

## Редакционная коллегия:

Главный редактор  
**И.Б. Безверхний**

В.Г. Бондаренко  
С.Г. Бунин, UR5UN  
М.П. Власюк  
А.М. Зиновьев  
А.А. Перевертайло, UT4UM  
С.М. Рюмик  
Е.А. Салахов  
О.Ю. Саулов (аудио-видео)  
Е.Т. Скорик  
Е.Л. Яковлев

## 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.В. Латыш, реклама,  
тел. 291-00-30, lat@sea.com.ua  
С.А. Ковалевская, подписка и реализация,  
тел.: 291-00-29, svetlana@sea.com.ua

Подписано в печать: 07.07.2012 г.

Дата выхода номера: 17.07.2012 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

рекламодатель. При переписке вместе

с письмом вкладывайте конверт с обратным

адресом для гарантированного

получения ответа.

### аудио-видео

- 2 Классы режимов работы активных (усилительных) элементов ..... Г. Топлиц  
5 Цифровой эфирный тюнер Openbox FT-6144 ..... А. Синицын  
8 Индикатор уровня сигнала для АС ..... А.Л. Бутов  
10 УКВ конвертер с кварцевым гетеродином ..... С. Елкин  
12 Широкополосный понижающий конвертер  
с двойным преобразованием частоты ..... П. Химич, П. Ксензенко  
18 Музыкальный звонок на микроконтроллере ..... С. Тинкован

### электроника и компьютер

- 20 Автономная дачная SMS-сигнализация МТ9021 ..... Ю. Садиков  
25 Цифровой манометр ..... А.В. Кравченко  
28 Топ 10 современных инноваций в сфере электроники и соединителей  
30 Системы для очистки воздуха Weller со склада в Киеве!  
31 Принципиальная схема комбинированного прибора Ц4312  
32 Принципиальная схема спутникового тюнера «GLOBO 4100С»  
35 Вольтметр из мультиметра DT-830В с неисправной БИС ..... Е.Л. Яковлев  
37 Измеритель CO<sub>2</sub> на базе мультиметра М830 ..... П.П. Бобонич  
38 Миниаторный шлифовальный станок из старого дисковода ..... А. Усков  
40 Микроконтроллеры STM32. Барьер 4 ..... С.М. Рюмик

### современные телекоммуникации

- 44 Антенны для беспроводного Интернета своими руками ..... Е. Скорик  
47 Как экономить на связи и некоторых услугах ..... О. Никитенко

### КВ + УКВ

- 49 Новые частоты для польских радиолюбителей ..... В. Белов  
50 Бюллетень КВ + УКВ ..... А. Перевертайло

### новости, информация, комментарии

- 55 Возвращение «Купавы» ..... И. Безверхний  
59 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей  
60 Визитные карточки  
63 Электронные наборы и приборы почтой  
64 Книга-почтой

## Дорогие друзья!

Настало лето, и вы держите в руках 6-й номер нашего журнала. Начало июня 2012 года – это не только начало лета, но начало Чемпионата Европы по футболу «Евро-2012». Мы желаем нашим мастерам футбола как можно больше побед и как можно меньше поражений и ожидаем от нашей сборной хороших результатов.

Мы также надеемся, что все это не помешает нашим читателям заниматься своим любимым делом – радиолюбительским конструированием, а мы будем стараться им в этом помочь.

Хотим напомнить, что конкурс статей с описаниями радиолюбительских конструкций на базе неисправных мультиметров и приставок к мультиметрам продлен до 15 ноября 2012 года. Лучшие статьи печатаются в нашем журнале. Победители конкурса будут награждены ценными призами. Еще раз хочу напомнить, что специально в помощь конкурсантам в РА 11/2011 мы опубликовали статью «Индикатор мультиметров 8300-й серии».

В начале июня заканчивается подписная кампания на 2-е полугодие 2012 года, но подписаться на наш журнал можно с ближайшего номера в любом отделении связи. **Подписной индекс 74435.** Нам пока удается поддерживать цены на наши издания на прежнем уровне.

Теперь оформить подписку на наше издание через Интернет еще удобнее!

Недавно на сайте Государственного предприятия «Пресса» [www.presa.ua](http://www.presa.ua) появилась возможность осуществлять оплату за подписку издания по-новому – платежной картой Visa или MasterCard, выпущенной любым банком мира. Отныне подписчику нет необходимости тратить свое время на оплату счета в банке.

При оформлении подписки на сайте ГП «Пресса» достаточно выбрать способ оплаты «Оформить подписку (оплатить картами Visa и MasterCard)» и пройти стандартный процесс оплаты счетов, введя данные о платежной карте.

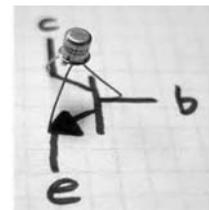
Напомним, что осуществить расчет за подписку можно также в банке по сформированному на сайте счету или воспользоваться системой электронных платежей Webmoney.

Ждем ваших предложений по улучшению нашего журнала.

Присылайте их и статьи на адрес редакции: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: [ra@sea.com.ua](mailto:ra@sea.com.ua).

# Классы режимов работы активных (усилительных) элементов

Гарри Топлис, г. Рига



Начинающему радиолюбителю бывает весьма сложно по доступной литературе и интернетовским сайтам самостоятельно разобраться в теме, которая объявлена в заголовке этой статьи. Очень часто этот материал перегружен терминами, а порой и формулами. Хотя изложить его можно и проще, что и сделано в настоящей статье. Она адресована начинающим радиолюбителям как разъяснение и дополнение к соответствующим разделам учебников и радиолюбительских пособий.

От выбора режима работы в усилительных каскадах зависит их экономичность (КПД) и искажения, вносимые этими каскадами в сигнал. Причем, улучшая один из этих параметров, как правило, приходится ухудшать другой. Поэтому от правильного выбора режима работы зависит качество работы устройства (каскада). В генераторах (синусоидального и импульсного сигнала) от правильного выбора режима работы зависит баланс амплитуд, а значит, устойчивость генерации и амплитуда сигнала.

Разработано множество различных классов работы активных (усилительных) элементов: биполярные и полевые транзисторы, а также радиолампы.

Перед рассмотрением особенностей основных классов работы хочу напомнить следующее:

1. Усилительные свойства биполярных транзисторов обусловлены тем, что малыми изменениями тока базы удается достичь больших изменений тока коллектора.

Т.е. этот транзистор представляет собою усилитель входного тока.

2. Усилительные свойства полевых транзисторов обусловлено тем, что малыми изменениями напряжения между затвором и истоком удается достичь больших изменений тока стока.

Это важно помнить для понимания работы различных каскадов на этих активных элементах.

Итак, рассмотрим основные классы режимов работы, взяв за основу инвертирующий усилитель (например, с общим эмиттером). Входной синусоидальный сигнал усилителей показан на кривой 1 **рис. 1**.

## Режим работы класса А

Активный элемент (биполярный или полевой транзистор) в этом режиме открыт весь период сигнала (**рис. 1**, кривая 2). Режим работы класса А используется в одноконтурных усилительных каскадах. Простейшая схема такого каскада рассматривалась в [1]. Иногда в режиме класса А могут ра-

ботать и двухтактные усилители мощности звуковой частоты (УМЗЧ). Заметим, что такие УМЗЧ вносят минимальные искажения в усиливаемый сигнал, но также имеют и минимальный КПД из-за большого тока покоя. Режим работы класса А можно встретить в многополосных УМЗЧ (т.е. усиливающих звуковой сигнал путем разделения его на 2 или 3 полосы и в которых на каждый динамик работает свой УМЗЧ) в тракте среднечастотных и ВЧ динамиков, где важно, чтобы уровень нелинейных искажений был низким.

## Режим работы класса В

В этом режиме активный элемент (биполярный или полевой транзистор) открыт только один полупериод входного сигнала (**рис. 1**, кривая 3). Как видим, первую по **рис. 1** полуволну сигнала такой

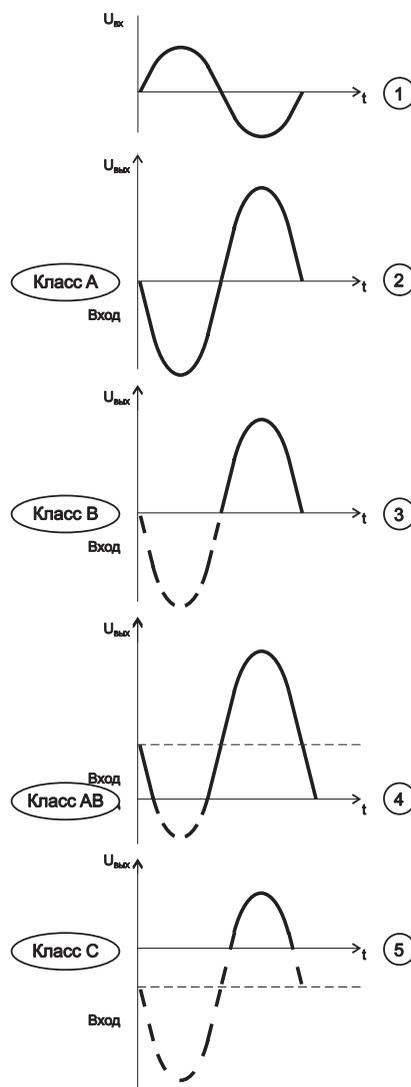


Рис. 1

каскад на одиночном транзисторе не усиливает вообще. Т.е. каскад работает с так называемой «отсечкой» входного сигнала. Поэтому в подобных усилителях используется два последовательно включенных транзистора, каждый из которых усиливает свою полуволну. Это так называемый двухтактный каскад. Ток покоя (без сигнала) усилительного каскада класса В равен нулю. Усилители класса В имеют высокий КПД, но и коэффициент нелинейных искажений у них заметно выше чем у класса А.

### Искажения в двухтактных усилительных каскадах класса В

Искажения выходного сигнала в двухтактных усилителях мощности в режиме класса В весьма характерны. Они имеют вид ступеньки, которая располагается на оси времени  $t$  (рис. 2, кривая 2). Из-за наличия ступеньки сигналы с малой амплитудой усилителем класса В вообще не усиливаются.

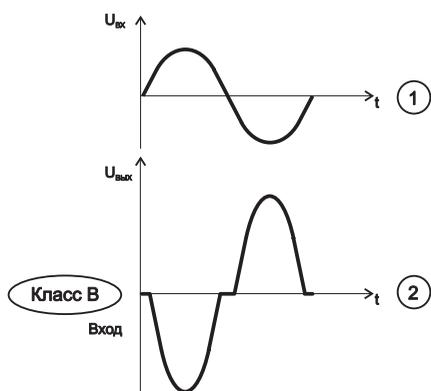


Рис. 2

### Режим работы класса АВ

Активный элемент в этом режиме открыт полностью в один полупериод и в часть другого полупериода входного сигнала (рис. 1, кривая 4). Режим класса АВ – это нечто среднее между режимами класса А и В. В этом случае оба элемента двухтактного каскада работают с некоторым током покоя, который гораздо меньше тока покоя каскада класса А. Усилители класса АВ имеют более высокий КПД, чем усилители класса А, но вносят в сигнал меньше нелинейных искажений, чем усилители класса В. В массовых УМЗЧ это наиболее распространенный режим работы усилительных элементов.

### Режим работы класса С

Активный элемент (биполярный или полевой транзистор) в режиме класса С открыт только часть одного полупериода входного сигнала (рис. 1, кривая 5). Этот режим характерен, скорее, для генераторов и импульсных схем. Усилители класса С также имеют высокий КПД, но с очень большими искажениями сигнала. Режим работы класса С используется, как правило, в импульсной технике, генераторах и в высокочастотных усилителях радиопередатчиков.

### Режим работы класса D

В режиме работы класса D происходит преобразование входного сигнала в импульсы прямоугольной формы одинаковой амплитуды, длительность которых пропорциональна (или обратно пропорциональна) мгновенной амплитуде сигнала в каждый заданный момент времени, т.е. сигнал подвергается так называемой ШИМ – широтно-импульсной модуляции. Активные элементы выходного каскада такого усилителя работают в ключевом режиме и имеют два состояния: элемент заперт или открыт до насыщения. Усилители класса D имеют максимальный КПД, так как основные потери энергии на выходных мощных ключах происходят только в момент переключения, при насыщении потери энергии минимальны и будут тем меньше, чем меньше сопротивление насыщенного ключа. Обычные усилители класса D имеют КПД более 90% и достаточно большой коэффициент нелинейных искажений (около 10%), но применение новых технологий (ноу-хау производителей) позволяет снизить коэффициент нелинейных искажений до долей процента. Это заметно расширило область применения режима класса D в современных УМЗЧ.

### Основные принципы работы УМЗЧ класса D

Разберемся в основных принципах работы УМЗЧ класса D по упрощенной схеме, которая показана на рис. 3.

Основа этого усилителя – обычный двухтактный бестрансформаторный УМЗЧ с инвертирующим входом, который в этой схеме используется как широтно-импульсный модулятор (ШИМ).

Назначение деталей схемы рис. 3: C1, C2, C4 – разделительные конденсаторы; C5 – конденсатор фильтра питания; R1 – ограничивающий резистор; R2 – резистор ООС; L1C3 – фильтр нижних частот.

На инвертирующий вход усилителя кроме сигнала звука поступает пилообразный (треугольный) сигнал от генератора пилообразного напряжения. Частота работы этого генератора (для усилителя звуковых частот) лежит, обычно, в пределах 200...600 кГц, но в некоторых случаях может быть

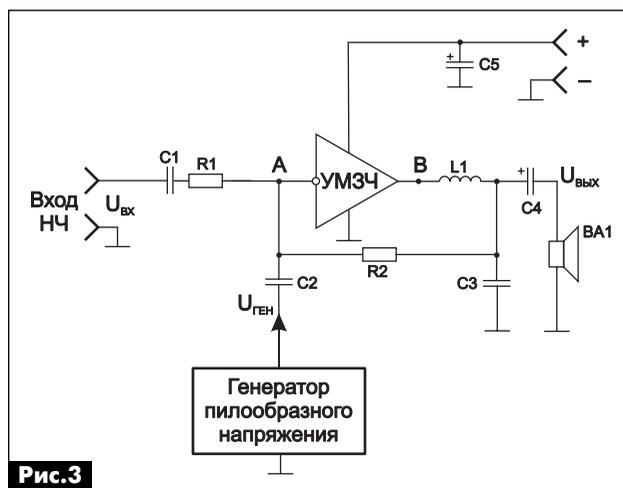


Рис. 3

уменьшена до 100 кГц (и даже менее) или увеличена до 1,5 МГц. Размах «пилы» генератора и коэффициент усиления УМЗЧ выбраны так, чтобы выходные транзисторы УМЗЧ открывались попеременно до насыщения при переходе напряжения «пилы» через ноль. Эпюры напряжений, поясняющие работу этой схемы, показаны на **рис.4**.

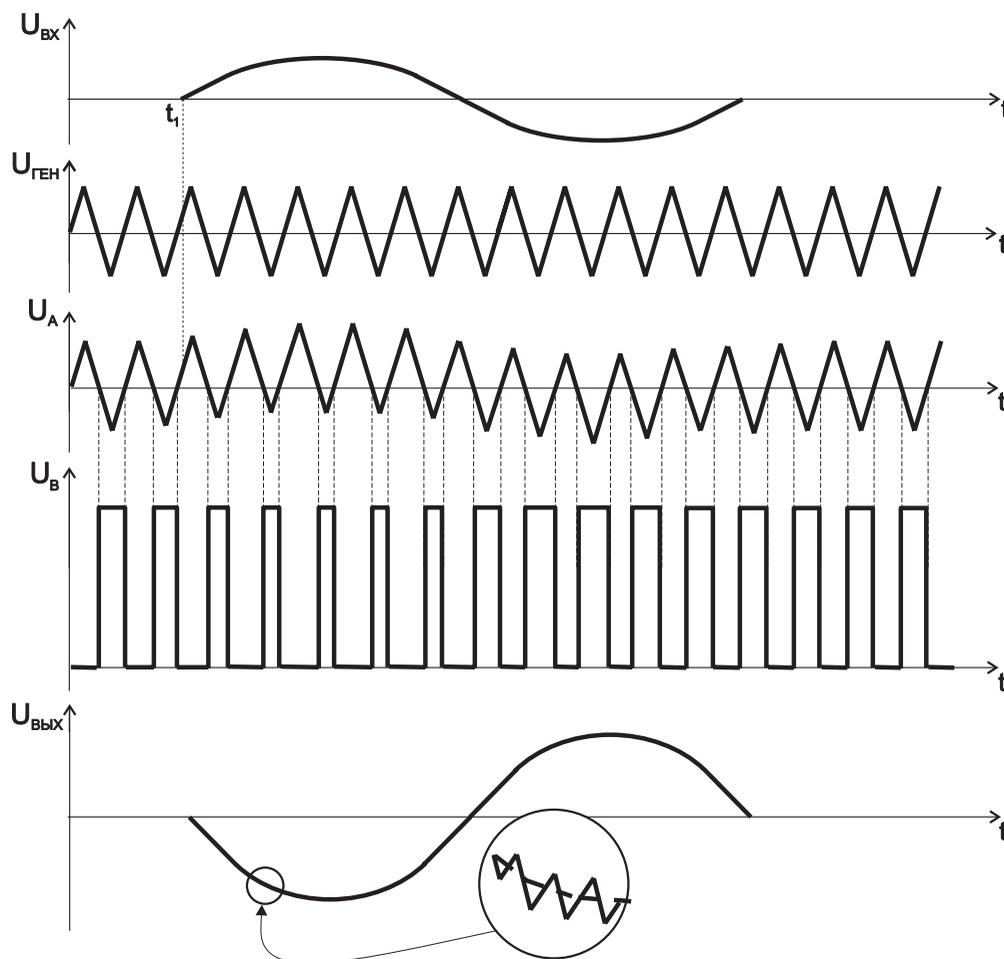
До момента времени  $t_1$  (см. верхний график **рис.4**) звуковой сигнал на входе отсутствует. «Пила» абсолютно симметрична, и на выходе (точка В **рис.3**) образуются симметричные прямоугольные импульсы со скважностью равной 2, так называемый «меандр» (график  $U_B$  на **рис.4**). При подаче на вход усилителя сигнала НЧ, «пила» будет смещаться вверх или вниз. Изменяются моменты отпирания выходных транзисторов УМЗЧ, и, как следствие, будут меняться длительность выходных импульсов и пауза между ними. Причем эти параметры будут изменяться по закону входного низкочастотного сигнала звука. Полученный импульсный сигнал с переменной скважностью называют, как мы говорили выше, широтно-импульсным сигналом, или ШИМ-сигналом (график  $U_B$  на **рис.4**), а процесс его получения – широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). ШИМ-сигнал содержит большую по амплитуде НЧ (звуковую) составляющую, по форме повторяющую модулирующий сигнал. Далее ШИМ-сигнал поступает на ФНЧ (L1C3),

который пропустит НЧ составляющую на громкоговоритель и подавит ВЧ составляющие ШИМ-сигнала. За счет процесса заряда-разряда конденсатора ФНЧ переменное напряжение на громкоговорителе будет зубчатым, что можно увидеть на увеличенном фрагменте графика  $U_{\text{вых}}$  на **рис.4**. Эта «зубчатость» уменьшается с увеличением частоты генератора ШИМ, а также при увеличении постоянной времени ФНЧ.

Усилители класса D на биполярных транзисторах ушли в прошлое. Основой современного УМЗЧ класса D, являются мощные ключи на полевых транзисторах, отличающихся быстродействием и низким сопротивлением канала в открытом состоянии. При использовании таких транзисторов в ключевом режиме (либо открыт, либо заперт) достигается высокий КПД усилителя.

### Литература

1. Безверхний И. Некоторые особенности чтения схем и ремонта радиоэлектронной аппаратуры // Радиоаматор. – 2012. – №1. – С.35–37.
2. Савельев. Е. Усилитель класса D для сабвуфера // Радио. – 2003. – №5.
3. Дайджест. Новая техника и технология // Радиохобби. – 2001. – №2. – С.9.
4. Колганов А. Автомобильный УМЗЧ с блоком питания // Радио. – 2002. – №7. – С.20–22.



**Рис.4**

# Цифровой эфирный тюнер Openbox FT-6144

Андрей Синицын, г. Киев

В 2015 г. аналоговое эфирное телевидение на Украине прекращается. А для приема цифрового телевидения понадобится или телевизор, поддерживающий формат DVB-T2, или тюнер, работающий в этом стандарте.

Конечно, решение ввести на Украине вещание в стандарте DVB-T2 более чем странное. В ЕС он не используется, за исключением Словении. В других странах ЕС вместо формата трег-4, вводимого на Украине, используют формат трег-2 (стандарт DVB-T). Более того, до сих пор на Украину не поставляются телевизоры с тюнером, работающим в стандарте DVB-T2. В то же время очень многие модели телевизоров, продаваемые в супермаркетах электроники, имеют тюнер стандарта DVB-T. Однако на Украине он работать не сможет.

Ситуация более чем парадоксальная: купив сейчас новый телевизор, даже с цифровым тюнером, через 2,5 года вы будете вынуждены либо заменить его другим, либо покупать недешевый цифровой тюнер стандарта DVB-T2. Но и в этом случае пользоваться телевизором станет менее удобно: вместо одного пульта вы будете вынуждены оперировать двумя.

Таким образом, для тех, кого полностью устраивает имеющийся у них телевизор или кто в силу финансовых причин не будут покупать новый, но при этом хочет смотреть эфирное телевидение, единственный выход – это приобрести цифровой тюнер стандарта DVB-T2. Как видим, производители электроники и телемагнаты в очередной раз пролобировали свои интересы, наплевав на интересы рядовых телезрителей.

Так как цифровые тюнеры стандарта DVB-T2 нам насильно навязывают, давайте подробно рассмотрим, что собой представляют такие тюнеры. Для примера рассмотрим тюнер Openbox FT-6144.

## Конструкция тюнера

Это тюнер производит китайская компания Fortis, известная своими брендами Optibox, Skyway, Openbox, Octdgon и др. Уже сам этот факт настораживает: солидный производитель не будет пользоваться массой «по name» брендов. Так и оказалось. Тюнер Optibox FT-6144 собран в корпусе другой модели компании Openbox X770, известной своей невысокой надежностью.

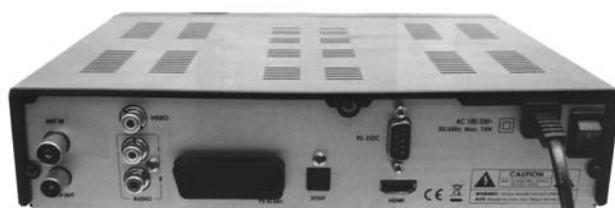
На передней панели тюнера (см. **фото** в начале статьи) имеется 7 кнопок, дублирующих кнопки ПДУ, что удобно при отказе ПДУ. В правой части передней панели есть откидывающаяся крышка, под которой расположены слоты для модулей CAM, слот под смарт-карту и разъем USB.



Задняя панель тюнера показана на **рис. 1**. Набор разъемов на ней минимальный:

- антенный вход;
- антенный выход;
- AV выход;
- SCART;
- HDMI;
- RS-232C;
- оптический выход звука.

Приятно удивило наличие выключателя сетевого питания на задней панели. Однако расположен он очень неудобно.



**Рис. 1**

## ПДУ

Его внешний вид показан на **фото**. Тюнер комплектуется пультом от спутникового ресивера Openbox X770, поэтому часть кнопок, предназначенных для работы со спутниковой антенной и т.п., на нем не используется.

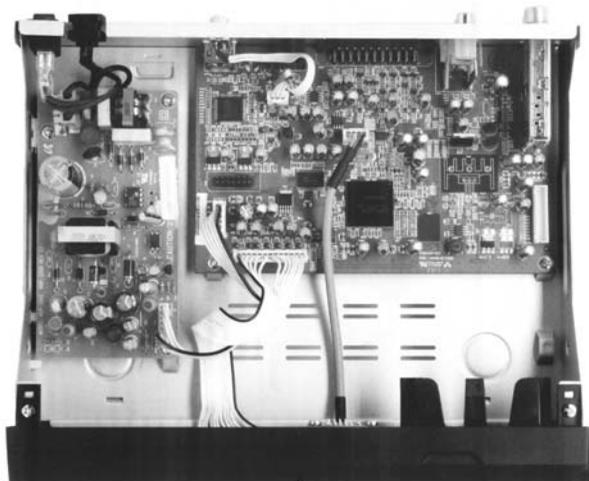
## Конструкция

Внешний вид тюнера со снятой крышкой показан на **рис. 2**, из которого видно, что элементы тюнера смонтированы на трех печатных платах, одну из которых занимает источник питания.

Источник питания работает в режиме «автовольтаж», т.е. с входным напряжением переменного тока 100...250 В. Его максимальная выходная мощность – 15 Вт, т.е. использовать его для питания мотопривода и конверторов, как в ресивере Openbox X770, нельзя. В то же время, на основной плате тюнера предусмотрено место для установки деталей источника питания спутникового конвертора, т.е. в тюнере используется универсальная печатная плата данной фирмы.

Центральный процессор тюнера типа D61317F1 400 фирмы NEC (Япония). В тюнере предусмотрена возможность питания внешнего антенного уси-



**Рис.2**

лителя через антенный кабель. Поскольку изделие недоработано, то это напряжение составляет 5 В, вместо стандартных 12 В, т.е. данная опция ничего не дает – антенные усилители с напряжением 5 В используются редко.

Кроме того, при подключении к тюнеру обычной комнатной антенны источник питания +5 В, а скорее всего, и весь тюнер выйдет из строя, поскольку по постоянному току антенное гнездо будет закорочено.

В тюнере используется селектор каналов производства фирмы Samsung. Приятно отметить, что демодулятор сигналов стандарта DVB-T2 выполнен на ИМС CXD2820R, которая широко используется в ряде телевизоров, работающих в стандарте DVB-T2. Дело в том, что в телевизорах эта ИМС используется уже несколько лет, и подтвердила свое высокое качество.

#### Выходы

В тюнере есть два аналоговых выхода: AV с разъемами RCA и SCART. Это обеспечивает возможность подключения тюнера практически к любому аналоговому кинескопному телевизору (телевизоры «Электрон», «Славутич», «Рубин» и им подобные, выпущенные в 1980-х годах не в счет).

Интересная особенность тюнера заключается в том, что с него нельзя одновременно снимать цифровой и аналоговый видеосигналы, что очень неудобно. Если цифровой выход HDMI не подключен, то тюнер автоматически переходит в режим выдачи сигнала на аналоговые выходы. При этом на выходе HDMI сигнал отсутствует. При подключении к тюнеру по выходу HDMI тюнер перестает выдавать аналоговый сигнал и выдает только цифровой.

Таким образом, тюнер можно одновременно использовать для работы или с одним цифровым телевизором, или с двумя аналоговыми.

#### Работа с тюнером

##### Инициализация и поиск каналов

После первого включения необходимо выбрать желаемый вами язык, часовой пояс и страну. По-

сле этого тюнер переходит в меню поиска каналов. Поиск производится в ручном или в автоматическом режиме. По окончании автопоиска выдается картинка, показанная на **рис.3**. Весь процесс сканирования занимает около 2 мин.

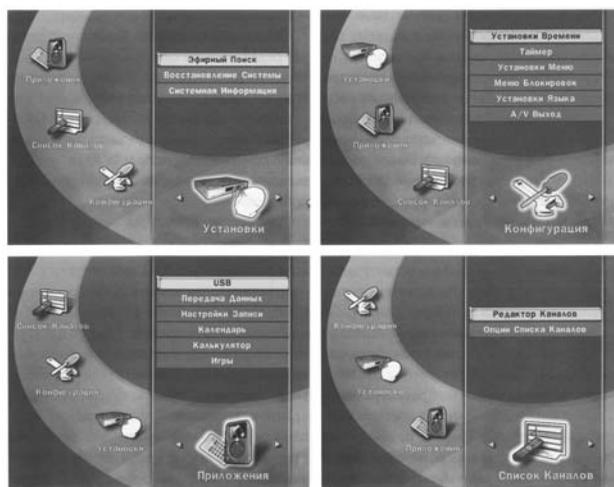
##### Меню тюнера

Меню разбито на такие разделы:

- установки;
- список каналов;
- приложения;
- конфигурация.

Графическое оформление меню такое же, как в спутниковом ресивере Openbox X770 (**рис.4**).

В меню «Установки» (слева сверху на **рис.4**) выбирается режим настройки каналов, также предусмотрено сохранение всех настроек тюнера со списком найденных телеканалов.

**Рис.3****Рис.4**

Меню «Список каналов» (справа внизу на **рис.4**) предназначено для сортировки каналов, т.е. для расстановки их в желаемом для пользователя порядке.

В меню «Приложение» (слева внизу на **рис.4**) содержатся разделы: календарь, калькулятор, игры и др. Подменю «Передача данных» позволяет сохранять на подключенной к разъему USB «флешке» список каналов после начальной настройки тюнера. Можно также сохранить список каналов после их сортировки и все настройки тюнера. Таким образом, после сбоя тюнера будет очень легко восстановить утраченную при сбое информацию – не надо будет производить настройку тюнера заново, а можно будет просто переписать с «флешки» эту информацию.

Также с входа USB в тюнер можно «закачивать» новую версию его ПО, причем со списком каналов, вещающих именно в вашем регионе.

В меню «Конфигурация» (справа сверху на

**рис.4)** можно настроить в тюнере время, таймер, язык звука, субтитров и т.п., можно также выбрать формат изображения (4:3 или 16:9), т.е. подогнать реальную картинку под формат экрана вашего телевизора.

### Просмотр телеканалов

При переключении телеканалов внутри одного цифрового мультиплекса (блок из 5–8 цифровых телеканалов, занимающий полосу одного частотного телеканала аналогового телевидения) переход с канала на канал происходит практически мгновенно. Однако при переключении телеканалов, входящих в разные мультиплексы, задержка составляет 1...2 с. Интересно, что при этом вначале появляется звук, и лишь после – изображение. При этом в нижней части экрана телевизора на несколько секунд поверх изображения накладывается информационный банер данного телеканала. Длительность его появления можно регулировать.

*Информационный банер содержит такую информацию:*

- название телеканала;
- номер телеканала в списке;
- номер частотного канала;
- частота приема мультиплекса, в который входит данный телеканал;
- уровень принимаемого сигнала;
- время;
- длительность данной передачи и сколько времени осталось до ее завершения.

Двойное нажатие кнопки «Инфо» ПДУ показывает дополнительную информацию о самой передаче, а также технические параметры канала в мультиплексе.

### Дополнительные функции

#### Мультиэкран

Наиболее интересная функция тюнера – это «мультиэкран», когда на экран в центре выводится «картинка одного из телеканалов, а по бокам в уменьшенном формате «картинки» этого же телеканала + 11 других. Это очень удобно, когда вы не хотите смотреть рекламу, но при этом не желаете пропустить продолжение интересной для вас телепередачи.

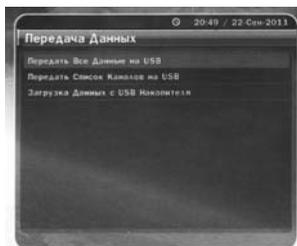
#### Другие функции:

- выбор языка звукового сопровождения;
- таймер сна;
- телегид – подробное расписание телепередач;
- режим «субтитры» и выбор языка субтитров;
- телетекст;
- пауза – это очень удобно, когда надо ответить на телефонный звонок или просто сварить себе кофе.

#### Цифровой «видеомагнитофон»

Возможности тюнера значительно расширяются при подключении к нему USB накопителя

(«флешки») или внешнего HDD диска. При этом возможна запись телепередач на «флешку» с последующим просмотром в любое удобное время. Эта функция позволяет использовать тюнер как цифровой видеомагнитофон. Запись осуществляется с качеством оригинала. Меню тюнера при работе с USB накопителем показано на **рис.5, а**. На **рис.5, б** показана процедура сохранения списка каналов на USB носителе.



**Рис.5, а**



**Рис.5, б**

Для автоматической записи выбранных передач в любое время их надо просто отметить в телегиде. Важно, что при этом тюнер включится на запись передачи не по сигналу таймера, а именно тогда, когда начнется заданная передача (как известно, украинские телеканалы наплевательски относятся к телезрителям и могут начать передачу как раньше, так и позднее времени, указанно-го в программе телепередач).

Длительность записи на внешний носитель зависит от его емкости. На стандартную «флешку» объемом 16 Гб можно записать около 5 ч видеoinформации. Разумеется, записанную таким образом передачу можно проматывать в обе стороны и смотреть в режиме ускоренного воспроизведения.

#### Функция тайм-шифт

Это возможность просмотра текущей передачи в процессе ее записи. Предположим, вы включили телевизор, когда нужная передача уже идет, и при этом она началась, например, 15 мин тому назад. При этом тюнер автоматически записывал ее на внешний носитель. Поэтому вы можете перемотать запись и начать просмотр передачи не с середины, а с начала. При этом передача будет продолжать записываться. Разумеется, что просмотр можно в любой момент остановить кнопкой «Пауза».

Функция тайм-шифт делает просмотр телепередач гораздо более комфортным, поскольку позволяет исключить просмотр рекламы, что особенно важно для тех, кто любит смотреть киевские телеканалы, в которых реклама может занимать от 40 до 60% всего эфирного времени, а длительность рекламных вставок редко бывает меньше 15 мин.

Для реализации функции тайм-шифт в полном объеме необходимо использовать с тюнером достаточно скоростной USB накопитель. Он должен обеспечивать скорость записи / воспроизведения не менее 8 Мбит/с, т.е. относиться к 8 или 10 классу по быстрдействию.





# Индикатор уровня сигнала для АС

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

Самодельные и промышленного изготовления мощные акустические системы (АС) хорошего качества обычно имеют высокую стоимость, часто превосходящую стоимость работающего в паре с ними УМЗЧ.

Если АС эксплуатируются с усилителем, номинальная выходная мощность которого больше той, на которую рассчитаны АС, или будут подключаться к различным усилителям, то вероятность повреждения динамических головок становится весьма высокой. Чтобы предотвратить повреждение акустической системы при перегрузке, ее можно оснастить светодиодным индикатором уровня подводимой мощности.

Принципиальная схема экономичного индикатора уровня сигнала, подводимого к акустической системе, показана на рис. 1. Этот индикатор не требует отдельного источника питания и подключается к силовым сигнальным клеммам АС, так как потребляет мало энергии. Индикатор работает при уровнях подводимой к АС мощности от 3 до 100 Вт в расчете работы усилителя на нагрузку сопротивлением 4 Ом.

Напряжение звуковой частоты переменного тока поступает на вход индикатора. Диод VD2 выпрямляет напряжение полуволны положительной полярности, а диод VD1 – отрицательной. Резисторы R3 и R1 защитные токоограничительные. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживает накопительный конденсатор C2, заряд которого используется для питания светодиодов. Поскольку напряжение на обкладках этого конденсатора может в зависимости от уровня входного сигнала изменяться в несколько раз, для питания светодиодов индикатора применен генератор стабильного тока, вы-



полненный на транзисторах VT1, VT2 и резисторах R5, R6, настроенный на рабочий ток около 3 мА.

Светодиоды HL1–HL5 включены последовательно. При малом уровне входного сигнала светится только светодиод HL1. Этот светодиод начинает светиться при уровне входного сигнала 1 В (действующее значение). Напряжение на обкладках конденсатора C1 зависит от уровня входного сигнала. Пока напряжение на нем менее –3 В, все полевые транзисторы VT3–VT6 открыты и шунтируют малым сопротивлением своего открытого канала светодиоды HL2–HL5. Когда напряжение на обкладках C1 начинает увеличиваться, увеличивается и напряжение отрицательной полярности, приложенное к переходам затвор-исток полевых транзисторов. Когда напряжение затвор-исток становится больше напряжения отсечки полевого транзистора, он закрывается. Первым при росте уровня сигнала входного напряжения закрывается транзистор VT3, светодиод HL2 загорается. Затворы остальных полевых транзисторов подключены к ответвлениям делителя напряжения R8–R11. Резисторы R12–R15 защитные. По мере роста напряжения на обкладках конденсатора C1 поочередно закрываются транзисторы VT3–VT6, синхронно с этим поочередно зажигаются светодиоды HL2–HL5.

Когда движок переменного резистора R2 находится в верхнем по схеме положении, все светодиоды зажигаются при входном напряжении более

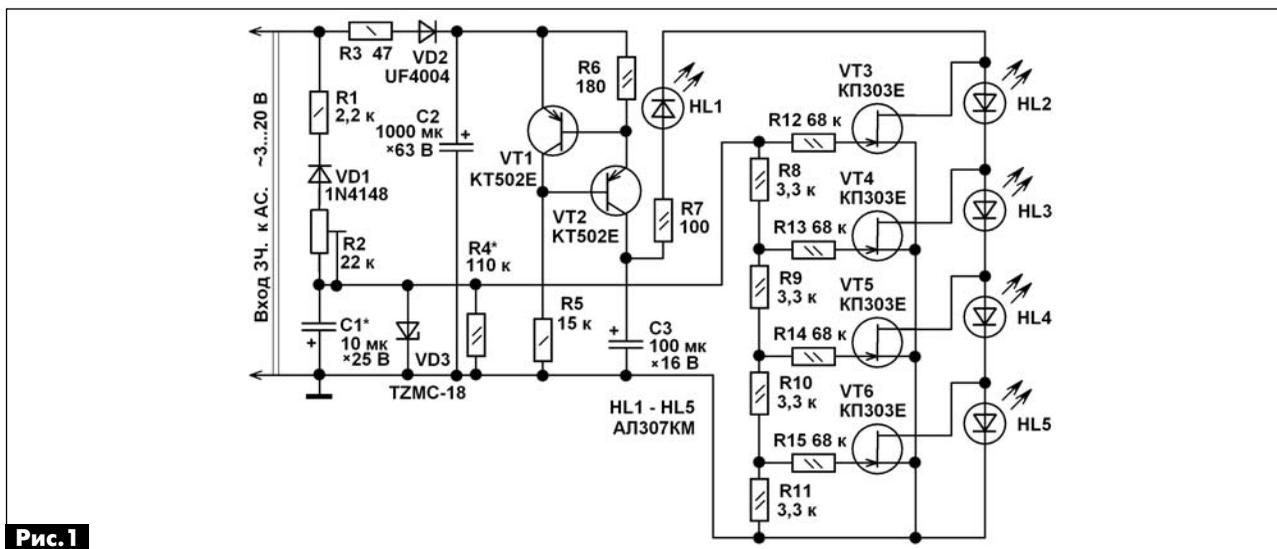


Рис. 1

7 В. Резистором R4 можно уменьшить чувствительность устройства при его эксплуатации с АС с номинальной долговременной мощностью более 30...50 Вт. При работе с АС меньшей мощности этот резистор можно не устанавливать. Время погасания светодиодов HL2–HL5 при резком пропадании входного сигнала около 0,5 с. Если установить конденсатор С1 меньшего номинала, то зажигание и погасание светодиодов будет более динамичным. Светодиод HL1 при отсутствии входного сигнала погасает после разрядки конденсатора С1.

### Конструкция и детали

Все детали устройства кроме светодиодов смонтированы на плате размерами 70x51 мм (см. **фото** в начале статьи).

