 30 В на НЧ и около 80 В на ВЧ, и за счёт этого увеличить дальность передачи. Однако такой усилитель будет стоить дорого, и его использование, скорее всего, будет экономически нецелесообразно.

Важно также не забывать, что в длинных линиях передачи наводятся опасные напряжения. Поэтому защита подключенной к ним аппаратуры от таких напряжений – вопрос первостепенной важности.



# Hi-Fi аудиопроцессор MP1243A на TDA8425 – расширение для ARDUINO (краткий обзор)

Олег Миляков, г. Москва

В статье приведена информация, которая может помочь самостоятельно изготовить Hi-Fi аудиопроцессор на микросхеме TDA8425 от фирмы NXP Semiconductors (старое название Philips Semiconductors). Этот аудиопроцессор работает «в связке» с контроллером Arduino NANO и управляется четырьмя валкодерами типа MP1093.

Основой модуля MP1243A является интегральная схема TDA8425 [1], представляющая собой стереофонический аудиопроцессор с цифровым управлением по шине I<sup>2</sup>C.

Модуль обеспечивает:

- регулировку уровня звука в каждом канале отдельно;
- отдельную регулировку тембра по низким и высоким частотам;
- переключение входов;
- включение режимов обработки сигнала: псевдостерео и расширенная стереобаза.

Внешний вид аудиопроцессора MP1243A с назначением контактов платы этого модуля показан на **рис. 1**.

## Технические характеристики MP1243A

Напряжение питания	.....12 В
Максимальный потребляемый ток	..... 55 мА
Диапазон воспроизводимых частот	...20...20000 Гц
Шаг регулировки тембра	.....2 дБ
Максимальный уровень входного сигнала	.....2 В
КНИ на частоте 1 кГц	.....0,05
Отношение сигнал/шум	.....96 дБ
Разделение каналов на частоте 1 кГц	.....80 дБ
Диапазон регулировки уровня вых. сигн.	...-78,5...0 дБ
Количество коммутируемых входов	.....2
Входное сопротивление	.....50 кОм
Сопротивление нагрузки на выходе, не менее	..2 кОм
Размеры платы	.....55x56 мм

Все настройки и управление модулем MP1243A производятся с помощью контроллера Arduino NANO. Для этого проекта специалистами «Мастер Кит» была написана библиотека для языка WIRING. Её можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [2].

Схема подключения аудиопроцессора MP1243A к Arduino NANO показана на **рис.2**. К Arduino NANO подключены также четыре валкодера MP1093 [3], которыми осуществляется оперативная регулировка параметров модуля. Переключение каналов производится нажатием на вал (выход S) валкодера регулировки громкости.

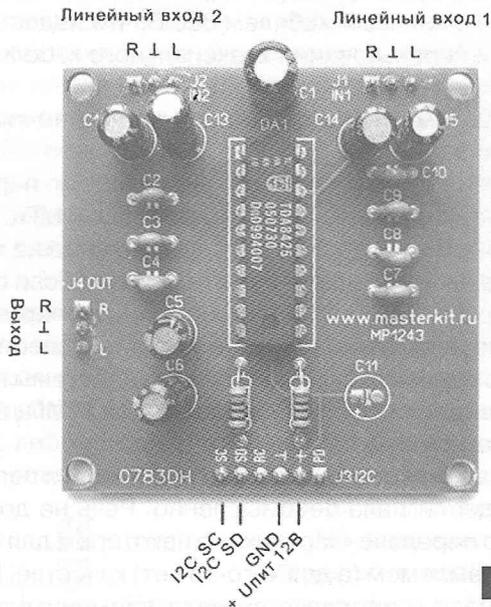


Рис. 1

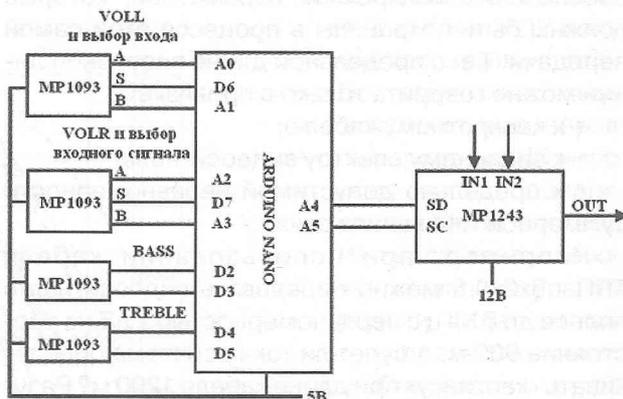


Рис. 2

Приобрести модуль MP1243A в собранном виде можно, позвонив по бесплатному телефону в России: 8-800-200-09-34 с 9 до 17 по рабочим дням. Заказ в Беларуси: 017-288-13-13. Заказ в Украине: 044-291-00-29, 050-187-62-20.

Вопросы и техническая консультация: 495-234-77-66, e-mail: infomk@masterkit.ru.

## Ссылки

1. Philips Semiconductors. DATA SHEET: TDA8425. Hi-Fi stereo audio processor; I<sup>2</sup>C-bus // October 1988. Режим доступа: <http://masterkit.ru/zip/TDA8425.pdf>
2. <http://www.ra-publish.com.ua> – сайт издательства «Радиоаматор».
3. MP1093 – Валкодеры с ручками. Модуль-расширение для Arduino. Режим доступа: [http://masterkit.ru/main/set.php?code\\_id=1140971](http://masterkit.ru/main/set.php?code_id=1140971).



# Система входной сигнализации

Александр Алексенцев, Роман Проць, г. Львов

В статье рассмотрено охранное устройство, которое подает звуковой сигнал в случае несанкционированного проникновения в охраняемое помещение. Отличительной особенностью устройства является способ формирования сигнала тревоги с помощью оптического триггера Шмитта управляемого генератора на интегральном таймере.

Проникновение сторонних людей на дачи, в отдельные дома, в многоквартирные высотки может привести к ощутимому материальному ущербу. Если квартиры находятся под охраной, то такое проникновение фиксируется охранной службой, если нет, то может оказаться полезным применение сигнализации, которая отпугнет непрошенных гостей сигнальной сиреной или передаст сигнал тревоги в соседние жилища. Нами предлагается один из вариантов построения такой системы сигнализации.

Она собрана на двух таймерах LM555. Питание осуществляется от сети 220 В, а в случае пропадания напряжения сети, автоматически включается питание от аккумуляторной батареи. Схема сирены показана на рис. 1.

Напряжение сети через выключатель SB1 и плавкий предохранитель FU1 подается на диодный мостик VD2–VD5. Лишнее напряжение сети гасится на конденсаторах C4 и C5. Параллельно конденсаторам включены резисторы R5 и R6 для их полного разряда при пропадании напряжения или

отключения устройства от сети. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C9 и подается на простейший параметрический стабилизатор на резисторе R13 и стабилитроне VD8. Дополнительно сглаженное конденсатором C12 напряжение через разделительный диод VD9 подается на общую шину питания всех узлов схемы. К этой же шине через диод VD10 и контакты разъема X1 подключается аккумуляторная батарея, что обеспечивает охрану помещения при исчезновении сети.

Устройство состоит из датчика проникновения (таймер DA1, светодиод VD1, фототранзистор VD1) и электронной сирены на таймере DA2.

На таймере DA1 собран генератор световых импульсов. Он представляет собой мультивибратор с частотой работы от 2,5 до 3,5 Гц. Оптимальную частоту следования импульсов подбирают подстроечным резистором R3. Источником световых импульсов служит любой яркий светодиод белого цвета свечения VD1. Необходимая яркость свечения и ограничение максимального тока этого светодиода подбирают сопротивлением резистора R4. Светодиод управляет фототранзистором VT1.

При постановке под охрану промежуток между светодиодом и фототранзистором необходимо перекрыть прикрепленным к открываемой конструкции (например, к двери) непрозрачным экра-

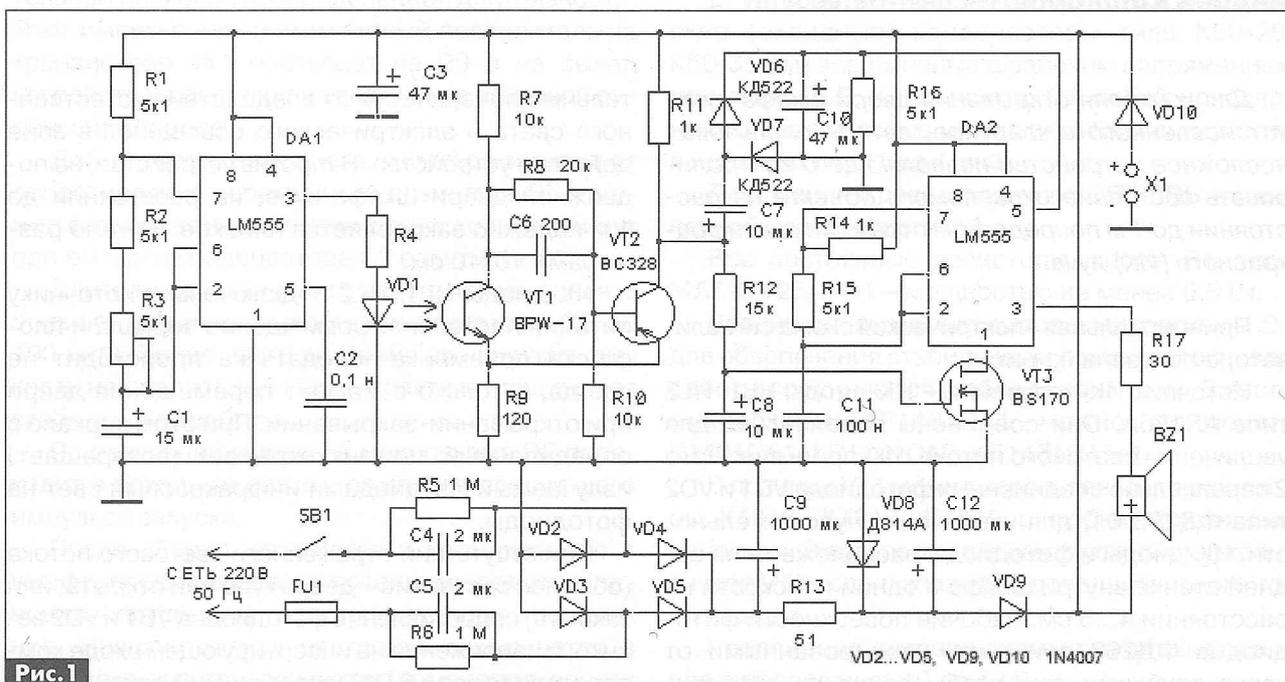


Рис. 1



ном. Устройство сработает при открывании двери, когда световые импульсы от светодиода попадают на фототранзистор VT1.

На транзисторе прямой проводимости VT2 собран импульсный усилитель с ОБ. На его коллекторе при приходе световых импульсов от светодиода возникают импульсы с крутым фронтом и спадом.

На выходе интегрирующей цепочки R12C8 прямоугольные импульсы с коллектора VT2 приобретают пилообразную форму и подаются на затвор полевого транзистора VT3, который работает в режиме транзисторного ключа. Благодаря такой форме импульсов происходит плавное, без скачков, включение и выключение таймера DA2 с частотой генератора световых импульсов. Сам таймер с цепочкой R14R15C11 генерирует прямоугольные импульсы с частотой около 1000 Гц, которые через ограничивающий резистор R17 подаются на динамик BZ1 типа 0,5ГДШ-2. Кроме того, импульсы с коллектора VT2 выпрямляются детектором с удвоением напряжения на диодах VD6VD7. Детектором, совместно с цепочкой C10R16, формируются импульсы экспоненциальной формы, которые подаются на вывод 5 таймера DA2. Совместное воздействие импульсов на затвор VT3 и на вывод

5 DA2 создает своеобразный звук сирены с изменением его тона.

Светодиод, при необходимости, также можно закрыть от внешнего освещения или без изменения схемы устройства заменить его инфракрасным светодиодом, например, L53F3C. При этом желательно уменьшить сопротивление резистора R4 до 560 Ом. В качестве резервной батареи можно использовать шесть аккумуляторов, обычно применяемых в цифровых фотоаппаратах. Для поддержания заряда батареи можно зашунтировать резистором диод VD10.

#### Примечания редактора

1. Устройство, рассмотренное в этой статье, не имеет гальванической развязки с сетью 220 В/50 Гц. Поэтому оно должно быть собрано в хорошо изолированном корпусе, а при проверке и его отладке вне корпуса, необходимо включать его через разделительный трансформатор. Все же желательно использовать для питания устройства источник питания 12 В с гальванической развязкой от сети.

2. Устройство собрано на двух 555-х таймерах, которые можно заменить одной микросхемой типа 556, содержащей два таймера, аналогичных 555-му.

### Статья на конкурс

## Бесконтактный сигнализатор для двери типа «купе»

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург

*Для контроля открывания двери шкафа-купе, установленного в квартире, автор использовал несложное устройство позволяющего контролировать состояние охраняемого объекта на расстоянии до 1 м посредством отраженного инфракрасного (ИК) луча.*

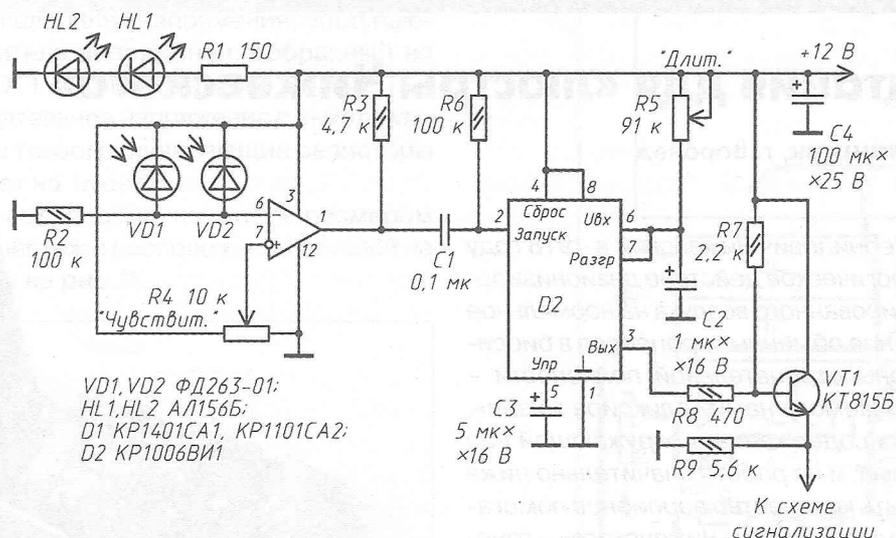
Принципиальная электрическая схема сигнализатора показана на **рис. 1**.

Источник ИК-излучения – ИК-диоды HL1, HL2 типа АЛ156А. Они соединены параллельно для увеличения светового потока. ИК-приемник – это 2 параллельно соединенных фотодиода VD1 и VD2 типа ФД263-01, для увеличения чувствительности. ИК-диоды и фотодиоды расположены на задней стенке внутри шкафа в одной плоскости на расстоянии 4...5 см. Рабочие поверхности фотодиодов ФД263 прикрыты изолированными от света трубками так, чтобы защитить чувстви-

тельные поверхности от воздействия естественного света и электрического освещения в зоне действия устройства. Напротив устройства, на подвижной двери шкафа-купе, на расстоянии до 1 м надежно закрепляется плоское зеркало размерами 10x10 см.

ИК-диоды HL1, HL2 подключены к источнику питания постоянно. Совмещение зеркала и плоскости приемника-передатчика происходит не всегда, а только в момент перемещения двери при открывании-закрывании. При этом зеркало в определенный момент отражает (возвращает) излучаемый ИК-диодами инфракрасный свет на фотодиоды.

При отсутствии отраженного светового потока (обычное состояние – дверь купе или открыта, или закрыта) сопротивление фотодиодов VD1 и VD2 велико, и напряжение на инвертирующем входе компаратора (вывод 6 D1) имеет низкий потенциал.



VD1, VD2 ФД263-01;  
HL1, HL2 АЛ156Б;  
D1 KP1401CA1, KP1101CA2;  
D2 KP1006ВИ1

Рис. 1

При этом на выходе компаратора (вывод 1 D1) будет высокий уровень напряжения.

Таймер D2 находится в состоянии ожидания: на выходе (вывод 3 D2) напряжение близко к нулю. Транзистор эмиттерного повторителя VT1 закрыт, и на выходе устройства 0 В.

Когда дверь шкафа-купе в движении, фотодиоды в определенный момент времени принимают отраженный световой сигнал. При этом сопротивление фотодиодов резко уменьшается. На инвертирующем входе компаратора (6 D1) напряжение увеличивается, а на выходе компаратора (вывод 1) в это время устанавливается напряжение низкого уровня. Полученный таким образом отрицательный перепад через разделительный конденсатор C1 попадает на вход запуска таймера (вывод 2 D2). Таймер D2 запускается и вырабатывает на выводе 3 D2 выходной импульс положительной полярности определенной длительности. Этот импульс через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 поступает на R9 и на выход устройства, обеспечивая включение звуковой сирены или/и реле.

Длительность выходного импульса зависит от сопротивления переменного резистора R5 и может варьироваться от нуля до нескольких минут при емкости конденсатора C2 равной 1 мкФ.

Длительность этого импульса можно сделать больше, увеличив емкость конденсатора C2 до 100 мкФ. Более этого значения увеличивать емкость не следует, так как на практике узел теряет стабильность работы.

По окончании импульса микросхема D2 переходит в исходный режим, ожидания следующего импульса запуска.

После сборки устройства и установки его в шкаф, перед первым включением следует установить переменные резисторы в среднее положение. Незначительная настройка заключается в установке чувствительности (изменения порога

срабатывания) компаратора D1 изменением сопротивления переменного резистора R4.

Определенные трудности на практике могут возникнуть, только если при появлении отраженного сигнала (при перемещении двери-купе) сигнализация не включается или включается нестабильно. Это свидетельствует об удаленности двери с отрезком зеркала от фотодатчиков.

При ложных срабатываниях, вызванных включением электрического освещения в месте установки датчиков, или при воздействии прямых солнечных лучей, чувствительность прибора следует несколько уменьшить.

Переменным резистором R5 регулируют длительность включения сигнализации, которая подключена к выходу устройства. При необходимости, этот резистор можно заменить постоянным с номинальным сопротивлением 91...150 кОм.

В устройстве использованы электролитические (оксидные) конденсаторы типа К50-29, К50-35 или аналогичные с рабочим напряжением не менее 16 В. Конденсатор C1 любой неполярный. С его емкостью можно экспериментировать в пределах от 0,1 до 1 мкФ.

Переменные резисторы типа СП5-1В5 – с линейной характеристикой.

Все постоянные резисторы, кроме R1, типа МЛТ-0,125, а R1 – мощностью не менее 0,5 Вт.

Все неиспользуемые выводы микросхемы D1 для обеспечения стабильной и помехоустойчивой работы соединяются с общим проводом. Вместо микросхемы KP1401CA1 можно применять K1401CA1, KP1101CA2, КБ1401CA1-4.

В позиции VT1 можно использовать транзисторы KT815, KT817, KT819 с любым буквенным индексом. В авторском варианте устройства транзистор VT1 использован без дополнительного теплоотвода.

Напряжение питания схемы стабилизированное в пределах от 10 до 13 В.

# Блок питания для «люстры Чижевского»

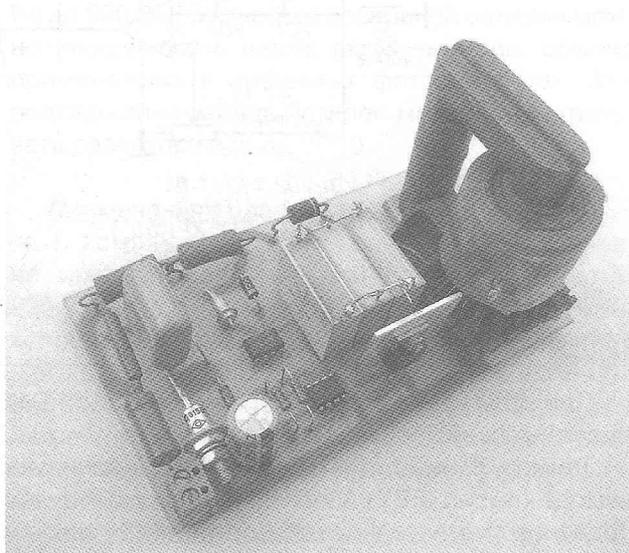
Вячеслав Калашник, г. Воронеж

*Александр Леонидович Чижевский в 1918 году обнаружил биологическое действие дезионизированного и ионизированного воздуха на нормальное функционирование обменных процессов в биосистемах. Аэроионы отрицательной полярности – «витамины» вдыхаемого нами «эликсира жизни». К сожалению, их содержание в окружающей нас атмосфере и дома, и на работе значительно ниже нормы. Пополнить количество аэроионов помогают, так называемые, «люстры Чижевского» – генераторы отрицательных ионов. Для работы «люстры Чижевского» необходим высоковольтный источник питания. Описание одного из таких источников питания приведено в этой статье.*

В основу блока питания положено устройство, описанное в [1, 2]. Недостатком этого устройства является наличие двух мощных ограничительных резисторов, которые выделяют большое количество тепла, а также включение «лишнего» диода в цепи разряда последовательного колебательного контура, состоящего из конденсатора С1 и первичной обмотки трансформатора Т1, что приводит к ограничению тока разряда через первичную обмотку. Недостатком устройства [3] является наличие сквозного тока через тиристор и выпрямительный диод, поэтому и приходится ставить ограничительное сопротивление. Этот же недостаток свойственен и устройствам [1, 2]. Происходит это из-за плохой работы тиристора на реактивную нагрузку, так как зазор между отрицательной и положительной полувольтной сетевого напряжения отсутствует.

Принципиальная схема блока питания для «Люстры Чижевского» показана на **рис. 1**. Устройство работает следующим образом. Если действует положительная полувольтна сетевого напряжения, то происходит заряд конденсатора С3 через диод VD5 и первичную обмотку трансформатора Т1, а также заряд конденсатора С2 через диод VD1 до напряжения, ограниченного стабилитроном VD2. Кроме того, через диод VD3 протекает прямой ток, ограниченный резисторами R4 и R4\*, создавая на этом диоде падение напряжения 0,7 В. При этом светодиод оптрона DA1 не светится. Транзистор оптрона закрыт, поэтому на выводах 2 и 6 инвертирующего триггера DA2 присутствует высокий уровень. Следовательно, на затворе VT1 – низкий уровень. Транзистор VT1 закрыт.

Если действует отрицательная полувольтна сетевого напряжения, то светодиод оптрона DA1 све-



тится (падение напряжения на нем 1,6 В). Фототранзистор оптрона открыт, а на выводах 2 и 6 инвертирующего триггера DA2 присутствует низкий уровень. Поэтому на затворе транзистора VT1 – высокий уровень. Транзистор VT1 открыт.

Итак, имеется зазор между 0,7 В положительной полувольтны и отрицательной полувольтны сетевого напряжения 1,6 В +8 В, где 6 В – это напряжение стабилизации стабилитрона VD4. Этого временного зазора достаточно для устранения переходных процессов в схеме. Использование интегрального таймера DA2 в качестве инвертирующего триггера Шмитта позволяет также улучшить работу схемы. Как видно из схемы, затвор VT1 подключен к выводу 7 DA2. Это позволяет шунтировать затвор напрямую на общий провод при низком уровне напряжения на выходе (выводе 7 DA2), что улучшает помехоустойчивость. Да и сам триггер DA2 имеет гистерезис входных напряжений в  $1/3V_{cc}$  и  $2/3V_{cc}$ , где  $V_{cc}$  – это напряжения питания. Диод VD1 препятствует разряду конденсатора С2 через стабилитрон VD2.

Открытие транзистора VT1 приводит к разряду конденсатора С3 через первичную обмотку трансформатора Т1 и этот транзистор. Канал полевого транзистора проводит ток в обоих направлениях, поэтому создаётся колебательный режим разряда и повторного заряда конденсатора С3. При этом на вход высоковольтного выпрямителя поступает пачка импульсов. Паразитный диод полевого транзистора не мешает этому режиму. В результате этого стало возможным отказаться от ограничительного резистора и уменьшить величину емкости конденсатора С3. Во



вторичной обмотке трансформатора индицируются затухающие колебания напряжения, поступающие на умножитель напряжения, собранный на диодах VD6–VD11 и конденсаторах C4–C9. Постоянное отрицательное напряжение с выхода умножителя через токоограничивающие резисторы R7, R8 поступает на «люстру».

Устройство собрано на печатной размером 135 x 75 мм. Ее чертеж и расположение деталей на ней изображены на рис.2.

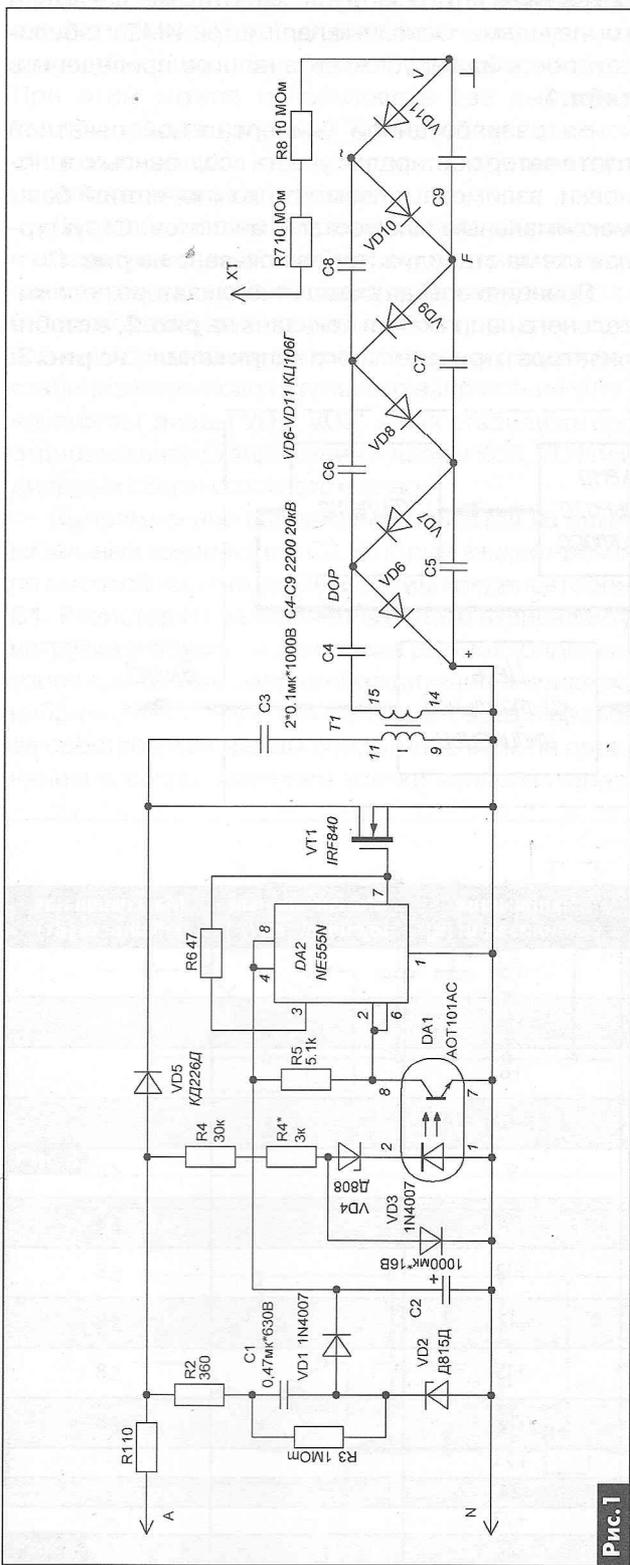


Рис.1

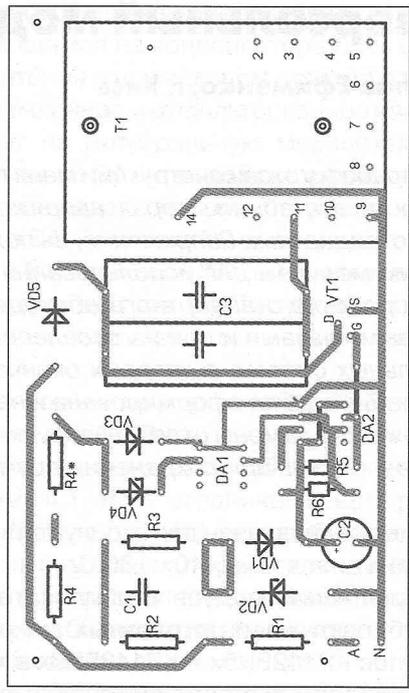


Рис.2

В конструкции можно использовать доработанный умножитель напряжения УН9/27-1,3, как это описано в [4; 5]. Можно даже использовать неисправный умножитель напряжения. Как правило, в таком умножителе неисправен первый диод (вывод ~ и вывод земли). В таком умножителе выводом высокого отрицательного напряжения будет вывод F.

В блоке питания применены: конденсаторы C1 типа К73-17, C3 типа К78-2, C4–C9 типа К73-13 или КВИ-3. T1 – трансформатор выходной строчной развертки от черно-белого телевизора ТВС-110Л6. Хорошие результаты получаются при использовании строчных трансформаторов от цветных телевизоров ТВС-110ПЦ15 и ТВС-110ПЦ16.

При правильном монтаже блок питания наладки не требует. Изменять постоянное напряжение на выходе можно подбором конденсатора C3. При налаживании и эксплуатации должны соблюдаться меры безопасности. При всякой перепайке деталей или проводов надо выключить устройство из сети и замкнуть высоковольтный провод умножителя на заземленный (соединенный с общим проводом) вывод обмотки трансформатора T1.

Литература

1. Иванов Б. «Люстра Чижевского» – своими руками // Радио. – 1997. – №1. – С.36, 37.  
2. Бирюков С. «Люстра Чижевского» – своими руками // Радио. – 1997. – №2. – С.34, 35.  
3. Калашник В. Источник питания для «люстры Чижевского» // Радиомир. – 2008. – №12. – С.7.  
4. Алексеев А. «Горный воздух» на основе строчной развертки // Радио. – 2008. – №10 – С.37, 38.  
5. Мороз К. Усовершенствованный блок питания для «люстры Чижевского» // Радио. – 2009. – №1. – С.30, 31.



# Универсальный модуль стабилизатора питания

Владислав Ефименко, г. Киев

На разработку этой конструкции меня подвигла потребность в стабилизаторах напряжений питания на стандартные напряжения, выполненные отдельным модулем для использования при ремонте, доработке стандартного оборудования с уже готовыми узлами и при изготовлении экспериментальных систем, в которых окончательная конфигурация ещё не сформирована и необходима возможность замены отдельных функциональных узлов и блоков при сохранении других.

Модуль предназначен для эксплуатации в температурном диапазоне  $-40...+80^{\circ}\text{C}$ .

Универсальный модуль стабилизаторов питания собирают на интегральных микросхемах (ИМС) типов КР142ЕН5х и КР142ЕН8х в корпусах КТ-28-2 и подобных стабилизаторах отрицатель-

ного напряжения и их импортных аналогов типов 78xx и 79xx в корпусах ТО-220.

Влагостойкость, стойкость к соляному туману, противогрибковая стойкость определяются параметрами корпуса, в котором собран модуль, или покрытием этого модуля защитными лаками и компаундами. Основные параметры ИМС стабилизаторов и их зарубежных аналогов приведены в **табл. 1**.

На разработанной универсальной печатной плате автор постарался учесть все нюансы компоновки, взаимозаменяемость компонентной базы максимальным множеством аналогов. Структурная схема стабилизаторов показана на **рис. 1**.

Принципиальная схема стабилизатора положительного напряжения показана на **рис. 2**, а стабилизатора отрицательного напряжения – на **рис. 3**.

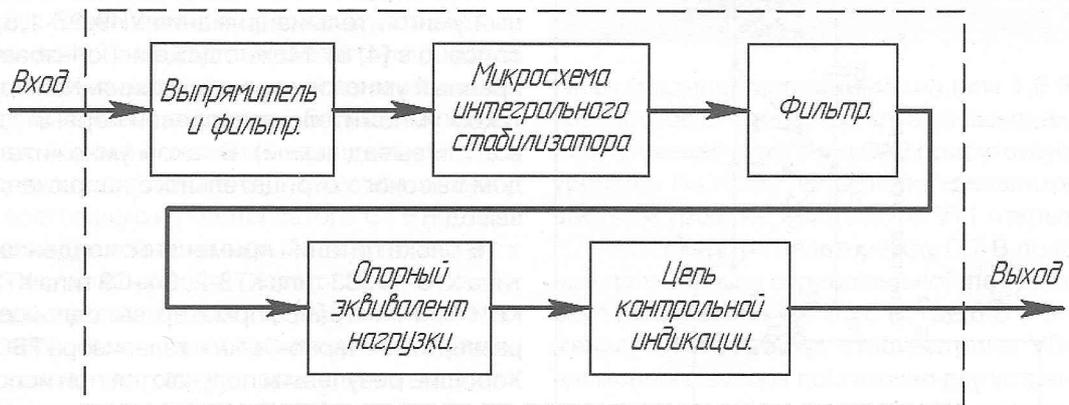


Рис. 1

Табл. 1

Тип ИМС производства СНГ	Импортный аналог	Напряжение стабилизации (В)	Максимальный ток нагрузки (А)	Максимальная мощность (Вт)
КР142ЕН5А, КР142ЕН5В, КР1180ЕН5, КР1212ЕН5, КР1244ЕН5	7805	+5	1	—
КР5007ЕН5, КР1162ЕН5, КР1179ЕН5, КР1183ЕН5	7905	-5	—	—
КР142ЕН5Б, КР142ЕН5Г, КР1180ЕН6, КР1212ЕН6, КР1244ЕН6	7806	+6	1	—
КР5007ЕН6, КР1162ЕН6, КР1179ЕН6, КР1183ЕН6	7906	-6	—	—
КР142ЕН8А, КР142ЕН8Г, КР1180ЕН9, КР1212ЕН9, КР1244ЕН9	7809	9	—	≤ 8
КР5007ЕН9, КР1162ЕН9, КР1179ЕН9, КР1183ЕН9	7909	-9	—	≤ 8
КР142ЕН8Б, КР142ЕН8Д, КР1180ЕН12, КР1212ЕН12, КР1244ЕН12	7812	+12	—	≤ 8
КР5007ЕН12, КР1162ЕН12, КР1179ЕН12, КР1183ЕН12	7912	-12	—	≤ 8
КР142ЕН8В, КР142ЕН8Е, КР1180ЕН15, КР1212ЕН15, КР1244ЕН15	7815	+15	—	≤ 8
КР5007ЕН15, КР1162ЕН15, КР1179ЕН15, КР1183ЕН15	7915	-15	—	≤ 8
КР1180ЕН24, КР1212ЕН24, КР1244ЕН24	7824	+24	—	—
КР1162ЕН24, КР1179ЕН24, КР1183ЕН24	7924	-24	—	—
КР1180ЕН27, КР1212ЕН27, КР1244ЕН27	7827	+27	—	—
КР1162ЕН27, КР1179ЕН27, КР1183ЕН27	7927	-27	—	—



Выпрямление входного напряжения производится двухполупериодным мостовым выпрямителем на диодах VD1–VD4 для большинства вариантов питания от одной или нескольких последовательно включённых обмоток трансформатора (либо другого источника). Для питания данного стабилизатора от двух полуобмоток со средней точкой предусмотрена возможность установки двух выпрямительных диодов или диодной сборки из двух диодов в одном корпусе. Общий провод схемы стабилизатора выведен на вход стабилизатора для подключения к нему средней точки полуобмоток трансформатора. При этом можно использовать два выпрямительных диода отдельно или в виде монолитной сборки с общим катодом для стабилизатора положительного напряжения.