Постоянные резисторы общего применения любого типа малогабаритные, например, С1-4, С1-14, МЛТ. Подстроечный резистор типа С1-4, СП-04, СПЗ-9а, СПЗ-9б, СПО-1, СПЗ-39.

Конденсаторы типа К50-35, К50-68, К53-19 или импортные аналоги.

Диод 1N4148 можно заменить КД102А, КД102Б, КД521А. Вместо диода UF4004 можно применить любой из серий UF4002–UF4007, КД247, КД258, КД212. Стабилитрон TZMC-18 можно заменить 1N4746А, КС218Ж, 2С218Ж.

Светодиоды должны иметь хорошую яркость свечения при токе через них 3 мА. Вместо светодиодов АЛ307КМ красного цвета свечения можно применить АЛ307НМ (зеленый), КИПД06А-1К, КИПД06Б-1К, DB5b-436AR, DB5b-436ARA,

RL50-UR543, L-1513SURS/E (красные), КИПД06В-1Л, КИПД06Г-1Л, RL50-GH744D (зеленые), RL50-UY543, DB5-434SY-С, КИПД66Т-Ж (желтые). Подойдут и другие светодиоды с повышенной светоотдачей. При установке светодиодов с хорошей светоотдачей при токе 1 мА, резистор R6 можно установить номиналом 470 Ом, что повысит экономичность устройства.

Транзисторы КТ502Е можно заменить КТ502Д, КТ6116А, КТ6116Б, КТ684В, 2SA708, 2SA709, MPSA-92, MPSA-93. BF423. Полевые транзисторы должны иметь начальный ток стока не менее 5 мА и напряжение отсечки в диапазоне 3...3,5 В. Кроме КП303Е могут подойти отобранные экземпляры КП303Г, КП303Д, 2П303Е, 2П303Г, 2П303Д.

Если устройство будет эксплуатироваться с УМЗЧ с номинальной выходной мощностью более 50 Вт и соответствующей ему акустикой, то резистор R2 устанавливают номиналом 6,8 кОм, а резистор R3 – 1 кОм. Для многоканальной акустики изготавливают соответствующее число устройств.

После проверки работоспособности и настройки индикатора монтаж для механической прочности покрывают толстым слоем цапонлака или лаком ХВ-784, или эпоксидным лаком.

### Литература

1. Бутов А.Л. Логарифмический индикатор на счетверенном компараторе // Радиоаматор. – 2008. – №9. – С.4–5.
2. Бутов А.Л. Двухуровневый пиковый индикатор // Радиоаматор. – 2010. – №12. – С.14–15.



## АКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

ООО "СЭА Электроникс": [www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua); тел.: (044) 291 00 41

Компактные операционные усилители и компараторы



Эффективные полевые транзисторы семейства STRIPFET в SMD-исполнении



**FIGARO**  
[www.figaro.co.jp](http://www.figaro.co.jp)

Полупроводниковые датчики горючих и взрывоопасных газов



**ST** STMicroelectronics  
[www.st.com](http://www.st.com)

Высокопроизводительные микроконтроллеры семейства STM32 для управления электродвигателями



Электрхимический датчик угарного газа



Электрхимический датчик кислорода



Сигнальные диоды Шотки минимальных габаритов



**Atmel** Atmel Semiconductors  
Микросхемы Serial Flash



**Texas Instruments**  
DSP-процессоры



Дискретные полупроводники и силовые модули



**IXYS**  
[www.ixys.com](http://www.ixys.com)

ХРТ-IGBT транзисторы с минимальными потерями



**NXP**  
Founded by Philips  
[www.nxp.com](http://www.nxp.com)

Микросхемы логики



**CLARE**  
An IXYS Company  
[www.clare.com](http://www.clare.com)

Транзисторные оптопереключатели и микросхемы для телекоммуникаций







# УКВ конвертер с кварцевым гетеродином

Сергей Елкин, г. Житомир

Преобразование сигнала с частотами УКВ диапазона 87,5...108 МГц в сигналы с частотами 64,5...74 МГц и наоборот обычно реализуется с помощью специального устройства – конвертера (преобразователя частоты).

Конвертер удобен в тех случаях, когда возможен прием радиостанций одновременно в двух УКВ диапазонах, а имеющийся приемник такими свойствами не обладает.

По структуре такие устройства условно можно разделить на конвертеры «последовательного» типа, когда основная антенна переключается либо прямо на вход приемника, либо на вход конвертера, а входные цепи приемника подключаются либо к штатной антенне приемника, либо к выходу конвертера, и «параллельного» типа.

Схема «параллельного» УКВ конвертера, в котором вход смесителя конвертера подключается непосредственно к штатной антенне и не коммутируется, с фиксированной частотой гетеродина, который установлен в радиоприемник ВЭФ-214, показана на **рис. 1**.

Сигналы УКВ радиостанций диапазона 87,5...108 МГц, поступающие на вход через антенну, преобразуются в пассивном смесителе на диоде VD1 в сигналы с несущими частотами диапазона 64,5...74 МГц.

Для преобразования используется метод бигармонического воздействия на нелинейный элемент [1]. В таком случае при одновременном воздействии на нелинейный элемент сигналов с частотами F1 и F2 образуется спектр сигналов с частотами nF1 ± nF2, из которых с помощью избирательного фильтра (входные цепи приемника) можно выделить сигнал одной промежуточной частоты, разностной или суммарной.

Например, если частоту гетеродина конвертера выбрать равной 36 МГц и использовать разностную частоту, то сигнал с частотой 105,6 МГц будет преобразован в частоту 105,6–36=69,6 МГц.

Как видно из схемы (**рис. 1**), в состав конвертера входит пассивный смеситель на диоде VD1 и от-

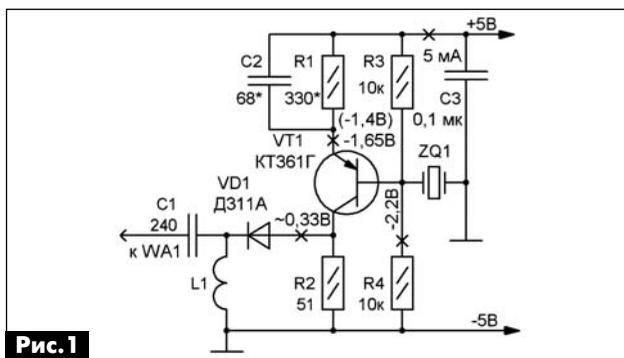


Рис. 1



дельный кварцевый гетеродин, который генерирует на третьей гармонике кварцевого резонатора ZQ1.

Изящное схемотехническое решение бесконтурного гармоникового гетеродина, которое использовано в предлагаемом конвертере, было предложено UT5UDJ в [2].

## Настройка

Настройка режимов работы конвертера, который подробно описан в [3], и имеет ту же структурную схему, заключается в подборе трех элементов:

- резистора R3 для установки режима по постоянному току (установка значения напряжения на эмиттере транзистора относительно плюса напряжения питания, равным 0,7 В);
- номинала конденсатора ПОС C2 до получения нужного значения ПОС (результат – получение значения напряжения гетеродина, равного 0,3 В на аноде диода VD1 – смесителя);
- индуктивности контурной катушки L1 для получения необходимого значения частоты.

Чертеж печатной платы конвертера показан на **рис. 2**, габаритные размеры платы 35x22 мм. Конструктивно печатная плата расположена на свободном месте в районе переключателей радиоприемника. Для крепления печатной платы использован один из шурупов крепления этой платы к несущим элементам корпуса приемника.

Питается конвертер от стабилизированного источника питания 5 В, который имеется в схеме радиоприемника ВЭФ-214.

## Детали

Транзистор VT1 – КТ361А–Д или любой высокочастотный, кремниевый или германиевый, с граничной частотой от 60 МГц.

Диод VD2 – любой германиевый, высокочастот-

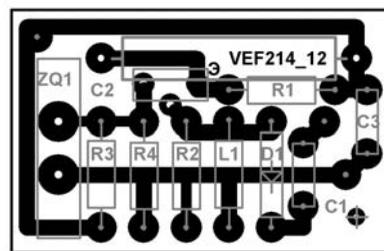


Рис. 2

ный, типа Д2, Д9, Д18, Д312 с любым буквенным индексом. Конденсаторы типа КМ-4–КМ-6, резисторы МЛТ 0,125. Дроссель L1 намотан на резисторе МЛТ 0,125-100 кОм в навал проводом ПЭВ диаметром 0,125. Его обмотка содержит 50 витков.

### Рекомендации

Поскольку в приемнике ВЭФ-214 имелся внутренний стабилизатор с напряжением 5 В, к которому, по понятным соображениям, желательно подключить конвертер, пришлось корректировать режим работы генератора по постоянному току по сравнению с [2].

Из описания работы кварцевого генератора, опубликованного в [2], понятно, что схема питается от источника напряжения 12 В, однако имеется и не совсем понятная фраза о том, что номиналы резисторов базового делителя нельзя «произвольно менять».

Учитывая тот факт, что транзистор – это элемент токовый, а также и то, что в возбуждении кварцевого резонатора на 3 гармонике могут принимать участие и другие «хитрые» параметры биполярного транзистора, был взят первый попавшийся под руку транзистор типа КТ361Г и постоянные резисторы с нанесенными на корпусе номиналами, которые соответствовали схеме, после чего была собрана схема навесным монтажом в соответствии с рис.3 из [2], причем для улучшения согласования с низкоомным входом смесителя резистор R3 был взят с номиналом 51 Ом.

Измерения тока потребления базового генератора, заимствованного из [2], показали, что ток потребления схемы без кварцевого резонатора и конденсатора С3 от источника питания 12 В был равен 5 мА.

После этого напряжение источника питания было уменьшено до 5 В, и уменьшением значения резистора R4 было вновь установлено значение тока потребления схемой от источника питания 5 мА. Значение сопротивления резистора R4 при этом равнялось 330 Ом, а падение напряжения на нем относительно «плюса» напряжения источника питания – 1,4 В.

В схему был установлен кварцевый резонатор на 12 МГц, а вместо конденсатора С3 – подстроечный керамический конденсатор КПК 25/150 пФ, установленный на минимум емкости. При этом какого-либо изменения тока потребления от источника питания отмечено не было.

При увеличении емкости конденсатора КПК 25/150 и достижении некоторого ее значения, было отмечено достаточно резкое увеличение тока потребления от источника питания, примерно на 0,5...1 мА, которое имело вполне выраженный максимум при варьировании ротора КПЕ в обе стороны от максимума, что могло свидетельствовать о наличии возбуждения. При этом падение напряжения на резисторе R4 относительно «плюса» напряжения источника питания увеличилось до 1,65 В.

К схеме были присоединены элементы конвертера, и она приняла вид схемы **рис. 1**.

Причем регулировки в сторону увеличения емкости еще до наступления максимума тока потребления вполне хватало для получения напряжения 0,3 В на аноде диода VD1 смесителя.

Для измерения частоты генерации параллельно резистору R2 (**рис. 1**) был присоединен мультиметр типа APPA 82. Ток потребления не изменился, но частота генератора стала неустойчивой. Тогда мультиметр был присоединен параллельно кварцевому резонатору ZQ1. Ток потребления также не изменился, но показания значения частоты были устойчивыми и равны 35,9 МГц.

*Из проведенного эксперимента были сделаны следующие выводы:*

1. При использовании схемы с другими транзисторами и другими напряжениями питания достаточно установить режим работы транзистора генератора по постоянному току, равным 5 мА, подбором значения резистора R4, а значения ПОС – подбором значения конденсатора С3; мультиметр APPA 82 в режиме измерения частоты имеет достаточно высокоомный вход.

2. Измерения частоты мультиметром APPA 82 проводить нежелательно, в связи с понижением чувствительности из-за рассогласования импедансов.

3. Мощности генератора достаточно для поддержания колебаний при присоединении параллельно кварцу емкости измерительной линии мультиметра APPA 82.

После этого на стол рядом с собранной навесным монтажом схемой конвертера был установлен радиоприемник ВЭФ 214, который был включен в диапазон УКВ.

Перестройка радиоприемника по диапазону показала, что связь радиоприемника с конвертером даже по «радиоканалу» обеспечивала уверенный прием станций диапазона 87,5...108 МГц.

Для подтверждения результатов эксперимента и выводов из него конвертер был собран в трех экземплярах.

Режимы работы по постоянному току случайно взятых транзисторов были установлены аналогично первому образцу конвертера. Кварцевые резонаторы были взяты с другими конструктивными габаритами. Работа приемника с конвертерами, которые были собраны на этих платах, ничем не отличалась от его работы с первым экземпляром конвертера.

Очевидно, что полученный результат подтверждает хорошую повторяемость базовой схемотехники по предлагаемой методике настройки.

### Литература

1. Катричев Н., Климова Т. Преобразователи частоты // Радиоаматор. – 1998. – №8. – С.46.
2. Артеменко В.А. Бесконтурные гармониковые генераторы // Радиоаматор. – 2003. – №12. – С.47.
3. Елкин С.А. Несложный УКВ конвертер // Радиоаматор. – 2000. – №1. – С.8.





# Широкополосный понижающий конвертор с двойным преобразованием частоты

Петр Химич, Петр Ксензенко, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 3/2012 и РА 4/2012)

## 2. Исходные данные для разработки преобразователей

Для того чтобы определить исходные параметры для проектирования схемы, представим ее работу в качестве тракта промежуточной частоты приемника РРС. Вначале рассчитаем динамический диапазон по входу нашего конвертора, который необходимо будет обеспечить. Для этого воспользуемся формулой, рекомендуемой Международным Союзом Радиосвязи (ITU) для определения мощности передатчика РТ.

Она имеет такой вид:

$$P_T \text{ (дБм)} = P_R \text{ (дБм)} + 32,44 + 20 \lg f \text{ (МГц)} - GR \text{ (дБ)} - GT \text{ (дБ)} + 10N * \lg d \text{ (Км)},$$

где:

$P_T$  – мощность на выходе передатчика (дБм);

$GT$  – коэффициент усиления передающей антенны (дБ);

$GR$  – коэффициент усиления приемной антенны (дБ);

$f$  – средняя рабочая частота радиоканала (МГц).

$N$  – это т.н. «экспонента потерь», которая отражает характер распространения сигнала в канале передачи. Ориентировочные значения  $N$  для различных условий распространения приведены в **табл. 1**.

При прочих равных условиях расстояние связи зависит от чувствительности приемника  $P_R$  и от условий распространения в канале передачи, определяемых значением  $N$ .

Для примера определим необходимую мощность  $P_T$  для передачи одного канала с модуляцией QPSK на частоте в радиолинии 12 ГГц и для расстояния  $d=50$  км. Примем такие исходные данные:

$GT = 30$  дБ;

$GR = 30$  дБ;

$N = 2,7$  (самый легкий режим распространения для города);

$f = 12000$  МГц;

$BW$  – шумовая полоса канала = 35000000 Гц;

$S/N$  – отношение сигнал/шум в демодуляторе для QPSK = 12 дБ;

спектральная плотность мощности теплового шума в антенне =  $-174$  дБм/Гц;

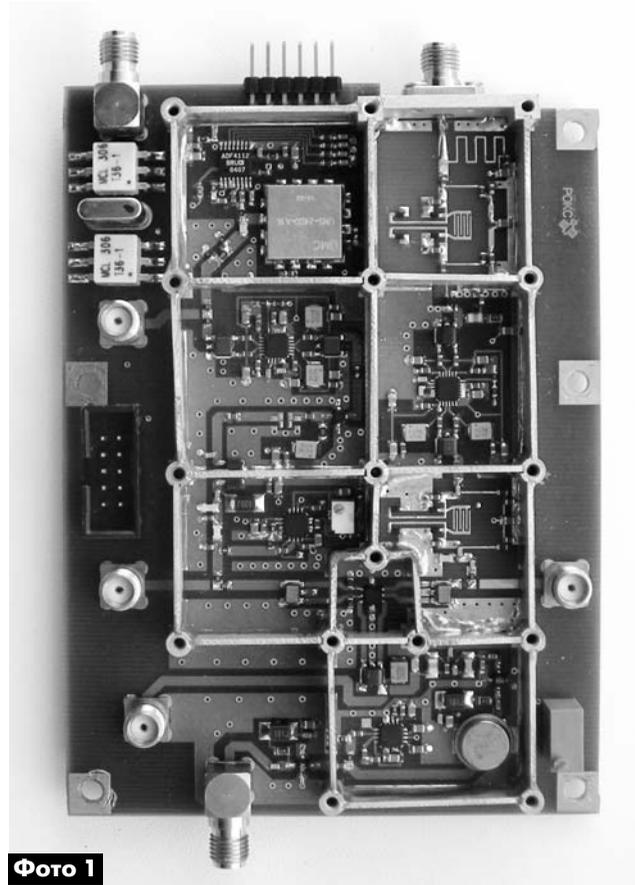


Фото 1

$K_{\text{ш}}$  – коэффициент шума приемника, приведенный к его входу = 5 дБ.

Сначала найдем мощность  $P_R$ , которая равна  $P_R = -174 \text{ дБм/Гц} + 10 \lg BW + K_{\text{ш}} \text{ (дБ)} + S/N = -82$  дБм.

Подставим величины параметров в формулу:

$$P_T = -82 + 32,44 + 81,58 - 30 - 30 + 45,87 = +17,89 \text{ дБм (62 мВт)}.$$

Для нас на данном этапе главными параметрами будут пороговая чувствительность приемника (т.е. минимальный уровень сигнала на его входе, при котором обеспечивается необходимое отношение сигнал/шум) и уровень собственных шумов системы, который складывается из шумов на фланце приемной антенны (шумов земли) и собственного шума приемника, приведенного к его входу. Пороговая чувствительность равна  $P_R = -82$  дБм. Уровень шумов по входу ниже этой ве-

Табл. 1

Условия распространения	Экспонента потерь
Свободное пространство	2
Условия города	2,7-3,5
Город с плотной многоэтажной застройкой	3-5
Здание прямо по ходу луча	4-6



личины на значение отношения сигнал/шум для данного типа модуляции  $-82 - 12 = -94$  дБм. Предположим, что мы используем в качестве LNB профессиональный конвертор с коэффициентом усиления 40 дБ. Тогда на его выходе, а значит, и на входе проектируемого конвертора уровень шума будет составлять  $-94$  дБм + 40 дБ =  $-54$  дБм, а пороговый уровень  $-54 + 12 = -42$  дБм. Замирания сигнала, вызванные федингами, учтены за счет введения в расчетную формулу экспоненты потерь N. Если установить в системе запас на потери из-за метеоусловий 20 дБ, то максимальный сигнал на входе конвертора будет равен  $-42 + 20 = -22$  дБм. В подобных системах LNB и проектируемый конвертор соединяются друг с другом с помощью коаксиального кабеля, который в L-диапазоне не вносит заметные потери. Пусть эти потери равны 8 дБ. Тогда максимальный уровень сигнала по входу конвертора будет  $-22 - 8 = -30$  дБм.

Таким образом, преобразователь должен без искажений принимать сигналы с максимальной входной мощностью  $\pm 30$  дБм для нормальной работы и выдерживать максимальный уровень мощности 0 дБм. Хотя приемник и не сможет демодулировать сигнал с уровнем входной мощности 0 дБм, тем не менее, он должен быть в состоянии противостоять входным сигналам с уровнями до 0 дБм без повреждения.

Эквивалентный коэффициент шума приемника, приведенный к его входу, складывается из тепловых шумов активных устройств, шумов зеркального канала и шумов гетеродина. Каждая из составляющих шума рассчитывается индивидуально. Также предполагается, что все каскады имеют одну и ту же эквивалентную шумовую полосу (BW). При включении перед нашим конвертором LNB с коэффициентом усиления 40 дБ коэффициент шума системы будет определяться в основном коэффициентом шума LNB и потерями в антенно-фидерном тракте. То, насколько сильно коэффициент шума конвертора повлияет на общий коэффициент шума приемника, можно увидеть, анализируя формулу для расчета коэффициента шума многокаскадных устройств:

$$F_{in} = F_1 + (F_2 - 1)/G_1 + (F_3 - 1)/(G_1 * G_2) + \dots$$

В данной формуле все величины ( $F_i$  и  $G_i$ ) должны быть представлены не в логарифмах, а в размах. Из формулы видно, что при достаточно больших коэффициентах усиления отдельных каскадов, общий коэффициент шума будет в основном определяться первым каскадом. Влияние же последующих каскадов будет незначительным. Атенюатор, установленный перед активным устройством, увеличивает его коэффициент шума (в дБ) на величину собственных потерь аттенюатора (также в дБ). На входе конвертора, перед VGA, установлен первый каскад перестраиваемого фильтра, который вносит в нижней части диапазона перестройки потери 6 дБ, а верхней – 2 дБ. Как видно из описания

VGA, он не является малошумящим устройством. При больших затуханиях, вносимых его аттенюатором при регулировании, коэффициент шума будет очень большим. Для того чтобы смягчить его влияние на величину общего коэффициента шума, мы ввели в схему дополнительный малошумящий усилитель на микросхеме MSA-815 (фирма Avago), которая имеет коэффициент шума (Кш) равный 2 дБ. С учетом потерь в фильтре и влияния шумов VGA получим в нижней части диапазона перестройки по частоте Кш=9 дБ, а в верхней части диапазона – Кш=5 дБ.

Несколько слов о шумовых параметрах усилителя с APV в схеме, поддерживающей постоянный уровень гетеродина на входе смесителя. При введении этой схемы в тракт гетеродина очень важно не ухудшить шумовые параметры гетеродина. Шумовое окно микросхемы ADL5330 составляет  $-150$  дБн/Гц. При такой спектральной мощности собственного шума микросхема существенно не увеличит спектральной плотности мощности шума гетеродина даже при больших отстройках от несущей.

### 3. Принципиальная схема конвертора

Подведем итоги рассуждений и расчетов. Исходными для проектирования конвертора будут такие параметры (потери в соединительном кабеле не учитываем):

- диапазон перестройки частоты по входу от 950 до 1920 МГц;
- максимальный уровень сигнала по входу  $-22$  дБм;
- минимальный уровень сигнала по входу  $-42$  дБм;
- уровень шумов и помех на входе  $-54$  дБм;
- промежуточная частота первого преобразователя 480 МГц;
- ширина полосы радиоканала 36 МГц;
- уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка в указанном диапазоне входных уровней  $-40$  дБн.

Расчетные уровни сигналов в различных характерных точках схемы показаны на структурной схеме конвертора (**рис. 1**). Для того чтобы компенсировать возможный разброс параметров при реализации схемы (в частности, зависимость сквозного коэффициента усиления LNB от температуры), диапазон уровней по входу выбран несколько шире ( $-45 \dots -15$  дБм).

На основании полученных исходных данных были выбраны ключевые активные и пассивные элементы схемы и спроектирована принципиальная схем (**рис. 8**) преобразователя частоты. В верхней части схемы первого преобразователя (см. С. 14) показан тракт RF, смеситель и тракт IF (вход RF – в правой части схемы). В нижней части схемы (см. С. 15) показаны тракт гетеродина и PLL синтезатор частот.



Рис.8

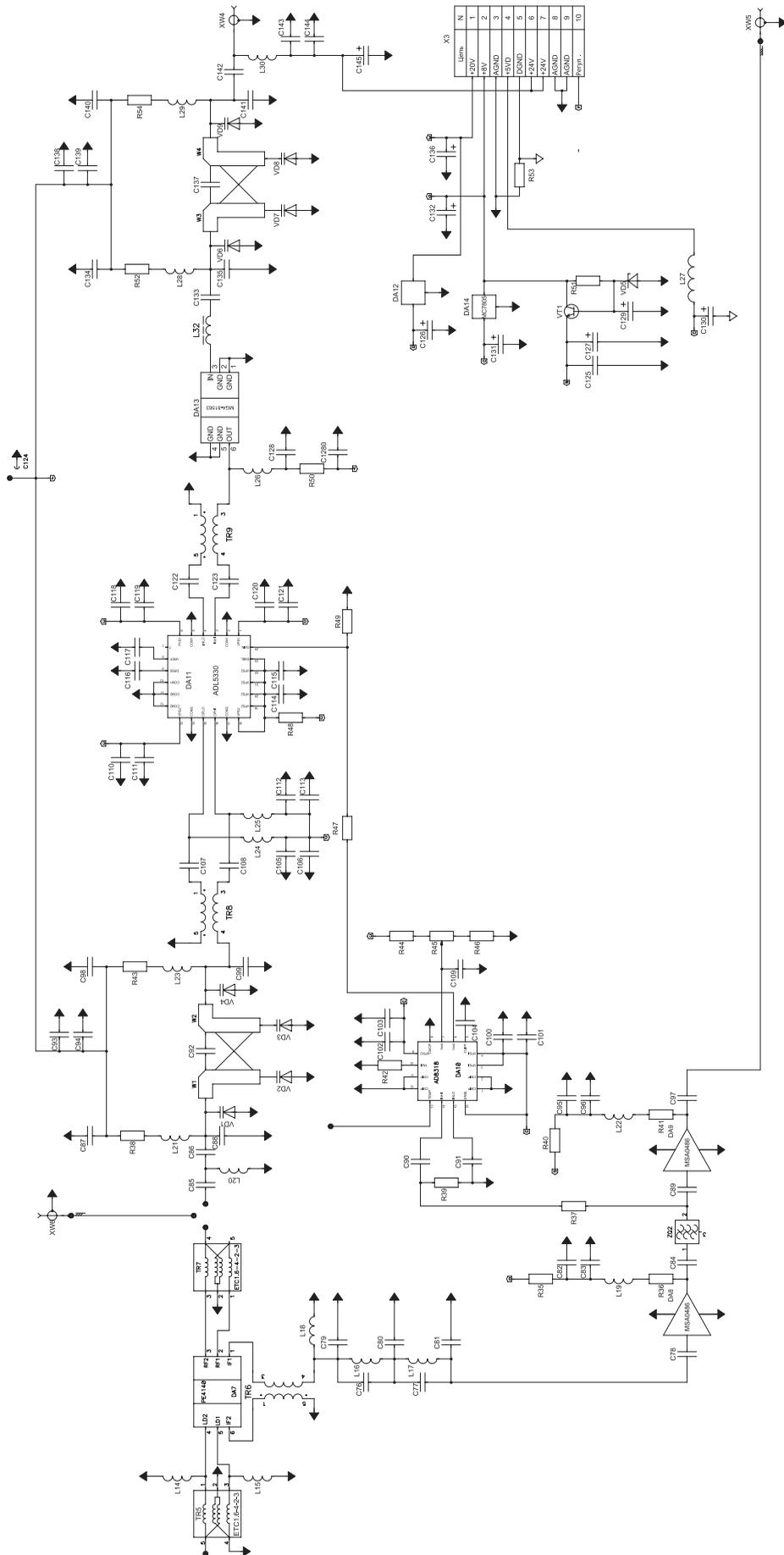
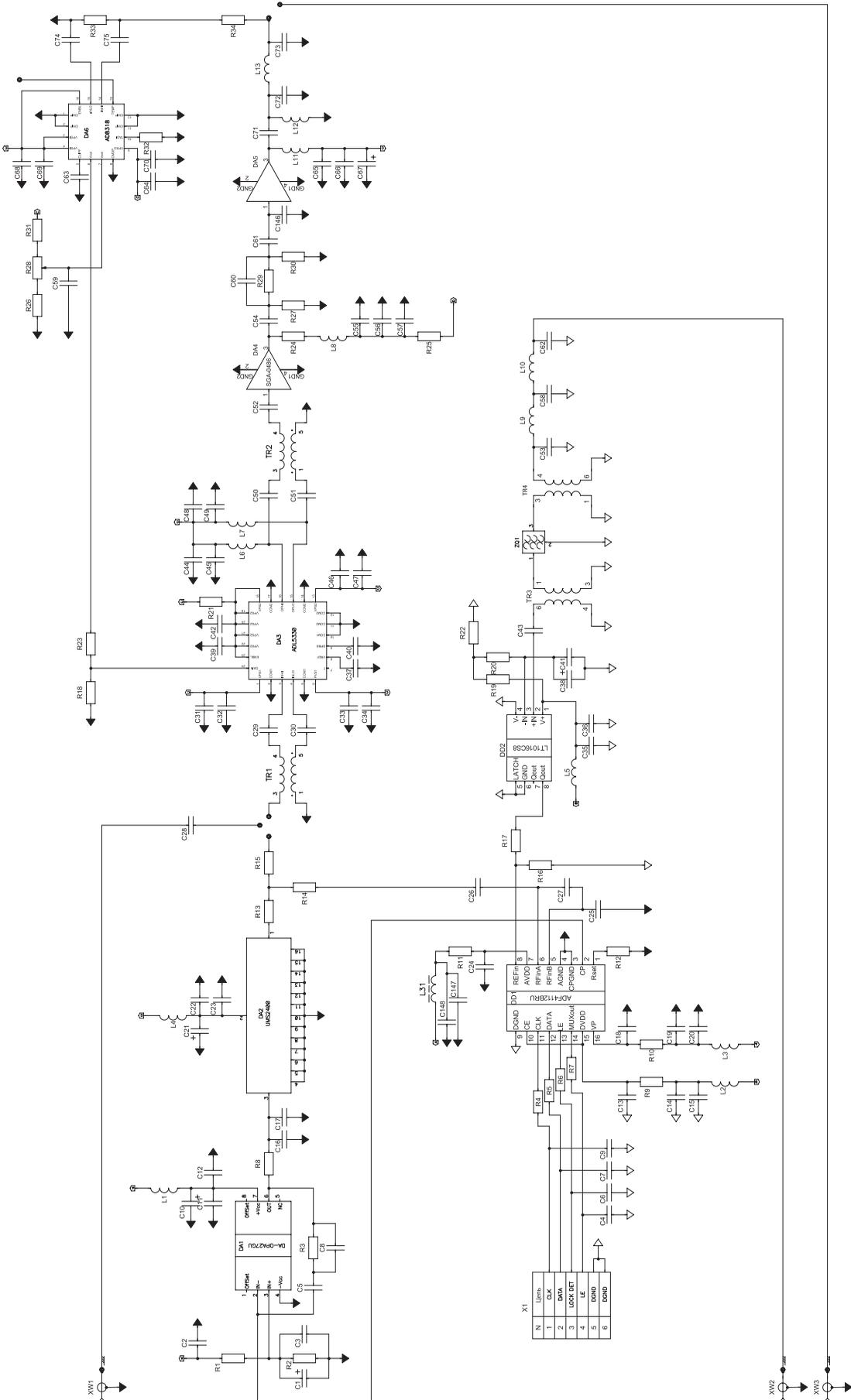




Рис.8. Окончание





Перечень ключевых элементов преобразователя приведен в **табл.2**.

На радиочастотном входе имеется инжектор напряжения, предназначенного для питания LNB. Он состоит из выполненной по технологии печатного монтажа индуктивности L3, конденсаторов C143 и C144, а также разделительного конденсатора C142. После преселектора (перестраиваемого фильтра) установлен LNA – микросхема MSA-81563. Индуктивность L32 служит для ее согласования. Микросхемы VGA (DA11) и детекторы (DA10) имеют типовое включение. Подробное описание можно получить в спецификациях на эти микросхемы, предоставляемых фирмой Analog Devices. Пороговый уровень АРУ устанавливается при регулировании схемы с помощью переменного резистора R45. Подлежащий детектированию сигнал первой промежуточной частоты 480 МГц поступает на детектор, после того как будет отфильтрован фильтром на ПАВ ZQ2. Таким образом, детектор вырабатывает напряжение, которое пропорционально логарифму средней мощности сигнала в полосе радиоканала шириной 36 МГц.

После VGA установлен еще один перестраиваемый фильтр, который играет роль фильтра зеркального канала для смесителя DA7. Дифференциальные входы RF и LO, а также выход IF смесителя включены через симметрирующие трансформаторы TR5–TR7. Кроме того, для улучшения развязки между сигналами RF, LO и IF смеситель помещен в отдельный отсек экранирующего корпуса (**фото 1**).

#### 4. Ключевые элементы конвертора

##### 4.1. Смеситель первого преобразователя

Среди разнообразных микросхем смесителей самым большим динамическим диапазоном по входу RF характеризуются смесители на полевых транзисторах, работающих в пассивном режиме и играю-

щих роль ключей. Примером такой схемы может быть микросхема PE4140 фирмы Peregrine Semiconductor, которая представляет собой сборку из четырех полевых транзисторов, способную работать по всем входам/выходам (RF, LO и IF) до частоты 6 ГГц.

Недостатком всех смесителей, построенных на сборках пассивных полевых транзисторов, является потребность в очень большой мощности гетеродина для реализации большого динамического диапазона по входу смесителя. Это вызывает необходимость ввести регулировку усиления и в тракт гетеродина.

Микросхема PE4140 предназначена для применения в повышающих и понижающих преобразователях базовых станций сотовой связи, широкополосных системах связи и кабельных модемах. Ее основные параметры таковы:

1. Потери преобразования с учетом потерь в симметрирующих трансформаторах – 6,5 дБ.

2. Изоляция между портами:

LO – RF – 40 дБ;

LO – IF – 28 дБ.

3. Точка компрессии на 1 дБ по входу при мощности гетеродина 10 дБм – 13 дБм.

##### 4.2. Тракт гетеродина и VCO

Как уже было сказано ранее, синтезатор частот, который выполняет функции гетеродина для первого преобразователя, построен аналогично синтезатору частот прямого модулятора QPSK, т.е. по схеме комбинированного синтезатора частот DDS/PLL. Его отличие состоит в том, что VCO, примененный в конверторе, должен перестраиваться в полосе частот, которая на величину первой IF (480 МГц) будет выше полосы перестройки по радиочастотному входу конвертора.

Ввиду важности параметров данного VCO, для достижения общих параметров системы приведем самые главные из них (**табл.3**).

**Табл.2**

п/п	Обозначение	Наименование, фирма-производитель	шт.	Примечание
<b>Диоды</b>				
1	VD1-VD4, VD6- VD9	BB857 Infineon	8	Варактор
2	DV5	BZV55-C5V6 NXP	1	Стабилитрон
<b>Микросхемы</b>				
3	DA1	OPA27GU TI	1	Операционный усилитель
4	DA2	UMS-2400-A16 UMC	1	VCO
5	DA3, DA11	ADL5330ACPZ Analog Devices	2	VGA
6	DA4	SGA-4586 Sirenza	1	
7	DA5	RF3315 RFM	1	
8	DA6, DA10	AD8318ACPZ Analog Devices	2	Детектор-компаратор
9	DA7	PE4140-01 Peregrine	1	Смеситель
10	DA8, DA9	MSA-0486 Avago	2	
11	DA12	MC7812DT ONS	1	Стабилизатор
12	DA13	MGA-81563 Avago	1	Усилитель
13	DA14	MC7805DT ONS	1	Стабилизатор
14	DD1	ADF4112DRU Analog Devices	1	Синтезатор частот
15	DD2	LT1016CS8 Linear Technology	1	Компаратор
<b>Транзисторы</b>				
16	VT1	BCX54 Infineon	1	
<b>Трансформаторы</b>				
17	Tr1, Tr2, Tr6, Tr8, Tr9	ETC1-1-13 MACOM	5	
18	Tr3, Tr4	T36-1-KK81 Linear Technology	2	
19	Tr5, Tr7	ETC1.6-4-2-3 MACOM	2	
<b>Фильтры</b>				
20	ZQ1	FT10M30B	1	Кварцевый
21	ZQ2	ACTF480-7/480.0 ACT	1	ПАВ

Табл.3

Параметр, единица измерения	Мин. значение	Тип. значение	Макс. значение
Частота перестройки, МГц	1400		2400
Выходная мощность, дБм	+ 8,0	+ 10,0	+ 12,0
Уровень гармоник относительно уровня полезного сигнала, дБн		- 20	- 12
Фазовый шум, дБн/Гц при отстройках от несущей:			
1 кГц		- 70	- 65
10 кГц		- 95	- 90
100 кГц		- 115	- 110
1 МГц		- 135	- 130
10 МГц		- 155	- 150
Величина управляющего напряжения, В	+ 1		+ 16
Крутизна характеристики регулирования, МГц/В		85	

Чтобы не допустить работы микросхемы ADL5330 в режиме насыщения, выходной сигнал VCO ослаблен с помощью резистивного делителя мощности – аттенюатора до уровня –7 дБм. Для того чтобы снова увеличить уровень гетеродина перед подачей на смеситель до +10 дБм, применен усилитель средней мощности на микросхеме RF3315.

#### 4.3. Фильтр на ПАВ

Мы остановили свой выбор на фильтре типа ACTF480-7/480.0 фирмы Advanced Crystal Technology, который имеет полосу пропускания по уровню –3 дБ, равную 36,2 МГц. Его измеренные параметры показаны на рис.9 и приведены в табл.4.

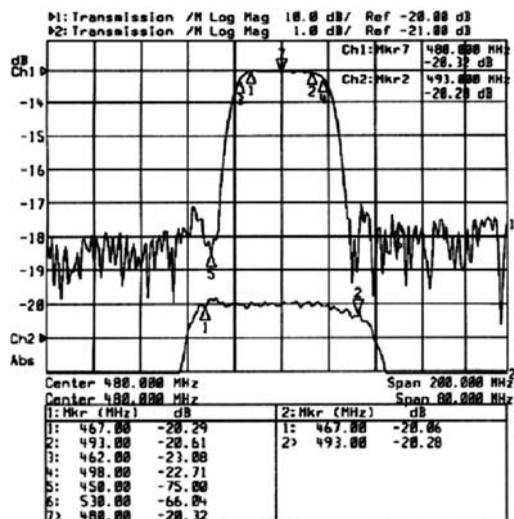


Рис.9

Фильтрам на ПАВ присущи два основных недостатка:

- высокий импеданс по входу и выходу и трудности согласования с трактом 50 Ом;

Табл.4

Параметр, единица измерения	Мин. значение	Типовое значение	Макс. значение
Центральная частота, МГц	479,0	480,0	481,0
Прямые потери на частоте 480 МГц (опорный уровень для следующих данных), дБ		21,0	22,5
Полоса пропускания по уровню -3дБ, МГц		36,2	
Затухание, дБ, вносимое на частотах:			
462,0 МГц		3,0	4,2
498,0 МГц		2,9	4,2
За пределами полосы пропускания, дБ	36,0	41,0	
Подавление сигнала тройного прохождения с задержкой на 0,1...2,0 мкс, дБ	40,0	48,0	
Неравномерность амплитудной характеристики в полосе частот 467...492 МГц, дБ		0,5	1,0
Групповая задержка на частоте 480 МГц, нс		274,0	
Неравномерность групповой задержки, нс		2,0	3,0

- большие прямые потери.

Для фильтра ACTF480-7/480.0 приведенные в табл.4 параметры измерялись в 50-омном тракте без применения каких бы то ни было согласующих элементов. Прямые потери могут быть легко восполнены за счет широкополосных каскадируемых усилителей, включенных на входе и выходе фильтра.

Поскольку смеситель DA7 работает при низком уровне сигнала по выходу (всего –31 дБм), то его внутренней развязки LO – IF, равной 28 дБ, явно недостаточно. Уровень гетеродина на выходе IF будет равен +10 дБм – 28 дБ = –18 дБм, что на 13 дБ выше уровня полезного сигнала. Для того чтобы гетеродин не перегрузил первый усилитель промежуточной частоты (УПЧ) DA8, перед ним установлен ФНЧ, который дополнительно подавляет гетеродин и другие мешающие сигналы, частоты которых лежат выше полосы частот IF.

#### Заключение

Использование конвертора в составе РРС «РОСЬ-2В-ТВ», а также в составе приемника станции спутниковой связи подтвердили полное соответствие конвертора тем параметрам, которые были заданы при проектировании. Причем было замечено, что при его использовании в составе узкополосного приемника станции спутниковой связи уровень шумов, а значит, и пороговый уровень оказались примерно на 10 дБ ниже тех, которые были рассчитаны для случая использования в составе РРС. Это объясняется как более низким уровнем шумов антенны (в отсутствие шумов земли), так и более узкой полосой радиоканала. Поэтому в данном применении лучше было использовать конвертор с профессиональным LNB, обладающим коэффициентом усиления 50 дБ.





# Музыкальный звонок на микроконтроллере

Сергей Тинкован, г. Кишинев, Молдова

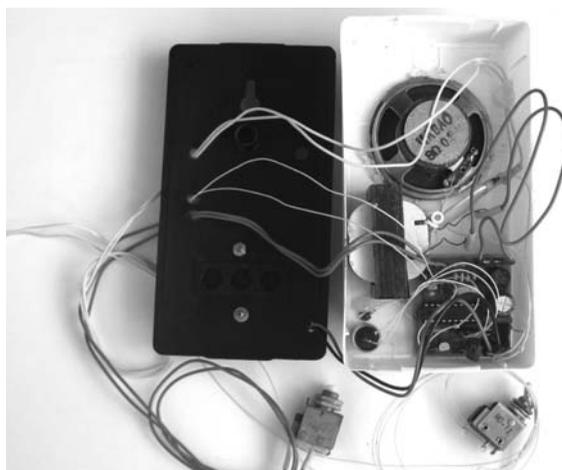
Большинство дверных звонков, применяемых в быту, ввиду своей дешевизны издают простые звуки, например, типа ударов гонга, птичья трель или одноголосная мелодия, которые воспроизводятся однообразно при каждом нажатии кнопки. Если возникает необходимость сменить мелодию в подобных звонках, то возникают заметные осложнения.

Предлагаемый звонок выполнен на микроконтроллере, в котором в значительной мере устранены упомянутые недостатки путем возможности перепрограммирования мелодий, применения комбинированного питания всего устройства и безопасность при эксплуатации.

Музыкальный звонок может быть применен не только в качестве дверного звонка, но и в качестве музыкальной шкатулки или игрушки, где нет необходимости повторять одну и ту же мелодию при каждом нажатии пусковой кнопки, а проигрывать разные мелодии поочередно или случайным образом. Для совместимости режимов работы в звонке предусмотрена возможность фиксации проигрывания выбранной мелодии и дополнительной световой индикации вызова, которую можно использовать для визуального оповещения в вечернее или ночное время, когда громкий звук нежелателен.

Главной особенностью предлагаемого звонка является универсальность его питания (от сети и батареек), возможность задания режима проигрывания мелодии (поочередный перебор или фиксация), возможность перепрограммирования мелодий и переход в режим микропотребления после проигрывания мелодии, а также наличие регулировки начальной громкости.

Основные характеристики музыкального звонка:	
Частотный диапазон	5 октав
Нижний предел диапазона	нота «До» большой октавы (65,4 Гц)
Верхний предел диапазона	нота «До» 4-й октавы (2093 Гц)
Темп проигрывания, такт/мин	от 45 до 240
Поддержка переменного темпа	да
Поддержка типов нот	легато, нон легато, стаккато и пауза
Проигрывание нот-триолей	да
Поддержка полутонов	да
Длительность ноты	от 1/1 до 1/32
Длительность нот с точкой	от 1/2 до 1/32
Длина массива мелодии	произвольная
Число мелодий в массиве	ограничено емкостью ЭСПЗУ
Регулировка громкости	да
Ток потребления в режиме: проигрывания / пауза / микропотребление	до 250 мА / 6,5 - 7,5 мА / 30 мкА
Питание	от сети и батареек (3 шт. по 1,5 В)



## Описание схемы музыкального звонка

В основе любого музыкального звонка лежит генератор образцовой частоты, программно-управляемый делитель частоты, генератор временного интервала времени и вспомогательные элементы старт/стоп (рис. 1). По этой концепции выполнен музыкальный звонок в [1]. Другим вариантом воплощения звонка является применение микропроцессора Z80 со стандартной обвязкой и простейшим ЦАП для формирования звука [2], который рассчитан для проигрывания WAV файлов длительностью около 3 с, что делает не столь эффективным использование ПЗУ объемом 64 КБ.

Самым близким к оптимальному решению является звонок в [3], где был применен МК ATtiny2313, в котором в той или иной мере реализована структура из рис. 1 на программном уровне, и послужил в качестве прототипа для данного музыкального звонка. Упомянутый МК имеет объем ЭСПЗУ для программ 2 Кбайта, и его недостаточно для массива нот мелодии, так как любая команда управляющей программы состоит из 2-х байт, которые и «съедают» определенный объем из адресного пространства для массива нот. Ввиду этих особенностей в авторском варианте в [3] число мелодий составляет всего лишь 4. В предлагаемом звонке используется более «древний» МК типа AT89C2051 с тем же объемом ЭСПЗУ 2 КБ. Наличие в его системе большинства однобайтных команд позволяет выиграть дополнительное пространство ЭСПЗУ для массива нот, а саму программу написать на языке Ассемблер для получения более компактного исполняемого кода. С точки зрения интерфейса ввода/вывода эти МК совместимы, у них также совпадают по расположению и функциональному назначению выводы.

Схема музыкального звонка (рис. 2) изначально предполагает универсальное питание: как от батареек, так и от сети 220 В / 50 Гц, при желании

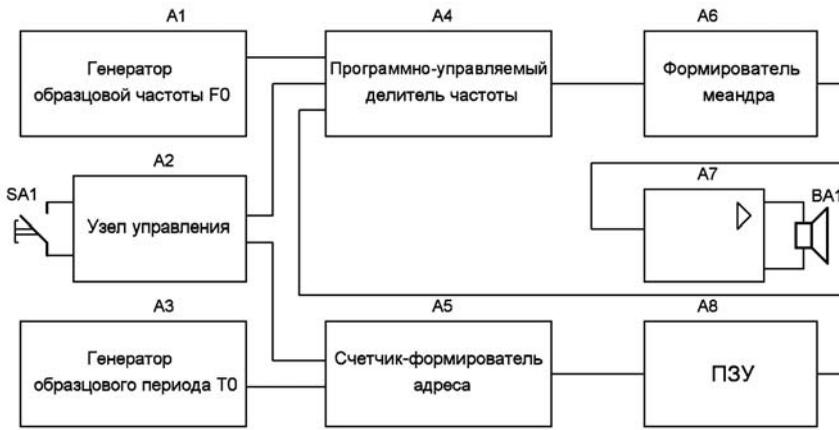


Рис. 1

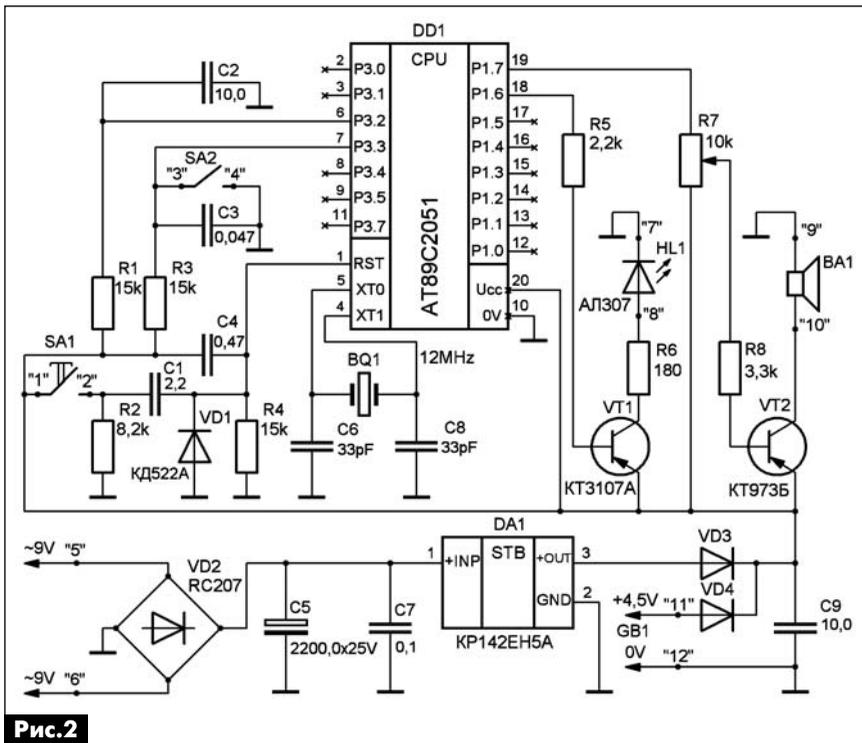


Рис. 2

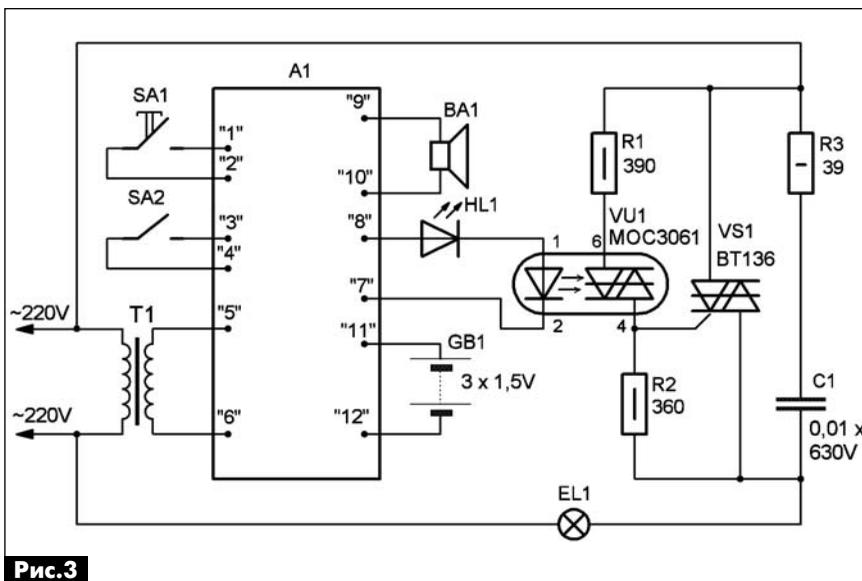


Рис. 3

можно оставить только один тип питания. Учитывая специфику режима микропотребления МК, его запуск выполняется через вспомогательную цепь SA1R2C1VD1, которая дополняет стандартную цепь начального сброса. Цепь R2C1 служит для формирования сигнала лог. «0» и принудительного его удержания на время инициализации при первом включении питания, в дальнейшем она влияния на работу звонка не оказывает.

Цепь SA2R3C3 служит для фиксации повторения мелодии. SA2 надо замкнуть до окончания проигрывания мелодии, иначе будет проигрываться первая мелодия из массива, адрес которой задается при первом включении питания. Индикатор HL1, управляемый ключом на VT1, предназначен для световой сигнализации проигрывания мелодии и может быть применен для подсветки дверной кнопки или корпуса звонка. При необходимости последовательно с HL1 можно включить светодиод оптрона, который через симистор включает лампу (рис.3). Такая ситуация очень часто возникает, когда в квартире находятся люди с ослабленным слухом или спят маленькие дети, и громкий звук нежелателен, особенно в ночное время. Номинал резистора R6 (рис.2) в этом случае следует уменьшить до 75 Ом.

### Литература

1. Симутин А. Программируемый электромузыкальный звонок «К25-унисон» // Радиолюбитель. – 1991. – №7. – С.13–16.
2. Сторчак К. Музыкальный звонок, который умеет все // Радиохобби. – 1998. – №1. – С.44–45.
3. Дверной звонок «Патриот» // <http://radiokot.ru/lab/controller/02/>

(Продолжение следует)

Юрий Садиков, г. Москва

*Как теперь не огорчаться,  
Не грустить от разных бед –  
Поселился рядом с дачей  
«Замечательный» сосед.*

Началось все с того, что с моего дачного участка стало что-то понемногу, но с завидной регулярностью пропадать: то телевизионная антенна, то мачта-телескоп, то инструмент из сарая. А по соседству появились у меня «замечательные» соседи, которые после вежливого приветствия сразу просили определенную сумму в долг. Живя весь теплый сезон на даче, они были навеселе с утра до вечера. К ним не зарастала «народная тропа». Шли вновь освободившиеся из мест не столь отдаленных, временно безработные и просто личности, праздно прожигающие свою жизнь. Для них жизнь сверкала яркими красками, а для меня и моих домочадцев угасала с каждой неделей.

Поэтому решил я по осени поставить двухметровый металлический забор из профлиста, чтобы оградить своих близких от вечно страждущих приключений соседей. Наши дома стояли в 4-метровой близости друг от друга, без забора. Постоянно были слышны и веселые песни в стиле «шансон» хриплым пропитым голосом под расстроенную шиховскую шестиструнку, и матерные перепалки, и регулярно задаваемый риторический вопрос: «Юра, дашь в долг?».

К этому времени дали мне на испытание новую SMS-сигнализацию «МАСТЕР КИТ» МТ9021. Поэтому постройка забора и испытание новой охранной системы совпали по времени.

Забор был построен, сигнализация запущена, и проработала она всю зиму до Пасхи. На Пасху я получил SMS-сообщение о пожаре на моем участке. От дома до дачи два часа на машине. Я собрался и без излишнего оптимизма поехал на дачу. К моему удивлению, мой маленький домик был цел и невредим, забор немного подгорел и изменил свою форму, а за забором тлели головешки соседского сруба. Головешки тлели и около моего дома, но мое появление произошло очень вовремя. Я их потушил колодезной водой. Дача осталась целой и невредимой (**фото 1**).

Охранная дачная сигнализация была установлена на чердаке (**фото 2**), прямо на окошке. Она имеет датчик движения, реагирующий на непрошенных гостей, перелезающих через забор, и термодатчик, реагирующий на превышение порога температуры.

Устройство может посылать SMS-сообщения одновременно на пять мобильных телефонов.

Блок МТ9021 питался от трех элементов (**фото 3**). Их полной зарядки хватило до весны. На

**фото 4** показана дачная охранная сигнализация МТ9021.

Разберемся в этом устройстве подробнее.

#### Краткое описание

Электронная Охранная Система (ЭОС) МТ9021 – это современное охранное устройство, предназ-



Фото 1



Фото 2

наченное для охраны квартир, офисов, гаражей, дач или складских помещений. Отличительной особенностью ЭОС МТ9021 является принцип «Купил! Включил! Работает!», а также длительное время автономной работы при отрицательных температурах.

Прибор устанавливают внутри охраняемого помещения, он имеет встроенные датчики движения и температуры.

При срабатывании датчика движения или при повышении температуры внутри охраняемого помещения до +65°C прибор осуществляет рассылку SMS-сообщений по списку телефонных номеров, хранящихся в его памяти. В ЭОС МТ9021 можно записать до 5 телефонных номеров для оповещения о происходящих событиях, например, свой номер телефона, номер телефона соседа по даче и номер телефона охраны поселка. МТ9021 может работать в автономном режиме до 9 месяцев.

#### Комплект поставки

- электронная охранная система (ЭОС) МТ9021 с выдвижной телескопической антенной – 1 шт.;
- внешний блок питания для батарей типа D для автономного питания ЭОС МТ9021 – 1 шт.;
- щелочные (alkaline) батареи типа D, эквивалентные GP SUPER\GPULTRA – 3 шт.;
- предустановленная SIM-карта оператора «МЕГАФОН» – 1 шт.;
- инструкция по эксплуатации 1 шт.

#### Рекомендации по выбору места установки

При установке направьте прибор на контролируемую зону. Не устанавливайте прибор вблизи источников тепла (батареи, камины и т.п.) и в



Фото 3



Фото 4

месте установки прибора избегайте возможных сквозняков.

Лучший результат достигается при установке прибора на высоте 2 м, направленным в сторону возможного движения.

Датчик движения имеет зону обнаружения типа «широкий угол» размерами 8x8 м и углом обзора 120°.

Для улучшения работы прибора необходимо установить его так, чтобы предполагаемый нарушитель двигался поперек лучей диаграммы направленности. Данный прибор не создает излучения и является безопасным для людей и животных.

#### Технические характеристики

Напряжение питания (постоянного тока)	3,7...4,7 (с защитой от неправильной полярности)
Ток потребления в энергосберегающем режиме	100 мкА
Время автономной работы	6...9 мес.
Диапазон рабочих температур	-20...+65°C
Максимальное количество номеров оповещения	5
Габаритные размеры (антенна сложена)	60x70x120 мм
Вес	100 г
Материал корпуса	ABS-пластик
Гарантия	12 мес. (со дня приобретения)

#### Быстрое включение прибора

ЭОС МТ9021 полностью готов к работе. В месте его установки должна присутствовать возможность звонков для оператора сотовой связи сети «МЕГАФОН» (для России).

Установка МТ9021 осуществляется в несколько этапов:

1. На задней стороне прибора указан номер телефона установленной в него SIM-карты. Внесите этот номер телефона в записную книжку своего мобильного телефона, присвоив ему имя, например, «Моя дача».

2. Выберите место установки прибора, закрепите прибор и подключите к прибору прилагаемый источник энергии (батарейки).

3. Включите прибор (переключатель в положение «ВКЛ») и в течение 5 мин позвоните со своего мобильного телефона на номер «Моя дача». Таким образом, Вы сообщите прибору, что вы являетесь его хозяином, и он запомнит вас.

4. По окончании 5 мин ЭОС пришлет Вам SMS «OHRANA» и перейдет в режим охраны объекта.

### Принцип действия прибора

После подключения к прибору источника питания и включения, он переходит в режим обучения на 5 мин. В это время прибор имеет возможность получать входящие SMS-сообщения для настройки. Затем прибор переходит в режим охраны.

После перехода в режим охраны прибор контролирует зону перед собой 8x8 м с углом обзора 120° и при детектировании в зоне охраны человека рассылает SMS «Trevoga!» по номерам, указанным при настройке прибора. Если в зоне обнаружения движение происходит постоянно, то прибор один раз в 10 мин повторяет рассылку SMS-оповещений по заранее указанным номерам.

Если температура в помещении превысит +65°C, то прибор сообщает об этом SMS-сообщением «OPASNOST POZHARA».

Если вам необходимо изменить настройки прибора, то сделать вы это можете, выключив и повторно включив прибор, при этом он переходит в режим настройки на 5 мин, в течение которых вы можете перенастроить прибор с помощью отправки на него SMS (см. п. «Настройка прибора»). Через 5 мин прибор переходит в режим охраны, и в этом состоянии он не принимает входящие SMS.

Находясь в режиме охраны, прибор раз в сутки присылает на первый зарегистрированный номер телефона SMS-сообщение о своем состоянии.

### SIM-карта прибора

ЭОС содержит SIM-карту, на счету которой имеется 150 рублей. В процессе эксплуатации прибора со счета этой SIM-карты происходит списание средств по обычным тарифам сотовых операторов. Если все средства будут израсходованы, то ЭОС МТ9021 не сможет посылать вам SMS. Поэтому необходимо периодически проверять баланс SIM-карты прибора. Прекращение по-

ступления ежедневных SMS-сообщений может означать, что на SIM-карте закончились средства.

Проверить баланс SIM-карты прибора можно на сайте <https://moscowsg.megafon.ru/>. Для входа необходимо ввести номер телефона своего прибора и пароль 5286926.

### Настройка прибора

Настройка всех параметров ЭОС МТ9021 производится с помощью телефонных звонков или SMS в течение 5 мин после его включения. В это время прибор периодически раз в две секунды издает короткие звуковые сигналы.

Дополнительное изменение параметров устройства производится путем перестановки переключков внутри корпуса прибора (подробные инструкции см. на сайте [www.eos-dom.ru](http://www.eos-dom.ru) и [www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru)).

При первом включении прибора необходимо сделать следующее:

1. На задней стороне прибора указан номер телефона установленной в нем SIM-карты. Внесите этот номер телефона в записную книжку своего мобильного телефона, присвоив ему имя, например, «Моя дача».

2. Закрепите на стене прибор и прилагающийся блок питания, соедините их.

3. Включите прибор (переключатель включения в положение «ВКЛ»).

4. В течение 5 мин после включения прибора произведите его настройку, для этого позвоните на номер ЭОС МТ9021 со всех телефонов, которые в дальнейшем должны получать SMS-уведомления о срабатывании охраны. Возможна настройка прибора с помощью управляющих SMS (см. п. «Управляющие SMS-команды для настройки прибора»).

5. Через 5 мин после включения, ЭОС МТ9021 вышлет на первый номер телефона SMS «OHRANA». С этого момента прибор начнет контролировать охраняемое помещение.

Заметим, что основные установки (дальность, форму оповещения) можно менять двумя переключками (джамперами).левой переключкой – дальность действия датчика движения (максимально до 8 м), а правой – способ индикации и оповещение данных (фото 5).

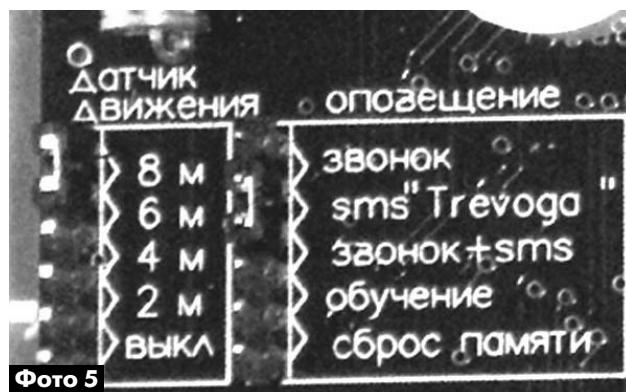


Фото 5

## Управляющие SMS-команды для настройки прибора

Текст SMS-сообщения (функция):

«N+XXXXXXXXXX»

Добавление номера в память устройства. Формат +XXXXXXXXXX содержит номер мобильного телефона в международном формате, например +79161234567. После отправки SMS-команды о добавлении номера, устройство направляет SMS-отчет о номерах, содержащихся в его памяти (см. п. «Исходящие SMS»). SMS высылается только на номер, находящийся в первой ячейке памяти устройства.

«DEL X»

Удаление телефонного номера из памяти устройства. X – номер ячейки памяти соответствующего номера телефона, от 1 до 5.

«S»

Запрос текущего состояния устройства. В ответной SMS (см. п. «Исходящие SMS») содержатся данные о напряжении батареи, температуре окружающей среды, телефонных номерах, содержащихся в памяти устройства. Может использоваться только в течение 5 мин с момента включения прибора.

«PXX»

Установка периодичности автоматического отчета, где XX – период автоотчета в часах (начальная настройка устройства: 24 ч), может быть установлено значение от 1 до 999. Данные цифры показывают периодичность, с которой устройство направляет пользователю отчет о своем текущем состоянии (см. «Исходящие SMS»).

## Исходящие SMS-сообщения, передаваемые прибором

Текст SMS-сообщения (функция):

«OHRANA»

Сообщение о постановке на охрану. SMS отправляется через 5 мин после включения. Является подтверждением постановки на охрану. Высылается только на телефонный номер, находящийся первым в списке телефонных номеров в памяти устройства.

«Trevoga!»

SMS высылается при срабатывании датчика движения. Высылается на все номера, введенные в память устройства.

«OPASNOST POZHARA»

Высылается при срабатывании датчика повышения температуры. Высылается на все номера, введенные в память устройства.

«Spisok numerov:

1='+XXXXXXXXXX'

2='+XXXXXXXXXX'

3=net

4=net

5=net»

SMS направляется после добавления очередного номера в память устройства.

Высылается только на телефонный номер, находящийся первым в списке телефонных номеров в памяти устройства. Формат сообщения:

+XXXXXXXXXX – ячейка памяти занята телефонным номером

Net – ячейка памяти свободна

«BAT=4.68V

T=-22°C

Spisok numerov:

1='+79031234567'

2='+79263214567'

3=net

4=net

5=net»

Ответная SMS на SMS, содержащую в себе запрос текущего состояния устройства («S»). Содержит данные о разряде батарей, температуре окружающей среды и номерах, содержащихся в памяти устройства. Эта SMS ежедневно подтверждает рабочую активность прибора. Прекращение поступления ежедневных SMS-сообщений может означать, что на SIM-карте закончились средства. Рекомендуем проверить баланс SIM-карты.

Мне устройство помогло. Не хотите рискнуть? Приобретайте MT9021!

## Заключение

MT9021 является недорогим и очень эффективным решением для охраны дач, домов, квартир, офисов, складов и гаражей и оповещения посредством передачи SMS.

Заказать MT9021, а также другую продукцию «MASTER KIT» в России вы можете, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9:00 до 18:00, кроме выходных), либо оформив заказ с курьерской или почтовой доставкой на сайте [WWW.MASTERKIT.RU](http://WWW.MASTERKIT.RU).

Готовые устройства «MASTER KIT» приведены на сайте [GADGETS.MASTERKIT.RU](http://GADGETS.MASTERKIT.RU).

Познакомиться с детскими электронными конструкторами и наборами для сборки электронных роботов «ЧУДО КИТ» можно на сайте [WWW.CHUDOKIT.RU](http://WWW.CHUDOKIT.RU).

Продажа в Украине осуществляется через поставщика «Радиоаматор», тел.: (044) 291-00-31, (067) 796-19-53, (050) 187-62-20.

### MT1031 – Сигнализация для банковской карты Back-card



Забудь или потерять банковскую карту – это всегда неприятно. А восстанавливать банковскую карту – это потраченное время, которое можно превратить в деньги.

Сигнализация «Back-card» создана для того, чтобы карта всегда возвращалась в бумажник своего владельца. Она поможет не забыть карту и на кассе, и около банкомата.

Вибросигнал «Back-card» срабатывает через 10 секунд после того, как вы извлекли карточку, и далее через каждые 5, а потом 3 секунды будет напоминать Вам о том, что банковская карта еще не вернулась в Ваш кошелек.

Полезный гаджет, закрепляющий любовь кошелька и банковской карты!

### BM8009 – GPS-GPRS трекер автомобильный



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

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

Устройство определяет координаты посредством спутниковой системы навигации GPS и через GPRS соединение передает координаты на сервер интернета.

После этого, чтобы увидеть устройство на карте достаточно зайти на сайт в интернете.

### MT9000 BOX – Беспроводная квартирная SMS сигнализация



SIM КАРТА ПРИОБРЕТАЕТСЯ ОТДЕЛЬНО

Основные отличия MT9000 BOX от MT9000 – увеличено до восьми количество подключаемых датчиков и введен режим контроля по СМС нижнего порога температуры.

*Основные характеристики:*

Тип беспроводного канала: GSM 900/1800/1900.

Частотный диапазон работы датчиков (ZigBee): 2,4 ГГц.

Максимально возможное подключаемое количество беспроводных датчиков: 8.

Введен режим контроля по СМС нижнего порога температуры.

Дальность «база-датчик» на открытой местности/в помещении, м: до 100/20.

Длительность работы датчиков от батареи CR2430: до года.

### MT9021 – Автономная дачная SMS сигнализация



Автономная дачная SMS сигнализация MT9021 является современным охранным устройством, предназначенным для охраны квартир, офисов, гаражей, дач или складских помещений.

Отличительной особенностью этой сигнализации является длительное время автономной работы при отрицательных температурах. Таким образом, становится возможным обеспечить надежную охрану дачи в зимний период. Срок автономной работы охранной системы может достигать 9 месяцев

Прибор устанавливается внутри охраняемого помещения и имеет встроенные датчики движения и температуры. При срабатывании датчика движения или при повышении температуры внутри охраняемого помещения до +65°C охранное устройство пошлет SMS сообщение по списку телефонных номеров, хранящихся в его памяти.

# Цифровой манометр

А.В. Кравченко, г. Киев

В инженерной и радиолюбительской практике очень часто необходимо знать цифровые значения измеряемых параметров: тока, напряжения, давления, влажности, уровня СО и др. Для этого необходимо только подключить датчик и вывести информацию на дисплей. Именно такая задача стала передо мной. Необходимо было реально увидеть давление в сосуде. Старые стрелочные манометры неудобны для современных измерений. Новейшие цифровые манометры очень дороги (порядка \$1000). Поэтому я решил собрать цифровой манометр самостоятельно. Другая цель этой работы – отработать универсальную схему и программу АЦП на микроконтроллере ATmega8 с двухстрочным ЖК-индикатором для использования в других конструкциях.

На **фото 1** показан изготовленный мной прибор для измерения давления от 0,1 до 600,0 кПа (от 0 до 6 атм.). Основной задачей при создании этого прибора было освоить передачу информации на дисплей. В качестве дисплея выбран недорогой LCD WH1602 с кириллицей компании Winstar. Для полноценной работы устройства был выбран микроконтроллер ATmega8 фирмы Atmel. Для начала необходимо было освоить особенности подключения дисплея. Для создания какой-либо надписи на экране дисплея были изучены правила, по которым работает этот ЖКИ-модуль [1, 2].

ЖКИ WH1602 имеет две строки по 16 знаков (символов). Знак (символ, буква, цифра) может отображаться как матрица из 5x8 или 5x10 точек. Передача данных от МК к дисплею осуществляется по параллельной шине данных. Шина данных может быть 4-разрядная или 8-разрядная. Согласно документации на LCD WH1602 компании Winstar [1], в качестве процессора управления дисплеем используется микросхема KS0066 [2] (аналог HD44780 [3]). Микросхема KS0066 имеет собственную шину данных и шину адреса, а также схему управления. Иными словами, KS0066 является контроллером дисплея, а значит, имеет свою программу управления. Для сопряжения любого микроконтроллера с контроллером дисплея необходимо провести инициализацию. Инициализация модуля дисплея – это предварительная установка конфигурации и заданных этапов работы модуля. При включении питания схемы модуля ЖКИ, контроллер дисплея выполняет собственную программу. Поэтому с момента включения необходимо подождать 30 мс. Через этот промежуток времени нужно выполнить инициализацию дисплея и опять подождать 1,5 мс. При инициализации модуля контроллер дисплея записывает заданную

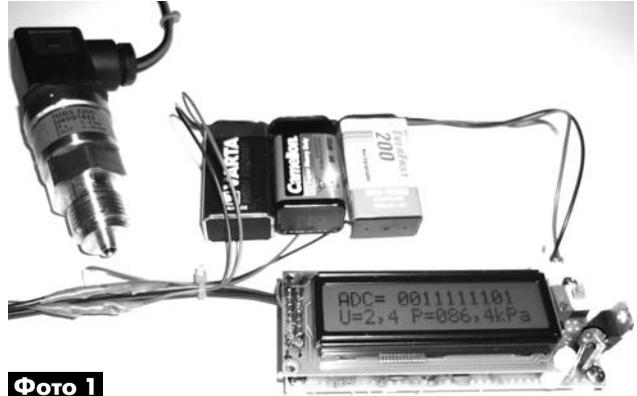


Фото 1

конфигурацию в память собственной схемы управления. Чтобы при записи управляющих команд исключить сбой, процедура инициализации проводится дважды. Модуль дисплея имеет следующие выводы [1]:

- RS – выбор регистра (управления / данные) для управления передачей данных;
- R/W – чтение / запись;
- E – включение шины данных для записи или чтения;
- DB0–DB7 – шина данных.

В связи с этим существует четыре режима работы дисплея:

1. RS=0, R/W=0 – установка функций дисплея.
2. RS=0, R/W=1 – чтение шины данных DB0–DB7, в соответствии с состоянием флага DB7.
3. RS=1, R/W=0 – запись данных в ОЗУ дисплея.
4. RS=1, R/W=1 – чтение данных из ОЗУ дисплея.

Модуль дисплея имеет также оперативную память дисплея DDRAM и поле, на котором отражаются символы.

CGROM – память прописанного в дисплее знакогенератора.

Для правильной работы дисплея необходимо настроить его функции.

Рассмотрим эти функции для 4-разрядной шины данных:

#### «Очистка дисплея»

DB0=1 (остальные DB=0) – функция записи нулей в ячейки ОЗУ (очистка экрана), установка в начальный адрес (00h).

#### «Возвращение в начало»

DB1=1, DB0 (любое значение, остальные DB=0) – функция установки в начальный адрес (00h), установка курсора в начальное положение адрес (00h). Содержание экрана не изменяется.

#### «Редактирование»

DB2=1, DB1=I/D, DB0=SH. I/D (инкремент/декремент). Если I/D=1, курсор мигает и переходит вправо. Если I/D=0, курсор мигает и переходит влево. SH – для операции записи. Если SH=1, строка

переходит влево, а если SH=0 – строка переходит вправо.

#### «Контроль включения, выключения дисплея»

DB3=1, DB2=D, DB1=C, DB0=B. При D=1 дисплей включен, а при D=0 дисплей выключен, но данные ОЗУ неизменны и отображаются на дисплее. C=1 – курсор включен, C=0 – курсор отключен, но возможность редактировать данные остались. B=1 – курсор включен и мигает, B=0 – курсор не мигает.

#### «Контроль курсора и отображения дисплея»

DB4=1, DB3=S/L, DB2=R/L, DB1 (любое значение), DB0 (любое значение), S/L=0, R/L=0 – сдвиг курсора влево (декремент счетчика адреса). S/L=0, R/L=1 – сдвиг курсора вправо (инкремент счетчика адреса). S/L=1, R/L=0 – сдвиг курсора и всего содержимого дисплея влево. S/L=1, R/L=1 – сдвиг курсора и всего содержимого дисплея вправо.

#### «Установка функций»

DB5=1, DB4=DL, DB3=N, DB2=F, DB1 (любое значение), DB0 (любое значение), DL=1 – 8-битная шина данных. DL=0 – 4-битная шина данных. 4-битная шина данных получает данные дважды, имеет альтернативное включение DB0–DB3 или DB4–DB7. N=0 – однострочный дисплей. N=1 – двухстрочный дисплей. F=0 – 5x8 точек – одна буква, F=1 5x10 точек – одна буква.

#### «Установка адреса встроенного знакогенератора»

DB6=1, DB5=AC5, DB4=AC4, DB3=AC3, DB2=AC2, DB1=AC1, DB0=AC0.

#### «Установка адреса оперативной памяти дисплея»

DB7=1, DB6=AC6, DB5=AC5, DB4=AC4, DB3=AC3, DB2=AC2, DB1=AC1, DB0=AC0, AC0–AC6 загружаются в счетчик адреса. Если N=0 – одна строка дисплея, то максимальный адрес будет от 00h до 4Fh. Если N=1 – две строки дисплея, то адрес первой строки будет от 00h до 27h, адрес второй строки – от 40h до 67h.

#### «Чтение флага и адреса»

RS=0, R/W=1, DB7=1, DB6=AC6, DB5=AC5, DB4=AC4, DB3=AC3, DB2=AC2, DB1=AC1, DB0=AC0. Если BF=1, то внутренняя операция управления происходит, и необходимо подождать, пока BF не должен быть низким, BF=0 следующая инструкция может быть выполнена.

#### «Запись данных»

RS=1, R/W=0 – запись 8-битных данных DDRAM/CGRAM: DB7=D7, DB6=D6, DB5=D5, DB4=D4, DB3=D3, DB2=D2, DB1=D1, DB0=D0.

#### «Чтение данных оперативной памяти дисплея»

RS=1, R/W=1 – чтение 8-битных данных DDRAM/CGRAM: DB7=D7, DB6=D6, DB5=D5, DB4=D4, DB3=D3, DB2=D2, DB1=D1, DB0=D0.

Принципиальная схема АЦП с ЖК-индикатором показана на **рис. 1**. Она содержит всего две микросхемы: IC1 типа ATmega8 – микроконтроллер и IC2 типа 7805 – стабилизатор 5 В. Питание схемы обеспечивается батарейкой типа «Крона» (9,0 В). Ток потребления 50 мА. Устройство устойчиво работает при напряжении питания от 6,0 до 9,0 В.

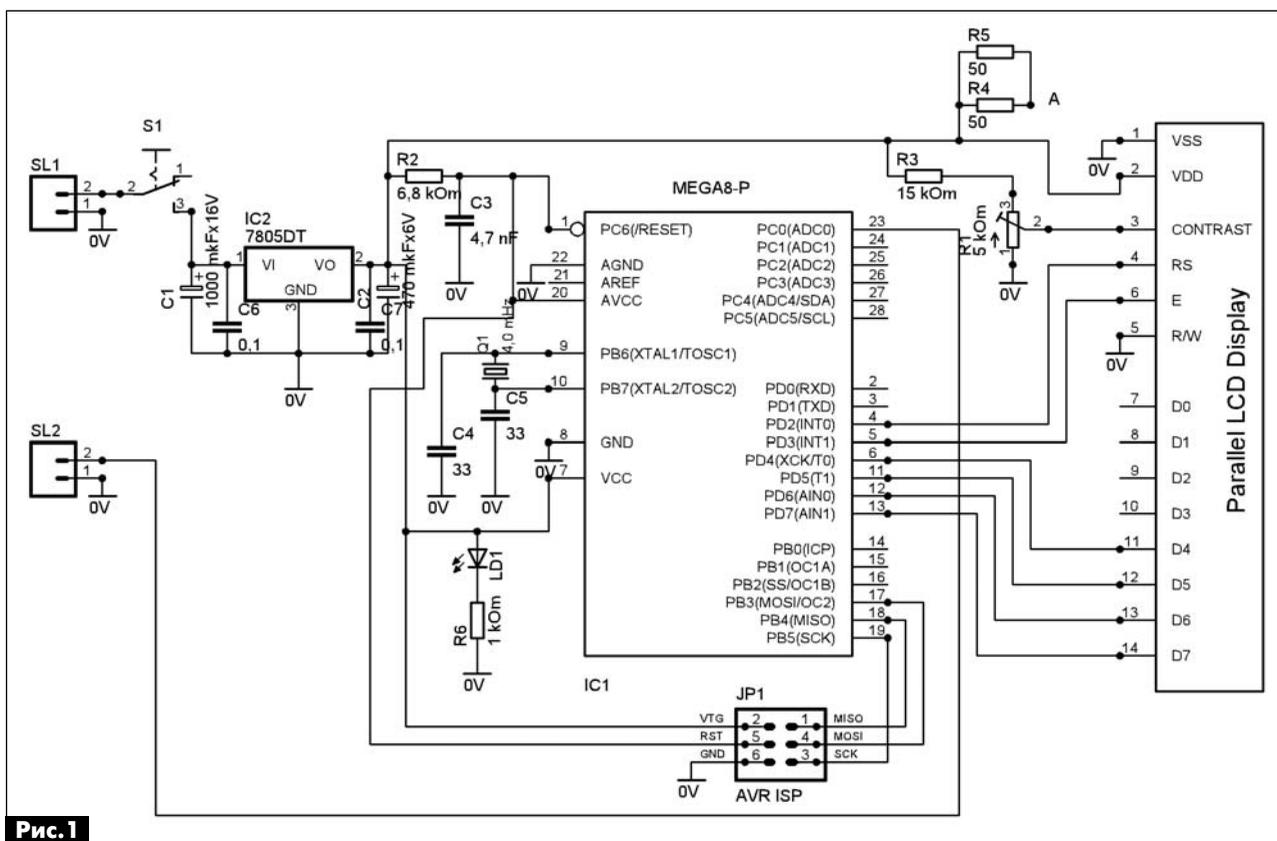


Рис. 1

Батарейка подключается к разъему SL1. S1 – выключатель питания. LD1 – индикатор включения питания. МК имеет схему сброса R2, C3, а также синхронизацию от кварцевого резонатора Q1, C4, C5. Для питания схемы контрастности используется напряжение не более 1,5 В, которое формирует делитель R1R3. С помощью R1 можно изменять контрастность. Для подсветки дисплея в модуле предусмотрена линейка светодиодов. Питание подсветки модуля берется от точки А (R4, R5) (рис. 1) на вывод А модуля. Второй вывод К модуля подключается к общему проводу (на «землю», вывод 1 SL1). Для записи программы с программатора через ISP на МК, установлен разъем JP1. Аналоговые данные от датчика подаются на разъем SL2.