Для стабилизатора отрицательного напряжения с общим выводом полуобмоток соединяют вывод «плюс» с выхода стабилизатора. При питании стабилизатора от двух полуобмоток со средней точкой и использовании полумоста из двух диодов для стабилизатора положительного напряжения устанавливают диоды VD1, VD2, а для стабилизатора отрицательного напряжения – диоды VD3, VD4 или диодные сборки соответственно.

Выпрямленное напряжение подаётся на накопительный конденсатор C2, который зашунтирован по высокой частоте керамическим конденсатором C1. Резистор R1 выполняет функцию эквивалента нагрузки и обеспечивает также разряд конденсаторов при снятии напряжения питания и привязку напряжения питания к потенциалу общего провода собственным малым сопротивлением по сравнению с сопротивлением утечки конденсаторов.

Этот резистор должен обеспечивать ток 1...10 мА при имеющемся на конденсаторе C1 и C2 напряжении питания в нормальном режиме работы.

Выпрямленное и отфильтрованное напряжение поступает на интегральную микросхему (ИМС) стабилизатора DA1, с выхода которой стабильное напряжение подаётся на фильтрующие конденсаторы C3 и C4. Резистор R2 выполняет те же функции, что и R1, нагружая ИМС DA1 минимальным током, при котором эта ИМС нормально работает. Обычно величина этого тока лежит в пределах от 3 до 10 мА.

Типы и номиналы всех деталей стабилизаторов приведены в **табл.2**.

Индикация включения обеспечивается светодиодом HL1. R3 – ограничивающий резистор. Вместо светодиода HL1 может быть установлен разъём, а сам индикаторный светодиод можно установить на передней панели прибора.

Схема стабилизатора положительного напряжения отличается от схемы стабилизатора отрицательного напряжения только положением ИМС стабилизатора на принципиальной электрической схеме. Для стабилизатора положительного напряжения ИМС стабилизатора включена в разрыв шины питания с положительным потенциалом, а для стабилизатора отрицательного напряжения ИМС стабилизатора включена в разрыв шины питания с отрицательным потенциалом соответственно.

Трассировка дорожек печатной платы для стабилизатора положительного напряжения показана на **рис.4**, для стабилизатора отрицательного напряжения – на **рис.5**, а трассировка дорожек универсальной печатной платы – на **рис.6**.

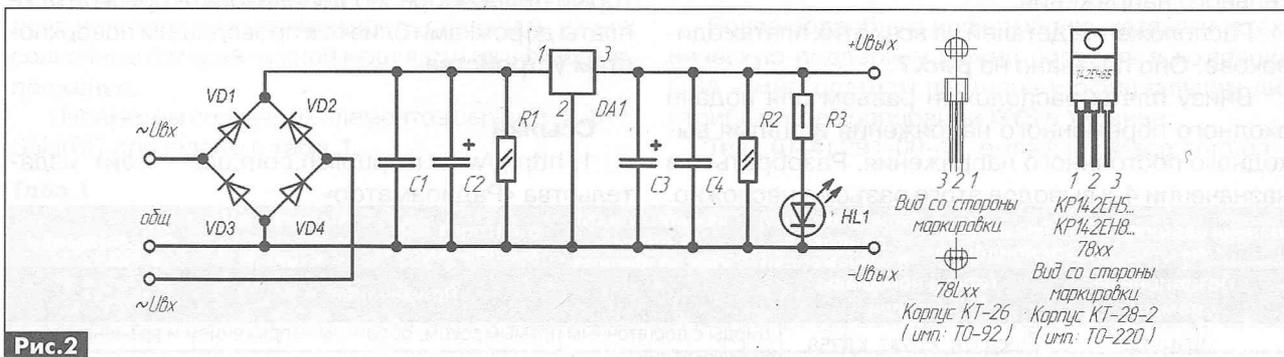


Рис.2

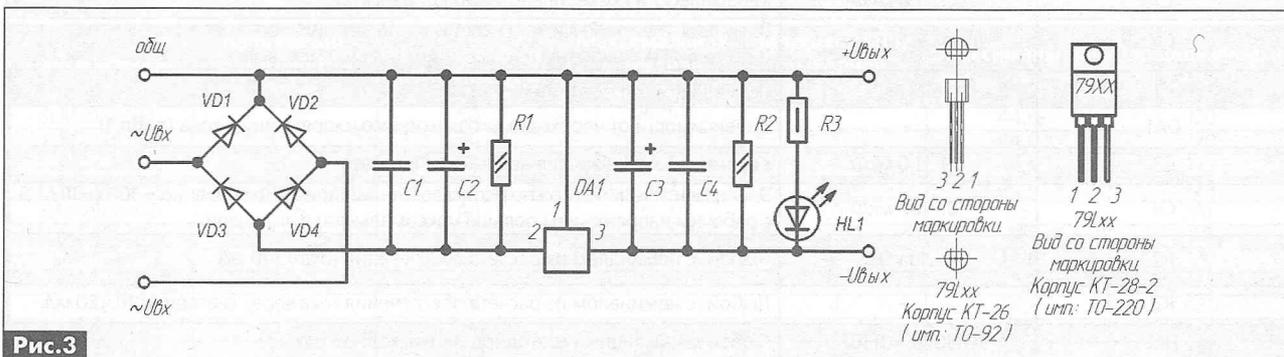


Рис.3

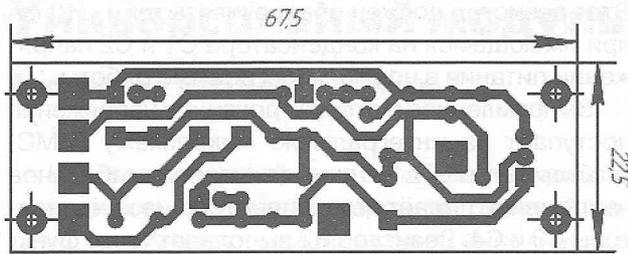


Рис.4

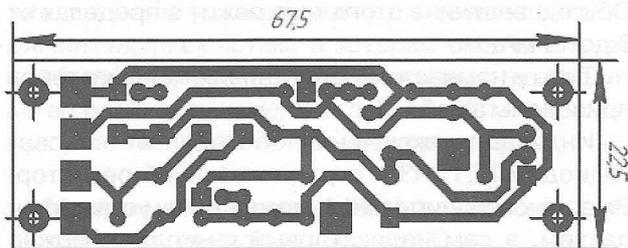


Рис.5

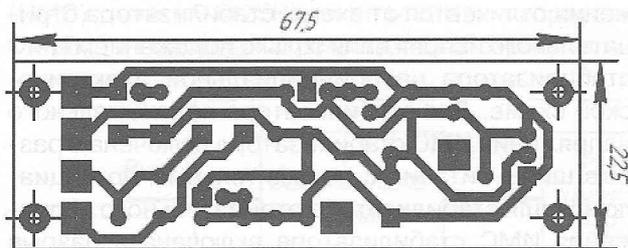


Рис.6

Сравнив чертежи печатных плат, несложно заметить, что на универсальной плате есть 4 «лишние» дорожки. Две из них перерезают при сборке стабилизатора положительного, а другие две перерезаются при сборке стабилизатора отрицательного напряжения.

Расположение деталей на всех этих платах одинаково. Оно показано на рис.7.

Внизу платы расположен разъем для подачи входного переменного напряжения и снятия выходного постоянного напряжения. Разобраться в назначении 4-х выводов этого разъема несложно.

Табл.2

Позиционные номера	Типы и номиналы деталей	Примечание
VD1-VD4	КД226, КД247, КД258	Диоды с достаточным прямым током, обратным напряжением и временем переключения
C1	0,1...1,0 мкФ	Керамический (хуже, плёночный) конденсатор
C2	1000...4700 мкФ	Электролитический. Можно использовать эмпирическое правило – 1000 мкФ/1 А с рабочим напряжением больше максимального в этой цепи
R1	1...10 кОм	Любой, с номиналом из расчёта обеспечения тока 1...10 мА
DA1	–	В зависимости от необходимого выходного напряжения и тока (табл.1)
C3	0,1...1,0 мкФ	Керамический (хуже, плёночный) конденсатор
C4	10...100 мкФ	Электролитический. Можно использовать эмпирическое правило – 100 мкФ/1 А с рабочим напряжением больше максимального в этой цепи
R2	1...10 кОм	Любой, с номиналом из расчёта обеспечения тока 1...10 мА
R3	–	Любой, с номиналом из расчёта обеспечения тока через светодиод 10...20 мА
HL1	АЛ307В, АЛ307Г	Любой маломощный светодиод или выходной разъем

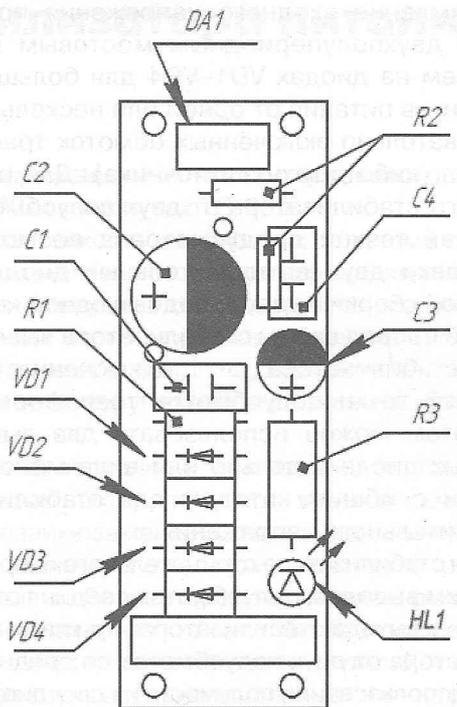


Рис.7

На платах предусмотрена возможность установки выпрямительных диодов в дискретном исполнении, моста в корпусе DIP-8-4 (с четырьмя выводами), диодных сборок по два диода в корпусах ТО-220. На сайте издательства «Радиоаматор» [1] выложен шаблон с трассировкой универсального варианта печатной платы, полностью готовый для распечатки на лазерном принтере с последующим перенесением рисунка дорожек на фольгу заготовки платы посредством лазерно-утюжной технологии (ЛУТ). Также на этом сайте выложен чертёж изоляционного вкладыша под печатную плату, который целесообразно использовать при монтаже платы дорожками близко к проводящим поверхностям устройства.

**Ссылки**

1. <http://www.ra-publish.com.ua/> – сайт издательства «Радиоаматор».

# Высокоэффективные солнечные элементы IXYS SOLAR с малыми габаритами



Игорь Васильев, г. Киев



Солнечные элементы серий SolarBIT и SolarMD изготовлены из монокристаллического кремния, что делает их в среднем на 20% эффективнее других типов солнечных элементов в широком спектральном диапазоне (300... 1100 нм). Поэтому эти солнечные элементы можно использовать как при естественном, так и при искусственном освещении.

## IXOLAR™ SolarBIT

Солнечные элементы серии SolarBIT – это монокристаллические высокоэффективные солнечные ячейки, имеющие высокую механическую прочность. КПД ячейек SolarBIT до 22%. Они предназначены для поверхностного монтажа.

Все солнечные ячейки SolarBIT имеют одинаковый размер: 22x7x1,6 мм (фото 1).

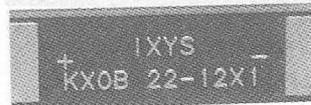


Фото 1

Эти монокристаллические ячейки могут быть использованы как на открытом воздухе, так и в помещениях.

Они имеют высокую чувствительность в широком световом спектре (300... 1100 нм). Однако выходная мощность солнечного элемента, как правило, значительно выше на открытом воздухе.

Ячейки SolarBIT сравнительно небольших размеров, что позволяет использовать их в портативных изделиях.

Конструкция элементов SolarBIT позволяет включать их как последовательно, так и параллельно, что дает пользователю возможность создавать из них солнечные батареи нужной мощности на нужное напряжение.

Параметры солнечных элементов серии IXOLAR™ SolarBIT приведены в табл. 1.

Табл. 1

Наименование	Напряжение разомкнутой цепи, В	Ток короткого замыкания, А	Максимальная выходная мощность, мВт	Максимальное выходное напряжение, В	Максимальный выходной ток, А	Площадь ячейки, мм <sup>2</sup>
КХОВ22-12Х1L	0,63	50	22,3	0,5	44,6	120
КХОВ22-04Х3L	1,89	15	20,07	1,5	13,38	36
КХОВ22-01Х8L	4,7	4,4	12,92	3,4	3,8	12

## IXOLAR™ SolarMD

Солнечные элементы (модули) серии SolarMD (фото 2) изготавливаются на общей подложке из поликарбоната. Для герметизации они покрываются поликарбонатной пленкой, которая может выдерживать температуру 100°C при эксплуатации.

Особенности и преимущества SolarMD:

- ручная пайка;
- единая подложка из поликарбоната;
- температурный режим до 100°C;
- возможность настройки напряжения и тока;
- размеры модулей разные;
- нет деградации выходной мощности с течением времени;
- обеспечивает удобство при любой освещенности, как в помещении, так и на открытом воздухе.

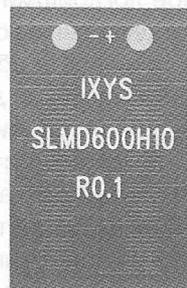


Фото 2

Солнечные элементы (модули) серии SolarMD применяются для обеспечения питания:

- зарядных устройств;
- активных и полупассивных RFID-меток;
- беспроводных датчиков;
- автономных детекторов дыма;
- автономных светильников.

Параметры солнечных элементов серии IXOLAR™ SolarMD приведены в табл. 2.

Более подробную информацию, каталоги и техническую поддержку можно получить в компании СЭА – многолетнем партнере и официальном дистрибьюторе корпорации IXYS в Украине.

Тел.: (044) 291-00-41, e-mail: info@sea.com.ua.

Табл. 2

Наименование	Напряжение разомкнутой цепи, В	Ток короткого замыкания, А	Максимальная выходная мощность, мВт	Максимальное выходное напряжение, В	Максимальный выходной ток, А	Площадь ячейки, мм <sup>2</sup>
SLMD121H04L	2,52	50	89,2	2	44,6	120
SLMD121H06L	3,78	50	134	3	44,6	120
SLMD121H08L	5,04	50	178,4	4	44,6	120
SLMD121H09L	5,67	50	200,7	4,5	44,6	120
SLMD960H12L	7,56	40	218,2	6,06	36	96
SLMD480H12L	7,56	20	109,1	6,06	18	48
SLMD121H10L	6,3	50	223	5	44,6	120
SLMD600H10L	6,3	25	111,5	5	22,3	60
SLMD481H08L	5,04	200	713,6	4	178,4	480
SLMD481H10L	6,3	200	892	5	178,4	480
SLMD481H12L	7,56	200	1081,1	6,06	178,4	480



# Проектирование схем АРУ с использованием микросхем

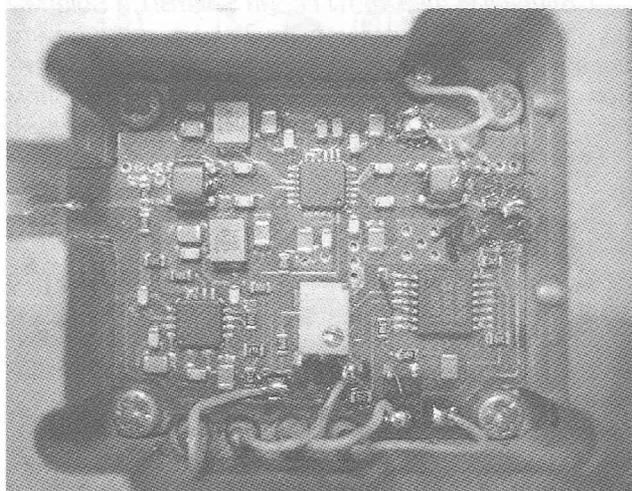
Евгений Кухоль, Евгений Шепель, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 11/2013)

Микросхема может использоваться в режимах управления или измерения. AD8318 выполняет точное логарифмическое представление амплитуды входных сигналов в полосе частот от 1 МГц до 6 ГГц, а сохраняет работоспособность до частоты 8 ГГц. Динамический диапазон по входу – около 60 дБ с ошибкой логарифмирования в пределах  $\pm 1$  дБ.

Быстродействие AD8318 – 10 нс, что позволяет детектировать пакеты на RF на частотах до 45 МГц. Точность логарифмического представления входных сигналов при изменении температуры среды очень высока. Кроме того, микросхема имеет встроенный датчик температуры с крутизной 2 мВ/°С, который может использоваться для мониторинга температурного режима. Напряжение питания 5 В, потребляемый ток 68 мА.

На основе этих двух микросхем была спроектирована схема усилителя с АРУ для широкополосного сумматора-эквалайзера. Эти усилители устанавливались на входах каждого из каналов перед их суммированием с помощью бинарных мостов. С их помощью сигналы отдельных каналов, которые могли иметь разные уровни, выравнивались по уровням, образуя после суммирования упорядоченный групповой многоканальный сигнал. Но перед ними была поставлена и другая задача – компенсация дисперсии в соединительных коаксиальных кабелях. Учитывая широкий диапазон рабочих частот, который занимал полосу от 950 МГц до 1900 МГц, при длине кабеля, равной нескольким десяткам метров, дисперсия могла достигать до 10 дБ. Т.е. потери в кабеле на верхних частотах рабочего диапазона частот могут быть на 10 дБ больше, чем на нижних частотах. Кроме того, сумматор-эквалайзер проектировался как универсальное устройство, способное работать на разных потребителях, которые могли нуждаться в сигналах разных уровней. Поэтому нами был установлен диапазон перестройки выходного уровня в пределах от  $-47$  дБм до  $-17$  дБм, т.е. равный 30 дБ. При этом предполагалось, что даже при минимальном и максимальном выходном уровнях должен был обеспечиваться диапазон АРУ не менее  $-10$  дБ от минимального уровня и  $+10$  дБ от максимального уровня. Таким образом, диапазон перестройки сигнала по входу составлял от  $-57$  дБм (51 дБмкВ) до  $-7$  дБм (101 дБмкВ). Отметим, что значение  $-7$  дБм соответствует границе линейности микросхемы по входу.



Источниками входных сигналов для сумматора-эквалайзера являются обычно модуляторы, которые имеют небольшой разброс выходных уровней. Учитывая тот факт, что микросхема ADL5330 не является малощумящим устройством, мы рекомендуем использовать ее при уровнях входного сигнала, которые близки к максимальным с учетом запаса на регулирование, т.е. при уровнях примерно  $-17$  дБм (91 дБмкВ). В указанных режимах микросхема обеспечивает очень высокую стабильность установленного выходного уровня от температуры в течение всего времени эксплуатации.

С помощью симметрирующих трансформаторов TR1 и TR2 микросхема ADL5330 согласуется с 50-омным трактом. Поскольку нам было необходимо согласовать ее по входу и выходу с источником сигнала и нагрузкой, которые имеют импеданс 75 Ом, мы использовали на входе последовательно включенный резистор R1, а на выходе шунтирующий резистор R15. Микросхема детектора DA3 подключена к выходу через резистивный делитель R14R13, который устанавливает коэффициент усиления замкнутой схемы АРУ при фиксированном значении порогового напряжения VSET. Диапазон изменения напряжения VSET должен быть установлен таким, который обеспечивал бы перестройку выходного уровня в пределах от  $-47$  дБм до  $-17$  дБм. Остальные элементы схемы соответствуют рекомендуемой изготовителем схеме включения.

Счетверенный малощумящий низковольтный rail-to-rail операционный усилитель DA1 (AD8630) предназначен для формирования напряжения, пропорционального температурной шкале Цельсия. Микросхема детектора вырабатывает напряжение, которое пропорционально абсолютным температурам по шкале Кельвина. Но для индика-

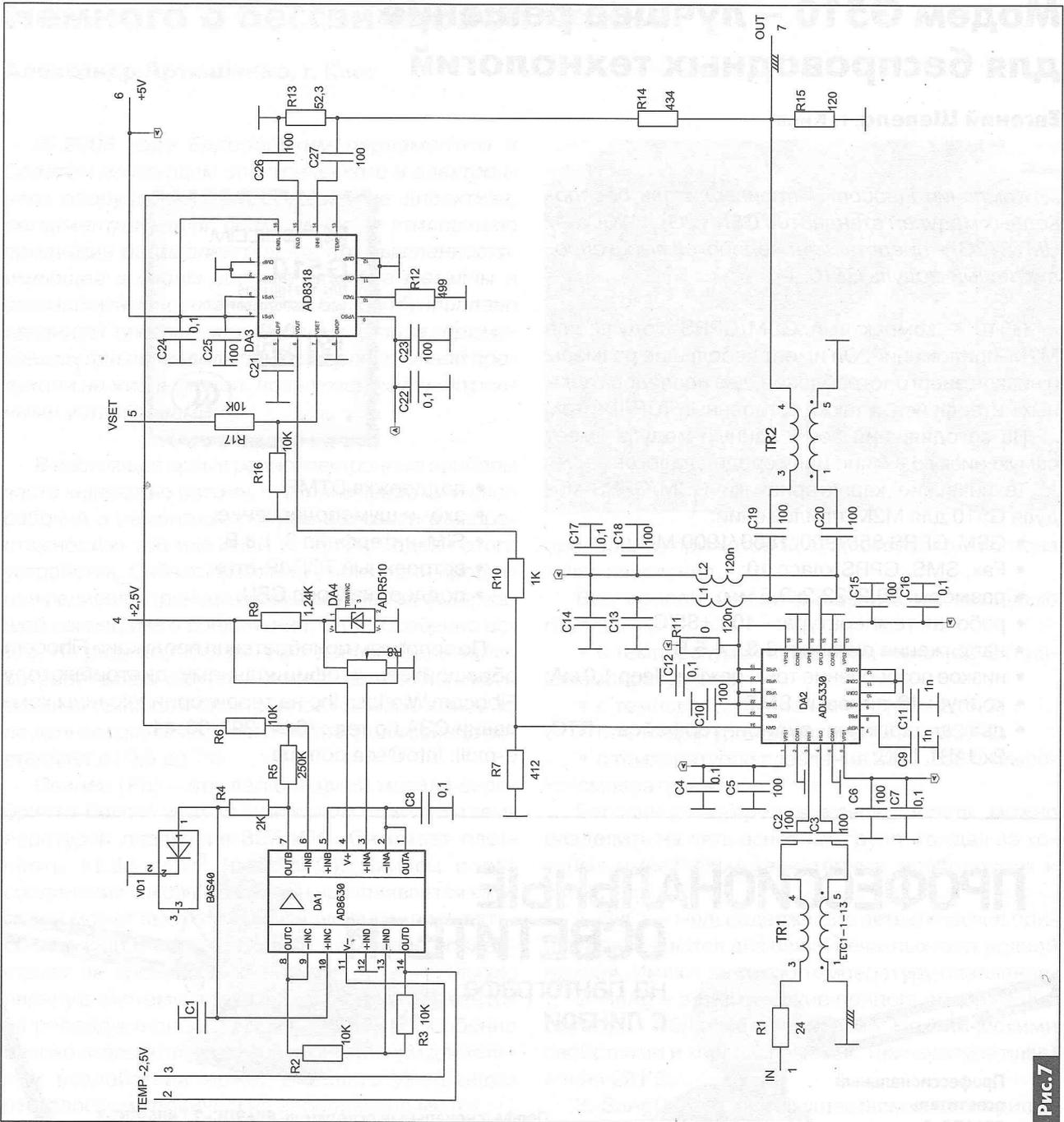


Рис.7

ции температуры удобнее пользоваться шкалой Цельсия. На выходе DA1 TEMP получаем интервал напряжений, соответствующий интервалу температур от 0 до 50°C. Эти напряжения подаются на индикатор, позволяющий осуществлять мониторинг температурного режима микросхемы DA3.

При монтаже микросхемы DA2 необходимо учитывать, что при малых размерах чипа она рассеивает большую мощность  $0,215 \text{ A} \cdot 5 \text{ В} = 1,075 \text{ Вт}$ . Необходимо обеспечить эффективный отвод тепла от чипа и хорошее заземление соответствующих выводов микросхемы. Для этого на плате под микросхемой выполнен ряд металлизированных отверстий, с помощью которых обеспечивается низкое тепловое сопротивление и низкий импеданс заземления. Плата изготовлена из материала

FR4 толщиной 0,5 мм. Обратная сторона платы – сплошной металл. Кроме того, перед установкой элементов плата обратной стороной припаивается к латунному или медному основанию. Так обеспечивается механическая прочность конструкции и хороший отвод тепла на корпус, в который устанавливается плата (см. **фото** в начале статьи). Пайка на плату элементов электрической схемы производится при постоянном её подогреве на электрической плите с регулируемой и автоматически поддерживаемой температурой.

### Литература

1. Кухоль Е., Шепель Е. Проектирование АРУ на дискретных элементах // Радиоаматор. – 2012. – №7–8. – С.20.



# Модем G510 – лучшее решение для беспроводных технологий

Евгений Шевела, г. Киев

Компания Fibocom – производитель беспроводных модулей стандартов GSM (2G) и WCDMA/UMTS (3G) – представляет недорогой высокопроизводительный модуль G510.

G510 – компактный GSM/GPRS-модуль для M2M-приложений. Он имеет небольшие размеры и низкое энергопотребление, два последовательных интерфейса, а также встроенный TCP/IP-стек.

На сегодняшний день, данный модуль имеет самую низкую в мире цену среди аналогов.

Технические характеристики GSM/GPRS-модуля G510 для M2M-приложений:

- GSM/GPRS 850/900/1800/1900 МГц;
- Fax, SMS, GPRS класс 10;
- размеры: 20,2x22,2x2,5 мм;
- рабочая температура: -40...+85°C;
- напряжение питания: 3,3...4,5 В;
- низкое потребление тока: режим Sleep 1,0 мА;
- корпус: 42-пиновый SMT;
- два аналоговых аудиоинтерфейса, RTC, 2xUART, LPG;



- поддержка DTMF;
- эхо- и шумоподавление;
- SIM-интерфейс 3/1,8 В;
- встроенный TCP/IP-стек;
- поддержка Open CPU.

По вопросам приобретения продукции Fibocom обращайтесь к официальному дистрибьютору Fibocom Wireless Inc на территории Украины компании СЭА по тел.: (044) 291-00-41, e-mail: info@sea.com.ua.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОСВЕТИТЕЛИ на пантографе с линзой

### Профессиональный осветитель 8066DC-3

на пантографе с круглой линзой из стекла диаметром 12 см

- Сила увеличения..... 3 диоптрии
- Фокусное расстояние..... 33 см
- Люминесцентная лампа..... 1 шт. / 22Вт, 220В (кольцевая, бестеневая)
- Защитная крышка на линзу..... Да
- Защищенный механизм балансировки пантографа..... Да
- Крепление к столу..... Да
- Цвет..... Белый

### Профессиональный осветитель 8069DC-3 / 8069DC-5 на пантографе с прямоугольной линзой из стекла

	8069DC-3	8069DC-5
Сила увеличения.....	3 диоптрии	5 диоптрий
Фокусное расстояние.....	33 см	20 см
Люминесцентная лампа..... (бестеневая)	2 шт. / 9Вт, 220В	2 шт. / 9Вт, 220В
Защитная крышка на линзу.....	Да	Да
Защищенный механизм балансировки пантографа.....	Да	Да
Крепление к столу.....	Да	Да
Размеры.....	190x157мм	190x157мм
Цвет.....	Белый	Белый



СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б, тел.: (044) 291-00-41, тел./факс: (044) 291-00-42  
www.sea.com.ua | info@sea.com.ua

Россия, Москва, Киевское шоссе, Бизнес-парк "Румянцево", стр. 2, подъезд 15, этаж 3, блок В, офис 306 В, тел./факс: (495) 228-32-82, www.searu.com | info@searu.com

# Немного о бессвинцовой пайке

Александр Артюшенко, г. Киев

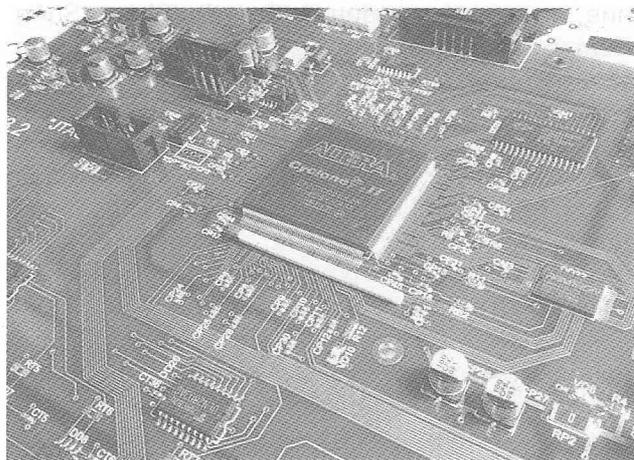
В 2003 году Европейским парламентом и Советом по отходам электрического и электронного оборудования (WEEE) введена директива, регламентирующая применение и утилизацию продукции радиоэлектронной промышленности, имеющей в своем составе тяжелые металлы и огнезащитные составы. Это было обусловлено влиянием тяжелых металлов и составов, применяемых при производстве радиоэлектронной продукции на жизнь людей, пользующихся электронными устройствами.

В настоящее время радиоэлектронные приборы часто меняют не потому, что они выработали свой рабочий и ремонтный ресурс, а в связи с неперестижностью той или иной «старой» модели этого устройства. Сейчас проблема утилизации продукции радиоэлектронной промышленности, содержащей свинец и его соединения, стоит особенно остро. По ряду опубликованным данным основными потребителями свинца являются автомобильная и военная техника. В электронной промышленности, по данным различных источников, доля свинца составляет от 0,5 до 7%.

Свинец (Pb) – это легкоплавкий металл серебристо-белого цвета с синеватым отливом и температурой плавления 327,46°C. Он имеет плотность 11,34 г/см<sup>3</sup> (при 20°C). Свинец и его соединения токсичны. Свинец накапливается в костях и может вызывать их разрушение, осаждаться в печени и почках. Свинец негативно воздействует на кровеносную систему и центральную нервную систему, а также негативно сказывается на репродуктивной функции человека. Особенно опасно воздействие свинца на детей: при длительном воздействии может вызывать умственную отсталость и хронические заболевания мозга.

В изделиях электронного производства свинец, в основном, применяется в припоях, при пайке изделий и в покрытиях выводов компонентов и печатных платах. Для монтажа радиоэлектронной аппаратуры ранее наиболее широко применяли легкоплавкие припои ПОС (припой оловянно-свинцовый), цифры, стоящие после этой аббревиатуры, обозначают процент содержания олова в припое. Хорошо паяются оловянно-свинцовыми припоями такие металлы, как золото, серебро, палладий и их сплавы, а также медь, никель, латунь, бронза. Плохо поддаются пайке оловянно-свинцовыми припоями железо, сталь, чугун, алюминий (металлы приведены в порядке ухудшения качества пайки).

При описании свойств припоев очень часто пользуются термином эвтектический припой. Эвтектический припой – это сплав металлов в такой



пропорции, при которой существует только одна точка плавления.

Все припои можно разделить на несколько групп:

- с температурой плавления ниже 180°C (низкотемпературные);
- с температурой плавления 180...220°C;
- с температурой плавления 200...230°C;
- с температурой плавления 230...350°C (высокотемпературные).

Бессвинцовые припои, в свою очередь, можно разделить на пять основных групп, каждая из которых имеет свои характерные особенности и свойства:

1. SnCu – медьсодержащие эвтектические припои применяются для пайки печатных плат волной припоя. Имеют высокую температуру плавления.

2. SnAg – эвтектические припои, содержащие серебро. Обладают хорошими механическими свойствами и хорошо паяются. Температура плавления 221°C.

3. SnAgCu – к преимуществам этого припоя можно отнести низкую температуру плавления (217°C). Введение в его состав всего 0,5% сурьмы (Sb) дает возможность использовать этот припой для пайки волной.

4. SnAgBi (Cu) (Ge) – при пайке создает надежные соединения. Температура плавления 200...210°C. Добавление меди (Cu) и/или германия (Ge) улучшает прочность паяного соединения, а также смачиваемость спаиваемых поверхностей припоем.