В манометре используется датчик фирмы Danfoss типа MBS3200. Питание датчика Danfoss обеспечивается двумя последовательно соединенными батарейками типа «Крона» 9 В (рис. 2). Аналоговые данные поступают с датчика на АЦП через разъем SL1 (рис. 1 и рис. 2).

Монтаж АЦП выполнен на макетной плате PD1004 (фото 2), которая имеет габариты 95x40 мм. Позже была выполнена разводка двухсторонней печатной платы размерами 100x45 мм (см. рис. 3). На плате (фото 2) устанавливается разъем для дисплея, а также панелька для МК. Плата имеет разъем для программирования и разъем питания. Аналоговые данные поступают с выносного разъема для датчика давления.

**Программа** написана на языке Си. Она составлена из нескольких частей (см. листинг 1, который размещен на сайте нашего издательства [5]). За основу программы взята программа AVR lab [4]. В программе исправлены некоторые ошибки и дополнены некоторые функции.

Так как дисплей имеет собственную шину данных и адреса, то подключение МК к этой шине не должно влиять на работу дисплея. Для этого шину данных МК необходимо поддерживать в состоянии высокого импеданса. И только во время передачи данных допускается активация шины данных МК. Передача данных происходит в момент перепада с единичного состояния в нулевое на выводе E дисплея. В этот момент данные должны быть поданы на шину данных. Именно такой алгоритм

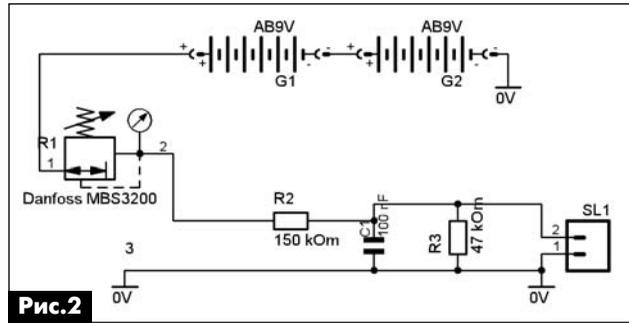


Рис. 2

реализован в подпрограммах void lcd\_com и void lcd\_dat. Подпрограмма lcd\_com отличается от void lcd\_dat тем, что в lcd\_com на вывод RS дисплея подается уровень нуля, а в void lcd\_dat RS=1. Поэтому в lcd\_com передаются команды, а в void lcd\_dat передаются данные. Имея эти две подпрограммы можно передавать данные на дисплей и управлять курсором или редактировать надписи на дисплее LCD. Причем, моя программа в первой строке LCD выводит побуквенно надпись «ADC=», а во второй строке – «LCD U».

В основной программе настраивается аналого-цифровой преобразователь МК и считываются данные поступившие на его вход командой u=getADC(). Затем запускается подпрограмма записи данных на дисплей write\_data(u). Сначала в первую строку записываются 10 разрядные двоич-

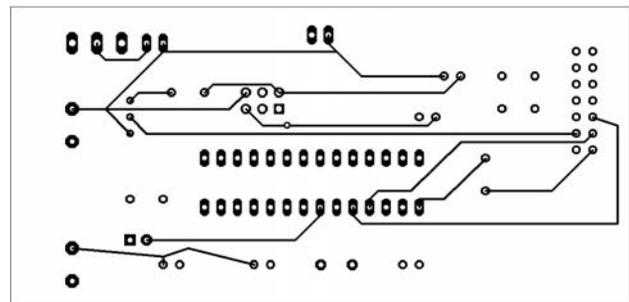
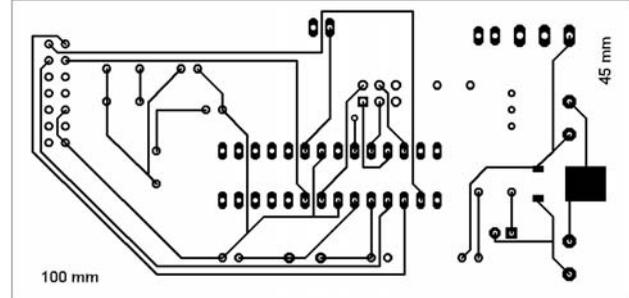
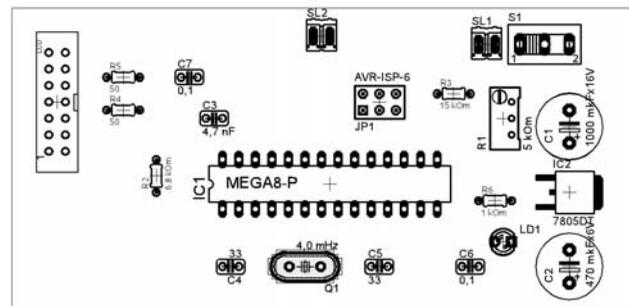


Рис. 3

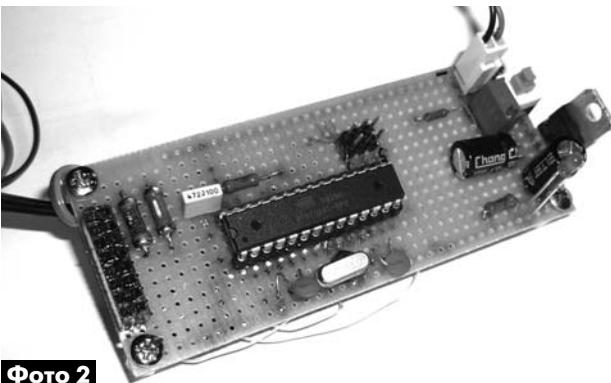


Фото 2

ные данные с АЦП, затем производится расчет напряжения с учетом опорного напряжения АЦП и входного делителя напряжения R2/R3 **рис.2**. Во вторую строку LCD записываются десятичные данные. Во второй строке второе значение данных АЦП записывается как измеряемое давление. Полученные данные находятся в диапазоне от сотен единиц до десятых долей единицы килоПаскалей. Основная программа запускает бесконечный цикл расчета аналоговых данных поступающих с входа АЦП (ADC3).

Отдельно надо сказать о подпрограмме void pause. Во время программирования МК, для работы совместно с дисплеем может возникнуть ситуация, при которой выходит из строя дисплей. Причиной этого является конфликт между общей шиной данных и адреса МК и дисплея. В справочных данных указана необходимость задержки подачи каких-либо импульсов на шину данных дисплея при общем включении питания не менее 30 мс. Такая функция может быть легко выполнена на ассемблере. Аналогично задержку можно выполнить на языке Си. Но, для этого, необходимо подключить соответствующую библиотеку языка Си в AVR Studio4. Так как используемый мной компилятор языка является бесплатным, то полную библиотеку необходимо искать в различных источниках, или дорабатывать самому. Если библиотека не найдена или не подключена к AVR Studio4, программа может быть скомпилирована некорректно. В результате на дисплее будут хаотично выводиться непонятные символы или кон-

троллер дисплея будет перегреваться и периодически выходить из строя. Некорректная работа МК и дисплея была обнаружена цифровым осциллографом. Что бы в любом случае исключить этот недостаток, была дописана небольшая подпрограмма на языке ассемблер и как независимая функция вставлена в подпрограмму void pause. В результате такого решения программа приемлемо работает в МК без некоторых штатных функций языка Си.

Эксплуатация устройства проста. Для измерения давления следует установить датчик давления в необходимое место и подключить его к АЦП. Затем включить питание. На дисплее будет отображено: в верхней строке значение напряжение на входе АЦП в двоичном коде, а в нижней строке это же напряжение и измеренное давление в десятичной системе счисления.

На сайте нашего издательства [5] можно разыскать и скачать файлы исходника программы и прошивки микроконтроллера.

### Литература

1. Datasheet. WH1602 – Professional LCD module manufacture. Winstar.
2. Datasheet. KSS066 – 16 COM/40 seg driver&controller for dot matrix LCD. Samsung.
3. Datasheet. HD44780 – Dot matrix Liquid Crystal Display Controller/Driver. Hitachi
4. <http://www.avrlab.com>.
5. <http://www.ra-publish.com.ua> – сайт издательства «Радиоаматор».

## Топ 10 современных инноваций в сфере электроники и соединителей

Некоторое время назад профессиональное издание Connector Supplier опубликовало список: «Топ 10 Современных Инноваций в Сфере Электроники и Соединителей» по версии Bishop & Associates. В девять пунктов из десяти этого списка попала продукция компании Molex.

Совсем не удивительно, что продукция Molex оказалась в данном списке, так как эта компания сыграла важную роль в развитии большинства коннекторов, представленных в списке, составленном ConnectorSupplier:

• **1-я номинация** – USB. Компания Molex сыграла ведущую роль в развитии этого мирового

стандарта. Изготовители комплексного оборудования используют данную технологию в различных устройствах, от компьютеров (USB 2.0) до смартфонов (MicroUSB) (**фото 1**) и автомобилей (HSAutolink).

• **2-я номинация** – серия высокоскоростных соединителей Thunderbolt. Компания Molex не принимала участие в развитии данного типа коннекторов.

• **3-я номинация** – HDMI. Компания Molex разработала один из самых популярных типов соединителей – A/D (аналого-цифровой) коннектор. Стандарт HDMI признан как стандарт для телевидения с высоким разрешением, который также широко

используется в ПК и ноутбуках (**фото 2**).

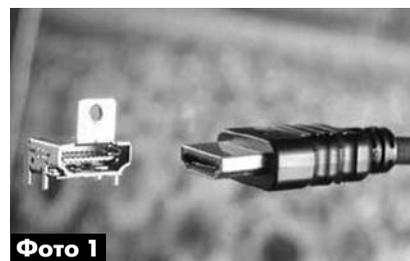


Фото 1



Фото 2

- **4-я номинация** – SATA. Компания Molex возглавляет развитие данного типа коннекторов и предлагает серию различных решений для оптимизации хранения данных на жестких дисках серверов, телевизоров, игровых консолей и автомобильных систем.

- **5-я номинация** – SDRAM / DIMM / DDR3. Компания Molex производит большое количество соединителей для карт памяти, включая DDR3 DIMM коннектор, разработанный для высокоскоростных применений. Molex также является членом JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council – Объединенный Инженерный Совет по Электронным Устройствам) – мирового лидера в разработке открытых стандартов в микроэлектронике.

- **6-я номинация** – шины PCIe. Торговая марка iPass компании Molex, объединяющая соединители (**фото 3**) и кабельные сборки, является инновационной для растущих рынков телекоммуникаций, хранения и передачи данных.

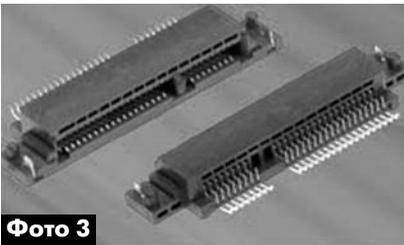


Фото 3

- **7-я номинация** – высокоэффективные соединители для материнских плат. Компания Molex с серией Impact™ лидирует в производстве соединителей для материнских плат. «Наша команда разработчиков уже работает над новым поколением продуктов, которое будет отвечать требованиям пользователей через 5...10 лет. Это секрет успеха на высококонкурентном рынке», – заявляет Джейро Герейро, продукт-менеджер компании Molex.

- **8-я номинация** – соединители для SD-карт и других переносных накопителей. Компания Molex является постоянным членом ассоциации, которая созда-

ет спецификации для SD-карт памяти. По мнению MPD директора по маркетингу Shigetoshi Yamaguchi, Molex Япония имеет преимущество перед конкурентами, принимая активное участие в жизни SD-ассоциации. Используя это преимущество, они смогли разработать новый разъем для SD-карт, который имеет большой потенциал развития на рынке.

- **9-я номинация** – серия высокоскоростных активных кабельных сборок (**фото 4**) и



Фото 4

коннекторов. Компания Molex предлагает большой выбор продукции, основываясь на опыте компании в сфере оптоволоконной и высокоэффективных кабелей, отвечая потребностям высокоскоростных применений. Потребители, которые стремятся достичь скорости 100 Гб/с в сфере передачи данных и телекоммуникаций, могут использовать серию zQSFP+ компании Molex.

- **10-я номинация** – эволюция RJ45. Как и сам разъем RJ45, эта серия разъемов компании Molex постоянно эволюциони-

рует (**фото 5**). Molex предлагает более 1000 видов разъемов, включая Power-over-Ethernet и специальные герметичные вилки и розетки для тяжелых условий эксплуатации.

«Компания Molex и в будущем останется лидером в этой отрасли, и мы будем стремиться развивать новые стандарты. И это просто обеспечить: наши клиенты сами обращаются к нам за новинками», – говорит Скотт Коммерс, продакт-менеджер компании Molex.

#### Немного истории

В 1938 году компания Molex начала свой путь к лидерству в сфере инноваций. Сегодня компания продолжает стремиться к большему в сфере инноваций.

Корпорация Molex – глобальный производитель электронных, электрических и волоконно-оптических соединительных продуктов и систем, коммутаторов и оборудования для их производства с 66-летним опытом работы на мировом рынке. Штаб-квартира корпорации находится в США, Lisle, Illinois. Компании принадлежат 55 заводов в 19 странах мира.

За дополнительной информацией обращайтесь в офис официального дистрибутора компании Molex в Украине ООО «СЭА Электроникс», тел.: (044) 291-00-41, e-mail: info@sea.com.ua.

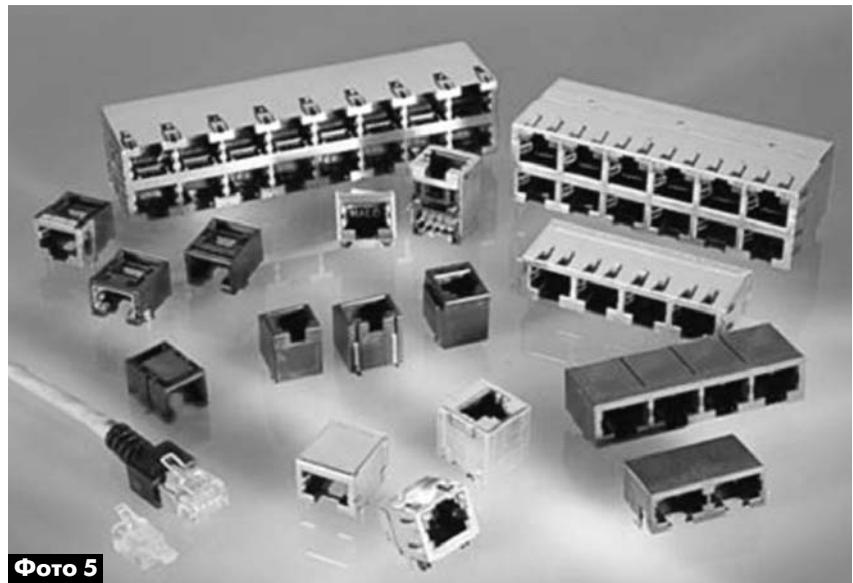


Фото 5

# Системы для очистки воздуха Weller со склада в Киеве!



**WFE 4S** – мобильная малозумящая вытяжная система с мощным встроенным компрессором для четырех рабочих мест (до 8 паяльников).

### Основные характеристики системы дымоудаления WFE 4S:

- трёхуровневая система очистки воздуха;
- быстрая замена фильтров;
- микропроцессорное управление работой насоса;
- индикация времени работы и степени загрязненности фильтра;
- потребляемая мощность 450 ВА;
- уровень шума 51 дБ (А) на расстоянии 1 м;
- максимальный вакуум 2,8 кПа;
- максимальная производительность 615 м<sup>3</sup>/час;
- наличие порта RS-232 для опционально поставляемого пульта управления;
- напряжение питания 220 В / 50 Гц;
- габаритные размеры блока 450x450x650 мм (ДxШxВ);
- вес 21 кг.

Отвод очищаемого воздуха осуществляется через трубопровод Pipe System 75 (набор фитингов, при помощи которых можно изготовить трубопровод диаметром 75 мм для отвода очищаемого воздуха; комплектующие трубопровода подбираются и заказываются отдельно).

Дополнительно поставляются различные вытяжные колпаки и раструбы для универсального использования системы.

### В комплект поставки системы дымоудаления WFE 4S входит:

- блок **WFE 4S**;
- компактный фильтр тонкой очистки для сверхчистых помещений (99,95%) **H13** + газовый фильтр широкого диапазона;
- фильтр грубой очистки **F5** для стандартных паяльных работ.

Вместо фильтра H13 можно заказать фильтр для работы с клейкими испарениями, а вместо фильтра F5 – F7.

**WFE2 KIT1** – полностью готовое решение по оборудованию одного рабочего места системой дымоудаления.

Комплект WFE2 KIT1 собран на базе блока дымоудаления WFE 2S с полным набором крепёжных элементов, гибких шлангов и насадок. WFE 2S –

переносная бесшумная вытяжная система с мощным встроенным компрессором для двух рабочих мест (до 4 паяльников).



### Основные характеристики системы дымоудаления WFE2 KIT1:

- трёхуровневая система очистки воздуха;
- быстрая замена фильтров;
- микропроцессорное управление работой насоса;
- индикация степени загрязненности фильтра;
- напряжение питания 220 В / 50 Гц;
- потребляемая мощность 275 ВА;
- уровень шума 48 дБ (А) на расстоянии 1 м;
- максимальный вакуум 2,7 кПа;
- максимальная производительность 230 м<sup>3</sup>/час;
- наличие порта RS-232 для опционально поставляемого пульта управления;
- напряжение питания 220 В / 50 Гц;
- габаритные размеры блока 320x320x395 мм (ДxШxВ);
- вес 19 кг.

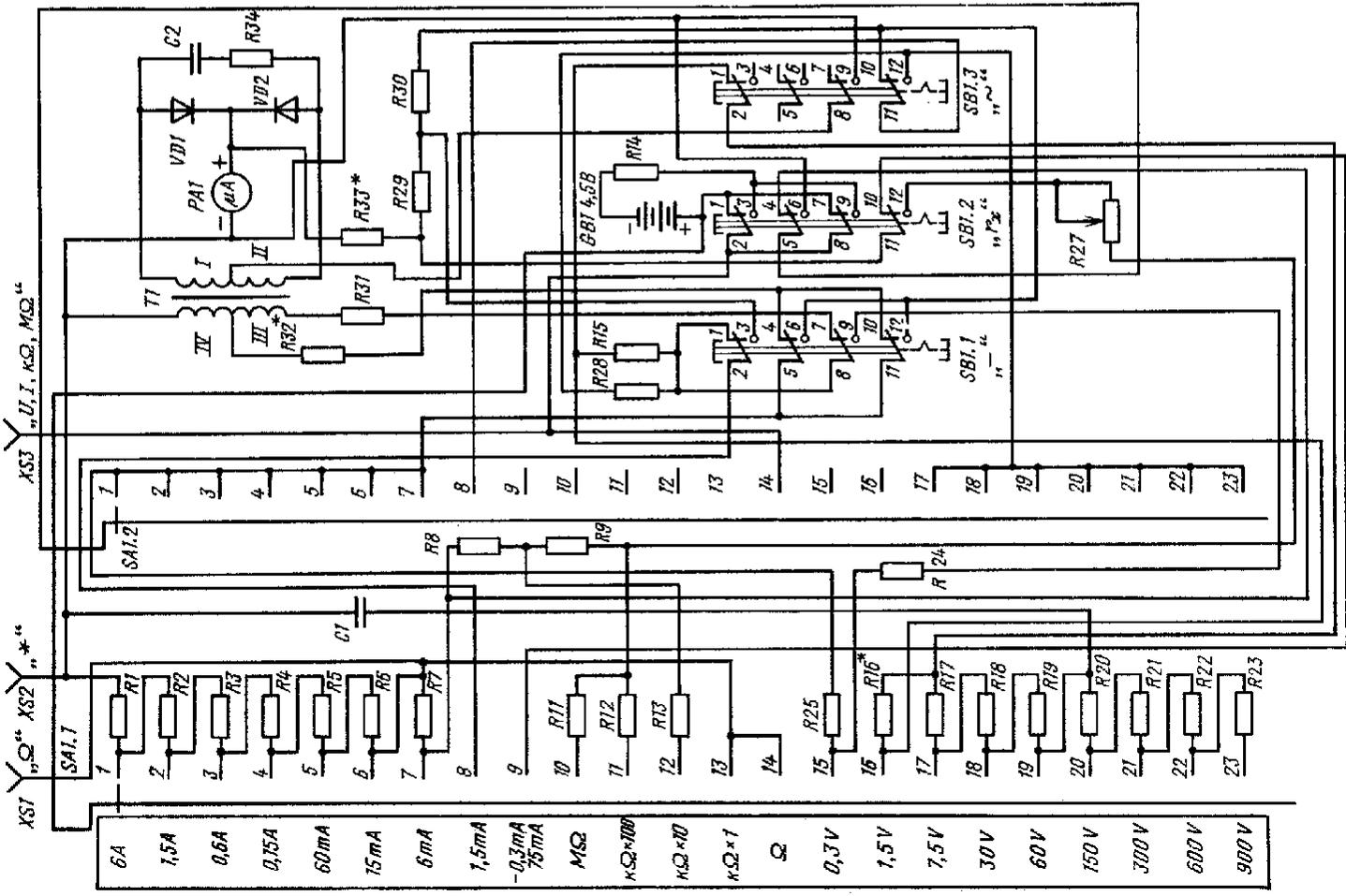
### В комплект поставки системы дымоудаления WFE2 KIT1 входит:

- блок **WFE 2S**;
- компактный фильтр (фильтр тонкой очистки для сверхчистых помещений – (99,95%) **H13** + газовый фильтр широкого диапазона);
- фильтр грубой очистки **F5** для стандартных паяльных работ;
- гибкий гофрированный рукав WFAN 50 длиной 800 мм с насадкой Ø50 мм;
- комплект конструктива струбцинного типа для крепления рукава к столу **WFTB 50** (металл);
- адаптер **WFFMP 50** (для крепления WFAN 50 к WFTB 50);
- гибкий гофрированный шланг Ø50 мм длиной 3 м для отвода очищаемого воздуха.

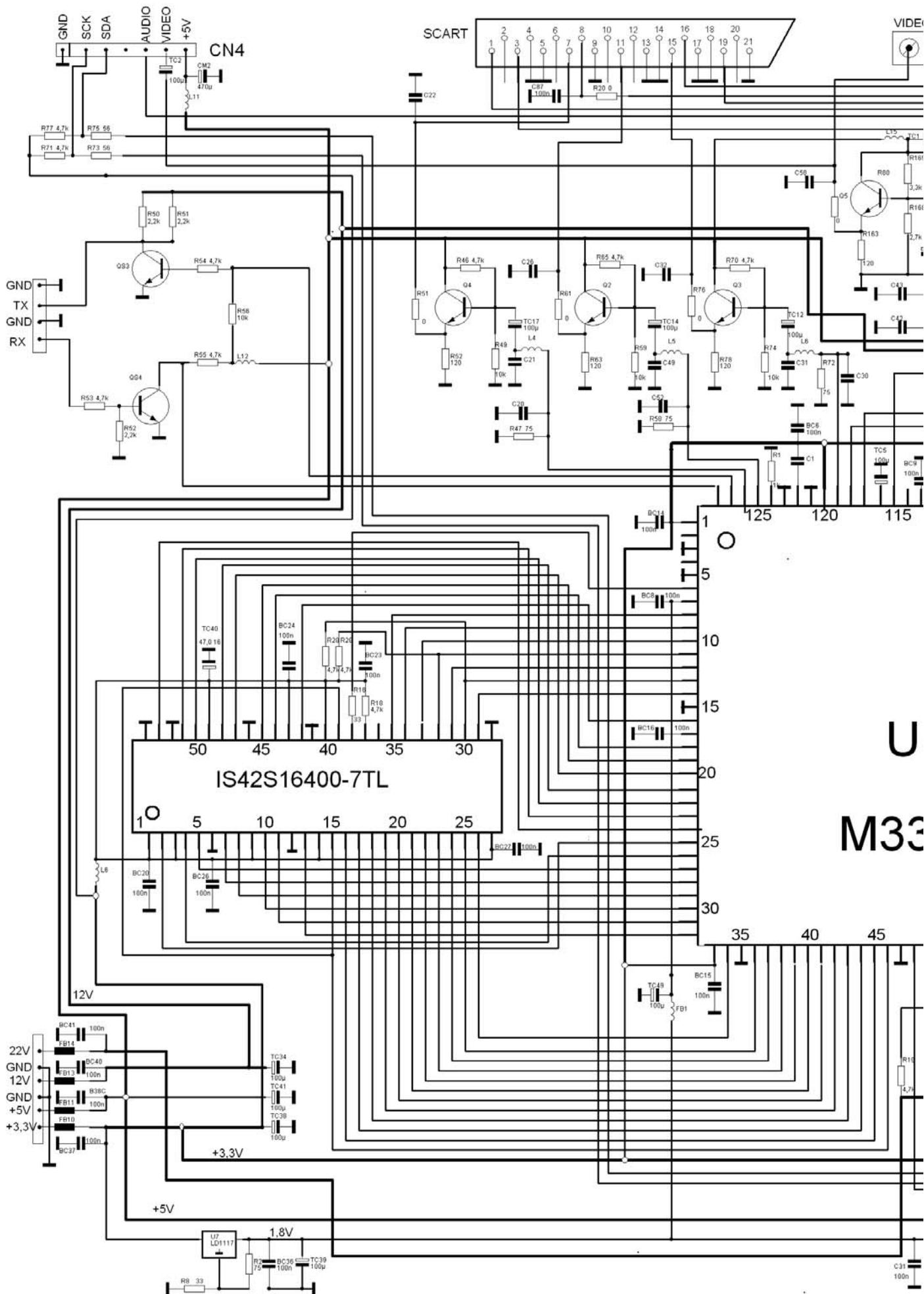
Все комплектующие выполнены в антистатическом исполнении.

Компания «СЭА Электроникс» является официальным дистрибьютором **Weller** на территории Украины. За дополнительной информацией и по вопросу приобретения обращайтесь в отдел паяльного оборудования компании «СЭА Электроникс» по телефону в Киеве (044) 291-00-41 или по электронной почте info@sea.com.ua

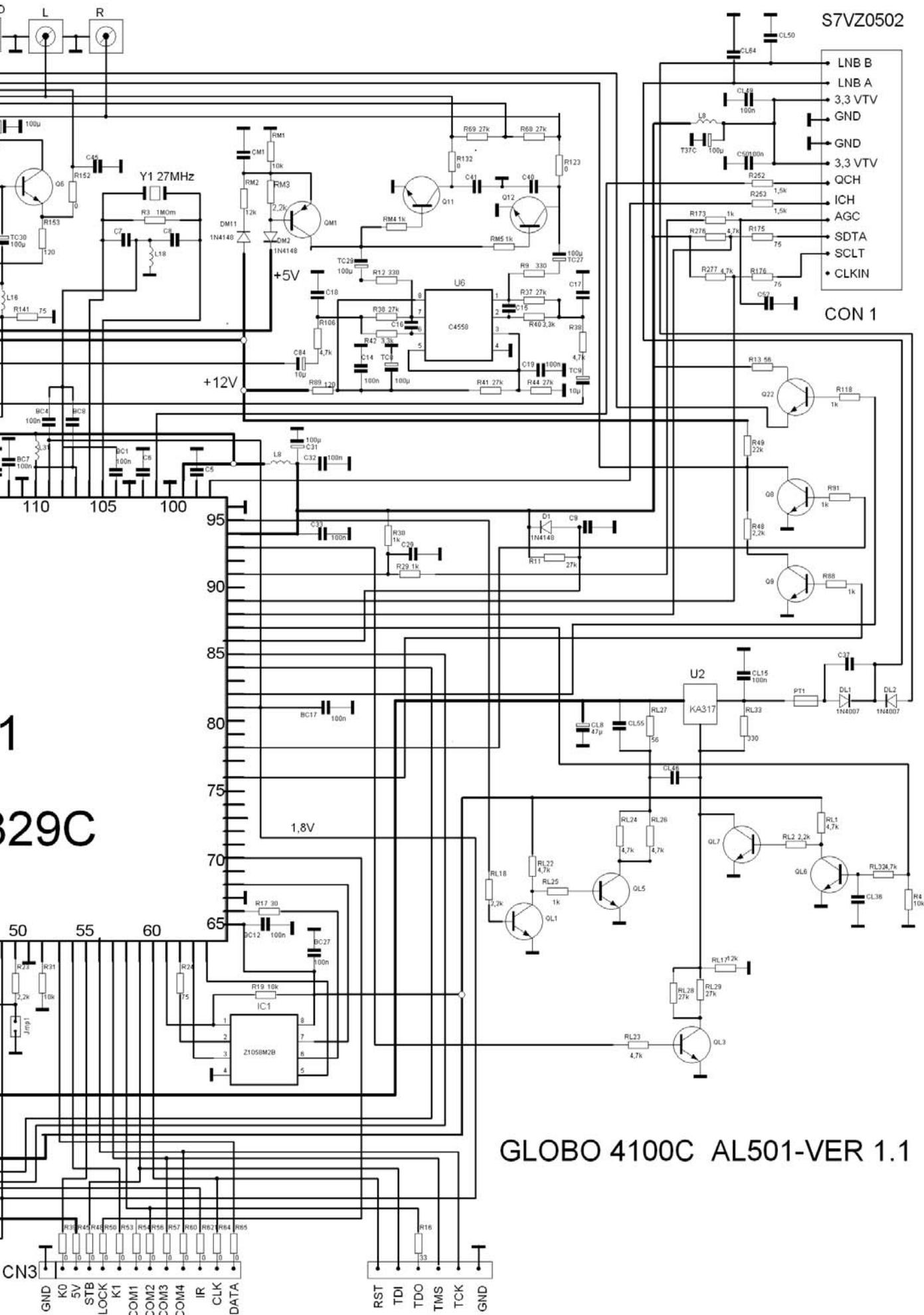
Позиционное обозначение	Наименование	Число, шт.	Примечание
	<i>Резисторы</i>		
R1	0,05 ± 0,00005 Ом, провод МнМц-2-12 0,5	1	Шунт » »
R2	0,15 ± 0,00015 Ом, провод МнМц-3-12 1	1	
R3	0,3 ± 0,0003 Ом, провод МнМц-3-12 1	1	
R4	1,55 ± 0,0015 Ом, провод ПЭМС 0,5	1	
R5	3 ± 0,03 Ом, провод ПЭМС 0,4	1	
R6	15 ± 0,015 Ом, провод ПЭМС 0,2	1	
R7	30 ± 0,03 Ом, провод ПЭМС 0,2	1	
R8	150 ± 0,15 Ом, провод ПЭМС 0,1	1	
R9	390 ± 1,9 Ом, провод ПЭМС 0,1	1	
R11	МЛТ-0,5-120 кОм ± 10%	1	
R12	МЛТ-0,5-12 кОм ± 10%	2	
R13	2070 ± 10 Ом, провод ПЭМС 0,05	1	Суммарное сопротивление 99,8 ± 0,3 кОм
R14	223 ± 1 Ом, провод ПЭМС 0,1	1	
R15	1000 ± 1 Ом, провод ПЭМС 0,05	1	
R16*	До 470 Ом, провод ПЭМС 0,05	1	
R17	3200 ± 3,2 Ом, провод ПЭМС 0,05	1	
R18	15 ± 0,015 кОм, провод ПЭМС 0,05	1	
R19	20 ± 0,02 кОм, провод ПЭМС 0,05	1	
R20	МРХ-0,125-60 кОм ± 0,05%	1	
R21	МЛТ-0,5-51 кОм ± 5%	1	
R22	МЛТ-0,5-47 кОм ± 5%	1	
R23	МРХ-0,25-200 кОм ± 0,05%	1	
R24	МЛТ-0,5-150 кОм ± 10%	1	Допускается замена на Д9М
R25	3000 ± 3 Ом, провод ПЭМС 0,05	1	
R27	50 ± 0,1 Ом, провод ПЭМС 0,15	1	
R28	СПЗ-9а-25-1 кОм ± 20%	1	
R29	950 ± 0,96 Ом, провод ПЭМС 0,08	1	
R30	550 ± 0,55 Ом, провод ПЭМС 0,1	1	
R31*	150 ± 0,15 Ом, провод ПЭМС 0,1	1	
R32*	До 4100 Ом, провод ПЭМС 0,1	1	
R33*	До 220 Ом, провод ПЭМС 0,1	1	
R34	МЛТ-0,5-56 кОм ± 10%	1	
VD1, VD2	Диоды	2	
C1	Конденсаторы	1	
C2	КСО-1-250-330 ± 10% БМТ-2-400-0,1 мкФ ± 10%	1	
T1	Трансформатор	1	



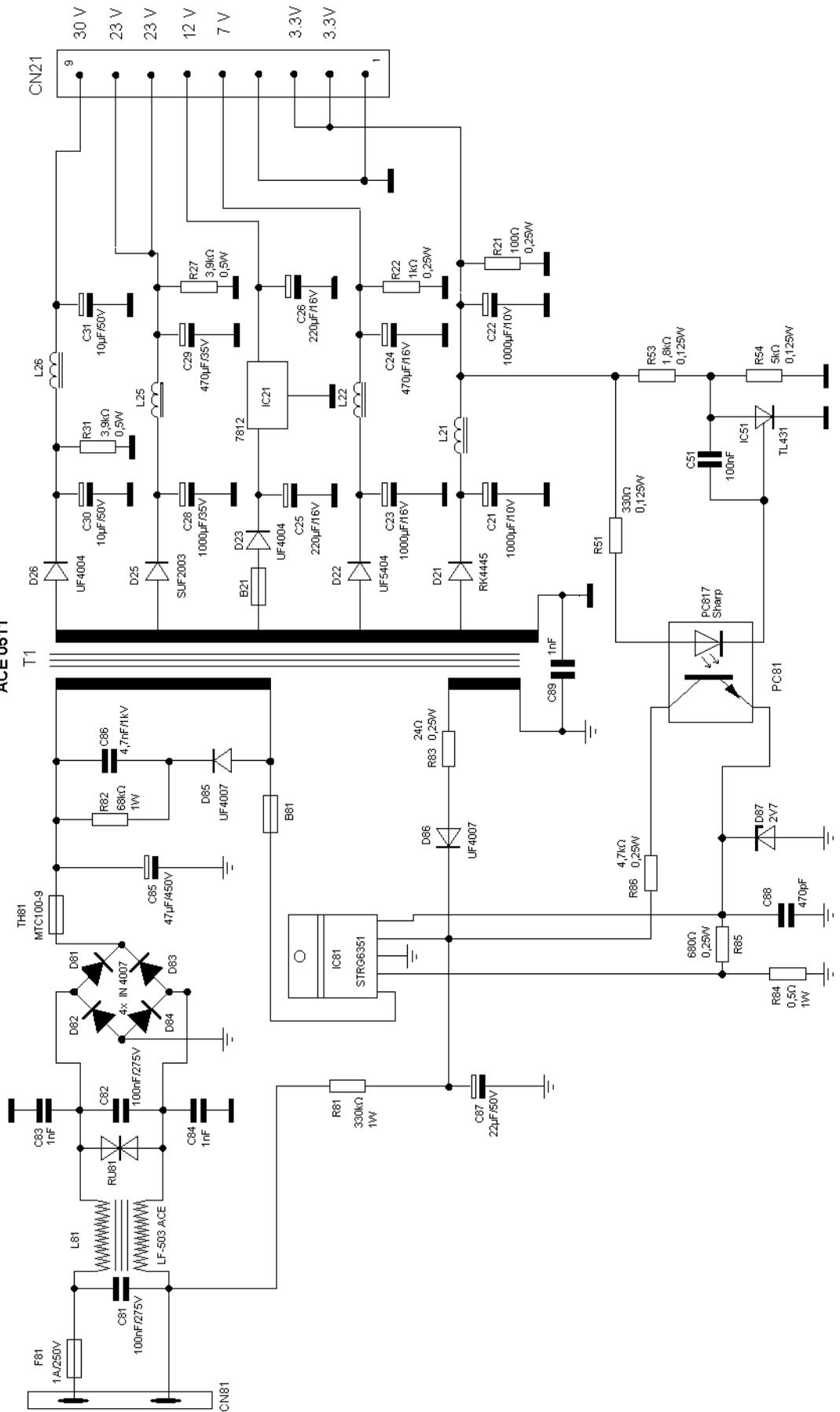
Принципиальная схема комбинированного прибора Ц4312



Принципиальная схема спутникового тюнера «GLOBO 4100C»



AR - 360  
ACE 0511



Принципиальная схема блока питания спутникового тюнера «GLOBO 4000»

# Вольтметр из мультиметра DT-830B с неисправной БИС

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

*К сожалению, подавляющее большинство электронных изделий раньше или позже отказывает. С этим приходится только мириться, но бывает, что сами радиолюбители были виновниками этого. В данной статье автор поделится своим опытом «повторного» использования отказавших мультиметров на примере создания вольтметра постоянного тока 0...199,9 В.*

Простые и достаточно дешевые малогабаритные мультиметры, такие как DT-830B и им подобные, в настоящее время весьма распространены. В большинстве из них используются такие «приборные» микросхемы АЦП, как ICL7102 и ICL7106. Их отечественными аналогами являются соответственно БИС (большие интегральные схемы) КР572ПВ2 и КР572ПВ5. Эти БИС включают в себя интегрирующий АЦП на 3,5 десятичных разряда с декодером семисегментного кода, стабилизатор и генератор. БИС ICL7106 (КР572ПВ5) предназначена для работы с жидкокристаллическим индикатором, а ICL7102 (КР572ПВ2) – для работы со светодиодными семисегментными индикаторами.

При подключении к этим микросхемам всего пяти внешних конденсаторов и трех резисторов они выполняют аналого-цифровое преобразование методом двойного интегрирования с автоматической коррекцией нуля и автоматическим определением полярности входного сигнала.

Цоколевки и схемы подключения этих микросхем близки, но несколько не совпадают [1]. Главное отличие заключается в том, что ножка 21 микросхемы КР572ПВ5 соединяется с сигнальным электродом жидкокристаллического индикатора, а эта же ножка БИС КР572ПВ2 должна быть соединена с «массой» схемы. Тактовая частота АЦП определяется номиналами конденсатора, подключаемого к выводам 38–40, и резистора между выводами 39–40.

Напомню, что очень часто производители дешевых мультиметров используют низкокачественные, а значит, и недорогие конденсаторы внешней обвязки АЦП. Это, в свою очередь, может привести к нестабильной работе мультиметров. Такие конденсаторы со временем целесообразно заменить более высококачественными.

В аварийных режимах использования таких мультиметров, например, при попытках измерения напряжения прибором, включенным в режим

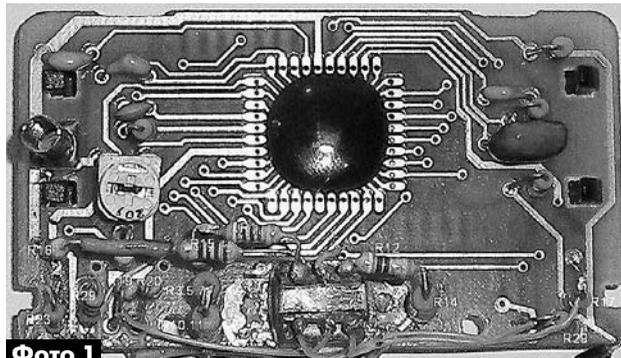


Фото 1

измерения тока, очень часто сгорает внутренний предохранитель прибора, но, как правило, успевают выйти из строя некоторые резисторы входного делителя напряжения и другие элементы.

В недорогих мультиметрах используются бескорпусные БИС АЦП. Такая БИС может быть распаяна непосредственно на печатной плате прибора (**фото 1**) или на небольшой промежуточной технологической платке, а в плату прибора при этом впаивается именно эта переходная платка с бескорпусной микросхемой.

В подавляющем большинстве случаев выхода из строя в мультиметре «страдает» от перегрузки входная цепь самой микросхемы АЦП (между выводами 30 и 31), реже – внешние детали, подключенные к этим выводами. При проверке внешних цепей БИС в первую очередь следует отпаять и проверить конденсатор, установленный на плате прибора между вышеуказанными выводами микросхемы.

При перегрузках часто выходит из строя именно этот конденсатор (пробой или утечка). Его можно заменить конденсатором несколько большей емкости, чем указана на корпусе у заменяемого.

Если в результате значительной перегрузки микросхемы АЦП по входу произошло частичное повреждение входных элементов, расположенных в корпусе самой БИС, а прибор хоть как-то откликается на изменения входного напряжения, то можно попробовать использовать ее повторно, если отказ состоит, в том числе, в резком снижении чувствительности БИС АЦП.

Одна из первых моих конструкций, изготовленных на основе мультиметра с таким дефектом, – это индикатор напряжения внешнего аккумулятора видекамеры PANASONIC G100 (**фото 2**), описание которого приведено в [2]. Он эксплуатируется автором более 8 лет.

Подобные дефекты встречались автору многократно. На основе приборов с такой неисправностью несложно сделать вольтметр постоянного то-

ка, позволяющий измерять напряжение от 0 до 199,9 В, схема которого показана **рис. 1**.

Так как позиционные номера радиокомпонентов в различных модификациях мультиметров не совпадают, то нумерация деталей схемы автором выбрана произвольно.

В этой схеме были приняты меры для исключения впредь причин повреждения АЦП аварийным перенапряжением по входам (выводы 30 и 31). В цепь вывода 31 АЦП в схемах всех современных мультиметров включен внешний резистор, обозначенный мной как  $R_o$ , сопротивлением 0,47...1,2 Мом. Вместе с включенными встречно-параллельно диодами VD01 и VD02 этот резистор обеспечивает ограничение входного напряжения АЦП. Для надежности работы защиты, вероятно, целесообразно использовать относительно мощные диоды, например диоды Шотки 1N5817–1N5819. В крайнем случае, можно использовать даже выпрямительные диоды, например, типа 1N4007 и даже 1N4148 или КД521, КД522. Очень удобны для монтажа на плате мультиметра малогабаритные, как небольшие «капельки», диоды типа КД102 или КД103. Они имеют тонкие и очень гибкие полосковые выводы. Все детали на **рис. 1** обведенные пунктиром, за исключением этих диодов, – это штатные детали мультиметра.

Указанную доработку по введению в схему прибора защитных диодов целесообразно выполнить на всех находящихся в эксплуатации у радиолюбителей мультиметрах серии 8300 и аналогичных. При работе тестеров в стандартном режиме напряжение на входах 30–31 АЦП не превышает 0,2 В, поэтому вновь введенные в схему ограничительные диоды заперты и в работе прибора не участвуют. При возможной перегрузке входов АЦП диоды отпираются и защищают микросхему.



Фото 1

С помощью стабилитронов КС139А обеспечивается стабилизация напряжения питания и начальное напряжение на выводе 30 БИС. Резисторы R2, R3 – это делитель входного напряжения. Плечи этого делителя (в первую очередь R3) подбирают экспериментально в каждом конкретном случае. Вывод 12 индикатора – это десятичная точка второго разряда [3].

Подобным образом модернизированный неисправный прибор можно использовать и в других радиолюбительских конструкциях.

#### Литература

1. Якубовский С.В. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. – Справ. – М.: Радио и связь, 1990. – С.440–441.
2. Яковлев Е.Л. Применение мультиметра М830В для контроля аккумуляторов // Радиоаматор. – 2004. – №10. – С.28.
3. Безверхний И.Б. Индикатор мультиметра 8300-й серии (В помощь конкурсантам и просто радиолюбителям) // Радиоаматор. – 2011. – №11. – С.27–30.

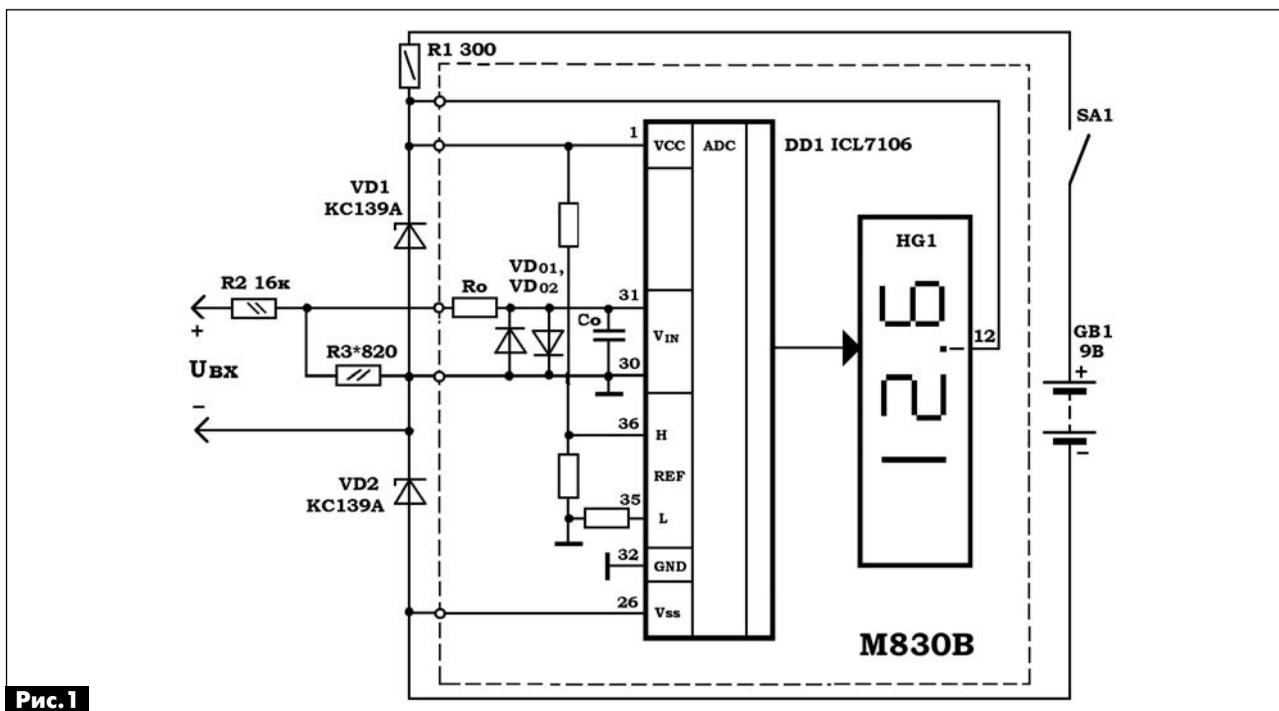


Рис. 1

# Измеритель CO<sub>2</sub> на базе мультиметра M830

П.П. Бобонич, г. Ужгород

Известно, что человек, как и всякое живое существо, отбирает из воздуха кислород, а выдыхает углекислый газ. Вдохнув 250 см<sup>3</sup> кислорода, мы выдыхаем 200 см<sup>3</sup> углекислого газа. По некоторым стандартам концентрация углекислого газа в комнате должна находиться в пределах 800... 1500 ppm (частей на миллион). Поэтому желательно знать объем углекислого газа в комнате или другом закрытом помещении, особенно для людей, страдающих сердечными заболеваниями. Для этого используются измерители концентрации углекислого газа. В настоящей статье предлагается радиолюбителям самим изготовить такой прибор.

В измерителе концентрации углекислого газа используется аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и дисплей от мультиметра M830, который вышел из строя, АЦП и индикатор (дисплей) которого остались исправны. Автор этой статьи неоднократно использовал подобные неисправные приборы в своих разработках [1–4].

В основе этой разработки использован датчик CO<sub>2</sub> типа RS5600 фирмы Jaysar Electronics (Австралия) [5]. Этот датчик обладает высокой чувствительностью и селективностью. В датчике применен твердый электролит NASICON.

Как только CO<sub>2</sub> попадает на датчик, на электролите происходят следующие реакции: на катоде –  $2\text{Li}^+ + \text{CO}_2 + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^- = \text{Li}_2\text{CO}_3$ , на аноде –  $2\text{Na}^+ + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^- = \text{Na}_2\text{O}$ , общая реакция –  $\text{Li}_2\text{CO}_3 + 2\text{Na}^+ = \text{Na}_2\text{O} + 2\text{Li}^+ + \text{CO}_2$ .

Вследствие реакции на электродах возникает электродвижущая сила (ЭДС) в соответствии с уравнением Нернста:

$$\text{ЭДС} = E_c - (R \cdot T) / (2F) \ln(P(\text{CO}_2)),$$

где  $P(\text{CO}_2)$  – парциальное давление,  $E_c$  – постоянная объема,  $R$  – газовая постоянная,  $T$  – абсолютная температура (K),  $F$  – постоянная Фарадея.

Значение ЭДС, возникающей на электродах от 30 до 50 мВ, соответствует концентрации CO<sub>2</sub> в пределах 350... 10000 ppm.

На **рис. 1** схематически показано устройство датчика. Напряжение питания датчика 6 В, при питании индикатора и АЦП от батареи типа «Крона» (9 В) или аккумулятора на то же напряжение.

Ранее в статьях [1–4] детально была описана переделка неисправного мультиметра типа M830, в котором АЦП MC ICL7106 и дисплей оказывались исправными, для использования в радиолюбительских конструкциях. Однако повторяться не будем. Напомним только то, что из платы мультиметра

M830 вырезается часть, содержащая АЦП и дисплей, и дополняется некоторыми внешними элементами и усилителем сигнала от датчика CO<sub>2</sub>.

Автором экспериментальная часть индикатора была изготовлена навесным монтажом.

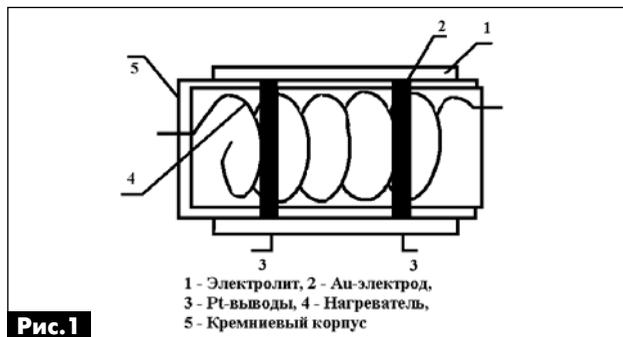


Рис. 1

Усилитель сигнала от датчика CO<sub>2</sub> собран на микросхеме DA1 KP1040УД1 (**рис. 2**), которая представляет собой операционный усилитель (аналог LM358N) [6]. Выход датчика соединен с входом (вывод 3) ОУ KP1040УД1. На выходе датчика диапазон изменения напряжения составляет 0...50 мВ, что соответствует значениям концентрации CO<sub>2</sub> от 350 до 10000 ppm. Этот усилитель, как и датчик, питается напряжением 6 В.

Потенциометром RP1 устанавливается диапазон измерения концентрации. При этом напряжение датчика привязывается к напряжению питания схемы усилителя.

Для точного определения значения концентрации углекислого газа необходимо откалибровать прибор по эталонным образцам.

Поскольку для питания датчика RS5600 и усилителя необходимо напряжение 6 В, то в приборе использован DC/DC-преобразователь на микросхеме MC34063 (**рис. 3**). На входе блока питания используется напряжение 9 В от батареи «Крона» или аккумулятора.

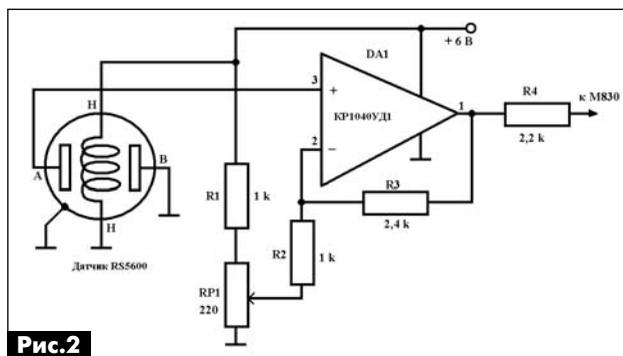


Рис. 2

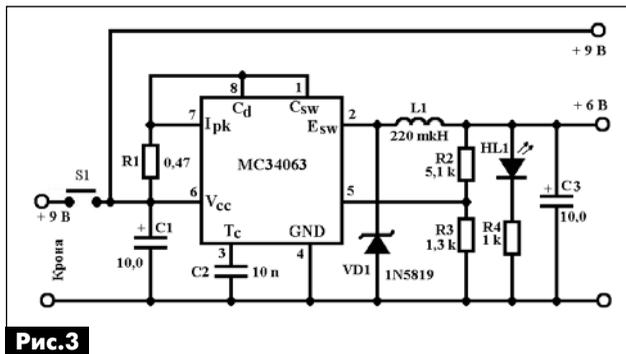


Рис.3

На выходе микросхемы MC34063 необходимо получить 6 В для питания усилителя и датчика CO<sub>2</sub>. Для расчета напряжения на выходе блока питания в этой схеме воспользуемся формулой:

$$V = 1,25 (1 + R2 / R3),$$

где R2=5,1 кОм, R3=1,3 кОм.

При этом напряжение на выходе блока питания будет равно 6 В.

### Литература

1. Бобонич Петр, Бобонич Эрик. Медицинский термометр на основе мультиметра M830B // Радиолюбитель. – 2009. – №8. – С.37–39.
2. Бобонич П.П., Бобонич Э.П. Бытовой термометр на основе мультиметра M830B // Радиоаматор. – 2010. – №1. – С.30–32.
3. Бобонич П.П., Бобонич Э.П. Простой вольтметр на базе мультиметра M830 // Электрик. – 2009. – №10. – С.69–70.
4. Бобонич Петр. Барометр на основе мультиметра M830B // Радиоаматор. – 2012. – №4. – С.26–27.
5. GAS SENSOR CARBON DIOXIDE RS5600. Режим доступа: <http://www.jaycar.com.au/productView.asp?ID=RS5600>.
6. LM358N (KP1040УД1) PDIP8. Режим доступа: <http://www.chipdip/product/lm358n-stm.aspx>.
7. MC34063-D – Semiconductor and Integrated Circuit Devices. Режим доступа: [http://www.onsemi.com/pub\\_link/Collateral/MC34063-D/PDF](http://www.onsemi.com/pub_link/Collateral/MC34063-D/PDF).

## Миниатюрный шлифовальный станок из старого дисковода

Алексей Усков, Приморский край

*Из устаревшего дисковода гибких магнитных дисков 3,5" (FDD) можно изготовить миниатюрный станок для шлифовки и полировки мелких деталей. О том, как это сделать, рассказано в данной статье.*

Внутри дисковода гибких магнитных дисков находится тихоходный асинхронный двигатель (фото 1). В разных моделях дисководов этот двигатель имеет приблизительно одинаковую конструкцию. Для того чтобы его запустить, необходимо проделать ряд манипуляций. Для начала нужно разобрать дисковод, удалить «лишние детали», оставить только плату с управлением (фото 2), на которой находятся катушки статора двигателя (ротор представляет собой кольцевой магнит).

На плате управления дисковода, имевшегося в наличии, расположена специализированная микросхема типа BA6992. Следует замкнуть ее выводы 1 и 16 (фото 3) – это будет общий провод GND («минус» питания). Чтобы запустить двигатель, также необходимо соединить между собой выводы 13 и 19 этой микросхемы тонким проводником (фото 4), а «плюс» напряжения питания 5...9 В от внешнего источника следует подать через плату на вывод 21. На плате имеются необходимые обозначения (GND и +5V). Если все правильно соединено, двигатель после подачи напряжения питания запустится сразу.



Фото 1



Фото 2

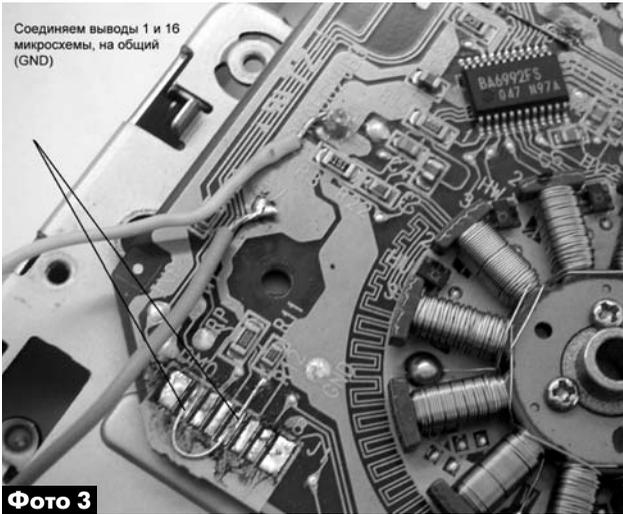


Фото 3

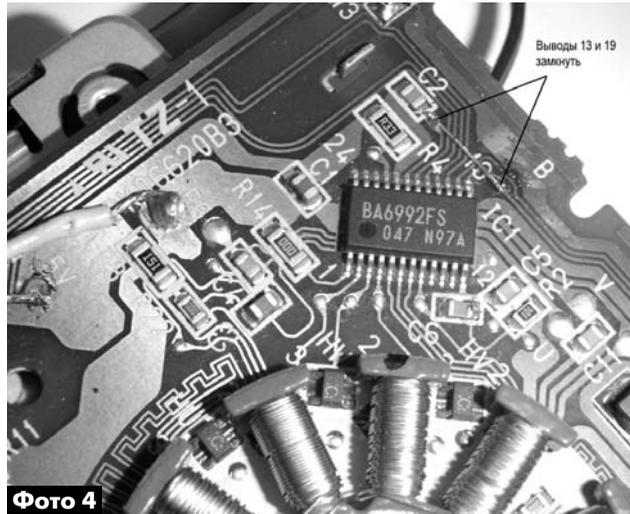


Фото 4

Достоинство такого двигателя в том, что он бесколлекторный. Питаться его можно от любого источника питания (сетового адаптера) напряжением 5...9 В, потребляемый ток до 350 мА. Мощности двигателя вполне хватает для обработки мелких деталей.

При работе я закрываю плату листом бумаги с отверстием для двигателя.

Для шлифовки на ротор следует приклеить суперклеем мелкую наждачную бумагу, а для полировки нужно вырезать и наклеить кружки из плотной ткани (фото 5) и нанести на них пасту ГОИ.

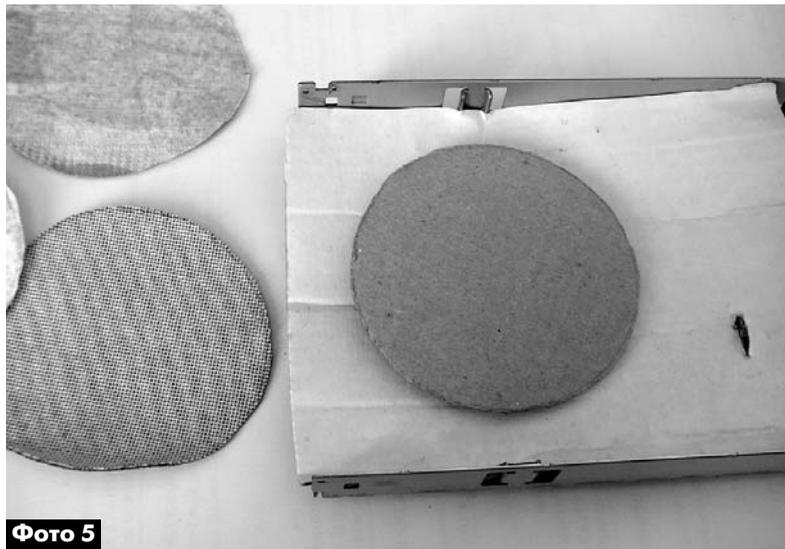


Фото 5

Заметим, что в большинстве дисководов обычно установлена микросхема-драйвер типа BA6992FP или BA6995FP. В любом случае у этих микросхем вывод 21 – это «плюс» напряжения питания, вывод 1 – GND.

Что касается перегрева двигателя: эксперименты показали, что даже полная остановка ротора большим грузом в течение 10...15 мин приводит только к небольшому нагреванию микросхемы и обмоток, приблизительно до 50°C. Это нормально, так как максимальная рабочая температура микросхемы и двигателя +85°C. Все же, думаю, что

стоит делать перерыв в работе на станке каждые полчаса.

Для изменения частоты вращения желательно регулировать напряжение питания двигателя в пределах 5...9 В.

Заметим, что максимальное напряжение питания микросхем BA6992FP и BA6995FP составляет 18 В, что повышает надежность станка.

Для удобства работы можно установить тумблер.

## Кашкарову Андрею Петровичу 40!

26 июня 2012 г. нашему постоянному автору Кашкарову Андрею Петровичу исполняется 40 лет.

Редакция журналов «Радиоаматор» и «Электрик. Международный электротехнический журнал» сердечно поздравляет Андрея Петровича с Юбилеем и желает ему здоровья, благополучия и сил для реализации всех его начинаний.



# Микроконтроллеры STM32. Барьер 4

С.М. Рюмик, г. Чернигов

(Продолжение, начало см. в РА 3/2012, с.44-49, РА 4/2012, с.49-51, РА 5/2012, с.42-46)

Тем, кто не с самого начала присоединился к изучению данного цикла статей, будет полезно знать, что упоминаемая в РА 3/2012 версия бесплатной среды ColIDE-1.4.0 заменена новой ColIDE-1.4.1. Соответственно, интернет-ссылки, приводимые в журнале, уже «не работают». Однако на сайте <http://www.general-files.com/> можно свободно скачать старые файлы «ColIDE-1.4.0.exe» (88,2 Мбайт) и «arm-2011.03-coosox.rar» (27,9 Мбайт), введя их полные названия в строке поиска Search.

## Программная часть GPIO

Если внимательно посчитать, то для каждой линии порта в Discovery получается от 13 до 16 режимов настройки GPIO. Управляют этим хозяйством 28 (!) 32-разрядных регистра. Такое изобилие впечатляет и настораживает одновременно. Какие регистры использовать и как разобратся в заполнении их полей?

Разные авторы в Интернете рекомендуют свои подходы к начальной установке портов STM32. Кто-то использует длинные библиотечные функции, кто-то создает собственные макроопределения, кто-то корректирует файл инициализации, кто-то собирает загрузочный блок из отдельных шаблонов для каждой линии порта. В итоге универсального решения не получается и все рекомендации заканчиваются банальной отсылкой к штудированию даташита [4] и программного мануала [6].

Иное дело Arduino. Там в начале программы имеется одна функция «setup( )», где порты конфигурируются на вход/выход

операторами языка Wiring, затем идет функция «loop( )» – головная программа, работающая в бесконечном цикле. Пользователь особо не задумывается над режимами работы, ведь синтаксис операторов простой и понятный – здесь вход, здесь выход, здесь UART, здесь АЦП.

Предлагается воспользоваться опытом Arduino и развить его дальше, применяя методы визуального программирования. Идея состоит в том, чтобы автоматически создавать для Discovery функцию, аналогичную «setup( )», при помощи специальной программы-визарда. Отдаленно схожее средство есть в профессиональном пакете Keil uVision, но оно слишком глубоко интегрировано в конкретный программный продукт.

Визард (англ. «wizard» – маг, чародей, фокусник) в данном случае помогает сформировать текст Си-программы «setup.c», в которой размещается функция «setup( )». Режимы GPIO выбираются «галочками» и выпадающими списками, вручную вводить текст не надо. Пользователь подключает файл «setup.c» к своему проекту в среде ColIDE, затем в первой строке программы «main.c» вызывает функцию «setup( )», после чего, как по маговению волшебной палочки, все линии портов Discovery настраиваются в нужные режимы. Листинг не обрастает «шапкой» операторов, а все режимы GPIO можно быстро перенастроить простой заменой файла «setup.c».

## Программа-визард

В Интернете есть попытки (и довольно неплохие) создания универсальных программ для настройки режимов STM32. Но, как и в любом ответственном деле: «Если хочешь сделать хорошо – сделай сам».



Предлагаемая авторская программа-визард «STM32setup» (далее по тексту «визард») не претендует на полноту охвата всех моделей МК линейки STM32F10x и на реализацию всех доступных режимов работы. Это вспомогательный инструмент для качественной настройки в модуле Discovery цифровых входов и выходов.

Почему это так важно? Потому что цифровые линии МК используются в подавляющем большинстве любительских проектов. Это и «софтовые» интерфейсы SPI, I<sup>2</sup>C, 1-Wire, и подключение ЖКИ, светодиодных матриц, и прием сигналов от датчиков, клавиатуры, кнопок. Исключение составляют, разве что, интерфейс связи с компьютером UART, а также каналы АЦП, ЦАП, ШИМ, хотя и они могут быть сэмулированы через цифровые порты.

На рис.41 приведен внешний вид программы «STM32setup». В ней предусмотрена поддержка русского и английского языков на случай проблем с кириллическими шрифтами, а также всплывающие подсказки.

Работа с программой интуитивно понятна. В верхней части меню размещаются панели портов A, B, C, D и справка помощи (рис.42). На каждой панели имеются строчки для 16 линий МК. Некоторые линии отмечены зеленым и красным цветом. Новичкам их следует использовать осторожно, согласно пояснениям к табл.5-8 (см. РА 5/2012).

В текстовом редакторе визарда формируется листинг программы «setup.c», который на глазах обновляется по мере изменения режимов работы GPIO (табл.11). Программист может вносить свои правки и комментарии в текст листинга.

Визард специально «заточен» под схемотехнику модуля Discovery. Например, при установке некоторых режимов на линиях PA0, PB2, PC8, PC9 будут появляться предупреждающие надписи о наличии внешних радиоэлементов. Входы и выходы, толерантные к напряжению 5 В, отмечены как «(5V)».

Если в какой-либо строке произошло полное стирание текста, значит, задан аппаратно недоступный режим. В частности, так будет происходить для линий МК в режиме «Analog», которые не имеют канала АЦП, а также для линий PC13-PC15 при выставлении на них слишком высоких (по мнению даташита) частот 10 и 50 МГц.

### Подключение файла «setup.c» к проекту

#### Порядок действий.

1. Скачать на сайте [http://www.coocox.com/Coocox\\_CoIDE.htm](http://www.coocox.com/Coocox_CoIDE.htm) файл инсталлятора новой версии среды CoIDE-1.4.1 (116 Мбайт). Перед установкой удалить старую версию программы. После запуска указать тип программатора: «Debug-Debug Configurations-port.configuration-ST-Link». При проблемах с программированием заменить файл C:\Coocox\CoIDE\bin\STLinkUSB Driver.dll (длина 65536 байтов) одноименным файлом длиной 389632 байта (см. PA 3/2012).

2. Для работы с CoIDE-1.4.1 потребуется обновленный компилятор GCC версии 4.6 (для сведения, раньше совместно с CoIDE-1.4.0 использовался компилятор версии 4.5). Скачивать его лучше на странице последних

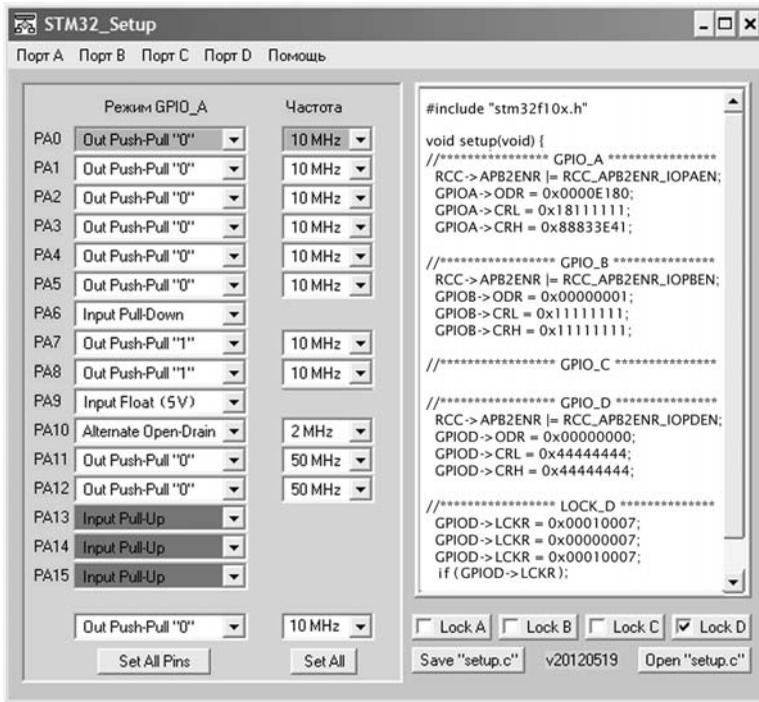


Рис.41



Рис.42

В исходном состоянии все порты не активны (режим «Reset State»), как после включения питания. Чтобы активизировать порт, надо сменить нижней кнопкой все режимы «оптом», а затем при необходимости подкоррек-

тировать их «в розницу» выпадающими списками.

Режимы GPIO, начинающиеся со слов «Input» и «Out», полностью конфигурируются регистрами ODR, CRL, CRH, LCKR [6]. Исключение составляют режимы «Analog» и «Alternate», для которых необходимо еще дописывать операторы инициализации, но это тема отдельного разговора.

Полезной особенностью визарда является то, что файл «setup.c» можно не только записать на диск, но и считать с диска, при этом автоматически заполняются все строки линий согласно режимам. То есть можно визуально проконтролировать правильность стороннего листинга Си-программы или ускорить создание нового по шаблону.

Табл.11

Строки программы «setup.c»	Комментарии
#include «stm32f10x.h»	Заголовочный файл библиотечных определений STM32
void setup(void) {	Функция «setup( )» не имеет входных и выходных параметров
//***** GPIO_A *****	Строка с комментариями – блок настройки линий порта А
RCC->APB2ENR  = RCC_APB2ENR_IOPCEN;	Включение тактирования порта А (выход из режима «Reset State»)
GPIOA->ODR = 0x0000E380;	В регистре ODR значащими являются 16 младших разрядов
GPIOA->CRL = 0x18111111;	Регистр CRL управляет линиями 0..7 порта А
GPIOA->CRH = 0x88833E21;	Регистр CRH управляет линиями 8..15 порта А
//***** LOCK_D *****	Строка с комментариями – блок защиты режимов GPIO порта D.
GPIOD->LCKR = 0x00010007;	Защита не позволяет случайно (ошибочно) изменить в программе вход на выход, альтернативный на обычный режим и т.д. Функция действует сразу на все линии порта D с момента установки защиты до сброса МК
GPIOD->LCKR = 0x00000007;	
GPIOD->LCKR = 0x00010007;	
if (GPIOD->LCKR);	

Примечание. Символы «->» в языке Си обозначают доступ к элементам структуры по указателю. Если проще, то выражение типа «GPIOA->CRL» можно условно рассматривать как длинное название отдельного 32-битного регистра

обновлений <https://launchpad.net/gcc-arm-embedded/4.6>. По состоянию на май 2012 г. самый свежий файл – это «gcc-arm-none-eabi-4\_6-2012q1-20120316.exe» (56 Мбайт). Инсталлируется он по умолчанию в папку C:\Program Files\. В среде ColIDE-1.4.1 прописывается путь к компиля-

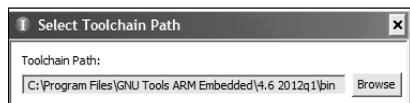


Рис.43

тору выбором опции «Project>Select Toolchain Patch» (рис.43).

3. Скачать визард (<http://narod.ru/disk/49779395001.b528c77af2ab3224884208216fe1ff5a/STM32setup20120519.exe.html>).

Запустить его на выполнение, установить на линии PB0 режим «Out Push-Pull "1"», а на линиях PB1-PB15 «Out Push-Pull "0"» (рис.44). Сохранить файл «setup.c» кнопкой записи в любом удобном месте на диске, на-

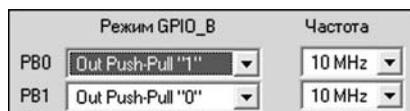


Рис.44

пример, в папке рабочих проектов C:\CooCox\ColIDE\workspace\.

4. Создать новый проект под названием «ports» (методика аналогична проекту «hello», PA 3/2012). Установить в поле «Project» курсор на надпись «ports» и правой кнопкой мыши указать

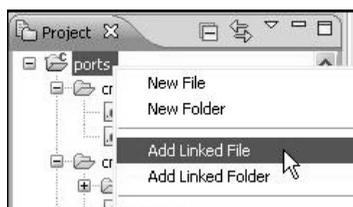


Рис.45

путь к файлу «setup.c» (рис.45). Файл будет включен в проект.

5. Откорректировать файл «main.c» согласно рис.46. Провести компиляцию проекта пиктограммой «Build», затем программирование пиктограммой

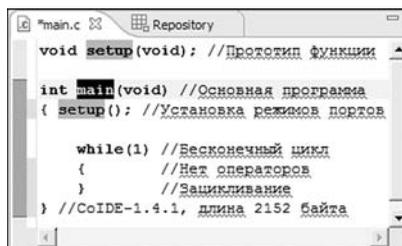


Рис.46

«Download Code To Flash». Убедиться вольтметром, что на линии PB0 установился уровень лог.1, а на остальных линиях порта В – лог.0.

6. Изменить в визарде настройку порта В на противоположную, снова сохранить файл «setup.c», заменив им существующий, провести компиляцию, программирование. Удобно, не правда ли? Если просуммировать, то для внесения очередной коррекции в программу требуется всего лишь несколько кликов мыши!

#### Экспериментальная часть

Что можно исследовать при помощи визарда? Другими словами, какие эксперименты можно провести, не написав, по сути дела, ни единой строчки программного кода?

#### ВАХ линий портов по выходу

Собрать схему согласно рис.47. Вольтметр PV1 цифровой. Вместо миллиамперметра PA1 можно поставить точный низкоомный резистор 1...2 Ом, затем измерить на нем падение

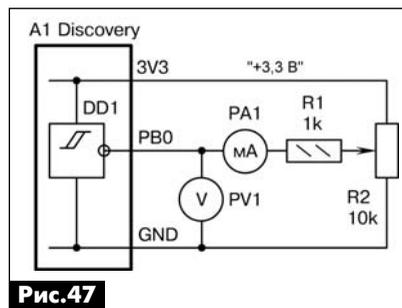


Рис.47

напряжения и по закону Ома рассчитать ток.

Установить визардом режим «Out Push-Pull "1"» на линии PB0, запрограммировать МК. Вращая движок переменного резистора R2, снять вольтамперную характеристику (ВАХ) при лог.1, не преступая «даташитовский» пре-



Рис.48



Рис.49

дел 25 мА (рис.48). Установить режим «Out Push-Pull "0"» и снять ВАХ при лог.0 (рис.49). Эти графики отсутствуют с фирменном даташите и могут пригодиться, например, при расчете ограничительных резисторов для светодиодов.

Если провести аналогичные измерения у «week»-линии PC13, то окажется, что этот цифровой выход примерно в 2 раза слабее, чем обычные 25-миллиамперные линии портов. Однако нагружать его более 3 мА формально не рекомендует даташит, а к мнению разработчиков приходится прислушиваться.

#### ВАХ защитных диодов по входу

Собрать схему согласно рис.50. Установить визардом режим линии PB0 «Input Float». Снять ВАХ верхнего защитного диода VD1, не выходя за «даташитовский» предел 5 мА (рис.51). Как

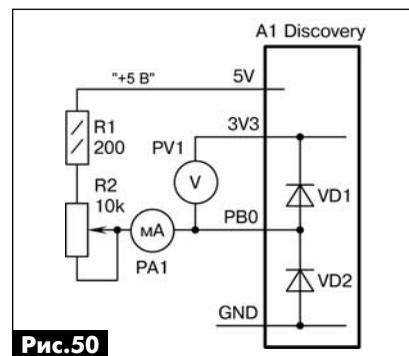
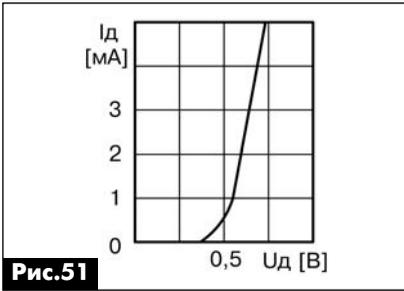


Рис.50



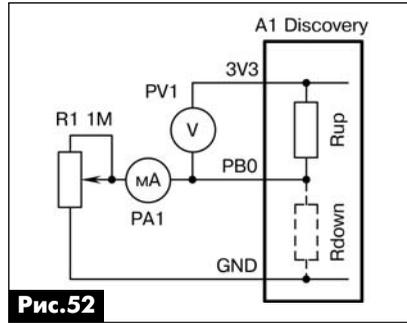
видно, диод ведет себя как обычный кремниевый, а не Шоттки.

Мысль про Шоттки наводит параметр максимального напряжения на входе  $V_{1H} < V_{DD} + 0,3$  В, где на защитный диод дается запас 0,3 В сверх напряжения питания. Однако, это всего лишь ограничительная планка, выше которой диод начинает реально проводить ток и оказывать влияние на входную цепь. Главным параметром, который может вывести МК из строя, является прямой ток через диод или, по-другому, ток инжекции  $I_{INJ}$ , который не должен превышать 5 мА, чтобы не возник так называемый «тиристорный» эффект.

Попытка снять ВАХ стабилизатора 5V5 на входах, толерантных к 5 В, как и ожидалось, не принесла результатов. Напряжение 0...7,5 В один к одному проходит на вход МК без ограничения. Данный стабилизатор, как указывалось ранее в РА 5/2012, идеализированный и показан условно. Его наличие должно отложиться в подсознании у разработчика, чтобы он всегда помнил о недопустимости подачи на 5-вольтовые входы напряжения, больше, чем 5,5 В.