5. SnZnBi – присутствие цинка (Zn) в этом припое приводит к малому времени хранения припойной пасты, необходимости использования активных флюсов, чрезмерному ошлакованию и окислению, а также проблемам коррозии при сборке.

Для сборки устройств оборонной промышленности, а также устройств, работающих без обслу-





живания, применяют припои SnAgCu, иногда с добавкой сурьмы (Sb). В изделиях для систем связи применяют SnAgCu или SnAg припои. Для устройств общего применения, таких как телевизоры, аудио-, видеотехника, офисное оборудование, используют припои SnAgCu(Sb) и SnAg. Редко используют припои SnCu и SnAgBi.

В таблице приведены свойства и область применения некоторых припоев, которые можно приобрести на рынках СНГ и ЕС.

Ни один из среднетемпературных припоев, не содержащих свинец, не может заменить припой Sn63Pb37, у них температура плавления выше. Для поверхностного монтажа, при пайке оплавлением, чаще всего применяют припой Sn95,5Ag3,8Cu0,7.

При пайке предпочтение отдают эвтектическим припоям, у которых кристаллизация происходит в сравнительно небольшом диапазоне температур. Применение эвтектических припоев обеспечивает более высокую надежность паяных соединений, меньшее смещение элементов, в результате чего будет меньше процент «холодных» паек.

Припой на основе олова и серебра (SnAg) обладает лучшей смачиваемостью. Он обеспечивает лучшие прочностные характеристики паяных соединений. Этот припой, в основном, применяется при производстве специальной аппаратуры.

Припой на основе олова, серебра и висмута (SnAgBi (Cu) (Ge)) обладает наиболее низкой температурой плавления и высокими прочностными характеристиками соединения.

Исследования, которые проведены производителями радиоэлектронной аппаратуры, свидетельствуют о том, что наиболее подходящей заменой припоев, содержащих свинец, являются припои группы SnAgCu (олово-серебро-медь), хотя некоторые производители склонны к применению припоев группы SnAgBi (Cu) (Ge).

К недостаткам припоев группы SnCu (олово-медь) можно отнести высокую температуру плавления и низкую прочность паяного соединения.

При пайке припоями, не содержащими свинец, требуется более высокая температура, что может привести к повреждению интегральных схем, осо-

бенно больших размеров, деформации и другим повреждениям печатных.

Наиболее удобным материалом для изготовления печатных плат по бессвинцовым технологиям является FR-4, он имеет высокую температуру стеклования. Этот параметр указывает на то, при какой температуре материал становится мягким и печатная плата начинает деформироваться. FR-4 применяют при пайке в печах и волной, при температурах 255...265°C. При автоматической установке элементов на платы при бессвинцовой технологии может нарушаться точность установки микросхем, особенно тех, которые имеют значительные геометрические размеры. При этом необходимо учитывать, что некоторые типы интегральных схем, конденсаторов, элементов для соединения не выдерживают температур, превышающих 230°C. Что касается технологии пайки методом оплавления, то необходимо выбрать более тщательно материалы печатных плат и компоненты, которые на нее устанавливаются.

В припоях, содержащих более двух компонентов, но не содержащих свинца, могут образовываться интерметаллические соединения в зависимости от скорости охлаждения, влияющие на прочностные характеристики паяного соединения. Промышленностью выпускаются компоненты, на выводах которых применяют бессвинцовые покрытия и покрытия, содержащие свинец. При взаимодействии паяльных паст, выполненных из бессвинцовых припоев, и электрических компонентов, у которых на выводах присутствуют покрытия на основе олово-свинец, возможно смешивание сплавов, которое может привести к образованию шариков из припоя, приводящих к образованию перемычек между выводами элементов. Использование компонентов с большими геометрическими размерами потребует увеличить либо температуру в зоне пайки, либо время пайки, что потребует выбирать более стойкие к воздействию температуры материалы для изготовления печатных плат.

(Окончание следует)

Припой	Температура плавления припоя	Область применения припоя
Sn62Pb36Ag2	179°C	Пайка SMD элементов методом оплавления.
Sn63Pb37	183°C	Традиционный припой, используемый при производстве изделий электронной техники.
Sn60Pb40	183...190°C	Припой, используемый при производстве электротехнических и электронных изделий.
Sn60Pb38Cu2	183...190°C	Для пайки соединений, обладающих повышенной надежностью при низких температурах.
Pb93Sn5Ag2	296...301°C	Припой для ручной пайки, применяемый при производстве электротехнических изделий и изделий электронной техники, обладает хорошей растекаемостью и высокой температурой плавления.
Sn96,5Ag3,5	221°C	Припой для соединений с высокой прочностью, используемый при производстве электронных изделий, в пищевой промышленности и медицине.
Sn96,5Ag3Cu0,5	217°C	Бессвинцовый припой, с низкой температурой плавления, применяемый при производстве изделий электронной техники.
Sn99,3Cu0,7	227°C	Припой, наиболее часто применяемый для замены оловянно-свинцовых припоев.
Sn99,3Cu0,7NiGe	227°C	Припой, не содержащий свинца, для надежных соединений.
Sn96Ag3,5	221°C	Порошковый состав с активным флюсом для облуживания жал паяльников и удаления с них окислов.

# Коротко о телевизоре JVC AV-2508TEE

Игорь Безверхний, г. Киев

Телевизор AV-2508TEE собран на базе телевизионного шасси CH фирмы JVC.

В настоящей статье, по просьбе читателей журнала «Радиоаматор», вкратце рассказано об особенностях и сервисном режиме этого аппарата.

Телевизионное шасси CH использовалось в целом ряде моделей телевизоров фирмы JVC с диагональю экрана кинескопа 25 дюймов и выше, таких, как:

- AV-2508TEE, AV-25LS, AV-25LS-AU;
- AV-25LX, AV-25LX-A, AV-25LX-AU, AV-25LH;
- AV-29LH, AV-29LX;
- AV-29LX-A, AV-29LX-AU;
- AV-2908TEE;
- AV-29LS, AV-29LS-AU.

Несмотря на то, что все перечисленные аппараты собраны на базе одного и того же шасси (CH), между ними есть определенные небольшие отличия. Выше эти модели телевизоров сведены в группы по наименьшим различиям. Принципиальная электрическая схема телевизора JVC AVD2508TEE приведена на вкладке (стр. 27-30).

Основой телевизионного шасси CH является процессор UOC IC701 серии TDA93xx (см. **таблицу**). Ознакомьтесь с процессорами серии TDA93xx можно в статье [1]. В этом шасси CH используются два различных процессора UOC TDA9365 и TDA9386 с разными версиями программного обеспечения. Оба эти процессора рассчитаны на работу в телевизорах, в которых используются кинескопы с углом полного отклонения 110°. Они имеют схему EW-коррекции, сигнал которой выводится на ключ через вывод 20 IC701. Главное различие этих процессоров в том, что в TDA9365 встроен 10-страничный телетекст, а TDA9386 его не имеет. Следовательно, у TDA9386 меньше объем ПЗУ и ОЗУ.

В **таблице** приведена информация о соответствии модели телевизора и, так называемого, «партнабера» установленного в этой модели процессора UOC. «Партнабер» используется при заказе процессора через фирму-изготовителя. Надписи на самих процессорах несколько отличаются от указанных

Процессор	Модель
TDA9365N13S0455	AV-2508TEE, AV-25LS, AV-25LS-AU
TDA9386N12S0450	AV-25LX, AV-25LX-A, AV-25LX-AU, AV-25LH
TDA9386N12S0432	AV-29LH, AV-29LX, AV-29LX-A, AV-29LX-AU
TDA9365N13S0431	AV-2908TEE
TDA9365N13S0436	AV-29LS, AV-29LS-AU



в таблице. Так, в AV-2508TEE чаще всего устанавливается процессор, на котором написано TDA9365PS/N1/3S055 или TDA9365PS/N1/3S0431. Ниже может быть написано нечто типа CH ERAFC V01.

CH означает тип шасси, для которого изготовлен процессор. ERAFC – технологический код программного обозначения (ПО), а V01 – версия этого ПО.

В качестве энергонезависимой памяти используется микросхема IC702 типа BR24C08.

Основой блока питания является распространенный ШИМ-процессор со встроенным выходным ключом IC901 типа STR-F6709A. Обратная связь, обеспечивающая стабилизацию выходных напряжений БП, осуществляется через оптопару PC901 типа PC123, которой управляет каскад стабилизации (усилитель-формирователь напряжения ошибки) на микросхеме IC951 типа SE135N.

Микросхема IC974 типа BA51W12ST – это управляемый стабилизатор напряжений +5 и +9 В. В дежурном режиме эти напряжения отключаются командой на выводе 1 IC974, которая поступает туда с вывода 1 процессора IC701. Стабилизатор IC972 типа L88M33T обеспечивает получение и стабилизацию напряжения 3,3 В для процессора.

Аналоговые сигналы цветного ТВ поступают по антенному кабелю на вход тюнера TU001 типа QAU 0185-004, который управляется процессором UOC по шине I<sup>2</sup>C. Сигналы ПЧ снимаются с вывода IF TU001 и через предварительный УПЧ Q101 поступают на фильтры ПАВ SF101 и SF102. Первый из них выделяет спектр первой ПЧ звука, а второй – ПЧИ (изображения). Оба эти сигнала поступают на симметричные входы УПЧЗ-1 и УПЧИ процессора UOC IC701 соответственно. После обработки из IC701 выводятся сигналы красного (R), зеленого





(G) и синего (B) на плату кинескопа, где они усиливаются видеоусилителями на микросхеме IC351 типа TDA6107Q. На транзисторах Q353, Q354, Q355 типа 2SC2412K собрана схема гашения точки при выключении телевизора.

Микросхема IC801 MM1492 обеспечивает коммутацию сигналов Аудио-Видео.

Импульсы управления выходным каскадом строчной развертки (BKCP) снимаются с вывода 33 IC701 и через трансформаторный предоконечный каскад CP на транзисторе Q521 типа 2SC2655 поступают в цепь базы транзистора BKCP Q522 типа 2SC2634. На микросхеме IC480 UPC358G2 и транзисторе Q480 2SD1408 собрана схема EW-коррекции, управляющая диодным модулятором на диодах D521, D522 (как в отечественном ЗУСЦТ). Сигнал для этой схемы формируется в IC701 (см. выше).

Кадровая «пила» с выводов 21 и 22 IC701 через два делителя напряжения поступает на симметричный вход выходной микросхем KP IC401 типа AN5522.

В телевизорах AV-2508TEE используется, как правило, стереофонический процессор звука IC602 типа BH3865S, но эта микросхема не может обрабатывать звуковое сопровождение СТЕРЕО по системе NICAM. Поэтому в СНГ этот аппарат будет работать только в монорежиме. Для обработки стереосигнала звука NICAM на шасси СН вместо IC602 BH3865S должна быть установлена мультисистемная микросхема-аудио процессор IC601 типа MSP3415D-QG-B3X [2]. Оба процессора звука, как IC602, так и IC601, управляются процессором UOC по шине I<sup>2</sup>C. Монофонический (обычный) сигнал звукового сопровождения ПЧ может быть обработан микросхемой IC130 M52342SP. Двуканальный (стереофонический) усилитель мощности УМЗЧ собран на микросхеме IC650 типа AN5276.

### Вхождение в сервисный режим

Сразу заметим, что не всякий штатный пульт дистанционного управления (ПДУ), поставляемый с этим аппаратом, позволяет активировать сервисный режим. Вход в сервис может не удалиться с пульта RM-C355, а RM-C357 для этого подходит отлично.

Для вхождения в сервис необходимо одновременно нажать и удерживать кнопки ПДУ «DISPLAY» и «PISTURE MODE». Высветится меню из шести (рис. 1) или семи (рис. 2) пунктов. Причем 7 пунктов высвечивается в аппаратах с цифровым процессором звука IC601 MSP3415D.

Выбор пунктов меню, открытие соответствующего вспомогательного меню (подменю), обеспечивается цифровыми кнопками 1–6 (или 1–7). При повторном одновременном нажатии «DISPLAY» и «PISTURE MODE» в меню сервисного режима открывается подменю установки констант «SYSTEM

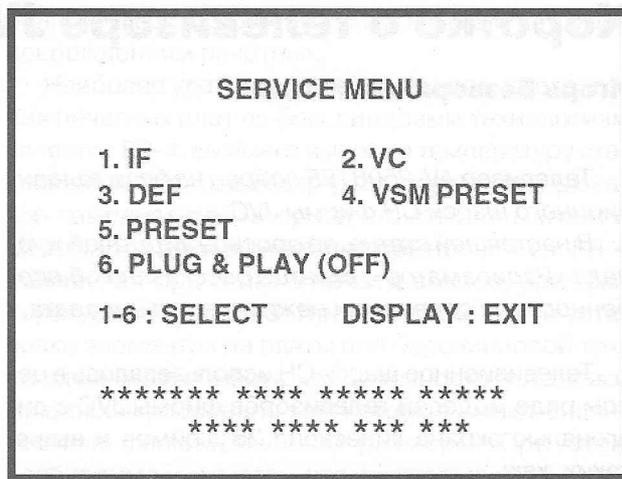


Рис. 1

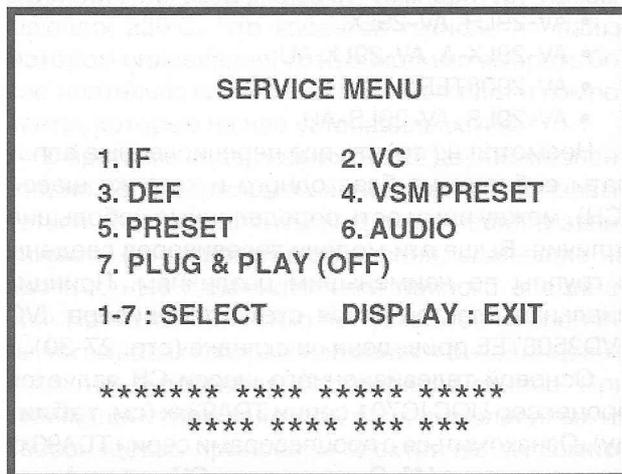


Рис. 2

CONSTANT SET 1». При следующем нажатии – «SYSTEM CONSTANT SET 2», а еще при одном нажатии – «SYSTEM CONSTANT SET 3».

Выбор пунктов в подменю производится кнопками «▼» «▲», а изменение выбранного параметра – кнопками «+» и «-».

Радиолюбитель и ремонтник, имеющие некоторый опыт регулировки современных телевизоров на ЭЛТ, легко разберутся в мнемонических сокращениях основных пунктов всех меню сервисного режима. Поэтому для экономии журнального места расшифровывать их не будем.

Возврат в предыдущее меню и выход из сервисного режима (из главного сервисного меню) осуществляется кнопкой «DISPLAY».

### Литература

1. Безверхний И.Б. Процессоры UOC для современных массовых телевизоров // Радиоаматор. – 2005. – №4, 5, 7, 8.

2. Безверхний И.Б. MSP34xxD – семейство многостандартных процессоров звука для видеоманитофонов, DVD-проигрывателей, видеокарт, аналоговых и цифровых телевизоров // Радиоаматор. – 2006. – №5, 6.

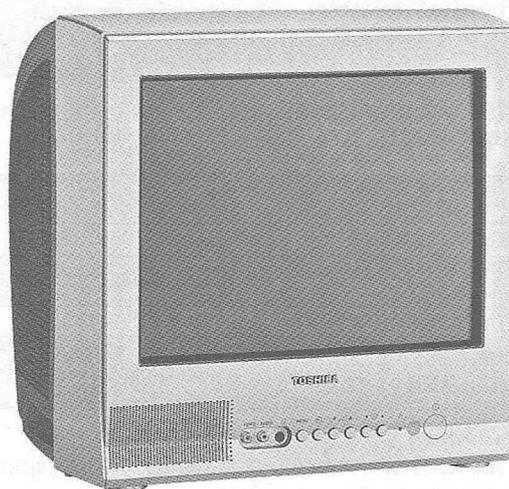
# Состав некоторых телевизоров на ТВ-процессорах семейства TMPA88xx

Руслан Корниенко, г. Харьков

Автору этих строк много лет доводилось ремонтировать телевизоры разных марок от различных производителей на монокристалльных процессорах семейства TMPA88xx компании Toshiba. Накопленным опытом ремонта этих аппаратов автор поделился в статье [1], а особенностями вхождения в сервисные режимы – в [2]. Кроме того, автор накапливал информацию о составе таких аппаратов и соответствии разных моделей телевизоров и телевизионных шасси. Часть этой информации была выложена в таблице статьи [2]. К сожалению, для некоторых ТВ-процессоров семейства TMPA88xx автор не имеет информации о вхождении в сервисный режим, но все-таки автор надеется, что собранная им информация будет полезна читателям журнала «Радиоаматор».

Вся информация о составе ряда телевизоров, не вошедших в таблицу из статьи [2], приведено в **таблице** ниже. Для вхождения в сервисный режим этих аппаратов (процессоров) следует попробовать способы вхождения, описанные для других типов телевизоров (процессоров) в статье [2], так как у многих из них вхождение в сервис во многом совпадает.

Заметим также, что автор держал в руках ТВ-процессор TMPA8801CPCNG4V63, но информация



о том, в какие модели телевизоров он устанавливается, у автора отсутствует.

## Ссылки

1. Корниенко Р. Особенности и ремонт телевизоров на процессорах семейства TMPA88xx фирмы TOSHIBA // Радиоаматор. – 2013. – №1-6.
2. Корниенко Р. Сервисные режимы телевизоров на ТВ-процессорах семейства TMPA88xx фирмы TOSHIBA // Радиоаматор. – 2013. – №10, 11.

№ п/п	Тип процессора (стикер или первая строка маркировки)	Марка телевизора и/или фирма-производитель	Телевизионное шасси	Функциональный состав шасси
1	TMPA8801CPCNG4UD7	Toshiba 15CSZ2R	-	24C08, STR W5753A LA78040, TFB 4125HY тюнер ENV59DA7G3
2	TMPA8801CRCNG6DJ6	Toshiba 14JC2M/21JCZ3M	S5E	24C08, BD3886FS STRG8656, TFB4213AH LA42052, LA78040N
3	TMPA8803	Sitronics STV-2132F	-	-
4	TMPA 8807CPBNG4JF	Toshiba 21CVZ3R	S2ES	24C04, AN5522, STR-G8656, FMX21A001 (FBT), тюнер ECA33LX1
5	TMPA8809 (TCL-M13V)	Shivaki STV-2969 Sitronics SB-2508 Polar 63CTV3050/ 70CTV3050, 63(70) CTV3052/63(70)CTV3055	-	-
6	TMPA8821CPNxxxxx (TCL-A-07-1003)	Erison 21F2	-	-
7	TMPA8821CPNG4GD9	Akira 21FCS1	-	-
8	TMPA8821CPNG4JF7	Haier 21T6B Haier HT-3718	-	CF0801-2152 (FBT), LA7840, тюнер ENV 59D69F1, TDQ-6SVD/126HR
9	TMPA8821CPNG4RG1	Sitronics STV-1441N	-	-
10	TMPA8821CPNG4UF5 (TCL-A19V05-TO)	Philips 21PT2110/56r	TC2.1A	-
11	TMPA8821CPNG4U88 (TCL-A19V03-TO)	Sitronics STV-1412N; TCL DT-21192SG; Rolsen C2165; AKAI CT-2165; HORIZONT 14(21) E07(05,06); POLAR 54CTV3068 (54CTV3060; 54CTV3062; 54CTV3065; 54CTV3068)	-	-
12	TMPA8821CPNG5UD2	Orion SPP-2131	-	-
13	TMPA8821CPWG4RJ1	Shivaki STV 2973	-	-
14	TMPA8821PSNG	Xenon PF2191	-	-
15	TMPA8821CPNG5CR2 (TS4A-07-1003)	Erison 1401/2102/21F2	BN6R	STV9302A, 2SD2499, ТДКC BSC25-N0101F

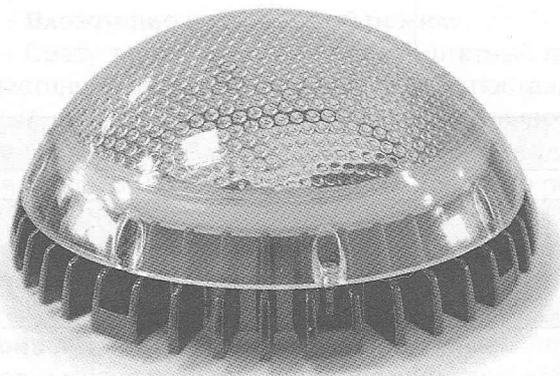
Продолжение таблицы (см. стр. 25)

№ п/п	Тип процессора (стикер или первая строка маркировки)	Марка телевизора и/или фирма-производитель	Телевизионное шасси	Функциональный состав шасси
16	<b>TMPA8821CPNG5CV5 (TCL-A19V07-TO)</b>	Avest 54TL-03 Sitronics STV-1411N TCL DT21368SG	M36	24C08
17	<b>TMPA8821CPNG5EE1 (TOSHIBA-HAY1S10)</b>	Sitronics STV-2160F/2161(62)/2161F) Elenberg 1420/2130 Rolsen C21R60/C2160 Shivaki CTV14(21)37 TCL DT-21327AS	-	24C08
18	<b>TMPA8821CPNG5UU5 (EKA70ABET)</b>	Shivaki STV-2163/2175/2179/2189/2193 Elenberg EL2160/2185 Techno TS-2105F	-	24C16A, STV9302A, TDA7496SA, TDA7057AQ, BSC25-N0802FR, 3D1555, Тюнер UVC68K9VCK 0504-6155 A-T9XX0330B
19	<b>TMPA8821CPNG5JD1 (T-P-13)</b>	Orion SPP2116	-	24C08, LA78040, AN7522N, тюнер TDC-3H2-5VL-Y, ИБП по схеме [2, 3]
20	<b>TMPA8827PSNG</b>	Evgo ET2985 Roison PF-29MD1185	-	-
21	<b>TMPA8851CRNG6FR4 (14CRUI)</b>	Toshiba 14C2R1/21C2RUI/21CZ4RX1	S5ER	STRW5753A, LA78040N, BSC-23-N0102, TFB1122JG, тюнер ENV59DA7G3
22	<b>TMPA8857CNRG5DV1</b>	Saturn ST-1401/2901	-	-
23	<b>TMPA8857CRNG5DU1 (TCL-A20V07-TO)</b>	TCL DT-29667AS/29337AS/29668AS Trony 29GH2 Hyundai H-TV2905PF Sanyo CL29FB01	-	-
24	<b>TMPA8891CPBNG6JCO</b>	Toshiba 15LZR17/21LZR17	CCP-3400ST	24C08, LA42051 (LA42351), BSC23-N0180 (BSC23-N0104, TFB4125JG, TF-0147-0JG), STRW5753A, STV9302B, тюнер V88A000001100/ TAEM-G109D/612A0618, TAEM-G109D
25	<b>TMPA8891CSBNG6N54 (13-T18M28-01M01)</b>	TCL 14D1	-	-
26	<b>TMPA8891CSBNG6KF8 (GDETO102-02)</b>	Digital 21"	-	-
27	<b>TMPA8891CSBNG6UR9 (13-T18M28-02M01)</b>	Elenberg 1430	-	24C08; TDA4864AJ; BSC25-0252R
28	<b>8896CSNG7E18 (CH-C05-A-V01.00)</b>	Shivaki CRT-2118UX	ETA-1R	LA78041; STR-G5653; TDA9842A; 2SD1557; BSC25-T1091A; тюнер ET-6T1E-C01W
29	<b>8897-7A15</b> (1-я строка наклейки на микропроцессоре)	Polar 54CTV3089	-	STRW6556A, BSC26-01N4010F, 2SD5036
30	<b>TMPA8897CSBNG6PR4 (GDETO104-03)</b>	Digital 29"	-	C1265RT, BU2720DX, BSC62D, LA78041, LA42102



## Светодиодные светильники серии ЭРИДАН

Светильники серии ЭРИДАН предназначены для общего и местного освещения технических зон и мест общественного пользования, освещения подъездов, туннелей, подземных и надземных пешеходных переходов. Благодаря мгновенному зажиганию, светильники могут применяться для аварийного освещения. Светильник устанавливается на плоские поверхности. Возможен заказ индивидуального крепежного комплекта для установки светильника под определенным углом или с возможностью настройки угла наклона. Светильники серии ЭРИДАН рассчитаны на питание от сети 220В AC.



### Преимущества светильников ЭРИДАН:

- Компактные размеры
- Широкий температурный диапазон эксплуатации: -40...+50°C
- Класс защиты IP65
- Вандалоустойчивость
- Питание 220В AC
- Экономия электроэнергии и высокая эффективность
- Гарантия 5 лет

### Области применения:

- Освещение служебных помещений (лифтовых и лестничных холлов и т.п.)
- Освещение технических помещений
- Освещение подъездов домов
- Освещение складских помещений
- Освещение открытых площадок
- Освещение надземных и подземных пешеходных переходов

### Технические характеристики ERIDAN-LED-90-C-6:

- Габариты (диаметр\*высота), мм ..... 150\*75
- Мощность потребления светильника, Вт ..... 6
- Напряжение питания, В ..... 220
- Ток потребления, А ..... 0,032
- Класс защиты ..... IP-65
- Класс электробезопасности ..... 1
- Вес, кг макс ..... 0,5
- Световой поток, Лм (Холодный белый 6500К) ..... 650
- Диаграмма направленности ..... круговая

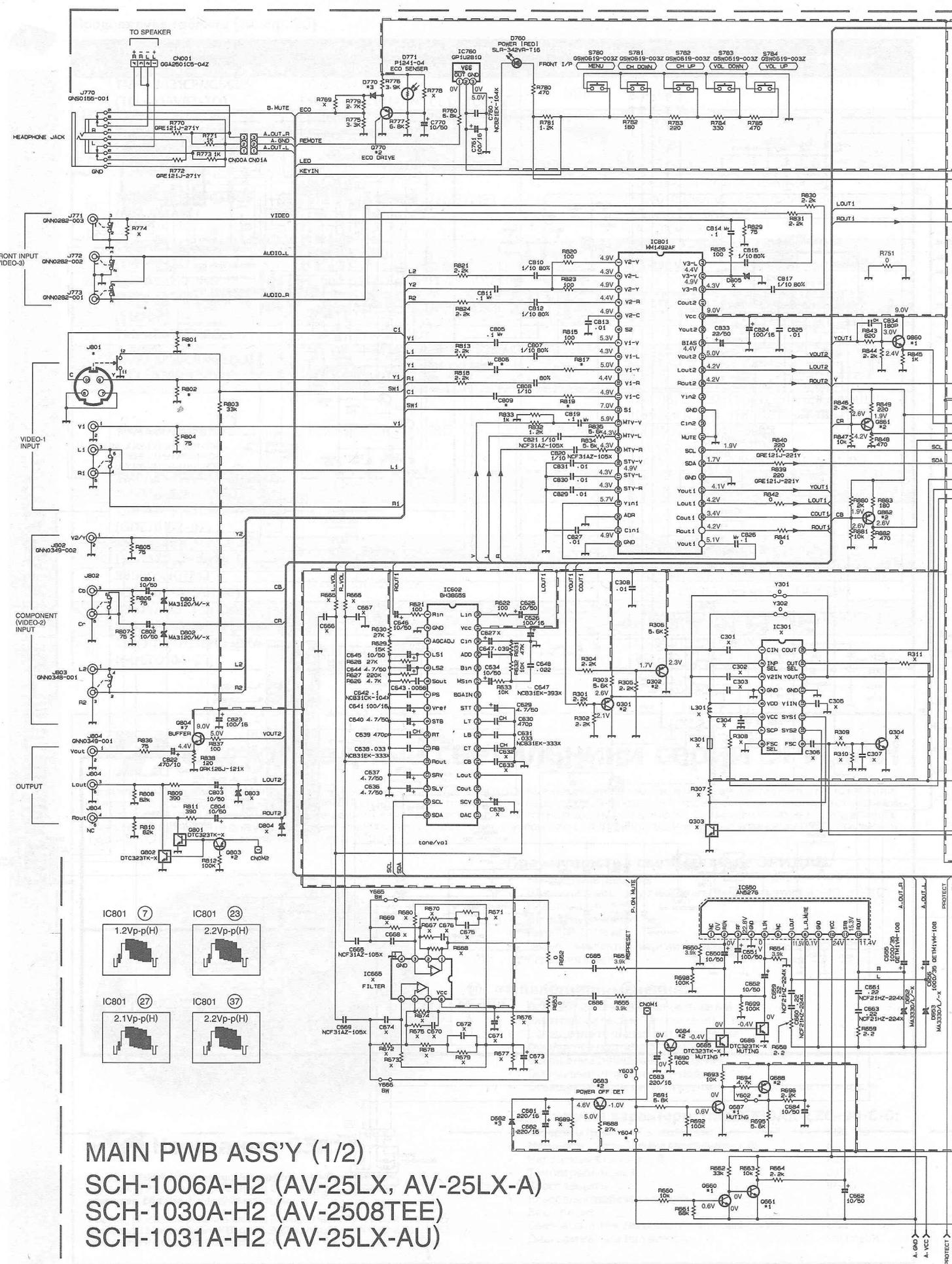


## Компания СЭА

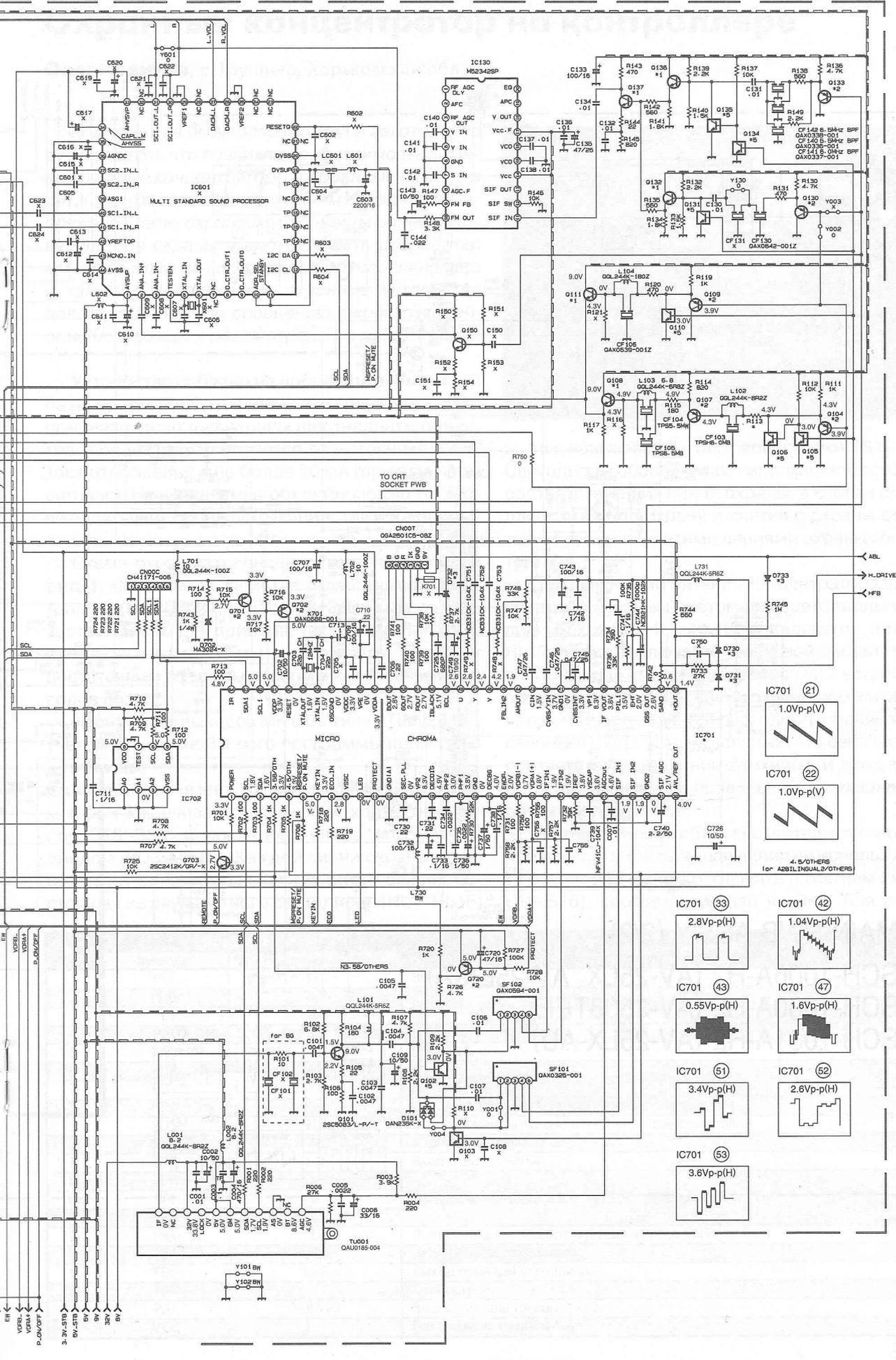
Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б,  
тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42  
[www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua) | [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua)

Россия, Москва, Киевское шоссе, Бизнес-парк "Румянцево", стр. 2,  
подъезд 15, этаж 3, блок В, офис 306 В, тел./факс: (495) 228-32-82  
[www.searum.com](http://www.searum.com) | [info@searum.com](mailto:info@searum.com)



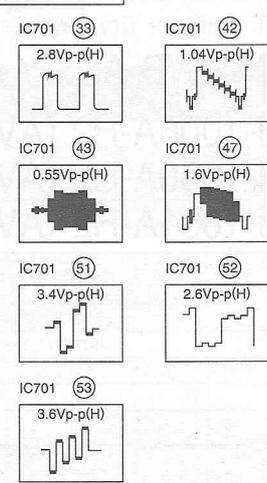
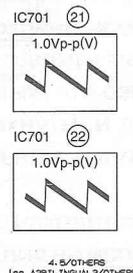