### Стабильность резисторов Pull-Up, Pull-Down

Внутренние подтягивающие резисторы R<sub>up</sub>, R<sub>down</sub> согласно даташиту имеют разброс 30...50 кОм. Это настоящие, а не бутафорские, резисторы, но измерить их омметром прямо на контактах Discovery не получится, поскольку они внутри МК коммутируются КМОП-ключами. Здесь пригодится использовавшийся ранее метод «вольтметра-амперметра» (рис. 52). Предварительно визардом надо установить



режимы «Input Pull-Up», «Input Pull-Down» для линии PB0.

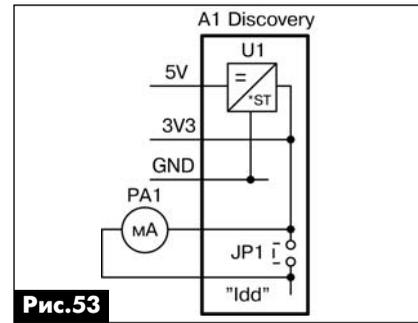
Результаты замеров следующие: R<sub>up</sub> 42,5...43,6 кОм, R<sub>down</sub> 40,9...41,3 кОм при внешней нагрузке R1 от 1 кОм до 1 МОм. Сопротивления стабильные во времени. На них вполне можно рассчитывать при разработке нестандартных схем включения.

### Проблема «висящих» КМОП-входов

Как известно, применение микросхем КМОП-серий имеет свои особенности. В частности, ни один из входов не должен «висеть» в воздухе. Свободные линии в обычных логических элементах необходимо подключать к общему проводу или к шине питания, даже, если элемент в схеме не задействуется. Причина – внешние наводки, которые из-за большого входного сопротивления могут привести к нестабильному состоянию элемента «между нулем и единицей» и к увеличению тока потребления из-за сквозных токов через КМОП-транзисторы.

МК тоже выполнены по КМОП-технологии, но под одну гребенку их «расчесывать» нельзя. В частности, у современных МК (к которым относятся и STM32) входы имеют характеристику триггера Шмитта и специальную схемотехнику, которая предотвращает сквозные токи не только у выходных, но и у входных комплементарных пар транзисторов.

Проверить это можно на практике, подключив вместо джампера JP1 в Discovery миллиамперметр (рис. 53). Затем установить визардом все линии портов A...D в режим «Input Float» или «Reset State», запрограммировать



МК и прикасаться пальцами или отверткой (которая служит антенной наводок) к различным линиям порта. Ток потребления при таком «краш-тесте» не должен значительно изменяться.

Однако коллективный опыт Интернета подсказывает, что проблему «висящих» входов в МК совсем игнорировать нельзя. Это могут подтвердить разработчики, применяющие Atmel ATmega в условиях сильных промышленных помех, или любители, у которых на печатной плате разводка сделана длинными проводниками и не вымыт флюс между выводами МК.

В семействе STM32 предусмотрена дополнительная защита портов по сравнению с AVR- и PIC-контроллерами. Это режим «Reset State», при котором физически отключается тактирование портов, что для сигналов наводок представляет еще один барьер. Однако, поскольку режим «Reset State» устанавливается сразу для всех линий одного порта, то следует взять себе за правило – если хоть одна линия порта в программе настраивается на вход или выход, то остальные линии данного порта необходимо перевести в любой из безопасных режимов: «Input Pull-Up», «Input Pull-Down», «Out Push-Pull “0”», «Out Push-Pull “1”». Другие полностью не используемые в программе порты можно оставить в состоянии «Reset State» (экономия энергии) или в особо ответственных случаях установить на их выходах лог.0/1.

### Литература

6. RM0041 (Reference manual STM32F100xx, Rev.4) – [Электронный ресурс] / STM, 2011. – Режим



# Антенны для беспроводного Интернета своими руками

Евгений Скорик, г. Киев

*В статье приведено описание комплекта антенн из 3-х образцов с разными коэффициентами усиления для применения в беспроводном Интернете радиодиапазона 800 МГц. Изготовление антенн доступно квалифицированным радиолюбителям.*

В последнее время быстро растет число пользователей беспроводных Интернет-сетей и сетей WiFi на частоте 2400 МГц в городах. WiFi сети имеют небольшую дальность связи и, соответственно, малую зону охвата. Поэтому реально WiFi используется, в основном, на обслуживание таких объектов социальной сферы, как вокзалы, рестораны, кафе, офисы, а также жилые дома, квартиры, небольшие жилые массивы и т.п.

В Интернете освещен опыт любительских работок антенн WiFi, обеспечивающих расширение зоны доступа пользователям и создание линий цифровой связи (так называемых «линков») для ретрансляции Интернета между отдельными объектами – домами или офисами. Последняя задача относится, по определению, к линии связи типа «точка с точкой» в отличие от задачи расширения прямого доступа к Интернету от базовой станции провайдера к пользователю по линку типа «точка – много точек». Автора статьи в большей степени интересует именно эта последняя задача обеспечения пользователей беспроводным Интернетом в полной номенклатуре услуг (включая ТВ) в пригородной, дачной и сельской местностях, для которых более подходят действующие радиоканалы беспроводного Интернета на хорошо освоенных диапазонах частот 450 МГц и 800 МГц. На этих радиочастотах, обеспечивающих большую дальность, для расширения зоны доступа Интернета на периферию штатно используются в основном многовibratorные антенны типа «волновой канал Уда-Яги», зеркальные или логопериодические антенны, сложные в проектировании и для самостоятельного повторения. Их стоимость на рынке основных провайдеров беспроводного Интернета близка к стоимости цифровых ТВ приставок.

В то же время, как показывает опыт, радиолюбителям вполне по силам проектирование и изготовление для беспроводного Интернета в этих двух диапазонах антенн таких типов, как коллинеарные, рамочные и спиральные. Именно такой комплект из трех антенн предлагается вниманию читателей для доступа к Интернету при разных расстояниях до ближайшей базовой станции провайдера.

В рамках этой задачи осуществлен экспертный выбор диапазона 800 МГц для комплекта антенн

беспроводного обеспечения Интернетом в городе, пригородной и сельской местности в пределах расстояний до ближайшей базовой станции провайдера от единиц километров до 25...30 км. Покрытия сигналами диапазонов 450 МГц и 800 МГц практически одинаковы. Возможности диапазона 450 МГц были освещены в нашем журнале [1]. Однако проектирование и самостоятельное изготовление антенн диапазона 800 МГц, на наш взгляд, является более реальным и доступным.

## Коллинеарная антенна (антенна №1 из комплекта)

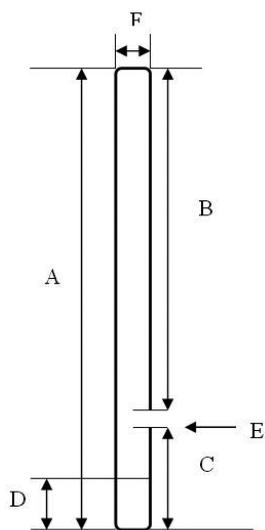
По определению, антенна этого типа представляет собой вертикальный излучатель длиной  $3/4\lambda$  с питанием радиочастотным кабелем с одного конца при вертикальной поляризации. В теории и практике линейных проволочных (дипольных) антенн такой тип антенны рассматривается как получивший развитие от базовой конструкции под названием «антенна Цеппелин». Этот тип антенны применялся на первых дирижаблях, а сейчас известна в модификациях как «J-pole антенна» и, наконец, «Slim Jim антенна», последняя как широкополосная комбинация антенн Цеппелин и известной широкополосной петлевой антенны Пистолькорса. В Интернете для Slim Jim антенны можно найти эскиз конструкции с обозначениями ее характерных элементов и программу расчета размеров на заданную рабочую частоту [2].

Как следует из технических данных на радиомодемы для беспроводного Интернета диапазона 800 МГц стандарта CDMA (например, типа Novatel Wireless U720) их полоса частот на передачу составляет 824...849 МГц, а на прием – 869...894 МГц. Отсюда следует, что средняя рабочая частота антенн комплекта должна быть равной  $f_{cp}=859$  МГц, чему соответствует длина волны  $\lambda_{cp}=35$  см. По материалам [2] была спроектирована и изготовлена коллинеарная «Slim Jim антенна» на эту среднюю частоту, и проверена ее работоспособность.

На **рис. 1** показан эскиз конструкции антенны №1 с обозначением элементов, а в **табл. 1** приве-

Табл. 1

Частота, МГц	859
A – общая длина, мм	350
B – секция половины длины волны, мм	167,6
C – секция четверть длины волны, мм	83,8
D – точка для согласования кабеля 50 Ом, мм	17,5
E – зазор (некритично), мм	3,5
F – разнос петли антенны (некритично), мм	7,6



**Рис. 1.** Эскиз конструкции антенны №1 («Slim Jim антенна»)

дены размеры элементов антенны (в мм), полученные с помощью программы [2]. Для изготовления макета антенны использовались латунные никелированные трубки от штыревых раздвижных (телескопических) комнатных ТВ антенн («рожек») диаметром 8...9 мм, смонтированных на монтажной планке длиной 350 мм и шириной 22 мм. Кабель питания антенны подключается снизу конструкции через симметрирующий трансформатор на ферритовом кольце. Выход трансформатора подключен к U-образному колену конструкции снизу антенны с помощью скользящих хомутиков для реализации возможности согласования антенны с кабелем. Макет антенны помещается в пластиковый полиэтиленовый контейнер диаметром 33 мм с крышкой сверху и подставкой снизу. Фото макета антенны №1 показано на **рис. 2** слева.

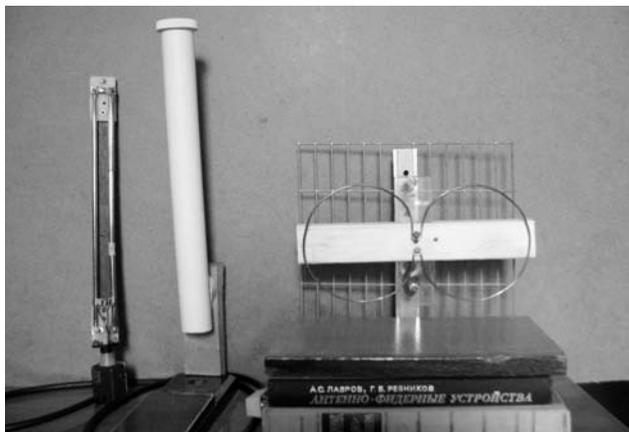
Как следует из описаний прототипов, коэффициент усиления ( $K_u$ ) коллинеарных антенн находится в пределах 5...6 дБи, т.е. в децибелах (обозначение дБ) относительно теоретического изотропного (обозначение «и») излучателя, равномерно излучающего во всех направлениях окружающего пространства. Диаграмма направленности антенны (ДН) в горизонтальной плоскости, как у любого вертикального штыря размером  $\lambda_{ср}/4$  над заземленным экраном или вертикального диполя, круговая в виде тора, а в вертикальной плоскости имеет ширину по уровню 3 дБ от максимума около 30...40°. Максимум диаграммы приподнят относительно горизонта на 3...7° в за-

висимости от характера поверхности земли между антенной и базовой станцией провайдера Интернета. Необходимо помнить, что при эксплуатации коллинеарных антенн этого типа с питанием с конца, в отличие от обычного четвертьволнового штыря, не следует размещать вблизи антенны заземленные или экранирующие металлические поверхности, так как это приводит к искажению ДН и частичной потере усиления. Если сравнивать этот тип антенны с классическим четвертьволновым диполем – штырем, то последний имеет  $K_u=2$  дБи. Это означает, что коллинеарная антенна имеет выигрыш по усилению  $K_u1=3...4$  дБд по отношению к четвертьволновому диполю (в обозначении – второе «Д»), что является основным преимуществом ее для беспроводного приема Интернета в ближней зоне базовой станции провайдера (например, в городе).

### Рамочная антенна (антенна №2 из комплекта)

Предназначена для приема Интернета в условно средней зоне базовой станции провайдера. Антенна этого типа также имеет в своей основе петлевую антенну Пистолькорса, с общей длиной проводника, равной рабочей длине волны  $\lambda_{ср}$ . Если мысленно растянуть проводники петлевой антенны от центра в стороны, то получаем квадратную рамку, известную как рамочная антенна. Антенна была предложена радиолюбителем-коротковолновиком W9LZX. Она получила широкое применение, в том числе и для приема ТВ. Так как рамочная антенна охватывает большее пространство, чем петлевая антенна, то она имеет  $K_u$  больший, чем  $K_u$  петлевой антенны. Для правильного питания рамочной антенны, как и петлевой симметричной, необходимо использовать либо ленточный симметричный кабель, либо, при использовании коаксиального кабеля, симметрирующее устройство. Рамочная антенна, как и все дипольные антенны, не нуждается в «земле». Наибольшее усиление имеет круглая рамка, так как именно круг перехватывает наибольшее пространство. Если квадратная рамка имеет усиление 3,14 дБд, то круглая – 3,49 дБд (относительно классического четвертьволнового диполя).

Популярным развитием рамочной антенны является двойная рамочная, так называемая, «антенна Харченко», которая формируется параллельным соединением узлов питания двух рамочных антенн. Такая синфазная антенная решетка из двух рамок имеет усиление в 2 раза большее одиночной рамки (т.е. в идеале на 3 дБ) и еще на 3 дБ за счет применения отражательного экрана для обеспечения одностороннего приема (в передней полуплоскости). Таким образом, для антенны №2 был выбран тип двойной круглой рамки перед сетчатым экраном. Усиление этой антенны в специальной литературе оценивают величиной в 8,5 дБд. Таким образом, антенна №2 для приема Интернета в средней зоне характеризуется величиной  $K_u2=8,5...9,5$  дБд относительно диполя.



**Рис. 2.** Фото макетов антенн №1 и №2. Слева направо антенна Slim Jim, ее контейнер на подставке и антенна №2 (рамочная антенна)



Отметим, что в рамочных антеннах, как и в петлевой антенне Пистолькорса, точка, противоположная подключению питания кабеля, имеет нулевой потенциал по радиочастоте. Поэтому, при необходимости, эту точку можно использовать для крепления рамки на отражающий экран с помощью металлических стоек высотой  $1/4\lambda_{\text{ср}}$ . В антенне Харченко таких точек, соответственно, две, расположенных диаметрально: по одной на каждой рамке.

Фотография макета антенны Харченко на диапазон 800 МГц показана на **рис. 2** справа. За счет эффекта близости к экрану каждый виток имеет длину окружности  $L=1,04\lambda_{\text{ср}}$ , т.е. 36,4 см. Кольца выполнены медным проводом диаметром 2,5 мм. Экран размещен относительно кольцевых антенн на расстоянии  $d=1/4\lambda_{\text{ср}}$ , т.е. 7 см. Размеры экрана 210x230 мм. Питание антенны с помощью кабеля обеспечивается симметрирующим устройством в виде ферритового кольца, через которое пропущено 2 витка кабеля. Антенна №2 проверена на работоспособность. Поляризация антенны №2 вертикальная по ее меньшему размеру в плоскости двух витков.

### Спиральная антенна (антенна №3 из комплекта)

Выбор антенны для условно-дальней зоны приема беспроводного Интернета потребовал определенных экспертных оценок для нахождения компромисса между простотой изготовления конструкции радиолюбителями и возможностью обеспечения относительно высокого  $K_u$ . Автор считает, что это поясняется в полной мере удачным выбором конструкции спиральной антенны.

Спиральная антенна, как и известная многовибраторная антенна типа «волновой канал Уда-Яги», является линейной излучающей системой с продольной фокусировкой. Она представляет собой структуру, позволяющую наращивать усиление посредством продольного увеличения фокусировки электромагнитной бегущей волны излучения. Увеличение фокусировки достигается просто набором резонансных витков, формирующих излучение, при их последовательном питании в спиральной конструкции. Отметим, что спиральную антенну изобрел тоже радиолюбитель – известный коротковолновик Джон Краус (John Kraus, W8JK). Эту антенну можно считать самой простой при самостоятельной реализации для задачи беспроводного Интернета в сельской местности, особенно для диапазона 800 МГц. Кроме простоты, эта конструкция является не критичной в расчете и изготовлении и надежной. Уникальным свойством спиральных антенн является их большая широкополосность, достигающая для цилиндрических спиралей рекордного перекрытия диапазона частот  $\Delta f=1,7f_{\text{ср}}$ .

В качестве пособий для расчета спиральной антенны использовались учебник по антеннам [3] и известная книга К. Ротхаммеля [4].

При проектировании следует оценить число витков спирали, определить диаметр намотки, шаг спирали и расстояние от начала спирали до отражателя.

### Оценка числа витков спирали

Как было уже отмечено, витки спирали включены последовательно, поэтому каждый последующий виток за счет излучения предыдущих имеет меньший уровень возбуждения. Отсюда следует, что существует некоторое оптимальное количество витков антенны  $N$ , после которого усиление спиральной антенны растет в малой степени. Опыт показывает, что такой оптимум находится в районе  $N=7-10$ , хотя известны конструкции спиральных антенн для Wi-Fi с  $N=20$  и более.

### Диаметр намотки

По теории спиральных антенн диаметр намотки  $D$  определяют исходя из того, что на длине окружности  $L$  витка спирали должна укладываться одна длина волны  $\lambda_{\text{ср}}$ . Такой виток представляет собой кольцевой резонатор, питаемый с одного конца и излучающий по оси кольца электромагнитное поле вращающейся поляризации. Отсюда, диаметр намотки должен составлять в среднем  $D=\lambda_{\text{ср}}/\pi=35/\pi=11,3$  см. Удобно в качестве оправки для намотки и крепления спиральной антенны использовать полиэтиленовую трубу диаметром  $D=11$  см и длиной  $A=60$  см.

### Шаг спирали

Шаг витков спирали  $d$  находим, исходя из соотношения  $d=L\sin\alpha$ , где  $\alpha$  – угол подъема спирали, рекомендованный в пределах  $\alpha=12...16^\circ$ . При этих углах  $\alpha$  формируется, начиная с  $N=3$ , близкая к идеальной круговая поляризация излучения антенны. Принимаем нижний предел угла подъема, при котором  $d=6,5$  см.

При длине оправки  $A=60$  см реализуется количество витков  $N=9$ . Спираль устанавливается перед отражателем из металлической сетки для получения однонаправленной ДН.

**Расстояние  $\Delta$  от начала спирали до отражателя** рекомендуется равным  $\Delta=0,13\lambda_{\text{ср}}$ , что составляет 4,6 см.

### Литература

1. Скорик Е. Вторая «жизнь» диапазона 450 МГц в системах мобильной связи // Радиоаматор. – 2004. – №9. – С.55–56.
2. Slim Jim antenna calculator & Slim Jim information. Доступ: [http://www.m0ukd.com/Calculators/Slim\\_Jim/#](http://www.m0ukd.com/Calculators/Slim_Jim/#).
3. Лавров А.С., Резников Г.Б. Антенно-фидерные устройства. – М.: Советское радио, 1974.
4. Ротхаммель К. Антенны. – Вып. 998. – М.: Энергия, 1979. – (Массовая радиобиблиотека).
5. Артюшенко С. Простые антенны для расширения зоны уверенной связи мобильных телефонов // Радиоаматор. – 2004. – №11. – С.55.

(Окончание следует)

# Как экономить на связи и некоторых услугах

Олег Никитенко, г. Киев

Эта статья продолжает тему, рассмотренную в [1, 2]. Современные средства телекоммуникаций – это не только мобильная связь, но и беспроводный Internet, а также Internet через кабель, как обычную витую пару, так и через сети кабельного ТВ, а также различные электронные устройства. Рассмотрим варианты экономии при использовании современных технологий более подробно.

Итак, вы подключились к определенному провайдеру, который предоставляет доступ к Internet, и начали пользоваться его услугами. Естественно, еще до выбора определенного пакета услуг пользователь внимательно изучил все нюансы предоставления сервисов: скорость download/upload, ежемесячный объем трафика, тарифы при превышении оговоренных лимитов. При этом если подключение происходило в рамках какой-то акции, абонент обычно получает бонус, либо оборудование «за 1 грн.», либо трафик и/или скорость сверх лимита, но только на определенное (непродолжительное) время. Естественно, абонента привлекает акционная абонплата. К сожалению, довольно часто абоненты забывают о сроке **окончания акционного подключения**, и тогда тарифы автоматически переводятся провайдером в обычный режим тарификации. Пользователь, естественно, в недоумении: «Почему сумма в выставленном провайдером счете значительно превышает первоначальные цифры?».

Но здесь все верно – нужно просто быть внимательным при подписании договора.

Есть еще один неприятный нюанс, который часто возникает у новичков. Абонент обычно не контролирует статистику, если таковую предоставляет провайдер, а также не устанавливает и не использует специализированное ПО для мониторинга трафика.

В последнее время пользователям довольно часто предлагают «абонентское железо» с поддержкой Wi-Fi (IEEE 802.11) (рис. 1). Понятно, что для стационарного ПК подключение такого модема/роутера к Internet выполняется с помощью кабеля (Ethernet-порт или USB), и функция Wi-Fi остается незадействованной. Но это только на первый взгляд. Радиус действия такой точки доступа зависит от мощности передатчика и может составлять в помещении от 10 до 100 м (в зоне прямой видимости между зданиями даже больше). Соответственно, все владельцы устройств с функцией Wi-Fi (планшеты, смартфоны, ноутбуки и др.), смогут обнаруживать данную сеть в радиусе действия передатчика. Причем не только идентифицировать, но и получать несанкционированный до-



Рис. 1

ступ к беспроводной сети и бесплатно пользоваться доступом к Internet.

К сожалению, почти все предлагаемые абонентам устройства доступа к Internet с функцией Wi-Fi от различных провайдеров (кабельщиков «Укртелеком», «Воля»; мобильных операторов «Peoplenet» и др.) по умолчанию имеют **отключенный режим безопасного доступа к Wi-Fi-сети**. Достаточно просканировать все доступные Wi-Fi-сети штатными средствами вашего устройства (если оно поддерживает Wi-Fi) или дополнительно приобрести беспроводный адаптер (около 100 грн.), и можно заметить, что часть из них окажется без какой-либо защиты. Т.е. для подключения к такой сети достаточно десятка секунд. Конечно, существуют бесплатные сети во многих местах: аэропортах (например, в Международном аэропорту «Борисполь»), отелях, кафе и т.д. Но есть они и в обычных жилых домах. Сюрприз обычно ожидает тех пользователей Internet, которые не позаботились о своей безопасности и не проверяют свои расходы по статистике, предоставляемой провайдером. Счет за прошедший месяц может неприятно удивить любого абонента. А его несвоевременная оплата чревата блокированием доступа к Internet до полного погашения задолженности.

Но проблема решаема: необходимо **включить режим шифрования (обычно WPA/WPA2)** в самом устройстве, а также **целесообразно изменить название сети по умолчанию и пароль доступа к оборудованию**, что потребует совсем немного





времени. Для этого достаточно через любой web-браузер зайти в настройки устройства и выполнить соответствующие настройки. В некоторых случаях также целесообразно *открыть доступ только для фиксированного перечня mac-адресов* подключаемых устройств (если сами устройства не меняются), *отключить DHCP* и попытаться *скрыть беспроводную сеть* для предотвращения ее обнаружения стандартными средствами. Кроме того, для уменьшения радиуса действия сети рекомендуется при возможности физически *отключить антенну роутера*.

На скриншоте **рис. 2** показаны как незащищенные сети со свободным доступом (1 – беспроводная точка доступа и 6 – сеть, организованная на базе ПК с ОС Windows 7), так и защищенные сети (3 – обычная защищенная сеть, 4 – сеть с шифрованием WPA, 2 и 5 – сети с шифрованием WPA2).

К сожалению, кнопки принудительного отключения Wi-Fi в устройствах обычно не предусмотрено (а кнопка Internet всего лишь отключает кабельное соединение), и, в дополнение ко всему, все абоненты в радиусе действия точки доступа подвергаются малозаметному воздействию СВЧ излучения (2,4/5 ГГц), о полезности которого пока никто не слышал, но которое влияет на молекулы ДНК.

Еще одним катализатором неучтенного (в основном исходящего трафика) может быть **использование пиринговых (P2P) сетей** для обмена нелицензионным контентом (eMule Plus, Shareaza, KazaaLite, bittorent, eDonkey, Azureus, DC++ и др.). Поэтому если у вас трафик лимитирован, то установка средств мониторинга трафика (например, BWMeter) обязательна, а если нет – качайте в свое удовольствие.

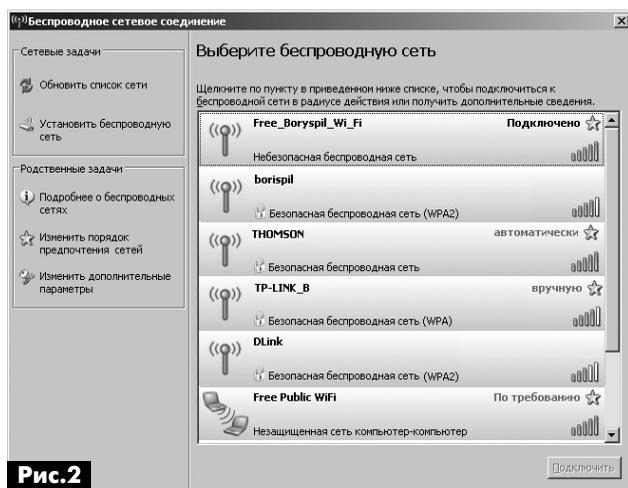
Кроме того, трафик (преимущественно исходящий) могут генерировать обыкновенные **компьютерные вирусы** (троянский софт и программы, замаскированные под антивирусное ПО и др.). Поэтому установка наиболее оптимального антивирусного средства на ПК пользователя – проблема самого абонента. К сожалению, бесплатно распространяемые антивирусы (например, AVAST,

AVG, Avira Antivir и др.) далеки от идеала и могут подвести в самый неподходящий момент. Мощные антивирусные пакеты («Касперский», DrWEB, Symantec/Norton и др.) вызывают нарекания по «ресурсопожираемости» и объему трафика, генерируемого при обновлении антивирусной базы данных. Наиболее оптимальным вариантом, на мой взгляд, можно считать NOD32, но окончательный выбор остается за пользователем.

Нередко непредвиденные затраты могут возникнуть и у абонентов, которые подключились к провайдеру по какой-либо акции (например, к Internet, а также спутниковому/кабельному ТВ), но позже захотели разорвать договор. В тексте подписанного абонентом документа обычно оговариваются **условия прекращения действия договора**, которые абонент практически не читает, а зря. К примеру, у одного из популярных спутниковых операторов, доступных в Украине, оговаривается срок пребывания в статусе абонента не менее двух лет. И в случае разрыва договора абонент должен «компенсировать» провайдеру довольно круглую трехзначную сумму за предоставленное оборудование.

Лишние расходы могут ожидать пользователей и при **покупке товара/услуги в кредит**. Многообещающая реклама твердит о «нулевых процентах». Однако на практике «мобилка», телевизор или DVD-плеер обойдутся дороже минимум раза в полтора-два (а то и более), чем при покупке товара сразу. Чем больше срок кредитования, тем больше сумма переплаты (за счет скрытых комиссий банка и процент за обслуживание кредитных карт). А ведь следует учесть и снижение цены на товар через некоторое время. Т.е. если подождать несколько месяцев и накопить за это время (например, используя [3]) требуемую сумму, вы существенно сэкономите, покупая вожеленный товар (пусть даже и не сразу после того, как он был анонсирован). Впрочем, если вы предпочитаете заполучить новинку «прямо сейчас», то это всего лишь дань моде, а не забота о собственном кошельке. Ведь уже через месяц-два после появления на рынке практически любой товар имеет свойство дешеветь, причем падение цены может быть довольно существенным. Кроме того, вожеленный товар иногда можно дешевле купить в рамках различных акций.

Активно используя цифровую технику (например, камеры с элементами питания AA/AAA), целесообразно подумать о приобретении **аккумуляторов с повышенной емкостью** (2500...3000 мАч). Используя обычные батарейки (Duracell или Energizer), ваш прибор может и проработает немного дольше обычного, но только один раз. Потом потребуется новый комплект элементов и так до бесконечности (современные элементы питания, в отличие от старых «советских», не подлежат подзарядке). Если же учесть среднюю стоимость «батарейки» (3...6 грн.) и необходимое их количество



**Рис. 2**

для работы электронного устройства (обычно 2–3 шт.), то при покупке n-го комплекта стоит задуматься.

Ведь стоимость одного аккумулятора типоразмера AA/AAA в среднем 20–70 грн. Причем высокая цена еще не есть гарантия качества. Однако перезаряжать такой аккумулятор можно не один-два раза, а многократно – сотни раз.

Есть еще один нюанс – это дешевые штатные зарядные устройства (ценой около 100 грн.), они фактически не заряжают, а убивают аккумуляторы, не дотягивая количество циклов заряд/разряд даже до сотни. Основная причина крайне высокий зарядный ток (около 400...500 мА), который в несколько раз превышает рекомендуемый для аккумулятора (в среднем около 200 мА), а также невозможность заряжать каждый аккумулятор в отдельности, а только «в паре», и «мониторить» состояние зарядки/разрядки. Для зарядки целесообразно **использовать интеллектуальные зарядные устройства (ЗУ)**. Например, La Crosse BC-700, BC-500, BC-250 или аналогичные. В маркировке указанных ЗУ цифра определяет зарядный

ток, но более высокое значение этого параметра существенно влияет на цену самого ЗУ. К примеру, если BC-700 стоит около 300 грн., то BC-1000 – более 600 грн. В то время как заряжать аккумуляторы таким огромным током (700/1000 мА) опытный пользователь вряд ли будет.

В период массовой экономии потребители стараются минимизировать свои затраты. Не последнюю роль в этом играют и осветительные приборы, в частности **лампы накаливания**. Замена обычных электроламп люминесцентными позволит при той же световой мощности снизить потребление электроэнергии в среднем в 5 раз, но это тема отдельной статьи.

### Литература

1. Никитенко О. Как экономить на связи // Радиоаматор. – 2011. – №5. – С.55–57.

2. Никитенко О. Как экономить на связи // Радиоаматор. – 2011. – №6. – С.48–48.

3. Бизнес на электро- и радиоэлементах, даже если у вас их нет // Радиоаматор. – 2011. – №10. – С.53–54.

## Новые частоты для польских радиолюбителей

Владимир Белов (UR5NBC), г. Винница

Как сообщает Управление электронных коммуникаций Польши, в республике для радиолюбителей выделяются новые частоты.

Согласно информационному сообщению, Совет Министров Польши принял постановление о внесении изменений в Положение о Национальной таблице распределения частот, в котором некоторые поправки касаются радиолюбителей. В частности, поправки должны обеспечить предоставление нового частотного диапазона в полосе 2400...2450 МГц любительской спутниковой службы на вторичной основе. Частоты этого диапазона могут быть использованы для первого польского научного спутника BRITe, который строится в Центре космических исследований и Центре астрономических им Н. Коперника академии наук в сотрудничестве с Техническим университетом Граца и университетами в Торонто, Монреале и Вене.

Изменения включают также требования к использованию любительских радиостанций в диапазонах частот: 70,1...70,3 МГц и 3400...3410 МГц. По аналогии со многими европейскими странами, такими как Голландия, Германия, Норвегия, которые также предоставили радиолюбителям эти диапазоны частот.

Следует отметить, что диапазон частот 70,1...70,5 МГц частично либо полностью исполь-

зуется в более чем 26 странах, попадающих в IARU reg.1, а разрешенные мощности варьируются от 10 Вт до 3 кВт. В Украине этот диапазон для радиолюбителей будет закрыт до перехода на цифровое радиовещание, потому он представляет интерес исключительно для радионаблюдений. При наличии прохождения можно пробовать принимать радиолюбителей из соседних Чехии, Эстонии, Румынии, где также открыт диапазон 70,100...70,300 МГц, из Словении в участке 70,000...70,450 МГц, Словакии в участках 70,190...70,215 МГц (CW, SSB, MGM), 70,300...70,350 МГц (CW, SSB, MGM, FM).

Участки частот 13-сантиметрового диапазона и нового для нас участка 3300...3500 МГц на сегодня также представляют интерес для радионаблюдений за работой радиолюбителей из соседних стран и спутниковых радиолюбительских систем. Использование данных диапазонов для любительской радиосвязи пока находятся под вопросом.

### Ссылки

1. <http://www.uke.gov.pl/> – сайт Управления электронных коммуникаций Польши.

2. <http://www.iaru-r1.org/> – сайт Международного радиолюбительского союза IARU.

3. <http://www.ur4nwww.narod.ru/news/> – радиолюбительский сайт UR4NWWW.





## Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики А. Перевертайло, UX7UN

**tnx OO4O, F6AJA, PA3FTX, JI3DST, VE3LYC, DL2VFR, I1JQJ, ZB2ER, TA1HZ, MM0DFV, NG3K, LZ1ZF, G3TXF, DJ9MD, F5NQL, OH2BH, HS0ZIB, UA9LP, 4K7Z, EA8AKN, HB9OAU, BA4TB, VA3RJ**

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

**DX-INFO** – «DX-Info – это Интернет-приложение, помогающее охотиться за недостающими для DXCC слотами диапазона/вид излучения», – сообщил Marek/DH9SB.

«После регистрации и загрузки логового файла в ADIF, вы получите персональный календарь с DX-информацией на текущую неделю». Подробности см. на сайте [www.dx-info.de](http://www.dx-info.de)

**DXCC CARD CHECKING RULE CHANGE**

– По рекомендации менеджера программ ARRL (Membership and Volunteer Programs) Dave Patton (NN1N) ARRL'овский Programs and Services Committee (PSC) принял новые правила работы для местных «чек-пойнтеров» ARRL. Теперь они могут заверять QSL из стран «deleted» – удаленных из списка стран DXCC, и некоторые из них – карточки за связи на диапазоне 160 м (только те «чек-пойнтеры», которые сами уже получили диплом DXCC на 160 м). Кроме того, PSC решил не изменять процесс назначения «чек-пойнтеров».

**CAMPBELL ISLAND 2012** – В состав операторов экспедиции ZL9HR на о-в Campbell, которая будет проходить 17-30 ноября, вошли HA5AO, K3EL, K5GS, KE4KY, VE7DS, VK2IR, VK3YP, W2LK и ZL3CW.

Адрес сайта экспедиции: [www.zl9hr.com](http://www.zl9hr.com).

**QUEEN'S DIAMOND JUBILEE SPECIAL PREFIXES**

– При получении соответствующего разрешения радиолюбители и клуб-станции Великобритании с 5 мая по 10 июня смогут использовать специальные префиксы в честь бриллиантового юбилея королевы Елизаветы II. Вторая буква префикса позывного (D, I, J, M, U, W и т.д., а также буква E а префиксах радиолюбителей с лицензией класса Intermediate) может заменяться буквой «Q»; если второй буквы префикса нет, буква «Q» может быть добавлена.

Например, GD0XXX (о-в Мэн), GI0XXX (Северная Ирландия), GJ0XXX (Джерси), GM0XXX (Шотландия), GU0XXX (Гернси), GW0XXX (Уэльс) и G0XXX (Англия) могут временно стать GQ0XXX.

4J, AZERBAIJAN – Charles, M0OXO, и Alan, 5B4AHJ, предоставили список специальных позывных, выданных Министерством связи Азербайджана по случаю конкурса песни Евровидения, который будет проходить в Баку. Эти позывные могут использоваться до 15 июня.

QSL – по указаниям операторов.  
4J12SONG – Sergey Gorobets (4J5A)  
4J1SONG – Andrey Shutikov (4K6DI)  
4J4SONG – Denis Denisov (4J9NM)  
4J5SONG – Natig Gasimov (4J5T)  
4J7SONG – Oktay Kerimov (4J7A)  
4J9SONG – Rashad Iskenderli (4J9M)  
4JR0SONG – Morita Yasuhiko (4JR0HYT)  
4JS0NG – «Safari» Club (4J4K)  
4K12SONG – Boris Gorobets (4K4K)  
4K1SONG – Mehdi Mamedov (4J7FM)  
4K2012SONG – Leonid Malinin (4K8F)  
4K4SONG – Asif Jafarov (4K6AL)  
4K6SONG – Vladimir Zhabin (4K6C)  
4K8SONG – Mixail Sirov (4K8M)  
4K9SONG – Vladimir Shishko (4K9W)  
4KSONG – «Gen. Aslanov» Club (4K7Z)

**5X, UGANDA** – Freddy, F5IRO (J28RO), будет работать в Уганде с начала мая и по июнь. Он планирует работать в эфире в свое свободное время на «верхних» КВ-диапазонах и на диапазоне 30 метров в вечернее время. Он будет работать CW и, возможно, немного также PSK.  
QSL via F8DFP.

**6O, SOMALIA** – Операторы из Italian DXpedition Team (Silvano/I2YSB, Vinicio/IK2CIO, Angelo/IK2CKR, Marcello/IK2DIA, Stefano/IK2HKT и Gino/IK2RZP) будут активны позывным 6O0CW из Galkayo, Сомали. Они планируют работать CV, SSB и RTTY на диапазонах 160-6 метров, используя 4 станции. Это уже третья по-

ездка группы в Сомали. Если вы уже работали с ними в 2005 и 2006 гг. (в общей сложности они провели около 60 000 QSO, работая позывными 6O0CW и 6O0N, соответственно), просьба воздерживаться от работы на тех же слотах/диапазон/вид излучения.  
QSL via I2YSB.

**7O, YEMEN** – Большая многонациональная команда (JT1CO, K3LP, N6PSE, R3FA, R7LV, RA3AAU, RA9USU, RL3FT, RM2M, UA3AB, UA4HOX, WD5COV и YT1AD) активна позывным 7O6T с острова Сокотра (AF-028), Йемен. Они работают CW, SSB и RTTY на диапазонах 10-160 метров.  
QSL via UA3DX.

**8Q, MALDIVES** – 8Q7NK (JA2AAU), 8Q7IC (JA2AIC), 8Q7TE (JA2ATE), 8Q7ZS (-JA2ZS) и 8Q7CJ (JA2LSS) будут активны с Мальдивских островов (AS-013). Они будут работать CW, SSB, RTTY и PSK на диапазонах 160-6 метров.  
QSL via home calls.

**A5, BHUTAN** – JA1JQY (A52JY), JK1EBA (A52BA), JA3MCA (A52MA), JA1KJW (-A52KJ) и JA8VE (A52VE) будут активны из Тхимпху, Бутан. Они планируют работать на диапазонах 160-6 метров SSB, CW и RTTY, уделяя основное внимание диапазону 6 метров (на частоте 50125 kHz будет работать маяк).  
QSL via home calls.

**BY, CHINA** – BD4KYA/4, BD4KRB/4 и BG4KLA/4 будут активны с острова Jiming Dao (AS-146). Они планируют работать на всех КВ-диапазонах всеми видами излучения.  
QSL via home calls.

**DL, GERMANY** – DJ9MD, DK7JAN, DK8MIL и DL7MUK будут активны позывным DF0TM с острова Ruegen (EU-057). Они планируют работать на диапазонах





80 и 20 метров SSB. QSL via DJ9MD по адресу: Mathias Dahlke, Auf dem Damm 52, 28844 Weyhe, Germany.

**DL, GERMANY** – Mike, DL4ABO, будет активен позывным DL4ABO/p с острова Neuwerk (EU-127). Он будет работать только CW. QSL via DL4ABO.

**EA8, CANARY ISL.** – Члены Gran Canaria DX Group и местного клуба URE будут активны позывным EG8WFF из биосферного заповедника Gran Canaria. Они будут работать SSB, CW и RTTY на всех диапазонах с горного массива в средней части острова (1350 м над уровнем моря). QSL via EA8AKN.

**F, FRANCE** – F/DL1COP, F/DL1KD, F/DJ2VO, F/DL3KMS и F/DL3KBQ будут активны с острова Porquerolles (EU-070). Они будут работать на диапазонах 80-10 метров всеми видами излучения. QSL via home calls.

**GM, SCOTLAND** – Члены Kilmarnock and Loudoun ARC будут активны позывным MM0KLR с острова Muck (EU-008). QSL via MM0KLR.

**GU, GUERNSEY** – MU/PA0VNA, MU/PA3BAG, MU/PA2A и MU/PA2AM будут активны с острова Гернси (EU-114). Они планируют работать CW, SSB, RTTY и PSK на диапазонах 80-6 метров. QSL via home calls.

**HBO, LIECHTENSTEIN** – Nicola, IN3ADW, и Luca, IN3HUU, будут активны позывными HBO/homecall из Лихтенштейна. Они планируют работать SSB и RTTY на диапазонах 40, 20, 17, 15, 12 и 10 метров. QSL via home calls.

**HB9, SWITZERLAND** – Операторы из Tera Radio Club (www.hb9ok.ch) будут активны на всех диапазонах всеми видами излучения позывным HB100FLP по случаю 100-летия железной дороги между городами Lugano и Ponte Tresa. QSL via HB9OCR.

**HH, HAITI** – Tiho, 9A7GAE, работает в составе миссии Красного креста в Leogane, Гаити, и планирует работать оттуда в эфире позывным HH2/9A7GAE в свое свободное время. Он собирается работать SSB и цифровыми видами на диапазонах 80, 40, 20, 17, 10 и 6 метров. QSL via 9A7GAE.

**HS, THAILAND** – Позывной HS0ZKG выдан 25 апреля Alain'y, F6HBR (ex-FO8FW и FR5EM) по взаимному соглашению, подписанному между Таиландом и Францией в декабре 2011 г. Alain работает в основном CW и немного PSK и RTTY с острова Koh Samui (AS-101).

**IS0, SARDINIA ISL.** – Операторы из ARI Olbia примут участие в 25-м Международном Марconiевском дне, работая позывным IY0GA с мыса Figari, бухта

Aranci (Сардиния, EU-024), откуда Гульельмо Маркони провел экспериментальную связь на УКВ с Rocca di Para (провинция Рим) 11 августа 1932 г. QSL via IS0JMA.

**J7, DOMINICA** – JA8RUZ (J79RZ), JF1UOX (J79JF), JK1KHT (J79YK), JN1THL (J79KT) и JQ1LCW (J79YL) будут активны с Доминики (NA-101). Они будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 10, 12, 15, 20, 30, 40 и, возможно, 80 метров. QSL J79RZ via JA8RUZ, для всех остальных – via JN1NDY.

**JA, JAPAN** – Takeshi, JS6RRR, и Fusao, JA5DUR/JS6, будут активны с острова Miyako (AS-079). Они будут работать SSB, CW, FM и немного RTTY и PSK31 на диапазонах 160-6 метров. QSL via home calls.

**JA, JAPAN** – Yuki, JO2ASQ, будет работать только CW позывным JO2ASQ/8 с острова Rebun и с острова Rishiri. Оба этих острова засчитываются за группу IOTA AS-147. QSL via JO2ASQ.

**JD1\_oga** – JD1YBT и JD1BLC будут активны с острова Chihijima (AS-031), Огасавара. Они планируют работать на диапазонах 160-6 метров CW, SSB и RTTY. QSL via JP1IOF.

**JW, SVALBARD** – Michael, DB5MH, будет активен позывным JW/DB5MH со Шпицбергена (EU-026). Он будет работать QRP на частоте 14315 kHz или рядом.

**KHO, MARIANA ISL.** – Masahiko, JH4VUC, будет активен позывным WH0VU с Сайпана (OC-086). QSL via JH4VUC.

**KL, ALASKA** – Члены клуба «Русский Робинзон» будут работать позывным KL7RRC/p с острова Pingurbeck группы IOTA NA-240 (Bethel County, new one). Операторы N3QQ, NL8F и, возможно, еще один человек. Они будут работать на диапазонах 40-6 метров SSB и CW. QSL via UA9OBA.

**KP4, PUERTO RICO** – Jeff, VA3QSL, будет активен позывным KP4/VA3QSL с Пуэрто-Рико (NA-099), он также проведет два дня на прибрежном острове Vieques. Jeff будет работать SSB и CW на диапазонах 40, 20 и 6 метров. QSL via VA3QSL.

**LA, NORWAY** – Ric, DL2VFR, и Norbert, DL2RNS, будут активны позывными LA/DL2VFR и LA/DL2RNS с острова Hvaler (EU-061). Они будут работать CW и SSB на KB-диапазонах. QSL via DL2VFR.

**LZ, BULGARIA** – Специальная станция LZ67VZ будет активна в честь героя II Мировой войны болгарского генерала Владимира Займова. Работа будет вестись также PSK и на диапазонах 70 и 13 см EME. QSL через бюро.

**OE, AUSTRIA** – Операторы из Amateur Radio Section ORF (Австрийской радиовещательной корпорации и Documentary Archives Radio Communications/QSL Collection будут работать специальным позывным OE12M. Это будет официальная станция «Международного Марconiевского дня», и связи, проведенные с ней, будут засчитываться на диплом IMD. QSL via OE1WHC.

**OD, LEBANON** – Luigi, IV3XNF, будет находиться в Ливане в составе миссии UNIFIL с мая по октябрь. Он планирует в свое свободное время работать в эфире QRP позывным OD5/IV3XNF на диапазонах 80-10 метров CW и цифровыми видами. QSL via IV3XNF.

**OZ, DANMARK** – Noel, oo4o, будет активен позывным OZ/OO4O из острова Langeland (EU-172). Он будет работать в основном SSB и CW на KB-диапазонах. QSL via OO4O.

**PA, NETHERLANDS** – Rob, PA3GVI, и другие операторы будут активны на всех диапазонах всеми видами излучения позывным PG6MILL с мельницы «de Windhond» по случаю национального дня ветряных мельниц в Голландии. QSL via PA4J.

**PY, BRAZIL** – Renner, PY7RP, будет активен в «отпускном стиле» позывным PY7RP/6 с острова Tinhare (SA-080). Он будет работать CW и SSB мощностью 100 Вт на проволочные антенны. QSL via PY7RP.

**SM, SWEDEN** – Ric, DL2VFR, и Norbert, DL2RNS, будут активны позывными SD7V/6 и SD7N/6 с острова Orust (EU-043). Они будут работать CW и SSB на KB-диапазонах. QSL via DL2VFR.

**UA, RUSSIA** – Специальная станция R150SPA будет активна по случаю 150-летия со дня рождения российского государственного деятеля Петра Столыпина. QSL via RA4CEO.

**UA, RUSSIA** – По случаю 67-й годовщины окончания II Мировой войны 1-31 мая была активна специальная станция R1945HS. QSL via RW6HS.

**UR, UKRAINE** – Члены радиоклуба Крыма 1-15 мая были активны позывным EM67J по случаю 67-й годовщины окончания II Мировой войны. QSL via K2PF.

**V6, MICRONESIA** – Kay, JH3AZC (V63AZ), и Takio, JH3QFL (V63QFL), будут активны с Pohnpei (OC-010), Микронезия. Они планируют работать на диапазонах 40-6 метров SSB, CW и RTTY. QSL via home calls.



**VE, CANADA** – Специальная станция VC2CBS30 будет активна по случаю 30-летия радиоклуба Sorel-Tracy ARC (VE2CBS). QSL via VE2DWE.

**VK9X, CHRASTMAS ISL**, – Dan, JA1PBV, будет активен позывным VK9XS с острова Christmas (OC-002). QSL via JA1PBV.

**VP9, BERMUDA ISL**. – Seppo, OH1VR/VP9 (QSL via home call, только direct) и Zaba, OH1ZAA/VP9 будут активны с Бермудских островов (NA-005). Они планируют работать на КВ-диапазонах и диапазоне 6 метров.

**W, USA** – Операторы из North Jersey DX Association будут работать специальным позывным W2H. Этот позывной будет использоваться по случаю 75-й годовщины катастрофы немецкого дирижабля «Гинденбург» при выполнении посадки на воздухоплавательной базе военно-морских сил США в Лейкхерсте (Lakehurst). Станция W2H будет активна из Lakehurst.

**W, USA** – По случаю 20-летия CTRI Contest Group 26 членов этого клуба будут работать позывными с форматом 1x1. Работа будет вестись из штатов Connecticut (K1C, K1Q, K1R, K1T, N1M, N1Q, W1A), Rhode Island (K1B, K1D, K1G, K1J, K1K, K1L, K1O, K1U, K1W, N1H, N1R, W1M, W1R, W1W, W1Y), Massachusetts (K1N, K1V, W1B) и Vermont (K1M). QSL via NG1G.

**W, USA** – KA1SKY, радиоклуб в McAuliffe-Shepard Discovery Center в Concord (NH), будет активен позывным K1A по случаю 51-й годовщины полета первого американского астронавта. QSL via KK1KW.

**XE, MEXICO** – Специальная станция 6J5M будет активна по случаю 150-й годовщины битвы при Пуэбла. QSL via XE1AMF.

**XV, VIETNAM** – Mai, VK6LC, снова будет активен позывным XV4LC из Vinh Long, Вьетнам. Он будет работать в «отпускном стиле» на диапазонах 20 и 17 метров CW и SSB. QSL via VK6LC.

**XX9, MACAO** – Позывной XX9E будет использоваться в ходе DX-экспедиции на остров Coloane AS-075), Макао]. Большая группа операторов будет активна на диапазонах 160-6 метров CW, SSB и RTTY, используя не менее трех станций. QSL via EB7DX.

**XZ, MYANMAR** – Simon, HS0ZIB, проводит свое время между Таиландом и Мьянмаром, путешествуя туда и обратно каждую неделю – он работает как волонтер-учитель английского и тайского языков в начальной школе в Kawthaung. Он получил разрешение на работу в эфире позывным XZ1K, но власти поставили условие, чтобы эта работа не носила «масштабного характера» – без групп операторов, без больших антенн, без большой мощности и т.д.». Он планирует начать работать на диапазоне 10 метров (только SSB), 20 метров (SSB и PSK) и, возможно, 40 метров (SSB и PSK). Симон написал: «На данный момент у меня нет аппаратуры для работы на диапазоне 6 метров, и мне нужно установить проволочные антенные на НЧ-диапазоны. Я начну работать CW, когда научусь работать с надлежащей скоростью!». Работа в эфире будет определяться графиком его основной работы и поездок, и он просит «не рассматривать меня как DX-экспедицию. Я постараюсь работать из Мьянмара как можно больше, и у вас будет время провести QSO». Все QSL следует запрашивать через OQRS. Подробности см. на сайте www.xz1k.org

**IOTA-news (trx UY5XE) ЛЕТНЯЯ АКТИВНОСТЬ**

EU-008	MM0KLR	AS-031	JD1YBT	<b>S.AMERICA</b>
EU-008	MS0WCB	AS-051	9M6/OH2YY	SA-003
EU-015	SV9/OH1VR	AS-067	JA6VDB	SA-028
EU-024	Y0GA	AS-067	JF6TEU	SA-036
EU-026	JW/DB5MH	AS-075	XX9E	SA-036
EU-029	5P5Y	AS-078	JO2ASQ/8	SA-036
EU-039	TM0CI	AS-079	JA5DUR/JS6	SA-036
EU-043	SD7N/6	AS-101	HS0ZKG	SA-046
EU-049	SV8/PA1FJ/p	AS-138	BY1WDX/5	SA-048
EU-055	LA7QIA	AS-146	BD4KRB/4	SA-080
EU-057	DF0TM	AS-146	BD4KYA/4	SA-088
EU-061	LA/DL2RNS	AS-146	BG4KLA/4	SA-088
EU-061	LA/DL2VFR	AS-147	JO2ASQ/8	SA-099
EU-070	F/DJ2VO	AS-147	JO2ASQ/8	SA-099
EU-070	F/DL1COP			
EU-070	F/DL1KD	<b>AFRICA</b>		<b>OCEANIA</b>
EU-070	F/DL3KBQ	AF-003	ZD8UW	OC-002
EU-070	F/DL3KMS	AF-004	EG8WFF	OC-010
EU-087	SF3HF	AF-021	ZS6RGV	OC-010
EU-095	TM5FI	AF-021	ZS8M	OC-017
EU-114	MU/PA0VHA	AF-028	7O6T	OC-017
EU-114	MU/PA2A			OC-027
EU-114	MU/PA2AM	<b>N.AMERICA</b>		OC-027
EU-114	MU/PA3BAG	NA-005	OH1VR/VP9	OC-046
EU-127	DL4ABO/p	NA-005	OH1ZAA/VP9	OC-063
EU-146	PA/ON5TC	NA-073	V31SG	OC-063
EU-146	PA/ON5TC	NA-073	V31XB	OC-067
EU-146	PI4WBR	NA-073	V31XB	OC-070
EU-172	OZ/DH8WW	NA-099	KP4/VA3QSL	OC-086
EU-172	OZ/OO4O	NA-099	KP4ES	OC-086
		NA-101	J79JF	OC-156
		NA-101	J79KT	OC-244
		NA-101	J79RZ	
		NA-101	J79YK	
		NA-101	J79YL	
		NA-189	XF1AA	
		NA-189	XF1AA	
		NA-240	KL7RRC/p	
				<b>ANTARCTICA</b>
				AN-007
				AN-007
				AN-008
				AN-010

**СОРЕВНОВАНИЯ**

**CONTESTS**

**Календарь соревнований по радиосвязи на КВ**

**Июль**

DATA	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1	0000 - 2359	RAC Canada Day Contest	CW/Phone
1	1700 - 2100	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
1	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprintathon	CW
3	0100 - 0300	ARS Spartan Sprint	CW
4	1800 - 2000	MOON Contest 144	CW/Digi/SSB
5	0000 - 2359	SKCC Sprint	CW
7-8	0000 - 2359	Venezuelan Indep. Day Contest	CW/SSB
7-8	1100 - 1059	DL-DX RTTY Contest	RTTY/PSK31/PSK63
7-8	1500 - 1500	Original QRP Contest Summer	CW
7-8	1100 - 1700	DARC 10 m Digital Contest «Corona»	DIGI
8	0000 - 2359	SKCC Sprint	CW
8	2000 - 2359	QRP ARCI Summer Homebrew Sprint	CW
14	0000 - 0400	FISTS Summer Sprint	CW
14-15	1200 - 1200	IARU HF World Championship	CW/SSB
11	1800 - 2000	MOON Contest 432	CW/Digi/SSB
16	0100 - 0300	Run For The Bacon QRP Contest	CW
19	0030 - 0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
21	0200 - 0300	Feld-Hell Club Sprint (1)	Feld-Hell
21	1000 - 1100	Feld-Hell Club Sprint (2)	Feld-Hell
18	1800 - 2000	MOON Contest 3,5	CW/Digi/SSB
21-22	1200 - 1200	DMC RTTY Contest	RTTY
21-22	1800 - 2100	CQ World-Wide VHF Contest	All
21	1800 - 1900	Feld-Hell Club Sprint (3)	Feld-Hell
21-22	1800 - 0600	North American QSO Party	RTTY
22	0900 - 1200	RSGB Low Power Field Day (1)	CW
22	1300 - 1600	RSGB Low Power Field Day (2)	CW
22	2000 - 2200	The Great Colorado Gold Rush	CW
25	0000 - 0200	SKCC Sprint	CW
28-29	1200 - 1200	RSGB IOTA Contest	CW/SSB
28-29	1200 - 1200	IOTA SWL Contest	CW/SSB

# ДИПЛОМЫ AWARDS

## НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

### ЯНКА КУПАЛА 130 ЛЕТ



Диплом учрежден отделом образования Гомельской горисполкома Республики Беларусь в честь 130-летнего юбилея со дня рождения народного поэта Беларуси Янки Купалы (Ивана Даминиковича Луцевича) и выдается радиолюбителям за радиосвязи, проведенные с любительскими радиостанциями Беларуси. На диплом засчитываются также радиосвязи с городами и областями, с которыми связана биография классика белорусской литературы Янки Купалы: С-Петербург и Ленинградская область, Москва и Московская область, Смоленск и Смоленская область, г.Вильнюс, г.Казань.

Для получения диплома необходимо в течение 2012 года набрать 130 очков. Радиосвязи с любительскими радиостанциями из Беларуси дают по 5 очков. Радиосвязи с любительскими радиостанциями указанных выше городов и областей дают по 2 очка. 7 июля 2012 года, в день рождения поэта, очки удваиваются. 1-2 сентября 2012 года, в период проведения дней Белорусской письменности, очки также удваиваются.

На диплом засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом излучения, повторные радиосвязи засчитываются на разных диапазонах. Наблюдателям диплом выдается на аналоговых условиях. Заявка на диплом составляется в виде выписки из аппаратного журнала с указанием полных сведений о проведенных радиосвязях (наблюдениях).

В электронном виде дипломы высылаются бесплатно. Для получения бумажного диплома необходимо оплатить стоимость его пересылки – 2 IRC. Ветеранам Великой Отечественной войны, а также детским коллективным радиостанциям бумажные дипломы рассылаются бесплатно. Заявки на дипломы принимаются в электронном или бумажном виде. Заявки отправлять по адресу: Суриной Нине Анатольевне (EU8MM), а/я 42, Гомель-12, 246012, Беларусь.

### POLAND WITHOUT BORDERS

Диплом учрежден PZK и выдается за подтвержденные KB и УКВ QSO с государствами – членами Европейского Со-

юза, проведенные с 21 декабря 2007 г. Наблюдатели получают диплом на тех же условиях.



Диплом может быть получен: на KB за проведение 85 QSO:

- 3 связи с различными радиолюбительскими районами в 23 европейских странах (всего 69 QSO) и
  - 16 связей со всеми польскими воеводствами (всего 16 QSO).
- На УКВ можно получить за 28 QSO:
- 2 связи с различными радиолюбительскими районами в 10 европейских странах (всего 20 QSO) и
  - 8 связей с различными польскими воеводствами (всего 8 QSO).

Стоимость диплома 5 IRC, Заверенную заявку с оплатой направлять по адресу: PZK HQ Secretariate, Award Manager – SQ7B, P.O.Box 54, 85-613 Bydgoszcz 13, Poland.

Список стран Европейского союза: CT, DL, EA, EI, ES, F, G, HA, I, LX, LY, LZ, OE, OH, OK, OM, ON, OZ, PA, S5, SM, SP, SV, YL, YO, ZC4/5B4, 9H.

SP воеводства: Pomorskie F, Kujawsko-Pomorskie P, Zachodnio-Pomorskie Z, Lubuskie B, Wielkopolskie W, Warminko-Mazurskie J, Podlaskie O, Mazowieckie R, Opolskie U, Dolnoslaskie D, Lodzkie C, Swietokrzyskie S, Lubelskie L, Slaskie G, Podkarpacie K, Malopolskie M.

### SP-PA (SP – POWIAT AWARD)



Диплом выдается за подтвержденные QSL-карточками радиосвязи или наблюдения с соответствующим данному классу количеством повятов Польши. Засчитываются радиосвязи, наблюдения, проведенные после 1 января 1999 г.

Основной диплом выдается за QSO (SWL) с 100 различными повятами Польши. Радиосвязи cross-band и через репитеры на засчитываются.

Специальные наклейки выдаются за 200, 300, 350 и все 380 повятов. За работу только на одном диапазоне, только одним видом излучения также выдаются наклейки.

На УКВ базовый диплом выдается за связи с 50 повятами, расположенными как минимум в 3 различных районах Польши. В заявке указываются все данные о радиосвязях.

Стоимость диплома – 5 новых IRC.

Заявка высылается по адресу: PZK HQ Secretariate, Award Manager – SQ7B, P.O.Box 54, 85-613 Bydgoszcz 13, Poland.

Список условных обозначений повятов и отдельных городов:

AB, AC, AG, AK, AL., AN, AP, AQ, AS, AU, AW, BA, BB, BC, BE, BF, BG, BH, BI, , BJ, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, BS, BT, BU, BY, BZ, CE, CH, CI, CJ, CL, CM, CN, CO, CR, CS, CT, CU, CW, CY, CZ, DA, DD, DE, DG, DL, DP, DT, DY, DZ, EA, EB, EC, ED, EG, EK, EL, EM, EN, ER, ET, EY, EZ, GA, GB, GC, GD, GE, GF, GG, GI, GJ, GK, GL, GM, GN, GO, GP, GQ, GR, GS, GT, GU, GW, GV, GX, GY, GZ, HA, HR, IA, IC, ID, IK, IL, IM, IN, IR, IT, IW, IY, IZ, JA, JC, JE, , JG, JL, JM, JR, JS, JW, JZ, KA, KB, KC, KD, KE, KF, KG, KH, KI, KJ, KK, KL, KM, KN, KO, KP, KQ, KR, KS, KT, KU, KW, KV, KX, KY, KZ, LA, LB, LC, LD, LE, LF, LG, LH, LI, LJ, LM, LN, LO, LP, LQ, LS, LT, LU, LW, LV, LX, LY, LZ, MA, MB, MC, ME, MF, MH, MI, ML, MM, MN, MO, MQ, MR, MS, MW, MY, MZ, NA, NC, ND, NE, NG, NI, NL, NM, NN, NO, NQ, NR, NS, NT, NW, NV, NY, OA, OB., OC, OD, OE, OF, OG, OH, OI, OJ, OK., OL, OM, ON, OO, OP, OQ, OR, OS, OT, OU, OW, OV, OX, OY, OZ, PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI, PJ, PK, PL, PM, PN, PO, PP, PQ, PR, PS, PT, PU, PV, PW, PX, PY, PZ, RA, RB, RC, RD, RE, RJ, RK, RM, RN, RO, RP, RS, RU, RW, RX, RY, RZ, SA., SB, SC., SD, SE, SF, SG, SH, SI, SJ, SK, SL, SM, SN, SO, SP, SQ, SR, SS, ST, SU, SW, SV, SX, SY, SZ, TA, TB, TC, TE, TG, TH, TK, TL, TM, TN, TO, TR, TS, TU, TV, TZ, UC, UD, UG, UK, UL, UN, UP, US, UT, UW, WA, WB, WC, WD, WE, WF, WH, WI, WJ, WK, WL, WM, WN, WO, WQ, WR, WS, WT, WU, WW, WX, WY, WZ, YA, YD, YN, YR, YS, YT, YW, ZA, ZB, ZC, ZE, ZF, ZG, ZL, ZM, ZN, ZO, ZP, ZQ, ZR, ZS, ZT, ZW, ZV, ZX, ZY.

### ПРИКАРПАТЬЕ



Диплом «ПРИКАРПАТЬЕ» учрежден Ивано-Франковским областным отделением ЛРУ и выдается за установление двухсторонних радиосвязей с радиолюбительскими радиостанциями Ивано-Франковской области. В зависимости от местоположения соискателя. Для получения диплома, необходимо выполнить следующие условия:

1. Радиолюбителям Европы необходимо провести 15 QSO любым видом излучения на диапазонах 1,8-28 MHz





(включая WARC диапазоны). При работе на диапазоне 50 MHz и выше достаточно провести 5 QSO.

2. Радиолюбителям других континентов необходимо провести соответственно 10 и 3 QSO.

3. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

4. Засчитываются радиосвязи начиная с 1956 года – года появления первой радиолобительской радиостанции в Ивано-Франковской (до 1962г. – Станиславской) области.

Для всех соискателей повторные QSO засчитываются на разных диапазонах. При выполнении условий на одном диапазоне или одним видом излучения то в дипломе делается соответствующая отметка. Диплом выдается по заявке, составленной в форме выписки из аппаратного журнала.

Каждый соискатель вместе с заявкой может выслать в электронном виде свое фото (объемом около 150 Кб) для размещения его в дизайне диплома.

Диплом бесплатный. Соискатели оплачивают только стоимость почтовых расходов на пересылку. Радиолюбители Украины прилагают к заявке почтовые марки на сумму 7 грн. Радиолюбители других стран – 1IRC.

Заявку направлять дипломному менеджеру US05Y по адресу:

Шпильчак Ярема Мирославович, а/я 1, Ямница, 77422, Ивано-Франковская обл., Украина.

**МАКЕЕВКА**



Выдается за проведение радиосвязей на КВ и УКВ с радиолюбителями города Макеевка Донецкой области.

В зачёт идут связи, проведённые с 1 января 2005 года.

Для получения диплома на КВ необходимо провести:

- 10 связей с радиолюбителями г. Макеевки – для Украины;
- 5 связей с радиолюбителями г. Макеевки – для СНГ;
- 3 связи с радиолюбителями г. Макеевки – для дальнего зарубежья.

Для получения диплома на УКВ необходимо провести:

- 5 связей с радиолюбителями г. Макеевки – для Украины;
- 3 связи с радиолюбителями г. Макеевки – для СНГ.

Для радиолюбителей Донецкой области необходимо провести 15 связей с радиолюбителями г. Макеевки на КВ диапазонах или 10 связей на УКВ диапазонах.

Связи через репитеры не действительны.

Оплата диплома производится в следующем порядке:

Станции Украины должны выслать марки на сумму эквивалента 5 грн, дальнего зарубежья и СНГ – 3 IRC.

Заявка на диплом выполняется в виде выписки из аппаратного журнала и заверяется подписью двух радиолюбителей.

Адрес для отправки заявок: Репиенко Эдуард Иванович, А/Я 980, Макеевка-41, Донецкая область, 86141, Украина.

**НАД БУГОМ-РЕКОЮ**



Диплом учрежден редакцией газеты «Радиоинформ» и имеет три степени.

Диплом первой степени присуждается за работу на КВ диапазонах, где необходимо набрать 150 очков за радиосвязи (наблюдения) с радиолюбителями г. Винницы и всех 35 административных районов Винницкой области (по списку диплома URDA).

Связи на диплом засчитываются с 10 января 2002 года (даты выхода первого номера газеты).

За каждый новый административный район начисляется три очка.

За каждую связь с радиолюбителем, проживающим в центрах административных районов, имеющих большое историческое значение (г.Винница, пгт.Бар, пгт. Брацлав, г.Тулчин, г.Немиров), начисляется дополнительно по пять очков.

Связь с коллективной радиостанцией редакции газеты «Радиоинформ» UR4NWN дает дополнительных 10 очков. Каждая дополнительная связь с любым административным районом дает по одному очку (но не более 10 в сумме за каждый район).

Для получения диплома второй степени необходимо набрать 100 очков за связи с 25 административными районами Винницкой области (по три очка), коллективной радиостанцией газеты (десять очков) и тремя административными центрами районов, имеющих большое историческое значение (пгт. Бар, г. Тулчин, г. Немиров).

Для получения диплома третьей степени необходимо набрать пятьдесят очков за связи с 15 административными районами Винницкой области (по три очка) и с коллективной радиостанцией газеты (пять очков).

Диплом бесплатный, оплачивается наложенным платежом только стоимость почтовых расходов.

Заявку в форме выписки из аппаратного журнала заверенную тремя радиолюбителями направлять по адресу: 21021, Украина, г.Винница, а.я 2147.

**АРМЕЙСКОЕ РЕТРО РАДИО**



Диплом «Армейское Ретро Радио» учрежден в честь изобретателей и конструкторов военных переносных радиостанций разных стран мира.

Для получения диплома необходимо набрать 120 очков за радиосвязи с радиолюбителями, использующими для работы в эфире военные радиостанции. Режим работы радиостанций – только телеграф. За радиосвязь с радиостанцией, использующей аппаратуру, изготовленную до 1924 года, начисляется 30 очков, изготовленную до 1945 года – 20 очков, до 1965 года – 10 очков, до 1980 года – 5 очков, после 1980 года – 3 очка. Если радиостанция работала в полевых условиях от аккумуляторов – очки удваиваются, если радиолюбитель при передаче использовал ручной телеграфный ключ, очки также удваиваются от основного количества очков.

При проведении радиосвязей с радиостанциями разных типов – их количество является множителем, на который умножается общее количество очков.

Для радиолюбителя, который работает на военной ретро радиостанции, необходимо провести двести радиосвязей с различными радиостанциями, прислать заявку учредителям, указав тип радиостанции, год выпуска и приложить фото аппаратуры.

Используемая ретро аппаратура не должна содержать переделки с заменой радиоламп или транзисторов, влекущих за собой изменение основных параметров радиостанции – мощности передатчика и чувствительности приемника. Стоимость диплома эквивалент 2 евро.

В зачет идут радиосвязи: если на полученной QSL-карточке указан тип ретро радиостанции с которой была поведена радиосвязь, при этом если не указан год выпуска начисляется 3 очка; при заранее объявленной работе ретрорадиостанции на указанный диплом, после окончания которой, присылается отчет учредителю диплома, при повседневной работе в эфире где оператор объявляет о своей ретроаппаратуре.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала необходимо прислать по адресу: Росляк Александр Владимирович, ая 13, г.Чугуев, Харьковская область, Украина, 63503.

# Возвращение «Купавы»

**Игорь Безверхний**, член экипажа яхты «Стихия», г. Киев

3-го мая 2012 г. почти незаметно произошло очень важное для Украины событие: в Киевском Городском Крейсерском яхт-клубе ошвартовалась яхта «Купава», которая, совершив кругосветное путешествие, вернулась к месту постоянной стоянки. Об этом событии, самой яхте и ее экипаже рассказано в этой публикации.

Кругосветка началась два с половиной года назад, когда яхта «Купава» поздно вечером 11 ноября 2009 г. покинула акваторию Киевского Городского Крейсерского яхт-клуба (**фото 1**). Кругосветка длилась 904 дня.

Экипаж вышедшей из Киева яхты (**фото 2**) состоял из 4-х человек:

1. Бондарь Юрий Васильевич – капитан яхты «Купава», неоднократный участник морских и океанских переходов, известнейший яхтсмен и конструктор яхт;

2. Зубенко Андрей Витальевич – помощник капитана, штурман экспедиции, чемпион Украины по парусному спорту;

3. Ильенко Михаил Герасимович – член экипажа, известный кинорежиссер;

4. Деймонтович Валерий Брониславович – член экипажа, ветеран Киевского Городского Крейсерского яхт-клуба.

Смелость экипажа и сложность кругосветного плавания легко оценить, ознакомившись с основными техническими характеристиками и комплектацией девятиметровой яхты «Купава» (см. **таблицу**).

Думаю, что читателям нашего журнала будет небезынтересно узнать, что два члена экипажа «Купавы» радиолюбители-коротковолновники – это Ю. Бондарь (UT6UF) (**фото 3**) и А. Зубенко (UT6UE) (**фото 4**).

Постоянную информационную поддержку на протяжении всего похода осуществляли Украинский радиопортал [1] и сайт Киевского Городского Крейсерского яхт-клуба [2].

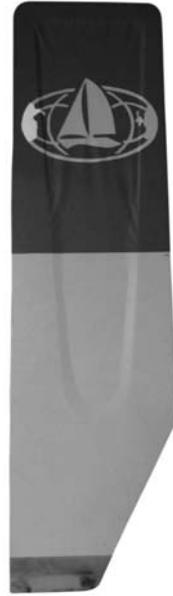


Фото 1



Фото 2

Технические характеристики яхты «Купава»

Класс яхты	Полутонник
Основной материал	Дерево
Водоизмещение	3,5 т.
Силовая установка	Дизель Daihatsu 37 л.с. с двухконтурной системой охлаждения и генератором
Отопительная система	Дизельный автономный отопитель BREEZE-3 производства Brano-Ateso, Чехия
Запасы топлива	Бак на 35 л. и канистры по 20 л., которые появились на борту в Южной Америке. В разное время их было разное количество (максимум 8 шт. при проходе пиратских зон)
Электрооборудование	Ветрогенератор Rutland 913 и солнечная батарея 3 аккумулятора (2x100 Ач для запуска двигателя, освещения, разнообразных электроприборов +45 Ач для питания бортового компьютера, навигационных приборов, научного оборудования)
Средства связи	КВ трансивер Yaesu VX1700 и тюнер для трансивера FC-40
	УКВ радиостанция морская
	УКВ радиостанции (walky-talky) для каждого члена экипажа для переговоров при сходе на берег, от которых экипажу пришлось отказаться
Средства навигации	На океанских переходах использовалась спутниковая связь Iridium, которая появилась на борту в Уругвае
	GPS оборудование
	Бортовой компьютер
	Несколько резервных ноутбуков
	Навигационное программное обеспечение



Фото 3



Фото 4

Лига радилюбителей Украины (ЛРУ), Радиоловительская газета «Радиоинформ», Национальная ЛРУ дипломная программа URDA, Радиотелеграфный МОРЗЕ клуб UCWC и Украинский радиопортал учредили диплом «КУПАВА» (фото 5) [3]. Менеджером этого диплома является черниговский радилюбитель Владимир Степаненко (UZ1RR).

Условия диплома «КУПАВА» более чем просты. Он выдавался всего за одну радиосвязь с яхтой «Купава» любым видом и на любых диапазонах. Бланк диплома имеет специальный (под море) высококачественный дипломный бордюр синего цвета с фотографиями яхты и всех членов экипажа (на момент выхода), а также их подписи. Диплом полноцветный. Он выполнен на качественной глянцево-фотобумаге и ламинирован. Обладателями



Фото 5

### Профессиональный КВ-трансивер производства компании Vertex Standard.

Многорежимный коротковолновый трансивер VX-1700 разработан для профессиональной и радиоловительской связи

#### Функциональные возможности КВ-трансивера Vertex Standard VX-1700:

Рабочие частоты:

- RX: 0.03-30 МГц;
- TX: 1.6-30 МГц.

Мощность:

- 125 Вт (A1A/J2B/J3E 1,6-3,9 МГц);
- 100 Вт (A1A/J2B/J3E 4,0-29,9 МГц);
- 31 Вт AM Carrier (A3E 1,6-3,9 МГц);
- 25 Вт AM Carrier (A3E 4,0-29,9 МГц);
- 31 Вт Am Carrier (A3E 2,182 МГц).

200 каналов памяти (разбиты на 5 групп).

Возможность присвоения буквенно-цифрового имени каждому из каналов;

Режим VFO (плавная перестройка).

Запрограммированные «морские» каналы ITU.

Выбор канала бедствия 2.182 МГц нажатием одной кнопки.

Встроенные селективный и телефонный вызов с широкими возможностями.

Функция ALE - автоматическое установление связи на оптимальном канале (опция).

Одновременный контроль двух каналов.

VOX – голосовое управление передачей.

Полудуплекс при работе телеграфом.

Шумоподавитель.

Шифрование голоса в режиме SSB (опция).

Внешний антенный тюнер (дополнительно).

Специальная подсветка в ночное время.

Усиленная погодная защита и жесткая конструкция.

Удобное программирование с ПК.

#### Технические характеристики радиостанции Vertex Standard VX-1700

- Частоты приемника 0,03-30 МГц.
- Частоты передатчика 1,6-30 МГц.
- Модуляция J3E, H3E: PSN модулятор.
- A3E: низкоуровневая.
- Количество каналов 200.
- Шаг канальной сетки 10/100/1000 Гц.
- Напряжение питания 13,8 В.
- Потребляемый ток:  
прием 1,5 А;  
передача 20 А (125 Вт).
- Стабильность частоты  $\pm 4ppm$  (1-60 мин.),  $\pm 1ppm$  (>60 мин.).
- Импеданс антенны 50 Ом.
- Температурный диапазон -10°C...+50°C.
- Габаритные размеры 241x99x285 мм.
- Вес с аккумулятором, антенной и клипсой 4,3 кг.

#### Приемник

- Промежуточные частоты 1-я: 45,274 МГц.
- 2-я: 24 кГц.
- Чувствительность 0,5-1,6 МГц 1,6-30 МГц.
- A1A/J2B/J3E - 1,41 мкВ 0,16 мкВ.
- A3E/H3E - 8 мкВ 1 мкВ.

#### Селективность

Вид -6 дБ -60 дБ.

A1A (W), J2B (W), J3E >2,2 кГц <4,5 кГц.

A1A (N), J2B (N) >500 Гц <2,0 кГц.

A3E, H3E >6 кГц <20 кГц.

#### Порог шумоподавителя

SSB/CW/AM FM

0,1-0,5 МГц.

0,5-1,6 МГц 2,5 мкВ.

1,6-30 МГц 2 мкВ.

Подавление ПЧ 80 дБ.

Коэффициент зеркальных помех 80 дБ.

Мощность аудиовыхода 2.2 Вт на нагрузку 8 Ом.

Нелинейные искажения <10%.

Сопротивление аудиовыхода 4-16 Ом.

#### Передатчик

Выходная мощность:

- 125 Вт (A1A/J2B/J3E 1,6-3,9 МГц).
- 100 Вт (A1A/J2B/J3E 4,0-29,9 МГц).
- 31 Вт AM Carrier (A3E 1,6-3,9 МГц).
- 25 Вт AM Carrier (A3E 4,0-29,9 МГц).
- 31 Вт AM Carrier (A3E 2,182 МГц).

Подавление несущей 50 дБ.

Подавление нежелательной боковой полосы 60 дБ

Импеданс микрофона 200-10000 Ом.

диплома «КУПАВА» стало около 700 радиолюбителей, многие из которых являются читателями и подписчиками нашего журнала.

Михаил Ильенко и Валерий Деймонтович приняли участие в походе от начала до Аргентины. Там на границе Аргентины и Чили в Кордильерах Михаил Ильенко отснял некоторые кадры для своего нового фильма «Тот Кто Прошел Сквозь Огонь».

10 мая 2010 г. М. Ильенко и В. Деймонтовича сменили Виктор Семенович Копайгородский и Геннадий Георгиевич Стариков.

К сожалению, чуть больше, чем через год после возвращения домой, 21 августа 2011 года, так и не дождавшись возвращения «Купавы» в Киев, после продолжительной болезни скончался постоянный член экипажа яхты «Купава», ветеран яхт-клуба Валерий Брониславович Деймонтович.

С экипажем в составе Ю. Бондаря, А. Зубенко, В. Копайгородского и Г. Старикова яхта «Купава» обогнула мыс Горн, причем зимой и в самом опасном направлении (против течения) из Атлантического в Тихий Океан. В этом направлении за всю историю морских переходов прошла только одна украинская яхта – «Купава», а мыс Горн обогнули всего три яхты под украинским флагом из шести, которые прошли кругосветку.

В. Копайгородский и Г. Стариков прошли на «Купаве» в составе экипажа до острова Робинзона Крузо и в ноябре 2010 г. вернулись в Киев. Далее почти до самого конца экспедиции на самых тяжелых участках экипаж яхты состоял только из двух человек – Ю. Бондаря и А. Зубенко. В Израиле (в Хайфе) к экипажу присоединился член Киевского Городского Крейсерского яхт-клуба Олег Панчук. В Херсоне, уже на Днепре, Олега сменил его сын Евгений Панчук. Перед самым финишем уже в Киеве на яхту опять поднялся Михаил Ильенко.