**MAIN PWB ASS'Y (1/2)**  
**SCH-1006A-H2 (AV-25LX, AV-25LX-A)**  
**SCH-1030A-H2 (AV-2508TEE)**  
**SCH-1031A-H2 (AV-25LX-AU)**

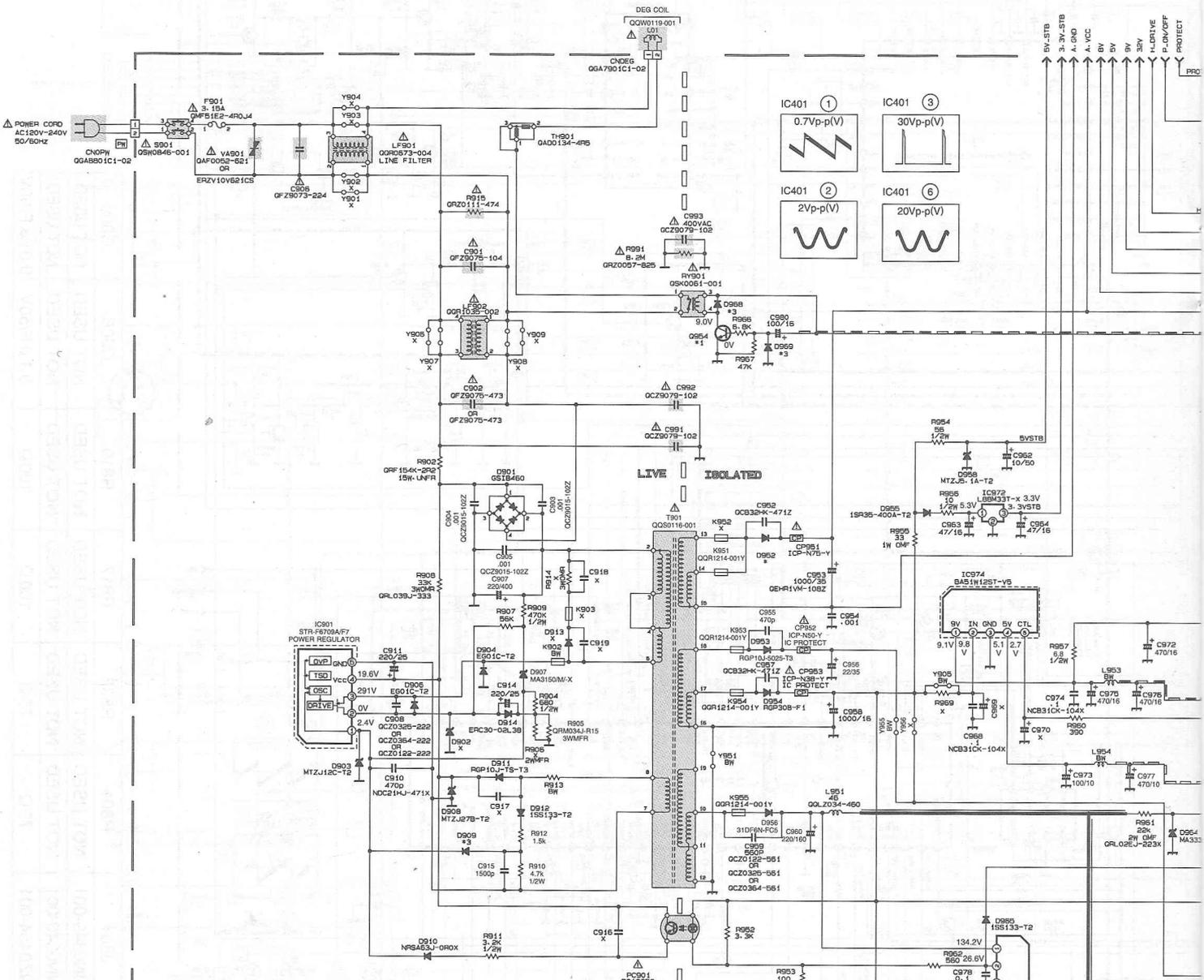


✖ DIFFERENCE LIST (✖ PARTS)

IC701	J801	R801	R802	R817	R819	C806	C809
SCH-1006A-H2	TDA9386N12S0450	NOT USED	NOT USED				
SCH-1030A-H2	TDA9365N13S0455	NOT USED	NOT USED				
SCH-1031A-H2	TDA9386N12S0450	75Ω	75Ω	100Ω	100Ω	0.1 μF/50V	0.01 μF/50V



4.5/OTHERS  
1cr AB2LLINGUAL2/OTHERS

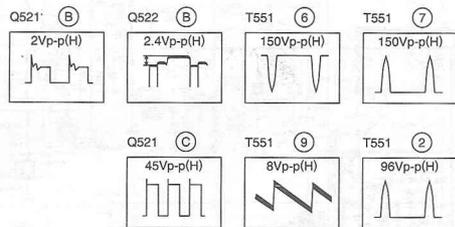


## MAIN PWB ASS'Y (2/2)

SCH-1006A-H2 (AV-25LX, AV-25LX-A)

SCH-1030A-H2 (AV-2508TEE)

SCH-1031A-H2 (AV-25LX-AU)



# Охранный концентратор на контроллере

Олег Новиков, с. Грушино, Харьковской обл.

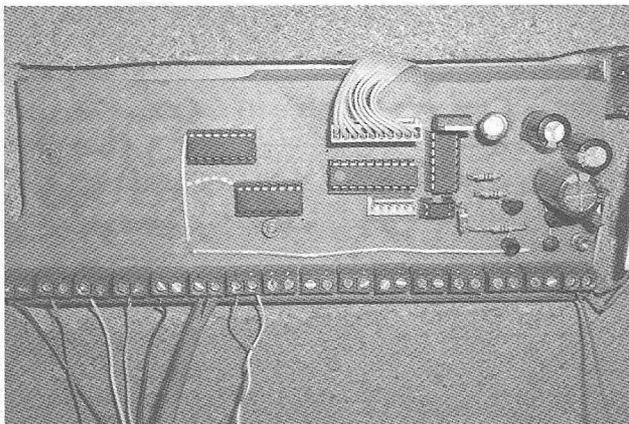
Конструкция была разработана и изготовлена в связи с тем, что возникла необходимость заменить старые концентраторы, собранные на реле и питаемые от сети. При аварийном отключении напряжения сети, охраняемые объекты ранее оставались без охраны. Необходимость разработки концентратора на контроллере обусловлена еще и тем, что современные охранные устройства довольно дороги по сравнению с конструкцией, описание которой рассмотрено в этой статье.

Устройство собрано на доступной элементной базе, просто в изготовлении и эксплуатации. Оно предназначено для охраны шестнадцати объектов. Концентратор питается от источника 12 В. Ток потребления – не более 60 мА (при звуковом сигнале). На охраняемых объектах можно установить датчики, как на замыкание, так и на размыкание.

Схема охранного концентратора показана на **рис. 1**. «Мозгом» устройства является микроконтроллер (МК) DD2 типа ATtiny2313. Он выбран в качестве основы для прибора, так как этот МК имеет небольшие габариты и стоимость, обладает достаточным объемом памяти и количеством выводов портов.

Назначение выводов МК DD2 типа ATtiny2313 с учетом записанной в него программы приведено в **таблице**.

Устройство имеет 16 линий охраны, каждая из которых заканчивается датчиком (контактной парой S18–S33) с последовательно включенным диодом (VD3–VD18). Каждой линии охраны соответствует одна из 16 ячеек (на **рис. 1** слева), состоящая из двухцветного светодиода (HL1–HL16)



и, так называемой, тактовой кнопки (S1–S16). Светодиоды обеспечивают индикацию состояний соответствующих линий охраны, а кнопки служат для взятия под охрану и снятия с охраны объектов, защищенных этими линиями охраны концентратора.

При включении питания концентратора засвечиваются красным цветом все светодиоды ячеек линий охраны (HL1–HL16) и индикатор питания HL17, а также включается звуковой сигнал тревоги. После нажатия кнопки сброса S17 устройство проверяет состояние линий охраны, и если объект находится под охраной, светодиоды меняют цвет свечения с красного на зеленый, что означает, что соответствующие линии замкнуты, и диод в конце линии включен в правильном направлении – объект под охраной.

Если какой-либо объект не находится под охраной или соответствующая линия не используется, то эту линию можно отключить нажатием кнопки (S1–S16), соответствующей ячейки. Для взятия

№	Обозначение		Назначение
	вывода	провода	
1	RST	RST	Вход сброса
2	PD0	A0	Выходы двоичного кода для дешифратора DD1
3	PD1	A1	
4	PA1	SB	
5	PA0		Свободный
6	PD2	A2	Выходы двоичного кода для дешифратора DD1
7	PD3	A3	
8	PD4	LEDG	Выход команды включения зеленых светодиодов
9	PD5	LEDR	Выход команды включения красных светодиодов
10	GND	GND	Корпус («земля»)
11	PD6	KN	Вход опроса кнопок
12	PB0	A	Выходы шины адреса для мультиплексов DD3 и DD4
13	PB1	B	
14	PB2	C	
15	PB3	D	
16	PB4	SIGN	Вход сигнала от оптопары
17	PB5	UPR	Выход команды управления
18	PB6		Свободный
19	PB7	SOUND	Выход сигнала тревоги 1 кГц
20	VCC	5 V	Напряжение питания 5 В



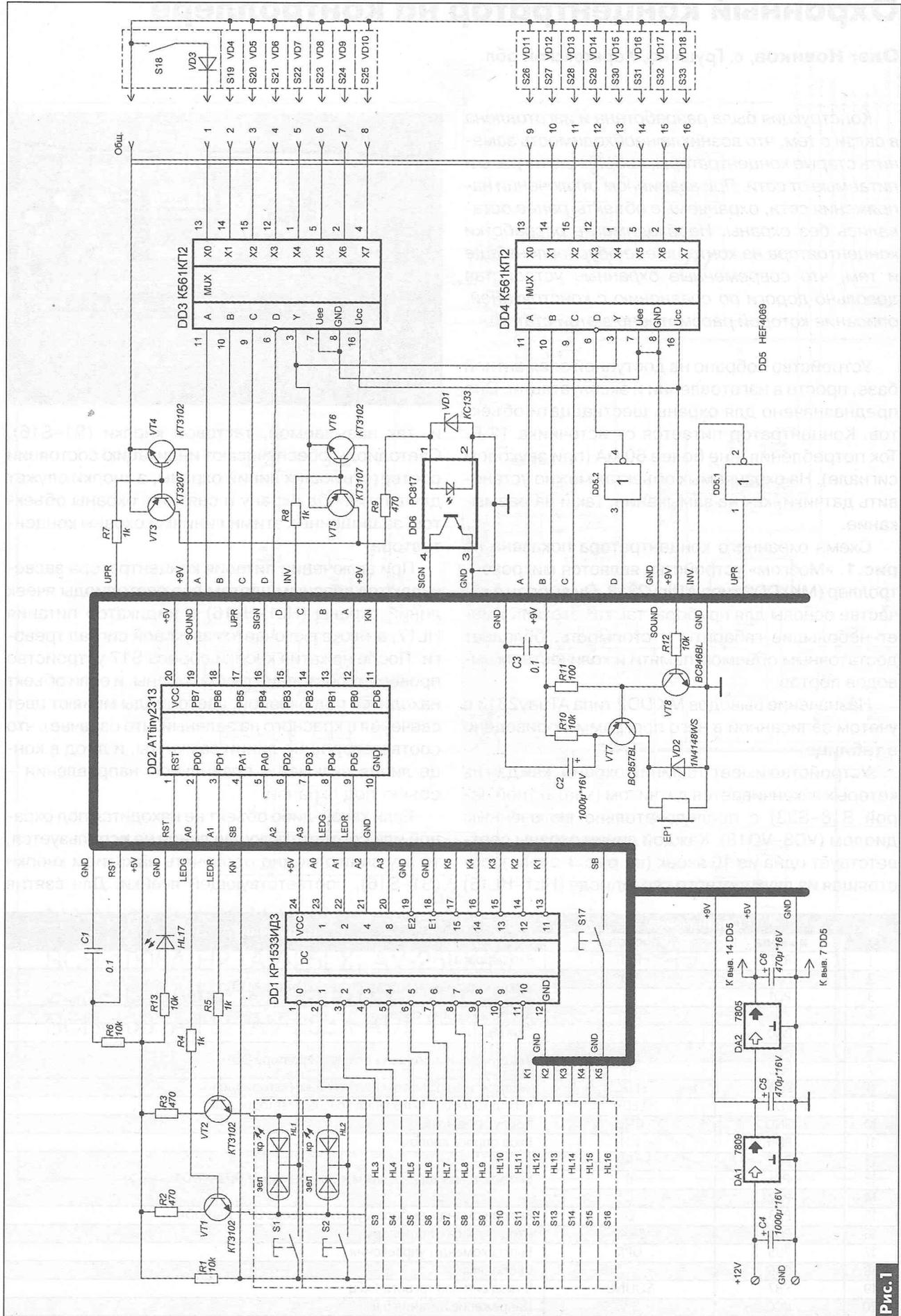


Рис. 1

этого объекта под охрану необходимо снова нажать ту же кнопку.

Для опроса кнопок S1–S16 используется порт PD6 МК DD2 как общий вход, а переключение ячеек (кнопок) при опросе осуществляет дешифратор DD1 типа КР1533ИД3, преобразуя четырехразрядный двоичный код А3А2А1А0 от счетчика микроконтроллера DD2 (с линий PD3–PD0 порта D) в уровень лог. «0» на одном из выводов 1–11, 13–17 дешифратора DD1. Если в момент опроса ячейки ее кнопка нажата, то уровень лог. «0» поступит на PD6 микроконтроллера (вывод 11 DD2). По этой команде МК поставит соответствующую линию (объект) под охрану, если она не была активирована ранее, или снимет объект с охраны, если линия была активирована.

Включение зеленого светодиода ячеек осуществляется транзисторным ключом VT1, а включение красного светодиода – ключом VT2, командами с выходов PD4 (вывод 8) и PD5 (вывод 9) DD2 соответственно.

Проверка линий охраны происходит каждые полсекунды, и если линия разомкнута или замкнут концевой диод, светодиод охранной ячейки снова поменяет цвет свечения с зеленого на красный, и включится звуковой сигнал тревоги. Он включается, если хотя бы одна из индикаторных ячеек светится красным.

Для проверки состояния линий охраняемого объекта микроконтроллер DD2 выдает с выводов портов PB0–PB2 трехразрядные двоичные коды счета (ABC) на адресные входы восьмиканальных мультиплексоров DD3 и DD4 типа К561КП2, а команда D с выхода порта PB3 активизирует одну из этих микросхем. Чтобы обеспечить переключение DD3 и DD4, используется инвертор DD5.2, подающий на вход запрета DD4 сигнал инверсный сигнал, поданному на вход запрета DD3.

Для того чтобы повысить защищенность устройства от внешней блокировки, в каждую линию охраны введен диод, а сама линия опрашивается дважды: один раз при подаче на нее высокого

уровня (лог. «1»), а второй раз при подаче низкого уровня (лог. «0»). Это позволяет проверить не только целостность линии, но и правильность включения диода. Переключение уровней на линиях охраны осуществляется транзисторными ключами VT3 и VT4 командой UPR с выхода порта PB5 DD2 (вывод 15).

Выводы Y мультиплексоров объединены и подключены к транзисторам VT5, VT6, которые переключают направления подачи напряжения на линии опроса. Управление переключением этих транзисторов осуществляется сигналом INV, инверсным сигналу UPR. Этот инверсный сигнал формируется с помощью инвертора DD5.1.

С коллекторов транзисторов VT5, VT3 сигнал переключения подается через резистор R9 на оптопару DD6, необходимую для развязки порта PB4 МК (вывод 16 DD2) от напряжения опроса 9 В. ИК диод оптопары защищен от перегрузки стабилитроном VD1.

Контроллер обрабатывает информацию, полученную на порт PB4 с оптопары DD6, и выдает результат на светодиодные ячейки через дешифратор DD1, на который подается код с МК (см. выше). На выходы DD1 выводится «бегущий ноль», а с помощи ключевых транзисторов VT1, VT2 разрешается свечения красного или зеленого сектора двухцветных светодиодов.

На транзисторах VT7 и VT8 собран усилитель сигнала тревоги 1 кГц, который формируется в МК DD2 и выводится на этот усилитель через вывод порта PB7 (19 DD2).

Устройство питается напряжениями 9 В и 5 В с выходов стабилизаторов DA1 7809 и DA2 7805.

Устройство собрано на двух печатных платах. На одной из них собран блок управления и индикации (**рис.2**). Эта плата изготовлена из отрезка односторонне фольгированного стеклотекстолита размерами 70x180 мм. На этой плате установлены все светодиоды индикации, кнопки и дешифратор DD1. На другой плате (**рис.3**) выполнен блок опроса линий. Эта плата изготовлена из

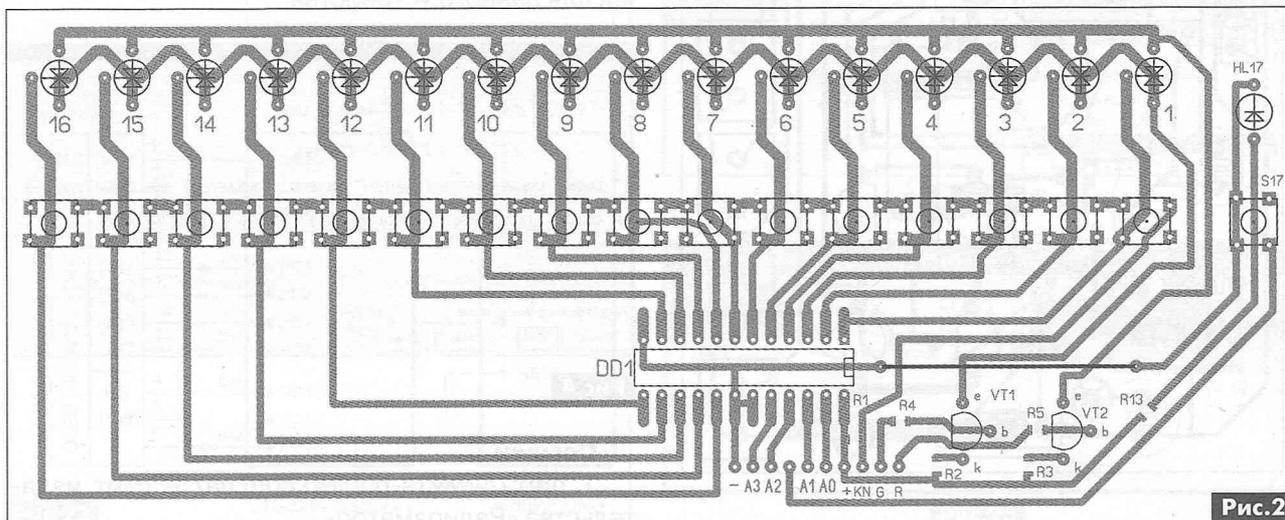


Рис.2

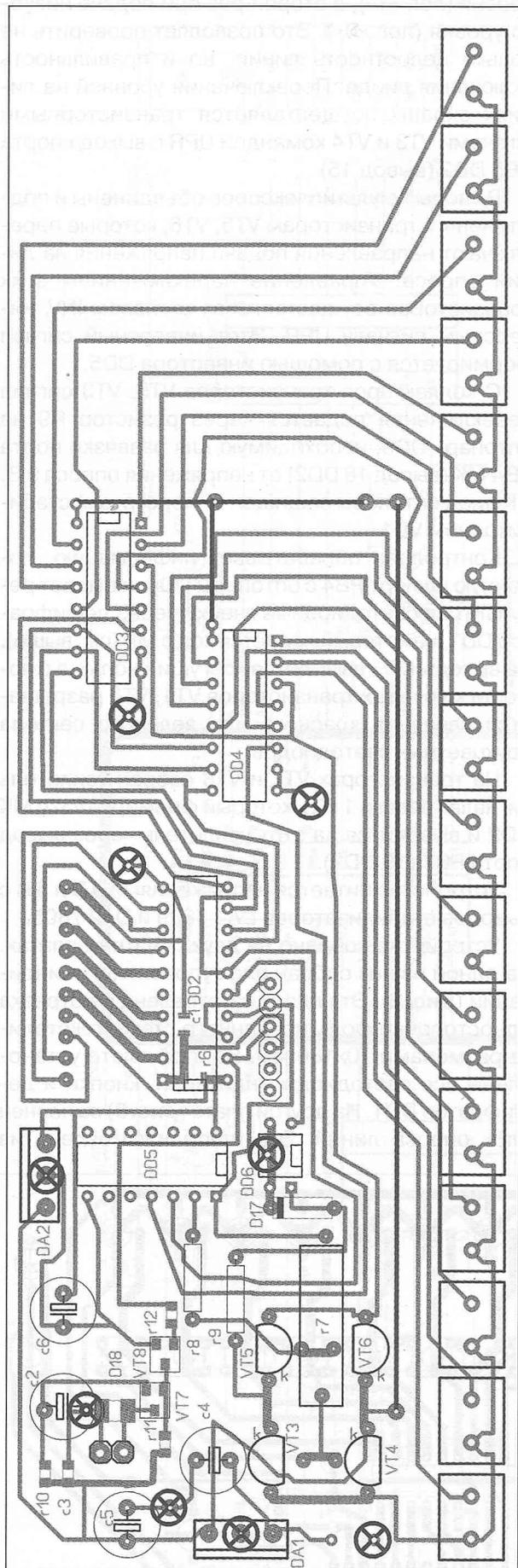


Рис.3

отрезка двусторонне фольгированного стеклотекстолита размерами 60x185 мм. Причем все дорожки расположены с одной стороны платы, а вторая используется как экран. Черной окружностью с крестом посередине на **рис.3** обозначены точки перехода «земли» с одной стороны платы на другую.

При монтаже выводы дешифратора DD1 KP153ЗИДЗ изгибают в стороны и эту MC припаивают со стороны дорожек. В позиции DD1 можно использовать зарубежный аналог этой MC типа 74ALS154. Мультиплексоры КП561КП1 можно заменить HEF4051.

Двухцветные светодиоды могут быть любые с общим катодом (ОК). При этом в некоторых случаях необходимо подобрать резисторы R2, R3 по току потребления и яркости свечения светодиодов. Резисторы SMD типоразмера 0805, кроме R7–R9 (ОМЛТ-0,125 или аналогичные). Все конденсаторы, кроме электролитических, SMD типоразмера 0805.

В качестве звукового сигнализатора EP1 автор использовал телефонный капсюль, извлеченный из неисправных электронных часов-будильника.

Чертежи печатных плат разработаны в среде Sprint-Layout5.0. Файлы чертежей печатных плат и прошивки МК (hex-файл) размещены для скачивания на сайте издательства «Радиоаматор» [1].

Биты конфигурации (фьюзы) микроконтроллера при программировании должны быть выставлены на работу внутреннего генератора на частоте 1 МГц. С завода микросхема поставляется с настройками как раз на эту частоту.

В заключение замечу, что не все программаторы обеспечивают правильный выбор и программирование фьюзов. «Страдает» этой «болезнью» и программное обеспечение широкораспространенного программатора PonyProg 2000. Поэтому перед программированием МК следует проверить, как выставлены фьюзы в программаторе, и откорректировать их. На **рис.4** показано окно программы PonyProg 2000 с установленными фьюзами для данного устройства.

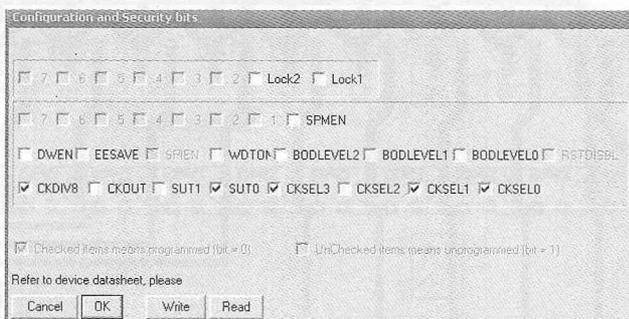


Рис.4

### Ссылки

1. <http://www.ra-publish.com.ua/> – сайт издательства «Радиоаматор».

# Эксперименты с STM32. Опыт 4

Сергей Рюмик, г. Чернигов

(Окончание. Начало см. в PA4, PA7, PA11/2013)

В предыдущей статье цикла рассказывалось о синтезе новой программной оболочки MapleDiscovery. Она позволяет использовать общедоступные библиотеки Arduino в программах для модуля STM32VLDISCOVERY. На очереди освоение методики программирования на реальном примере.

## Практическая часть

На рис. 23 показана схема стенда для проведения экспериментов. Конвертер USB-UART может быть любым, например, от дата-кабеля мобильного телефона, но сподручнее оказалось использовать аппаратный конвертер, встроенный в Arduino (рис. 2, PA4/2013). Внутри него по цепям TX, RX имеются последовательные резисторы сопротивлением 1 кОм. Это очень ценно, т.к. в будущем можно подключать внешние логические сигналы непосредственно к портам PA9, PA10 STM32.

Питание +5 В к Discovery и Arduino подается от двух разных USB-портов компьютера, их нагрузочной способности вполне достаточно. Питание OLED-индикатора HG1 осуществляет стабилизатор напряжения +3,3 В, который находится внутри Discovery. Таким способом решается проблема согласования уровней.

### Порядок действий.

1) Скачать с сайта журнала PA <<http://www.ra-publish.com.ua/arc-ra.html>> ссылку на архивный файл «MapleDiscovery-20131015.7z» объемом 53 Мбайт. Распаковать его архиватором 7-Zip 9.25, автор Игорь Павлов <<http://www.7-zip.org/>>. Переместить разархивированную папку «MapleDiscovery» для однозначности в «корень» диска C:\.

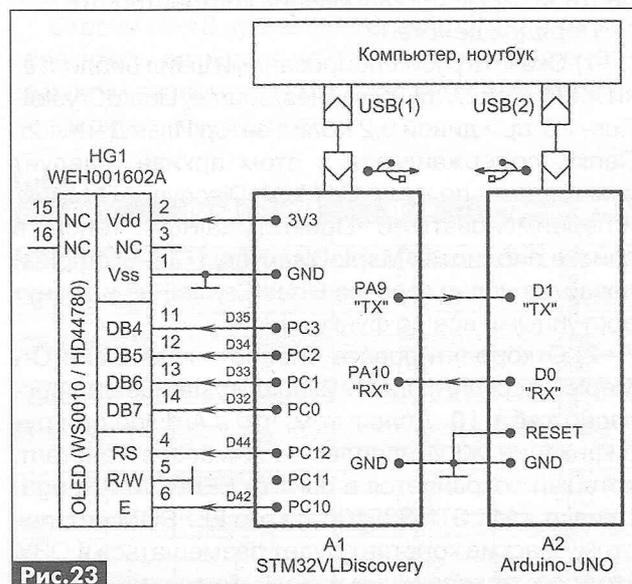
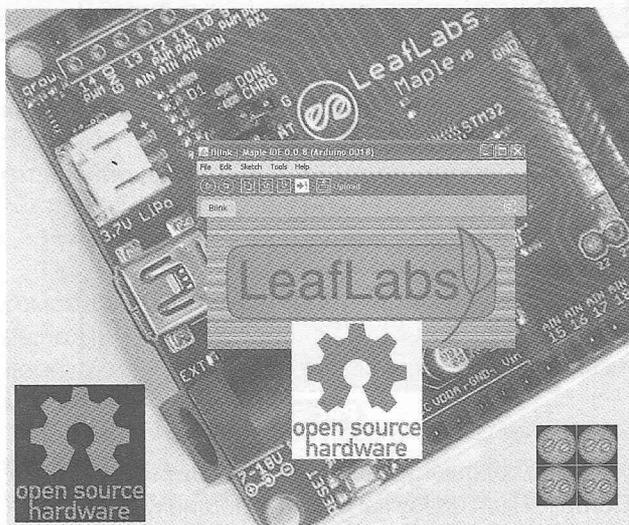


Рис. 23



Кстати, в данном примере программа «7-Zip» эффективнее обычного zip-архиватора в 3 (!) раза и не требует лицензии.

2) Подключить стенд к компьютеру двумя кабелями. Запустить на выполнение файл C:\MapleDiscovery\maple-ide.exe. Задать тип платы «Tools-Board-STM32VLDISCOVERY to Flash» (рис. 24) и уникальный номер виртуального COM-порта Arduino «Tools-Serial Port» (рис. 25).

3) Загрузить скетч «Мигающий светодиод» из встроенной библиотеки примеров «File-Examples-Digital-Blink» (рис. 26). Интересная деталь – скетчи Maple и MapleDiscovery имеют расширение \*.pde, в отличие от новых версий Arduino, в которых скетчи имеют расширение \*.ino. Это положительный момент, поскольку устраняются конфликты при запуске файлов каждый из своей оболочки.

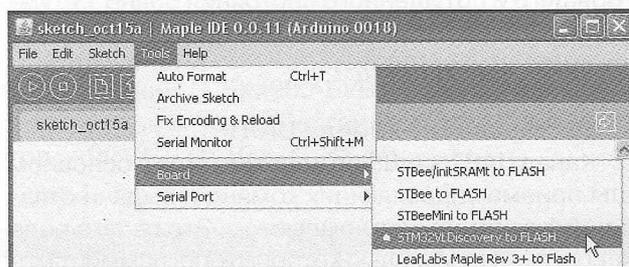


Рис. 24

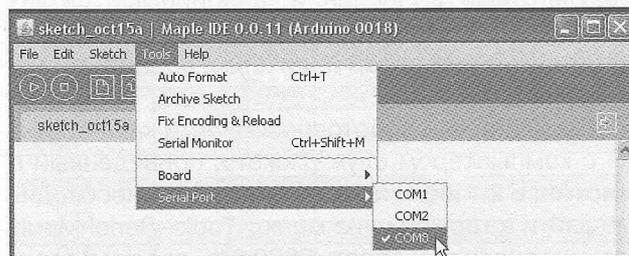


Рис. 25



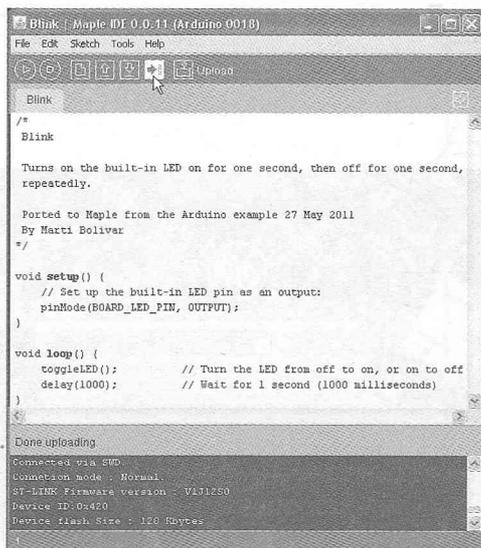


Рис.26

4) Откомпилировать скетч «Scetch–Verify / Compile» или сразу загрузить прошивку в МК «File–Upload to I/O Board». То же самое, но чуть быстрее, можно сделать первой слева и второй справа пиктограммами меню.

5) Далее необходимо следить за сообщениями, появляющимися в заголовке нижнего окна экрана. В частности, «Compiling...» обозначает процесс компиляции скетча, «Uploading to I/O Board...» – загрузка прошивки в МК, «Done uploading» – успешное завершение.

В ходе программирования на плате Discovery будет дважды загораться светодиод красного цвета: первая серия вспышек при зашивке, вторая – при автоматическом сбросе МК, после чего программа начинает выполняться с первой команды листинга.

6) Если компиляция и прошивка завершились без осложнений, то на плате Discovery должен замигать светодиод синего цвета с длительностью горящего и потушенного состояния ровно 1 с. Изменить это время можно цифрами миллисекунд в команде «delay(1000);».

### Тестирование канала UART

Канал UART в Arduino используется в основном для приема управляющих команд и выдачи отладочных сообщений в компьютер. Это своего рода «дебаггер», с помощью которого программист может следить за этапами выполнения программы, результатами вычислений, аварийными ситуациями и т.д. Компьютер в данном случае заменяет буквенно-цифровой индикатор, подключенный к Arduino.

Для проверки работоспособности канала связи с компьютером служит скетч, приведенный в листинге 2. После прошивки его в МК необходимо зайти в терминал из меню «Tools–Serial Monitor», установить скорость 9600 бод, ввести в верхней строке любые символы, отправить их кнопкой

### Листинг 2

```

1 //Тестовая проверка канала UART, журнал РА-12/2013
2 void setup() { Serial1.begin(9600); } //Скорость
3 //-----
4 void loop() //Бесконечный цикл
5 { if (Serial1.available() //Готовность UART
6   { int inByte = Serial1.read(); //Чтение байта
7     Serial1.print(inByte, BYTE); //печать байта
8   }
9 } //MapleDiscovery-20131015, 15608 байтов (11,9%)

```

«Send» и наблюдать точно такие же «пинги» от Discovery (рис.27).

Надпись «Serial1» в скетче указывает на линии USART1 в STM32. Если требуется организовать связь через USART2 или USART3, то в скетче необходимо заменить в четырех местах надпись «Serial1» надписями «Serial2» или «Serial3». Линии портов МК будут, соответственно, PA2, PA3 или PB10, PB11.

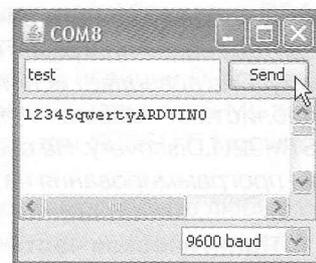


Рис.27

### Русификация OLED-индикатора

«В гостях хорошо, а дома – лучше». Имеется в виду, что английские слова «Hello, world!», которые появляются на экране ЖКИ 16x2 при загрузке в Discovery скетча с фирменного сайта Arduino <<http://www.arduino.cc/en/Tutorial/LiquidCrystal>>, хорошо бы заменить привычной кириллицей. Для этого предлагается использовать библиотеку «LiquidCrystalRus» от Arduino [10], которую для STM32 требуется немного подправить. Задача имеет большое практическое значение, поскольку позволяет освоить методику адаптации различных библиотек Arduino применительно к среде MapleDiscovery.

Ардуиновский конвертор USB-UART из схемы на рис.23 можно удалить (хотя можно и оставить), поскольку вывод информации производится на OLED-индикатор HG1. Вместо него допускается поставить обычный ЖКИ 16x2, только надо подключить к его выводу 3 подстроечный резистор 10 кОм по стандартной схеме регулирования контрастности.

#### Порядок действий.

1) Скачать русифицированный файл библиотеки ЖКИ <<http://mk90.ru/files/source/LiquidCrystalRus-1.0.zip>> диной 9,2 Кбайт, автор Илья Данилов. Папку, содержащуюся в этом архиве, следует скопировать по пути: C:\MapleDiscovery\libraries\ и переименовать ее «LiquidCrystalRus». Теперь в списке библиотек MapleDiscovery (File–Examples) появится новая строчка LiquidCrystalRus и станут доступными все ее функции.

2) Откорректировать библиотечный файл C:\MapleDiscovery\libraries\LiquidCrystalRus.cpp согласно табл.10. Дело в том, что в Arduino при русификации ЖКИ используется массив констант, который сохраняется в памяти EEPROM ATmega. Однако в МК STM32F100 такого EEPROM нет, поэтому массив констант будет размещаться в ОЗУ, что требует коррекции исходного текста.

**Табл. 10**

Строка	Имеется в файле LiquidCrystalRus.cpp	Должно быть в файле LiquidCrystalRus.cpp
6	#include <avr/pgmspace.h>	// #include <avr/pgmspace.h>
16	PROGMEM prog_uchar utf_recode[] =	uint8_t utf_recode[] =
44	-	// modified 15 Oct 2013 by Ryumik Sergey for STM32 without EEPROM (line 6, 16, 307)
307	send(pgm_read_byte_near(utf_recode + value + (utf_hi_char << 6) - 0x10), HIGH);	send(utf_recode[value + (utf_hi_char << 6) - 0x10], HIGH);

3) Открыть поставляемый с библиотекой скетч «File-Examples-LiquidCrystalRus>HelloWorldRus», внести в него изменения согласно **листингу 3**. После компиляции и прошивки МК на экране OLED в верхней строке должна появиться надпись «Привет, мир!», а в нижней строке – счетчик постоянно увеличивающихся секунд (**рис.28**).

**Листинг 3**

```

1 // include the library code:
2 #include <LiquidCrystalRus.h> //Библиотека ЖКИ/OLED
3 // initialize the library with the numbers of the interface pins
4 //Номера выводов OLED согласно рис.23 статьи в журнале РА-12/2013
5 LiquidCrystalRus lcd(44, 43, 42, 35, 34, 33, 32); //RS,RW,E,DB4...7
6 //=====
7 void setup() {
8 // set up the LCD's number of rows and columns:
9 lcd.begin(16, 2); // 16 знакомест, 2 строки
10 lcd.command(0x08); // Выключение изображения (для OLED)
11 lcd.command(0x2A); // Русификация OLED (у ЖКИ по умолчанию 0x28)
12 lcd.command(0x0C); // включение изображения (для OLED)
13 lcd.clear(); lcd.home(); // Очистка экрана, курсор вверх слева
14 // print a message to the LCD.
15 lcd.print("Привет, мир!"); //Вывод надписи на русском языке
16 //=====
17 void loop() {
18 // set the cursor to column 0, line 1
19 // (note: line 1 is the second row, since counting begins with 0):
20 lcd.setCursor(0, 1); //курсор на первой позиции слева внизу
21 // print the number of seconds since reset:
22 lcd.print(millis()/1000); //счетчик секунд с момента старта
23 //MapleDiscovery-20131015, длина 16880 байтов (12,8%)
    
```


**Рис.28**

**Строка 15.** Надписи, выводимые на экран индикатора, пишутся на русском языке, без какой-либо конвертации, что очень удобно при быстром составлении программ.

### Информация для идущих «след-в-след»

Приведенная методика позволяет начать знакомство с 32-разрядными МК сразу с уровня Arduino. Используется дешевая плата Discovery и легкая в изучении оболочка MapleDiscovery с языком Wiring.

Единственное, что при переносе скетчей с платформы Arduino следует учитывать различия в количестве портов, библиотечных функциях (**табл.12**), типах переменных (**табл.13**). Дополнительная информация содержится на сайте основателей Maple <<http://leaflabs.com/docs/arduino-compatibility.html>>.

Проект «MapleDiscovery-20131015» не является окончательно завершенным. Это рабочая версия, в которой могут присутствовать еще не выявленные проблемы. Но, главное, что уже имеется реальный, проверенный на практике дистрибутив, которым может пользоваться любой желающий без специальной подготовки.

Улучшения и исправления пакета всячески приветствуются, размещаться они могут в любом месте Интернета. Несколько идей на будущее – русифицировать меню, портировать под STM32 ардуиновские библиотеки и примеры, доработать терминал, как в последних версиях Arduino, и, наконец, увеличить число поддерживаемых отладочных плат: STM32L-Discovery, STM32F0Discovery, STM32F3Discovery, STM32F4Discovery.

### Литература

10. Рюмик, С. SIM900-EVB Kit или GSM-модули четыре года спустя / Сергей Рюмик // Радиоаматор. – 2013. – № 10. – С. 46-50.

### Краткие пояснения к листингу 3.

В строке 5 перечислены 7 портов для связи с ЖКИ, хотя реально на схеме рис.23 подключаются только 6 из них. Оставшийся сигнал R/W может быть или «заземлен», или соединиться с портом D43 Discovery. Соответствие портов Arduino и линий STM32 показано в **табл. 11**.

Строки 10-13 нужны именно для OLED-индикатора, чтобы на экране не появлялись лишние «артефакты» аналогично [10]. Синтаксис команд точен такой же, как в Arduino.

**Табл. 11**

Порт	Линия STM32						
D0	PA0	D16	PB0	D32	PC0	D48	PD0
D1	PA1	D17	PB1	D33	PC1	D49	PD1
D2	PA2	D18	PB2	D34	PC2	D50	PD2
D3	PA3	D19	PB3	D35	PC3		
D4	PA4	D20	PB4	D36	PC4		
D5	PA5	D21	PB5	D37	PC5		
D6	PA6	D22	PB6	D38	PC6		
D7	PA7	D23	PB7	D39	PC7		
D8	PA8	D24	PB8	D40	PC8		
D9	PA9	D25	PB9	D41	PC9		
D10	PA10	D26	PB10	D42	PC10		
D11	PA11	D27	PB11	D43	PC11		
D12	PA12	D28	PB12	D44	PC12		
D13	PA13	D29	PB13	D45	PC13		
D14	PA14	D30	PB14	D46	PC14		
D15	PA15	D31	PB15	D47	PC15		

Табл. 12

Функция	Порт (линия STM32)	Функция	Порт (линия STM32)	Функция	Порт (линия STM32)
ADC0	D0 (PA0)	PWM0	D0 (PA0)	LED_Blue	D40 (PC8)
ADC1	D1 (PA1)	PWM1	D1 (PA1)	LED_Green	D41 (PC9)
ADC2	D2 (PA2)	PWM2	D2 (PA2)	USER_SW	D0 (PA0)
ADC3	D3 (PA3)	PWM3	D3 (PA3)	USART1_TX	D9 (PA9)
ADC4	D4 (PA4)	PWM4	D6 (PA6)	USART1_RX	D10 (PA10)
ADC5	D5 (PA5)	PWM5	D7 (PA7)	USART2_TX	D2 (PA2)
ADC6	D6 (PA6)	PWM6	D8 (PA8)	USART2_RX	D3 (PA3)
ADC7	D7 (PA7)	PWM7	D9 (PA9)	USART3_TX	D26 (PB10)
ADC8	D16 (PB0)	PWM8	D10 (PA10)	USART3_RX	D27 (PB11)
ADC9	D17 (PB1)	PWM9	D16 (PB0)		
ADC10	D32 (PC0)	PWM10	D17 (PB1)		
ADC11	D33 (PC1)	PWM11	D22 (PB6)		
ADC12	D34 (PC2)	PWM12	D23 (PB7)		
ADC13	D35 (PC3)	PWM13	D24 (PB8)		
ADC14	D36 (PC4)	PWM14	D25 (PB9)		
ADC15	D37 (PC5)				

Условное имя для синего светодиода Discovery «BOARD\_LED\_PIN» = D40 (PC8).  
 Условное имя для кнопки USER Discovery «BOARD\_BUTTON\_PIN» = D0 (PA0).

Табл. 13

Тип данных	Arduino (8-бит)	MapleDiscovery (32-бит)	Диапазон чисел
uint8	byte	unsigned char	0...+255
uint16	word, unsigned int	unsigned short	0...+65535
uint32	unsigned long	unsigned int	0...+4294967295
uint64	unsigned long long	unsigned long long	0...+(2^64-1)
int8	char, signed char	char, signed char	-128...+127
int16	int	short	-32768...+32767
int32	long	int	-2147483648...+2147483647
int64	long long	long long	-(2^63)...+(2^63-1)



# GSM

## СИГНАЛИЗАЦИИ



**SEA WS-M2E**

**1300**  
грн/надс



**SEA WS-M3E**

**2420**  
грн/надс

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

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



## СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б, тел.: [044] 291-00-41, тел./факс: [044] 291-00-42  
[www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua) | [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua)

Россия, Москва, Киевское шоссе, Бизнес-парк "Румянцево", стр. 2, подъезд 15, этаж 3, блок В  
 офис 306 В, тел./факс: [495] 228-32-82, [www.searu.com](http://www.searu.com) | [info@searu.com](mailto:info@searu.com)

# Высокочастотные широкополосные трансформаторы

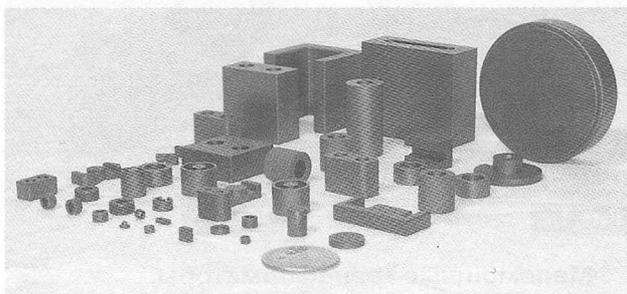
Владимир Рентюк, г. Запорожье

Статья познакомит читателей журнала с основными типами широкополосных трансформаторов и особенностями их проектирования для радиопередающих устройств.

Входные и выходные широкополосные трансформаторы являются одними из самых критических узлов при проектировании широкополосных высокочастотных устройств, таких как усилители мощности передатчиков радиовещательного и телевизионного диапазонов, любительские радиопередатчики и т.п. Полная характеристика высокочастотного усилителя (линейность, КПД, КСВ, равномерность усиления в полосе рабочих частот) напрямую зависит от их конструкции и качества исполнения. Трансформаторы с высокими отношениями импеданса, которые используются для согласования с низкоимпедансными нагрузками или источниками, являются наиболее сложными для проектирования. При соотношении импедансов менее чем 16:1, как правило, используются линейные ВЧ-трансформаторы. При большем соотношении импедансов их применение ограничивает необходимость обеспечения очень низкого полного сопротивления, которое для систем, рассчитанных на сопротивление нагрузки 50 Ом, делает такие трансформаторы практически нереализуемыми. В этом случае, для того чтобы обеспечить хороший коэффициент связи между первичными и вторичными цепями, необходимы другие типы трансформаторов. В противном случае чрезмерная индуктивность рассеяния сузит эффективную полосу пропускания.

## Типы ВЧ трансформаторов

Примеры конструктивного исполнения некоторых основных типов широкополосных ВЧ-трансформаторов, показаны на рис. 1, а используемые для них ферритовые сердечники показаны на фото в начале статьи. Эксперименты показали, что диэлектрические потери в некоторых типах обмоточных проводов, которые используются для создания витых пар, могут ограничить мощность, снижая КПД таких трансформаторов. Это проявляется как нагрев трансформатора, возникающий в нем на более высоких частотах, хотя часть этой теплоты может быть вызвана и потерями в магнитном сердечнике, используемом для улучшения частотной характеристики в области низких частот. Необходимо учитывать, что на низких частотах рабочего диапазона между первичной и вторичной цепями преобладающей является индуктивная



связь. На более высоких частотах эта связь уменьшается, и полоса пропускания как раз и ограничивается из-за увеличения индуктивности рассеяния и уменьшения проницаемости магнитных материалов. В линейном передающем трансформаторе эта связь может быть определена в виде полного сопротивления линии.

Требуемая минимальная индуктивность на низкоимпедансной стороне равна:

$$L=4R/2\pi f, \quad (1)$$

где:

L – индуктивность в мкГ;

R – импеданс в Ом;

f – частота в МГц.

Это выражение справедливо для всех рассматриваемых в данной статье трансформаторов.

На рис. 1 показаны самые распространенные типы высокочастотных трансформаторов, которые используются как во входных, так и в выходных цепях радиочастотных устройств. Как можно увидеть, такие трансформаторы могут быть выполнены на основе коаксиального кабеля и ферритовых трубок (рис. 1, а), на ферритовых кольцах (рис. 1, б-в), с намоткой параллельным проводом (рис. 1, б) или витой парой (рис. 1, в), на сердечнике типа «би-

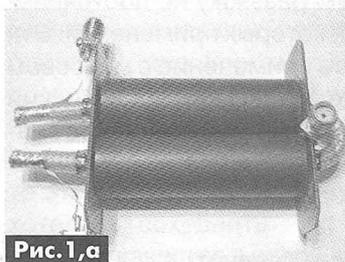


Рис. 1, а



Рис. 1, б

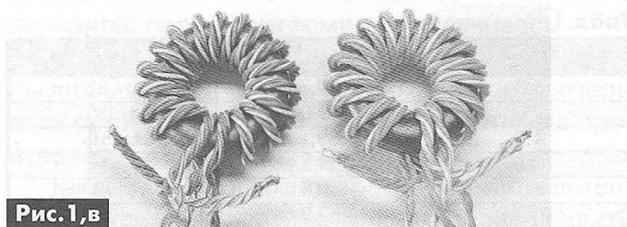


Рис. 1, в





нокль» с катушкой многожильным проводом или одножильным проводом (рис. 1,г). Трансформаторы (рис. 1,а-г) обычно используются в мощных выходных или согласующих цепях, а малогабаритные трансформаторы (рис. 1,д) используются в мало-мощных входных цепях.

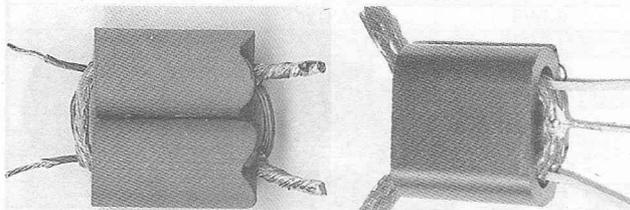


Рис. 1,г

Рис. 1,д

### Маломощные трансформаторы

Еще одним типом широкополосных ВЧ-трансформаторов являются трансформаторы выполненные литографическим способом. Детальная конструкция такого трансформатора представлена на рис. 2, а схема включения на рис. 3.

В этом трансформаторе проводники выполнены фотолитографическим способом, вытравлены на двустороннем фольгированном материале соррег-Картон производства E.I. DuPont (это может быть и обычный фольгированный стеклотекстолит) и разнесены между собой. Толщина диэлектрика – 3 мила (1 мил = 0,001 дюйма), площадь размещения проводников – 0,25 квадратных дюйма. Ферритовые пластины имеют магнитную проницаемость  $\mu_r$  равную 2000...3000 и располагаются на каждой стороне конструкции для того, чтобы улучшить работу трансформатора в области низких частот. Этот тип трансформатора может работать с уровнями мощности до 10 Вт.

На рис. 4 показаны графики, иллюстрирующие зависимость толщины материала (фактически это и есть разнос обмоток) в милах относительно площади размещения проводников в квадратных дюймах для различных отношений импеданса в Ом.

Отношения импеданса этого трансформатора не ограничены целыми числами, как 1:1, 4:1 - N:L, и имеют гальваническую развязку по постоянному току, что важно для некоторых применений. Эта конструкция найдет свое применение в массовом производстве там, где маленький физический размер трансформатора имеет приоритетное значение. В табл. 1 приведены данные измерений для трансформатора, показанного на рис. 2.

(Окончание следует)

Табл. 1

f (МГц)	R <sub>p</sub> (Ом)	X <sub>p</sub> (Ом)
1,0	50,7	+j 81
2,0	53,0	+j 185
4,0	53,1	+j 1518
8,0	53,5	-j 214
16,0	50,5	-j 79
32,0	52,9	-j 30

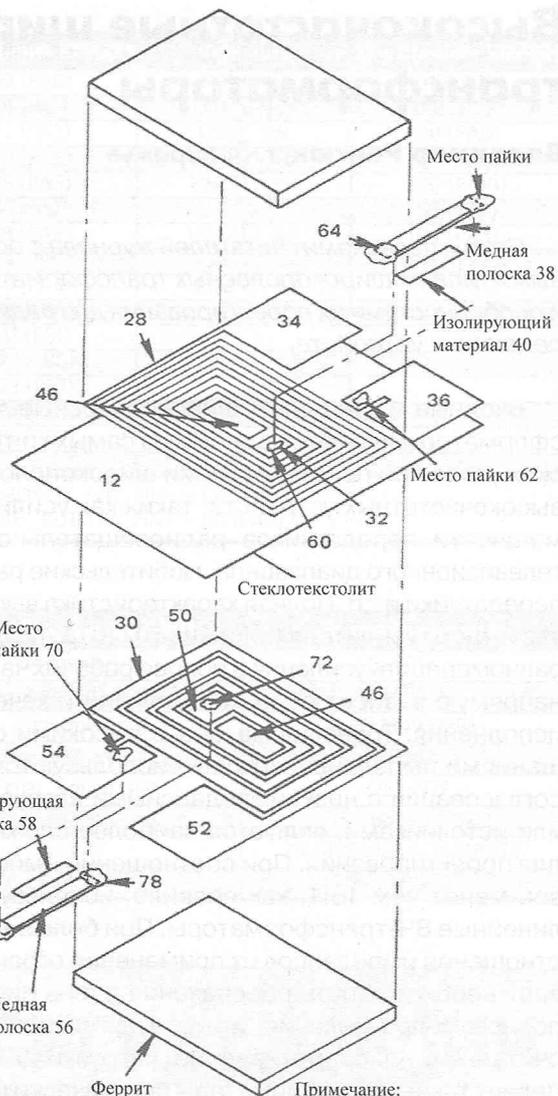


Рис.2

Примечание:  
Рисунок взят из патента

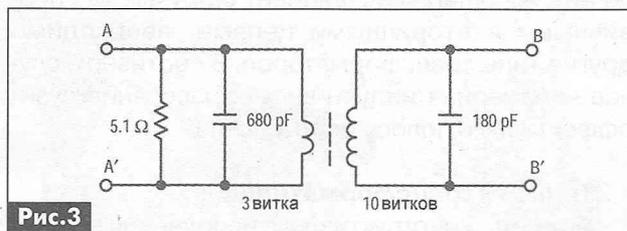


Рис.3

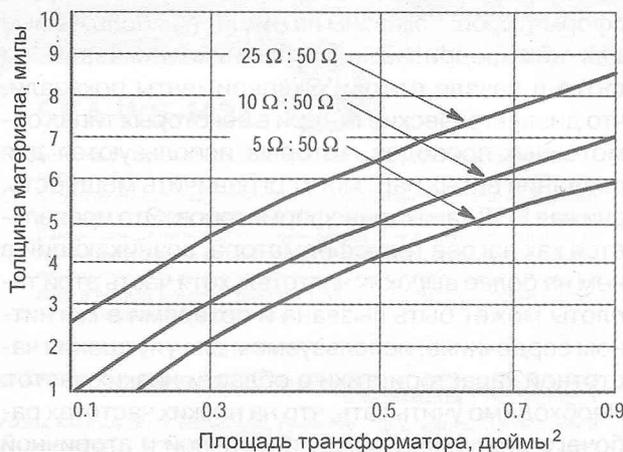


Рис.4

# Направленная антенна UA6AGW v.7.00

Александр Грачёв, UA6AGW, г. Краснодар

Антенна, описанная в этой статье, так же, как её прототип антенна UA6AGW v.40.00 [1], относится к классу CFA антенн, т.е. антенн пересекающихся (скрещенных) полей. Эта конструкция является результатом многочисленных опытов, осуществленных за последние три года, и на неё получен патент № 125777 (RU).

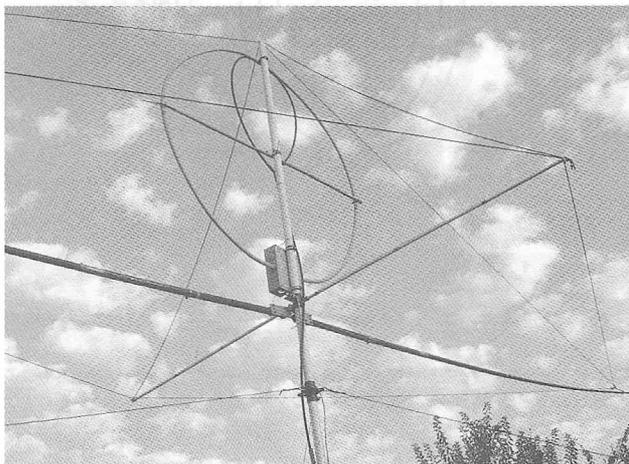
Работа антенны основана на эффекте, обнаруженном автором, при проведении опытов с магнитными рамками [3, 4]. Опытов, которые, в свою очередь, привели к созданию прототипа этой антенны [1, 2]. Эффект этот заключается в том, что, если при неподвижной дипольной части повернуть рамку на  $90^\circ$ , уровень сигнала по приему уменьшается более чем на 10...15 дБ, а при повороте на  $180^\circ$  – уровень сигнала снижается практически до нуля.

## Принцип работы

Не пытаясь рассмотреть весь спектр способов формирования направленного излучения в антеннах КВ диапазона, хочу остановиться на том, как формируется направленное излучение в популярных радилюбительских КВ антеннах. Принцип работы всем известной антенны Uda-Yagi (волновой канал) в «Википедии» описан следующим образом: «Излучение антенны можно рассматривать как сумму излучений всех составляющих её вибраторов. Ток, наведённый излучением активного вибратора в рефлекторе, наводит в нём напряжение. Для рефлектора, сопротивление которого носит индуктивный характер за счёт длины, большей  $0,5 \lambda$ , напряжение отстаёт по фазе от напряжения в активном вибраторе на  $270^\circ$ . В результате излучение активного вибратора и рефлектора в направлении рефлектора складывается в противофазе, а в направлении активного вибратора – в фазе, что приводит к усилению излучения в направлении активного вибратора приблизительно вдвое. Аналогично рефлектору работают директоры, однако из-за ёмкостного характера их сопротивления (что определяется их меньшей длиной) излучение усиливается в направлении директоров». Подобным же образом происходит формирование направленного излучения в антеннах «Двойной квадрат», «SPIDER BEAM» и др.

В описываемой антенне формирование направленного излучения происходит несколько иначе.

Эффект, упоминавшийся в начале статьи, возникает потому, что эта антенна, являясь целостной конструкцией, имеет элементы, формирующие отдельно магнитную и отдельно электрическую со-



ставляющие фронта волны излучения. Учитывая, что в геометрической середине рамочной части антенны происходит смена фаз напряжения, получается, что при повороте рамки на  $180^\circ$ , при неподвижной дипольной части (либо переключении выводов дипольной части к противоположным выводам рамки), ток и напряжение в соответствующей части рамки оказываются в противофазе к току и напряжению, сформированному лучом. Если уровни напряженности магнитного и электрического полей в этом месте находятся в определенной пропорции, то происходит подавление излучения (приема).

## Устройство

Если теоретический принцип работы этой антенны понятен и вытекает из опыта, необходимая конфигурация элементов антенны вовсе не очевидна. Поиск оптимальной работающей конструкции антенны обусловил проведение множества опытов.

Дело в том, что антенна-прототип [1] в штатной конфигурации обладает хорошим запасом устойчивости к помехам электрического (и не только) характера, к наличию различных, находящихся поблизости, внешних металлических конструкций, других антенн и т.д. Происходит это за счет довольно сильной связи между рамочной и лучевой частями антенны и образованной ими в результате этой связи симметричной конструкции. Очень хотелось сохранить эти, несомненно, положительные качества в новой конструкции, но это оказалось непросто. Не описывая все промежуточные варианты, перехожу к тому, что получилось.

На рис. 1 показаны электрическая схема антенны диапазона 40 метров и необходимые размеры элементов, расположение этих элементов в пространстве.

Так же, как в прототипе, рамочная часть антенны расположена вертикально и выполнена из ко-



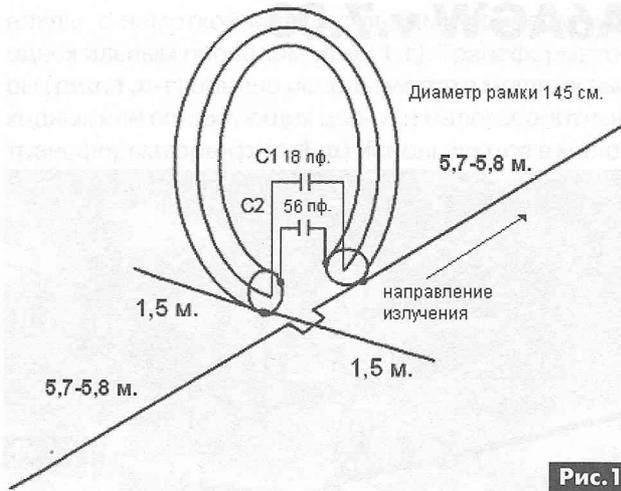


Рис. 1

аксиального кабеля. Наружная оплетка кабеля с конденсатором C2 по-прежнему работает излучающей рамкой, а внутренний проводник вместе с конденсатором C1 – фазосдвигающей цепью.

Изменения коснулись лучей. Как видно из схемы, два больших луча (так же, как в прототипе) расположены в одной плоскости с рамкой, но оба подключены к одному и тому же выводу излучающей рамки. Тот луч, который расположен с той же стороны, что и подключенная к нему часть рамки излучения, отвечает за формирование излучения антенны в его направлении. Противоположный же луч отвечает за подавление заднего лепестка диаграммы направленности этой антенны.

Два значительно более коротких луча, расположенные перпендикулярно по отношению к рамке и длинным лучам, обеспечивают симметрию всей конструкции.

### Конструкция

Собственно рамка в данном случае выполнена из более тонкого (чем у прототипа) и более дешевого кабеля с диаметром экрана в виде гофрированной трубки около 15 мм. Производители и продавцы его называют «полудюймовым». Диаметр рамки в этой антенне несколько меньше, чем у прототипа. Вызвано это моим стремлением устранить возникшую индуктивную реактивность антенны. Применение более тонкого кабеля вызвало некоторое сужение рабочего диапазона антенны по уровню КСВ 2,0. Для защиты излучающей рамки (кроме того, что она в один слой покрыта лаком) применяется недорогая электромонтажная гофрированная труба, стойкая к погодным воздействиям.

В прочем, всё сказанное выше не означает, что рамку нельзя выполнить, как и в первом варианте, из более толстого кабеля.

Общая конструкция антенны показана на рис. 2, из которого видно, что антенна-прототип может быть легко переделана в направленную антенну. Для обеспечения поворота антенны большие лучи выполнены жесткими, из шестиметровых рыбо-

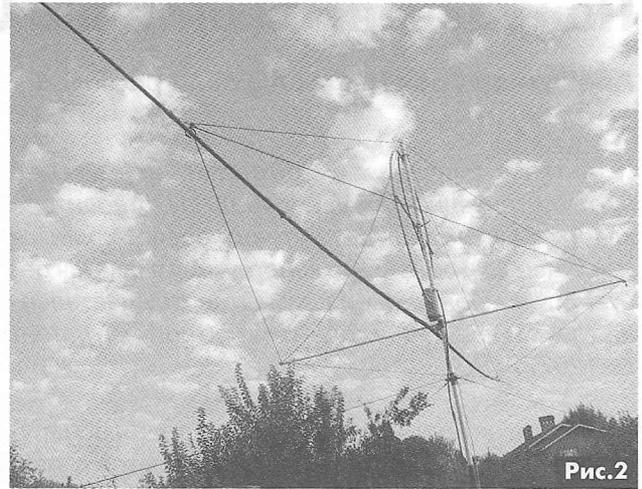


Рис. 2

ловных удилищ. Самое тонкое коленце удилища заменено алюминиевой трубкой диаметром 8 мм. К ней с помощью заклепки прикреплен многожильный неизолированный провод, проходящий внутри удилища, из которого выполнен луч.

Поперечная распорка с помощью веревочных растяжек кроме механической задачи по обеспечению устойчивости всей конструкции к ветровым нагрузкам выполняет функцию несущей опоры для коротких симметрирующих лучей. Она выполнена из пластиковой трубки диаметром 14 мм. Поверх этой трубки проложены симметрирующие лучи, выполненные из такого же, как и большие лучи, многожильного неизолированного провода. Лучи могут быть проложены и внутри этой трубки. Провода, соединяющие рамку с конденсаторами и лучами, должны иметь минимальную длину.

Способ крепления поперечной распорки и монтаж конденсаторов показан на рис. 3.

Мачта антенны выполнена из 3-метровой пластиковой трубы диаметром 42 мм. В данном случае, высота установки 8 м обеспечивается с помощью удлинения её дополнительной 5-метровой металлической трубой диаметром 48 мм. Наружный диаметр пластиковой трубы в точности совпадает с внутренним диаметром металлической трубы, поэтому соединить их не составляет труда.

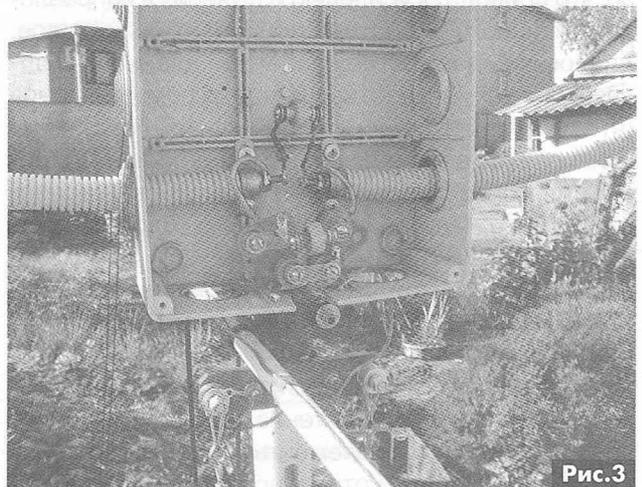
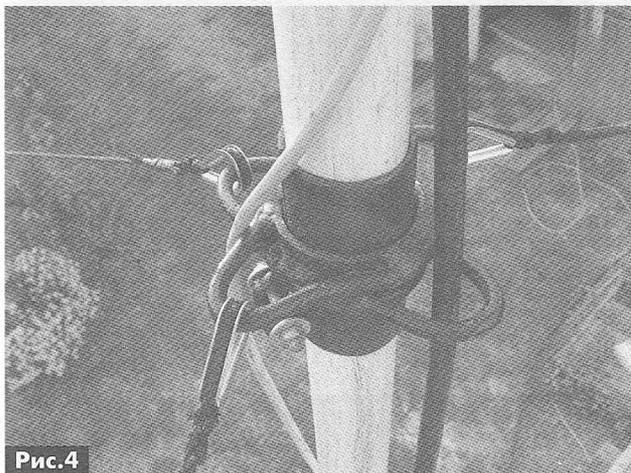


Рис. 3

Для обеспечения возможности поворота мачты, из двух кусков водопроводной трубы диаметром 48 мм и 55 мм изготовлено несложное устройство крепления оттяжек. Конструкция его показана на **рис.4**.



**Рис.4**

Для питания этой антенны применена петля связи, выполненная из питающего кабеля, такая же, с теми же размерами, как у прототипа антенны.

На **рис.5** показана подробная инструкция по изготовлению петли связи.



**Рис.5**

Есть определенные правила, по которым нужно произвести монтаж петли связи:

1. Найти равноудаленную от конденсатора С2 точку на излучающей рамке, обозначить её, – это точка симметрии излучающей рамки. В этой точке происходит смена фаз напряжения, а ток имеет максимальную величину.

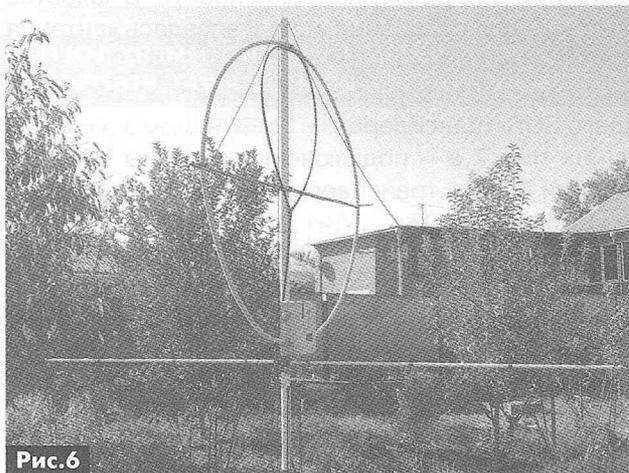
2. При монтаже верхушка мачты, точка симметрии петли связи, и точка симметрии излучающей рамки должны совпасть.

3. На одинаковом расстоянии влево и вправо от точек симметрии (ориентировочно 7...8 см) петлю связи с помощью кабельных стяжек крепят к излучающей рамке. Симметрия в этом месте важна, она позволяет избежать появления токов на оплетке питающего кабеля и работать без заземления. Форма петли связи показана на **рис.6**.

### Настройка

Настройка антенны проводилась в условиях установки на высоте 5 м (до верхушки мачты). При

этом лучи и коробка с конденсаторами находились на высоте 3,5 м. Применяя 2-метровую стремянку, можно легко настроить антенну. Уже на этой высоте антенна вполне прилично работает и демонстрирует подавление (F-V) порядка 20 дБ.



**Рис.6**

Автор настраивал антенну на частоту 7080 кГц, с тем, чтобы после установки антенны на высоту 8 м настройка антенны была в районе частоты 7100 кГц. Настройка этой антенны так же, как и настройка антенны прототипа, очень проста.

Если применяется переменный конденсатор С2, то настройка антенны ведется так же, как в прототипе, по максимальному сигналу на прием, либо по максимальному напряжению на излучающем луче. В данном случае, в связи с тем, что в антенне применяются конденсаторы постоянной емкости, настройка антенны ведется изменением длины лучей. Для этого в расположенные на концах лучей трубки диаметром 8 мм и внутренним диаметром 5,5 мм вставлены отрезки алюминиевого одножильного провода сечением 25 мм<sup>2</sup>. Этот провод имеет наружный диаметр, позволяющий достаточно плотно вставить его в трубку. Для надежности место контакта можно обжать хомутом. Изменяя длину этих вставок (симметрично с двух сторон), можно легко настроить антенну. Этого вполне достаточно для обеспечения характеристик антенны, изложенных ниже.

### Результаты

Все положительные качества, такие, как миниатюрность, высокая устойчивость к помехам, способность работать с малых высот, простота конструкции и настройки и т.д. и т.п., присущие прототипу антенны, характерны и для этой конструкции.

Входное сопротивление антенны обуславливается волновым сопротивлением кабеля, примененным для изготовления петли связи.

В случае применения кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом, входное сопротивление антенны также 50 Ом.





Рабочий диапазон по уровню КСВ 2,0, измеренный антенным анализатором, составляет около 150 кГц.

В течение 10 месяцев велись сравнительные испытания новой антенны с антенной, имеющей круговую диаграмму направленности. В качестве антенны для сравнения использовалась «антенна UA6AGW версии 40.02».

На **рис. 7** показаны снимки монитора, работающего SDR-трансивера.

На **рис. 7,а** – подключение антенны UA6AGW версии 40.02 к трансиверу, а на **рис. 7,б** – антенна UA6AGW v.7.00.

Как видно из **рис. 7**, в режиме приема, в направлении основного лепестка, новая антенна не уступает по уровню сигнала антенне сравнения. Снимки делались с минимально возможным разрывом во времени.

График диаграммы направленности в горизонтальной плоскости построен методом усреднения значений измеренного уровня сигнала, при расстоянии до источника электромагнитного излучения около 1000 м.

Ширина лепестка диаграммы направленности в горизонтальной плоскости по уровню 3 дБ составляет не более 60°. Среднестатистическое подавление «фронт-тыл» в этой антенне составляет не менее 20 дБ. Подавление «фронт-бок» около 15 дБ. Кроме того, антенна обладает, на мой взгляд, очень важным свойством. Свойство это выражается в способности антенны подавлять независимо от направления сигналы станций, расположенных ближе 300...350 км, на 20...30 дБ. Исходя из этого, угол возвышения вертикального лепестка можно оценить в 35...40°.

На основании номограммы [5, страница 61] коэффициент направленности антенны составляет около 10 дБ. В соответствии с формулой (3.17) [5, страница 57] коэффициент усиления антенны составляет 7,86 дБ.

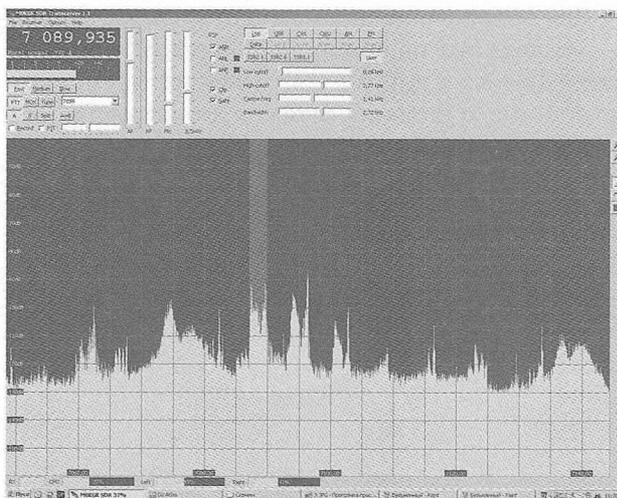
По основному критерию, свойственному направленным антеннам, подавлению «фронт-тыл» (F/B), эта антенна несколько превосходит 2-элементную антенну Uda-Yagi (по данным сайта RUSBEAM.RU) с длиной траверсы 6,4 м и максимальной длиной элемента 21,49 м и вплотную приближается к 3-элементной.

Прямого сравнения с диапазонным диполем, на высоте 0,5 длины волны, не проводилось ввиду сложности размещения обеих антенн на такой высоте.

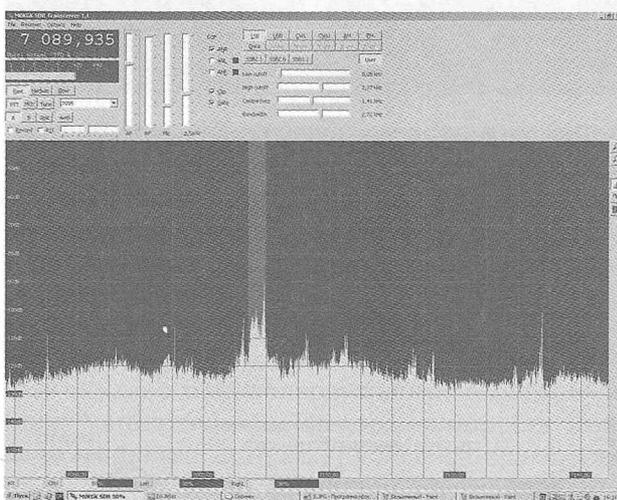
### Выводы

1. Мало отличаясь от прототипа конструктивно, новая антенна приобрела новые, весьма достойные качества, присущие современным направленным антеннам.

2. Не превосходя своими размерами антенну Uda-Yagi на диапазон 20 м, эта антенна обладает



**Рис.7,а**



**Рис.7,б**

подавлением F-B, не уступающим диапазонной трехэлементной полноразмерной Uda-Yagi.

3. Подавление F-B и F-S не зависит от частоты и обеспечивается во всем рабочем диапазоне.

4. Появляется реальная возможность разработать и изготовить вращающуюся направленную антенну на диапазон 80 м, не превосходящую своими размерами Uda-Yagi диапазон 40 м.

5. Антенна сохранила практически все положительные качества прототипа.

6. Антенна получилась несложной конструктивно и простой в настройке.

### Литература

1. Грачёв А.В. Антенна UA6AGW v.40 // Радио. – 2011. – №2. – С.59–61.
2. Грачёв А.В. Антенна UA6AGW v.80 // Радиоаматор. – 2011. – №6. – С.50–51.
3. Грачев А.В. Опыты UA6AGW с магнитными рамками // Радиоаматор. – 2011. – №1. – С.52–54.
4. Грачев А.В. Опыты UA6AGW с магнитными рамками // Радиоаматор. – 2011. – №2. – С.53–54.
5. Карл Ротхамель. Антенны. Том 1 (издание 11-е дополненное). // «Радио и связь». М., 1991 г.



## Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

**tnx ON4EI, F6AJA, PY5PS, JI3DST, A92AA, HA0HW, I1JQJ, YB3MM, OH2HAN, MM0DFV, NG3K, LY2MM, G3TXF, UX0FF, VE3DZ, YF1AR, UA4AM, OK1FCJ, SP5BTB, F4WBN, I1HYW, PA0FAW, VA3RJ**

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

**ANTARCTICA** – Massimo, IW0HEU, будет работать на полярной станции Mario Zucchelli в Антарктиде до 31 января 2014 г. Он планирует работать в эфире позывным IA0MZ в свое свободное время, обычно в 17.30-18.30 UTC в районе частоты 14 333 kHz.  
QSL via IW0EFA.

**ANTARCTICA** – Slava/RD3MX, Alex/UA1PAW и Oleg/ZS1ANF, будут находиться в Novo Runway, (Новолазаревская, взлетная полоса), Антарктида, с ноября 2013 г. по март 2014 г. Они планируют работать позывным RI1ANR в свое свободное время, уделяя основное внимание НЧ-диапазонам. QSL via RK1PWA.

- Mike, RW1AI, будет активен позывным RI1ANT со станции Мирный, Антарктида, с декабря 2013 г. по февраль 2015 г. QSL via RW1AI.

- Alex, RD1AV, снова будет активен позывным RI1ANC со станции Восток, Антарктида, с 1 декабря 2013 г. по 1 февраля 2015 г. Он будет работать на всех диапазонах CW, SSB и цифровыми видами. QSL via RN1ON.

**MAYOTTE & REUNION** – Armin, DK9PY, будет активен в отпуском стиле позывными FH/DK9PY с Майотты (AF-027) и FR/DK9PY с Реюньона (AF-016). Он будет работать только CW на диапазонах 40-10 метров, а если позволят местные условия, Armin попробует также поработать на диапазонах 80 и 160 метров. QSL via DK9PY.

**AFRICA TRIP** – Carl, SM6CPY, будет активен в «отпуском стиле» позывными 5H3CJ из Танзании и 9X0PY из Руанды. Он планирует работать только CW на диапазонах 20, 15, 12 и 10 метров. QSL via SM6CPY.

**CARIBBEAN TRIP** – Mike, DF8AN, будет активен, главным образом CW, позывным

ми V26MN с Антигуа (NA-100), VP2MMN с острова Монтсеррат (NA-103) и V4/DF8AN с острова Сент-Китс (NA-104). QSL via DF8AN.

**3A, MONACO** – Gil, F4FET, будет активен позывным 3A/F4FET из Монако. Он будет работать на диапазонах 40-10 метров SSB.  
QSL via F4FET.

**3D2, ROTUMA ISL.** – Andrey, 3D2RA, и Stan, 3D2GC/p, завершили работу с острова Ротума раньше, чем планировали, сейчас они активны позывными 3D2RA/p и 3D2GC с Фиджи.  
QSL via home calls.

**5H, TANZANIA** – Jacques, HB9EYP, будет активен в «отпуском стиле» позывным 5H3JJ с острова Занзибар (AF-032). Он будет работать на диапазонах 20-6 метров SSB и цифровыми видами мощностью 10 Вт.  
QSL via HB9EYP.

**5W, SAMOA** – Hiro, JF1OCQ, будет активен позывным 5W7X из Apia, Самоа (OC-097). Он планирует работать на диапазонах 160-6 метров SSB и CW.  
QSL via JF1OCQ.

**6W, SENEGAL** – Rob, DL7VOA, будет активен в «отпуском стиле» позывным 6V7D из окрестностей Toubab Dialaw, Сенегал. Он будет работать в основном CW и немного SSB на диапазонах 40-10 метров, в основном вечером и ночью мощностью 100 Вт на вертикальные диполи на диапазоны 10-20 метров и GP на диапазоны 40 и 30 метров.  
QSL via DL7VOA.

**6W, SENEGAL** – Mark, AA1AC, будет активен позывным 6W/AA1AC из арендуемого шэка Le Calao в Sonome, Сенегал.  
QSL via AA1AC.

**7O, YEMEN** – 7O2A, эта активация оказалась сюрпризом, оператором был Дмитрий, RA9USU (член команды 7O6T), который работал с острова Сокотра (AF-028), Йемен, в CQ WW DX SSB Contest. Эта операция уже засчитана для DXCC.  
QSL via UA3DX.

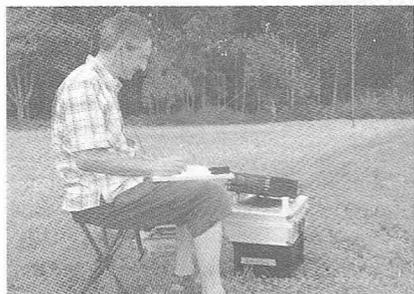
**7P8, LESOTO** – Gert, ZS6AYU, планирует работать позывным 7P8GF из Лесото. Он будет работать в «отпуском стиле» на диапазонах 40-10 метров только CW.  
QSL via ZS6AYU.

**9L, SIERRA LEONE** – Zbig, SP5BTB, снова будет активен позывным 9L1BTB из Сьерра-Леоне. Он будет работать только на диапазонах 20 и 15 метров.  
QSL via SP5BTB.

**A9, BAHRAIN** – Специальная станция A91ACC будет активна на КВ-диапазонах во время Чемпионата арабских стран по велоспорту, который будет проходить в Бахрейне. Это радиолюбительское мероприятие пройдет при поддержке его королевского высочества шейха Khalid bin Hamad Al-Khalifa, президента Бахрейнской федерации велоспорта.  
QSL via IZ8CLM.

**C6, BAHAMAS ISL.** – C6ARU (N4UM), C6AUM (K4RUM) и C6AKQ (N4BP) будут активны из Freeport, остров Grand Bahama (NA-080). C6AUM и C6AKQ будут работать в основном CW на 160-10 м, а C6ARU – главным образом цифровыми видами на диапазонах 30, 17 и 12 метров. В ARRL 160 Meter Contest они будут работать в категории Multi-Single под позывным C6AKQ.  
QSL via home calls.

**CE0Z, JUAN FERNANDEZ ISL.** – В ходе DX-экспедиции XR0ZR на остров Хуан-Фернандес (SA-005) планируется работа на следующих частотах:





CW 1826 3526 7026 10106 14026 18076  
21026 24896 28026  
SSB 1840 3780 7060/7150 14150 18140  
21270 24940 28470

RTTY 3590 7035 10142 14080 18100  
21080 24920 28080

Также планируется работа на диапазоне 6 метров (50103 kHz CW/SSB и 50193 kHz EME) и на диапазоне 60 метров CW и SSB (5371.5). Участники экспедиции (DL6JGN, EA3AKY, IV3DSH, IW3SQY, IZ8GCE, PA3EWP, SP3DOI и WA7NB) будут работать четырьмя станциями.

QSL via IV3DSH, direct или через бюро и LoTW через 6 месяцев.

**D4, CAPE VERDE** – Операторы из Monteverde Contest Team (<http://d4c.cc/>) примут участие в CQ WW DX Contest в категории Multi-Multi, работая со станции D4C на острове Sao Vicente (AF-086), Кабо-Верде. В состав группы войдут 9A1TT, CT1ESV, E7DX/OE1EMS, HB9DUR, I4UFH, I4VEQ, IK1HJS, IT9RGY, IT9SPB, IZ1LBG, IZ4DPV, IZ4UEZ, JK3GAD, SG7A и YL2GM.  
QSL via IZ4DPV, LoTW и eQSL.

**DU, PHILIPPINES** – James, KJ6YAP, будет активен позывным DV1/KJ6YAP с острова Masbate (OC-244).  
QSL via KJ6YAP.

**E5\_sc** – Al, K7AR, будет активен позывным E51AAR с острова Rarotonga (OC-013), Южные острова Кука. Он планирует работать в основном RTTY, однако примет участие в CQ WW DX Contest.  
QSL via K7AR.

**E6, NIUE ISL.** – Sasi/JA1KJW (E6AK), Mat/JA1JQY (E6AY) и Kuni/JA8VE (E6AA) будут активны с Ниуэ (OC-040). Они будут работать CW, SSB и цифровыми видами на диапазонах 80-10 метров.  
QSL via home calls.

**EI, IRELAND** – Olivier, ON4EI, снова будет активен позывным EI8GQB из Fethard, Ирландия (EU-115), используя гибридную солнечно-ветровую систему питания своего трейлера. Он примет участие в CQ WW DX Contest позывным EI1A.  
QSL для обоих позывных via PA3249.

**ES, ESTONIA** – Simo, OH2HAN, будет активен позывным ES0HAM с острова Hiiumaa (EU-034). Он будет работать в основном RTTY на диапазонах 80-10 метров и примет участие в JARTS WW RTTY Contest.  
QSL via OH2HAN.

**F, FRANCE** – Gil, F4FET ([www.f4fet.net](http://www.f4fet.net)), будет активен позывным F4FET/p из группы IOTA EU-058. Он будет работать SSB на диапазонах 40-10 метров с острова Sainte Marguerite и острова Saint Honorat.  
QSL via F4FET.

**FK, NEW CALEDONIA** – Freddy, F5IRO, будет активен позывным FK/F5IRO из

Plum, Новая Каледония, (OC-032) по 1 марта 2014 г. Он планирует работать в основном CW и немного PSK на диапазонах 80-10 метров мощностью 100 Вт на диполи и LW. В CQ WW DX CW Contest он будет работать позывным TX5W вместе с FK8IK.  
QSL via F5IRO.

**FO, FRENCH POLYNESIA** – Heinz, DF1YP, будет активен позывным FO/DF1YP из Moorea (OC-046), Французская Полинезия. Ищите его в районе частоты 14252 kHz.  
QSL via DF1YP.

**FS, SAINT MARTIN ISL.** – Randy/N0TG, Ron/AA4VK и Jeff/N1SNB будут активны как FS/homecall с острова St. Martin (NA-105). Они примут участие в CQ WW DX Contest позывным FS/N1SNB.  
QSL для всех via AA4VK.

**GD, ISLE OF MAN** – Специальная станция GB1SOI будет работать с острова Мэн по случаю 150-летия постройки парусного судна «Star of India».  
QSL через бюро.

**HB0, LIECHTENSTEIN** – Laci, HA7JTR, будет активен позывным HB0/HA7JTR из Лихтенштейна. В основном он будет работать в ходе CQ WW DX Contest. Работа будет вестись мощностью 100 Вт на GP на диапазонах 40-10 и Inverted Vee на 80 метров.  
QSL via HA7JTR.

**HB9, SWITZERLAND** – HB9S, радиолобительская станция Всемирного бюро скаутов будет активна из Женевы во время ежегодного Jamboree On The Air, слета скаутов в эфире ([http://scout.org/en/information\\_events/events/jota\\_joti](http://scout.org/en/information_events/events/jota_joti)). 56-й JOTA в 2013 г. будет последним для HB9S, т.к. Всемирное бюро (штаб-квартира Всемирного движения скаутов) в следующем году уедет из Женевы.  
QSL via HB9AOF.

**I, ITALY** – IT9ATF, IT9NPR, IT9PPG и IT9RDG примут участие в CQ WW DX Contest, работая позывным IF9A с острова Favignana (EU-054) в категории Multi-Single.  
QSL via IT9ATF.

**J3, GRENADA** – Позывной J34J будет использоваться с Гренады группой японских операторов. Они планируют работать на диапазонах 160-10 метров CW, SSB и цифровыми видами.  
QSL via JA1HGY (OQRS будет активирована на Club Log'e) и LoTW.

**J7, DOMINICA ISL.** – Walter, HB9MFM, будет активен позывным J79WTA с острова Доминика (NA-101) до 21 декабря. Он собирается работать на диапазонах 160-10 метров SSB, RTTY и PSK.  
QSL via HB9MFM.

**JT, MONGOLIA** – Специальная станция JT50SSB будет активна из Улан-Батора

по случаю 50-летия 1-го SSB QSO из Монголии, проведенного В. Белоусовым (UA3CA) в 1963. Ее операторами будут JT1BB, JT1BO, JT1CS, JT1DA и сын Белоусова, Андрей (UA3ABR/JT1CA).  
QSL via UA3ABR.

**KG4, GUANTANAMO BAY** – Bill, W4WW (KG4WW), и Al, W6HGF (KG4HF), будут активны из Guantanamo Bay (NA-015). KG4HF будет активен в основном RTTY и другими цифровыми видами, а также немного CW в свободное время. Он будет работать на диапазонах 160-10 метров и на диапазоне 6 метров, если этот диапазон будет открыт. «Это не отпуск», – сообщил он. «Я планирую работать до тех пор, пока буду в состоянии не спать».  
QSL KG4HF via LoTW или direct via W6HGF.  
QSL KG4WW via W4WW, direct или через бюро.

**KHO, MARIANA ISL.** – OH6RX и OH7WW будут активны позывным AH0K с острова Сайпан (OC-086). Они примут участие в CQ WW DX contest в категории Multi-Two. Вне конкурса они будут работать в основном на диапазонах 160-40 метров.  
QSL via OH6GDX.

**KH2, GUAM ISL.** – Yuji, JF2WGN, будет активен позывным AH2EA с острова Гуам (OC-026).  
QSO будут подтверждены через бюро, карточки direct следует отправлять JF2WGN не позднее 31 января 2014.  
KH8, AMERICAN SAMOA – 9M6XRO, JH3PRR, W6SZN, ZL1GO и ZL3CW будут активны позывными W8A из Tutuila (OC-045), Американское Самоа, и N8A в CQ WW DX CW Contest (M/2). Они будут работать на диапазонах 160-10 метров. CW будет основным видом излучения, но возможна также работа SSB и RTTY. Они решили составить такой частотный план, который позволил бы в максимальной степени избежать QRM с другими DX-экспедициями и пайлапами на них:  
CW 1811.5 3512 7016 10116 14035 18092 21035 24907 28035  
SSB 1848 3803 7078/7167 14210 18165 21295 24975 28495  
RTTY 3582 7043 10132 14092 18108 21092 24928 28092  
Частота CW для станций Северной Америки на 160 м: 1821.5  
Частота SSB для станций Северной Америки на 60 м: 3795  
Частота RTTY для станций Японии на 80 м: 3525  
QSL W8A и N8A via ZL3CW.

**KH9, WAKE ISL.** – Участникам памятной DX-экспедиции K9W (AA4NN, K6MM, K9CT, K9NW, K9ZO, N2TU, N9TK, NA6M, W3OA, W8GEX, W8HC и WB9Z) разрешили въезд на атолл Уэйк. Аппаратура уже находится на атолле и ждет их прибытия. Они планируют работать в эфире, используя четыре станции на следующих частотах:





# ДИПЛОМЫ AWARDS

## НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

### IARU REGION III OPERATING AWARD

Засчитываются связи со странами, чьи радиолюбительские организации входят в Ассоциацию III Района IARU: Австралия, Бангладеш, Бруней, Китай (КНР), Тайвань, Индия, Индонезия, Фиджи, Французская Полинезия (только FO8), Гонконг, Япония, Южная Корея, Малайзия, Новая Каледония, Новая Зеландия, Пакистан, Папуа Новая Гвинея, Филиппины, Сингапур, Соломоновы о-ва, Шри-Ланка, Таиланд, Тонга, Вануату, плюс одна из американских территорий в Тихом океане (ARRL): Гуам, Марианские о-ва (северные), Американское Самоа, о-в Уэйк, о-ва Бэйкер, Хоулэнд, либо одна из стран Британского содружества (RSGB): о-в Питкэрн (VR6), арх. Чагос (VQ9).

Требования на основной диплом – 7 стран;

на серебряную наклейку – 15 стран; на золотую наклейку – 20 стран.

Выдаются наклейки за любой диапазон или вид модуляции.

Диплом выдается всем лицензированным радиолюбителям и SWL.

Связи засчитываются с 5 апреля 1982 г. Заявка составляется как выписка из аппаратного журнала с указанием стран. Стоимость диплома – 5 IRC.

Заявку следует высылать по адресу: NZART Awards Manager, P.O. Box 1733, Christchurch 8015, New Zealand.

### CJC (CAPTAIN JAMES COOK AWARD)

Учрежден в память всемирно известного навигатора и мореплавателя. Имеет три класса со следующими требованиями (по 1 QSO):

- Базовый «SAILOR CLASS» – G/M в графстве Йоркшир (Yorkshire); FO8; ZL2; VK2; KN6.

- «OFFICERS CLASS» – «Sailor Class» плюс ZL1, ZL3, ZL4, VK3, VK4, P29 и любая станция в Антарктиде.

- «COMMAND CLASS» – «Officer Class» плюс любые пять из следующих: VE2, VO, A35, YJ8, FK8, CE8, KL7.

Заявка должна быть заверена (QSL не требуются. Достаточно просто заявить, что связь была проведена по всем правилам). В заявке следует печатными буквами указать свое имя, адрес и позывной, а также на какой именно диплом или наклейку подается заявка. К заявке прилагается список радиосвязей с указанием всех данных QSO и оплаты).

Стоимость диплома 5 IRC.

Заявки следует высылать по адресу: NZART Awards Manager, P.O. Box 1733, Christchurch 8015, New Zealand.

### WAZL (WORKED ALL ZL)

Диплом выдается за установление радиосвязей с региональными отделениями NZART. Для соискателей из СНГ необходимо провести связи с 35 отде-

лениями. Если связи проведены за период в 12 месяцев, диплом выдается со специальной наклейкой.

Засчитываются радиосвязи, проведенные на различных диапазонах разными видами излучения.

Заявка строгого образца (можно скачать на [http://www.qsl.net/zl1tm/awards/awards\\_pdf/NZART\\_WAZL\\_Log.pdf](http://www.qsl.net/zl1tm/awards/awards_pdf/NZART_WAZL_Log.pdf) или по запросу на E-mail: [antonov@mail.od.ua](mailto:antonov@mail.od.ua)) и оплата 5 IRC высылается в адрес NZART дипломного менеджера.

Общие требования, предоставляемые к заявкам на дипломы, учрежденные NZART:

1) ФИО, адрес и позывной должен быть указан разборчиво.

2) На заявке должно быть ясно указано, для какого диплома или наклейки составлена заявка. Если заявка составлена на наклейку обязательно укажите номер и дату выдачи основного диплома.

3) Заявка должна содержать позывной корреспондента, дату и время связи, вид излучения, диапазон, а также примечания, если они необходимы для условий выполнения конкретного диплома.

4) Не забудьте приложить к заявке оплату.

5) Все заявки составляются в виде выписки из аппаратного журнала, если для диплома не предусмотрена особая форма заявки, на основании полученных в подтверждение проведенных радиосвязей QSL-карточек.

6) На любом дипломе может быть сделана подпись о выполнении условий на конкретном диапазоне или конкретным видом излучения по желанию Заявителя. Это необходимо указать в заявке.

7) Стоимость всех дипломов (если не указано в положении), кроме «WAP» и «Five band WAP» – 5USD.

8) SWL также могут получить все дипломы NZART.

АДРЕС для отправки: NZART Awards Manager, PO Box 1733, Christchurch 8015, New Zealand.

### 101 PAISES AWARD

Диплом выдается за проведение радиосвязей со 101 страной мира по списку диплома DXCC, одной из которых должна быть Аргентина.

Отдельные дипломы выдаются за работу CW, Phone или Mixed, а также за один или несколько диапазонов (80-40-20-15-10).

Диплом «Laureated 101 paises» выдается за 101 страну на каждом из 5 диапазонов.

Наклейки выдаются за 121, 141, 161, 181 и т.д.

Засчитываются радиосвязи с 20 ноября 1945 г.

Радиосвязи с подвижными радиостанциями к зачету не принимаются.

Оплата диплома 10 IRC, наклеек 4 IRC.

Заявка, составленная на основании полученных QSL-карточек и заверенная в национальной радиолюбительской организации, высылается по адресу:

Radio Club Argentino, Awards Manager Sr. Arnaldo Mirabelli LU3BU, POBox 97, 1000 Buenos Aires, Argentina.

### CAA (CERTIFICADO ANTARTICO ARGENTINO)

Диплом CAA – CERTIFICADO ANTARTICO ARGENTINO (Аргентина Антарктическая) выдается за установление как минимум одной радиосвязи с Аргентинской Антарктической базой.

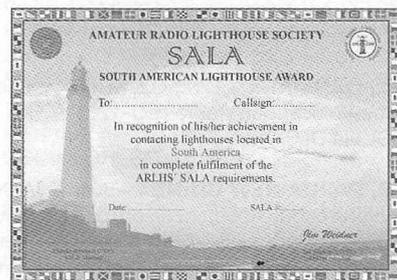
Отдельные дипломы выдаются за работу телеграфом и телефоном.

Ограничений по диапазонам нет. Засчитываются радиосвязи с 20 ноября 1945 г. Радиосвязи с подвижными радиостанциями к зачету не принимаются.

Оплата диплома 10 IRC.

Заявка, составленная на основании полученных QSL-карточек и заверенная в национальной радиолюбительской организации, высылается по адресу: Radio Club Argentino, Awards Manager Sr. Arnaldo Mirabelli LU3BU, POBox 97, 1000 Buenos Aires, Argentina или Award Manager, Radio Club of Argentina, PO Box 1127, Buenos Aires 1000, Argentina.

### SALA (SOUTH AMERICAN LIGHTHOUSE AWARD)



Учредитель: Amateur Radio Lighthouse Society (ARLHS). Диплом выдается всем радиолюбителям мира и наблюдателям, за проведение радиосвязей с маяками, расположенными на территории южноамериканских стран: Аргентина, Боливия, Бразилия, Чили, Колумбия, Эквадор, Французская Гвиана, Гайана, Парагвай, Перу, Суринам, Уругвай, Венесуэла и острова, относящиеся к Южной Америке (по списку DXCC, не IOTA).

Засчитываются связи с маяками, включенными в официальный список ARLHS. Список можно найти на сайте [arlhs.com/awards/arlhs-numbers.html](http://arlhs.com/awards/arlhs-numbers.html).

С заявкой необходимо прислать QSL-карточку или их копии (должны быть видны даты связей).

Присланные QSL-карточки возвращаются заявителю вместе с дипломом.

Диапазоны: 160, 80, 40, 20, 17, 15, 12, 10 и 6 м. Виды модуляции – любые (включая через спутники и репитеры). Связи кросс-банд не засчитываются. Ограничений по времени нет. На QSL-карточках должны быть указаны или название маяка или его номер по списку ARLHS.

DX станциям необходимо провести QSO с 4 маяками из различных южноамериканских стран по списку DXCC (пример: Эквадор и Галапагосы считаются отдельными странами).

Стоимость диплома: 4 IRC для членов ARLHA, и 6 IRC для остальных радиолюбителей. Заявку, оплату и QSL-карточку (или их копии) надо направлять по адресу: Award Manager, Claudio Sylwan (LU7CC), Av. Las Heras 3892 (dto. 29), 1425 Buenos Aires, Argentina.



Уже наступила зима, и мы больше времени можем заниматься радиолюбительством длинными, темными зимними вечерами. Вопросов к нам поступает много. К сожалению, далеко не на все из них мы можем ответить положительно. Есть ряд вопросов по отсутствию на нашем сайте ряда материалов на конструкции пятилетней и более давности: чертежей печатных плат, прошивок, исходников и т.д. К сожалению, наш сайт подвергался нескольким хакерским атакам, в результате чего часть информации на сайте издательства была испорчена или утеряна. Сложность восстановления еще и в том, что за это время произошла ротация как ряда авторов, так и редакторов журнала. Но мы все же пытаемся восстановить утерянную информацию, которой интересуются наши читатели. Теперь ответы на некоторые вопросы пришедшие в нашу редакцию.

Наш постоянный подписчик **Владимир Васильевич Тур** из с. Рокита, Полтавской обл., который неоднократно обращается в «Радиоаматор» с разными вопросами и предложениями, позвонил в редакцию и попросил помочь ему найти причину неисправности телевизора GROL GR2112. К сожалению, по той информации, которую сообщил г-н Тур, очень сложно разобраться в том, по какой схеме собран телевизор GROL GR2112. Прямой поиск в Интернете не позволил найти эту схему. Удалось узнать только то, что в этом аппарате используются микросхемы LA76810A, LC863324A, LA7642N. Судя по всему, основой этого аппарата является телевизионное шасси ЗУ11 китайского производства. У нас есть эта схема, и мы готовы ее опубликовать в следующем году.

Признаки неисправности телевизора у Владимира Васильевича следующие. На экране по изображению снизу вверх плавно перемещается темная горизонтальная полоса шириной (высотой) приблизительно 6 см. При увеличении яркости полоса становится контрастней, а в громкоговорителе увеличивается рокот, который при малой яркости почти не слышен.

Это явно пульсации питающего напряжения. Мы уточнили у Владимира Васильевича, что в некоторые моменты на экране можно увидеть две темные полосы (вверху и внизу). Это значит, что наблюдается пульсация с двойной частотой сети (100 Гц). С увеличением яркости ток потребления телевизора возрастает, что приводит к увеличению пульсаций. Поэтому полосы становятся контрастней, и увеличивается рокот в громкоговорителе. Следует проверять электролитические конденсаторы фильтров питания, в первую очередь первый конденсатор после сетевого выпрямительного моста. В схеме телевизионного шасси ЗУ11 это конденсатор С607 емкостью 220 мкФ х 400 В.

Еще один наш постоянный читатель **Андрей Петрович Веприцкий** из Донецка пишет: «Очень интересны статьи ваших авторов по схемотехнике, ремонту и регулировке современной радиотелевизионной аппаратуры. Очень удобно, когда схема и ее описание публикуются в одном номере. Нет ли у редакции возможности опубликовать в одном из ближайших

номеров схему, описание и сервисный режим для телевизора AVD2508TEE производства фирмы JVC».

Уважаемый Андрей Петрович, мы разыскали эту схему и подготовили небольшую статью по этому аппарату. Схема телевизора JVC AVD2508TEE размещена на вкладке (стр. 27-30), а статью с кратким описанием этого телевизора можно найти на стр. 23 этого номера.

Замечу, что редакция готовит описания нескольких аппаратов, которыми интересуются наши читатели, к публикации в нашем журнале в следующем году.

Очень грустное письмо пришло от **Алексея Ивановича Короленко** из г. Харькова. Он сообщил, что его фирма много лет подписывала журналы нашего издательства через киевское подписное агентство «Саммит», а сейчас ему в подписке через агентство «Саммит» было отказано. Уважаемые украинские читатели, нам удалось узнать, что агентство «Саммит» начало процедуру банкротства. Видимо, поэтому и возникли проблемы. Оформляйте подписку через ближайшее почтовое отделение. Правда, надо поторопиться, так как подписка в Украине на 2014 год заканчивается 20 декабря 2013 г. Позже можно будет подписаться со 2-го номера. Замечу, что приобрести недостающие номера можно прямо в редакции нашего журнала.

## Внимание! КОНКУРС

В этом году мы проводим конкурс статей с описаниями конструкций на 555-ом таймере, посвященный 40-летию этой микросхемы. Лучшие статьи, присланные на конкурс, публикуются. Прием статей на этот конкурс мы заканчиваем 15 ноября 2013 года. Статей на конкурс осенью этого года пришло множество. Некоторые авторы прислали по несколько статей на конкурс. Так, например, наш новый автор Петр Петров прислал более 20-ти статей по радиолюбительской схемотехнике на 555-м таймере. Публикуя по две-три статьи в месяц, мы все равно не успеваем опубликовать все их до момента подведения итогов конкурса. В любом случае, в конкурсе участвуют все принятые к рассмотрению статьи. Правда, часть из них мы опубликуем уже после подведения итогов в первых номерах 2014 года. Из всего присланного вполне можно составить сборник статей, который вполне может составить конкуренцию известной книге Р. Трейстера.

В 2014 году мы объявляем новый конкурс, – конкурс статей по радиолюбительским конструкциям из старых мобильных телефонов. В своих конструкциях, описания которых принимаются на конкурс 2014, можно использовать любые узлы мобильных: индикаторы, корпуса, двигатели вибраторов, клавиатуры и отдельные кнопки и т.д.

Статьи на конкурс 2014 уже принимаются.

Свои статьи, вопросы и пожелания присылайте, как обычно, на адрес редакции: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

*От имени редакции на вопросы отвечал  
главный редактор Игорь Безверхний*



Декабрь месяц насыщенный, поэтому, к сожалению, мы можем опубликовать только малую часть информации о событиях, происшедших в этом месяце. Особо хотим отметить, что:

- 9 декабря 1590 г. Царским указом запрещается ранее дозволенный переход на Юрьев день крестьян от одного хозяина к другому. Запрет перехода породил поговорку: «Вот тебе, бабушка, и Юрьев день!»
- 20 декабря 1699 г. Петр I издал Указ о переносе празднования Нового года в России с 1 сентября на 1 января, а в этот же день в 1709 г. Петр I издал еще один весьма примечательный указ, в котором говорилось: «Подчиненный перед лицом начальствующим должен иметь вид лихой и придурковатый, дабы разумением своим не смущать начальство...»
- 30 декабря 1547 г. Иван IV Васильевич (Грозный) принял царский титул, став первым царем на Руси.

## 1 декабря

### **Всемирный день борьбы со СПИДом**

- 1891 г. Джеймс Нейсмит придумал баскетбол.
- 1913 г. На заводах Форда введен конвейер. С непрерывной сборочной линии через каждые 2 ч 38 мин стал сходить автомобиль.
- 1921 г. Первый дирижабль, наполненный гелием, С-7 фирмы «Гудиер» совершил свой первый полет.
- 1953 г. В Чикаго вышел первый номер журнала «Playboy». Издание вышло тиражом 70 тысяч экземпляров, и его основатель Хью Хефнер поначалу сомневался, что когда-нибудь выпустит второй номер.
- 1992 г. Открыто представительство Microsoft в России.

## 2 декабря

### **Международный День борьбы за отмену рабства**

- 1816 г. В Филадельфии открывается первый в Америке сберегательный банк.
- 1870 г. Рим провозглашен столицей Итальянского королевства.
- 1901 г. В США, Кинг Жиллет (King Camp Gillette) патентует безопасную бритву с двухсторонним одноразовым лезвием
- 1927 г. Ford Motor Company торжественно представляет модель А автомобиля Ford (приходящую на смену модели Т) в Нью-Йоркском Waldorf Hotel и 35 других городах США, Канады и Европы.
- 1942 г. Группа ученых из университета Чикаго во главе с Энрико Ферми продемонстрировала контролируруемую ядерную реакцию на первом ядерном реакторе.
- 1960 г. При возвращении на Землю из-за снижения по нерасчетной траектории сгорает третий советский корабль-спутник. Погибают находившиеся на борту собаки Пчёлка и Мушка, подопытные мыши, насекомые и растения.
- 1971 г. Производится первая посадка на поверхность Марса спускаемым аппаратом советского космического корабля «Марс-3».
- 1982 г. Хирурги из университета Юты впервые имплантировали постоянное искусственное сердце Барни Кларку, с которым тот прожил 112 дней.

## 3 декабря

### **Международный День инвалидов**

- 1586 г. В Англию из Америки впервые завозится картофель.
- 1621 г. Галилео Галилей изобрел телескоп.
- 1775 г. Впервые поднимается американский флаг.
- 1904 г. Американский астроном Чарльз Перрайн открыл 6-й спутник Юпитера (около 160 км в диаметре), получивший потом название «Гималия».
- 1910 г. На Парижской автовыставке впервые продемонстрирована неоновая лампа, изобретенная французским физиком Жоржем Клодом.
- 1931 г. В продаже появляется средство против тошноты и похмелья «Алка Зельцер» («Alka Seltzer»).
- 1959 г. На Адмиралтейском заводе в Ленинграде сдан в эксплуатацию первый в мире атомный ледокол «Ленин».
- 1965 г. Запущена советская автоматическая межпланетная станция «Луна-8» для отработки элементов системы мягкой посадки на спутник Земли.
- 1967 г. Первая пересадка сердца человеку осуществлена в Кейптауне южноафриканским хирургом Кристианом Барнардом. Пациент (Луи Вазанский) прожил с новым сердцем 18 дней.

## 4 декабря

- 1497 г. Иван III вводит закон, по которому крестьянин может менять владельца лишь в осенний Юрьев день.
- 1706 г. В день празднования победы над шведами под Калишем по указанию Петра I на фасадах некоторых домов близ Петропавловской крепости вешают уличные фонари, которые впоследствии положили начало уличному освещению Петербурга.
- 1930 г. Вольфганг Паули в письме на Международную конференцию по вопросам радиоактивности изложил гипотезу о существовании нейтрино. Эту «призрачную» частицу он назвал нейтроном, поскольку «настоящий» нейтрон еще не был открыт.
- 1948 г. Государственный комитет Совета министров СССР по внедрению передовой техники в народное хозяйство зарегистрировал за номером 10475 изобретение И.С. Бруком и Б.И. Рамеевым цифровой электронной вычислительной машины.

1996 г. С космодрома на мысе Канаверал стартовала космическая станция, доставившая в 1997 году на поверхность Марса исследовательский аппарат Pathfinder.

## 5 декабря

### **Всемирный День волонтеров**

- 1783 г. Осуществляется первый в России (Санкт-Петербург) публичный пуск небольшого (диаметр 40 см) теплового аэростата.
- 1854 г. Бостонец Аарон Аллен запатентовал театральные кресла с откидными сиденьями.
- 1902 г. Изобретатель Г. Маркони проводит первую передачу радиосигнала через Атлантику.
- 1938 г. В Москве основывается Государственный Дом радиовещания и звукозаписи (ГДРЗ). В этот день делается первая запись: Вторая венгерская рапсодия Ф. Листа в исполнении оркестра Большого театра под управлением А.И. Орлова.
- 1945 г. Шесть самолетов флота США бесследно исчезли в районе Бермудского треугольника.
- 1957 г. Спущен на воду первый атомный ледокол «Ленин».

## 6 декабря

### **День Вооруженных сил Украины**

- 334 г. Умер святой Николай. В X веке в Кельнском соборе в день памяти святого Николая ученикам церковноприходской школы стали раздавать сладости. Ныне главный детский праздник в Западной Европе – День святого Николая, или День Санта Клауса. Православные христиане отмечают этот день 19 декабря.
- 1240 г. Монголо-татары под предводительством хана Батые захватили Киев.
- 1492 г. Христофор Колумб открыл остров Гаити спустя 40 дней после того, как возвестил миру о существовании Хуаны (ныне – Куба), в 100 км к юго-востоку от нее. Первоначально он был назван Эспаньола, то есть Испанский.
- 1945 г. Запатентована микроволновая печь.
- 1962 г. В Неваде производится самый мощный ядерный взрыв в рамках инженерного проекта «Седан», в 7 раз превосходящий разрушительную силу сброшенной на Хиросиму бомбы. Он вызвал землетрясение в 4,7 балла.

## 7 декабря

### **Международный День гражданской авиации**

- 1926 г. Патентуется газовый рефрижератор.
- 1934 г. В СССР отменяется картонная система на хлеб, муку и крупу.
- 1941 г. Нападение японцев на Перл-Харбор. Так знаменуется вступление Японии во Вторую мировую войну.
- 1942 г. В США спускается на воду самый большой в мире военный корабль – линкор «Нью-Джерси»
- 1968 г. Ричард Додд вернул в библиотеку книгу, которую его прапрадед взял почитать еще в 1823 году.

## 8 декабря

- 1931 г. В США запатентован коаксиальный кабель.
- 1934 г. Торжественное открытие регулярного почтового авиасообщения Лондон-Австралия.
- 1955 г. Парламентская ассамблея Совета Европы утвердила официальный флаг этой организации, впоследствии перешедший по наследству к Евросоюзу.

## 9 декабря

### **Международный День борьбы против коррупции**

- 1968 г. В Стэнфордском исследовательском институте (США) Дуглас Энгелбарт впервые публично продемонстрировал изобретенные им или в его лаборатории компьютерную мышь и гипертекст.
- 2005 г. В Лондоне окончилась эксплуатация «Рутмастеров» – знаменитых двухэтажных красных автобусов. «Рутмастеры» первой серии вводились в строй с 1959 года для замены троллейбусов.

## 10 декабря

### **Международный День защиты прав человека**

- 1798 г. Павел I принимает титул гроссмейстера ордена св. Иоанна Иерусалимского (Мальтийского ордена).
- 1799 г. Во Франции введена метрическая система.
- 1813 г. Окончание строительства первого парохода в России на петербургском заводе Бержа. Был он деревянной конструкции, носил имя «Елизавета», имел длину 18 м и был снабжен паровой бо-лансирной машиной мощностью 4 л.с. и бортовыми гребными колесами.
- 1845 г. Шотландец Роберт Уильям Томпсон получил в Лондоне патент на пневматические шины, описанные в его заявке как «усовершенствованные колеса для повозок и других передвигающихся объектов».
- 1901 г. Вручены первые Нобелевские премии – ежегодные международные премии за выдающуюся гуманитарную деятельность и наиболее значительные достижения в области литературы и науки.
- 1926 г. В Ленинграде Трестом массового производства изготовлены первые советские пожарные автомашины.



1969 г. В очередную годовщину со дня смерти Альфреда Нобеля была впервые вручена Нобелевская премия по экономике.

#### 11 декабря

1730 г. В Москве вводится постоянное уличное освещение.

1909 г. Эра цветного кинематографа начинается демонстрацией первого цветного фильма в Мэдисон-сквер-гарден в Нью-Йорке.

1931 г. В Советском Союзе принимаются Правила уличного движения.

1979 г. Экипаж космического корабля «Аполлон-17» в последний раз в XX веке ступил на лунную поверхность.

#### 12 декабря

1876 г. Павел Яблочков изобрел дуговую лампу без регулятора – электрическую «свечу».

#### 13 декабря

1967 г. Запущен американский космический аппарат «Пионер-8» – один из однотипных аппаратов НАСА серии «Пионер», запущенных в 1965–1969 гг. на околосолнечную орбиту с целью изучения Солнца и межпланетного пространства.

#### 14 декабря

1825 г. В Санкт-Петербурге на Сенатской площади произошло восстание декабристов.

1911 г. Норвежский полярный исследователь Руаль Амундсен первым достиг Южного полюса Земли.

#### 15 декабря

1948 г. Под руководством Фредерика Жолио-Кюри запущен первый французский ядерный реактор в форте Шатийон.

1959 г. В СССР введен в эксплуатацию боевой ракетный комплекс межконтинентальных баллистических ракет Р-7, разработанных под руководством С.П. Королева.

1965 г. Первый групповой полёт американских космических кораблей «Джемини-7» и «Джемини-6А». Впервые в космосе одновременно четыре астронавта (Фрэнк Борман, Джеймс Ловелл, Уолтер Ширра, Томас Стаффорд).

1966 г. Французский астроном Одуан Дольфус открыл спутник Сатурна.

1970 г. Впервые поверхности Венеры достигла советская межпланетная станция «Венера 7».

1984 г. В СССР произведен запуск автоматической межпланетной станции «Вега-1» международного космического проекта «Венера – комета Галлея».

#### 16 декабря

1894 г. В Москве предпринимателем Яковом Щукиным открыт сад «Эрмитаж». Здесь впервые в Москве был показан кинофильм братьев Люмьер.

1979 г. Впервые человек преодолел звуковой барьер, передвигаясь по поверхности Земли. Это сделал американский автогонщик Стэн Баррет, а в СССР произведен запуск транспортного корабля «Союз Т» в беспилотном режиме.

1998 г. В Альянсе Демос-ИнфоАрт-Совам Телепорт banner.RU начались рекламные кампании клиентов.

#### 18 декабря

1953 г. В США начато цветное телевизионное вещание с использованием аналоговой системы цветного телевидения NTSC.

#### 19 декабря

1863 г. Англичанин Фредерик Уолтон запатентовал линолеум.

1866 г. Созданы Русского телеграфного агентства.

1876 г. В Петербурге открывается Музей связи.

1945 г. В Москве Государственная комиссия приняла телецентр, приступивший к регулярным передачам 2 раза в неделю.

1972 г. На Землю возвратился экипаж американского космического корабля «Аполлон-17». Астронавты Сернан и Шмитт провели на поверхности Луны рекордное время – 74 ч 59 мин.

#### 20 декабря

1880 г. Первые электрические фонари зажглись на Бродвее.

1917 г. Образована Всероссийская чрезвычайная комиссия (ВЧК) по борьбе с контрреволюцией и саботажем.

1920 г. Приказом председателя ВЧК Ф. Дзержинского в системе Всероссийской чрезвычайной комиссии (ВЧК) создан иностранный отдел (ИНО).

1994 г. На полигоне в Плесецке проведен первый испытательный пуск российской межконтинентальной ракеты нового поколения «Тополь-М» (РС-12М2).

1997 г. В центре Москвы состоялся митинг интернетчиков против планируемого МГТС введения повременной оплаты за телефон.

#### 21 декабря

1846 г. Роберт Листон провел первую в Европе хирургическую операцию с анестезией.

1891 г. В Спрингфилде (США) состоялся первый в истории баскетбольный матч.

1898 г. Пьер и Мари Кюри открыли радий.

1902 г. В Берлине появился первый регулировщик автомобильного движения.

1988 г. На Землю возвратились космонавты Владимир Титов, Муся Манаров и француз Жан-Лу Кретьен. Титов и Манаров установили новый рекорд пребывания на околоземной орбите – 366 дней.

2012 г. Конец «длинного цикла» в календаре мая (тот самый «конец света», который мы «пережили» в прошлом году).

#### 22 декабря

1857 г. Вышла первая почтовая марка России.

1882 г. Помощник Эдисона Эдвард Джонсон придумал электрическую елочную гирлянду.

#### 23 декабря

1947 г. Американские ученые Уильям Шокли, Уолтер Браттейн и Джон Бардин из Bell Laboratories создали транзистор. В 1956 году за это открытие им была присвоена Нобелевская премия.

1968 г. Американские астронавты Борман, Лоузлл и Андерс стали первыми людьми, достигшими лунной орбиты.

#### 24 декабря

1877 г. Томас Эдисон подал патентную заявку на изобретение фонографа для записи звука.

1906 г. В американском городке Брант Рок (шт. Массачусетс) канадец Реджинальд Фессенден первым в мире передал по радио музыкальную программу.

1924 г. В Ленинграде вышла в эфир первая городская радиопередача.

1966 г. Осуществлен запуск космической ракеты с автоматической межпланетной станцией «Луна-13», совершившей мягкую посадку на Луну.

1982 г. Первый полет транспортного самолета АН-124 «Руслан».

#### 25 декабря

336 г. Первое документально подтвержденное празднование Рождества Христова в Риме.

1730 г. В Москве зажглись первые уличные фонари.

1939 г. Опубликованы ответные телеграммы Сталина Гитлеру и Риббентропу («Дружба народов Германии и Советского Союза, скрепленная кровью, имеет все основания быть длительной и прочной»).

1946 г. В Москве на экспериментальном уран-графитном реакторе осуществлена первая в Советском Союзе цепная ядерная реакция.

1951 г. Комиссия АН СССР приняла МЭСМ в эксплуатацию. МЭСМ стала первой действующей ЭВМ в СССР и одной из первых в Европе.

1993 г. В Москве открылся всероссийский учредительный съезд Партии любителей пива.

#### 26 декабря

1865 г. Американец Джеймс Мейсон запатентовал кофейник с ситечком.

1946 г. В СССР запущен первый атомный реактор Ф-1 («Физический первый»), главным конструктором которого был Николай Антонович Доллежал.

1982 г. В традиционной номинации журнала «Time» Человеком Года назван... компьютер.

#### 27 декабря

1968 г. В Китае прошли первые испытания собственной водородной бомбы.

#### 28 декабря

1895 г. Рождение кинематографа. В Париже, в «Гранд-кафе» на бульваре Капуцинок, 14, публично показана первая программа синемаатографа братьев Люмьер.

Немецкий физик Вильгельм Рентген объявил об открытии особого рода излучения, впоследствии получившего у нас название рентгеновского.

#### 29 декабря

1798 г. Император Павел I был избран Великим магистром Мальтийского ордена.

1989 г. В ходе летных испытаний состоялся первый вертикальный взлет самолета вертикального взлета и посадки ЯК-141.

#### 31 декабря

1879 г. Томас Эдисон устроил презентацию разработанных электрических ламп накаливания: подключенные через подземный кабель к центральному электрогенератору, они сотнями горели в здании лаборатории и вокруг него. Это вызвало падение курса акций компаний газового освещения.

1898 г. В России открылась первая междугородная телефонная линия Санкт-Петербург – Москва.

1935 г. В Ленинграде с Балтийского вокзала в Красное Село отправился первый электропоезд.

1968 г. Свой первый полет совершил первый в мире сверхзвуковой пассажирский самолет Ту-144.

1990 г. Гари Каспаров выигрывает чемпионат мира по шахматам у Анатолия Карпова.

**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

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

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

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

**НПФ «Видикон»**

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

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

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей 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...42ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. MB, ДМБ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16-dBi; GSM, ДМБ 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) 458-56-68,  
тел.: (044) 361-22-89, (044) 383-87-13.  
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua  
www.vlad.com.ua

Оф. представитель фирм ABE Elettronika-AEV-CC. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ аналоговые и цифровые передатчики, FM транзисторные передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование. Антенны передающие для ТВ и FM, фидер для тракты ТВ и FM, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Доставка оборудования из-за границы и таможенная очистка груза. Услуги таможенно-лицензионного склада. Монтаж печатных плат.

**Beta tvcom**

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

Производство сертифицированного оборудования: полный спектр оборудования для цифрового ТВ; ГС на цифровых

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

**РаТек-Киев**

Украина, 03056,  
г. Киев, пер. Индустриальный, 2  
тел: (044) 277-67-41,  
т/ф: (044) 277-66-68  
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

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

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

Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9».

Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

**ООО «Амел»**

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

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

**«РКС КОМПОНЕНТЫ»**

Украина, 03087, г. Киев,  
ул. Чоколовский бульвар, 42а, 1-й этаж.  
тел./факс: (044) 220-01-72  
e-mail: rcs1@rcs1.rel.com  
www.rcscomponents.kiev.ua  
Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

**ООО «РТЭК»**

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

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

**RCmarket.com.ua**

**Розничный интернет-магазин радиодеталей**

Украина, 61108, Харьков, а/я 9416  
e-mail: info@RCmarket.com.ua  
http://www.RCmarket.com.ua  
Возможность оплаты при получении. Доставка по всей Украине.

- Конденсаторы
- Микросхемы
- Транзисторы
- SMD компоненты
- И многое другое!

**Компанія SEA**

Україна, 02094, м. Київ,  
вул. Краківська, 13Б.  
тел.: (044) 291-00-41 (багатоканальний)  
т/ф: 291-00-42  
e-mail: info@sea.com.ua  
http://www.sea.com.ua

Регіональні представництва:  
Дніпропетровськ: dnipro@sea.com.ua;  
Харків: kharkiv@sea.com.ua  
Львів: lviv@sea.com.ua;  
Севастополь: sevastopol@sea.com.ua;  
Одеса: odessa@sea.com.ua;  
Донецьк: den@sea.com.ua

Електронні компоненти;  
електротехнічна продукція;  
промислові комп'ютери;  
бездротові компоненти;  
світлотехнічна продукція;  
АС/DC-, DC/DC-, DC/AC- перетворювачі;  
вимірювальні пристрої;  
лічильники електроенергії;  
паяльне обладнання;  
контрактне виробництво.

**SPARE-PART**

Украина, 03150, г. Киев,  
ул. Большая Васильковская, 80  
тел. (098) 561-8558, (066) 355-39-44  
http://www.sparepart.com.ua  
e-mail: support@sparepart.com.ua

Электронные компоненты: микросхемы, модули, дисплеи, лазерные головки, конденсаторы. Со склада и под заказ, от 1 ед.

**VD MAIS**

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

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

**«ТРИОД»**

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

Радиолампы пальчиковые 6Д..., 6Н..., 6П..., 6Ж..., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др. Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разряд-



ники. Электронно-лучевые трубки, видеоконцы, ФЭУ. Контактторы ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ..., 1УИ..., 1УСО и др. Сельсины, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

**ООО «Дискон»**

Украина, 83008, г. Донецк, ул. Умова, 1  
т/ф: (062) 385-49-09, 385-48-68  
e-mail: sales@discon.ua  
http://www.discon.ua

Электронные компоненты. Компоненты для компенсации реактивной мощности Ерсос (Германия). Элементы для индустриальной автоматики: термостаты, гигростаты, решетки, нагревательные элементы и пр. продукция Fandis (Италия). Вентиляторы Sunon (Тайвань). Лампы СКЛ, ЛПО, ЛПС, Протон-Импульс (Россия, г. Орел). Трансформаторы для печатного монтажа Zettler. Силовые модули Semikron (Германия). В наличии на складе. Прямые поставки.

**ООО «ПАРИС»**

01013, г. Киев, ул. Промышленная, 3  
тел.: (044) 286-25-24, 284-58-24/25,  
т/ф: 285-17-33

e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua  
www.parisgroup.com.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование, выключатели и переключатели. Электрооборудование: шкафы, щиты, коробка, лотки, пускатели. ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент.

**ФИРМА ТКД**

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8  
тел./факс: (044) 497-72-89,  
454-11-31, 408-70-45  
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua  
http://www.tkd.com.ua

Электронные компоненты стран СНГ и импортные: конденсаторы, кварцевые резонаторы, дроссели, трансформаторы, ферриты, резисторы и другие необходимые Вам электронные компоненты со склада и под заказ.

**GSM СТОРОЖ**

Украина, г. Ровно  
тел.: (097) 48-13-665  
http://www.gsm-storozh.com.ua  
e-mail: info@gsm-storozh.com,  
mapic@mail.ru

Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой связи – охрана объектов с оповещением на телефон (звуковое, SMS и GPRS сообщения), дистанционное управление устройствами, определение координат автотранспорта (GSM и GPS навигация), возможность дистанционного контроля группы объектов (DTMF, CSD, GPRS диспетчер). Разработка, производство, внедрение. Гибкие цены, гарантия, доставка по СНГ.

**ООО «НЬЮ-ПАРИС»**

01013, г. Киев, ул. Промышленная, 3  
Тел.: (044) 277-35-87, 277-35-89  
факс: (044) 277-35-88  
e-mail: newparis@newparis.kiev.ua  
http://www.newparis.kiev.ua

Электронные компоненты: соедините-

ли, оптические компоненты, шкафы и распределительные элементы, кроссовое оборудование, источники бесперебойного питания.

**«ЭлКом»**

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

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

**ТОВ «Бриз ЛТД»**

Украина, г. Киев, ул. Шутова, 16  
тел.: (044) 599-32-32, 599-46-01  
e-mail: briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

**ОЛЬВИЯ-Электро**

Украина, 03113, г. Киев,  
ул. Дружковская, 10, оф. 711  
тел.: (044) 503-33-23, 599-75-50  
e-mail: korpus.kiev@gmail.com  
http://www.korpus.kiev.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

**ООО «РЕКОН»**

Украина, 03168, г. Киев,  
ул. Авиаконструктора Антонова, 5, оф. 108  
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua  
http://www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

**Корпорация «ТЕХЕКСПО»**

Україна, 79015, м. Львів,  
вул. Героїв УПА, 71д  
тел.: (032) 295-21-65, (032) 245-25-24,  
т/ф: (032) 244-04-62  
e-mail: tehexpo@tehexpo.lviv.ua

Прямі поставки зі складів ТМЕ (Польща). Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльні обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат.

**ООО «Серпан»**

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8  
тел.: (044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00  
e-mail: serpan@serpan.kiev.ua  
www.serpan.kiev.ua

Предлагаем со склада и под заказ: разъемы 2РМ, СШР, ШР и др. Конденсаторы, микросхемы, резисторы. Предохранители, диоды, реле и другие радиокомпоненты.

**ООО «Имрад»**

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

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

**ООО «КОМИС»**

Украина, 03150, г. Киев,  
пр. Краснозвездный, 130  
т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87  
e-mail: gold\_s2004@ukr.net  
http://www.komis.kiev.ua

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

**ДП «ЭЛФА Электроникс»**

04071, г. Киев, ул. Оболонская, 47  
тел: +38 (044) 221-29-66, 221-29-67  
e-mail: office@elfaelectronics.com.ua  
www.elfaelectronics.com.ua

ДП «ЭЛФА Электроникс» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования общим объемом ассортимента 65 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

**eMarkt.com.ua**

Интернет-магазин электроники  
тел.: (063) 975-71-61, (067) 173-96-00,  
(050) 816-80-24.  
http://eMarkt.com.ua/

- Солнечные батареи;
- Ветрогенераторы;
- Светодиодное освещение.

**ООО «Радар»**

Украина, 61058, г. Харьков,  
(для писем а/я 8864)  
ул. Данилевского, 20 (ст м. «Научная»)  
тел.: (057) 754-81-50,  
факс: (057) 715-71-55  
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

**ООО «РАДИОКОМ»**

Украина, 21021, г. Винница,  
ул. Келецькая, 60, к. 1  
тел.: (0432) 53-74-58, 65 72 00, 65 72 01,  
(050) 523-62-62, (050) 440-79-88,  
(068) 599-62-62

e-mail: radiocom@svitonline.com  
http://www.radiocom.vinnitsa.com

Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилитроны, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

**ООО «ДЛС-РАДИОДЕТАЛІ»**

WWW.RADIODETALI.COM.UA  
Киевський радіорынок «Караваєви дачи» павильон 9В  
тел.: (044) 362-04-24, (044) 242-20-79,  
(067) 445-77-72, (095) 438-82-08  
Електронні компоненти і обладнання для виробництва і ремонту електронної техніки.



# Содержание журнала за 2013 год

## АУДИО-ВИДЕО

Как выбрать и сделать современный УМЗЧ D-класса. Ю. Садиков	2-1
Высокочувствительный аналоговый стереофонический FM-приемник. А. Кульский	6-1, 10-2
Особенности современных акустических систем. А. Семенов	9-1
Акустическая система + источник питания для ноутбука. А. Бутов	3-2
VЧ адаптер для цифрового ТВ тюнера. В. Кандауров	6-2
Схемотехника и ремонт эквалайзера «Феникс Э008С». А. Зысюк	7-2
Особенности микрофонных систем. А. Семёнов	12-2
Аналоговые межблочные и акустические кабели. Мифы и реальность. А. Петров	16-2
УМЗЧ + ЗУ для электронной книги. А. Бутов	2-3
Устройство, диагностика неисправностей и ремонт цифровых СТВ ресиверов BIG SAT BS-S 501 Xtra и GLOBO 4100С. В. Фёдоров	7-3
Аналоговые межблочные и акустические кабели. Мифы и реальность. А. Петров	10-3, 10-4
Универсальный УМЗЧ. А. Кашкаров	14-3
Виды подсветки в LCD-телевизорах. А. Семёнов	2-4
УМЗЧ с низковольтным питанием. А. Бутов	5-4
Устройство световых эффектов на микроконтроллере. А. Бессмертный	8-4
Использование интегратора вместо разделительного конденсатора. В. Рентюк	13-4
Звуковые эффекты на цифровых ИМС. А. Кашкаров	17-4
Виды подсветки в LCD-телевизорах. А. Семёнов	2-5
Активный кроссовер второго порядка. А. Петров	6-5
О применении операционной усилителя LT1228 в низкочастотных устройствах. А. Алексенцев, Р. Проць	8-5
Особенности современных IP видеосерверов. А. Семёнов	2-6
Стереосуилитель для наушников на микросхеме TL3414A. А. Бутов	6-6
УМЗЧ из автомагнитолы. А. Кашкаров	8-6
Восстановление современной АС с рупором. А. Ракитский	11-6
АС со сглаженной АЧХ. А. Журенков	2-7
«Мягкое» включение УМЗЧ. А. Петров	6-7
Радиоприемник-сувенир на TDA7088. А. Артошенко	7-7
Автоматический включатель активной телевизионной антенны. А. Кашкаров	2-8
Дополнительная АС для телевизора. А. Бутов	2-9
Доработка динамической головки 10ГД-34. В. Марченко	5-9
Мощный усилитель радиосигналов. А. Титов	8-9
Светодиодные экраны компании СЭА. А. Ильин	11-9
Восьмиполосный эквалайзер. А. Саволок	13-9
Музыкальный звонок с использованием недорогого китайского MP3-плеера. С. Бутрименко	3-10
Бюджетный 4-канальный домашний кинотеатр. О. Миляков	6-10
Радиомикрофон на туннельном диоде. С. Бабын	2-11
DVB-S/DSS P4 преобразователь с нулевой ПЧ STB6000 фирмы STMicroelectronics. В. Фёдоров	4-11
Современные проводные и беспроводные наушники. А. Семёнов	8-11
Мобильный УМЗЧ – светильник. А. Бутов	2-12
Витая пара для передачи видеосигнала. А. Семёнов	5-12
Ni-Fi аудиопроцессор MP1243A на TDA8425 – расширение для ARDUINO (краткий обзор). О. Миляков	8-12

## ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

Устройство управления режимами магнитофона «Маяк-233-СТЕРО» И. Безверхний, Н. Шерстюк	12-1
Распространенный ИБП DVD-проигрывателей фирмы Samsung. И. Безверхний	15-3
Обзор тепловизоров производства компании Dali. Тепловизоры серий TE и TEI. Л. Рошук	43-4
Измеритель давления «Электроника ИАД-1» и его модернизация. М. Кудряцев	10-5
Обзор тепловизоров производства компании Dali. Автомобильная тепловизионная камера, инфракрасный бинокль и тепловизоры серий LT и T. Л. Рошук	12-5
Обзор тепловизоров производства компании Dali. Монокулярные тепловизоры серии S230. Л. Рошук	31-6
Телевизионное шасси PT-92. И. Безверхний	24-7, 23-8, 28-9, 25-10
Обзор тепловизоров производства компании Dali. Система видеонаблюдения для защиты периметра «S660 Thermal Guard». Л. Рошук	22-7
Коротко о телевизоре JVC AV-2508TEE. И. Безверхний	23-12
Состав некоторых телевизоров на ТВ-процессорах семейства TMPA88xx. Р. Корниенко	25-12

## ОБМЕН ОПЫТОМ РЕМОНТА РЭА

Устройство, диагностика неисправностей и ремонт цифровых СТВ ресиверов BIG SAT BS-S 501 Xtra и GLOBO 4100С. В. Фёдоров	15-1, 18-2
Особенности микрофонных систем. А. Семёнов	18-1, 27-2, 28-3, 26-4, 35-5, 21-6
Схема и ремонт еще одного варианта ИБП свитча D-Link DES-1024D. Н. Власюк	24-2
Коротко о телевизионном шасси C50N и его неисправностях. И. Безверхний, Н. Шерстюк	28-4
Устранение характерной неисправности ЖК-монитора	

Samsung SyncMaster. А. Бутов	12-8
Ремонт стабилизаторов напряжения сети «Ресанта». А. Горячкин	14-8
Сервисные режимы телевизоров на ТВ-процессорах семейства TMPA88xx фирмы TOSHIBA. Р. Корниенко	27-10, 31-11

## ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Источники питания трехфазного асинхронного электродвигателя 36 В / 200 Гц. Д. Карелов	21-1
Импульсный преобразователь напряжения MP605 для питания УМЗЧ в полевых условиях. Ю. Садиков	35-2
Еще один вариант «вечной «Кроны» для мультиметра. Д. Карелов	37-2
Распространенный ИБП DVD проигрывателей фирмы Samsung. И. Безверхний	15-3
Двухполярный сетевой импульсный блок питания ±24 В/190 Вт. М. Капитанов	18-3
Адаптер для питания ноутбука от бортовой сети автомобиля. А. Усков	22-3
Выбор устройства защитного отключения для применения в быту. А. Недопако	44-4
Сетевой регулятор мощности на 555-м таймере. О. Белоусов	26-5
Самодельное зарядное устройство для Li-Ion аккумуляторов. Д. Денисюк	29-5, 40-9
Релейный стабилизатор переменного напряжения своими руками. Т. Путиенко	16-6
Три схемы автономных источников питания на 555-м таймере. А. Алексенцев, Р. Проць	19-6
Зарядное устройство для Ni-Cd аккумуляторов. О. Белоусов	35-9
Стендовый блок питания из LC-250 ATX от ПК. Е. Скорик	43-9
Зарядное устройство из компьютерного блока питания. А. Усков	45-9
Сетевой регулятор мощности на MOSFET-транзисторах с фазоимпульсным управлением. О. Белоусов	12-11
Схема и особенности импульсного блока питания HIPER HPU-4S425PU. А. Луценко	14-11
Лабораторные источники питания из БП от ПК с ШИМ-контроллерами DR-B2002, DR-B2003, SG6105. Д. Карелов	16-11
Блок питания для «люстры Чижевского». В. Калашник	12-12
Универсальный модуль стабилизатора питания. В. Ефименко	14-12

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

О некоторых особенностях монтажа ветрогенератора Aege4gen на крейсерской яхте. И. Безверхний	38-6
Особенности конструирования генераторов для ВЭУ. А. Журенков	42-6, 31-7, 37-8
Самодельные солнечные батареи для яхты. Г. Козак	44-6
Путешествие по Днепру без солиarki и бензина. И. Безверхний	35-7
Ветрогенераторы малой мощности. Н. Петренко	40-7
Высокоэффективные солнечные элементы IXYS SOLAR с малыми габаритами. И. Васильев	17-12

## АВТОМАТИКА И ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Импульсный датчик скорости и направления вращения. П. Денисюк	26-1
Модернизированный акустический автомат-светильник с повышающим драйвером. А. Одинец	36-3
Простой усилитель термопары. А. Милевский	39-3
Термореле. А. Голованов	19-4
Индикатор сети для бензогенератора. С. Милевский	21-4
Прибор для проверки маломощных полевых транзисторов. А. Бутов	24-4
Дозиметр на PIN-фотодиоде. А. Корнев	14-5
Автоматические выключатели и УЗО Noark для применения в быту. А. Недопако	15-5
Универсальный блок управления жарочным шкафом. А. Милевский	16-5
Пробник-индикатор исправности электролитических конденсаторов. Б. Штаркер, Б. Липкин	20-5
Модернизированный акустический автомат-светильник с повышающим драйвером. А. Одинец	22-5
Широтно-импульсный дискриминатор. В. Калашник	25-5
Малогабаритный измеритель ESR. Н. Нечипоренко	13-6
Светодиодный куб 8x8x8. С. Слепнёв	12-7
Реле времени на КМОП микросхемах. В. Мельничук	14-7
Простой аккумуляторный пробник. С. Бабын	17-7
Сигнализатор пересечения ИК луча. А. Усков	16-8
Компаратор фазы. П. Денисюк	18-8
Простой карманный осциллограф. А. Саволок	21-8
Простой встраиваемый ампервольтметр на PIC16F676. Д. Карелов	22-9
Регуляторы яркости люстры с дистанционным управлением. А. Одинец	25-9
Простой анализатор спектра 50 МГц – 2 ГГц из переносного телевизора. Л. Чернюк	15-10, 21-11
GA4063 - новый анализатор спектра производства компании ATTEN. Л. Рошук	20-11
Особенности металлоискателей разных типов. В. Бабыч, И. Безверхний	24-11

## КОМПЬЮТЕРЫ В РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ

КПК из автонавигатора Prestigio GeoVision 5300. А. Черепанов	35-1
Особенности ОС Linux и «хитрая кнопка» для Linux-компьютера. Ю. Садиков	19-9

## РА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

Регулятор температуры для паяльника на 36 В.	
В. Никитенко, О Никитенко	38-1
8 схем реле времени на микросхемах. В. Коваленко	22-2
Эксперименты с генератором на КР1006ВИ1. А. Кашкаров	35-4
Стабилизированный регулируемый источник питания. В. Хмара	32-6
Способ регулировки скважности импульсов таймера КР1006ВИ1. А. Кашкаров	9-7
Простой способ проверки полевых транзисторов. А. Слинченков	31-8
Светозвуковая игрушка «Самолет». В. Рентюк	32-8
Комбинированный генератор шума. В. Коваленко	34-8
Интегральный таймер 555 - прибор с отрицательным сопротивлением. В. Калашник	4-8
Генератор ступенчатого напряжения на 555-м таймере. В. Калашник	37-9
Модернизация фен-системы SCJ-IC-163 с использованием таймера ZSCT1555N8TA. А. Кашкаров	38-9
Простой генератор-пробник на 555-м таймере. П. Петров	9-10
Модернизация беспроводного квартирного радиозвонка. А. Бутов	10-10
Новый фонарь в «старом» корпусе. А. Усков	11-10
ЗУ из деталей от телевизора. А. Воропай	13-10
Сигнализатор на 555-м таймере. П. Петров	11-11
Система входной сигнализации. А. Алексенцев, Р. Проць	9-12
Бесконтактный сигнализатор для двери типа «купе». А. Кашкаров	10-12

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ В РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ

Подпрограмма приема ИК-команд от ПДУ в коде RC5 для микроконтроллеров PIC 18. А. Черепанов	39-2
Мини-робот «Ходкот 2». А. Кравченко	42-2
Простой кухонный таймер на ATtiny2313. И. Шевченко	41-3
Эксперименты с STM32. С. Рюмик	39-4, 18-7, 34-11, 35-12
Переходник 1-Wire - USB на микроконтроллере PIC18F2550. А. Ключников	10-8
Максимальный входной ток для портов «Arduino». С. Рюмик	49-9
Об алгоритмах декодирования МРЗ. С. Рюмик	51-9
Микросхемы для зарядки АКБ мобильных устройств от выключенного П. В. Ничик	35-10
Прибор для поиска скрытой проводки на PIC12F629. И. Шевченко	36-10
Охранный концентратор на контроллере. О. Новиков	31-12

## ИНСТРУМЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Контроллер для аппарата «ЛУТ без утюга». В. Злобин	39-1
Радиолобительские технологии в вопросах и ответах. И. Безверхий	19-2
Ограничитель мощности для паяльника без термодары. Б. Штаркер	26-3
Простой универсальный блок питания. С. Бабьин	37-4
Простые регуляторы температуры паяльника. А. Алексенцев, Р. Проць	6-8
Конструктивное оформление лабораторного блока питания на базе БП АТ/АТХ. А. Горячкин	16-9
Технология изготовления трансформатора для импульсного БП малой мощности из радиолобительского «хлама». А. Сахненко	17-9
Автомат управления 12-вольтовым электропаяльником. А. Бутов	18-10
Простой способ демонтажа деталей. В. Кандауров	21-10
Простой сверлильный станок своими руками. Д. Денисюк	22-10
Немного о бессвинцовой пайке. А. Артюшенко	21-12

## ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Светодиодные ленты SEA™ - революция в дизайнерских решениях. Ю. Троцко	44-3
M41TC8025 - часы реального времени с рекордно низким энергопотреблением от STMicroelectronics. В. Ничик	46-3
Обзор УОС-процессоров третьего поколения от NXP Semiconductors серий TDA110xxH/H1 и TDA120xxH/H1. И. Безверхий	41-5, 24-6
Мощные высоковольтные полупроводники от IXYS в SMD-корпусах. И. Васильев	27-6
Акционное предложение на продукцию Molex от компании СЭА. М. Ершов	11-7
Новые двойные диодные модули от IXYS. И. Васильев	8-8
Новый разъем PDJack от компании MOLEX. М. Ершов	9-8

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Поиск «потерянных» файлов в Интернете. С. Рюмик	42-1
«Белые частоты» для беспроводного Интернета. Е. Скорик	43-1
Бортовой GPS/GSM-модуль Gyrupho MINI. И. Чермошнцева	46-2
Цифроаналоговые фазовращатели промежуточных частот. Е. Скорик	49-2
Генератор для проверки телефонных линий. В. Мельничук, Е. Бочарников	47-3, 46-8
Юбилей мобильного телефона	45-4, 49-5
Гомодинное преобразование частоты. Е. Скорик	46-4
SIM900-EVB Kit или GSM-модули четыре года спустя. С. Рюмик	48-3, 44-5, 42-8, 39-10
FM передатчик 98,4 МГц для настройки спутниковой антенны с DVB-картой для ПК. А. Усков	48-5
Проектирование схем АРУ с использованием микросхем. Е. Кухоль, Е. Шепель	38-11, 18-12
Опыт УГЦР по выполнению задач космического радиочастотного мониторинга на международном уровне. В. Благодарный	42-11
Модем G510 - лучшее решение для беспроводных технологий. Е. Шепель	20-12

## ЭЛЕКТРОНИКА НА ТРАНСПОРТЕ

Устройство для проверки электронных спидометров. Д. Карелов	35-3
Адаптер к-линии для программирования 55-контактных автомобильных ЭБУ с flash-памятью. И. Хливенко	37-5
Велоспидометр с дополнительным питанием от солнечной батареи. А. Маюнов	34-6
Регулятор скорости вентилятора автомобильной печки на PIC-контроллере. И. Шевченко	47-9

## КВ + УКВ

Настройка и работа с программой EasyPal. Л. Вербицкий, М. Вербицкий	48-1
Новые версии антенн UA6AGW. А. Грачев	51-1
Бюллетень КВ + УКВ. А. Первертайло	55-1, 55-2, 54-3, 54-4, 53-5, 47-6, 46-7, 47-8, 54-9, 52-10, 45-11, 45-12
Доработка «игрушечной» радиостанции NS-881. А. Кашкаров	51-2
УКВ усилитель мощности UR5YW на транзисторе КТ931. В. Мельничук	54-2
Радионяня, или передатчик для младенца. В. Мельничук	52-3
Генератор кодов Морзе на микроконтроллере PIC18F25K20. Н. Викторов	50-4
В поисках источников помех на диапазоне 40 метров. В. Белов	53-4
Ремонт штыревой антенны переносной УКВ радиостанции. В. Мельничук	49-5
Передача речевых сигналов под землей. А. Кашкаров	50-5
О подготовке радиолобителей и трансивера «Digi-80». А. Мошенский	44-7
ОЗЧУ на УКВ 2013. О. Тарануха	52-9
Стационарный блок питания для портативной радиостанции. Г. Котов	44-10
УКВ усилитель мощности UR5YW на металлокерамическом триоде ГИ-7Б. В. Мельничук	46-10
Воспоминания о былом и экспедиции EO10N/p. В. Белов	49-10
Высокочастотные широкополосные трансформаторы. В. Рентюк	39-12
Направленная антенна UA6AGW v.7.00. А. Грачев	41-12

## НОВОСТИ ИНФОРМАЦИЯ КОММЕНТАРИИ

Отвечаем на вопросы и письма наших читателей	58-1, 59-2, 58-3, 58-4, 59-5, 51-6, 49-7, 51-8, 59-9, 49-11, 49-12
Итоги конкурса статей с описаниями радиолобительских конструкций на базе неисправных мультиметров и приставок к ним	59-1
Всеукраинская студенческая олимпиада по радиотехнике снова в Виннице. Р. Криночкин, К. Коваль, А. Семенов	57-5
Секция технической литературы РМСП создана и активно работает. А. Кашкаров	50-7
События сентября	58-9
Колонка редактора	2-10
Контрактное производство от компании СЭА. Г. Лавачев	56-10
События октября	58-10
События ноября	50-11
События декабря	50-12

## ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЭА

Принципиальная схема телевизионного шасси KD-020	31-1
Принципиальная схема телевизионного шасси ETA-5	32-1
Принципиальная схема осциллографа C1-68	31-2
Принципиальная схема телевизора TOSHIBA с процессорами 8873/8891	32-2
Принципиальная схема ИБП DVD проигрывателей фирмы Samsung DVD511, DVD611	31-3
Принципиальная схема телевизионного шасси S2E фирмы Toshiba	32-3
Принципиальные схемы электронных часов на МС КА1016ХЛ1 с люминесцентным индикатором типа ИВЛ1-7/52 и со светодиодным индикатором с ОК типа LFD5222	34-3
Принципиальная схема электронного вольтметра В7-38	31-4
Принципиальная схема телевизионного шасси C50N фирмы Daewoo	32-4
Расположение элементов на плате электронного вольтметра В7-38	34-4
Принципиальная электрическая схема часов «Электроника 01 Квазар»	31-5
Принципиальная схема телевизора Haier 21FV6H (телевизионное шасси PAEX2005Q)	32-5
Принципиальная схема телевизионного шасси 2168S-3A фирмы Hyundai	28-6
Принципиальная схема блока питания телевизора TOSHIBA 2165XR	30-6
Функциональные схемы телевизионного шасси PT-92	27-7
Принципиальная схема блока питания (POWER SUPPLY) телевизионного шасси PT-92	30-7
Принципиальная схема телевизионного шасси PT-92	27-8, 31-9
Принципиальная электрическая схема стабилизатора АСН-10000/1 ЭМ	30-8
Принципиальная электрическая схема компьютерного БП типа LC-250 АТХ	34-9
Принципиальная схема телевизора «Электроника-409Д»	31-10
Принципиальная схема телевизора Supra S-21N7A (телевизионное шасси 3P51)	32-10
Принципиальная схема металлоискателя ТМ808	27-11
Принципиальная схема телевизора Horizont 14K02V (телевизионное шасси TV2KM)	28-11
Принципиальная схема ИБП HIPER HPU-4S425FU	30-11
Принципиальная электрическая схема телевизора JVC AV-2508TEE (телевизионное шасси CH)	27-12



Электротехнический справочник. Практическое применение современных технологий, Нит, 2014г., 592с.	189.00	ИНТЕРНЕТ. Полное ру-во. Книга + DVD. Антоненко, Нит, 2013г., 560с. DVD	125.00
Профессиональные советы домашнему электрику. Шахов В., Нит, 2014г., 592с.	145.00	Как заказать сайт. Практическое руководство для непрофессионалов, Нит, 2012г., 192с.	75.00
Силовая электроника. Теория и конструирование. Москатов Е.А. МК-Пресс, 2013г.	110.00	Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеороликами на CD. Самоучитель. Лобанов, 2011г.	89.00
Справочник электрика для профи и не только... Современные технологии XXI века, Нит, 2013г., 576с.	180.00	Как восстановить файлы и данные с жесткого диска, флешки, поврежденных CD/DVD, 2009г., 256с. + DVD	89.00
Современная электросеть. Книга + видеоролик. Михалков, Нит, 2013г., 256с.	88.00	Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD (более 50 игр). Антоненко, 560стр.+DVD	95.00
Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет.	60.00	Компьютер для женщин. Самоучитель + DVD. Соколянская, Нит, 2012г., 368с.+DVD	85.00
Справочник по ремонту электрооборудования. Книга+CD, Партала О.Н., 2010г., 416с.+CD	120.00	Компьютер на флешке. Работающие Win, Linux, офис и еще 150 программ на флешке в кармане! 2009г., 252с.+DVD	95.00
Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередачи напряж. 35-800 кВ, 200с.	44.00	Компьютерные сети и сетевые технологии. Кузьменко А., 2014г., 368 с.	155.00
Теория и практика проведения электротехнических расчетов в среде MATHCAD и MULTISIM, 400с. +DVD/Нит, 2012г.	195.00	Лучшие программы для вашего планшета на Android. Ульяхова А., 2014г., 320с.	69.00
Справочник данного электрика. Бессонов В.В., Нит, 2010г., 384с.	75.00	Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самоучитель для женщин. Трубинова Н., Нит, 2012г., 388с.	169.00
Справочник данного мастера: вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только..., Нит, 2010, 352с.	88.00	Мой любимый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубинова Н., Нит, 2012г., 352с.	95.00
Бытовые и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра	25.00	Мой любимый интернет. Самоучитель для женщин, Нит, 2013г., 288с.	100.00
Квартирный вопрос. Домашняя электросеть, шпильные шулки, освещение, сварка и не только. 2009г., 320с.	55.00	Планшет. Самоучитель работы на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон А., Нит, 2013г., 336с.	115.00
Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолоблителя. Брошюра	25.00	Полезный компьютер для ваших родителей. Нит, 2012, 336с.	85.00
GSM сигнализация из старой мобилки. (Простые конструкции без программаторов). Брошюра	20.00	Полезный интернет для ваших родителей. Нит, 2012, 272с.	75.00
Трехфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра	20.00	Регистр Windows 7. Книга готовых рецептов. Самоучитель. Нит, 2011г., 224с.	85.00
Изготовление бензина из воды и бытового газа. Конструкция и описание устройства. Брошюра	20.00	Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое практик. руков.-во. Растрогов, 2012г	100.00
Высокочастотный сварочный аппарат. Мастерская радиолоблителя. Брошюра - схемы, конструкции	25.00	Самоучитель работы на ноутбуках с Windows 7, 4-е изд. Нит, Юдин, 2013г., 512с.	120.00
Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.	29.00	Самоучитель Интернет. Лапунов А., Нит, 2010г., изд. 2-е, 224с.	59.00
Монтаж и эксплуатация электропроводки. Справочное пособие. Брошюра - практик. руководство 2010г.	29.00	Самоучитель С#. Начало программирования. 2-е изд. Нит, 2013г., 496с.	152.00
Охраняемые и пожарные системы сигнализации. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.	25.00	Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование, Тихомиров, Нит, 2010, 304с.	89.00
Электрошоферы. Брошюра - схемы, конструкции, 2011г.	29.00	Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. Колосиничко Д.Н. Нит., 368с.	80.00
Самодельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.	29.00	Тайны BIOS. Яковлев В., МК, 336с.	50.00
Самодельный электролизный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.	29.00	Толстый самоучитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... Нит, 2013г., 560с.	115.00
Самодельный электростатический воздухоочиститель. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.	25.00	Толстый самоучитель работы на компьютерах, 6-е изд., Антоненко, Нит, 2012г., 560с.	89.00
Самодельная установка для промывки инжекторных систем. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.	25.00	«Тонкая» настройка и секреты Windows 7. Практическое руководство. Лутьянович, Нит, 2013г., 320с.	110.00
Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.	25.00	Фотосхем. Самоучитель. Adobe Photoshop на практике. Обработка фотографий и фотопечать. Нит., 224с.	49.00
Самодельная установка системы безынфракрасного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г.	29.00	Хакимы Windows 7. Практическое руководство. Книга 7. С. Матвеев, Нит, 2013г., 320с.+CD	115.00
Самодельная электростатическая копилка. Брошюра, конструкция, 2010г.	29.00	Вос. Настройка. Описание, рекомендации по выбору значений, разгон ПК, решение проблем. 5-е изд. 2013г.	74.00
Самодельная печь на жидком топливе. Брошюра, конструкция, 2010г.	25.00	Excel 2010. Пошаговое руководство + справочник пользователя. Серогородский, Нит, 2011г., 400с.	175.00
Печи для бани. В помощь домашнему мастеру. Конструкции, проекты. Брошюра	25.00	MATLAB. Самоучитель. Практический подход. Нит, 2012г., 448с.	175.00
Системы совместного отопления. Теплогенераторы, газовые каминки, печи-каминки. Брошюра	25.00	Windows 8. Все об использовании и настройках. Самоучитель. Матвеев, 2013г., Нит, 656с.	148.00
Теллцы, парники. Проекты и технологии строительства. Брошюра	25.00	Windows 8 Эффективный самоучитель. Настройка, использование, полезные приемы. 2013г., 304с.	89.00
Установка сантехники в загородном доме и квартире. В помощь домашнему мастеру. Брошюра.	25.00	Windows 8. Полное руководство Книга + DVD (9 GB) с обновлениями Windows 8, видеороликами, 2013г.	169.00
Экономное строительство загородного дома. Расчеты, выбор оптимальных вариантов. Брошюра.	25.00	Установка, переустановка, восстановление, настройка Windows 8. Экспресс-курс. 2013г., 224с.	65.00
Электронный регулятор сварочного тока. Брошюра.	20.00	Windows+Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романenko A., Нит, 2011г., 256с.+DVD	125.00
Сварочный аппарат из компьютерного блока питания. Брошюра - схема-конструкция, 2010г.	15.00	Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузьменко Н.А., Нит, 234с.	25.00
Сварочный инвертор - это просто. В помощь домашнему мастеру. Брошюра - схемы, конструкции, 2008г.	37.00	Полное руководство 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл.2012, видеоур., гаджеты и пр. ПРО, 2012г.	145.00
Краткий справочник сварщика. Коржаник-Черняк, Нит, 2010г., 288с.	50.00	Nero 9. Запись CD и DVD. Создание видеоDVD с красивым меню, фото- и видео слайдшоу, KPAACore, 256с. + DVD	68.00
Самоучитель по установке системы защиты автомобиля от угона. Найман В.С., Нит, 384с.	39.00	ADOBE Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + цв. вклейки. Нит, 448с., 2012г.	149.00
Содержание драгоценных металлов в компонентах радиотехнической аппаратуры. Справочник, 208с.	35.00	Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + учебный видеоролик на DVD. Нит, 448с.+диск, 2012г.	179.00
Справочник по современным автогазонасосам типа 1 и том 2. Коржаник-Черняк, 2009г., по 320с.	45.00	PHOTOSHOP CS6. Миникурс. Основы фотомонтажа и редактирования изображений. 2013г., 240с.	149.00
Вся радиотехника Украины 2013. Каталог. К.Радиоамадор, 2012г., 80 с.А4	30.00	AutoCAD 2013. Книга+DVD с библиотеками, шрифтами по ГОСТ, модулем СПДС от Autodesk, видеоролики	195.00
Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули. Описание и хар-ки. Каталог 2010г. Бумажная версия.	35.00	AutoCAD 2013: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. 2013г., 624с.	165.00
Мастер сам 55 электронных устройств из набора «МАСТЕР КИТ». Схемы для самостоятельной сборки, 272с.	35.00	Sony Vegas PRO 11 + DVD. Профессиональный видеомонтаж. Холд, 2013г., 368с.	185.00
Источники питания. Москатов Е.А. МК-Пресс, 2013г., 208 с.	55.00	Skype. Бесплатные телефонные звонки и видеозвезды через Интернет. Нит, 112с., 2012г.	32.00
Как создать источники питания своими руками. Шахов С.Б., Нит, 2013г., 288с.	115.00	Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Колосов Н.В., 300с.	25.00
Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д., Нит, 2007г., 346с.+CD	69.00	Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко, Нит, 2011г., 560с.	125.00
Энциклопедия радиолоблителя. Современная элементная база. Шахов, Нит, 2-е изд. е, 384с., 2012г.	88.00	Новичок. Ehel 2010: работа с электронными таблицами и вычислениями., 2010г., Нит, 192с.	30.00
Знапичник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + цв. вклейки. 2010г., 320с.	85.00	Новичок. Работа в WINDOWS 7. Ежовский А., Нит, 2-е изд. е, 2011г., 240с.	49.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1 (А...М), изд 4 доп. 816с.	100.00	Новичок. Переустан, установка, настр., восстановл. Windows 7. Практик. инструкции по решению проблем.	105.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2 (N...Z), изд 4 доп. 816с.	100.00	Ноутбук с Windows 8. Самый простой самоучитель. Юдин Н., 2014г., 272с.	40.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды О. - С. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп., 664с.	100.00	Ноутбук с Windows 7. Полное руководство 2013. Книга + DVD, 3-е изд., 512с. +DVD с 4-мя видеороликами	155.00
Транзисторы. Справочник. Том 1, 2. Турута Е.Ф., Нит, по 538с.	95.00	Ноутбук с Windows 8. Мини-курс. Юдин Н., 2014г., 256 с.	75.00
Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраменко А.Ф., Т.1, 2 МК-Пресс., 544с.+640с.	25.00	DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройках WINDOWS XP»	55.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов А.В., Нит, 144с.	55.00	DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройках WINDOWS 7»	55.00
Микросхемы для CD-проигрателей. Сервиссхемы. Справочник. Нит, 268с.	38.00	DVD-R «РАДИОАМАТОР за 20 лет» -РА-1999-2012гг.+ЭП-2000-2012гг.-ПК-РП+К. (425 номеров на 1 диске)	65.00
5000 современных микросхем УМНЧ и их аналоги. Справочник. Турута Е. Ф., Нит, 560с.	105.00	DVD-R «Радиолоблитель» Архив 1991-2011гг., 250 номеров на 1 диске	55.00
Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтролл. В. Трамерт, 2006г., 208с.+CD	59.00	DVD-R «Радиоконструктор - 1999-2012гг. Все номера на 1 диске	55.00
Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Коцк, МК, 2006г., 302с.+CD	59.00	DVD-R «Ремонт электронной техники» 2000-2008гг. Все журналы на 1 диске	55.00
Измерение, управление и регулирование с помощью микроков AVR в Word и Excel. Г. Берндт, 2008г., 256с.+CD	69.00	DVD-R «Схемотехника» 2000-2007гг., Все журналы на 1 диске	55.00
Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение AVR в Word и Excel. P. Бичи, МК, 2010г., 752с.	165.00	DVD-R «В помощь радиолоблителям» 1956-1992гг., Все выпуски на 1 диске	55.00
Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин, М.Доджа, 240с.+CD	50.00	DVD-R «Радио» Архив 1925-2011гг. Все номера	65.00
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.Схидмен, 336с.А4	50.00	DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2011гг.р. Весь архив на 1 диске	55.00
Микроконтроллеры AVR в радиолоблительской практике. Белов А.В. Нит, 346с.	68.00	DVD-R «Юный техник» 1956-1999гг.р. Весь архив на 1 диске	55.00
<b>Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от «чайника» до профи. Книга + видеоролик</b>	135.00	DVD-R «Юный техник для умелых рук» 1972-1990гг.р. Весь архив на 1 диске	55.00
Программирование микроконтроллера, для начинающих. Визуальное проектир., язык С, ассемблер + CD, МК, 2010г.	85.00	DVD-R «Юный техник и сервис» 2005-2009 г.р.	55.00
Программирование микроконтроллеров ATMEL на языке С (+CD). Прокопенко, МК, 2012г., 320с.+CD	56.00	DVD-R «Радиоамадор» 1994-2009г.р. Все номера	55.00
Программирование искусственного интеллекта в приложениях. И.М.Т. Дженс., И.Д.М.К. 312с.	58.00	DVD-R «Практика Электроника» Конструкии Электроника @ Amatorskie Radio» Все номера 2007-2013гг.	55.00
Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microstrip dSPiC. К. Хадлстон, МК, 2008г., 320с.+CD	58.00	DVD-R «Антенны от А до Я». КВ, УКВ, Си-би, городские, спутниковые. Более 500 конструкций.	55.00
Одноступенчатые микроконтроллеры. Проектирование и применение. К. МК-Пресс, 304с.	25.00	DVD-R «Большой справочник по трансформаторам» Дашатини на 3200 страниц.	55.00
Ремонт. Современные компьютеры. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 296с.А4	69.00	DVD-R «Отечественные диоды и их зарубежные аналоги»	55.00
10 практических устройств на AVR микроконтроллерах. Краченко А., МК, 2011г., 416с.	55.00	DVD-R «Полный справочник по транзисторам, диодам, микросхемам на 2012г. (0-9, A-Z, ADC, DAC)»	65.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...Р). Рязанов М.Г., 2007г., 288с.	55.00	DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов	65.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С...J). Рязанов М.Г., 2007г., 208с.	55.00	DVD-R «Электродвигатели от А до Я».	55.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2007г.	55.00	DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске»	55.00
ГПС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Галычук Л.С., 160с.	25.00	DVD-R «Радиодизайн-любительская схемотехника. Журнал-1996-2009гг.+ подборка книг по схемотехн.»	55.00
Телевизоры LG. Шасси МК-51В, МК-74А. Серия Телемастер. Нит, Пьянов Г., 140с.+схемы	27.00	DVD-R «Радиозлектроника и схемотехника от А до Я»	55.00
Зарубежные резидентные радиолелители (SONY, SANYO, BELL, HITACHI, FUNAI и пр.). 176с. А4+сх.	25.00	DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и теплотехтуры для радиолоблителя»	55.00
Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишоп О., МК, 2010г., 400с.	110.00	DVD-R «Шпионские устройства, и способы борьбы с ними». Около 200 схем, конструкций, инструкции	55.00
Металлоискатели своими руками. Как искать что бы найдя монеты, украшения, клады. Коржаник-Черняк	50.00	DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции	55.00
Как собирать металлоискатели своими руками (33конструкции). Дубровский С.Л., Нит, 2010г., 256с.	65.00	DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электродочки». Схемы, инструкции	55.00
Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, Нит, 2011г., 304с.	69.00	DVD-R «УМНЧ, операционные усилители, аудиотехника». Схемы, инструкции, теория	55.00
Как создать ламповый усилитель своими руками. Торпкин, Нит, 2012г., 288с.	115.00	DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.»	55.00
Как собрать антенны для связи, телевидения, WI-Fi своими руками. Массарин, Нит, 2010г., 320с.	69.00	DVD-R «Сварка. Теория, практика, конструкции сварочных аппаратов»	55.00
<b>Антенны. Практическое руководство. Миллер А., Нит, 2012г., 480с.</b>	130.00	DVD-R «Собрание схем телефонов Bogen, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.в. (280 схем)	65.00
Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD. Нит, 2010г., 240с.+CD	84.00	DVD-R «Видеокамеры SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы	55.00
Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор устан., настройка, работа,схемат.,ремонт.,2010г.,416с.+CD	120.00	DVD-R «Мониторы LG, SAMSUNG» схемы и сервис мануалы	55.00
Видеорок: 7 часов в электронку. Черномырдин А., 2012г., 160с.+CD	95.00	DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы	55.00
<b>Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах. Шустов, Нит, 2013г., 352с.</b>	125.00	DVD-R «Мастерская радиолоблителя» «Ремонт и обслуживание отечественных и зарубежных ТВ»	55.00
500 схем для радиолоблителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., Нит, 2-е издание, 2008г., 264с.	54.00	DVD-R «Телевизоры «SAMSUNG» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
500 схем для радиолоблителей. Усилители мощности любительских радиостанций., 2008г., 248с.	65.00	DVD-R «Телевизоры AKI, SHARP» Схемотехника, модели 1995-2009 г.г.	55.00
500 схем для радиолоблителей. Современные передатчики. (1.8-430 МГц - ДВ, СВ, УКВ, FM) Семьян А., 2008г., 352с.	48.00	DVD-R «Телевизоры ANGSTAR, HIT-Media, Roadstar» Схемотехника, модели 1990-2011 г.в.	55.00
500 схем для радиолоблителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электросветление люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., Нит, 2008г., 320с.+CD	65.00	DVD-R «Телевизоры VESTEL, ERISON» Схемотехника, модели 1985-2010 г.в.	55.00
Шпионские штучки своими руками. Коржаник-Черняк, Нит, 2012г., 304с.	89.00	DVD-R «CD Телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp» Схемотехника моделей 2002-2010г.в.	55.00
Энциклопедия начинающего радиолоблителя. Николуи А., Нит, 2011г., 384с.	98.00	DVD-R «Телевизоры «JVC, Akira» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
Настольная книга радиолоблителя коротковолновых. Вербицкий А., Нит, 2012г., 400с.	125.00	DVD-R «Телевизоры «SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
Искусство схемотехники. Просто о сложном. Гаврилов А., Нит., 2011г., 352с.	100.00	DVD-R «Телевизоры. Блоки питания, прошивки, пулты управления на все ТВ» - модели 1985-2011 г.в.	55.00
Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., Нит, 2012г., 304с.	125.00	DVD-R «Телевизоры «PANASONIC, SANIO» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г.	55.00
<b>Акустические системы своими руками. Гапоненко, Нит, 2013г., 240с.</b>	95.00	DVD-R «Телевизоры «GRUNDIG» Схемотехника, более 200 моделей	55.00
<b>Лампово-транзисторные усилители своими руками. Гапоненко, Нит, 2012г., 352с.</b>	125.00	DVD-R «Телевизоры «BEKO, REKORD, ROADSTAR» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуферов своими руками. Сухов Н., Нит, 2012г., 272с.	112.00	DVD-R «Телевизоры «DAEWOO, Rubin, Rossin, Vestel» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
Радиохобби. Лучшие конструкции аудиотехники акуст. систем св. Сухов Н., Нит, 2012г., 288с.+ тест-CD	135.00	DVD-R «Телевизоры «RAINFORD, BEKO» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
Радиолоблительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н., МК, 2008г., 336с.+CD	40.00	DVD-R «Телевизоры «SHARP, ERISON» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
Основы цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 480с.	55.00	DVD-R «Телевизоры «AKAI, AIWA, Hitachi, Funai» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
Монтер связи стационарного оборудования. Баранов В.Л., 166с.	30.00	DVD-R «Телевизоры «Горизонт, Витязь, Рубин, Рекорд» Схемотехника, около 300 моделей	55.00
Технологии измерений перичной сети.(Системы синхронизации, В-ISDN, ATM). М.Эко-трендз., 150с.А4	37.00	DVD-R «Схемы отечественных цветных и ч/б телевизоров 1970-1996 г.в. более 200 моделей	55.00
25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстан. поврежд. данных и пр. Нит	60.00	DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olympus и др.» схемы и сервис	55.00
1500 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Бурдин А., Нит, 2012г., 256с.	50.00	DVD-R «Ремонт стиральных машин». Теория, практика, схемотехника.	55.00
<b>Англо-русский словарь-справочник для полз. ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров. Нит, 2013г., 304с.</b>	65.00	DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.» Схемотехника, модели 1990-2010 г.г.	55.00
<b>Администрирование Windows 7. Практик. руководство и справочник администратора. Нит, 2013г., 400с.</b>	118.00	DVD-R «Кондиционеры и холодильники.» Теория, практика, схемотехника.	55.00
Бесплатные антивирусы + бесплатное использование платных антивирусов. Нит, 2010г., 192с.+CD	59.00	DVD-R «Принтеры, сканеры, факсы Samsung, HP, Canon, Lexmark» схемы и сервис мануалы, (1994-2011г.)	55.00
Беспроводная компьютерная сеть WI-FI своими руками. Установка, настр., использование. Самоучитель	85.00	DVD-R «Ноутбуки. Инструкции по ремонту, схемам и сервисная документация.»	55.00
Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное руков. + DVD. Нит, 416с.+DVD	85.00	Журналы (стоимость за 1 экз. издания)	
<b>Глюки, сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто о сложном.</b>			