Не все намеченное в Киеве удалось выполнить. Экспедиция планировалась с заходом на украин-

скую антарктическую станцию им. Вернадского, но не судилось. Погодные условия, поломки привели к задержке, и «Купава» прибыла на юг Аргентины зимой. Судходство и иное сообщение с ледовым континентом в этот период времени невозможно.

Поход в Антарктиду «пришлось» заменить не менее увлекательным путешествием по Патагонии.

Географические названия мест, где побывал экипаж «Купавы» и ее поход, мне сильно напомнили приключенческие книги «Дети капитана Гранта», «Робинзон Крузо» и др., которыми я зачитывался в детстве, как и большинство мальчишек моего поколения.

Маршрут кругосветного путешествия яхты «Купава» показан на **рис. 1**.

Одна из неприятностей длительных океанских походов – это повышенная влажность и соленая вода, которая приводила к выходу из строя на яхте электронного оборудования, компьютеров, радиостанций и даже фотоаппаратов. Из-за сильных ветров и штормов вышла из строя солнечная батарея (солнечная панель), а в ветрогенераторе износились подшипники.

Ломалось все и не однажды.

Ломалась мачта. При столкновении с льдиной была повреждена обшивка яхты. В одном месте была содрана стеклоткань, которой обклеена яхта. Это привело к тому, что в Индийском океане деревянная обшивка яхты стала объектом нападения морских червей. Черви проели ходы в обшивке и деревянных деталях яхты. Из-за этого корпус «Купавы» начал протекать. Повреждения удалось устранить только на берегу во время зимовки 2011–2012 г.г. в Хайфе (Израиль).

При возвращении была также опасность нападения пиратов у берегов Сомали и в Аденском заливе.

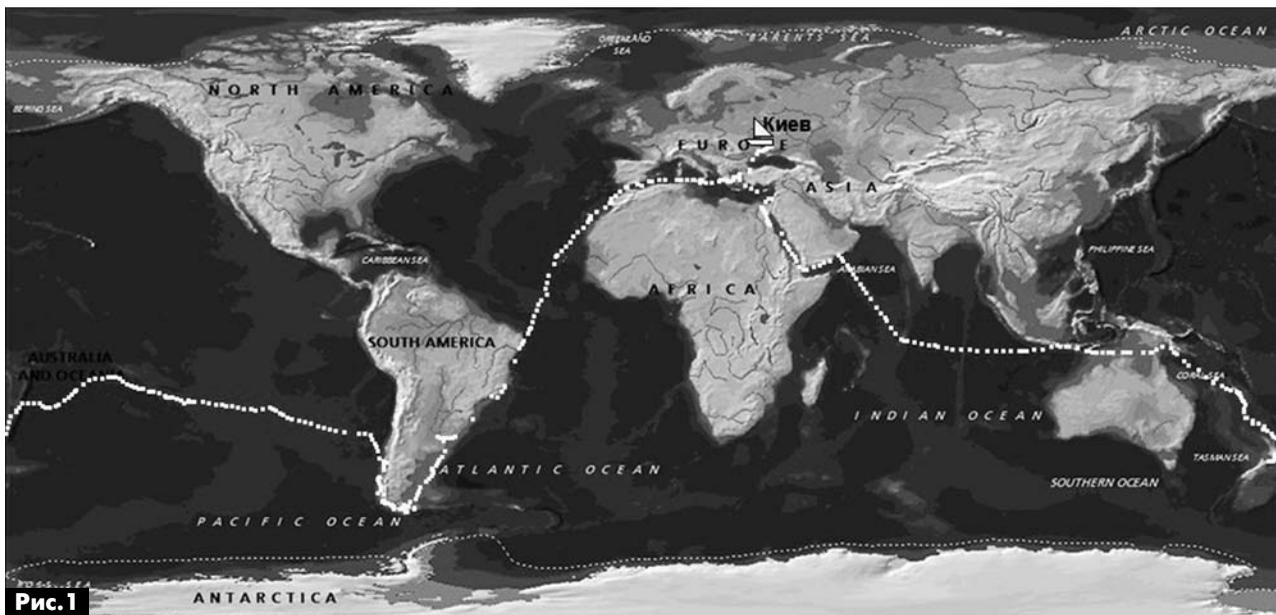


Рис. 1





Фото 6

Все обошлось, и 3-го мая 2012 г. на подходе к Киеву (фото 6) «Купаву» встречали несколько киевских яхт, включая «Стихию», а в 11 ч 25 мин яхта «Купава» пришвартовалась к своему бону в Киевском Городском Крейсерском яхт-клубе, где экипаж был встречен близкими, друзьями и съемочными группами нескольких украинских телеканалов (фото 7).

На сайте [1] кроме дневника кругосветки яхты «Купава» и фотографий можно посмотреть несколько видеорепортажей о возвращении отважных путешественников, а на сайте [2] кроме фото можно ознакомиться со статьей-репортажем В. Владимирова о возвращении яхты домой [4].



Фото 7

В заключение хочу поблагодарить помощника капитана яхты «Купава» Андрея Зубенко за помощь и консультации при написании этой статьи.

#### Ссылки

1. <http://uar1.com.ua/> – Украинский радиопортал.
2. <http://yachtclub.kiev.ua> – сайт Киевского Городского Крейсерского яхт-клуба.
3. <http://uar1.com.ua/award-send/index.htm> – страница диплома «КУПАВА».
4. Владимиров В. Яхта «Купава»: ПЕРЕМОГА!  
Режим доступа: [http://yachtclub.kiev.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=116&Itemid=94](http://yachtclub.kiev.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=116&Itemid=94)

## ОДНО- И ТРЕХФАЗНЫЕ СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Производства «СЭА Электроникс»

Самые низкие цены!



Счетчики соответствуют классу точности 1,0 по ГОСТ 30207 и ДСТУ ІЕС 61036 - при измерении активной энергии, и классу точности 2,0 по ДСТУ ІЕС 61268 - при измерении реактивной энергии, а также - СОУ-Н МПЕ 40.1.35.110-2005.



Счетчик соответствует требованиям ГОСТ 30207-94 и СОУ-Н МПЕ 40.1.35.110-2005. Номер в Государственном реестре средств измерительной техники: У2802-08



Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б  
тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42  
Региональные представительства:  
Донецк, Харьков, Днепрпетровск, Одесса, Львов, Севастополь

e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua)

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

Мы продолжаем публиковать в нашем журнале ответы на множество разноплановых вопросов наших читателей, которые задают редакторам журнала «Радиоаматор» по почте, Интернету и телефону.

К нам обратился постоянный читатель журнала «Радиоаматор» **Вячеслав Виноградов** из поселка Новозакономическое, Красноармейского района, Донецкой области. Он пишет: «Мне поступили в ремонт весы китайского производства. Кроме микроконтроллера, ЖК-индикатора и стабилизатора на плате устройства установлена 8-выводная микросхема HX710. Документацию на эту микросхему (МС) я не нашел. Не может ли редакция уважаемого издания предоставить хоть какую-нибудь информацию об этой МС».

Информации о МС HX710 почти нет. Тем не менее, кое-что мы все-таки нашли.

HX710 – это микросхема, разработанная фирмой AVIA Semiconductor специально для электронных весов. Она производится в корпусах SOP-8 и DIP-8. Основа этой МС – 24-разрядный прецизионный аналого-цифровой преобразователь (АЦП). На входе АЦП внутри микросхемы установлен малощумящий усилитель с дифференциальным входом, который имеет фиксированный коэффициент усиления по напряжению равный 128. В качестве датчика используется мост из тензорезисторов (см. схему включения **рис. 1**). Это позволяет при опорном напряжении ( $V_{REF}$ ) 5 В получить и обрабатывать дифференциальное входное (для МС) напряжение  $\pm 20$  мВ.

Микросхема HX710 имеет встроенный тактовый генератор и схему сброса, без внешних компонентов. Сброс схемы упрощает инициализацию

цифрового интерфейса. Для МС HX710 нет необходимости программирования внутренних регистров. Все это сделано производителем микросхемы. Существует две разновидности этой микросхемы. HX710A – имеет внутренний датчик температуры, а HX710B – детектор разности напряжений питания DVDD–AVDD.

К нам обратился наш постоянный читатель **Андрей Викторович Коваленко** из Сумской области с просьбой опубликовать принципиальную схему комбинированного прибора Ц4312, что мы и сделали (см. вкладку на стр. 31).

Еще одно письмо уже давненько пришло от подписчика нашего журнала **Зазгарского А.И.** из Винницы с просьбой опубликовать электрическую схему спутникового тюнера «Opticum-3000» (производства Польши).

Отметим, что приведенной информации для полноценного ответа крайне мало. Желательно было бы указать типы микросхем, установленных на плате. Искать было бы намного проще. Тем не менее, мы кое-что нашли (см. вкладку на стр. 32–34).

Заметим, что спутниковые тюнера «Opticum-3000–4000» являются клоном тюнера «Globo-4000», хотя возможны и отличия. Схемы от «Globo» как раз и представлены на вкладке этого номера.

В заключение хочу еще раз напомнить, что конкурс статей с описаниями радиолобительских конструкций на базе неисправных цифровых мультиметров разных моделей, объявленный в РА 11/2011, продлен до 15 ноября 2012 года, а его тематика, по просьбе наших читателей, расширена. Мы принимаем на конкурс также статьи по приставкам к мультиметрам.

В этом номере мы публикуем две статьи разных авторов пришедшие на конкурс из г. Ужгорода.

Свои статьи, вопросы и пожелания присылайте 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 Безверный

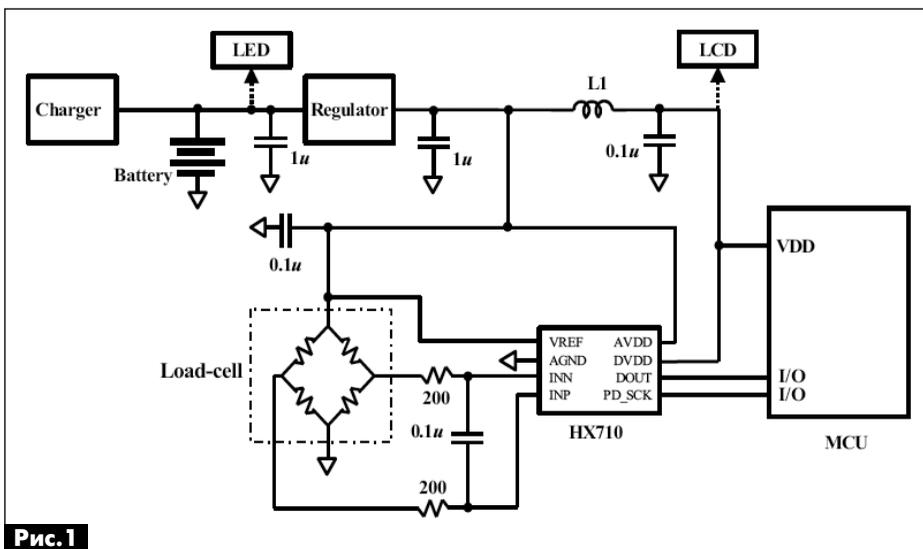


Рис. 1

**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

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

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

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

**НПФ «Видикон»**

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

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

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

**«ВИСАТ» СКБ**

Украина, 03115, г. Киев,  
ул. Святошинская, 34,  
т/ф: (044) 403-08-03,  
тел: 452-59-67, 452-32-34

e-mail: visat@i.kiev.ua  
http://www.visatUA.com

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

**«Влад+»**

Украина, 03134, г. Киев,  
ул. Булгакова, 18, т/ф: (044) 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-CO. 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.

**ООО «РКС КОМПОНЕНТЫ»**

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

Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

**ООО «РТЭК»**

Украина, 04119, г. Киев,  
ул. Дегтяревская, 62, офисный центр «Ферммаш», оф. 46.

тел: (044) 456-98-69, (044) 456-51-27,  
(044) 520-04-77, 520-04-78, 520-04-79  
e-mail: chip@rainbow.com.ua

http://www.rainbow.com.ua

http://www.rtcs.ru

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

**ООО «Никс-Электроникс»**

02002, г. Киев,  
ул. Раисы Окипной, 3, офис 2  
т/ф: (044) 516-85-13, 516-59-50

e-mail: chip@nics.kiev.ua  
www.nics.kiev.ua

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

**СЕА Електронікс, ТОВ**

Україна, 02094, м. Київ,  
вул. Краківська, 13Б.  
тел.: (044) 291-00-41 (багатоканалний)  
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; паяльна обладнання; контрактне виробництво.

**МАСТАК ПЛЮС**

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

http://www.mastak-ukraine.kiev.ua

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

**VD MAIS**

Украина, 03061, г. Киев-33, а/я 942,  
ул. М. Донца, 6

тел: (044) 492-88-52 (многокан),

220-0101, факс: 220-0202

e-mail: info@vdmais.kiev.ua

http://www.vdmois.kiev.ua

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

**«ТРИОД»**

Украина, 03194, г. Киев - 194,  
ул. Зодчих, 24

т/ф: (044) 405-22-22, 405-00-99

e-mail: ur@triod.kiev.ua

http://www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..., 6Н..., 6П..., 6Ж..., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др.

Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лам-

пы бегущей волны, клистроны, разрядники. Электронно-лучевые трубки, видиконы, 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, (062) 385-48-68  
e-mail: sales@discon.ua  
http://www.discon.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

#### 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.

#### ООО «ЛЮБКОВ»

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

#### GSM СТОРОЖ

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

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

#### ООО «НЬЮ-ПАРИС»

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

Электронные компоненты: соединители, оптические компоненты, шкафы и распределительные элементы, кроссовое оборудование, источники бесперебойного питания.

#### «ЭлКом»

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

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

#### ТОВ «Бриз ЛТД»

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

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

#### ОЛЬВИЯ-Электро

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

#### ООО «РЕКОН»

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

#### НПКП «Техекспо»

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

#### ООО «СерПан»

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

#### «СИМ-МАКС»

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

#### ООО «Радар»

Украина, 61058, г. Харьков,  
(для писем а/я 8864)  
ул. Данилевского, 20 (ст м. «Научная») тел.: (057) 754-81-50,  
факс: (057) 715-71-55  
e-mail: radio@radar.org.ua  
Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

#### ООО «РАДИОКОМ»

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

#### ТОВ «ЕВОКОМ УКРАЇНА»

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





# Электронные наборы и приборы почтой

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

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

Код	Наименование набора	Цена в грн.	
NR01	Набор начинающего радиодлюбителя (инструмент, паяльник, припой, 2 платы с компон. ....	395	BM6120 Светильник на мощных светодиодах ..... 310
EK001	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник ..... 140		BM6501 USB-осциллограф (с функциями частотомера и генератора) ..... 3295
EK001P	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник (набор для пайки) ..... 129		BM8010 Двухдиапазонный частотомер с ЖК дисплеем (1,1Гц - 12 МГц, 100-960 МГц) ..... 545
EK002P	Радиоконструктор «Твое радио» №2. (FM, с ЖК диспл., часами и встроенным таймером) ..... 195		BM8020 USB-осциллограф (2-х канальный, 100Гц - 200КГц) ..... 665
EK003	Электронный конструктор «Твое радио №3». Стерефон. УКВ, FM тюнер с пультом ДУ ..... 335		BM8021 Цифровой запоминающий осциллограф (2 канальный) ..... 2095
EK004	Радиоконструктор «Твое радио» №4 ..... 235		BM8023 Запоминающий USB логический анализатор ..... 985
EK007	Радиоконструктор «Твое радио» №1. (Цифр. FM-радиопр.-цифр. усилитель D-класса ..... 299		BM8036 8-кан микрорп таймер, термостат, часы «Умный дом» с возм подкл до 32 датчиков. .... 775
EK35	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 35 электронных схем для детей от 4 до 9 лет ..... 125		BM8037 Цифровой термометр (до 16 датчиков) ..... 265
EK39	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 39 схем для детей от 5 до 12 лет ..... 200		BM8038 Охранное устройство GSM-автономное (GSM-сигнализация) (готовый блок) ..... 339
EK501	Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет) ..... 785		BM8039 GSM интеллектуальное управляющее охранное устр-во «Гардиан» (охран.тепл. датчики) ... 895
EK502	Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет) ..... 635		BM8039S Датчики дыма и устройство согласования ..... 385
EK503	Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет) ..... 635		BM8040 ДУ на ИК-пулчак + приемн.- плата на 10 выходов 12-24В по 2А. Дальность 10-15 м. .... 200
EK9889	<b>Электронный конструктор «Чудо КИТ» с солн. батар. на 9889 схем для дет. от 5 до 14 лет .... 495</b>		BM8042 Универсальный импульсный металлоискатель Кошей-5И (блок). Глубина - 1,5-3м. .... 435
RA005	Адаптер 2К-Л-USB-LPG (для авто с инж. и газовым двигат.) гот. устр-во USB + CD с прогр. .... 295		BM8043 Селективный металлоискатель «КОШЕЙ-18М» с ЖК дисплеем (блок). Глубина - 2 м. .... 2195
RA006	Каталог «Мастер КИТ-2010». Бумажная версия 2010 год, выпуск 2 ..... 35		NM8043 Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8043 ..... 1195
RA008	Книга «Собери сам 55 электр. устр. из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самост. сборки. .... 35		BM8044 Импульсный металлоиск. «Кошей-5ИМ» с ЖК дисплеем (блок). Глубина 1,5-3м. .... 995
RA012	Адаптер 2К-Л-USB-LPG (инж. и газ двигат.) гот. устр. USB + CD с прогр. + колодка OBDII ..... 475		NM8044 Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8044, BM8042 ..... 465
RA021	Металлоискатель «ИМПULSE» (прототип м/и «K隆N PIV»-плата спаяна, самоопр. катушек) ..... 695		DK015 Линоинтер (целеуказатель). (Для точного обнаруж мелких предм в грунте 25-180мм.) ... 845
RA022	GSM сигнализация SEA G12 (беспроводной блок+2 беспр. датч+2 брелок+сирена+блок пит.) ..... 1680		DK020 <b>Селективный металлоискатель «КОШЕЙ-20М» с ЖК дисплеем, электронный блок ..... 2550</b>
RA023	Беспроводной магнито-контактный датчик для SEA G12 ..... 50		DK021 <b>Кольцевая катушка для «Кошей-20М», гот. устройство диаметр 19,5 см. .... 1595</b>
RA024	Беспроводной датчик движения для SEA G12 ..... 180		DK023 Металлоискат. BM8043 «Кошей-18М» в сборе-блок, штанга, АКБ, печ. датч (пр.12 мес.) ..... 4690
RA026	Беспроводной датчик разбития стекла с адаптером для SEA G12 ..... 220		DK026/1 Пластиковый корпус катушки для BM8041 - 44 с кроншт., гермовводом и шпильками ..... 195
RA027	Датчик дыма для SEA G12 ..... 180		DK033 Глубинный датчик-катушка 1,2 м. х 1,2м.(глуб. до 3 метров) для BM8044,DK017 ..... 1495
RA028	Датчик газа для SEA G12 ..... 180		DK034 Кольцевая катушка для BM8043 «КОШЕЙ-18М» (готовое устройство, диаметр 19,5 см.) ..... 1580
RA032	<b>Аппарат «Витафон» (Виброакустический аппарат для лечения различных заболеваний) ..... 395</b>		DK037 <b>Импульсный металлоиск. «Кошей-5ИМ» + штанга-АКБ+зарядн. устр-во + катушка ..... 2590</b>
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель ..... 59		KIT-штанга+АКБ Штанга телескопическая для металлоискателя + АКБ с зарядным устр-вом ..... 1095
BM005	Сумеречный переключатель на SMD(220В, 800Вт., регулир. порог сраб.) гот. блок ..... 295		BM8049 Включатель освещения с дистанц. управлением от телевизионного пульта (напр.150 Вт) ..... 145
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/4А (готовый блок) ..... 130		BM8049M Включатель освещения с дистанционным управлением до 1,5 кВт от любого пульта ДУ ..... 165
BM037M	<b>Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/3А (готовый блок) ..... 145</b>		BM8050 Переходник USB в COM (интерфейс: USB1.1, USB2.0.) ..... 120
BM038	Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15В/1А(гот. блок) ..... 265		BM8051 Переходник USB-UART адаптер (готовое устройство) ..... 110
BM057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDА2005) с радиатором ..... 100		BM8060 Бытовая ч/б видеокамера-глазок (с ИК диапазоном, матрица CCD 1/3, разъемы RCA) ..... 345
BM071	Регулятор мощности 220В/3кВт ..... 178		BM8079D Источник бесперебойного питания 12В/0.4А ..... 415
BM083	Инфракрасный барьер 50 м ..... 145		BM9009 Внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер) ..... 125
BM137	Микрофонный усилитель (готовый блок) ..... 69		BM9010 USB внутрисхемный программатор AVR ..... 195
BM146	Исполнительный элемент (готовый блок) ..... 74		BM9213 Универсальный автомобильный адаптер К-Л-линии USB ..... 259
BM238F	Таймер 2сек...3 час/300Вт (готовый блок) ..... 165		BM9215 Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок) ..... 215
BM245	Регулятор мощности 500 Вт/220В ..... 69		BM9221 Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI ..... 315
BM246	Регулятор мощности 1000 Вт/220В ..... 75		BM9222 Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card LCD ..... 495
BM247	Регулятор мощности 2500 Вт/220В ..... 165		BM9225 Видео-регистратор (PC плата для цифр.сист. видеонабл. на 4 канала -до 24 видеокамер) ... 715
BM250F	Устройство управления насосом (готовый блок) ..... 145		BM9230 DMX контроллер (3-х канальный с дисплеем, 12-30В, 0,35/0,7/1А) ..... 385
BM251F	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт ..... 225		MA601A Зарядное устройство для цифровых устр-в miniUSB,3 в 1 (с резервным АКБ 550мА) ..... 155
BM404F	Цифровой вольтметр (готовый блок) ..... 295		MA802 PIR детектор движения (крепление стена/потолок). Готовое устр-во ..... 115
BM408F	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.) (готовый блок) ..... 245		MA901 USB-FM радио с пультом ДУ ..... 225
BM409F	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.) (готовый блок) ..... 225		MA1238B Электронный бейджиж (8 разных цветов свечения) ..... 415
BM706F	Охранная сигнализация (5 независимых зон) (готовый блок) ..... 255		MA3401 Автономная GSM сигнализация ..... 515
BM707F	Термореле цифровое (-20...+100С/напр. 500Вт, точность 0,1С (готовый блок) ..... 295		<b>MA9213 Универсальный автомобильный OBD-II сканер (ELM 327) ..... 385</b>
BM708F	Датчик движения с фотодиодом (сумеречным переключ.) (готовый блок) ..... 255		MK035 Ультразвуковой модуль для отугн. грызунов (готовое устройство для помеш. 30-50м) ..... 170
BM709F	Цифровые часы с таймером (10 программ) (готовый блок) ..... 265		MK041 Сигнализатор осадков (датчик дождя, 12В) (модуль) ..... 315
BM710F	Регулятор мощности 12/24В 30А(готовый блок) ..... 255		MK063 Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль) ..... 85
BM711F	Цифровые часы-секундомер-таймер (готовый блок) ..... 359		MK067 Модуль регулятора мощности переменного напряжения 1200Вт/220В ..... 140
BM945F	Цифровой контроллер температуры с ЖК диспл.(гот. блок 0-99град., нагрузка 220В 1А) ..... 285		MK071 Регулятор мощности 2600 Вт/220В(модуль) ..... 158
BM1043	<b>Устройство плавного включения ламп накаливания 220В/800Вт, 5 сек. .... 89</b>		MK072 Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль) ..... 125
BM1707	Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч. 2 незав. канала упр. нагрузками) ..... 145		MK075 Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (автоном. модуль) ... 220
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDА7386, авто, готовый блок) ..... 179		MK080 Отпугиватель подземных грызунов «Антикрот» (радиус возд. 20м. - 10 соток) ..... 128
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDА7294, готовый блок) ..... 120		MK084 Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль) ..... 98
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDА1562, авто), (готовый блок) ..... 185		MK107 Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль без п/и) ..... 125
BM2039	Усилитель НЧ 2x40 Вт (TDА8560Q/TDA8563Q) ..... 115		MK113A Таймер 2 сек...23 минуты (модуль) ..... 120
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDА7293, Hi-Fi, готовый блок) ..... 148		MK153 Индикатор микроволновых излучений (готовый модуль) ..... 75
BM2043	Мощный автоусилитель мощностью 4x77 Вт (TDА7560, авто) готовый блок ..... 215		MK171 Регулятор мощности (9-28В, 500Вт, 10А) для электродровидж, ламп накал., и пр. (модуль) ... 265
BM2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок) ..... 58		MK173 Блок управления поливом огорода (с измерителем влажности грунта) (модуль) ..... 395
BM2061	Электронный ревербератор (эффект «Эхо»/ «Объемный звук») ..... 178		MK180 USB-EDGE модем + гарнитура. Для подклук. ПК к Интернету через телефонную SIM-карту ..... 795
BM2071	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт ..... 365		MK303 Сотовый стационарный телефон стандарта GSM (готовое изделие) ..... 895
BM2072	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт с цифровым процессором звука ..... 995		MK308 Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль) ..... 245
BM2073	2-х канальный звуковой усилитель (2x210Вт) D-класса с возм. расширения до 6 каналов ..... 695		MK317 Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц ..... 280
BM2111	Стерефонический темброблок (20...20000 Гц; Рвх>30 кОм. Рвых>20 Ом) ..... 189		MK319 Модуль защиты от накипи ..... 100
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок) ..... 79		MK321 Модуль преусилителя 10 Гц...100 кГц ..... 190
BM2118	Предвар. стереофонич. регулир. усилитель с балансными входами 2-х канальный ..... 80		MK324 Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц ..... 285
BM2412	Преобразователь напряжения 24В-12В (ex.20-30В; вых.12-13В, 10А) (готовый блок) ..... 225		MK324/перед. Дополнительный пульт для МК324 ..... 185
BM4012	Датчик уровня воды ..... 59		MK324/прим. Дополнительный приемник для МК324 ..... 119
BM4022	Термореле 0...150 (готовый блок) ..... 95		MK330 Модуль исполнительного устройства для систем ДУ МК317/МК324 ..... 230
BM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А ..... 80		MK331 Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль) ..... 380
BM6020	Светодиодный модуль ..... 200		MK333 Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А) ..... 395
BM6031	Лампа светодиодная 150 люмен (потребление 3Вт) ..... 198		MK342 Электронный сторож (на основе фотодатчика) ..... 198
BM6032	Лампа светодиодная 300 люмен (потребление 6Вт) ..... 245		MK343 Двухканальный дистанционный радиовыключатель 433 МГц (220В/2X300Вт) ..... 395
			MK344 Двухканальный плавный регулятор яркости (220В/300Вт, 433МГц. коммутатор+ДУ) ..... 395

MK353	Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-М-7» (пл. возд. до 200 кв.м.)	345	MT6021	Влагогазезащитный динамик. (герметич. короб для MP-3 плееров)	198
MK355	Отпугиватель крыс и мышей. Ультразвук, стационарное устройство. (пл. возд. до 100м)	285	MT6022	Оптическая мышь на палец (надевается на указательный палец - для ПК и ноутбуков)	125
MK356	Отпугиватель крыс и мышей (автономный (автомобильный - 12в), пл. возд. до 80 кв.м.)	245	MT6030	Вибродинамик (3Вт, 60Дб с USB адаптером и ист пит.)	445
MP101	Процессор управления светом в салоне автомобиля (плавн. вкл, задержка и пр.)	245	MT6034	Светодиодная фитолампа для подсветки домашних растений	245
MP301F	Регулятор мощности 30А, +8...30В	295	MT6050	MP3-плеер 2 Гб на солнечной батарее (MP3, WMA)	395
MP302F	Регулятор мощности 50А, +8...30В	545	MT6080	Цифровая авторучка (пишете и рисуете от руки в память ПК - более 100 листов А4)	965
MP303F	Регулятор мощности 15А, +12/24В	235	MT8030	Автоматическая защита компьютера от любопытных коллег (блокировка при дист. 2м)	285
MP304F	Модуль реле на 1 канал (500Вт)	95	MT8045	Мобильная защита от непрошенных гостей (автономная ИК сигнализ. пр-перед. до 20м.)	405
MP305F	Таймер 15 сек...10 мин/500Вт	130	MT8055	Сигнализация утечки газа. (с цифр. индикатором уровня утечки газа и звук. оповещ.)	295
MP306F	Регулятор мощности 1,5А, 5...12В	120	MT9000	Квартирная SMS-сигнализация (блок+2 беспр. датч на откр. темп., протечку, утеч. газа)	1495
MP309	Блок 4-х канального АЦП	279	MT9002	Многофункциональный беспроводной датчик для MT9000 (открытие, темпер. протечки)	285
MP324	Модуль 4-х канального ДУ 433 МГц (приемник-передатчик, 5-12В, 30м)	225	NT801/2	Электронный идентификатор (5 электронных ключей+1 приемник считыватель)	235
MP324/нер	Пульт для модуля 4-х канального ДУ 433 МГц, MP324, MP326, MP325	80	NT1217	Цифровой блок обраб. сигн. для сабуэф. канала. Аудиопроектор 2.1 (стерео+сабуэф.)	130
MP325	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, два реле)	260	NK005/к	Сумеречный переключатель с корпусом	100
MP326	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, четыре реле)	300	NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	58
MP501F	Цифровой счетчик с возможи. подкл. индикаторов большого разм. (зн. 0-9999, до 14см)	295	NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	98
MP503	Двухканальный термометр с анимированным светодиодным индикатором 5x7 (блок)	165	NK037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...37В/3,0А	140
MP507	Вольтметр -10...+15В	225	NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост)	70
MP508	Вольтметр ±100 В	245	NK083	Инфракрасный барьер 50 м	135
MP701	Релейный блок коммутации (4 канала)	245	NK092	Инфракрасный прожектор	115
MP707	Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч, 2 независ. канала упр. нагр.)	145	NK134	Электронный стетоскоп (MC34119P) (автомобильный и пр.)	110
MP707R	Цифровой USB-термометр/термостат. (Подкл. до 32 термодатч, 2 независ. кан упр. нагр.)	215	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт(TDA2030+на паре КТ818 и КТ819 в каждом плече)	246
MP708	USB-ИК приемник MP708 (блок+пульт ДУ)	175	NK146	Исполнительный элемент 12В	49
MP709	USB-реле с управлением через интернет	165	NK292	Ионизатор воздуха	135
MP800A	Блок управления УМЗЧ с обычным потенциометром и цифровым дисплеем	265	NK294	6-канальная цветомузыкальная приставка	139
MP800D	Блок управления УМЗЧ с цифровым потенциометром и цифровым дисплеем	295	NK300	Лазерный световой эффект	215
MP903	Цифровой стереофонический УКВ/ФМ тюнер с пультом ДУ(65-108 МГц)	195	NK314	Детектор лжи	55
MP910	Брелок для систем ДУ 433МГц со сдвигающейся защитной крышкой 12В.	75	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	98
MP911	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910), 12В, нагр. 1200Вт	95	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	85
MP913	Приемник ДУ 433 МГц (кнопка, 2 реле) для пульта MP910	145	NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	105
MP1089	Встраиваемый цифровой FM-приемник. (готовый модуль)	98	NM1112	Светодиодная лента (1 метр, 60 светод., 9-14 В) 4 вида -синяя, красная, белая, желтая.	215
MP1115	Цифровой усилитель D-класса 15 Вт. Проект «Китайский синдром» (восточная сторона)	135	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	148
MP1181DI	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер	160	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	144
MP1181DIF	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер с FM-приёмником	200	NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TDA210AH/AL, авто)	100
MP1203	Модуль усилителя 2x2 Вт с питанием от USB (LM4088)	45	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	52
MP1205	Цифровой индикатор спектра звукового сигнала (10 - полос)	420	NM2061	Электронный ревербератор	169
MP1215	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x15 Вт. Проект «Китайский синдром»	115	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	125
MP1225	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x25 Вт (TPA3123)	115	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабуфера	70
MP1229	Предварительный усилитель-темпоблок с микроконтролл. управл. и ЖКИ (TDA7313)	175	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	79
MP1230	Аудиорегулятор 1 канал	210	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабуферного канала	97
MP1233	Высококачественный предварит. усилитель-темпоблок. 4-канала, ЖКИ, ДУ (TDA7313)	198	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	70
MP1251	Цифровой 5.1 Dolby Digital AC-3, Dolby Pro Logic, DTS аудио декодер (ресивер)	725	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	55
MP1252	Домашний кинотеатр. Аналог и цифр вх/вых 5.1, ДУ. Темпоблок. Dolby Digital DTS, PCM	995	NM4011	Мини-таймер 1...30 с	45
MP2103DI	Встраиваемый BLUETOOTH/USB/SD-MP3/WMA плеер	465	NM4012	Датчик уровня воды	45
MP2103DIF	Мультимедийная микросистема MP3/WMA/ФМ/BLUETOOTH	495	NM4013	Сенсорный выключатель	50
MP2151	Hi-Fi. Цифровой усилитель D - класс, 2 x 300 Вт 1 x 600 Вт (мост)	1195	NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	185
MP2201	Hi-Fi. Цифровой усилитель D - класс, 2 x 400 Вт 1 x 800 Вт (мост)	1440	NM4022	Термореле 0...150 С	80
MP2281	Hi-Fi. Цифровой усилитель D - класс, 2 x 530 Вт 1 x 1060 Вт (мост)	1495	NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	155
MP2503	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер (блок)	105	NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	200
MP2503RL	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	180	NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	75
MP2603DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем	175	NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения	165
MP2606	Встраиваемый USB-MP3 плеер с ЖК дисплеем	190	NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	135
MP2803DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	195	NM8032	Прибор для проверки ESR качества электролитич. конденсаторов	195
MP2866	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165	NM8036	4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы	398
MP2896	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165	NM8041-44	Пластик. корпус для катушек металлоиск. 8041-44 с кроншт., гермевв. и шпильками	195
MP2902	Цветной монитор 2,5 дюйма	440	NM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для ВМ8043	1195
MP2904	Цветной 4" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером.	440	NM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для ВМ8044 (до 1,5м.)	465
MP2905	Цветной 5,6" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440	NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	190
MP2907	Цветной 7" TFT-LCD модуль разрешением 480 x 240 с вид-м.	440	NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	129
MP2907M	Цветной 7" TFT-LCD видеорегиcтpатор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	695	NM9213	Адаптер К-Л-линии (для авто с инжекторным двигателем)	170
MP29035	Цветной 3,5" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером.	440	NM9214	ИК-управление для ПК	125
MP29035M	Цветной 3,5" TFT-LCD видеорегиcтpатор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	565	NM9215	Универсальный программатор (базовый блок)	165
MP3100	Датчик движения (для управл. освещ. порог 150 люкс)	178	NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (микроконтр-ра ATMEL)	129
MP3503I	Микросистема - USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ	150	NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	89
MP3503DAIS	Микросистема - FM-тюнер, USB-MP3/WMA плеер, темпоблок, пульт ДУ	295	NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	59
MP3503DIF	Микросистема - USB-MP3/WMA плеер, темпоблок, пульт ДУ	215	NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (адаптер I <sup>2</sup> C-Bus EEPROM)	68
MP9744	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x20 Вт. (20-20000 Гц, +4...14В)	190	NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	87
MT1001	USB адаптер 5В (220В/5В, 1А)	95	NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	65
MT1010	Гибкая видеокамера-эндоскоп + кейс 1/6 VGA CMOS: 680x480 рик, 6 см.-беск., 30 к/сек.)	565	NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	85
MT1011	«Ручка-массажер» с футляром	148	NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	265
MT1020	Звуковой информатор с датчиком движения (автономное устр-во, дальн. 3м., длит. 10с.)	325	NT324LED	Контроллер RGB световых лент (для совместной работы с ДУ MP324)	100
MT1040	Охранник зрения и осанки (устр-во устан. на монитор и подкл. через USB-порт)	355	NT800	Аккумулятор 12В/1,3 Ач	120
MT1060	Анализатор детского плача. (голоден, хочу спать, стресс, раздражен, скучаю)+темп. влажн.	955	NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В	192
MT1070	Брелок антистатик (прибор для снятия статического напряжения с LCD-дисплеем)	110	NF235	Сумеречный переключатель 12 В	98
MT1080	USB-ионизатор воздуха (в виде флашки, плотн. анионно 1 млн/см <sup>3</sup> , вес 22г. гот. устр-во)	145	NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	45
MT1081	USB-ароматизатор воздуха (в виде флашки, вес 22г. гот. устр-во)	169	NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	55
MT2010	Антисон (устройство для автомобилистов, крепление на ухе)	65	NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	125
MT3031	Возвращатель 5 «целей», модель для путешественн (брелок с GPS модулем и жк диспл.)	635	NF250	Устройство управления насосом	125
MT3032	Возвращатель «Актив» (12 маршрутов, 500 точек, 130гр., с GPS модулем и жк диспл.)	775	NF251	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	195
MT4011	Измеритель мощности и контроля качества электроэнергии с ЖК дисплеем	315	NF404	Цифровой вольтметр	235
MT4012	Тройник «220В+2 USB» (Для зарядки USB-девайсов от сети 220В.	195	NF406	Усилитель НЧ 100 Вт	395
MT4013	Цифровой термометр с жк дисплеем для душа (проточный с насадкой но шланг)	105	NF407	Электронный термометр со светодиодной индикацией (для экспресс-оценки)	118
MT4020	Электронный беcен с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-5 кг., точность 10г. Вес 42г.	175	NF408	Цифровой счетчик (подсчит кол-ва посетителей, товара и пр.)	198
MT4025	Весы-беcен для багажа с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-50кг. Вес 120г.	275	NF409	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7 м.)	200
MT4060	Электронный шагомер (фитнес-шагомер) с жк дисплеем	115	NF410	Стереусилитель НЧ 2x1 Вт. (TDA2822M)	89
MT4075	Кухонный таймер-магнит с жк дисплеем (с выбором блюда и звуковым сигналом)	98	NF441	Детектор приближения на ИК лучах (5...30см., нагр. до 1000 Вт)	155
MT4080	Калькулятор учета расходов (на 8 категорий с USB)	220	NF451	Охранная система на ИК лучах (барьер сраб. до 7 метров, подклоч. нагрузка до 500 Вт)	140
MT5001	Свергающая рюмка-стакан (включ. подсветки при налич жидкости) 4 цв. - кр.ж.з.синий, 60мл.	49	NF491	Отпугиватель крыс, насекомых и тараканов + корпус с п/и	70
MT5002	Свергающий стакан с подсветкой, 7 вариантов подсветки, 400мл.	95			
MT5010	Гибкая светод. лампа-фонарь с магнитами (для часовых мастерских и радиомонтажн.)	190			
MT5060	Автономный светильник на светодиодах с датчиком движения	155			



Table listing various technical books and manuals for sale, including titles like 'Избирательные источники энергии', 'Сборники лучших публикаций журнала «Электрик»', and 'Бесплатные антивирусы'. Includes columns for price and quantity.

Оформление заказов по системе «Книга-почтой»

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо...

Доставка книг осуществляется наложенным платежом (плата при получении посылки на почте). Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы...