

Издается с января 1993 г.  
**№ 3 (221)**  
март 2012

Ежемесячный научно-популярный журнал  
Зарегистрирован Госкоминформполитики,  
телевидения и радиовещания Украины  
сер. КВ, №507, 17.03.94 г.  
Учредитель – МП «СЕА»  
Киев, Издательство «Радиоаматор»

## 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. Скорык  
Е.Л. Яковлев

## Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13-Б  
**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, sveflana@sea.com.ua

**Подписано в печать:** 28.02.2012 г.  
**Дата выхода номера:** 07.03.2012 г.  
**Формат 60х84/8. 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 ВИНТИ (Москва):  
Журнал «Радиоаматор», Киев.  
Издательство «Радиоаматор»,  
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б

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 Простейшие цифровые устройства. Часть 2 ..... А. Белый
- 5 Улучшение работы телефона «Элетон-214» ..... В. Кандауров
- 6 Синтез музыкальных тембров. Часть 4 ..... В. Рентюк
- 10 О композитных структурах в УМЗЧ ..... А. Петров
- 12 Широкополосный понижающий конвертор  
с двойным преобразованием частоты ..... П. Химич, П. Ксензенко
- 15 Особенности видеосъемки с использованием трансфокатора ..... А. Симоненко
- 18 Устройство и ремонт СТВ ресиверов SAMSUNG  
серий DSB 300 и DSB 350 ..... В. Федоров
- 20 Цифровые регуляторы для домашнего УМЗЧ ..... С. Слепнев
- 22 Радиоприемник для радиомикрофона с ДУ ..... С. Петрусь
- 26 Зарядное устройство для 6- и 9-вольтовых аккумуляторов ..... А. Зысюк
- 29 Особенности телевизионного шасси 3S10 ..... И. Безверхний
- 31 Принципиальная схема телевизионного шасси 3S10

### электроника и компьютер

- 36 Встраиваемый цифровой ампервольтметр  
с ЖК-индикатором от DT890B ..... Д. Карелов
- 38 Датчик контроля протечки воды ch-c0020 ..... Г. Чернов
- 41 Проблесковый фонарь для велосипеда ..... А. Алексенцев, Р. Проць
- 42 Микроконтроллеры STM32. Барьер 1 ..... С. Рюмик
- 48 Один подход к отладке проекта, созданного в пакете Flowcode for PIC ... В. Злобин
- 49 Некоторые опечатки и неточности в публикациях по MC34063 ..... Е. Яковлев
- 52 Новые источники питания для светодиодов компании Mean Well  
мощностью 96 и 100 Вт

### современные телекоммуникации

- 53 Программный продукт ISMO VS – решение  
для транспортных предприятий ..... С. Дорошенко

### кв + укв

- 55 Бюллетень КВ + УКВ ..... А. Перевертайло

### новости, информация, комментарии

- 60 Визитные карточки
- 62 Электронные наборы и приборы почтой
- 64 Книга-почтой

## Дорогие друзья!

Вы держите в руках №3 журнала «Радиоаматор» за 2012 год. Это значит, что по календарю наступила весна. Первый весенний праздник – 8 марта. Редакция РА поздравляет наших читателей с Международным женским днем и желает всего самого хорошего и нужного: счастья, здоровья, любви и успехов в радиолюбительском творчестве.

Прослеживается заинтересованность наших читателей в публикации на страницах РА кратких описаний промышленной и бытовой аппаратуры и принципиальных схем к ним. В этом номере по просьбе Г.И. Новикова из Кривого Рога мы публикуем схему телевизионного шасси 3S10 и статью с кратким его описанием. Для следующих номеров мы подобрали схему магнитолы SHARP GF 6060, которую ищет наш читатель А.И. Загальский из Винницы.

В редакцию поступило более десятка статей на объявленный ранее конкурс статей с описаниями радиолюбительских конструкций на базе неисправных мультиметров, но соответствуют требованиям конкурса всего две-три. В этом номере мы публикуем первую из них: «Встраиваемый цифровой ампервольтметр с ЖК-индикатором от DT890B». Ее автор Д. Карелов.

Учитывая специфику темы конкурса и высокую активность наших авторов и читателей, мы решили продлить конкурс до 15 ноября 2012 г. Лучшие статьи будут напечатаны в нашем журнале, а победители – награждены ценными призами. Специально в помощь конкурсантам в РА 11/2011 мы опубликовали статью «Индикатор мультиметров 8300-й серии».

Хочу напомнить, что подписаться на наш журнал можно по прежней цене в любом почтовом отделении. Почтовый индекс 74435.

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

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний

# Простейшие цифровые устройства. Часть 2

Андрей Белый, г. Киев

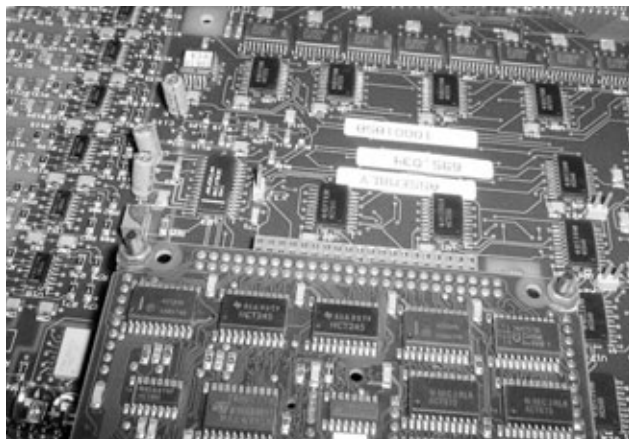
В этой статье мы продолжим рассказ о сериях наиболее популярных цифровых ИМС малого уровня интеграции.

Серийно производимые цифровые микросхемы отличаются типом используемого электронного ключа. Дело в том, что постоянное повышение требований к быстродействию, помехоустойчивости и уменьшению потребляемой мощности цифровых устройств привело к созданию различных цифровых ИМС, разработка которых, как правило, производится сериями. Серия таких ИМС представляет собой комплект микросхем, в котором используется единое конструктивное и схемное решение. В состав таких серий кроме рассмотренных в предыдущей статье (см. РА 2/2012) входят также счетчики, дешифраторы, сумматоры и другие арифметические устройства. Все они строятся на базе единого электронного ключа, иначе еще называемого логикой. Например, это микросхемы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ), эмиттерно-связанной транзисторной логики (ЭСТЛ), комплиментарной металло-оксидной полупроводниковой логики (КМОП) и т.д.

ИМС различных типов плохо совмещаются друг с другом, поскольку имеют различные уровни лог. «0» и лог. «1», а также разное напряжение источника питания. Рассмотрим это более подробно.

## ИМС ТТЛ и ТТЛШ

Некоторое время тому назад наиболее широко распространены были ИМС серий ТТЛ или ТТЛШ (т.е. транзисторно-транзисторная логика с диодами Шотки). В этих ИМС используются биполярные транзисторы структуры n-p-n. В ИМС ТТЛШ переходы база-коллектор биполярных транзисторов шунтированы диодами Шотки. Это позволяет значительно увеличить быстродействие таких ИМС при той же или даже меньшей потребляемой ИМС мощности. Такие ИМС отличаются фиксированным напряжением питания +5 В и фиксированными уровнями логических сигналов: лог. «0» – 0...0,4 В, лог. «1» – 2,4...5 В. Иными словами, уровень входного напряжения менее 0,4 В такая ИМС воспринимает как лог. «0», а напряжение более 2,4 В – как лог. «1». Присутствие на входе такой ИМС напряжения в диапазоне от 0,4 до 2,4 В (от 0,5 до 2,7 В для ТТЛШ) приводит ее в неопределенное состояние, поэтому является запрещенным режимом работы. Особенностью ТТЛ логики является также разное потребление тока такой ИМС по входу, в зависимости от того, подается на него лог. «0» или лог. «1». Дело в том, что



вход ТТЛ ИМС – это один из эмиттеров многоэмиттерного транзистора (2-входовой элемента «ИЛИ-НЕ» ТТЛ логики показан на **рис. 1, а**). Поэтому ток потребления такой ИМС по входу при подаче на него лог. «0» значительно больше (у стандартной ИМС серии К155 – 1,6 мА), чем при подаче на него лог. «1» (у стандартной ИМС серии К155 – 0,4 мА). Аналогично и по выходу ТТЛ ИМС в состоянии лог. «0» может отдать в нагрузку куда больший ток, чем в состоянии лог. «1».

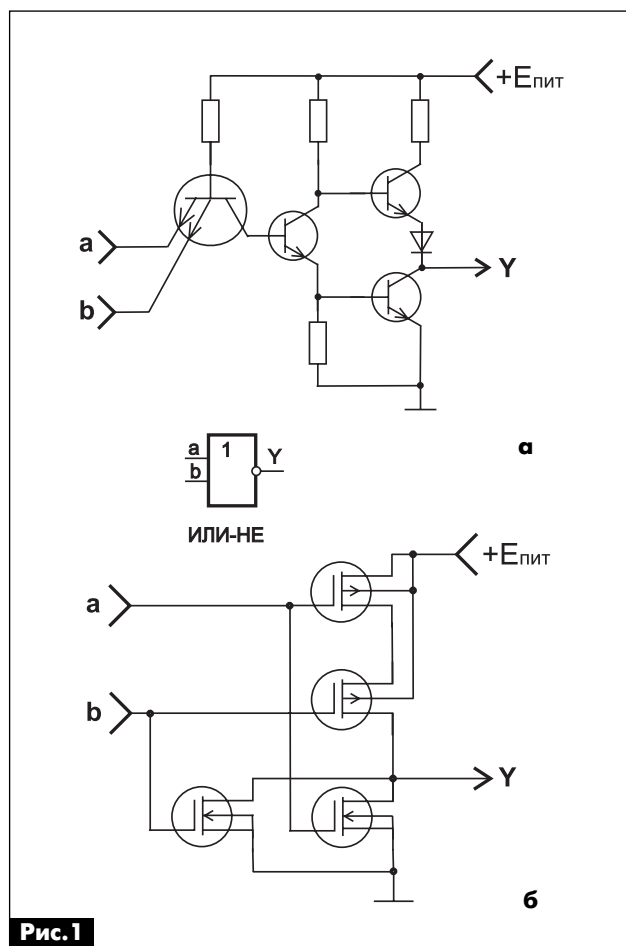


Рис. 1

Существует большое многообразие ИМС логики ТТЛ и ТТЛШ, отличающихся быстродействием, потребляемой мощностью (существуют специальные микромощные серии) и т.д. (см. **таблицу**). Однако важно отметить, что все ИМС этих серий совместимы друг с другом по уровням логических сигналов и напряжению питания  $5 \text{ В} \pm 5\%$ .

При этом стандартные ИМС ТТЛ логики серий 133 и К155 работают на частотах до 10 МГц, микромощные (серия 134) – до 3 МГц, с диодами Шоттки (К555) – до 33 МГц, усовершенствованная с диодами Шоттки (К1533) – до 50 МГц. При этом потребляемая мощность у микромощных ИМС серии 134 в 11 раз ниже, чем у стандартных ИМС серии 133 и К155. Аналогично, у ТТЛШ ИМС серии К555 быстродействие в 5 раз выше, чем у ИМС серии 133 и К155, а потребляемая мощность при этом меньше на 15%.

Говоря об ТТЛ ИМС важно отметить, что их предельное напряжение питания не должно превышать 6 В, а максимальная емкость нагрузки, на которую они работают, – 200 пФ.

Надо отметить, что ТТЛ ИМС – это устаревший тип ИМС, который в настоящее время применяется не очень часто, однако такие ИМС дешевы, доступны – радиолюбители могут широко использовать их в своем творчестве.

Более широкое применение в настоящее время находят ИМС ТТЛШ, однако их также «теснят» ИМС КМОП логики.

### ИМС ЭСТЛ

Эти ИМС были разработаны для получения высокого быстродействия, недостижимого (в 1970–80 гг.) для ИМС ТТЛ логики. В этих ИМС ис-

пользуются биполярные транзисторы структуры п-р-п. Эти ИМС имеют отрицательное напряжение источника питания  $-5,2 \text{ В} \pm 5\%$ . Логические уровни у них составляют: лог. «1» =  $-0,96 \text{ В}$ , лог. «0» =  $-1,65 \text{ В}$ . Т.е. эти ИМС абсолютно не совместимы по входам и выходам с ИМС ТТЛ или других типов логики. К тому же у них очень маленький перепад между лог. «0» и лог. «1» – всего 0,69 В, однако стандартные серии ИМС ЭСТЛ имеют быстродействие примерно в 10 раз выше (т.е. работали на частотах 50...100 МГц), чем у стандартных серий ИМС ТТЛ логики.

В настоящее время такие ИМС малого уровня интеграции практически не используются, но находят широкое применение при проектировании специальных процессоров или контроллеров, для которых важно высокое быстродействие.

### ИМС КМОП

Такие ИМС находят наибольшее применение в радиолюбительской практике. Они основаны на использовании последовательно включенных и управляемых одним сигналом МОП транзисторов. Таким образом, когда один из последовательно включенных транзисторов открывается, другой закрывается. Следовательно, такой каскад практически не потребляет мощность в статическом режиме. На **рис. 1,б** показана схема 2-входового логического элемента «ИЛИ-НЕ» на КМОП транзисторах. Из **рис. 1,б** видно, что в отличие от ИМС другого типа логики, КМОП ИМС не содержит пассивных элементов, а именно резисторов или диодов, а построены исключительно на МОП транзисторах разного типа проводимости. В таких ИМС диоды используются только как защитные элементы на входах.

Табл. 1

Параметр	Обозначение	К555	КР1533	К561 / КР1561	1564	КР1554
Технология		ТТЛШ	ТТЛШ	КМОП	КМОП	КМОП
Зарубежный аналог		74LS	74ALS	Н4000	74НС	74АС
Напряжение питания, В	$U_{cc}$	$5 \pm 5\%$	$5 \pm 5\%$	3...15	2...6	2...6
Диапазон температур, °С	T	-10...+70	-10...+70	-10...+70	-40...+85	-40...+85
Выходное напряжение, В	$U_{OH}$ , мин.	2,7	2,7	$U_{cc} - 0,1$	$U_{cc} - 0,1$	$U_{cc} - 0,1$
	$U_{OL}$ , макс.	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1
Входное напряжение, В	$U_{IH}$ , мин.	2,0	2,0	$U_{cc} / 2 + 0,1$	$U_{cc} / 2 + 0,1$	$U_{cc} / 2 + 0,1$
	$U_{IL}$ , макс.	0,8	0,8	$U_{cc} / 2 - 0,1$	$U_{cc} / 2 - 0,1$	$U_{cc} / 2 - 0,1$
Выходной ток, мА	$I_{OH}$	0,4	0,4	0,44	4	24
	$I_{OL}$	8	8	0,44	4	24
Входной ток, мкА	$I_{IH}$	20	20	0,3	1	1
	$I_{IL}$	400	200	0,3	1	1
Ток потребления вентиля в статическом режиме, мА	$I_B$	0,4	0,2	0,0005	0,0005	0,0005
Максимальная частота переключения D-триггера, МГц	$F_{max}$	33	50	8	50	150
Время задержки распространения, тип. / макс.	$t_p$	10/15	5/11	40/160	10/23	4/8,5

К достоинствам КМОП ИМС (кроме малой потребляемой мощности) можно отнести:

- широкий диапазон питающих напряжений – 3...15 В (некоторые серии 3...18 В);
- малый входной ток – 0,3 мкА;
- высокая помехоустойчивость – до  $0,45 U_{пит}$ ;
- уровень лог. «1» равен ( $U_{пит} - 0,1$  В), т.е. практически равен напряжению питания;
- значительный выходной ток – 0,44 мА (у некоторых ИМС – до 10 мА).

Особенность ИМС КМОП логики в том, что уровень лог. «0» для них составляет  $0...0,45 U_{пит}$ , лог. «1» –  $0,55...1 U_{пит}$ . Т.е. у них очень невелика зона неопределенного входного сигнала, и помеха величиной почти  $0,5 U_{пит}$  не вызывает сбоя.

Входное сопротивление КМОП ИМС очень велико (десятки МОм), так как определяется только утечками в изоляции транзисторов. Однако высокое входное сопротивление КМОП ИМС – это не только преимущество, но и параметр, вызывающий определенные трудности при работе с такими ИМС. Дело в том, что изоляция затвора и канала входных транзисторов КМОП ИМС пробивается при напряжении 30...50 В. А при высоком входном сопротивлении такое напряжение получить очень просто. Особенно большую опасность для КМОП ИМС представляет статическое электричество, от которого их надо тщательно защищать. Конечно, конструкторы приняли защитные меры и установили на входах КМОП ИМС диоды, соединяющие входы ИМС с выводами источника питания, однако при транспортировке и монтаже таких ИМС все равно надо соблюдать меры защиты от статического электричества.

### Совместимость логических ИМС разных серий

Как уже отмечалось ранее, ИМС ЭСТЛ логики несовместимы с ИМС других типов из-за того, что питаются от источника отрицательного напряжения и имеют низкие значения уровней лог. «0» и лог. «1». Чтобы согласовать устройство на таких ИМС с, например, ТТЛ ИМС, необходим специальный преобразователь уровня и дополнительный источник положительного напряжения.

Что касается ТТЛ и КМОП ИМС, то они, несмотря на то, что могут работать от одного и того же источника питания +5 В, также не совместимы по стыку «выход КМОП – вход ТТЛ», так как входной ток стандартной ТТЛ ИМС (1,6 мА) превышает максимальный выходной ток стандартной КМОП ИМС серии К561 / К1561 (0,44 мА). Этот вопрос решается применением специальных элементов с повышенной нагрузочной способностью.

Что касается совместимости «выход ТТЛ – вход КМОП», тут также есть проблема: при напряжении питания +5 В выходное напряжение ТТЛ ИМС составляет 2,4...2,5 В, а для КМОП ИМС

К561 / К1561 надо хотя бы 2,5 В. Поэтому при таком стыке между выходом ТТЛ (ТТЛШ) ИМС между ее выходом и источником +5 В устанавливают «подтягивающий» резистор номиналом 1...10 кОм.

Основные характеристики совместимых серий ТТЛШ и КМОП ИМС приведены в **табл. 1**.

*Серия К555* – это устаревшая ТТЛШ серия, которая широко доступна радиолюбителям. Она с успехом заменит ИМС известной серии К155, при этом имеет большую скорость переключения и потребляет меньшую мощность.

*Серия КР1533 (74ALS)* – это современная ТТЛШ серия, которая не только потребляет меньшую мощность, чем К555, но имеет и более высокое быстродействие.

*Серия К561/КР561 (Н4000)* – очень популярная до сих пор и часто незаменимая во многих приложениях серия КМОП ИМС. Это развитие первой серии КМОП ИМС 164/К176 (напряжение питания +9 В). ИМС К561/КР561 совместимы с ИМС 164/К176, но имеют больший диапазон питающих напряжений, большее быстродействие и больший максимальный выходной ток. Особенность КМОП ИМС в том, что в отличие от ТТЛ/ТТЛШ ИМС они имеют одинаковый выходной максимальный ток в состоянии как лог. «0», так и лог. «1».

ИМС К561/КР561 имеют достаточный выходной ток, чтобы быть совместимыми с одним входом ИМС серий К555 или 2 входами ИМС серии КР1533. В то же время, подключать непосредственно к выходу ИМС этой серии светодиодный индикатор нельзя, нужны согласующие транзисторы или специальные ИМС с повышенным выходным током.

При одинаковом напряжении питания эти ИМС также совместимы с КМОП ИМС серий 1564 и КР1554.

*Серия 1564* – это своеобразный КМОП аналог ТТЛШ ИМС К555. Эти КМОП ИМС имеют диапазон питающих напряжений 2...6 В, почти как у ТТЛ, такое же быстродействие, как ИМС серии К555, но при этом потребляют гораздо меньшую мощность. Выходной ток таких ИМС позволяет им работать на 10 входов ИМС серии К555.

*Серия КР1554*. Отличается более высоким быстродействием, чем ИМС серии КР1533, малой потребляемой мощностью и заметно большим быстродействием, чем ИМС ТТЛШ. Так же, как 1564, совместима с КМОП ИМС по входам и выходам. При этом отличается большим выходным током (до 24 мА), что облегчает построение на ее основе схем индикации или управления электромагнитными реле.

### Литература

1. Петровский И.И. и др. Логические ИС КР1533, КР1554. Справ. (в 2 частях). – М.: Бином, 1993.

# Улучшение работы телефона «Элетон-214»

Виктор Кандауров, п. Камышеваха, Луганской обл.

У телефонов моделей «Элетон-214» разговорный узел расположен в трубке. При отличной работе микрофона узел прослушивания работает очень плохо, громкость звучания телефона слабая. Регулятор громкости вместо увеличения громкости вносит искажения, делая прослушивание невозможным. То же самое относится и к другим моделям телефонов «Элетон», имеющим подобную схему разговорного узла. Предлагаемая несложная доработка позволяет устранить этот дефект.

Анализ схемного решения разговорного узла выявил, что регулировка громкости выполнена некорректно (рис.1). Она изменяла режим работы транзисторов VT1, VT2 по постоянному току, и вместо увеличения громкости появлялись сильные искажения, потому что транзисторы выходили из линейного режима.

Чтобы устранить этот дефект, необходимо изменить схему регулировки громкости (рис.2). Нумерация деталей соответствует заводской. Для этого удаляют резистор R2, вместо RP2 устанавливают перемычку (можно просто установить движок RP2 в верхнее по схеме положение), замыкают контакты

выключателя потенциометра RP1 и разрезают дорожку, соединяющую средний вывод RP1 с верхним по схеме выводом. Со среднего вывода потенциометра RP1 на нижний по схеме вывод следует припаять конденсатор номиналом 10 мкФ 25 В. Теперь регулятор громкости действительно выполняет свою функцию, и искажения звука отсутствуют.

Необходимо отметить, что при обрыве или потере емкости конденсатора C1 (рис.1 и рис.2) резко снижается громкость, поэтому желательно проверить его состояние путем параллельного подключения заведомо исправного конденсатора такой же емкости.

Чтобы иметь большой запас громкости, телефонный капсюль можно переместить из цепи эмиттера VT1 в цепь его коллектора (рис.3). Это увеличит громкость звучания, что положительно сказывается при плохой слышимости, которая часто бывает в старых телефонных линиях.

После переделки может проявиться плохая балансировка разговорного узла телефона (заводы-изготовители редко добиваются хорошей балансировки). Это выражается в прослушивании сигнала с микрофона в телефоне, а также возникновении акустической связи между микрофоном и телефоном в виде писка. Устранить этот дефект можно подбором резистора R5 по наименьшей громкости самопрослушивания. Можно вместо R5 установить подстроечный резистор номиналом 100 Ом, которым удастся добиться почти идеальной балансировки.

Применяемый в трубке телефонный капсюль имеет сильный подъем высоких частот, что ухудшает разборчивость. Замена его обычным телефонным капсюлем ТА-56М либо ТК-67Н значительно улучшает разборчивость речи при плохой слышимости.

После указанной переделки телефон стал прекрасно работать на любых линиях, слышимость стала отличной, запас громкости позволял уверенно слышать абонента в любых условиях.

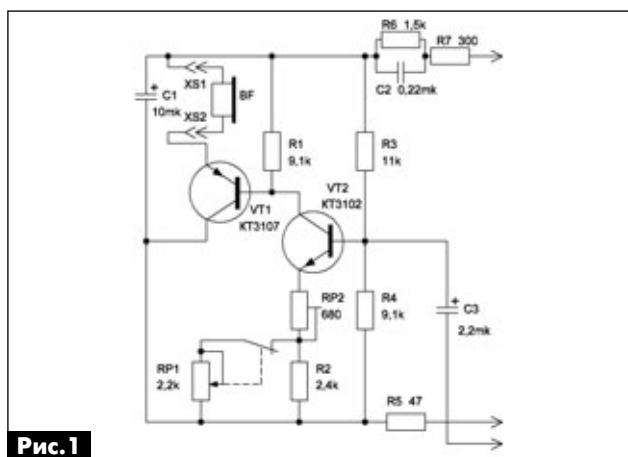


Рис.1

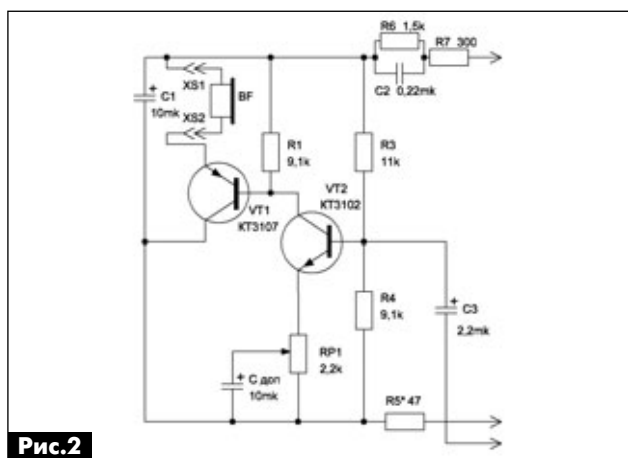


Рис.2

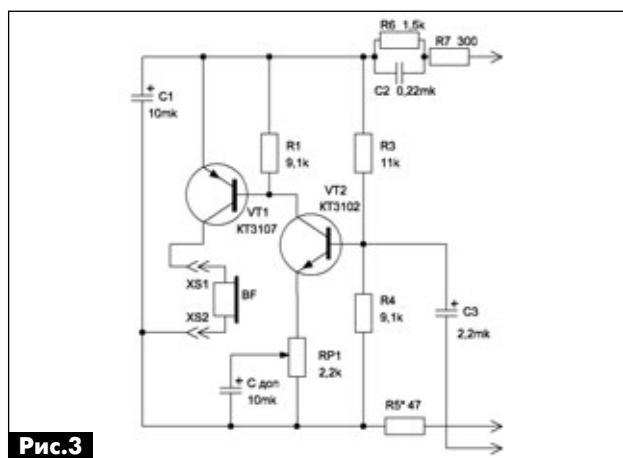


Рис.3





# Синтез музыкальных тембров. Часть 4

Владимир Рентюк, г. Запорожье

*В этой статье рассмотрены основные аспекты схемотехники синтеза музыкальных тембров. Адресована она, в первую очередь, радиолюбителям, делающим первые шаги в этой интересной области радиотехники и электроники.*

Аналоговые синтезаторы – это классика электронной музыки. Многие музыканты считают, что звучание чисто цифрового синтеза «неживое». А вот звучание аналогового синтезатора – «живое», он повинуется малейшему движению вашей руки. Вы его чувствуете, а он вас. Цифровые технологии должны быть там, где они оправданы: клавиатура, коммутация, тональный генератор – здесь возражений нет. А вот основной тракт обработки лучше оставить для гибкой аналоговой схемотехники.

Самое главное для клавишного синтезатора – это клавиатура. Тут лучше поискать клавиши от старых инструментов. В классических синтезаторах клавиши клавиатуры замыкают отводы цепочки точных резисторов с одинаковым номинальным сопротивлением. На выходе клавиатуры формируются уровни напряжения, которые имеют линейно-ступенчатое приращение, т.е. напряжение при последовательном нажатии клавиш изменяется на постоянную величину, обычно  $1/12$  от 1 В. Напряжение с клавиатуры поступает на логарифмический преобразователь, который обеспечивает коэффициент преобразования, пропорциональный  $2^{1/12}$ . Далее на генератор, управляемый напряжением с линейной зависимостью частоты от управляющего напряжения. Таким образом, на выходе генератора получался сигнал с частотами, соответствующими равномерно темперированной шкале (см. РА 11/2011).



Рис. 1

Сейчас есть большой выбор ИМС логарифмических преобразователей. Раньше же для этого использовались операционные усилители и транзисторные сборки, например, серии К198, как в знаменитом «Поливоксе» [1]. На двух транзисторах дифференциальной пары выполнен логарифмический преобразователь, а для его температурной компенсации один из «лишних» транзисторов сборки К198 служит нагревателем. Он разогревал кристалл до  $50^{\circ}\text{C}$ , а еще один оставшийся транзистор сборки К198 использовался как датчик температуры кристалла сборки. Более простой вариант генератора тона был разработан автором для использования в разработанных им и серийно выпускавшихся детских клавишных ЭМИ «СИМОНА» [1]. Впоследствии он использовался и в клавишном синтезаторе КЭМС «АЛЯ» [1] (рис. 1).

## Генератор тона

Генератор тона (рис. 2) выполнен на ИМС таймера серии 555. Клавиатура коммутирует резисторы, номиналы которых подобраны таким образом, что изменение частоты генератора соответствует равномерно темперированному строю инструмента. При правильной настройке результирующее отклонение тонов не превысит  $\pm 0,3\%$  (это предел различимости несоответствия тонов гармонической гаммы нашим ухом) – это особенность схемотехники генератора. Номиналы резисторов для 32-кон-

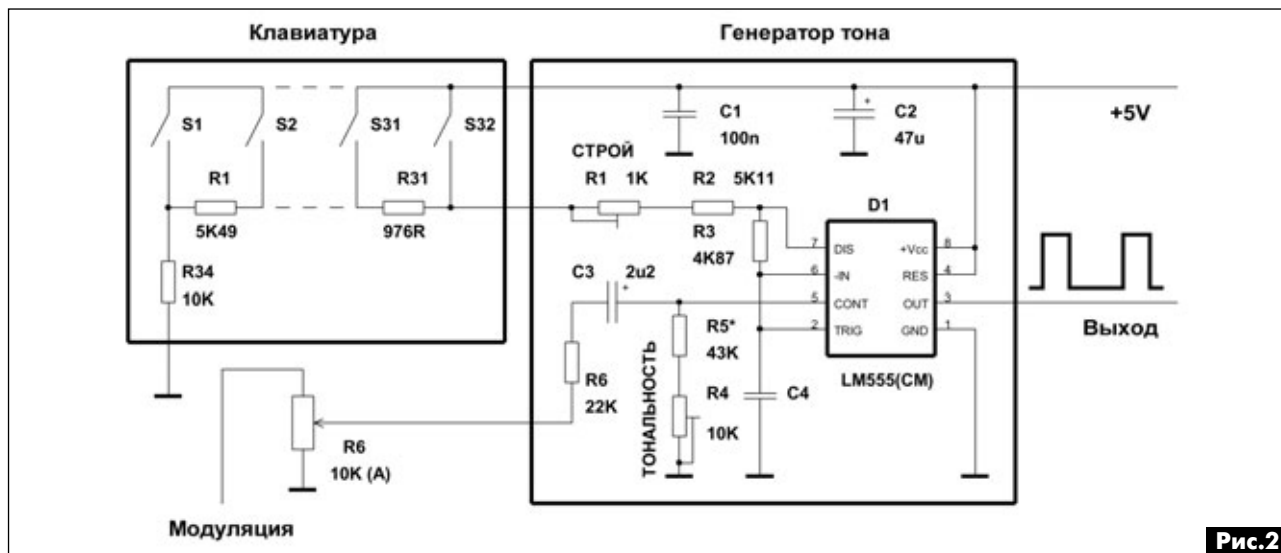


Рис. 2

тактной клавиатуры (2 и 8/12 октавы от клавиши ноты Фа) указаны в **таблице**. Важно отметить, что в схеме используются прецизионные резисторы с допуском  $\pm 0,5...1\%$ , например, типа С2-33.

R2=5K11	R12=2K94	R22=1K62
R3=4K99	R13=2K74	R23=1K28
R4=4K64	R14=2K61	R24=1K43
R5=4K32	R15=2K43	R25=1K37
R6=4K12	R16=2K32	R26=1K3
R7=3K92	R17=2K21	R27=1K24
R8=3K65	R18=2K05	R28=1K15
R9=3K4	R19=1K96	R29=1K1
R10=3K32	R20=1K82	R30=1K02
R11=3K09	R21=1K74	

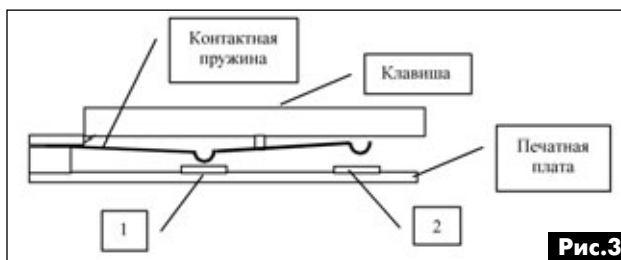
Частота генератора тона для нужной тональности или октавы грубо устанавливается выбором номинала конденсатора С4. Для тональности До-мажор, при приведенной раскладке клавиатуры, для регистра  $a^1=440$  Гц  $C4=0,1$  мкФ, для регистра  $a^2=880$  Гц  $C4=0,056$  мкФ, для регистра  $a^3=1760$  Гц  $C4=0,027$  мкФ, а для регистра  $a^4=3520$  Гц  $C4=0,012$  мкФ.

*Настройка генератора тона* осуществляется двумя подстроечными резисторами. Резистор R4 устанавливает тональность инструмента, а резистор R1 – раскладку строя. Генератор тона без проблем перекрывает частотный диапазон в три октавы. В авторском варианте использовался диапазон перестройки генератора до «с<sup>6</sup>» (8372 Гц,  $C4=0,012$  мкФ).

Для получения эффекта частотного вибрато модулирующий сигнал подается на вывод 5 ИМС таймера. Это позволяет осуществлять одинаковую по восприятию модуляцию для всех тонов, так как осуществляется модуляция по тональности, а не по частоте одной ноты. Глубина модуляции осуществляется переменным резистором R6.

### Формирование огибающей

Как говорилось ранее во второй части статьи (см. РА 11/2011), важным моментом в синтезе тембров является формирование огибающей. Если включение тона и начало формирования огибающей будут совпадать по времени, то будет слышен щелчок. Кроме того, для полноценного окончания звука необходимо сформировать его послезвучание. Без наличия тона это сделать невозможно. Есть разные способы решения проблемы, но самый простой – это механический. Для этого требуется двухконтактная клавиатура, работающая по определенному алгоритму. Он может быть понят из общей схемы, показанной на **рис.3**. Контакт представляет собой плоскую пружину с двумя контактными поверхностями. Когда клавиша начинает ход, замыкается контактная площадка 1, и включается генератор тона, после этого замыкается площадка 2, и включается генератор огибающей. При отпускании клавиши первой освобождается контактная площадка 2, и огибающая начинает формировать участок послезвучания (для этого достаточно 10...30 мс). Генератор тона при такой конструкции



**Рис.3**

остается включенным почти до полного отпускания клавиши.

Такая клавиатура успешно использовалась в КЭМС «АЛЯ». Ее достоинство – простота и надежность, недостаток – невозможность регулировки скорости конечного затухания.

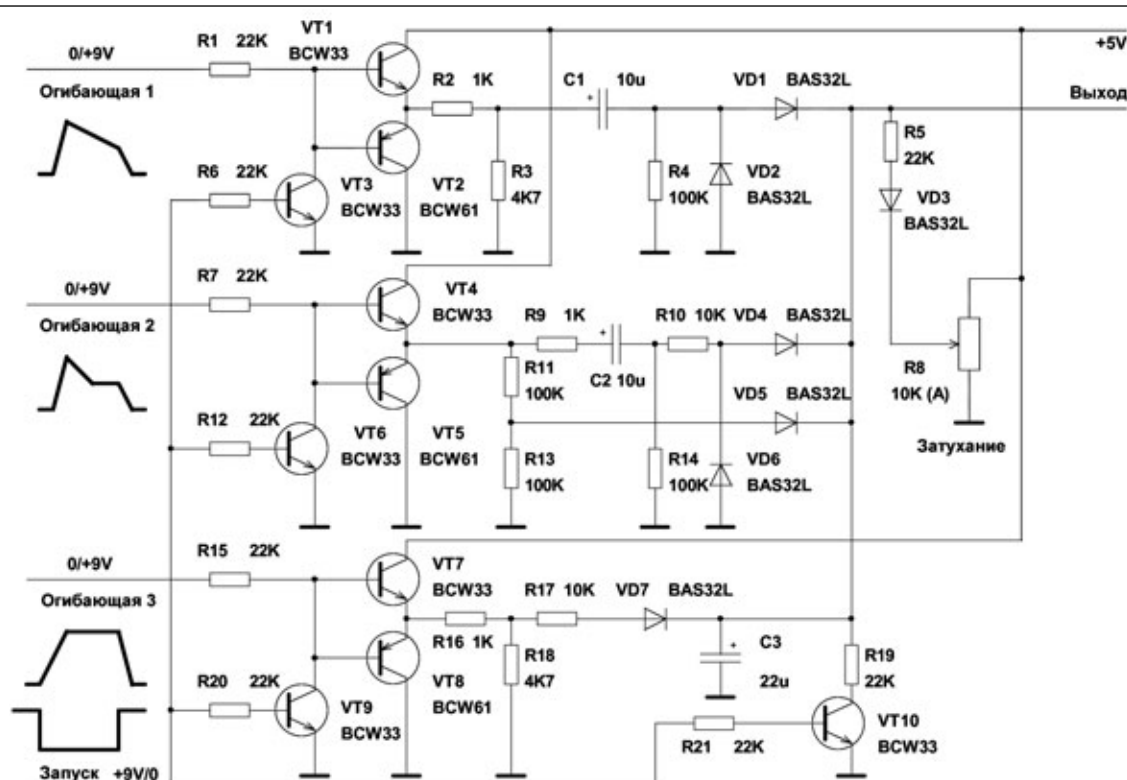
Наиболее простое решение для генерации огибающей – это реализация генератора огибающей на основе RC-цепочек. Подобный генератор огибающей использовался, например, в синтезаторе «МАЭСТРО» [1]. Авторский вариант такой схемы показан на **рис.4**. Генератор огибающей формирует три ее основных типа (см. РА 11/2011). Выбор типа огибающей осуществляется подачей высокого уровня напряжения на входы «Огибающая», а запуск подачей низкого уровня на вход «Запуск». При этом если выбрана «Огибающая 1», то формируется огибающая, характерная для струнных ударных и щипковых инструментов, если «Огибающая 2», то формируется огибающая, характерная для медных инструментов, если «Огибающая 3», то формируется огибающая, характерная для деревянных духовых инструментов. В первом случае атака устанавливается номиналами цепочки R2C3, во втором – R9C3, в третьем – R17C3. Затухание определяется скоростью разряда конденсатора C3 через резистор R5. Регулировка скорости затухания осуществляется переменным резистором R8 с линейной характеристикой. Поддержка для варианта «Огибающая 2» задается делителем R11R13. Конечное затухание обеспечивает ключ на транзисторе VT10, который в момент окончания импульса запуска подключает к C3 дополнительный разрядный резистор R19. Сигнал с генератора огибающей поступает на модулятор.

Питание генератора огибающей осуществляется от стабилизированного источника с напряжением +5 В. В противном случае модуляция основного тона будет нестабильной по уровню. Запуск огибающей предлагается осуществлять от разработанного автором для КЭМС «АЛЯ» формирователя (**рис.5**). Для функционирования этой схемы используется вторая пара контактов, о которой говорилось выше. Эти контакты коммутируют отдельную цепочку резисторов. Номиналы резисторов подобраны таким образом, что с выхода клавиатуры «ступеньками» выдается напряжение, кратное примерно 0,15 В. Напряжение поступает на пороговое устройство, выполненное на компараторе D3. Если ни одна из клавиш не на-





Рис.4



жата, то на выходе компаратора D3 присутствует высокий уровень напряжения, и все три генератора огибающей (рис.3) выключены, а конденсатор C3 разряжен. Если хоть одна из клавиш нажата, то на выходе компаратора D3 присутствует низкий уровень напряжения, и включится тот генератор огибающей, на котором имеется сиг-

нал разрешения («Огибающая 1», «Огибающая 2» или «Огибающая 3»).

Для обеспечения игры легато в схеме имеются еще два пороговых устройства D1 и D2. На эти ИМС через дифференцирующую цепочку R3C1 поступает короткий импульс напряжения. Импульс подается всякий раз, когда нажимается бо-

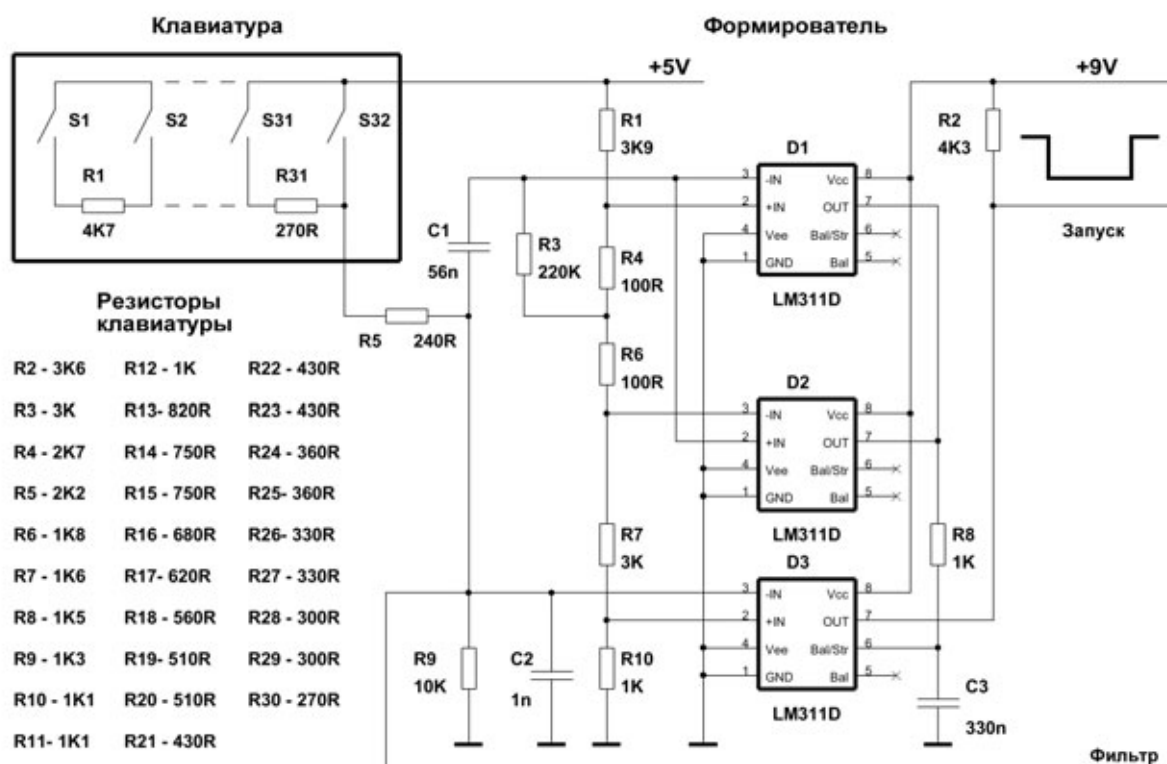


Рис.5







# О композитных структурах в УМЗЧ

Александр Петров, г. Минск

В многочисленных приложениях (Audio applications, Application bulletin) по применению операционных усилителей (ОУ) многие ведущие фирмы по производству микросхем, такие, как Burr-Brown, Linear Technology, Maxim и другие, приводят схемы каскадного (последовательного) включения усилителей, охваченных несколькими петлями ООС, позволяющие улучшить параметры одиночных ОУ. В зарубежной литературе за такими структурами закрепилось название «composite».

В подавляющем большинстве это композитные структуры второго порядка, в инвертирующем включении (рис. 1) и в неинвертирующем включении (рис. 2), охваченные общей петлей ООС.

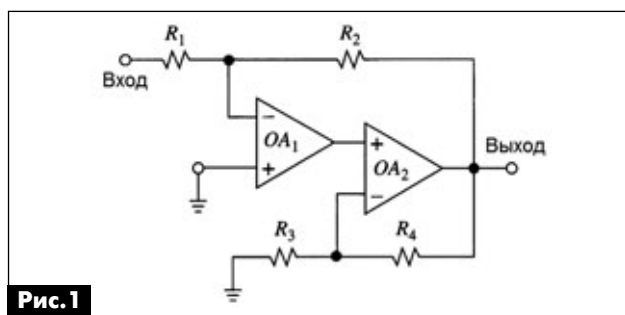


Рис. 1

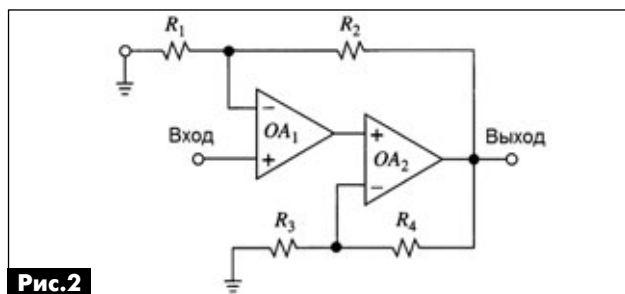


Рис. 2

Подобные варианты использования, как в инвертирующем включении, так и в неинвертирующем, можно найти в зарубежных книгах по схемотехнике, а также в некоторых «даташитах», например, на AD797 и др. К этой же схемотехнике относится и усилитель [1], а также ряд других с применением ОУ, например, УМЗЧ с интегратором в обратной связи для поддержания нуля на выходе.

В подобных структурах обычно рекомендуется использовать высокоскоростные ОУ, скорректированные до единичного усиления. Однако в ряде случаев, в зависимости от поставленных целей, могут одновременно использоваться низкоскоростные прецизионные ОУ (для улучшения поддержания нуля на выходе) и скоростные ОУ (для расширения рабочей полосы частот).



Не следует забывать, что наряду с ростом коэффициента передачи растет и наклон АЧХ суммарной характеристики. Для усилителя из двух ОУ наклон будет 12 дБ/окт., а для трех усилителей – уже 18 дБ/окт. Для обеспечения устойчивой работы необходимо обеспечить наклон АЧХ при переходе ФЧХ через ноль в 6 дБ/окт.

В простейшем случае можно просто превратить усилитель в фильтр первого порядка (интегратор), но в этом случае будет снижено и быстродействие. Для сохранения широкой полосы пропускания следует использовать более сложную, например двухполосную или другую коррекцию.

В качестве примера исследуем композитный инвертор напряжения третьего порядка из [2] (рис. 3). Частота единичного усиления использованных ОУ равна 5 МГц (типовое значение), коэффициент усиления на частоте 1 кГц около 70 дБ (3000 раз), а на частоте 20 кГц – около 44 дБ (150 раз). Коэффициент нелинейных искажений не охваченного ООС ОУ не превышает 1%. Грубо прикинем, что может дать такое решение в плане снижения нелинейных искажений. Так как усилители включены последовательно, то суммарный коэффициент усиления на частоте 1 кГц равен  $3 \cdot 70 - 30 = 180$  дБ (1000000000 раз). Где 30 дБ – снижение коэффициента передачи за счет дели-

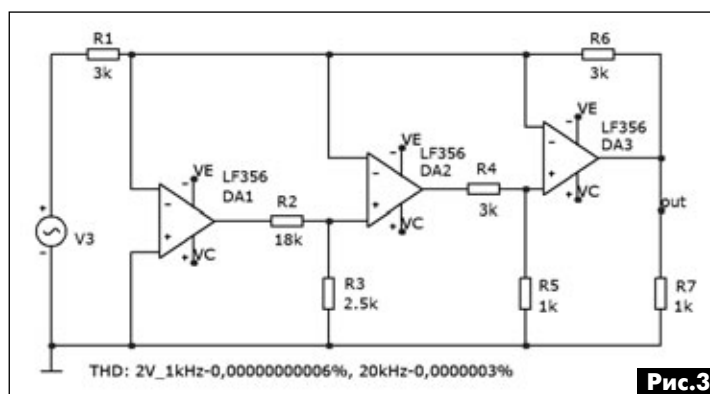
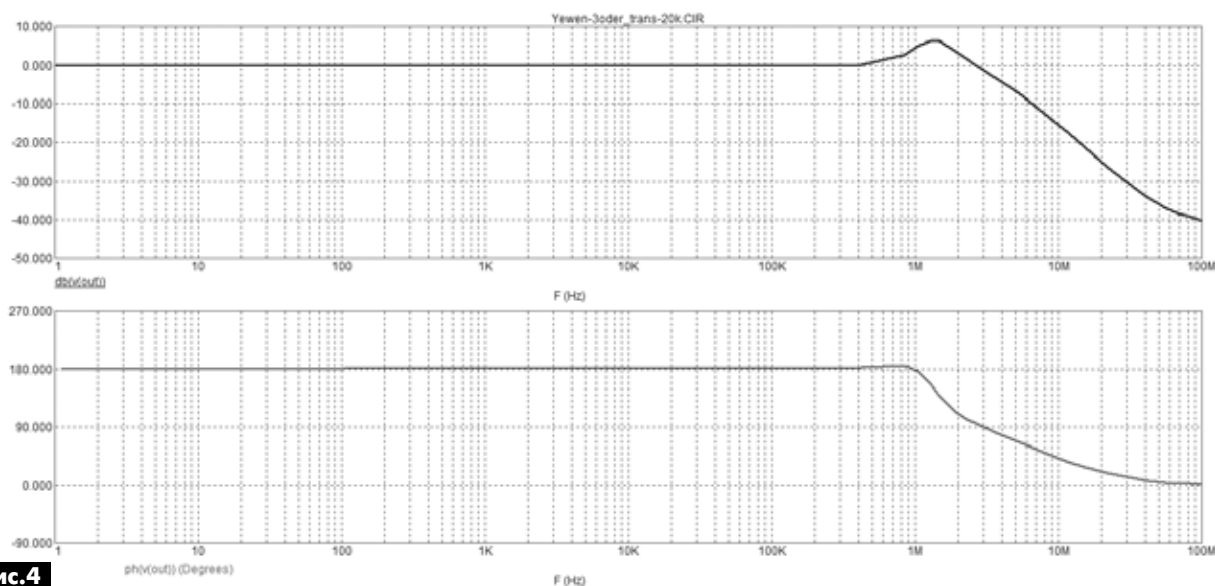


Рис. 3

телей на резисторах R2, R3 и R4, R5. Аналогично на частоте 20 кГц:  $3 \times 44 - 30 = 102$  дБ (более 100000 раз). Согласно теории отрицательной обратной связи, пропорционально глубине ООС снижаются и искажения, что подтверждает и моделирование данного усилителя.

АЧХ и ФЧХ этого инвертора показаны на **рис. 4**. Как видно из **рис. 4**, полоса пропускания более 1 МГц, и в конце диапазона имеет место подъем характеристики более 6 дБ, что может быть причиной подвозбуждений при перегрузке, как по току, так и по напряжению.

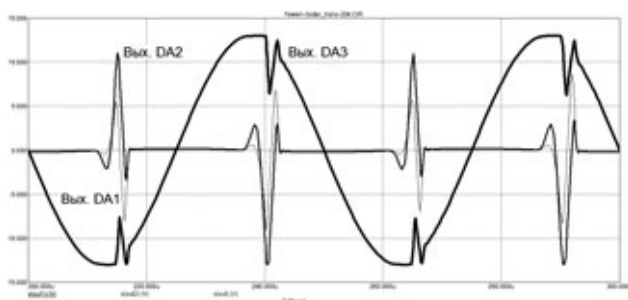


**Рис.4**

Нелинейные искажения на частоте 1 кГц имеют ничтожно малую величину (десять нулей после запятой), а на частоте 20 кГц – 0,0000003%.

Снимем осциллограммы сигналов на выходах всех трех ОУ на частоте 20 кГц при выходном сигнале на пороге клипирования (**рис. 5**).

Мало того, что подобная схемотехника критична к типам используемых микросхем (должны быть использованы микросхемы радиодиапазона, скорректированные до единичного усиления), но и очень критична к режимам работы. Некоторые микросхемы, используемые в качестве выходных, очень критичны к сопротивлению нагрузки. Искажения могут резко возрастать как при заниженном, так и при завышенном сопротивлении на-



**Рис.5**

грузки, вплоть до самовозбуждения, т.е. требуют, чтобы сопротивление нагрузки находилось в узком диапазоне.

В качестве выходного каскада может быть использован готовый УМЗЧ в микросхемном исполнении, например, хорошо зарекомендовавшая себя LM3886. По этому пути пошел Николай Швыдкий, который разработал усилитель S-AUDIO ZD-50 [3]. Для этого усилителя также характерны исчезающие малые нелинейные искажения. Однако, как показали результаты прослушивания, на некоторых фонограммах музыкальные инструменты и вокал звучат не лучшим образом: «...на композиции (3) саксофон

был просто неузнаваем, на других композициях женский вокал, смычковые струнные и фортепьяно звучали завуалировано, не хватало множества деталей». [4]. Это лишний раз подтверждает, что далеко не всегда качество звука адекватно связано с коэффициентом нелинейных искажений.

#### Литература:

1. Агеев С. Сверхлинейный УМЗЧ с глубокой ООС // Радио. – 1999. – №10.
2. John D Yewen. High-precision composite op-amps // Electronics and Wireless World, vol. 93, no. 1612, Feb. 1987, pp. 227-8.
3. S-AUDIO ZD-50 (<http://www.s-audio.com>).
4. <http://madoptic.narod.ru/test/piocompLZ.htm>.
5. Литаврин А. Применение многоканальной усилительной структуры в УМЗЧ с обратной связью // Радио. – 2011. – №4.
6. Литаврин А. Многоканальное усиление в УМЗЧ с крайне глубокой обратной связью // Радио. – 2004. – №4.
7. Сухов Н. УМЗЧ высокой верности // Радио. – 1989. – №6.
8. Дуглас Селф. Проектирование усилителей мощности звуковой частоты. – М., 2009.

(Продолжение следует)





# Широкополосный понижающий конвертор с двойным преобразованием частоты

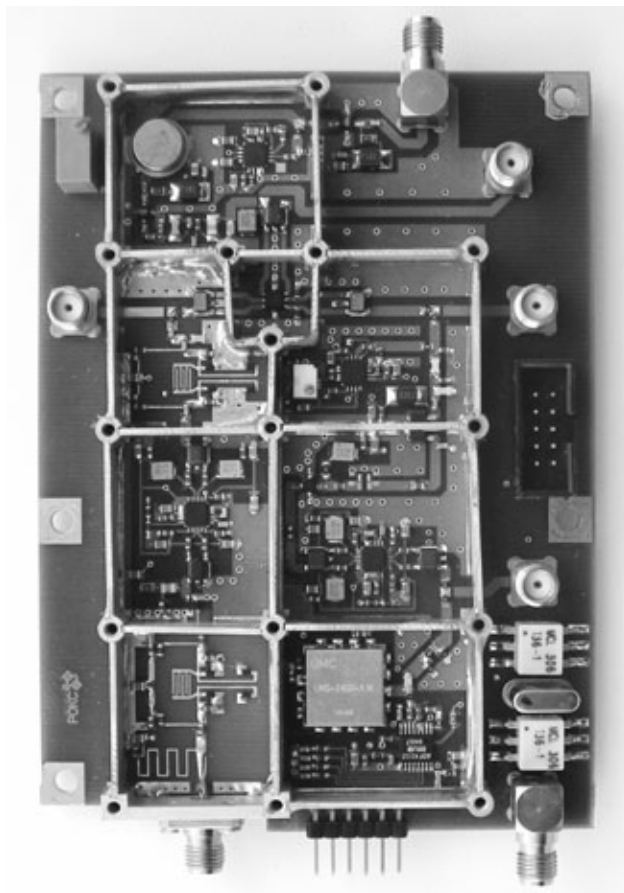
Петр Химич, Павел Ксензенко, ЧАО «РОКС», г. Киев

*В предыдущей статье (РА 9-12/2011) авторами была предложена схема прямого QPSK модулятора L-диапазона с большим диапазоном перестройки по частоте. Мы отмечали, что предложенный модулятор, который вполне соответствует стандарту DVB-S, может работать совместно с обычным тюнером спутникового ТВ. Это удобно при проведении испытаний, поскольку DVB-S set-top-box практически всегда под рукой, а также для некоторых из других применений.*

Однако параметры нашего модулятора избыточны по отношению к параметрам стандарта DVB-S. Они позволяют использовать модулятор не только в широкополосных линиях связи, предназначенных для передачи мультимплекса из восьми ТВ программ, но и в более узкополосных передатчиках PPC или станциях спутниковой связи. В то же время, для применений в устройствах наземной связи и вещания некоторые из параметров тюнеров спутникового ТВ, перекрывающих весь диапазон первой спутниковой ПЧ (т.е. 950...2150 МГц), оказываются недостаточными для надежной работы. В первую очередь, это относится к их применению в тракте ПЧ приемников PPC, которые работают в более сложных условиях, обусловленных более высоким уровнем шумов и наличием помех от других радиоэлектронных устройств или помех промышленного происхождения. Эти трудности чаще всего связаны с ограниченным динамическим диапазоном по входу и низкой помехозащищенностью спутниковых тюнеров, которые выполняются по схеме прямого преобразования и не имеют в тракте ВЧ преселекторов. Вся фильтрация по соседнему каналу и не соседним каналам в них производится после демодуляции на сигнале основной полосы перед его оцифровкой и далее с помощью цифрового фильтра Найквиста. При этом на квадратурные смесители демодулятора воздействуют все сигналы и помехи, частоты которых находятся в пределах диапазона первой спутниковой ПЧ. Бороться с этими помехами можно только за счет повышения избирательности и динамического диапазона по входному сигналу.

*Меры, которые следует предпринять при построении широкополосного понижающего преобразователя, способного успешно работать в устройствах наземной связи и вещания, таковы:*

- введение в схему перестраиваемого преселектора;
- применение в одном из входных каскадов



АРУ и принятие мер по стабилизации мощности гетеродина перед его подачей на смеситель.

В данной статье мы предлагаем схему понижающего преобразователя, в которой эти меры реализованы. Нашей задачей было создание устройства, позволяющего в полной мере использовать все достоинства нашего модулятора при совместной работе с ним в наземной линии связи.

Конвертор состоит из двух отдельных понижающих преобразователей, которые вместе осуществляют двойное преобразование частоты из диапазона 950...1920 МГц сначала в сигнал первой промежуточной частоты 480 МГц, а затем в сигнал второй промежуточной частоты 70 МГц без инверсии спектра принимаемого сигнала. Схема второго преобразователя полностью независима от схемы первого преобразователя, что дает возможность отдельно использовать их в других устройствах. Схема гетеродина первого преобразователя почти полностью повторяет схему задающего генератора модулятора, которая представляет собой комбинированный синтезатор частот DDS/PLL и подобна той, которая была

описана в предыдущей статье. Мы остановимся только на тех особенностях, которые отличают эти схемы друг от друга.

## 1. Архитектура конвертора

Преимущество супергетеродинной схемы над схемой прямого преобразования состоит в том, что при использовании многократного понижающего преобразования можно использовать несколько фильтров канальной селекции, которые помогают улучшить селективность приемника и защищенность по отношению к блокирующим сигналам. Двойное преобразование также позволяет использовать достаточно высокую первую ПЧ, для которой полоса зеркальных частот удалена от края полосы пропускания, ограниченной полосовым RF-фильтром, что особенно важно для широкополосных приемников с перестраиваемым фильтром зеркального канала. Без сильного увеличения стоимости системы такой фильтр трудно сделать высокодобротным. Чтобы спроектировать приемник, способный успешно работать при многих доступных скоростях передачи данных, необходимо тщательно выбрать центральную частоту ПЧ и быть уверенным, что имеется выбор фильтров на ПАВ, имеющих разные полосы пропускания.

Конструктивно понижающий преобразователь реализован на двух платах. На каждой из плат построена одна ступень преобразования.

На **рис. 1** показана структурная схема понижающего преобразователя. Если данный понижающий преобразователь будет использоваться в составе приемника, принимающего в диапазоне частот, ко-

торый совпадает с частью диапазона приема самого понижающего преобразователя, то на входе такого преобразователя следует установить преселектор и малошумящий усилитель. Поскольку ширина полосы приема очень велика (0,95...1,92 ГГц), широкополосный преселектор лучше выполнить в виде комбинации ФВЧ+ФНЧ. Таким образом, в данном конвертере используется схема супергетеродина с двойным преобразованием частоты. С помощью первого гетеродина (LO-1) производится настройка на принимаемый сигнал, а второй гетеродин (LO-2) имеет постоянную частоту настройки. Частота первого гетеродина перестраивается в пределах 1430...2400 МГц. За счет перестройки гетеродина в указанных пределах частота принимаемого сигнала, которая находится в пределах полосы 950...1920 МГц, преобразуется в промежуточную частоту 480 МГц  $\pm$  18 МГц. Зеркальные частоты для этого преобразователя располагаются в полосе 1910...2880 МГц. Они частично перекрываются с полосой полезного сигнала. Более того, значительный участок полосы полезного сигнала перекрывается с частотами гетеродина. Все это вызывает необходимость применения перестраиваемого фильтра зеркального канала. Он должен иметь вид полосового фильтра и достаточно хорошо подавлять зеркальные частоты на входе смесителя и гетеродина на входе преобразователя.

С помощью второго гетеродина, настроенного на частоту 550 МГц, сигнал первой ПЧ (480 МГц) преобразуется в сигнал второй ПЧ 70 МГц. Зеркальная частота при втором преобразовании равна 620 МГц.

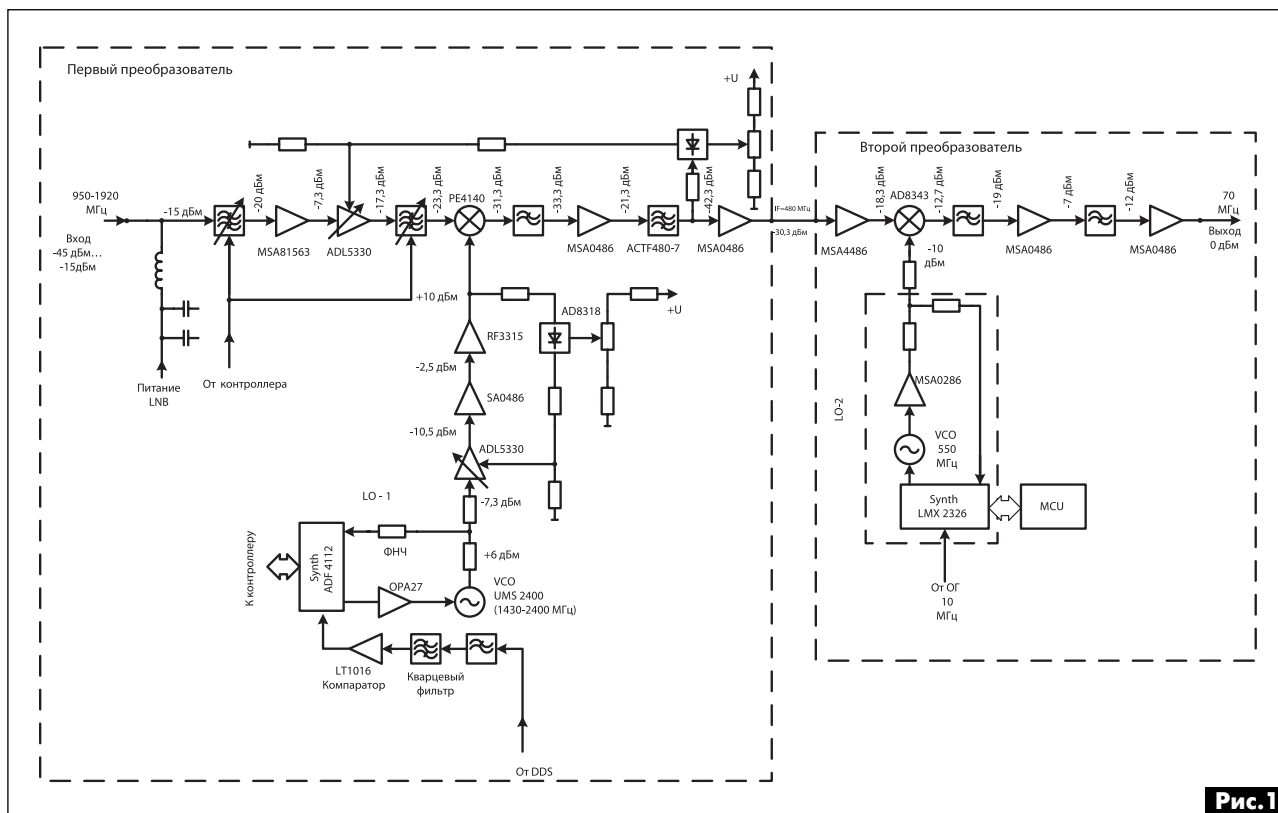


Рис. 1



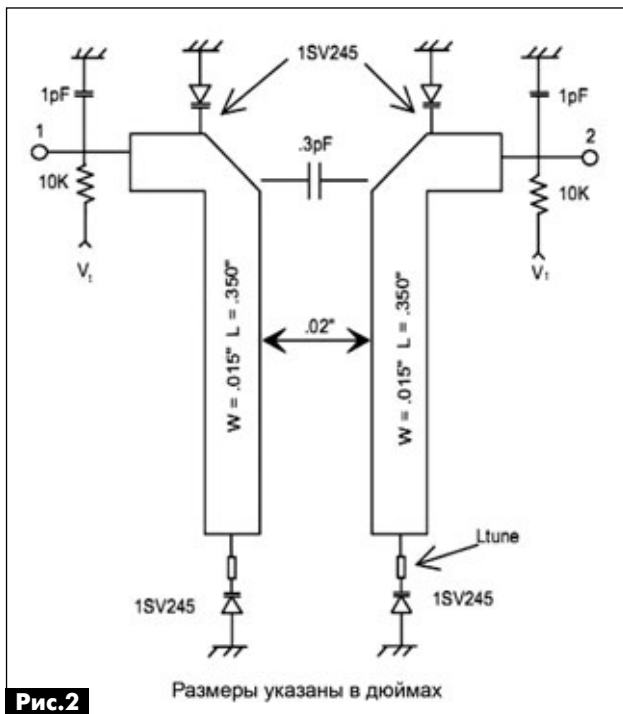


Оба, примененных в схеме гетеродина, имеют верхнюю относительно принимаемого сигнала настройку. Это необходимо для получения достаточно чистого спектра комбинационных частот ( $\pm m \cdot f_{RF} \pm n \cdot f_{LO}$ ) на выходе смесителя, в котором полосы комбинационных составляющих низких порядков ( $m+n$ ) удалены от полосы перестройки полезного сигнала, и паразитные продукты преобразования могут быть эффективно подавлены фильтрами, установленными за смесителем.

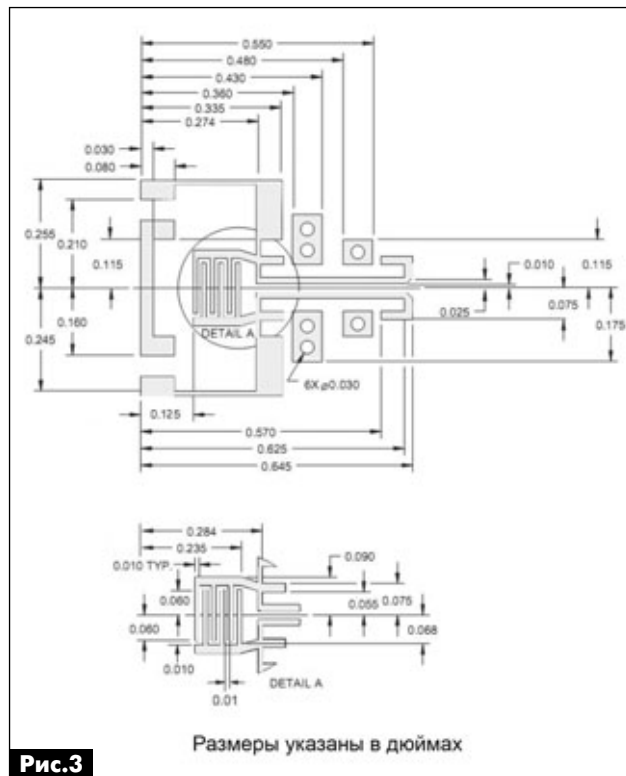
Применение верхнего гетеродина влечет за собой инверсию спектра сигнала (верхние частоты становятся нижними, и наоборот), что не всегда желательно. Однако если верхним сделать и гетеродин второго преобразователя, то инверсия произойдет дважды, в результате чего мы получим на выходе всего устройства неинвертированный сигнал. Именно по этой причине гетеродин второго преобразователя также имеет верхнюю настройку. Успех данной разработки во многом зависел от того, насколько успешно была решена задача создания перестраиваемого фильтра зеркального канала.

#### 1.1. Перестраиваемый полосовой фильтр

Для того чтобы не повышать цену изделия, мы применили фильтр на микрополосковых и сосредоточенных элементах, выполненный по технологии печатного монтажа на плате из фольгированного стеклотекстолита, перестраиваемый с помощью четырех варакторов. С целью подавления гармоник и продуктов интермодуляции второго порядка был применен перестраиваемый полосовой фильтр с диапазоном перестройки от 950 до 1920 МГц, схема которого показана на **рис.2**, а топология – на **рис.3**.



**Рис.2**



**Рис.3**

Главное назначение данного фильтра – подавлять частоту гетеродина, который может со стороны смесителя проникнуть на вход устройства, а также зеркальный канал приема на входе смесителя. Для перестройки по частоте в схеме фильтра используются 4 варакторных диода 1SV245 от Toshiba (BB857 от Infineon) и связанные отрезки линий передачи, за счет использования которых удалось получить большой диапазон перестройки при изменении управляющего напряжения в пределах 1...20 В. Вносимые фильтром потери зависят от частоты и составляют от 6 дБ в нижней части диапазона перестройки до 2,5 дБ в его верхней части. Величина подавления гетеродина составляет 25...30 дБ, величина подавления зеркального канала – более 30 дБ.

Номинальная длина связанных секций (L на **рис.2**) равна 8,89 мм. Возможно, что для получения оптимальных параметров она потребует некоторой подстройки. Фильтр изготавливают методом печатного монтажа на плате из фольгированного стеклотекстолита FR4 толщиной 0,8 мм с относительной диэлектрической проницаемостью 4,8. При использовании подложек с другой толщиной или диэлектрической проницаемостью потребуется корректировка топологии фильтра.

Величины подавления гетеродина и зеркального канала с помощью одной секции фильтра недостаточны. Поэтому в схеме используются две секции, управляемые одним напряжением.

(Продолжение следует)

# Особенности видеосъемки с использованием трансфокатора

Алексей Симоненко, г. Киев

*В настоящее время практически все видеокамеры и фотоаппараты (все современные фотоаппараты с тем или иным качеством записывают видео) оснащаются объективом с переменным фокусным расстоянием (трансфокатором), так называемым, ZOOM. Более того, появился даже отдельный класс аппаратуры – супер ZOOM камеры. О том, всегда ли хорошо использовать объектив с большим ZOOM, будет рассказано в этой статье.*

В данном случае, речь пойдет о цифровых видеокамерах, оснащенных трансфокатором с моторным сервоприводом, поскольку существуют и трансфокаторы с ручной настройкой, в том числе и для цифровых фотоаппаратов. Еще несколько лет назад обычные видеокамеры оснащались трансфокатором с кратностью приближения 6-10х, теперь же рынок заполнен аппаратами с ZOOM 20х или даже 30-42х, так называемыми, супер ZOOM. При этом стоимость таких видеокамер заметно выше, чем обычных.

Однако использование трансфокаторов, с приближением 20-42х, использующих длиннофокусный объектив с максимальным фокусным расстоянием 120 мм и более, создает целый ряд специфических проблем.

## Зависимость разрешения видеокамеры от фокусного расстояния объектива

Вы никогда не задавались вопросом, почему нет оптических прицелов с увеличением 40-50х, который автоматически превращает практически каждого в снайпера? Дело в том, что при таком приближении поле зрения объектива становится очень узким и навести его на фокус или тем более производить следящую видеосъемку движущегося объекта становится практически невозможно. И сделать точный выстрел тоже нельзя.

Более того, в любом справочнике по объективам или в пособии по видеосъемке пишется: «стационарный объектив всегда имеет лучшую разрешающую способность, чем трансфокатор». Т.е. при приближении 40-50х «картинка» размывается из-за того, что уменьшается глубина резкости объектива – более ли менее резко видно только объект, на который сфокусирован объектив  $\pm 1...2$  м. Это связано с тем, что целые блоки линз в трансфокаторе (при изменении фокусного расстояния) перемещаются друг относительно друга, и добиться высокой разрешающей способности и большой глубины резкости такой оптической системы весьма сложно.

В справочниках по объективам прямо написано: трансфокатор с разрешением 30–35 линий/мм в центре кадра – это очень хороший современный трансфокатор. В то же время, практически любой объектив со стеклянными линзами и с фиксированным фокусным расстоянием легко обеспечивает разрешение 100 линий/мм в центре и 60–80 линий/мм по периферии кадра. Еще хуже то, что с увеличением приближения у трансфокатора разрешающая способность по краям кадра значительно ухудшается, и рассмотреть что-либо у края кадра будет весьма сложно. Т.е. приходится объект видеосъемки постоянно держать в центре кадра, что не всегда удобно. Недаром среди видеооператоров бытует такая нелестная характеристика некачественного объектива «Он такой же слепой (т.е. с низким разрешением) как ZOOM».

Чтобы как-то исправить положение на рынке появилась масса, так называемых, «мегапиксельных» объективов трансфокаторов, т.е. обеспечивающих размер кадра при видеосъемке 2...5 Мп и более. Однако фирмы-производители при этом не указывают реальной разрешающей способности объектива, а ведь если те же самые 25-30 линий/мм просто записывать в кадр большего объема, то никакого улучшения «картинки» мы не получим, так как просто будем одну и ту же линию записывать в большее количество пикселей. В итоге, конечный видеофайл с той же временной продолжительностью будет иметь больший объем. Поэтому разделение видеокамер на «мегапиксельные» и другие очень похоже на обычный рекламный ход, хотя стоят «мегапиксельные» видеокамеры значительно дороже.

## Зависимость глубины резкости от фокусного расстояния объектива

Объективы с большим фокусным расстоянием обладают малой глубиной резкости. Даже относительно короткофокусные объективы для цифровых камер, так называемые, портретные, с фокусным расстоянием около 14-20 мм потому и применяются для съемки портрета, что позволяют навести максимальную резкость на какую-либо часть лица человека, например на глаза, и немного «смазать» все остальное, чтобы портрет выглядел красивее. Но все это хорошо для портретной съемки, а вот для видеосъемки, когда мы хотим максимально четко запечатлеть все, что попадает в кадр, хорошо далеко не всегда. Но именно такой эффект происходит при съемке с ZOOM 4-32х.





Итак, вторая большая проблема трансфокаторов – это уменьшение глубины резкости при увеличении фокусного расстояния, т.е. при приближении объекта. Это явление показано на **рис. 1**.

Предположим, что мы снимаем объект АВ (слева на **рис. 1**) трансфокатором. При фокусном расстоянии объектива  $f_1$  получаем изображение  $A_1B_1$  (справа от объектива). Если теперь мы изменим фокусное расстояние объектива до  $f_2$ , например, в 4 раза, т.е. приблизим объект, то мы получим изображение  $A_2B_2$ , масштаб которого будет гораздо больше, чем у изображения  $A_1B_1$ .

Теперь предположим, что мы хотим снимать не только объект АВ, но и объект  $A'B'$ , расположенный на расстоянии  $d$  от объекта АВ. В этом случае при фокусном расстоянии  $f_1$  мы получим объект  $A_1'B_1'$ , а при фокусном расстоянии  $f_2$  –  $A_2'B_2'$ . При этом изображение объекта  $A_1'B_1'$  при фокусном расстоянии  $f_1$  сместилось относительно  $A_1B_1$  на величину  $d_1$ , а изображение объекта  $A_2'B_2'$  при фокусном расстоянии  $f_2$  сместилось относительно  $A_2B_2$  на величину  $d_2$ . Для получения четкого изображения объекта  $A'B'$  чувствительная матрица видеокамеры должна быть перемещена (изображение фокусируется) в первом случае на расстояние  $d_1$ , а во втором – на  $d_2$ .

Из **рис. 1** хорошо видно, что расстояние  $d_1$  гораздо меньше, чем  $d_2$ , т.е. в первом случае система автоматики видеокамеры сможет переместить матрицу в состояние, промежуточное между  $A_1B_1$  и  $A_1'B_1'$ , и обеспечить нужную глубину резкости закрытием диафрагмы объектива. Во втором случае это вряд ли возможно, так как система автоматики не сможет установить матрицу видеокамеры в такое положение, чтобы были резкими оба объекта и АВ и  $A'B'$ . Таким образом, при фокусном расстоянии  $f_2$  придется выбирать, какой объект АВ или  $A'B'$  мы хотим снять резким.

Для каждого объектива есть такое понятие, как съемка объекта, находящегося в «бесконечности», т.е. удаленного от видеокамеры на очень большое расстояние (более 200 фокусных расстояний объектива). В этом случае дополнительная фокусировка для съемки объектов, находящихся за «бесконечностью», не требуется, и, казалось бы, проблема с фокусировкой разрешена. Однако такие объекты на экране будут выглядеть очень мелкими, и рассмотреть их будет невозможно.

Если же объект съемки находится ближе чем «бесконечность» для данного объектива, то допол-

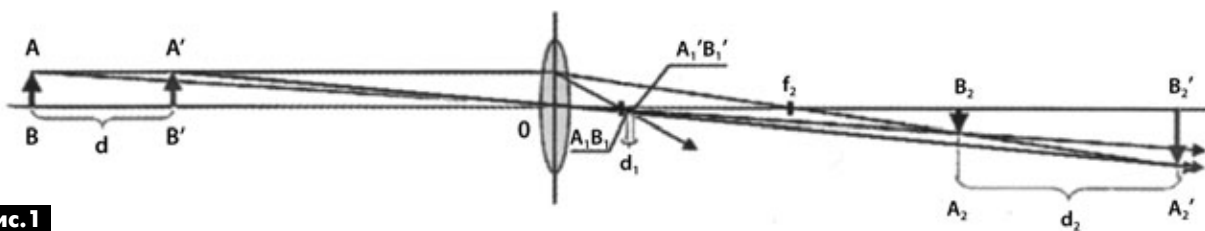
нительная фокусировка обязательна. По указанным причинам при приближении 20-30х (фокусное расстояние 180...200 мм) с расстояния 50 м рассмотреть лицо идущего на вас человека или номер движущегося, опять же таки на вас, автомобиля практически невозможно.

### Светосила трансфокатора

Это параметр определяется его относительным отверстием, т.е. отношением эффективного диаметра линз к фокусному расстоянию ( $D/F$ ). Чем больше эта величина, тем больший световой поток попадает на чувствительную матрицу видеокамеры. А ведь у трансфокатора  $F$  величина переменная. Поэтому производители указывают чувствительность видеокамеры для какого-то определенного значения  $F$ , как правило, при приближении 1х. В этом случае чувствительность оказывается максимальной, и она, естественно, будет снижаться при увеличении фокусного расстояния, т.е. при приближении объекта видеосъемки пропорционально этому приближению. Все это затрудняет использование трансфокатора для съемки в плохую погоду, в условиях недостаточной освещенности или ночью.

### Съемка движущегося объекта

Предположим, что нам надо заснять во всех деталях с расстояния 100 м (в данном случае ближе подойти нельзя), например, косулю, причем так, чтобы были видны все ее особенности. Для этого надо обеспечить поле зрения кадра примерно 2...3 м. Как правило, в любительских видеокамерах и широко распространенных видеокамерах для видеонаблюдения используются матрицы с физическим размером 1/2,33 дюйма. Произведя расчеты, получим, что для такой съемки нужен объектив с фокусным расстоянием 180...200 мм. Но в этом случае угол его обзора составит всего лишь около 1,5°, т.е. производить полноценную съемку косули, которая, конечно же, будет хоть и медленно, но двигаться, в этом случае очень затруднительно. Объект съемки не только будет все время «выпадать из кадра», но будет то резким, то нет. Иногда при этом резкость может уходить так стремительно, что могут исчезнуть даже общие контуры изображения, и станет непонятно, на какой объект наведена видеокамера. Причем такая ситуация характерна даже для дорогих полупрофессиональных видеокамер при работе с максимальным для них ZOOM.



**Рис. 1**





Рис.2

Для иллюстрации этого рассмотрим **рис.2** и **рис.3**. На них один и тот же объект (дерево на снегу) снят одной и той же видеокамерой Panasonic NV-GS330 в одном и том же масштабе. В первом случае с ZOOM 1x, во втором с ZOOM 10x, но, разумеется, с большего расстояния. Из рисунков видно, что на **рис.2** резкость есть практически на всех объектах, попавших в кадр, в том числе на достаточно удаленном пятиэтажном здании в левой части кадра. В то же время, на **рис.3** резкость есть только на дереве и припаркованном за ним автомобиле – на дальней стенке гаража и заборе за ним резкости уже нет. При этом видно, как трансфокатор искажает расстояния – автомобиль и, тем более, гараж на самом деле находится довольно далеко от дерева, а на **рис.3** кажется, что они рядом с деревом. Само собой, поле зрения объектива при ZOOM 1x гораздо шире, чем при ZOOM 10x (**рис.2** и **рис.3**).

Эти два рисунка хорошо демонстрируют все недостатки трансфокаторов в режиме большого ZOOM:

- плохую оптическую разрешающую способность;
- малую глубину резкости;
- искажения реальных расстояний между предметами;
- малое поле зрения.

Т.е. даже при небольшом значении ZOOM, равном 10x, рассмотреть что-либо, кроме центра кадра, на который и произведена фокусировка, трудно. При увеличении ZOOM до 30-42x ситуация еще более усугубляется.



Рис.3

### Итоги

Неслучайно на рынке видеокамер для систем видеонаблюдения (где важно рассмотреть объект во всех деталях) самый массовый сегмент представлен видеокамерами с фокусным расстоянием 3,0...4,5 мм. Да и типичный диапазон фокусных расстояний любительской видеокамеры с ZOOM 10x – это 3,0...30 мм. А вот снимать видеокамерами с ZOOM 34x и фокусным расстоянием 3...120-150 мм без штатива крайне сложно и неудобно, да и качество отснятого ими материала оставляет желать лучшего.

Именно поэтому видеооператоры, например, телеканала «Animal Planet» снимают опасных животных: львов, крокодилов и ядовитых змей с близкого расстояния. Да и при съемках кинофильмов на киностудиях используют специальные очень дорогостоящие стрелы-краны для перемещения видеокамеры ближе к объекту съемки.

Вы, наверное, замечали, как утомительно смотреть любительские видеофильмы, в которых оператор непрерывно работает с трансфокатором, то приближая, то удаляя объект видеосъемки, не останавливая при этом саму съемку. При этом в момент изменения масштаба изображения часто происходит расфокусировка изображения. Не надо им уподобляться. Всегда, когда видеокамера находится ближе к объекту съемки, качество видеофильма получается лучше. Разумеется, когда вы что-то фотографируете фотоаппаратом, то для компоновки сцены в кадре всегда лучше подойти к объекту съемки, чем пользоваться трансфокатором.





# Устройство и ремонт СТВ ресиверов SAMSUNG серий DSB 300 и DSB 350

Василий Федоров, г. Липецк

(Продолжение. Начало см. в РА 2/2012)

Цифровой звук с выхода U2 поступает на ИМС ЦАП U15. Аналоговые сигналы с его выхода поступают на двухканальный ФНЧ U602.

Декодированные аналоговые сигналы изображения поступают на ИМС U14 STV6412A (фирмы STMicroelectronics), представляющий собой буферную видео/аудио матрицу. Полный цветной ТВ сигнал с сигналами звука и сигналы YPrPb поступают на блок RCA-разъемов T2. Также полный цветовой ТВ сигнал, сигналы R, G и B и звука поступают на SCART (PERITEL) разъем U16A. SCART разъем U16B используют для подключения видеомagneфона или другого источника видеопрограмм (например, DVD проигрыватель).

ВЧ модулятор MOD1 обеспечивает перевод сигналов изображения и звукового сопровождения на один из DMB каналов. Он управляется по шине I<sup>2</sup>C.

QPSK демодулятор управляется по сепаратной шине I<sup>2</sup>C. ИМС U9 (LNB13SP фирмы STMicroelectronics) управляет работой конвертера LNB. Управляющие сигналы с выхода U2 устанавливают напряжение питания конвертера и наличие сигнала 22 кГц для переключения поддиапазонов Ku диапазона.

Плата панели управления подключается с помощью плоского ленточного шлейфа через разъем J4. Для вывода символов на дисплей центральный процессор в составе U2 по последовательной шине посылает соответствующий код на преобразователи U10, U12. Одновременно с этим сканируется состояние управляющих кнопок SW10–SW15.

Сетевое напряжение питания через предохранитель F1 и помехоподавляющий фильтр, собранный на элементах PC2, PC6, PC12, PC18, PL1 и PL2, поступает на диодный мост PD1–PD4. (Фильтр препятствует проникновению, помех, создаваемых ИП, в сеть.) Пульсации сглаживаются емкостью PC3. Токоограничивающий резистор PR1 ограничивает ток через диодный мост в момент зарядки PC3 при включении СТВ приемника в сеть. Варистор VA1 защищает источник питания от перенапряжения. Если питающее напряжение превышает норму, его сопротивление уменьшается, ток через предохранитель F1 увеличивается, и он перегорает.

На первичную обмотку трансформатора PT1 периодически подается выпрямленное напряжение, коммутируемое мощным ключевым транзистором Q2, который запускается схемой ШИМ контроллера IC1. Накопленная в трансформаторе



энергия передается во вторичные обмотки. IC1, при включении источника питания в сеть, запускается выпрямленным сетевым напряжением, подаваемым через резисторы PR2, PR3. После запуска источника питания и появления напряжения во вторичных обмотках, IC1 питается напряжением, выпрямленным диодом PD11. Стабилизация напряжения производится элементами IC2, PD14. Оптопара гальванически развязывает первичные и вторичные цепи. Если выходные напряжения увеличиваются, транзистор, входящий в состав оптопары, открывается, ШИМ в составе IC1 уменьшает длительность импульса, управляющего выходным транзистором. Энергия, передаваемая во вторичные цепи, уменьшается, и при этом соответственно уменьшаются выходные напряжения источника питания.

PD6, PD7, PD9, PD10, PD12, PD13 выпрямляют напряжения с вторичных обмоток PT1. ИМС U11, U12 и U13 стабилизируют напряжения +5 В и +12 В.

## Поиск неисправностей и их устранение

Для разборки ресивера необходимо открутить три винта на задней панели и снять верхнюю крышку. На **рис. 4** показан внешний вид ресивера SAMSUNG DSB-B350V без верхней крышки. Отсоединяют шнур питания и шлейф, соединяющий основную плату и плату панели управления. Снимают переднюю панель, ослабив фиксаторы. Демонтируют платы, открутив винты. Для основной платы (**рис. 5**) пять винтов, крепящих ее к основанию, и три винта – к задней панели. Для панели управления – три винта, крепящие ее к передней панели. Сборка осуществляется в обратном порядке.

*Поиск неисправностей и их устранение производят в следующем порядке:*

Разбирают ресивер и производят визуальный осмотр. При этом проверяют правильность крепления печатных плат, отсутствие у них сколов и изгибов.



Рис.4

Визуально проверяют качество пайки, отсутствие «холодных» паек, коротких замыканий между печатными проводниками. Также визуально проверяют электролитические конденсаторы (особенно в источнике питания), залитые электролитом, вздувшиеся конденсаторы заменяют. Остатки электролита смывают спиртом.

Подключают к входу ресивера кабель снижения от антенны (заведомо исправного конвертора), настроенной на любой спутник, доступный для приема (например, W4 36° в.д.) и включают ресивер в сеть.

Ниже приводятся характерные неисправности, наиболее часто встречающиеся в практике ремонта описываемых ресиверов.

*Ресивер не включается в дежурный режим (StandBy), индикаторы на передней панели не светятся*

Измеряют выходные напряжения источника питания. Если предохранитель F1 перегорел, то это говорит о неисправности источника питания. Проверяют последовательно следующие элементы VA1, PD1–PD4, PR1, Q2, ZD2, IC1, PD14, IC2. Возможен одновременный отказ нескольких указанных элементов. После замены элементов контролируют выходные напряжения источника питания и температуру Q2 на отсутствие перегрева.

В случае если предохранитель F1 цел, измеряют сопротивление между выходными линиями источника питания (катоды выпрямительных диодов) и корпусом. Низкое сопротивление порядка нескольких ом говорит о пробое соответствующего



Рис.5

диода. Также необходимо проверить выходные сопротивления ИМС стабилизаторов напряжения U11–U13 и при необходимости пробитый элемент заменить. Если во вторичных цепях короткое замыкание отсутствует и все элементы целые, то можно с большей степенью вероятности утверждать о неработоспособности схемы первоначального запуска/питания IC1, либо схемы стабилизации выходных напряжений. Для устранения дефекта проверяют PR2, PR3, PC13 (часто встречающийся дефект обрыва одного из резисторов и потеря емкости конденсатором), PD11, PR9 и PD14, IC2.

Если при проверке демонтированного диода или ИМС обнаружилось, что они исправные, а короткое замыкание в линии питания не устранено, то это свидетельствует о пробое одного или нескольких полупроводниковых приборов, питающихся по этим цепям. Так как к дефектной цепи может быть подключено несколько элементов, очень важно выявить дефектный. Для этого по схеме определяют эти элементы. Косвенным признаком выхода из строя дефектного прибора может служить вздутие, обугливание, уничтожение его корпуса. Если визуализация не приносит результатов, можно определить вышедший из строя элемент путем исключения. Для этого необходимо, контролируя сопротивление между цепью питания и корпусом, последовательно выпаивать фильтрующие индуктивности, которые включены последовательно с каждым потребителем напряжения. (Наиболее сложной в плане проверки является цепь +3,3 В.) Выявив неисправный элемент, его заменяют.

(Окончание следует)





# Цифровые регуляторы для домашнего УМЗЧ

Сергей Слепнев, г. Зеленоград

Современный мир не мыслим без цифровых технологий. Они стали не только доступными, но и простыми для потребителей, яркими, зрелищными, эффектными. Это коснулось и аудиотехники. И все же становится немного грустно, когда хочется добавить какую-то изюминку в давно любимое устройство, а такой возможности нет. Вот мне и пришла мысль добавить в свою любимую аудиосистему «изюминку». Так и появились на свет ряд устройств: MP1230, MP1231 и MP1232, описание которых представлено в этой статье.

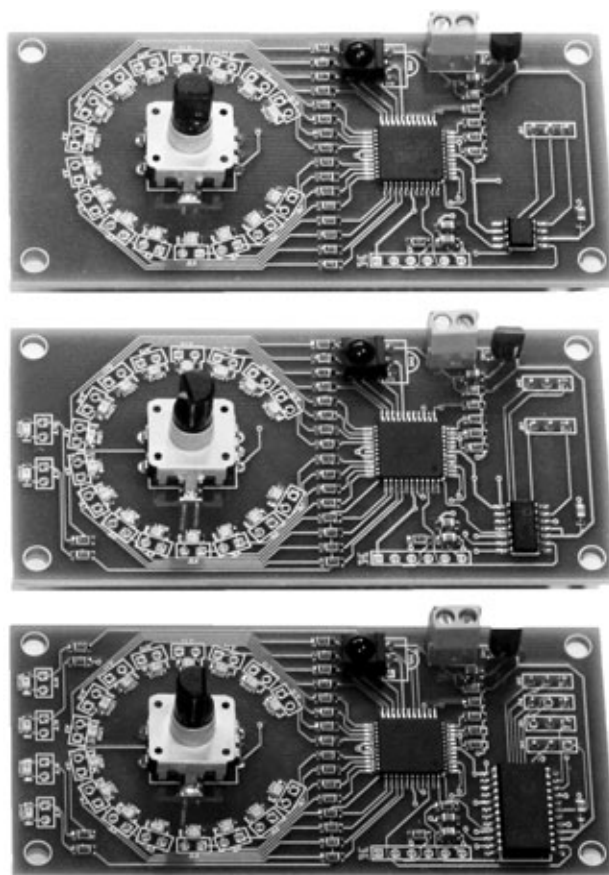
Модули MP1230, MP1231 и MP1232 показаны на **рис. 1**. Они представляют собой регуляторы громкости на 1, 2 и 4 канала соответственно, построены на цифровых переменных резисторах фирмы Analog Devices AD8400, AD8402 и AD8403. Структурная схема AD8403 показана на **рис. 2**. Это позволило регулировать громкость (или другие параметры), не только привычно вращая ручку регулятора, но и с помощью симпатичного ИК пульта, показанного на **рис. 3**. Технические характеристики модулей MP1230, MP1231 и MP1232 приведены в **табл. 1**.

Все три устройства очень похожи между собой и отличаются количеством регулируемых каналов: 1, 2 и 4. Поэтому ниже остановимся более подробно на модуле MP1232.

Подключение модулей не должно вызывать проблем у читателя, хоть немного знакомого с радиотехникой. К разъему JP1 (**рис. 4**) подключается питание 7...12 В (главное, не перепутать полярность). Разъемы JA1–JA4 служат для подключения входного и выходного сигнала. Выводы этих разъемов эквивалентны выводам обычных потенциометров сопротивлением 10 кОм, которые управляются цифровым способом. Один вывод каждого разъема нужно заземлить, на другой подать сигнал, третий (средний) будет служить выходом.

Печатная плата и монтажная схема показаны на **рис. 5** и **рис. 6** соответственно.

При подаче питания эффектно загорается круглая шкала из 16-ти светодиодов LED1–LED16, которая отображает состояние регулируемого параметра. При этом они либо слабо подсвечены,



**Рис. 1**

либо плавно меняют яркость свечения, что делает картинку шкалы «мягкой».

Изменять громкость или баланс можно с помощью валкодера или пульта. Переключение между регулируемыми параметрами осуществляется путем нажатия валкодера или с помощью пульта. Также с помощью пульта можно задействовать режим MUTE, плавно уменьшающий и плавно восстанавливающий общую громкость. Все текущие настройки сохраняются в энергонезависимой памяти устройства, что позволяет запоминать их при отключении питания.

Текущий настраиваемый параметр (громкость, баланс влево/вправо и вперед/назад) отображается 4-мя красными светодиодами LED17–LED20, которые расположены на плате сверху.

Цифровые потенциометры имеют 256 положений, что, с одной стороны, позволяет плавно линейно менять параметры аудиосистемы, с другой стороны, требует «тонкого» управления ими. Чтобы не мучить пользователя нудным вращением валкодера или долгим удержанием кнопки пульта, предусмотрена возможность настройки их «чувствительности». Это позволяет настроить устройство под свои потребности. Кроме того, можно сменить и используемые кнопки пульта, что позволяет управлять несколькими устройствами

**Табл. 1**

Напряжение питания, переменное, В	2 x 12
Выходная мощность (при R= 4Ω THD 0,015%), Вт	2 x 25
Выходная мощность сабвуфера (R= 4Ω), Вт	1 x 50
Номинальное входное напряжение, В	1,2
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	15...22000
Динамический диапазон, дБ	>102
Габаритные размеры печатной платы, мм	60 x 117

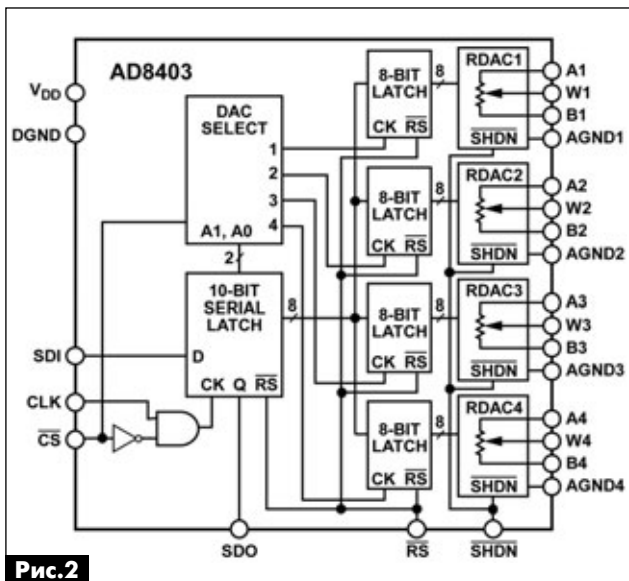


Рис.2



Рис.3

MP1230/MP1231/MP1232 с одного пульта. Про эти функции более подробно написано в описании.

Цифровые регуляторы MP1230, MP1231 и MP1232 «МАСТЕР КИТ» являются отличным и недорогим решением для построения самодельных высококачественных УМЗЧ и других элек-

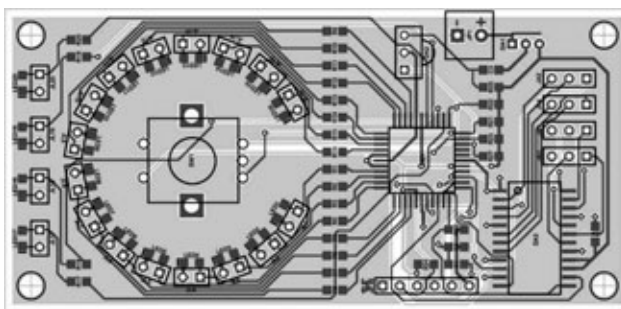


Рис.5

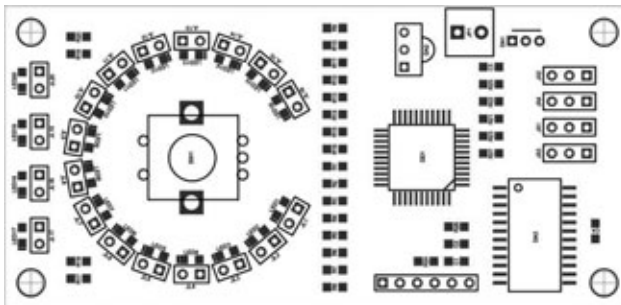


Рис.6

тронных устройств, требующих необходимых регулировок.

Заказать модули MP1230, MP1231 и MP1232, а также другую продукцию «МАСТЕР КИТ» 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).

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

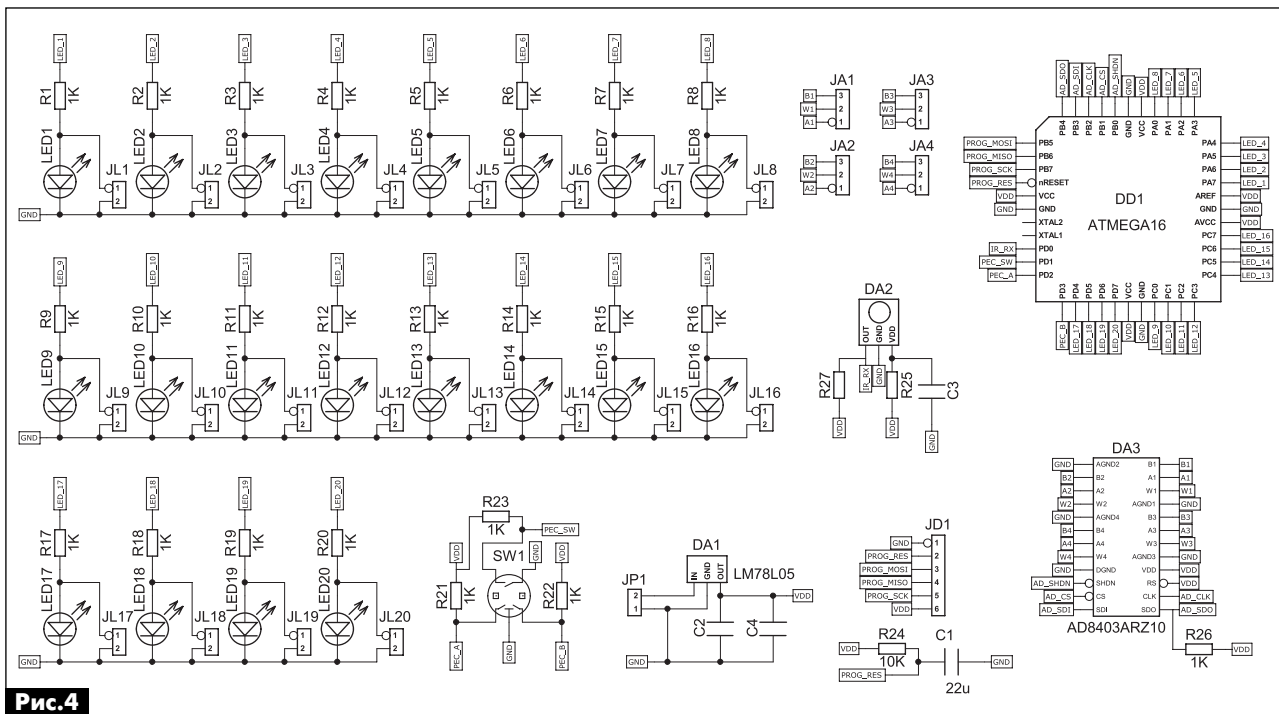
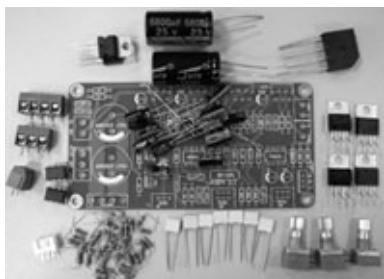


Рис.4





**NT1325 – Набор для сборки усилителя НЧ (100 Вт). 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер) + темброблок**



NT1325 – набор для построения усилителя, в выходном каскаде которого 4 микросхемы LM1875. Две из которых, включенные в мостовом режиме, образуют дополнительный низкочастотный канал для сабвуфера мощностью 50 Вт. Интегрированный темброблок на NE5532 позволяет регулировать общую громкость и раздельно уровни сигналов по НЧ и ВЧ. Низкочастотную составляющую для сабвуферного канала выделяет активный НЧ фильтр 2 порядка также построенный на NE5532.

Отличительная особенность модуля – отсутствие переходных помех (щелчков) при включении. Аудиофильское качество звука: низкие нелинейные искажения и минимальный уровень шума. Защита от перегрева (170°C). Широкий диапазон воспроизводимых частот. Встроенный стабилизатор напряжения питания и выпрямитель, позволяющие питать усилитель переменным напряжением.

#### Технические характеристики:

Напряжение питания, переменное В	2 x 12
Выходная мощность R= 4Ω (Вт) THD 0,015%	2 x 25
Выходная мощность сабвуфера R= 4Ω (Вт)	1 x 50
Номинальное входное напряжение, В	1,2
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	15–22000
Динамический диапазон, дБ	≥102
Габаритные размеры печатной платы, мм	60 x 117

#### MP2704 – Внешний ЦАП



Модуль преобразует цифровой сигнал с USB интерфейса в аналоговый звуковой сигнал высокого качества. Дополнительно модуль имеет цифровой преобразователь в форматы SPDIF, SPDIF TTL и TOSLINK.

Рекомендуется для совместного применения со звуковыми усилителями линейки «Китайский синдром», например: MP3001, MP3100D, MP3106, MP3106S, MP3112, MP3122, MP3123, MP3123 21, MP3125 и другими.

**MP3123 21 – Цифровой усилитель D-класса (100 Вт) 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер). Проект «Китайский синдром» (западная сторона)**



Предлагаемый усилитель MP3123 – модуль, представленный на ваш суд, построен на двух чипах TPA3123D2 от Texas Instruments. Первый из них имеет стандартное включение и на нем собрана стереопара мощностью 2x25Вт. Второй включен в мост для сабвуферного канала мощностью 50Вт. Встроенный активный фильтр НЧ выделяет сигнал для сабвуфера.

Отличительная особенность модуля – это защиты от перегрева и короткого замыкания на выходах с автоматическим восстановлением. Широкий диапазон воспроизводимых частот. Высокий КПД – более 92% позволяет усилителю работать на полной мощности без радиатора охлаждения. Электронное включение/выключение. Режим MUTE. Четырехступенчатый, регулируемый коэффициент усиления. Миниатюрность. Унифицированный форм-фактор «МАСТЕР КИТ», позволяющий легко проектировать устройства на базе наших модулей.

#### MT3033 GPS часы-возвращатель

GPS-часы – новое устройство, в котором часы объединены с прибором спутниковой навигации GPS. Благодаря этому часы особенно хорошо подойдут путешественникам и спортсменам, которые применяют GPS-навигацию.



#### Часовой механизм

Японский кварцевый стрелочный часовой механизм SEIKO.

#### Указание направления

Восемь светодиодов, расположенных по кругу циферблата, показывают направление на заданное место, например, парковку или гостиницу. Чтобы выйти на заданное место, достаточно придерживаться направления, которое указывает горящий индикатор.

#### Запись маршрута

Часы могут записывать маршрут движения (трек) в реальном времени, а также сохранять координаты избранных точек.

#### Внешний GPS-приемник

Часы, подключенные к ПК или ноутбуку, могут работать как внешний GPS-приемник (программа не входит в комплект поставки часов).

# Радиоприемник для радиомикрофона с ДУ

Сергей Петрусь, г. Кременчуг

Эта статья является логическим продолжением статьи [1]. Приемник, описание которого приведено ниже, может работать совместно с радиомикрофоном из [1] в домашней системе «Радионяня», обеспечивая контроль за детьми, если родители отлучаются ненадолго. Отметим, что возможности приемника значительно шире.

Приемник (**фото 1**), описание которого приведено в этой статье, собран на микросхеме-трансивере MRF49XA, известной нашим читателям по статье [2]. В ходе экспериментов с MRF49XA выяснилось, что на этой микросхеме несложно собрать аналоговый ЧМ радиоприемник с низкой ПЧ, обладающий очень неплохими характеристиками. Он имеет чувствительность порядка 0,5 мкВ.

В состав приемной части трансивера MRF49XA входят смеситель, синтезатор и фильтр ПЧ с регулируемой полосой пропускания. Это почти полный набор для создания ЧМ приемного устройства. Внутри MRF49XA отсутствует лишь усилитель-ограничитель с частотным детектором (ЧД). Это неудивительно, так как приемная часть микросхемы построена по принципу приемника прямого преобразования.

Как видно из принципиальной схемы приемника (**рис. 1**), необходимые узлы (усилитель-ограничитель и ЧД) просто добавлены к типовому включению МС.

## Работа схемы

Сигнал с антенны усиливается УВЧ на маломощном транзисторе Q1 типа BFG67. Несмотря на описание из документации по трансиверу MRF49XA, очень похоже, что его приемная часть

начинается прямо со смесителя (либо вместо УВЧ внутри микросхемы расположен аттенуатор с возможностью регулирования коэффициента передачи). ВЧ сигнал с Q1 через полосовой фильтр поступает на дифференциальный вход МС IC2 MRF49XA (выводы 12 и 13).

Поскольку наименьшая полоса ПЧ приемного тракта микросхемы 67 кГц, гетеродин следует настроить ниже или выше частоты принимаемого сигнала на 30...40 кГц, а не прямо на него, как в режиме «с нулевой ПЧ», в котором обычно применяется приемник трансивера.

Гетеродин приемника может работать в трех частотных диапазонах:

- низкочастотном диапазоне:  
430,24...439,75 МГц (шаг 2,5 кГц);



Фото 1

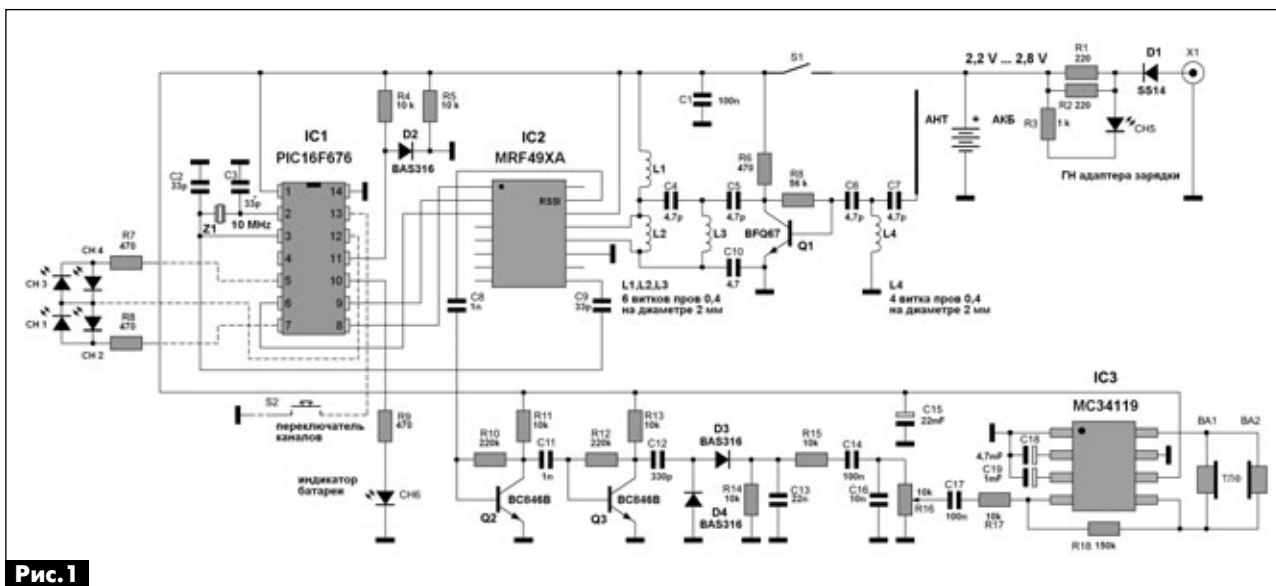


Рис. 1



аудио-видео

КОНСТРУКЦИИ



- высокочастотном диапазоне А: 860,48...879,51 МГц (шаг 5 кГц);
- высокочастотном диапазоне Б: 900,72...929,27 МГц (шаг 7,5 кГц).

Границы диапазонов указаны при условии применения опорного кварца частотой 10 МГц, предусмотренного производителем микросхем. Приемник испытан не только в работе с радиопередатчиком из [1], но и совместно с четырьмя радиомикрофонами на ТХС101 в диапазоне 4хх МГц.

Собственно MC MRF49XA используется в стандартном включении с той лишь разницей, что сигнал ПЧ снимается на УПЧ с выхода **RSSI** (вывод 15). Этот вывод в типовом включении MC предназначен для анализа уровня сигнала внешним контроллером и для подключения компаратора в режиме приема АМ.

Далее сигнал усиливается и ограничивается двухкаскадным апериодическим УПЧ на транзисторах Q2, Q3, а затем и детектируется счетным детектором на диодах D3, D4.

УНЧ приемника собран на микросхеме IC3 типа MC34119. Особенности УНЧ не имеет.

Основой устройства управления и индикации приемника является микроконтроллер (МК) IC1 типа PIC16F676. Он управляет переключением диапазонов (от кнопки S2), светодиодной индикацией включенного диапазона и батареи. Заметим, что кварцевый резонатор Z1 на 10 МГц используется как в тактовом генераторе МК, так и как опорный резонатор для MC IC2 MRF49XA.

Печатная плата приемника показана на **фото 2**. Файл чертежа печатной платы в формате про-

граммы Sprint Layout и файл «прошивки» микроконтроллера в формате HEX, необходимые для самостоятельной сборки радиоприемника, можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [3].

### Программирование контроллера

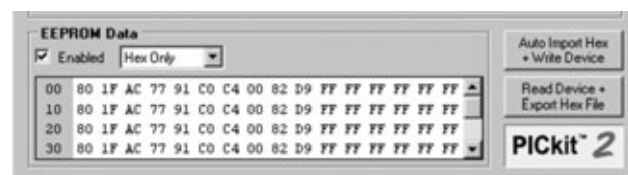
Файл «прошивки» (HEX) следует открыть программатором и записать его содержимое в контроллер. При этом биты конфигурации изменять не нужно. Они «прописаны» в файле.

### EEPROM

Все данные настройки из EEPROM МК, рассмотренные ниже, записываются на свои места в регистры MRF49XA автоматически по факту подачи напряжения питания на контроллер.

В каждой из ячеек данные можно менять на свое усмотрение. Если в любую используемую ячейку EEPROM МК вписать FF, то при следующем включением питания эта ячейка немедленно будет переписана данными по умолчанию.

Рассмотрим EEPROM контроллера приемника (**рис.2**). Верхние 4 строки EEPROM после прошивки контроллера приемника в окне программатора PICkit-2 будут выглядеть так, как показано на **рис.2**.



**Рис.2**

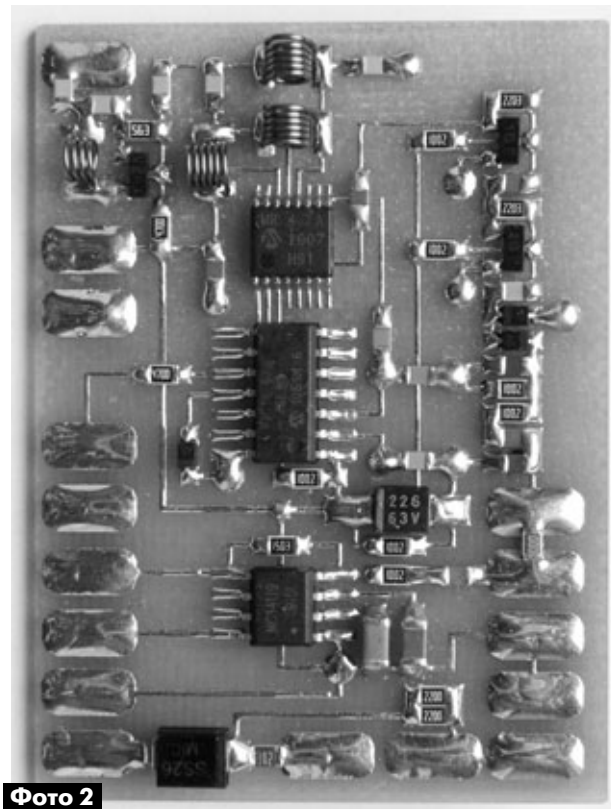
Настройки для каждого из каналов (их всего 4) расположены в EEPROM построчно. По умолчанию они идентичны:

- адрес строки 00 – настройки для канала 1;
- адрес строки 10 – настройки для канала 2;
- адрес строки 20 – настройки для канала 3;
- адрес строки 30 – настройки для канала 4.

В ячейках с адресами 00, 01 и в аналогичных ячейках в следующих трех строках записаны шестнадцатеричные числа 80 и 1F соответственно. При каждом включении передатчика они перезаписываются в регистр **Config RG** микросхемы MRF49XA. В **таблице** приведены все значения, записываемые в EEPROM приемника, их функции и соответствующее им регистры MC MRF49XA.

Собственно для настройки каждого из каналов на свою частоту, следует менять только содержимое Freq Setting Rg (AC 77 – по умолчанию) и дополнительно Config Rg (80 1F – по умолчанию), если предусматривается переход на 8хх МГц или 9хх МГц поддиапазоны.

Для «подсказки» полезно воспользоваться программой RFICDA (**рис.3**), выбрав TRC102 (полный аналог MRF49XA).



**Фото 2**





EEPROM приемника		Комментарий	Регистры MRF49XA
Адреса	Содержимое		
x0, 01	80 1F	поддиапазон 4хх МГц, калибровочная емкость 16 пФ	Config RG
x2, 03	AC 770	точное значение частоты 437,97 МГц. Приемник при этом «слышит» передатчик на частоте 438 МГц	Freg Setting RG
x4, 05	91 C0	Выбрана минимальная полоса ПЧ равным 67 кГц	Rx Config RG
x8, 09	C4 00	АПЧ выключено	AFG RG
xA, 0B	82 D9	Приемник включен	Pow Management RG
x – цифры: 0, 1, 2, 3			

Когда сигнал передатчика будет «услышан» приемником, обязательно нужно провести точную настройку гетеродина по минимальным искажениям звука передатчика, отстраивая его на некоторое количество минимальных шагов. Частоты кварцевых резонаторов могут несколько отличаться от указанных на корпусе.

Кнопка переключает каналы по кругу.

Каждый раз при включении, приемник становится на 1 канал.

Индикация текущего канала – горящий светодиод.

Если напряжение батареи снизится менее 2,2 В, замигает «индикатор батареи».

Когда напряжение в норме, «индикатор батареи» светит постоянно.

При внутрисхемном программировании контроллера программатором Pickit-2, не работает кнопка переключения каналов, так как внутреннее

сопротивление цепей самого программатора меньше сопротивлений подтяжки на соответствующем выводе контроллера (приемник становится на 2 канал). Вот на 2 канале и нужно менять данные частоты гетеродина при настройке, затем записав их в любой другой канал по желанию.

Обсуждение этого и других радиомикрофонов происходит на форуме [4].

### Ссылки

1. Петрусь С. Радиомикрофон с дистанционным управлением // Радиоаматор. – 2012. – №1. – С.23–26.
2. Петрусь С. 10-командное радиоуправление на микросхеме MRF49XA // Радиоаматор. – 2011. – №9. – С.27–30.
3. [www.ra-publish.com.ua](http://www.ra-publish.com.ua) – сайт издательства «Радиоаматор».
4. <http://vrtp.ru/index.php?showtopic=3894>.

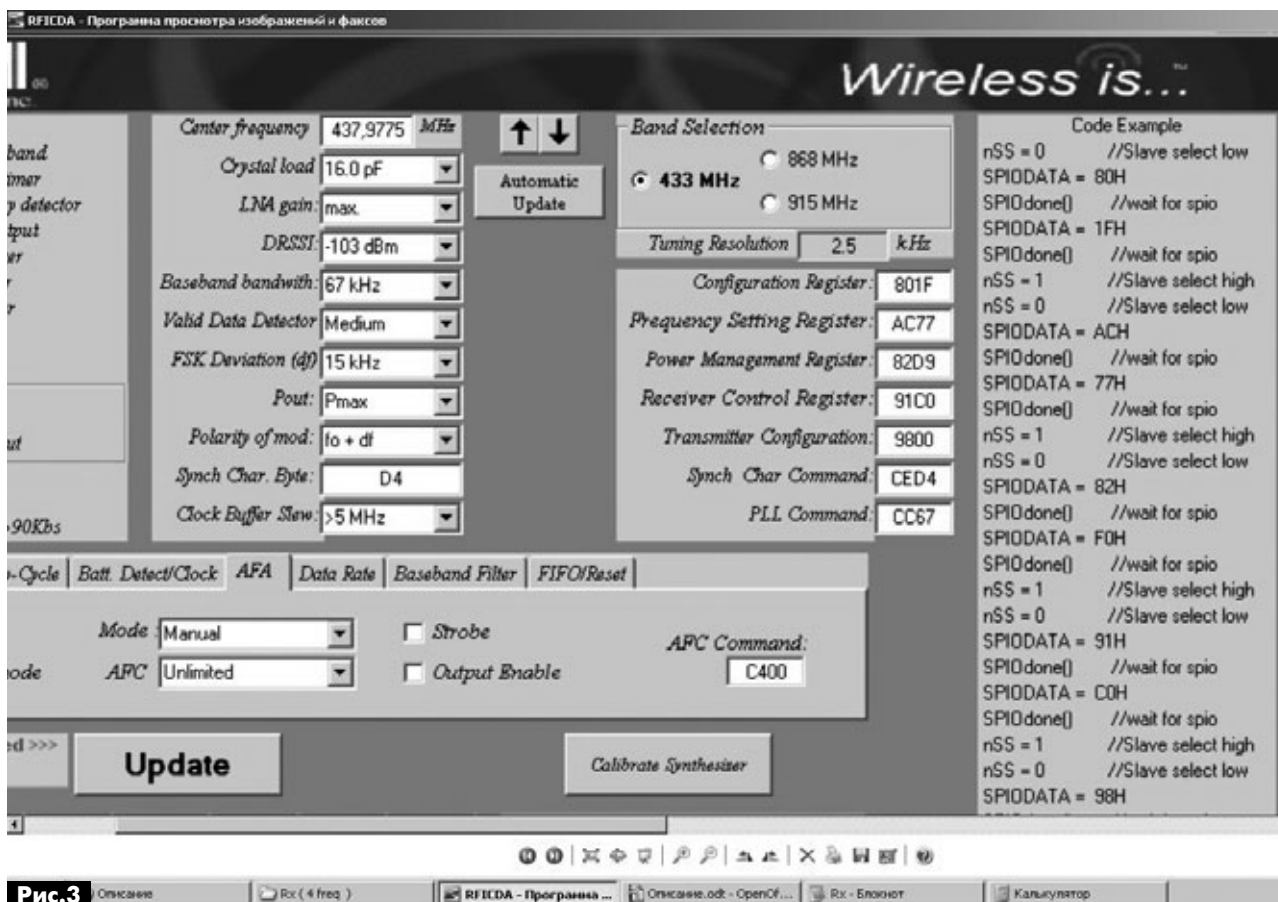


Рис.3



больше  $h_{213}$ , тем больше будет этот порог. Достоинства такой защиты в том, что она функционирует не только при КЗ в нагрузке стабилизатора, но и при увеличении тока сверх нормы (1 А).

На транзисторе VT5 собран каскад, обеспечивающий подзарядку АКБ по закону, который близок к закону Вудбриджа\*, т.е. сначала ток заряда АКБ будет максимален. Затем по мере заряда АКБ ток постепенно уменьшается. Такой вариант обладает как минимум двумя достоинствами: во-первых, обеспечивается быстрый заряд АКБ; во-вторых, нет риска ее перезарядить. Значит, исключен и выход из строя АКБ во время подзарядки. По мере зарядки, когда напряжение на АКБ максимальное, ток заряда минимизируется.

При зарядке АКБ данным ЗУ перезарядка практически исключена, поскольку ток заряда в конце зарядки становится минимальным. В результате АКБ может находиться в таких условиях неограниченно долго. Так что ЗУ Вудбриджа подходит для бесперебойного питания, в составе системы сохранения АКБ. При этом обеспечивается сохранность емкости АКБ, так как ЗУ компенсирует саморазряд аккумулятора. Заметим, что данная схема не обеспечивает полное соответствие закону Вудбриджа, так как она имеет несколько повышенное выходное сопротивление, что приводит к неполному соответствию режиму генератора напряжения.

Практика показала, что данным ЗУ очень просто и безопасно заряжаются перечисленные выше типы аккумуляторов.

Ток заряда АКБ устанавливают переменным резистором R11. Этим резистором его можно изменять практически от нуля и до максимума. По мере роста напряжения АКБ, ток через транзистор VT5 уменьшается. Этим предотвращается перезаряд АКБ. Можно уже не опасаться, что без присмотра с аккумулятором что-то произойдет. О степени заряженности АКБ судят по амперметру и вольтметру. Здесь наличие трехдиапазонного амперметра непростое удобство.

К примеру, 6-вольтовая АКБ емкостью 4 Ач в самом начале заряжали током 400 мА. Спустя некоторое время ток АКБ снизился до 40 мА. Этот ток контролировали на пределе 100 мА (по прибору РА2). Впоследствии ток уменьшился до 7 мА. В этой связи, контроль тока осуществлялся на пределе 10 мА. Ток такой величины уже соизмерим с током саморазряда данного аккумулятора. Когда ток стал меньше 5 мА и перестал уменьшаться, очевидно, что дальнейшая подзарядка АКБ бессмысленна. Это уже режим сохранения.

Главное, что нет опасности перезаряда АКБ. В результате, АКБ «установлена на резервирование» и ее саморазряд компенсируется. Поэтому не нужно «караулить» процесс заряда и подвергать АКБ опасности разрушения, как при традиционном режиме. Точно также заряжаются и 9-вольтовые АКБ. Только делается это при малых токах, допусти-

мых по ТУ для конкретных батарей. На каскаде VT4 собран «электронный» вольтметр, точнее, УПТ (усилитель постоянного тока). Он позволяет применять низкочувствительную головку, не шунтируя выход ЗУ. Этим исключается отбор тока с выхода ЗУ и влияние амперметра на показания тока. Это особенно важно на пределах 0...10 и 0...100 мА, когда необходимо заряжать АКБ, составленные из семи аккумуляторов Д-0,1, Д-0,26, Д-0,55, или же АКБ, составленные из «маломощных» Ni-Mh аккумуляторов. Тумблером SA2 осуществляется переключение режимов 9 В и 6 В. В показанном на схеме положении SA2 выбран режим заряда 9 В.

**О деталях и их замене.** Сетевой тумблер типа ТП1-2. Тумблер SA2 типа МТ-3. Переключатель SA3 – тумблер типа ВТ-3. Этот тумблер примечателен тем, что имеет нейтральное положение. Оно использовано для организации предела. Так обеспечиваются три режима амперметра. Стрелочные головки типа М2001/1 – М1 (рис.2). Типы используемых измерителей зависят от вкусов и возможностей конструктора. Можно использовать и цифровые измерители тока или напряжения. Сетевой трансформатор промышленного производства. На нем указаны только намоточные данные, причем без указания диаметра провода. Первичная обмотка содержит 2500 витков. Использована вторичная обмотка, содержащая 218 витков. Магнитопровод Ш-образный (Ш20х22 мм). Этот трансформатор хорош тем, что он не критичен к повышению сетевого напряжения.

Диоды выпрямителя – КД213А. Здесь применимы также диоды КД202, КД242 с любым буквенным индексом. Вместо них подходят любые выпрямительные диоды и диодные мосты на ток не менее 3 А и напряжение 50 В. Диоды КД213 выбраны исключительно из соображений предельного упрощения их монтажа (без радиаторов).

Вместо двух стабилитронов Д814А и Д814Б (VD5 и VD6) можно применять один КС515А. Вместо Д814Б в позиции VD9 можно применять КС182, а вместо Д814Д (VD10) – КС212 или КС213. Вместо диодов КД213 в позициях VD11–VD13 можно применять любые кремниевые на ток 3 А. Эти диоды защищают стрелочную головку от выхода из строя при зашкаливании, чтобы ошибочный выбор предела измерения амперметра не приводил к откату стрелочной головки. При токе 1 А эти диоды должны иметь суммарное падение напряжения не менее 1,6 В. То есть они не должны влиять на показания прибора РА2 при токе ЗУ до 1 А.

Транзистор VT1 можно заменить КТ835, КТ837, КТ818, КТ8102, BD912 с любым буквенным индексом или другим мощным кремниевым транзистором структуры р-н-р. Подходят мощные НЧ транзисторы с  $U_{кэ.макс} > 25 В$ ,  $I_{к.макс} > 5 А$  и  $P_{к.макс} > 30 Вт$ . Запас в плане параметров мощных транзисторов – это не излишество. Он определяет эксплуатационную надежность ЗУ, которая излишней не бывает.





Вместо BC557C (VT2) подходит BC556, KT3107 или KT361. Вместо KT801Б – KT815, KT817 или BD140. В позиции VT4 подходят маломощные с  $h_{21\beta}$  не менее 200. Параметр  $h_{21\beta}$  транзистора VT4 важен для получения удовлетворительной линейности (достоверности) показаний шкалы прибора PA1. В позиции VT5 вместо KT817 можно применить KT819, KT8101, BD911. Но его необходимо отобрать по  $h_{21\beta}$ . Подходит экземпляр с  $h_{21\beta} \geq 100$  при токе коллектора до 1 А. Если нет возможности или желания подбирать транзистор, то используют составной, KT827, KT829, BDХ53С или же собирают его аналог на двух транзисторах по схеме Дарлингтона. Однако чтобы сохранить параметры ЗУ, необходимо в качестве стабилитронов VD9 и VD10 применить экземпляры с напряжением стабилизации на 0,6 В и более. Кроме того, необходимо увеличивать сопротивление резисторов R10 и R11, причем в 10 раз и более. Их подбирают экспериментально, так как параметры ЗУ определяются  $h_{21\beta}$  использованного транзистора Дарлингтона.

**О конструкции.** ЗУ размещено в пластмассовом перфорированном корпусе от вышедшего из строя феррорезонансного стабилизатора сетевого напряжения типа СН-315, размерами 300х195х80 мм. Поскольку верхняя часть корпуса претерпела деформацию (по причине перегрева), то днище корпуса выступает в роли верхней крышки. Транзистор VT1 расположен на теплоотводе с охлаждающей поверхностью 250 см<sup>2</sup>, а транзистор VT5 – на радиаторе около 200 см<sup>2</sup>.

Большинство деталей схемы размещены на печатной плате. ЗУ со снятой верхней крышкой показано на **рис.3**. Переключатель SA4 установлен в конструкции «на перспективу», но пока не дей-

ствован. В схему ЗУ добавлен также и светодиодный индикатор включения сети (на схеме **рис.1** его нет).

О наладке. Налаживание без ошибок собранного устройства несложное. Резистором R3 следует установить порог ограничения тока стабилизатора напряжения не более 1,3 А. Затем нужно подобрать резистор R4 так, чтобы шкала вольтметра соответствовала 10 В. Для указанного типа транзистора (BC547C) линейность шкалы сохраняется вплоть до 3 В. Поэтому претензии к погрешности вольтметра в пределах 4...10 В не возникают. Затем подбирают сопротивления шунтов амперметра. Наконец, следует подобрать резистор R10. От его сопротивления зависит максимальный ток ЗУ.

**\*Примечание редактора.** Закон Вудбриджа, который называют также «законом ампер-часов», был сформулирован в 1935 году. Он гласит: сила зарядного тока аккумулятора в амперах не должна превышать величину заряда в ампер-часах, недостающего до полной емкости аккумулятора. Т.е. если АКБ емкостью 100 Ач заряжена на 80%, то мгновенное значение тока заряда не должно превышать 20 А. По мере зарядки АКБ ток заряда по этому закону должен уменьшаться по экспоненте (**рис.4**).

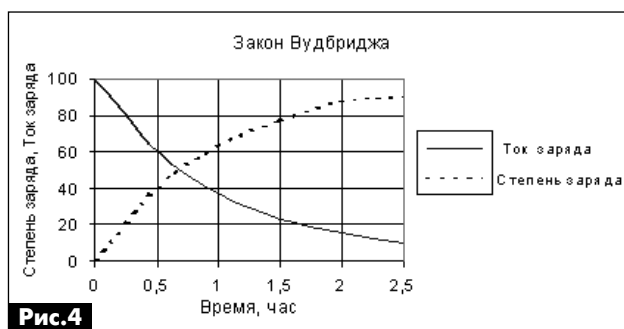


Рис.4

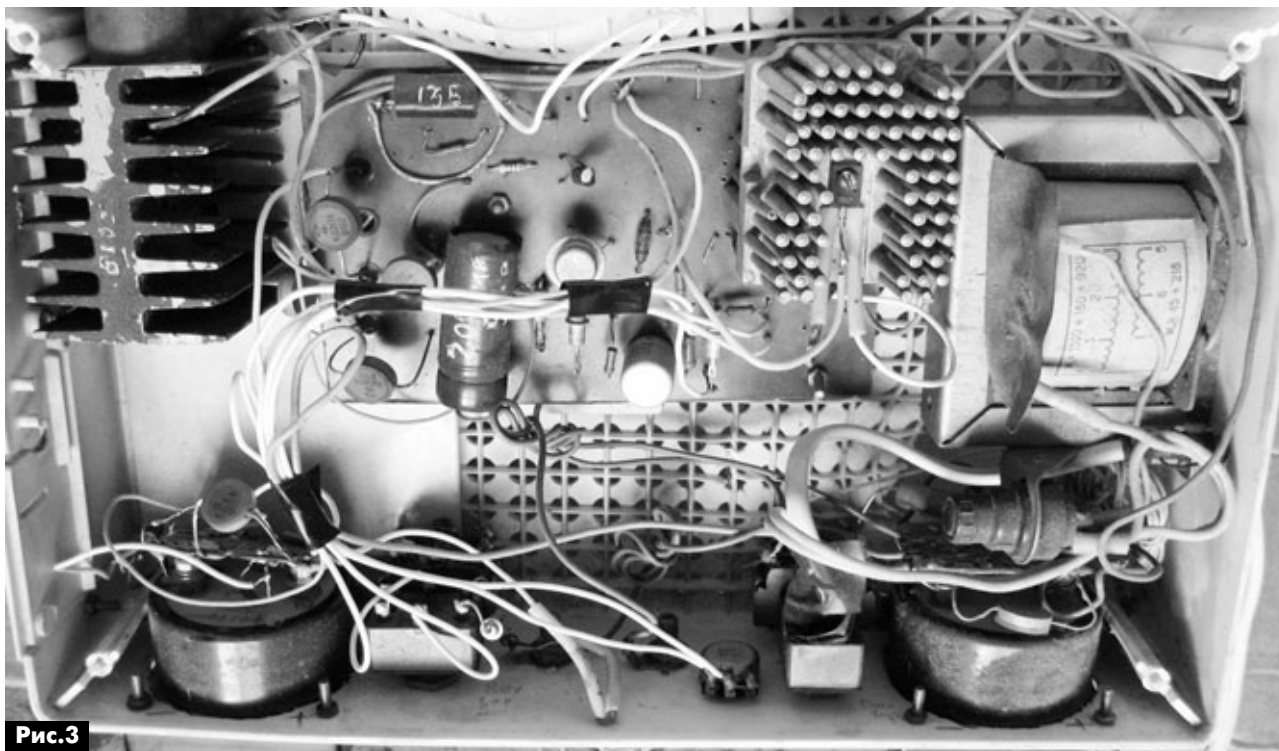


Рис.3

# Особенности телевизионного шасси 3S10

И. Безверхний, г. Киев

В редакцию РА пришло письмо от читателя Новикова Г.И. из Кривого Рога, в котором он пишет: «...у меня есть к Вам просьба. Если у Вас есть возможность, то на страницах журнала напечатайте схему полного заполнения шасси 3S10 с небольшим комментарием по ней». Мы постарались выполнить просьбу нашего постоянного читателя, и на вкладке этого номера публикуем два варианта схемы телевизионного шасси 3S10, а в этой статье вкратце рассказано об особенностях и сервисном режиме этого шасси.

Телевизионное шасси 3S10 используется в телевизорах разных производителей на ЭЛТ с диагональю 14...21 дюйм. Это такие аппараты, как: Akira CT-14NI9R, Elenberg 21D77, Erisson 2120, Saturn ST21NF1D, Saturn ST-2120A, Saturn ST2122, Si-tronics 2139 и другие.

Сразу заметим, что многие производители в одной и той же модели телевизора могут использовать разные шасси. Так, в телевизорах Erisson 21TI70 может быть установлено одно из следующих шасси: 3S10, 3Y01, 4Y01 или 3Y11.

Кстати, все эти шасси были разработаны и производились одной и той же китайской фирмой SKYWORT ELEKTRONICS. Весьма интересна система маркировки этих шасси. Она состоит из трех элементов (рис. 1).

Первый элемент (одна цифра) обозначает год разработки и начала производства (3 – 2003 год).

Второй элемент (буква) – сокращенное обозначение фирмы-производителя видеопроцессора или однокристального процессора (UOC): **N** – PANASONIC, **S** – STMicroelectronics (ST), **Y** – SANYO, **P** – PHILIPS, **T** – TOSHIBA, **I** – INFENION, **M** – MITSUBISHI. В этой позиции для обозначения других особенностей шасси встречаются и иные буквы: буква A обозначает комплект используемых микросхем STV222S и TA8759, а буквой D «шифруется» цифровая обработка сигнала в аппарате.

Третий элемент (две цифры) – это порядковый номер разработки.

Схемотехника телевизионного шасси 3S10 очень напоминает шасси турецкого производства 11AK30 фирмы VESTEL, подробное описание которого можно найти в книге [1] и в нашем журнале [2–5]. В шасси 3S10 используются те же, что и в 11AK30, микросхемы видеопроцессора, процессора управления (с другим программным обеспечением) и кадровой развертки.

Назначение основных микросхем и транзисторов для



основных вариантов телевизионного шасси 3S10 приведено в табл. 1.

Почему же плата 3S10 «полупуста»?

Причин несколько. Это зависит от дизайна телевизора, в котором установлено шасси, и стран (регионов), для продажи в которых планировался тот или иной аппарат. Начнем с того, что фотоприемник и кнопки управления могут устанавливаться как на основной плате, так и на отдельной маленькой плате, на передней панели телевизора.

В ряде телевизоров на шасси 3S10 используется, так называемый, квазипараллельный канал звука (QSS) (см. схему на стр. 31, 34). В этих аппаратах на дифференциальном входе УПЧЗ1 (выводы 1 и 2 видеопроцессора IC201) установлен фильтр ПАВ (позиционный номер SAW102) с переключаемой полосой АЧХ, которая коммутируется транзисторами Q107, Q108. В обычных монофонических телевизорах УПЧЗ1 и SAW102 отсутствуют, а выводы 1 и 2 MC IC201 оставлены свободными (см. схему на стр. 32, 33).

Хочу напомнить, что в настоящее время помимо различных систем передачи цвета (NTSC, PAL,

Табл. 1

Позиционный №	Тип	Назначение
IC001	ST92195 или ST92185	Процессор управления (с телетекстом или без)
IC002	ST24C08	Энергонезависимая память EEPROM
IC201	STV2248	Видеопроцессор
IC401	TDA1905	УМЗЧ моно
IC402	TDA7496	УМЗЧ стерео
IC403	STV7449	Цифровой процессор звука
Q501...Q503	2SC2482	Выходные видеоусилители RGB
IC301	TDA8174A	Выходной каскад кадровой развертки
Q301	2SC2482	Предоконечный каскад СР
Q302	2SD2499	Выходной каскад СР
Q801	2SC1815	Схема EW-коррекции
Q802	2SA1015	
Q803		
IC653	STR-G6653	ШИМ-контроллер импульсного блока питания

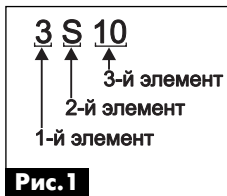


Рис. 1



аудио-видео

ВИДЕОТЕХНИКА



SECAM) действует несколько стандартов телевизионного вещания с монофоническим звуковым сопровождением. Эти стандарты принято обозначать заглавными буквами латинского алфавита. Практически все они отличаются друг от друга значением второй промежуточной частоты звука (ПЧЗ-2), которая равна разности промежуточной частоты изображения и первой промежуточной частоты звука, а иногда и видом модуляции (**табл.2**). Нет необходимости для Европы изготавливать телевизоры со стандартом М, а для постсоветских стран – с М, L и I. В телевизорах с французским стандартом (L/L'). Вот вам еще пустые места на плате, так как детали, необходимые для работы в этих стандартах, могут отсутствовать.

В телевизорах с квазипараллельным каналом звука, как правило, устанавливается процессор звука IC403 типа STV7449, который позволяет декодировать стереосигнал звукового сопровождения системы NICAM, которая де-факто используется целым рядом ТВ каналов стран СНГ. Естественно, в этих аппаратах вместо монофонического УМЗЧ на микросхеме IC401 типа TDA1905 используется стереофонический усилитель на МС IC402 типа TDA7496. Это значит, что одна из микросхем IC401 или IC402 с деталями обвязки в любом телевизоре на шасси отсутствует, а в аппарате с монофоническим звуком отсутствует и процессор звука IC403 STV7449.

Еще одна особенность присуща не только телевизорам на шасси 3S10. Она связана с типом кинескопа. В телевизорах, в которых установлен кинескоп с плоским экраном Flat, должна быть установлена схема EW-коррекции, а в телевизорах с обычным кинескопом с диагональю экрана не более 21-го дюйма она необязательна. Эта схема должна быть знакома читателям по отечественным унифицированным телевизорам типа ЗУСЦТ, 4УСЦТ и им подобным. В инструкциях к этим аппаратам она называлась схемой коррекции подушкообразных искажений. В ТВ шасси 3S10 эта схема состоит из диодного модулятора на диодах D302, D303, который управляется формирователем кадровой параболы на транзисторах Q801–Q803. Понятно, что в телевизорах с обычными кинескопами, а это обычно 14-дюймовые аппараты, все эти детали могут также отсутствовать.

Из всего этого следует, что все пустые устано-

вочные места заполнять деталями не следует. А что можно заполнить?

Если имеется в наличии монофонический аппарат, то можно попробовать поэкспериментировать со стереозвуком. Для этого необходимо снять МС УМЗЧ-моно IC401 и установить УМЗЧ-стерео IC402 и процессор звука IC403 с обвязкой, а также восстановить квазипараллельный канал звука. Обязательно надо переписать прошивку микросхемы памяти IC002, «залить» в эту МС проверенный дампы памяти от стереошасси 3S10. Найти его в Интернет не сложно. Правда, успех негарантирован, так как нет уверенности, что подобную переделку допускает программное обеспечение процессора управления конкретного шасси, а менять еще и процессор – это недешевая и хлопотная операция. Так что о необходимости такой переделки надо хорошенько подумать.

В любом случае радиолюбителю-владельцу аппарата на шасси 3S10 полезно знать, как войти в сервисный режим (Factory Mode) этого аппарата, так как все регулировки и установка опций осуществляется именно в этом режиме.

Вход в сервисный режим шасси 3S10 обеспечивается последовательным нажатием следующих кнопок штатного пульта ДУ этого аппарата: **MENU-AV-ANAL**.

Переход между окнами меню осуществляется нажатием кнопки **OK**, а выход из сервисного режима – кнопки **PP** или выключением телевизора в дежурный режим. Если штатный пульт утерян или неисправен, то войти в сервисный режим и работать в нем (по информации с сайта [6]) можно с помощью универсального пульта MAK 2000, введя код 1124. При этом кнопкам штатного пульта будут соответствовать следующие кнопки MAK 2000 и их комбинации: **MENU = MENU, AV = AV, ANAL = CHIFT+B, OK = MUTE, PP = CHIFT+OK**.

На сайте [6] можно найти более подробную информацию о сервисном режиме этого шасси.

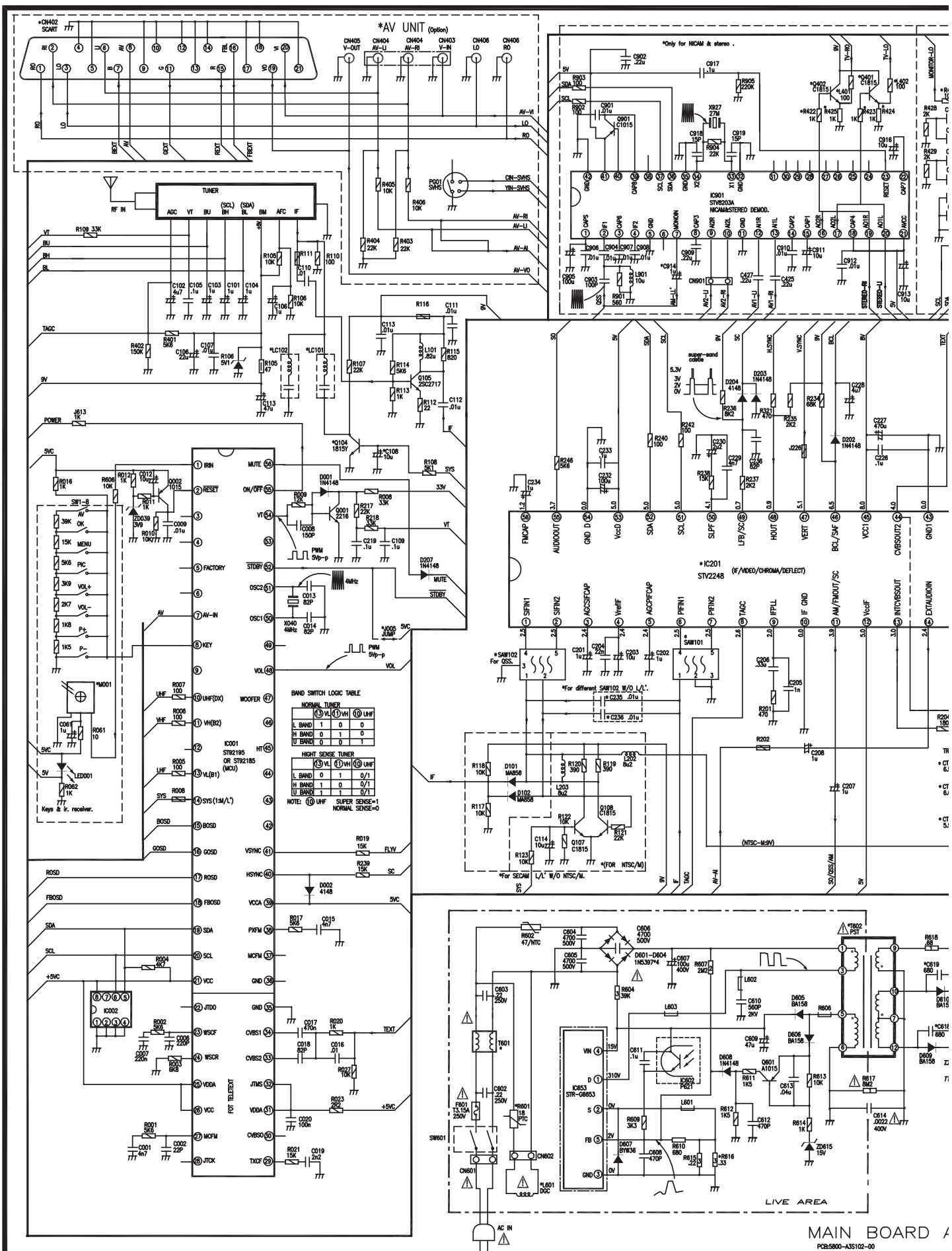
### Литература

1. Безверхний И.Б. Телевизионные приемники на основе шасси 11AK20, 11AK30, 11AK36, PT-92. – М.: Додэка-XXI, К.: МК-Пресс, 2008.
2. Безверхний И.Б. Телевизоры на шасси 11AK30 от фирмы VESTEL // Радиоаматор. – 2007. – №4. – С.11–15.
3. Безверхний И.Б. Телевизоры на шасси 11AK30 от фирмы VESTEL // Радиоаматор. – 2007. – №5. – С.10–14.
4. Безверхний И.Б. Телевизоры на шасси 11AK30 от фирмы VESTEL // Радиоаматор. – 2007. – №6. – С.14–17.
5. Безверхний И.Б. Телевизоры на шасси 11AK30 от фирмы VESTEL // Радиоаматор. – 2007. – №7. – С.11–17.
6. <http://www.radioxpress.wz.cz/start.html> – сайт TaiS Electronic Service.

**Табл.2**

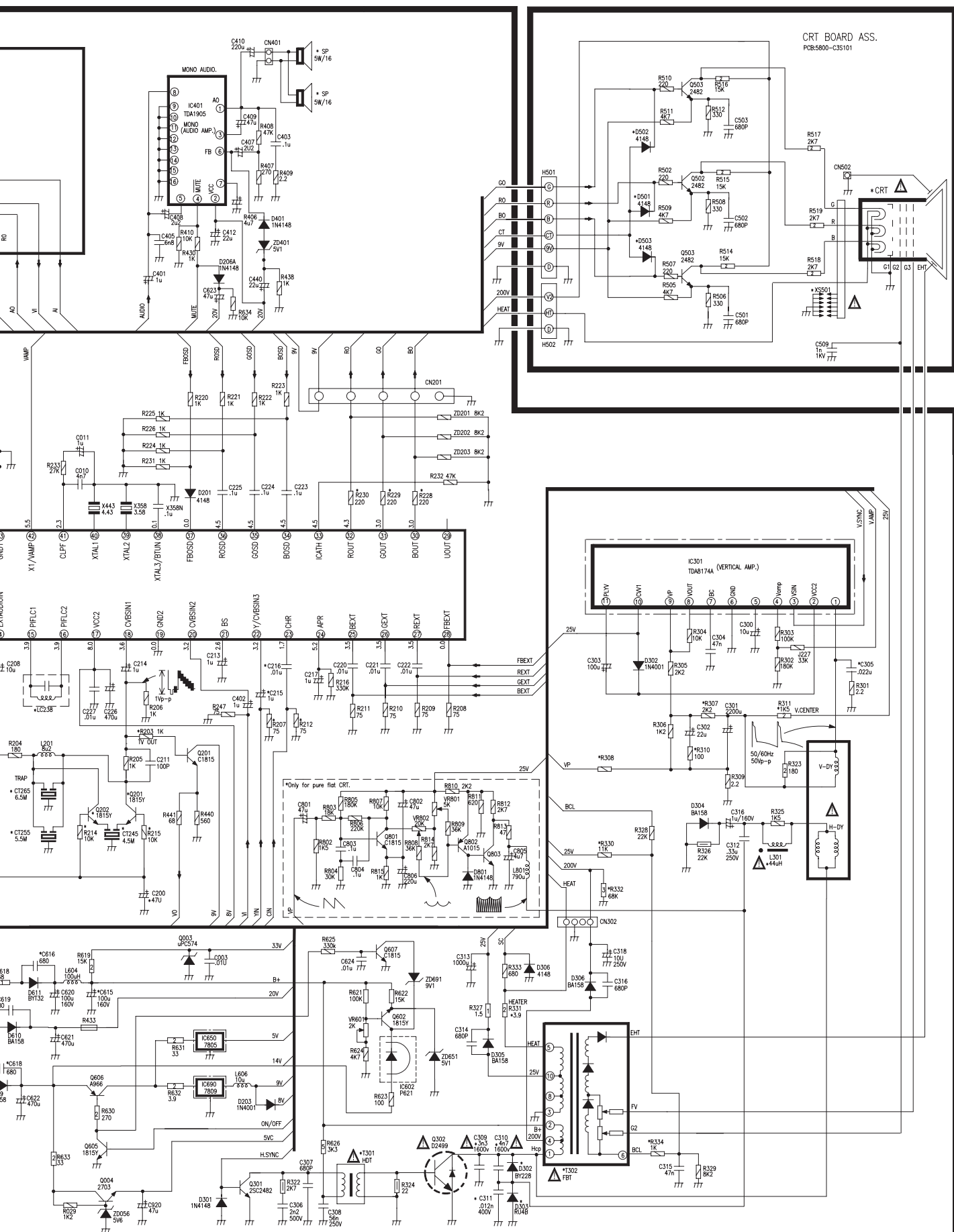
№	Стандарт	ПЧЗ-2	Модуляция	Где действует стандарт
1	BG	5,5 МГц	ЧМ	Германия, большая часть Западной Европы и Ближний Восток
2	DK(K')	6,5 МГц	ЧМ	СНГ, Восточная Европа и Китай
3	M	4,5 МГц	ЧМ	США, Япония
4	I	6 МГц	ЧМ	Великобритания, Ирландия, Южная Африка
5	L	6,5 МГц	АМ	Франция











NOTE: (1) ALL CAPACITORS ARE IN F; ALL RESISTORS ARE IN OHM; ALL COILS ARE IN H AND CRYSTALS ARE IN HZ.  
 (2) THE AREA ENCLOSED BY IS LIVE AREA AND DIRECTLY CONNECTED WITH AC MAIN VOLTAGE.  
 THE DEVICES WITH ARE SAFETY CRITICAL DEVICES; THE DEVICES WITH \* AER SUBJECT TO CHANGE OR OMIT ACCORDING AS DIFFERENT TV SETS.  
 (3) THIS DIGRAM IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT PRIOR NOTICE.

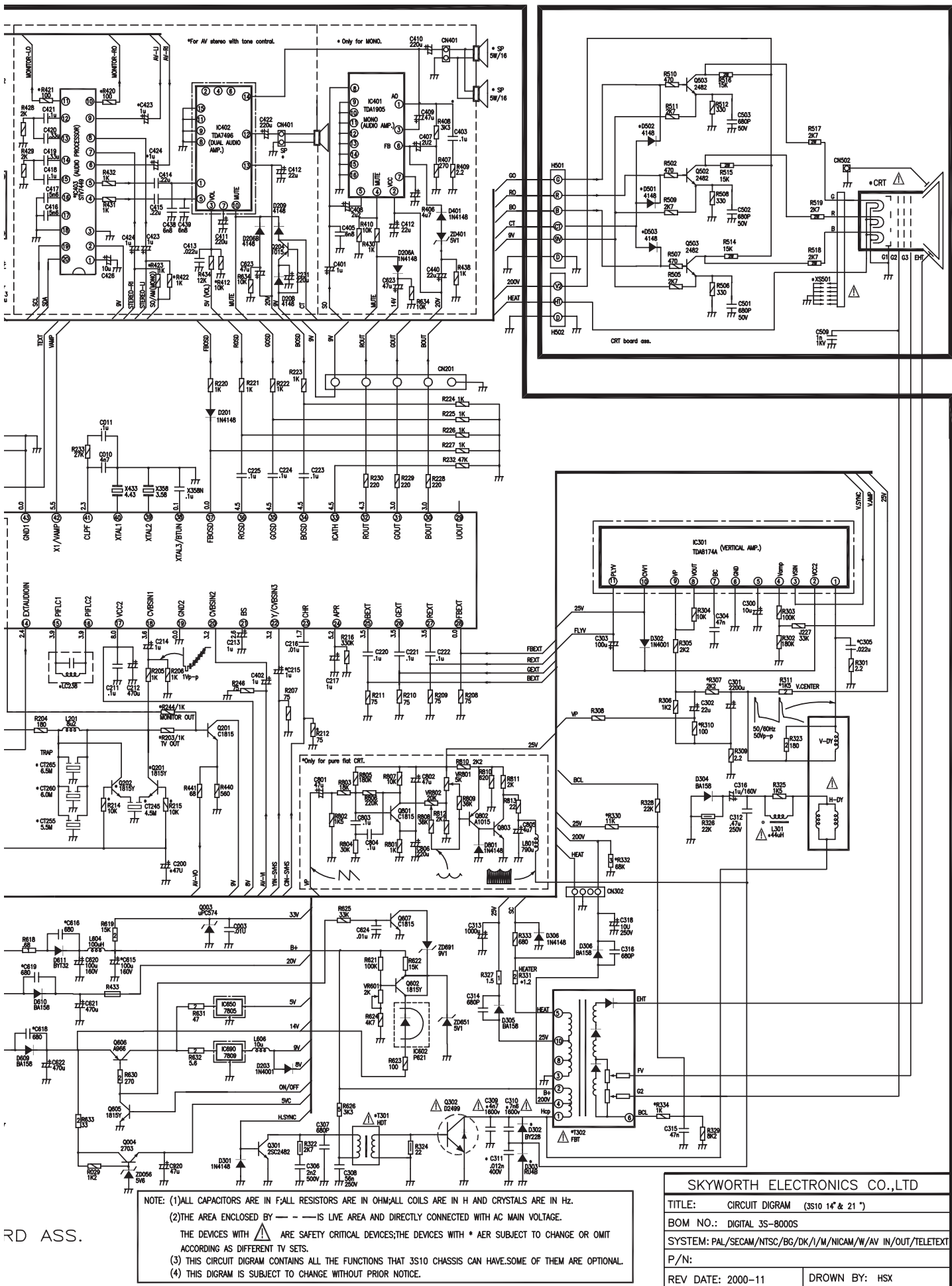
TITLE: SCHEMATIC DIGRAM FOR 3S10 CHASSIS

SYSTEM: PAL/SECAM/BG/DK/NTSC-M/SCART

P/N:

REV DATE: FEB 25.2002

DROWN BY: HSX



Принципиальная схема телевизионного шасси 3S10 (вариант 1). Начало см. на стр. 31



# АКТИВНЫЕ И ПАССИВНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОНЕКТОРЫ, БЕСПРОВОДНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, ПАЯЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Компания "СЭА Электроникс", основанная в 1990 году, занимается поставкой на Украину электронных компонентов, источников питания, электротехнической продукции, сухих силовых трансформаторов, промышленных компьютеров, измерительных приборов, паяльного оборудования и беспроводных компонентов.



**- активные компоненты:** микросхемы, транзисторы, диоды, диодные мосты, светодиоды, жидкокристаллические индикаторы, оптоприборы, предохранители.

Прямые поставки от производителей:

STMicroelectronics, Vishay, IXIS, Kingbright, Winstar, Texas Instruments TI, Bolimin, Actel, Lucky Light, Figaro.

LUCKY LIGHT

FIGARO

CLARE

IXYS

WESTCODE

ST

ATMEL

Actel

От мировых дистрибьюторов электронных компонентов поставляем продукцию таких производителей как:

Intel, NXP Semiconductor, Altera, AMD, Allegro MicroSystems, International Rectifier, ON Semiconductor, Samsung, Knowles, Atmel, Analog Devices, Semikron, Linear Technologies, Sharp Microelectronics, Avago Technologies, Toshiba, Cypress, MATSUO ELECTRIC Taiwan Semiconductor.

CREE

NXP

founded by Philips

**- пассивные компоненты:** резисторы, конденсаторы, индуктивности, варисторы, кварцевые резонаторы, разрядники, разъемы, предохранители, коммутационные изделия.

Прямые поставки от производителей:

Vishay, Royal Electronic Factory Co., Ltd, Hitachi AIC, Arcol, Hitano Enterprise Corp., Epcos AG., Samsung Electro-Mechanics., Caliber, Chequers Electronics, Molex, Nenshi, Micrometals, Fuzetec, Barons, Epcos, NIC.

От мировых дистрибьюторов электронных компонентов поставляем продукцию таких производителей как:

Jamicon, Murata, Panasonic, ATC, ATE, NIC, ACP, Teapo, Filtran, ATC Ceramics, Bourns, Barons, Littelfuse, ATE Electronics, Yageo, Tyco Electronics, Ferroxcube, TDK.

molex

HARTING

HUMMEL

DEGSON

VISHAY

ROYALOHM

PHENIX CONTACT

**- компоненты для беспроводных технологий:**

SIERRA WIRELESS

QUECTEL

Digi

Trimble

беспроводные GSM модемы, GPS модули и аксессуары, беспроводные модули и аксессуары для частоты 2,4ГГц, отладочные средства для беспроводных модулей, аксессуары для GSM беспроводных модулей.

Официальный дистрибьютор в Украине: Sierra Wireless, Quectel, ESG, Trimble, Digi.

**- паяльное оборудование, инструменты, технологические материалы для пайки:**



Прямые поставки в Украину паяльного оборудования Weller, DMM Novastar; систем дымоудаления Weller; электромонтажного инструмента Erem, Xcelite; оптики JIALI OPTOELECTRONIC; технологических материалов для пайки Interflux, Weller, Ku Ping.

Erem



DMM Novastar



- устройства для нанесения паяльной пасты и клея, установщики компонентов, печи оплавления припоя, оборудование для пайки волной припоя, паяльные ванны; паяльные и ремонтные станции, газовые паяльники, системы очистки воздуха, подогреватели для плат, минитигели для лужения проводников, держатели для плат; - припои, флюсы, паяльные пасты, защитные маски, активаторы для жал, оплётки для удаления припоя, губки для очистки жала паяльника и т.д.

Weller

KU PING

INTERFLUX



Центральный офис: 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б  
тел.: (044) 291-00-41, факс: (044) 291-00-42

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

# Встраиваемый цифровой ампервольтметр с ЖК-индикатором от DT890B

Д.В. Карелов, г. Кривой Рог

Все радиолюбители хорошо знают, как легко «сжечь» китайский цифровой мультиметр. Причем чаще всего сгорает сердце прибора – микросхема АЦП. Если в старых конструкциях мультиметров использовалась микросхема АЦП в DIP-корпусе, и ее можно было заменить, восстановив работоспособность прибора, то в последнее время производители «приклеивают» микросхему АЦП прямо на плату, и заменить ее уже не представляется возможным. Конечно, при стоимости мультиметра порядка трех долларов расставаться с ним не очень жалко, но если выходит из строя мультиметр подороже, с крупным дисплеем, то возникает желание хоть как-то его использовать. В этой статье описана конструкция амперметра-вольтметра постоянного тока с пределами измерения 10 А/200 В, изготовленного с использованием ЖК-индикатора и деталей цифрового мультиметра типа DT890B с вышедшей из строя микросхемой АЦП.

Однажды у автора вышел из строя мультиметр типа DT890B. Приобретая на рынке микросхему АЦП типа ICL7106 (она же KP572ПВ5) за \$2, был сконструирован рассмотренный в этой статье цифровой ампервольтметр для будущего лабораторного источника питания. Для простоты эксплуатации в ампервольтметре использовано два предела измерения: по току 10 А и по напряжению 200 В. Этого вполне достаточно для контроля напряжения и тока любительского лабораторного источника питания.

Принципиальная электрическая схема ампервольтметра показана на **рис. 1**. Это типовая схема включения АЦП, которая была скопирована из схемы мультиметра DT890, приведенной в [1]. Для получения необходимых пределов измерения с помощью переключателя SA1 «V/A» к входу АЦП (выводы 30, 31) подключается либо цепь измерения напряжения через делитель, образованный резисторами R3, R4, R6, либо цепь шунта Rш. При этом шунт включен в цепь протекания тока постоянно.

Вторая контактная группа переключателя диапазонов измерения



SA1 используется для переключения запятой на индикаторе. При измерении тока предел измерения прибора составляет 9.99, а при измерении напряжения – 199.9. Таким образом, одного взгляда на индикатор достаточно, чтобы определить, напряжение или ток он отображает.

## Конструкция и детали

Все детали конструкции собраны на двустороннем фольгированном стеклотекстолите размерами 72х67 мм. Рисунок печатной платы со стороны установки элементов показан на **рис. 2**, а с обратной стороны – на **рис. 3**. На **рис. 4** показана схема расположения элементов на печатной плате. На схеме видно, что выводы 2–20 микросхемы DA1

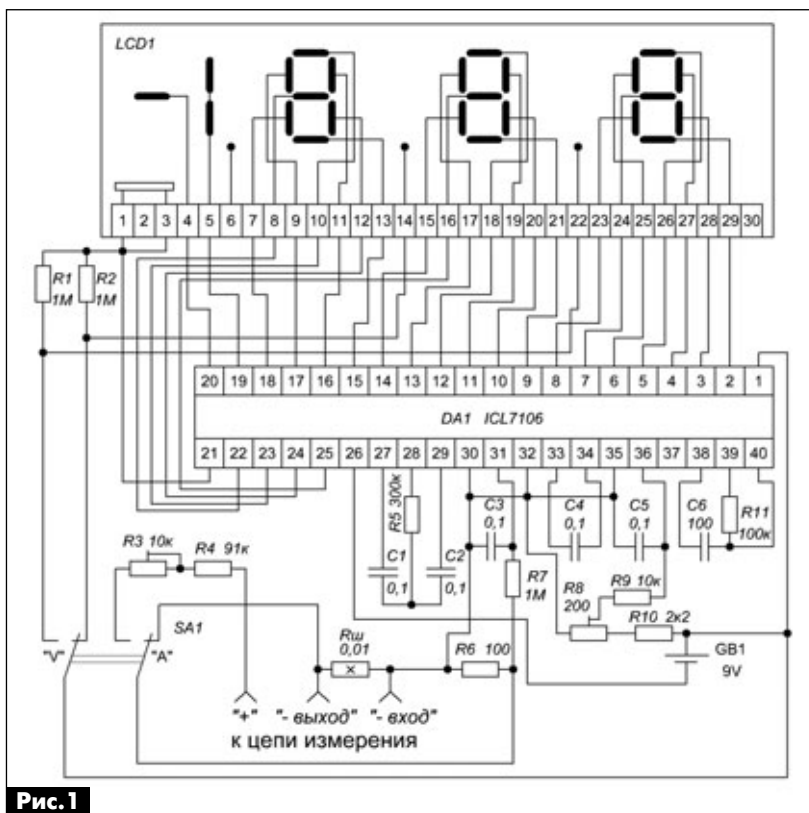


Рис. 1

припаяны к дорожкам печатной платы поверхностным монтажом со стороны установки элементов. Микросхема DA1 использована в корпусе DIP-40. Для обеспечения хорошей ремонтопригодности ампервольтметра для установки микросхемы DA1 рекомендуется использовать соответствующую панельку. Выводы 2–20 панельки отгибают и припаивают сверху. Остальные выводы паяют, как обычно, через отверстия с обратной стороны монтажа. Установка остальных элементов схемы особенностей не имеет.

Для комплектации конструкции вместе с ЖК-индикатором выпаивают из разбираемого мультиметра также и остальные элементы схемы. Исключение составляют резисторы R3 и R4. Для обеспечения точности настройки в позиции R3 использован многооборотный подстроечный резистор типа СП5-2. Резистор R4 – любого типа мощностью 0,25 Вт. Шунт Rш также выпаивают из мультиметра и сгибают его дугой таким образом, чтобы он вошел в установочные отверстия и не мешал другим элементам схемы. Номиналы всех элементов указаны на схеме (рис. 1).

Контактные площадки для ЖК-индикатора следует аккуратно залудить и слегка отшлифовать мелкой наждачной бумагой. ЖК-индикатор крепят к плате четырьмя штатными шурупами через отверстия, отмеченные точками на рис. 2 и рис. 3.

Переключатель SA1 удобно расположить под индикатором на скобе из листового металла. Для крепления скобы к печатной плате используют незанятое деталями пространство платы под индикатором.

### Сборка и наладка

При сборке ампервольтметра из исправных деталей он начинает работать сразу.

После сборки следует произвести его настройку и калибровку. Сначала, вращая движок подстроечного резистора R8, следует выставить образцовое напряжение 100 мВ на выводах 35, 36 DA1. Затем, переключив ампервольтметр в режим измерения напряжения, на его вход подают известное напряжение постоянного тока и, вращая движок резистора R3, добиваются получения правильных показаний значения поданного напряжения.

Более сложным процессом является калибровка амперметра. Для этого ампервольтметр переключают в режим измерения тока и через клеммы «- вход», «- выход» включают последовательно в цепь, ток в которой известен. Изменяя сопротивление шунта Ш, добиваются получения правильных показаний значения протекающего через шунт тока. Для уменьшения сопротивления шунта производят более глубокую его посадку на плату, а для увеличения, наоборот, производят более высокую посадку. Допустимы также надкусывание, спиливание и тому подобные процедуры, уменьшающие площадь его сечения либо длину.

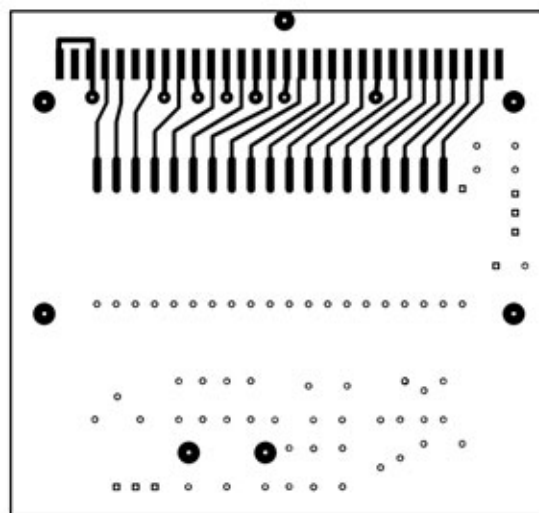


Рис.2

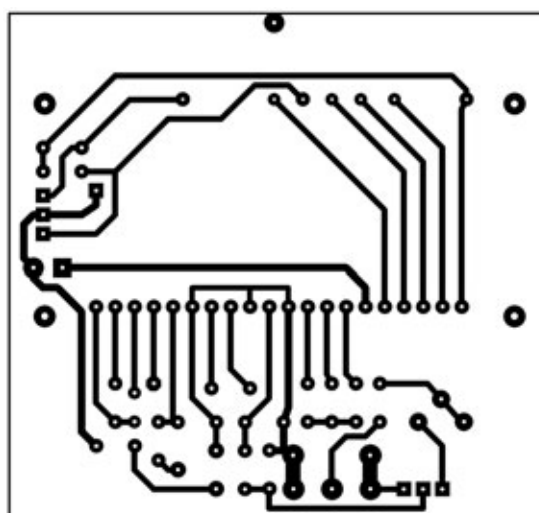


Рис.3

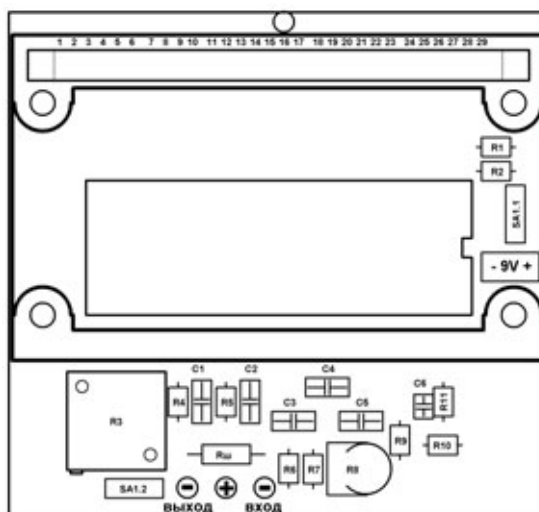


Рис.4

### Литература

1. Садченков Д.А. Современные цифровые мультиметры. – М.: СОЛОН-Пресс, 2002.
2. Бирюков С. Цифровой мультиметр // Радио. – 1990. – №9. – С.55.



# Датчик контроля протечки воды ch-c0020

Г. Чернов, г. Днепропетровск

В настоящее время одним из важных элементов домашней автоматики стал контроль над протечкой воды. Протечка воды может произойти по разным причинам, из-за повреждения водоснабжения у вас или у соседа сверху, или из-за простой случайности, но всегда это довольно неприятное и дорогостоящее событие. Для того чтобы обезопасить себя от такого рода неприятностей, был разработан датчик, описание которого приведено в этой статье. Датчик контроля протечки является открытым проектом сайта [1]. Данный проект рекомендуется для начинающих разработчиков, которые впервые столкнулись с программированием микроконтроллеров.

Собственно, автором разработано не одно, а два устройства:

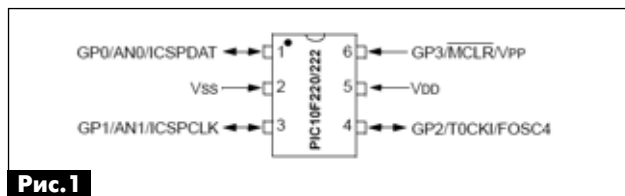
- автономный датчик протечки со звуковой сигнализацией, предназначен для тех пользователей, которые пока не имеют возможности поставить аварийный клапан для отсечки воды, но есть желание получить хотя бы звуковую сигнализацию;
- датчик для работы в комплексе с модулем управления аварийным клапаном водоснабжения.

Одно и второе устройство собрано на микроконтроллере (МК) типа PIC10F222 в корпусе SOT-23. Это один из самых маленьких и самых простых МК. Расположение и назначение его выводов показано на **рис. 1**.

Для первого варианта датчика предусмотрена возможность установки звукоизлучателя («пищалки»), а также светодиода индикации. Во втором варианте предусмотрены выходы сигнала индикации работы датчика и сигнала аварии.

Предвижу вопрос: «Почему использован микроконтроллер, а не более привычные операционный усилитель или компаратор?»

Во-первых, наше время, – время микроконтроллеров. Во-вторых, аналоговые устройства подразумевают наличие потенциометров для настройки параметров, «уход нуля», может со временем приводить к необходимости регулировки чувствительности датчика, что крайне нежелательно для такого рода устройств. При этом чувствительность может возрасти, что вызовет ложное



**Рис. 1**



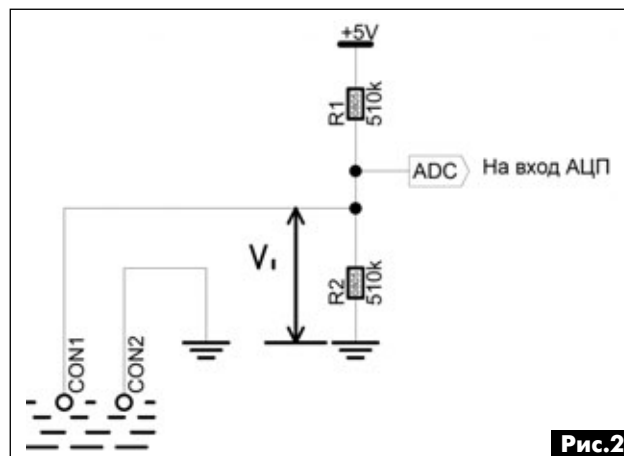
«срабатывание» при отсутствии аварийной ситуации, и наоборот, если чувствительность уменьшится, то датчик может не сработать, когда начнется потоп.

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) микроконтроллера избавлен от причуд «плавания нуля», что и определило выбор МК. И еще один плюс МК – возможность решения всех проблем с логикой работы датчика.

## Какие принципы заложены в работу устройства контроля протечки воды?

Главный из этих принципов – это измерение падения напряжения между контактами (электродами), которые и будут контролировать наличие воды. Датчик имеет четыре ножки-электрода, на которых он устанавливается на полу. Любая трубопроводная вода содержит большое количество солей, что делают ее проводящей электричество.

Рассмотрим, как работает датчик по упрощенной схеме (**рис. 2**). Резисторы R1, R2 в этой схеме – это делитель напряжения, к выходу которого подключены электроды. В «сухом» состоянии, при одинаковых номиналах резисторов, на выходе делителя будет 2,5 В (при питании 5 В). При попа-



**Рис. 2**



значит, что МК делит этот диапазон на 256 значений, и при чтении данных из регистра АЦП ADRES мы получим значения от 0 до 255.

Если для делителя выбраны резисторы с одинаковым сопротивлением, то при напряжении питания 5 В на выходе делителя будет 2,5 В (приблизительно). 2,5 В на входе АЦП даст на выходе число  $2,5/(5/256)=128$ . Это значит, что в «сухом» состоянии с АЦП будем считывать значение 128. При «замыкании» электродов водой напряжение, естественно, будет понижаться. Вопрос насколько? Все это можно выяснить только экспериментальным путем. Берем вольтметр, подключаем к электродам датчика, включаем питание и меряем напряжение. В «сухом» состоянии у меня было 2,43 В, при замыкании контактов пальцами руки напряжение понижалось до 2,1 В. Это значит, что для микроконтроллера мы будем иметь значение «сухое» – 124 и, так называемое, «мокрое» – 107. Это значение получено при измерении на сопротивления пальцев руки. Для воды оно будет значительно ниже, но и этих данных достаточно для задания параметров работы микроконтроллера. Выберем порог срабатывания 100 и гистерезис 5. Гистерезис необходим для создания зоны устойчивости в районе порога срабатывания. Это значит, что режим «Авария» включится, когда значение, получаемое от АЦП, станет ниже  $100-5=95$ , и отключится, когда оно станет выше  $100+5=105$ .

Выбирать очень низкое значение порога срабатывания нежелательно, а вот чем больше гистерезис, тем лучше защита от помех. Все хорошо в меру. Верхний теоретический порог датчика равен 128. На практике он может быть выше или ниже. Это зависит от точности стабилизатора напряжения и погрешности выбранных резисторов. Взаимное расположение уровней контроля показано на рис.5.

Реально датчики работали с уровнем контроля напряжения 80 и гистерезисом 20. Эти параметры зависят только от интуиции и опыта разработчика.

Как видно из таблицы, цифровой порт GP1 используется для индикации работы датчика. МК запрограммирован так, что если светодиод медленно мигает – датчик работает. Если он мигает быстро, то обнаружена протечка воды. Такой алгоритм необходим, чтобы можно было легко кон-

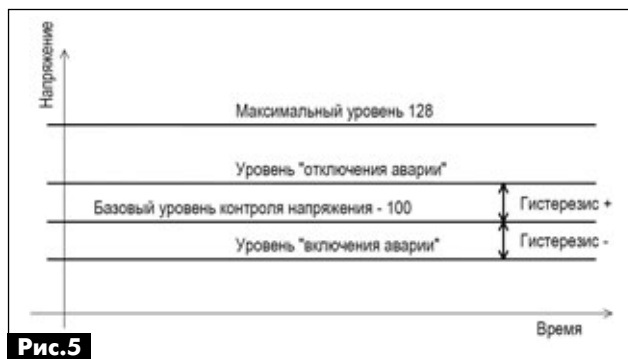


Рис.5

тролировать работоспособность датчика. Для автономного датчика вывод GP2 будет управлять звуковым сигналом. Алгоритм работы следующий. Если сигнализатор молчит, нет протечки, а если раздается периодический сигнал, то наблюдается протечка воды. Если сигнализатор «попискивает», то протечка была ранее. Датчик изготовлен в корпусе польского производства типа Z-65. Под этот корпус была разработана плата (рис.6).

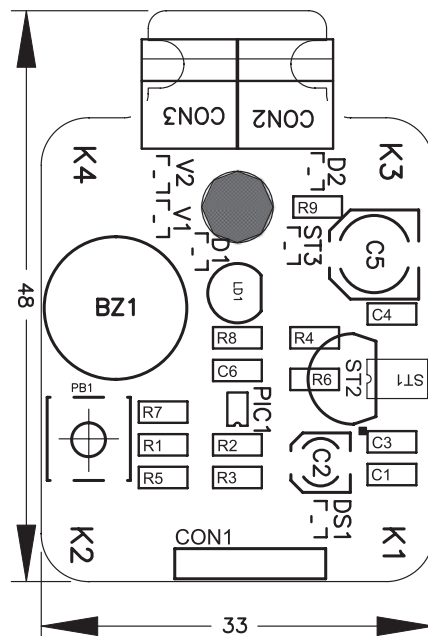


Рис.6

Для программирования МК были использованы программатор-отладчик PICkit 3, среда программирования MPLAB 8.83 и компилятор HI-TECH C Compiler for PIC10/12/16 MCUs (PRO Mode) V9.83.

«Прошивки» для программирования МК можно скачать по ссылкам [2 и 3], а листинг программы на языке высокого уровня Си для автономного датчика – по ссылке [4].

Приобрести готовый датчик контроля протечки воды ch-c0020 (см. цены на стр. 62) можно через посылторг «Радиоаматор»: тел.: (044) 291-00-31, (067) 796-19-53.

#### Ссылки

1. <http://open.e-voron.dp.ua/>.
2. <http://open.e-voron.dp.ua/wp-content/uploads/2011/12/ch-c0020av.rar> – «прошивка» для контроллера PIC10F222 для автономного датчика – V1.0A.
3. <http://open.e-voron.dp.ua/wp-content/uploads/2011/12/ch-c0020-V1.0Z.rar> – «прошивка» для контроллера PIC10F222 для зонного датчика – V1.0S.
4. <http://open.e-voron.dp.ua/wp-content/uploads/2011/12/ch-c0020avtonom.rar> – проект на HI-TECH C Compiler for PIC10/12/16 MCUs (PRO Mode) V9.83 для автономного датчика контроля протечки воды – V1.0A.



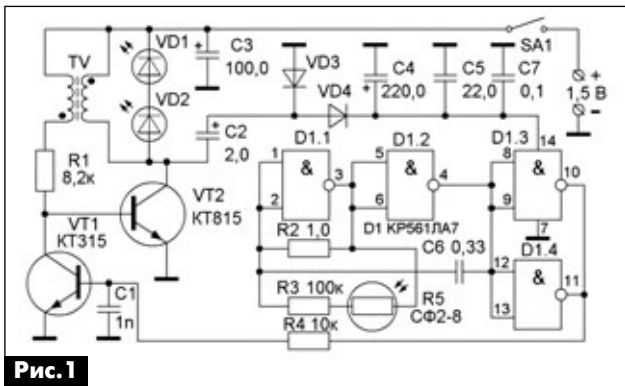
## Проблесковый фонарь для велосипеда

**А. Алексенцев, Р. Проць, г. Львов**

В статье приведено описание заднего проблескового фонаря для велосипеда, частота мигания которого увеличивается при освещении велосипеда светом фар приближающегося автомобиля. Для питания фонаря достаточно одного элемента 1,5 В при токе потребления 6...10 мА.

При передвижении в городских условиях и вдоль шоссе дорог велосипед является средством передвижения повышенной опасности. Особенно опасным такое передвижение становится в вечернее и ночное время. Оснащение велосипеда отражателем света или задним фонарем красного цвета в известной мере снимает опасность передвижения. Повысить безопасность передвижения, по мнению авторов статьи, можно применением проблескового фонаря заднего света, частота мигания которого зависит от освещения велосипеда светом фар наезжающего сзади автомобиля. При разработке устройства управления светом фонаря обращено внимание на простоту реализации и малое потребление от источника питания. Разработанное устройство обеспечивает мигание фонаря с частотой 1,5...2 Гц, а при внешнем освещении увеличивает частоту мигания до 20 Гц. Частоту мигания и диапазон изменения частоты можно менять по своему усмотрению.

Источник света выполнен на двух сверхъярких светодиодах VD1 и VD2 (см. **рис. 1**), подключенных к первичной обмотке трансформатора блокинг-генератора на транзисторе VT2. Для обеспечения эффективного использования напряжения источника питания транзистор следует выбрать с малым напряжением насыщения, например, КТ815А, КТ630, КТ603 (Б, В, Г). Трансформатор блокинг-генератора изготовлен на ферритовом кольце К10х6х5 с магнитной проницаемостью 1000 или на кольце диаметром 10 мм от балласта экономичных ламп. На кольцо следует намотать 32 витка сложенным вдвое проводом диаметром 0,2 мм типа ПЭВ-2. После пропитки обмоток воском трансформатор крепят на плате.



**Рис. 1**

Как правило, блокинг-генератор работает без наладки при правильном подключении концов обмоток. Управление работой блокинг-генератора осуществляется ключом на транзисторе VT1, в качестве которого можно также использовать любые маломощные транзисторы, например, КТ315, КТ503, КТ3102 или другие. При его открывании база VT2 шунтируется на землю и выключает блокинг-генератор и свечение светодиодов. Генератор импульсов управления собран на ячейках D1.1 и D1.2 микросхемы КР561ЛА7. Частота импульсов определяется конденсатором С6, резисторами R2 и R3 и фоторезистором R5. Эквивалентное сопротивление резисторов определяет частоту мигания светодиодов при затененном фоторезисторе, резистор R3 служит для ограничения максимальной частоты мигания при освещении фоторезистора. Ячейки D1.3 и D1.4 выполняют функции буферных элементов управления ключом VT1.

Питание микросхемы D1 осуществляется от выпрямителя с удвоением напряжения на диодах VD3, VD4, который выпрямляет импульсы от блокинг-генератора. В выпрямителе можно применить любые диоды, но рекомендуется использовать диоды с малым прямым падением напряжения. Например, германиевые или диоды Шоттки, при которых даже при падении напряжения источника питания до 0,7 В, напряжение питания микросхемы превышает 3 В, что позволяет использовать элемент питания до глубокого разряда. Поскольку частота блокинг-генератора более 10 кГц, то электролитические конденсаторы C4 и C5 рекомендуется шунтировать керамическим конденсатором C7. Конденсаторы C5 и C7 следует разместить как можно ближе к выводам 7 и 14 микросхемы.

При приведенных на схеме значениях номиналов элементов устройство работает при уменьшении напряжения питания до 1 В. Уменьшением сопротивления резистора R1 до 2 кОм минимальное напряжение питания можно свести до 0,7 В. В фонаре можно применить светодиоды красного или белого цвета свечения. В последнем случае даже при R1=8,2 кОм минимальное напряжение питания равно 0,7 В, но в фонаре нужно использовать красное стекло. Также необходимо применить меры для исключения попадания на фоторезистор света от светодиодов. Конструктивное решение и выбор элемента питания устройства зависит от имеющегося в наличии каждого обладателя велосипеда ненужного корпуса фонаря.

## Литература

1. Алексенцев А., Проць Р. Акустический сенсор для дистанционного управления освещением // Радиоаматор. – 2010. – №10. – С.32–33.

# Микроконтроллеры STM32. Барьер 1

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Откладывать – время терять  
(Английская пословица)

Читатели нашего журнала уже привыкли к тому, что каждый год публикуются новые циклы статей о применении микроконтроллеров (МК). Так было с 2004 по 2011 гг. Так будет и в 2012 г. Особенностью нынешнего цикла является смена разрядности МК и переход от 8- к 32-битным моделям. Это явление времени, откладывать на будущее уже никак нельзя.

Преемственность в повествовании полностью сохраняется. Пригодятся полученные ранее навыки в программировании на языке Си. Начинающих электронщиков, а также тех, кому число «32» кажется чересчур большим, поспешим успокоить. Методика подачи материала предполагает минимальный начальный уровень знаний. Да, да – именно так! Не исключено, что кто-то сможет самостоятельно освоить микроконтроллерную технику прямо с 32-битного барьера (ждем результатов). После этого 8-битные МК покажутся легко раскалываемыми «орешками».

Человек, изучивший хоть один тип МК, может поставить себе в жизни большой знак «плюс». Как правило, начинают с простых 8-битных МК фирм Atmel и Microchip. А что же дальше? Какое семейство или ядро выбрать, на чем остановиться, чтобы не прогадать в ближайшие несколько лет?

Стандартная цепочка рассуждений примерно следующая:

- «Изучил AVR/PIC-контроллеры, программирую на Си/Ассемблере, набил руку на разработке несложных проектов, но чувствую, что пора познакомиться с новыми типами МК»;
- «В учебном заведении преподавали 8-битные МК, но в дальнейшей работе, скорее всего, придется применять 16/32-битные, значит, надо заранее подготовиться»;
- «Сконструировал прибор, но хотел бы улучшить его параметры за счет применения более мощного и быстродействующего МК»;
- «Умею паять, давно изучаю теорию МК по разным книгам и журналам, но все было недосуг, а теперь очень хочу применить знания на практике».

## Мотивация и престиж.

В радиолюбительском движении, как и в целом в обществе, существует немаловажное понятие «престиж». Например, в 1960-е годы престижно было своими руками сделать радиоприемник, в 1970-е – звуковой усилитель с колонками, в 1980-е – электронные часы, в 1990-е – домашний компьютер и т.д. Сейчас большим шиком считает-



ся освоение «крутых» МК с завораживающими названиями: ARM, Cortex, Blackfin, Stellaris. Простыми светодиодными «мигалками», звуковыми «пищалками» и реле, которые переключаются одной кнопкой, уже никого не удивить.

Но существует и другая точка зрения, согласно которой по-старинке надо сначала детально изучить основы цифровой схемотехники (триггеры, мультиплексоры, счетчики) и попрактиковаться в создании устройств наподобие «Кто первый нажмет кнопку» и «Елочная гирлянда». Методологически, быть может, оно и правильно, но только не в наше стремительное время.

Появился доступ к Интернету и, благодаря ему, сейчас можно оценить всю палитру разработок по всему миру. А ситуация такова, что радиолюбители «с места в карьер» штурмуют микроконтроллерные модули, конструируют разнообразных роботов, используют интеллектуальные 3D-датчики, ЖК-дисплеи. И все это на основе МК, причем все более мощных по параметрам.

«Гамлетовский» вопрос сейчас звучит примерно так: «Что лучше – посвятить массу времени, чтобы досконально изучить микросхемы залежавшейся на полке серии K561, или сразу начать с МК (не смущаясь их большой разрядностью), а там где надо – почитать отцовские книжки и радиолюбительские журналы 20-летней давности».

Как поступить – каждый решает сам. Нужно поверить в свою мечту и избегать людей, которые в нее категорически не верят, ибо ничего кроме насмешек в ответ не получишь. В свою очередь, предлагаемый вниманию читателей цикл статей о 32-битных МК может стать хорошим «мотиватором» для сомневающихся, ведь пошагово на их глазах будет создаваться что-то вполне реальное и осязаемое.

## Анализ публикаций про МК в журнале РА.

2004 г. – первые статьи и первые сомнения. Заключались они не в выборе типа МК (тогда господ-

ствовало семейство MCS-51), а в буквах сокращенного названия слова «микроконтроллер». К счастью, аббревиатура «МК» прижилась и используется повсеместно.

В 2005 г. настал черед AVR-контроллеров. Причины – простота их внутрисхемного программирования, невысокая цена, встроенные каналы АЦП, ШИМ, а также свободно распространяемая среда WinAVR. Базовым МК дальновидно был выбран ATmega8, который до сих пор массово применяется в любительских конструкциях и продолжает выпускаться с префиксом ATmega8A.

В 2006 г. для сравнения были изучены PIC-контроллеры. По возможностям они не хуже AVR, но отсутствие полноценного бесплатного Си-компилятора накладывало (и до сих пор накладывает) ограничение на их легальное использование в сложных устройствах.

2007...2009 гг – это время «собирать камни», т.е. применять накопленные знания для конструирования разнообразных устройств на основе интерфейса USB, сетевых технологий и беспроводной GSM-связи.

2010, 2011 гг – состоялось знакомство с платформой «Arduino». Здесь впервые МК и несколько навесных элементов были представлены единым унифицированным модулем. Феномен «Arduino» еще предстоит осмыслить, ведь к микроконтроллерному сообществу присоединилась большая армия дилетантов. Высокомерное представление о том, что МК – это удел немногих избранных, было подвергнуто сильному сомнению.

В 2012 г. оставаться по-прежнему на уровне 8 бит было бы запредельной роскошью. Надо двигаться дальше. По законам диалектики следующим семейством МК должно стать какое-либо из 16-битных. Но, если посмотреть чуть дальше, за горизонт, то видно, как хорошо структурированы 32-битные АРМы, как много крупнейших фирм-изготовителей работают на этом рынке и как стремительно снизились цены на МК и программаторы к ним.

Парадоксальность ситуации в том, что 8-, 16- и 32-битные МК исторически развивались почти одновременно. Малогабаритные 8-битные МК вне конкуренции были и остаются применительно к простым конструкциям. Многовыводные 32-битные МК позиционируются как «кирпичики» для построения многоканальных датчиковых и исполнительных устройств, «мозговых» центров управления, а также быстродействующих процессоров обработки аудио/видео. Для 16-битных МК в этой классификации отводится всего лишь роль промежуточного звена.

Если сразу освоить 32-битные МК (а это вполне реально), то на их основе можно конструировать и совершенствовать то, что сейчас делается на базе МК с разрядностью 16 и 8 бит. По цене кристаллов – сопоставимо, иногда даже в минус, а по параметрам – выше, иногда намного.

Предлагается воспользоваться уникальной возможностью, которую дарит судьба, и попытаться совершить «прыжок в будущее». В любом случае, как говорят одесситы, «много знаний, как и много здоровья, не бывает». Единственное, что надо сделать, это трезво оценить свои силы в двух архиважных вещах, без которых все дальнейшие статьи останутся лишь «фантомом без начинки». Во-первых, необходимо подключиться к Интернету, во-вторых, необходимо решить проблему запаивания микросхем с очень малым расстоянием между выводами.

### Подключение к Интернету.

Раньше необходимым и достаточным условием становления радиолюбителя считалось наличие радиодеталей и умение держать в руках паяльник. Затем добавилось требование иметь персональный компьютер. А с появлением МК сначала в рекомендательном, а теперь в обязательном порядке к компьютеру должен быть подключен Интернет. Если этого нет, то результатов ждать сложно.

Речь не идет о «безлимите» 24 часа 7 дней в неделю. Достаточно иметь периодический доступ к Всемирной паутине, например, на работе, в учебном заведении, в библиотеке, в интернет-кафе, в клубе, у соседей, у знакомых и т.д. Но, лучше всего, конечно же, это домашний Интернет, пусть даже и такой, за которым приходится становиться в очередь...

Интернет-услуги могут предоставляться следующими путями:

- через сеть кабельного телевидения по одним и тем же проводам с разделением данных через модем HCNА;
- через провода телефонной сети общего пользования и ADSL-модем;
- через компьютерную сеть местного провайдера по выделенному кабелю, который подключается к компьютеру прямо к сетевой карте Ethernet;
- через Wi-Fi роутер, обслуживающий все компьютеры в подъезде/здании на расстоянии 50-100 м;
- через малогабаритный 3G-модем, вставляемый в разъем USB компьютера.

Каждый из перечисленных способов имеет свои преимущества. Например, совмещение Интернета и кабельного телевидения (домашнего телефона) не требует прокладки дополнительных проводов по квартире. В компьютерной сети местного провайдера обычно самые низкие тарифы, по типу 30...40 грн в месяц (\$3,75...\$5) за «безлимит» со скоростью до 10 Мбит/с. Беспроводной Wi-Fi удобен при наличии нескольких компьютеров в квартире, а 3G-модем можно взять с собой в поездку, на дачу или на отдых.

На 3G-модемы стоит обратить особое внимание. Они хорошо решают проблему доступа к Интернету в сельской местности, а ведь там немало толковых радиолюбителей. Операторов 3G-связи

несколько (табл. 1). Для минимизации расходов можно выбрать тариф, который не требует обязательной ежемесячной платы, т.е. тратишься только тогда, когда работаешь в Интернете. К примеру, стоимость 700 Мбайт данных в сети CDMA без абонплаты при тарифе «3G-3 копейки» составляет 40 грн (\$5), чего при экономном трафике достаточно не только для скачивания микроконтроллерных программ, даташитов, общения на форумах, покупок радиодеталей в интернет-магазинах, но и для просмотра погоды, новостей, программ телевидения, посещения «одноклассников» и т.д.

### Технология запаивания микросхем.

К большому сожалению для умельцев, которые «одной левой» ремонтируют ламповые и транзисторные телевизоры, в микроконтроллерной технике расстояния между выводами радиоэлементов значительно сократились. Если саму микросхему МК еще можно взять за корпус пальцами, то запаять выводы при расстоянии между ними 0,5 мм без специального технологического оборудования могут лишь Левши-самоучки.

32-битные МК разных фирм-изготовителей выпускаются в похожих квадратных планарных корпусах с числом выводов от 36 и выше. Они рассчитаны на паяльную пасту с автоматизированной пайкой или на профессиональных монтажниц, которые делают работу медленнее, чем автоматы, зато почти даром.

В узкой тусовке под названием «мир 32 бита» DIP-корпусов принципиально нет, но симитировать их можно при помощи специальных печатных плат. Называются они «Платы-переходники TQFP/DIP» и выпускаются, например, фирмой ЕмКит (фото 1-3, <http://emkit.com.ua/>). Строго говоря, термин «DIP» здесь не совсем уместен, поскольку буква «D» означает слово «Dual», т.е. две (а не четыре) линейки выводов. Но логически все понятно и видеоизменять терминологию нет смысла.

В центре переходника запаивается МК, а в отверстия по краям – «ребенки» соединителей PLD или PLS с расстоянием между выводами 2,54 мм (рис. 1). Это стандартные штыри для джамперов.



Рис. 1

Получившийся сборный модуль можно вставлять в панели, разъемы или многократно запаивать в рабочие платы как обычные микросхемы.

Табл. 1

Оператор 3G-связи	Интернет-сайт (февраль 2012 г.)	Минимальный тарифный план	Объем, Мбайт	Тариф, грн (\$1=8 грн)
Интертелеком	<a href="http://www.intertelecom.ua/">http://www.intertelecom.ua/</a>	«Адреналин 30»	550	30
Киевстар	<a href="http://www.kyivstar.ua/">http://www.kyivstar.ua/</a>	«Интернет 3G»	600	50
PEOPLEnet	<a href="http://inet.bizmir.net/">http://inet.bizmir.net/</a>	«Легкий старт»	700	45
МТС	<a href="http://www.mts.com.ua/">http://www.mts.com.ua/</a>	«Новый МТС 50»	1000	50
CDMA	<a href="http://www.cdma.ua/">http://www.cdma.ua/</a>	«3G 50»	1000	50
ТриМоб	<a href="http://www.3mob.net.ua/">http://www.3mob.net.ua/</a>	«ОГО!Мобильный»	2000	60

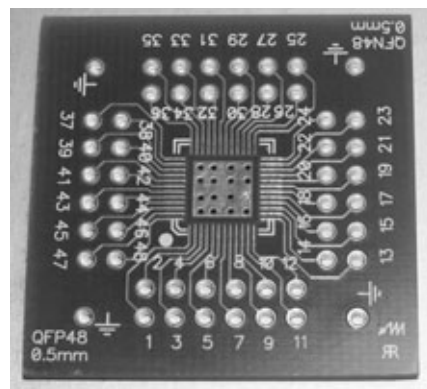


Фото 1

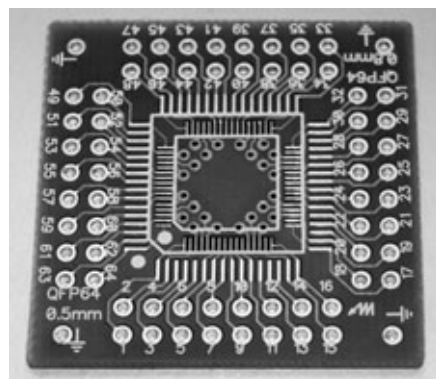


Фото 2

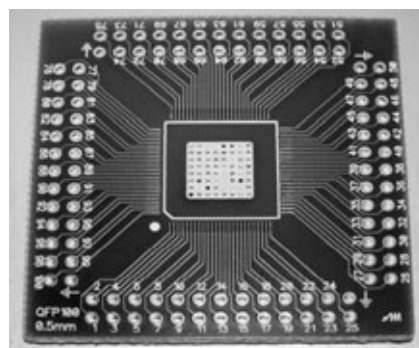


Фото 3

Стоимость отечественных переходных плат примерно 11...17 грн (\$1,4...\$2,1), что, к сожалению, дороже самих микросхем 32-битных МК STM32F100C4T6B, которые в них устанавливаются. Слабым утешением служит тот факт, что при определенной сноровке печатные платы можно изготовить в домашних условиях «лазерно-утюжным» методом. Но лучше бы промышленность постаралась выпускать не столь «золотые» платы.

Пайку соединителей PLD пользователь без труда выполнит сам, а вот пайку МК желательно пере-

поручить профессионалу (или стать им). Сделать это можно несколькими способами.

1) Связаться с местной фирмой электронного профиля или радиозаводом, на котором паяют SMD-компоненты.

2) Воспользоваться паяльной станцией, которую используют при ремонте в телевизионных мастерских или одолжить оборудование у ремонтника-индивидуала.

3) Освоить технологию самодельной пайки SMD-микросхем, посмотрев видеоруки: <http://alex-avr2.livejournal.com/27755.html>, <http://www.youtube.com/watch?v=9b5ngCdjFRY>, а также поискав сайты по ключевым словам: «пайка, SMD, миниволна, микроволна». Данная технология подразумевает создание полусферического углубления на жале паяльника. Коэффициент поверхностного натяжения капли припоя в таком жале выше, чем коэффициент поверхностного натяжения капли между выводами элемента. Остатки припоя «всасываются» обратно, не давая ему растекаться и замыкать контакты.

### Практическая часть.

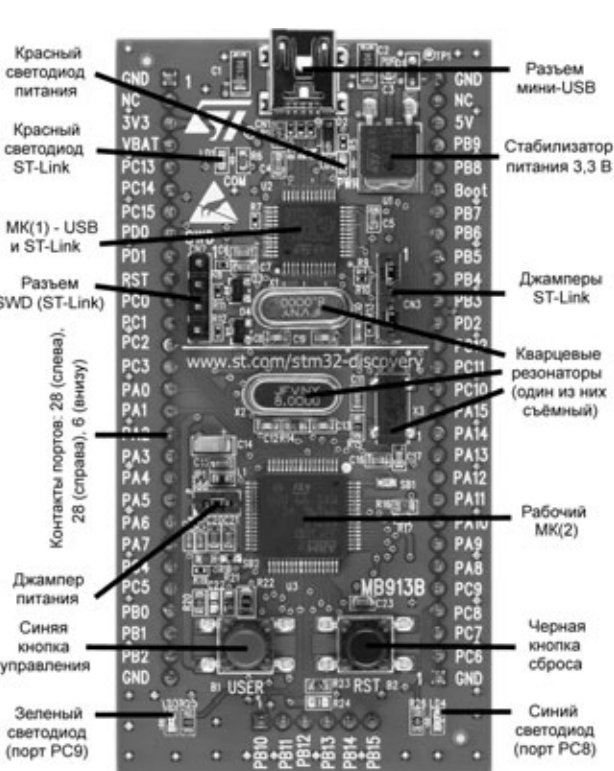
Чтобы не быть голословным, предлагается начать знакомство с 32-битными МК с оценочного комплекта STM32VLDISCOVERY фирмы STMicroelectronics (далее по тексту Discovery, фирма STM). Его уникальность заключается в том, что он одновременно является и учебно-монтажной платой наподобие «Arduino» с портами, светодиодами и кнопками, и USB-программатором ST-Link для МК с ядром Cortex-M3. Другими словами, отдельно покупать или делать программатор не надо.

Органы управления и индикации Discovery показаны на **рис.2**. Основой служит связка двух 32-битных МК фирмы STM:

- МК(1) STM32F103C8T6 – программатор ST-Link, связь с компьютером через USB, тактовая частота 72 МГц, 64 Кбайт ПЗУ, 20 Кбайт ОЗУ, корпус LQFP-48;
- МК(2) STM32F100RBT6B – отладочный МК с возможностью быстрой перепрошивки, тактовая частота 24 МГц, 128 Кбайт ПЗУ, 8 Кбайт ОЗУ, корпус LQFP-64.

Отпускная цена модуля Discovery в интернет-магазинах, перечисленных на фирменном сайте <http://www.st.com/internet/evalboard/product/250863.jsp>, составляет всего лишь \$11...\$16. Думается, что это специальная политика разработчика, чтобы низкой ценой привлечь к изучению своих МК как можно больше пользователей. Для сравнения, модуль «Arduino UNO» стоит в 2,5...3 раза дороже, чем Discovery, при этом технические параметры «итальянца» во столько же раз хуже.

Приобрести модуль Discovery можно через Интернет. Здесь надо сразу преодолеть психологический барьер и не пытаться сэкономить на са-



**Рис.2**

мостоятельном изготовлении подобного устройства (себе дороже). Варианты покупок:

- воспользоваться каким-либо интернет-магазином или фирмой, «погуглив» по ключевым словам: «STM32VLDISCOVERY, купить». Покупка осуществляется быстро. Стоимость модуля от \$16 и выше, плюс небольшие накладные расходы за пересылку и страховку;
- купить модуль через знакомых, которые живут в том городе, где находится интернет-магазин, так, говорят, надежнее;
- обратиться в местную фирму (магазин), торгующую радиодетальями, могут привезти вживую, «под заказ» и с гарантией.

### Начальное тестирование модуля.

Убедиться, что на плате Discovery установлены три джампера согласно рис.2. Подключить модуль к разъему USB компьютера через кабель от имеющегося под рукой мобильного телефона с разъемом miniUSB. Операционная система компьютера должна через несколько секунд автоматически опознать устройство как «Дисковый накопитель STM32» и идентифицировать его как новый съемный диск с очередной порядковой буквой алфавита, например, «G:\». На диске будут присутствовать три рекламных файла интернет-ссылок фирмы STM. Эта информация извлекается из памяти МК(1) Discovery.

Проверить появление в системе двух новых устройств: «Пуск–Настройка–Панель управления–Система–Оборудование–Диспетчер устройств» (**рис.3**). Если возле них появятся желтые вопро-

сительные знаки ошибок, то одной из причин может быть конфликт букв дисков. Изменить буквы можно следующим образом: «Пуск–Настройка–Панель управления–Администрирование–Управление компьютером–Запоминающие устройства–Управление дисками».

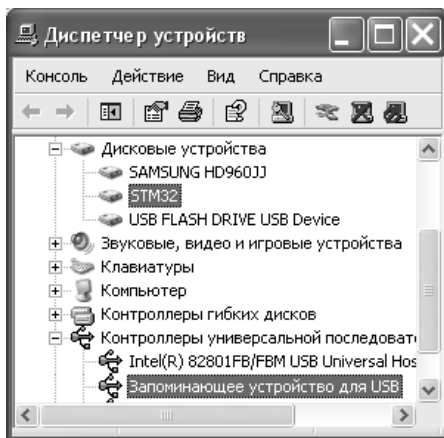


Рис.3

Нормальной работой Discovery считается свечение красного светодиода питания и постоянное мигание зеленого светодиода. При каждом нажатии на синюю кнопку на секунду загорается синий светодиод и одновременно увеличивается частота мигания зеленого светодиода (и так по кругу). Нажатие на черную кнопку приводит к начальному сбросу программы. Подобная картина означает, что перед продажей в МК(2) модуля Discovery была зашита проверочная программа. Знатоки быстро найдут сходство с модулем «Arduino», в котором тоже мигает светодиод при первой подаче на него питания после распаковки из бандероли.

### Программная часть.

Основным языком программирования для 32-разрядных МК считается Си (C++). Соответственно, пользователь должен иметь представление о структуре Си-программы и особенностях ее построения применительно к МК. Думается, что вводный курс по схемотехнике и программированию МК достаточно подробно изложен в [1], [2]. Это минимум, который необходимо хотя бы один раз прочитать (состав и параметры идеализированного МК [1]), изучить (мини-учебник по языку Си [2]) и пролистать (все остальное).

### Порядок действий.

1) Скачать на сайте китайской фирмы CooCox [http://www.coocox.org/CooCox\\_ColIDE.htm](http://www.coocox.org/CooCox_ColIDE.htm) последнюю версию бесплатной среды ColIDE по ссылке «Download Directly» (файл «ColIDE-1.4.0.exe», 90 Мбайт). Инсталлировать по умолчанию в папку C:\CooCox\ColIDE.

2) Скачать на сайте [http://www.coocox.org/ColIDE/Compiler\\_Settings.html](http://www.coocox.org/ColIDE/Compiler_Settings.html) последнюю версию свободного Си-компилятора GCC (файл «arm-2011.03-coocox.rar», 29 Мбайт). Распаковать архив

и скопировать папку «arm-2011.03-coocox» для однозначности на диск C:\.

3) Запустить на выполнение среду ColIDE. Провести одноразово настройку Си-компилятора: «Project–Select Toolchain Patch–выбрать путь C:\arm-2011.03-coocox\bin–нажать ОК» (рис.4). Компиляторов может быть несколько, и это мудрое решение. Действительно, в любой момент времени можно изменить путь к папке и провести компиляцию с другим программным инструментом.

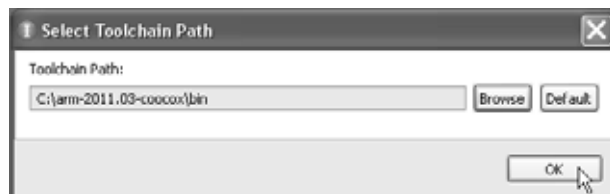


Рис.4

4) Создать новый проект, для чего на первом шаге указать фирму ST (рис.5), на втором – выбрать тип МК(2) STM32F100RB (рис.6), на третьем – поставить галочку возле библиотеки ввода-вывода GPIO (рис.7), подтвердить действия «Yes», ввести имя проекта, например, «hello», и нажать «Finish». Этот стандартный порядок действий годится для других Си-программ модуля Discovery, поскольку основное назначение МК(2) – работа с портами ввода-вывода.



Рис.5



Рис.6

5) У электронщиков-эмбеддеров заведена давняя традиция, согласно которой первая программа для каждого нового типа МК должна «помогать светодиодом». Изобретать ничего не надо. Примеры Си-программ и шаблоны функций встроены прямо в среду ColIDE. Например, для библиотеки ввода-вывода GPIO в левом верхнем окне надо выбрать строку «GPIO (with 4 examples)», в появившемся централь-

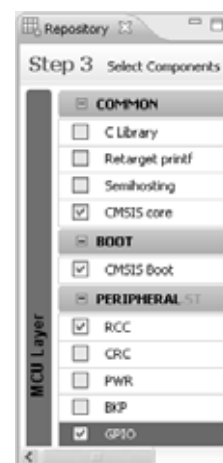


Рис.7

ном окне нажать «GPIO\_Blink **add**» и наблюдать, как функция «GPIO\_Blink();» автоматически вставилась в файл «main.c» разрабатываемого проекта (рис.8). Если просмотреть текст функции «GPIO\_Blink **view**», то можно заметить, что она заставляет в бесконечном цикле мигать зеленый светодиод, подключенный к порту PC9, что и требовалось получить.

6) Провести компиляцию проекта: «Project-Build», дождаться сообщения в нижнем окне «BUILD SUCCESSFUL» (рис.9). Ошибок быть не должно, поскольку ни одного символа в программе вручную не корректировалось.

7) Провести настройку программатора: «Debug-Debug Configuration-выбрать адаптер ST-Link-нажать Apply, затем Close» (рис.10). Эта операция проводится однократно. Провести программирование МК(2): «Flash-Program Download». Наблюдать кратковременное свечение красного светодиода ST-Link, которым сопровождается обмен данными между компьютером и Discovery. Через секунду в нижнем окне CoIDE появятся три сообщения: «Erase: Done», «Program: Done», «Verify: Done». Это означает, что Flash-память МК успешно очищена, запрограммирована и проверена на отсутствие ошибок.

Итог работы – мигание зеленого светодиода с периодом ровно 2 с. На нажатие синей кнопки он теперь не реагирует, следовательно, фирменная тестовая программа действительно была удалена из памяти и заменена новой.

**Важное примечание.** Процесс программирования Debug на компьютерах с нестандартными WinXP может привести к сообщению «No STLink detected», т.е. якобы программатор ST-Link не обнаружен, хотя в системе он исправно определяется как логический диск и USB-устройство.

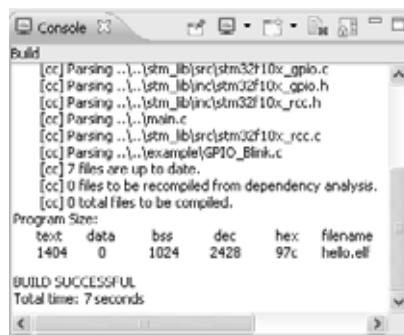


Рис.9

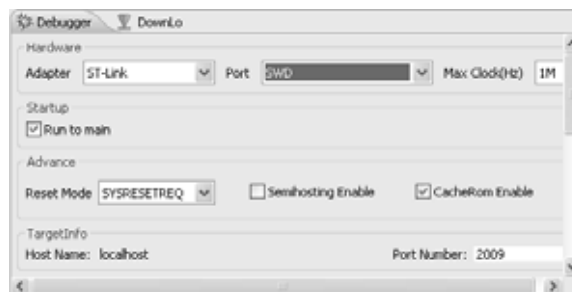


Рис.10

В этом случае помогает замена файла C:\CooCox\CoIDE\bin\STLinkUSBDriver.dll (длина 65536 байтов) более старым файлом STLinkUSB Driver.dll (длина 389632 байта), который расположен по адресу <http://rghost.ru/5286408/private/cc40eefd2e93f540d5c2883d9f5ee20c>.

### Литература

1. Рюмик, С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Выпуск 1 / Сергей Рюмик. – М. : Додэка-XXI, 2010. – 356 с. – ISBN: 978-5-94120-211-9.
2. Рюмик, С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Выпуск 2 / Сергей Рюмик. – М. : Додэка-XXI, 2011. – 397 с. – ISBN: 978-5-94120-270-6.

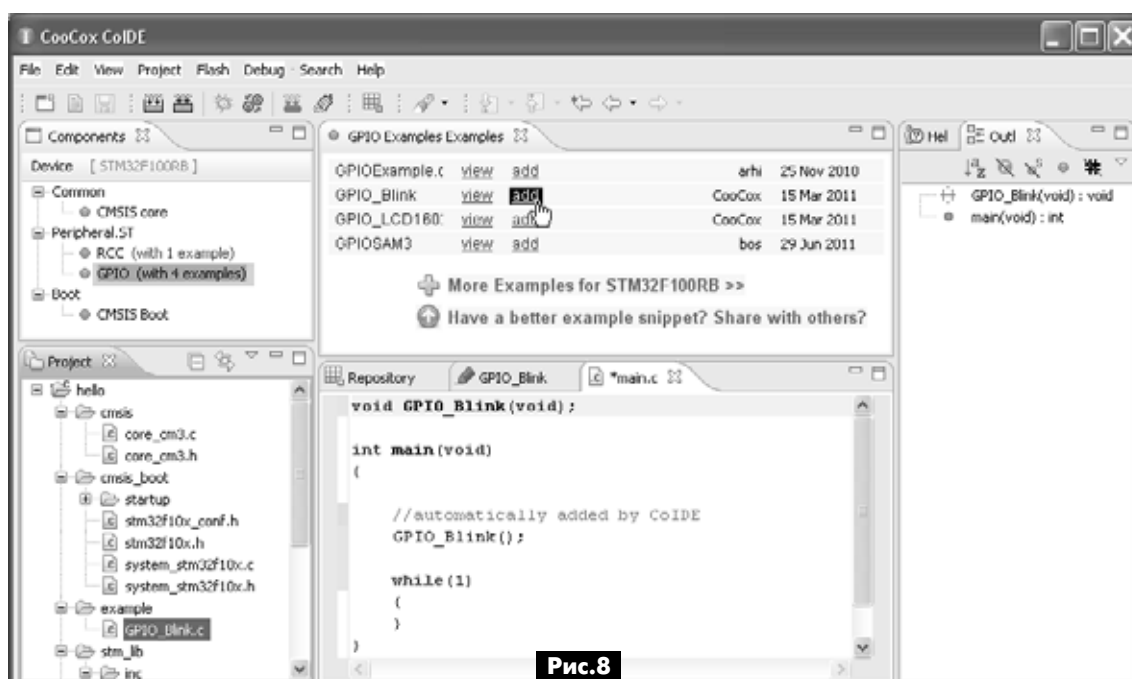


Рис.8



# Один подход к отладке проекта, созданного в пакете Flowcode for PIC

В.М. Злобин, г. Саратов

Многие радиолюбители уже познакомились с программой Flowcode для создания устройств на микроконтроллерах (МК). Слабые возможности этой программы для симуляции при отладке программного кода МК побудили автора использовать для этой цели возможности других программ. В настоящей статье, на примере простой задачи, показано, как можно компенсировать этот недостаток Flowcode, используя популярные пакеты Proteus VSM и MPLAB IDE.

Среда программирования Flowcode сильно облегчает написание программ для микроконтроллеров тем, кто занимается этим от случая к случаю. Главным недостатком Flowcode можно назвать очень слабенький симулятор для отладки создаваемого программного кода для МК, но его можно компенсировать возможностями других программ.

Свой подход к пошаговой отладке проиллюстрирую на элементарном примере – «мигающий» светодиод (обычный этап для начинающего). Под пошаговой отладкой я понимаю последовательное выполнение алгоритма с определением состояния ключевых параметров схемы. Собственно, отлаживать такую простую программу, которая рассматривается в статье, и не требуется. Мы лишь рассмотрим технологический прием применения пакета средств, для отладки схемы с МК. Заметим, что отлаживать многоэлементную схему лучше по частям, так как большие проекты требуют учета многих факторов и больших ресурсов.

Для создания программ для МК я использую следующие доступные программы:

- Flowcode V4 for PICmicro [1];
- Proteus 7 [2];
- MPLAB IDE v8.50 [3, 4].

Работа с использованием приведенных программных средств в этой статье не описывается. Для этого есть соответствующие руководства и вспомогательные материалы. Про хитрости и полезности каждой из приведенных программ, используемых в технологии отладки, не говорится. Все это можно найти в [1–4] и другой литературе. Хотелось, чтобы отладка узла рассматривалась как процесс, а не «тыканье кнопочек и мигание лампочек». Описываемый прием позволяет соотнести состояние элементов отлаживаемого узла (например, подключенного к МК светодиода) и содержимое регистра контроллера или значение переменной программы.

В создании исходного кода, как указывалось выше, была использована программа Flowcode for

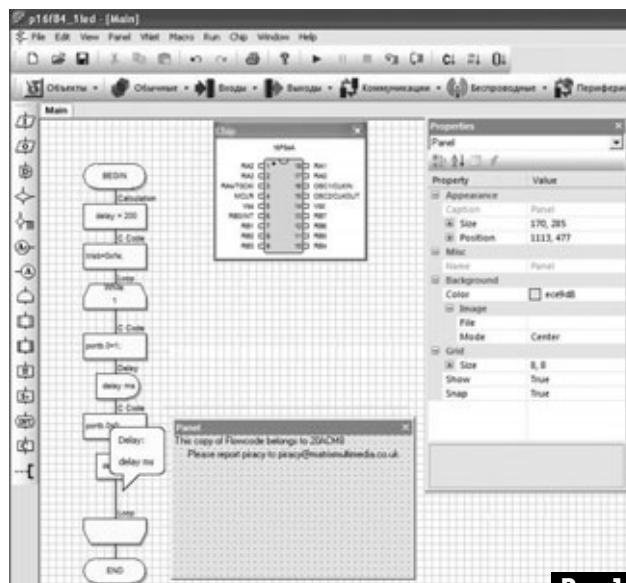


Рис. 1

PIC (далее FC), которая позволяет создавать относительно простые программы для МК, с минимальными затратами времени. Окно программы FC с задачей показано на рис. 1.

Можно было составить алгоритм иначе (без вставок кода на языке Си, используя только средства FC), но усложним пример, чтобы показать отображение симуляции вставок команд на Си при отладке в Proteus-e. В программу введена запись в регистр TRISB и управление битами порта «В» командами языка программирования Си. Пакет FC при симуляции вставок команд на Си не позволяет при отладке увидеть результат их работы, здесь придется дождаться этапа использования пакета Proteus VSM.

Для создания этой программы были использованы обычные приемы работы с FC (см. [1]). Итак, расставляем графические блоки-модули инструментария FC в соответствии с несложным алгоритмом нашей задачи, сохраняем, а затем компилируем проект средствами FC (компилятор boostc). Получаем исходные файлы программы с расширениями .c, .asm и файл «прошивки» с расширением .hex. Кто-то из опытных программистов видит в FC забавную игрушку, но вот всего пять минут – и требуемые исходные файлы программы созданы (их перечень показан на рис. 2).

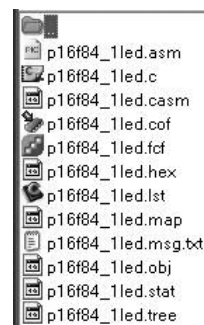


Рис. 2

(Продолжение следует)

# Некоторые опечатки и неточности в публикациях по MC34063

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

Микросхеме MC34063 не везет как-то особенно. В ряде статей с описанием конструкций на этой ИМС [1, 3] встречаются опечатки и неточности, которые отражаются на качестве работы описанных в этих статьях устройств и не всегда позволяют радиолюбителю их запустить. Автор анализирует эти неточности и предлагает способы их исправления.

Практически все производители радиокомпонентов размещают информацию о своей продукции и типовые примеры ее использования в виде справочных листов на бесконечных просторах сети Интернет. К сожалению, иногда встречаются ошибки в сопутствующих схемах, а «битая» информация может находиться в сети без корректировки по несколько лет. Бывает, что и авторы публикаций допускают ошибки и неточности.

В одном из последних номеров РА была напечатана статья о USB адаптере на микросхеме MC34063A для автомобиля [1]. Эта микросхема и ее аналоги уже достаточно давно выпускаются многими производителями. Известна, например, LM34063A. Отечественным аналогом этих микросхем является KP1156EY5.

О микросхеме KP1156EY5 достаточно подробно было рассказано в журнале «Радио» [2] еще более 10 лет назад. Там же приводились справочные материалы по ее типовому использованию в качестве повышающего, понижающего или инвертирующего преобразователя напряжения. Изобилует материалами по этой микросхеме и Интернет.

В статье [1] рассматривается классический понижающий преобразователь (Step-Down) на MC34063A. Его схема из «даташита» [4] показана на **рис. 1**.

Однако на схеме рис.3 из [1] сразу же бросается в глаза то, что коллектор сильноточного выходного транзистора микросхемы (вывод 1) не должен соединяться с «плюсом» источника входного напряжения (11...15 В) через достаточно большое сопротивление (330 Ом) резистора R1. Резистор R1 – это датчик тока силового ключа микросхемы. Его номинал составляет порядка 0,33 Ом и зависит от максимального тока, на который рассчитана схема.



Фото 1

Кроме того, указанное на схеме соотношение номиналов резисторов R2 и R3 (3 кОм / 1,5 кОм), скорее всего, не обеспечит получение запланированного автором выходного напряжения 5 В.

Из [2, 4] известно, что при работе микросхемы MC34063A на вывод 5 микросхемы должно подаваться напряжение порядка 1,25 В, значит, таким должно быть падение напряжения на резисторе R3, а суммарное падение напряжения на двух последовательно соединенных резисторах R2 и R3 должно быть равно в данном случае 5 В. Если бы номинал резистора R3 был 1,5 кОм, то величина сопротивления резистора R3 должна была бы быть 4,5 кОм. Для сохранения требуемого соотношения сопротивлений этих резисторов проще выбрать их стандартные значения: R3 – 1,2 кОм и R2 – 3,6 кОм. Эти номиналы, были указаны в публикации [2].

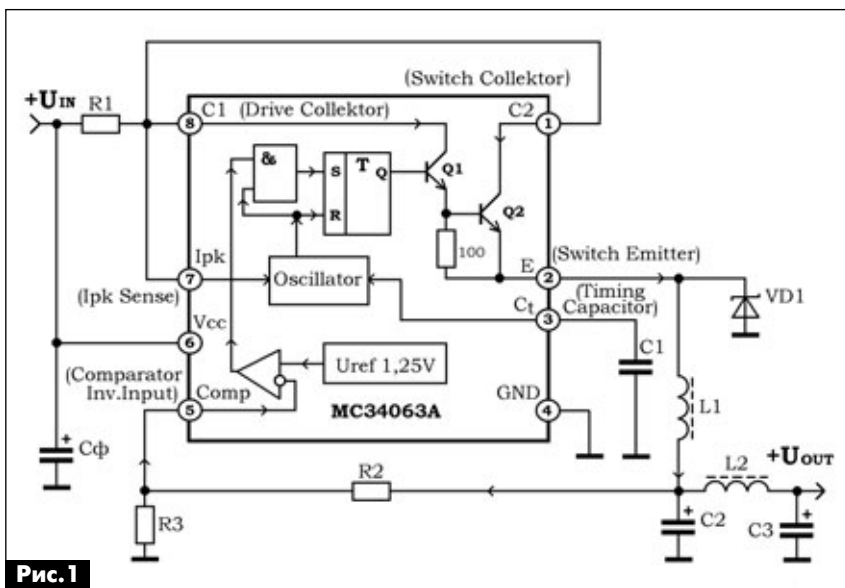


Рис. 1

Емкость конденсатора, который подключен к выводу 3 микросхемы (C1), определяет частоту работы преобразователя. При работе схемы частота меняется в широких пределах, но в типовых схемах производителя микросхем MC34063A номинал C1 рекомендуется где-то от 470 до 1500 пФ. На схеме рис.3 из [1] она имеет заметно большую величину, что также может сказаться на работоспособности устройства.

Микросхему MC34063A применяли и применяют в своих конструкциях очень многие авторы. При этом некоторые из них тоже совершают ошибки. Так, в публикации [5] было описано зарядное устройство для аккумуляторов мобильных телефонов. Оно было рассчитано для работы от гальванических элементов.

Поскольку в данной конструкции автором предполагалось получить выходное напряжение устройства большей величины, чем исходное (входное) напряжение, то микросхема MC34063A включена по схеме повышающего (Step-Up) преобразователя напряжения (см. схему из «даташита» **рис.2**).

Известно, что вывод 5 микросхемы MC34063A предназначен для контроля этой MC выходного напряжения устройства. По типовой схеме включения микросхемы необходимо подавать выходное напряжение схемы на резистивный делитель, а его выход (точку соединения резисторов делителя) следует соединять с выводом 5 микросхемы. В схеме из [5] детали делителя включены неверно. Я подправил схему (**рис.3**) и собрал макет (**фото 1**). Топография разработанной печатной платы показана на **рис.4**, а расположение радиокомпонентов на плате – на **рис.5**.

Резистор R1 задает ток ограничения микросхемы. В справочной информации, например в [2], сопротивление этого резистора определено формулой  $R1 = 0,3 / I_{\text{кл}}$ . При этом для схемы повышающего преобразователя (**рис.2**)  $I_{\text{кл}} = 2I_{\text{вых}}(1 + \alpha)$ , а для понижающего преобразователя, соответственно,

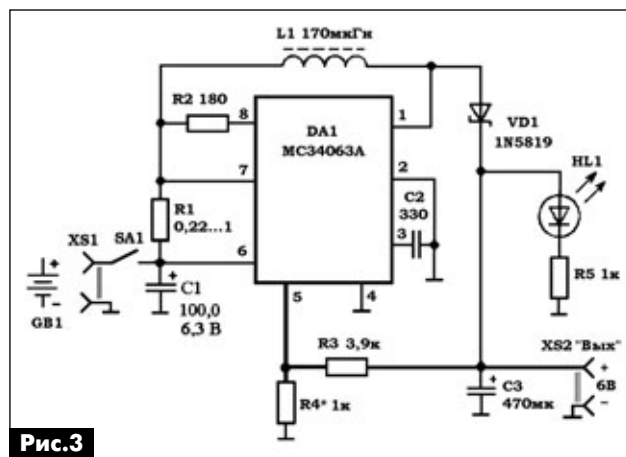


Рис.3

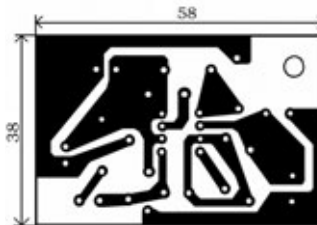


Рис.4

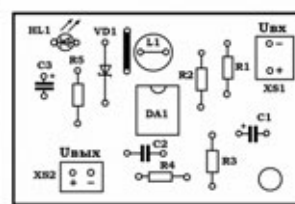


Рис.5

$I_{\text{кл}} = 2I_{\text{вых}}$ . Для обоих случаев  $I_{\text{кл}}$  не меньше, чем удвоенный выходной ток микросхемы  $I_{\text{вых}}$ . Из этого следует, что номинал резистора R1 на схеме из [5] в действительности должен был быть указан как 0,22 Ом, а для резистора R2 – 180 Ом. Фактически, для достижения максимального выходного тока около 0,5 А номинал R1 следует несколько увеличить. Вероятно, достаточно применить резистор с сопротивлением, например, 0,3 Ом.

Выходное напряжение схемы предполагалось автором 6 В. Значит, если питать схему от источника напряжением 3 В, то от этого источника потребуется ток почти 1 А. Мне кажется, что при таком значительном энергопотреблении использование в качестве первичных источников питания маломощных аккумуляторов или гальванических элементов и микросхемы без радиатора весьма проблематично. Кроме этого ТУ предусматривает минимально допустимое напряжение питания микросхемы MC34063A – 3 В. При этом напряжение двух гальванических элементов или аккумуляторов в процессе работы уменьшилось бы даже до 2 В. Скорее всего, автором подразумевалось использование для схемы в качестве источника питания этой схемы трех гальванических элементов или аккумуляторов с номинальным напряже-

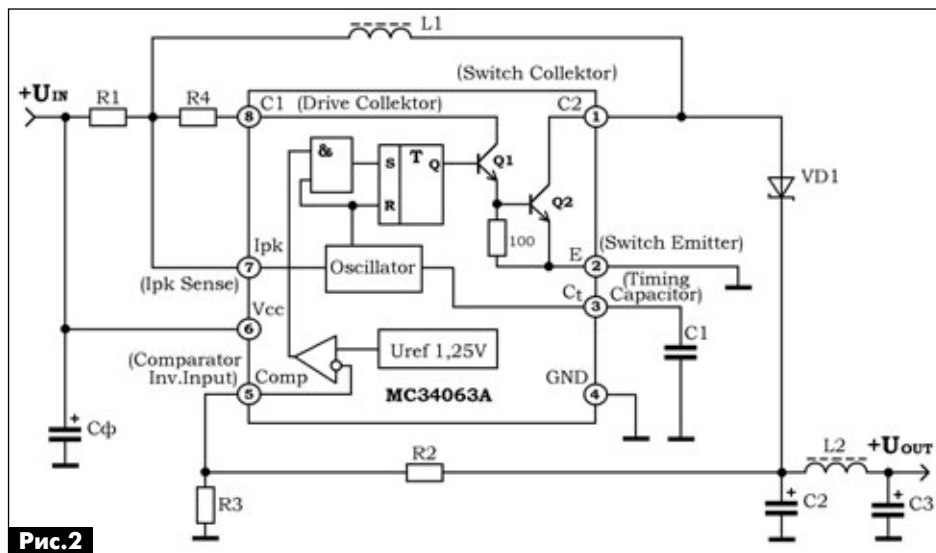


Рис.2

нием такой батареи 4,5...3,75 В. Именно такой источник разрядится в процессе работы примерно до 3 В, но условие работоспособности микросхемы MC34063A при этом не нарушится.

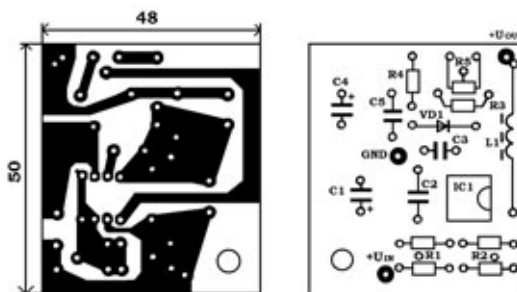
Возможно, что и дроссель L2 (очень маленькой индуктивности – 1 мкГн) в цепи подачи напряжения со схемы [5] на заряжаемый аккумулятор мобильного телефона избыточен, поэтому на **рис.3** он отсутствует.

В качестве L1 при экспериментах использовался малогабаритный дроссель индуктивностью 150 мкГн.

При подготовке этой статьи я обнаружил, что в своей статье [6] на рис.3 мной была допущена ошибка. Исправленный вариант рисунка печатной платы показан на **рис.6**. Стыдно, конечно, за свою невнимательность во время графических работ. Объяснение этому есть: сначала изготавливалась плата, на ней все проверялось в работе, а потом оформлялись материалы экспериментов.

### Литература

1. Кашкаров А.П. USB адаптер на микросхеме MC34063A в автомобиле // Радиоаматор. – 2012. – №1. – С.26–27.
2. Бирюков С. Преобразователи напряжения на микросхеме KP1156EY5 // Радио. – 2001. – №11. – С.38–40.
3. Кашкаров А.П. Зарядные устройства с питанием не от сети 220 В // Электрик. – 2007. – №1. – С.66–67.



**Рис.6**

4. Semiconductor Components Industries, LLC. MC34063A, MC33063A, NCV33063A. 1.5 A, Step-Up/Down/Inverting Switching Regulators. Режим доступа: [http://www.onsemi.com/pub\\_link/Collateral/MC34063A-D.PDF](http://www.onsemi.com/pub_link/Collateral/MC34063A-D.PDF)

5. Бобонич П.П. Зарядное устройство для аккумуляторов мобильных аппаратов от гальванических элементов // Радиоаматор. – 2010. – №9. – С.32–33.

6. Яковлев Е.Л. Миниатюрный преобразователь напряжения // Электрик. – 2008. – №1–2. – С.60–61.

7. Бобонич П. Автономная «зарядка» для «мобильника» // Радиомир. – 2010. – №12. – С.11–12.

8. Возвращаясь к напечатанному (№12/10, С.11) // Радиомир. – 2011. – №7. – С.15.

9. Miniaturní měnič step-down v SMD // Amatérské RADIO. – 2007. – №7. – С.7–8.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОСВЕТИТЕЛИ НА ПАНТОГРАФЕ С ЛИНЗОЙ



**8069N-3** – профессиональный осветитель на пантографе с прямоугольной линзой из стекла размерами 190x155мм. Сила увеличения 3+12 диоптрий (дополнительная сдвигаемая линза). Две люминесцентные лампы по 9 Вт, 220 В (входят в поставку) обеспечивают бестеневую подсветку и снабжены защитным кожухом. Защищенный механизм балансировки пантографа. Крепится к столу. Цвет белый.



**8066DC-3** – профессиональный осветитель на пантографе с круглой линзой из стекла диаметром 12 см. Сила увеличения 3 диоптрий. Фокусное расстояние 33 см. Линза закрывается крышкой для предотвращения попадания пыли и механических повреждений. Кольцевая люминесцентная бестеневая лампа 22 Вт, 220 В (входит в поставку). Крепится к столу. Цвет белый.

**8066DC-5** – профессиональный осветитель на пантографе с круглой линзой из стекла диаметром 12 см. Сила увеличения 5 диоптрий. Фокусное расстояние 20 см. Линза закрывается крышкой для предотвращения попадания пыли и механических повреждений. Кольцевая люминесцентная бестеневая лампа 22 Вт, 220 В (входит в поставку). Крепится к столу. Цвет белый.

**ООО “СЭА Электроникс” реализует линзы со склада в Киеве!**

**www.sea.com.ua; info@sea.com.ua;**  
**тел.: (044) 291-00-41,**  
**факс: (044) 291-00-42**



**Центральный офис:**  
**Украина, 02094,**  
**г. Киев, ул. Краковская, 13-Б**

# Новые источники питания для светодиодов компании Mean Well мощностью 96 и 100 Вт

Новые серии HVG-100 и HVGC-100 для светодиодов от компании Mean Well имеют мощность до 96 и 100 Вт соответственно, и снабжены схемой активной компенсации реактивной мощности. Новинки подходят как для помещений, так и для внешних применений, так как выполнены в защищенном металлическом корпусе и являются пыле- и влагозащищенными по классу IP65/IP67 стандарта IEC 60529 (ГОСТ 14254-96).

Эти модели предназначены для работы в однофазных сетях, однако имеют увеличенный диапазон входных напряжений: 180...480 В AC (254...679 В DC).

HVG(C)-100 серия LED-источников питания доступна в трех вариантах исполнений: с маркировкой А, В, D.

В моделях с индексом «А» предусмотрена возможность регулировки тока от 50 до 100% (в моделях серии HVGC-100 – от 60 до 100%) и выходного напряжения в пределах  $\pm 10\%$  от номинального значения.

Модели «В»-типа имеют функцию диммирования «3 в 1» (регулировка 0...10 В DC сигналом ШИМ, сопротивлением).

«D»-тип (опционально) предусматривает возможность временного диммирования (timer dimming) по заранее заданной заказчиком программе, сохраненной на встроенной плате управления.

Обе серии LED-источников питания имеют двухступенчатую коррекцию коэффициента мощности. Они соответствуют ограничениям по эмиссии гармонических составляющих тока согласно стандарту EN61000-3-2 класса C ( $>50\%$  нагрузки). При нагрузке  $>50\%$  достигается значение коэффициента мощности  $PF > 0,9$ . Согласно требованиям устойчивости к импульсным помехам стандарта EN61000-4-5, данные модели выдерживают скачки напряжения до 4 кВ, что подходит для условий уличного освещения. Благодаря переработанной и улучшенной схеме источников, КПД новых серий превышает 92%, и для них не требуется принудительное охлаждение.

Кроме стандартных функций защиты от короткого замыкания, перенапряжения, перегрузки,



перегрева HVG(C)-100 также имеют сертификаты соответствия UL/CUL/FCC (для HVG-100) и UL/CUL/TUV/CB/CE (для HVGC-100), включая UL8750 и EN61347-2-13.

## Общие характеристики:

- широкий входной диапазон переменного напряжения: 180...480 В;
- алюминиевый герметизированный корпус, соответствующий стандарту IP65/IP67;
- возможность подстройки выходного напряжения и тока;
- устойчивость к скачкам напряжения до 4 кВ (EN61000-4-5);
- встроенная схема активной компенсации реактивной мощности;
- высокий КПД:  $>92\%$ ;
- не требуется принудительное охлаждение;
- защита от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения, перегрева;
- габаритные размеры: 236x68x38,8 мм;
- сертификаты: HVG-100: UL/CUL/FCC, HVGC-100: UL/CUL/TUV/CB/CE;
- гарантия: 5 лет.

Отличия моделей приведены в **таблице**.

За дополнительной технической информацией и по вопросам приобретения продукции MEAN WELL обращайтесь к официальному дистрибютору Mean Well Enterprises Co., Ltd на территории Украины – ООО «СЭА Электроникс», тел.: (044) 291-00-41, info@sea.com.ua.

## Ссылки

1. <http://www.sea.com.ua/brand/page2211.html> – сайт официального дистрибютора Mean Well Enterprises Co., Ltd.

Модель	Тип	Защита	Вход / Выход	Подстройка выходного тока и напряжения
HVG/HVGC-100-xA	Стандартный	IP65	Кабель	<b>HVG-100:</b> выходной ток и напряжение регулируют встроенным потенциометром <b>HVGC-100:</b> выходной ток регулируют встроенным потенциометром
HVG/HVGC-100-xB	Стандартный	IP67	Кабель	Выходной ток регулируется 0...10 В DC сигналом ШИМ или сопротивлением
HVG/HVGC-100-xD	Опциональный	IP67	Кабель	Выходной ток регулируется встроенной платой управления (программа управления может быть изменена по требованию заказчика)

# Программный продукт ISMO VS – решение для транспортных предприятий

Сергей Дорошенко, г. Киев

*Наши читатели по предыдущим номерам журнала уже знакомы с программно-аппаратным комплексом мониторинга транспортных средств GRYPHON. В данной статье мы хотели бы кратко изложить возможности данного комплекса при использовании его руководителями транспортных предприятий с целью контроля выполнения поставленных задач по использованию транспортных средств предприятия.*

Основные функции комплекса мониторинга автомобилей на основе модуля GRYPHON – это построение на электронной карте местности пройденного маршрута транспортным средством (трека) с отметками мест и времени стоянок, текущей скорости, мест появления тревожных событий с указанием времени и их сущности, построение соответствующих отчетов в виде электронных таблиц, в том числе в формате EXCEL.

Владельцы мелких автопарков (до 20 автомобилей) уже по достоинству оценили возможность предоставления нами **бесплатного** Интернет-сервиса на сайте [www.cars-control.com.ua](http://www.cars-control.com.ua) по мониторингу автомобилей, о чем свидетельствует постоянный рост продаж комплексов GRYPHON. Тем не менее, сервис данного сайта не в полной мере подходит для средних и крупных автохозяйств, поэтому компанией был предложен дополнительный программный продукт ISMO VS.

Основные дополнительные возможности программного продукта ISMO VS по сравнению с бесплатным Интернет-сервисом мониторинга автомобилей:

1. Программный продукт ISMO VS устанавливается на отдельной аппаратной части, что существенно повышает производительность всего комплекса при создании отчетов о пройденном пути, стоянках транспортных средств и т.д.

2. Добавлена возможность создания дополнительных пользователей сервисом (диспетчеров), которым руководитель транспортного отдела (администратор аккаунта) может поручать отдельные

функции по контролю групп автомобилей. При этом диспетчер не имеет доступа к настройкам объектов, карты и модуля. Администратор аккаунта может каждое утро корректировать количество закрепленных за диспетчером автомобилей в зависимости от графика работы автомобилей. Окно управления пользователями администратором аккаунта и закрепление за ними автомобилей показано на **рис. 1**.

3. Если в бесплатной версии Интернет-сервиса предоставляются данные для составления отчетов за последние 30 суток и отчеты можно формировать за любые 7 дней в течение этого периода, а треки строить за любые три дня, то в ISMO VS таких ограничений нет.

4. Количество геозон в бесплатной версии ограничено 20, в то время как в ISMO VS таких ограничений нет. При этом геозоны можно задавать двух видов: запрещенные (красные) и разрешенные (зеленые). Также в программе ISMO VS дополнительно подсчитывается пробег внутри каждой геозоны с выводом данных в виде соответствующих отчетов.

5. Пользователь имеет возможность адаптировать под свои потребности количество и содержание

отчетов, которые предоставляются сервисом.

Данные дополнительные возможности программного продукта ISMO VS позволяют руководящему персоналу транспортного предприятия (отдела):

1. Существенно повысить оперативность контроля текущего состояния автомобилей автопарка, которые находятся в пути, сократить время реагирования на исправление различных проблемных ситуаций.

2. Большая часть информации о текущем состоянии автопарка становится доступной сразу всем категориям руководящего и оперативного состава, заинтересованных в данном вопросе.

3. Сократить расходы предприятия на мобильную связь, которая ранее использовалась для выяснения текущего состояния каждого автомобиля, его местоположения в данный момент. Нет необходимости осуществлять постоянные доклады руководящему составу о состоянии дел выехавших в рейс автомобилей, так как они это могут выполнить самостоятельно.

4. Облегчить выполнение задачи составления месячных, квартальных и годовых отчетов о пробеге, стоянках автомобилей. По данным

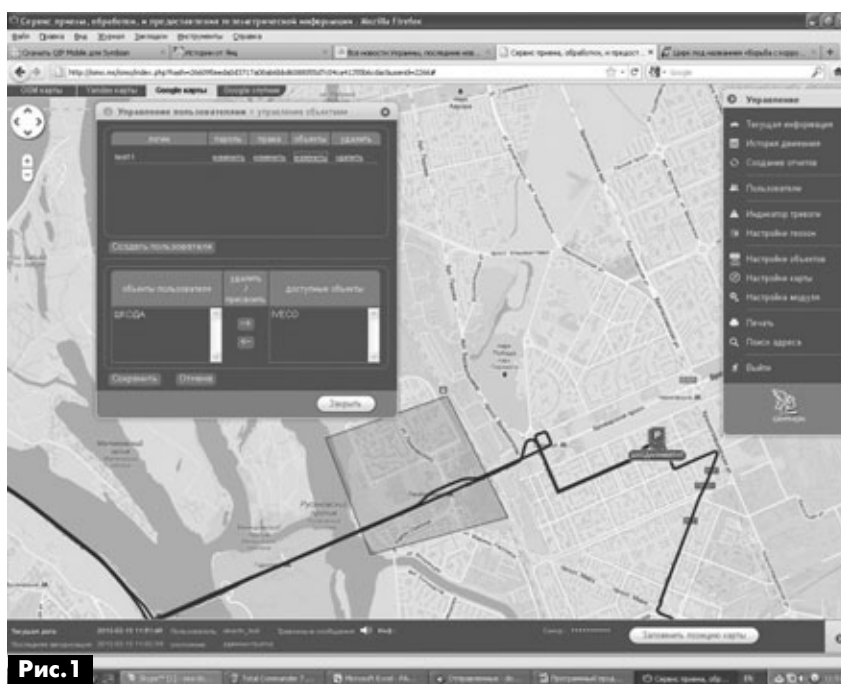


Рис. 1





отчетов можно в сжатые сроки составлять сводки об эффективности использования автопарка, проводить анализ реально израсходованного и нормативного расхода топлива по подсчитанному программным продуктом пробегу.

5. При возникновении конфликтных ситуаций с недобросовестными водителями иметь под рукой задокументированные объективные данные о пройденном автомобилем пути, его стоянках, времени пересечения запрещенных и разрешенных геозон и т.п. с тем, чтобы аргументировать соответствующие организационные меры.

6. Назначать и переназначать ответственных исполнителей по мониторингу автомобилей автопарка и оперативно закреплять за этими исполнителями автомобили в соответствии с графиком работы транспортных средств.

7. Оперативно контролировать качество работы ответственных исполнителей (диспетчеров) и вносить соответствующие коррективы или давать указания.

8. При подключении различных датчиков-сигнализаторов к бортовому модулю GRYPHON (сигнализатор открытия дверей прицепа, тревожная кнопка, сигнализатор повышения/понижения температуры внутри прицепа и т.п.) у диспетчера появляется дополнительная информация о состоянии транспортного средства и возможность оперативно влиять на проблемные ситуации (несанкционированный доступ к грузу, попытки завладеть транспортным средством злоумышленниками, выход из строя каких-либо бортовых агрегатов или оборудования и т.п.).

9. Получать достоверные данные о пробеге транспортного средства по данным, полученным от спутников, в том числе при выходе автомобильного счетчика километража из строя, а также своевременно выявлять случаи накруток этого счетчика.

На **рис.2** показано окно, в котором создается отчет о пробеге, стоянках и нормативном расходе топлива.

10. Осуществив ввод в настройки объекта значения нормативного расхода топлива на данное транспортное средство, получать норму расхода топлива на пройденный путь автомобиля. Это позволит оперативно выявлять случаи хищения топлива и причины перерасхода.

11. Наличие возможности установки на карте запрещенных и

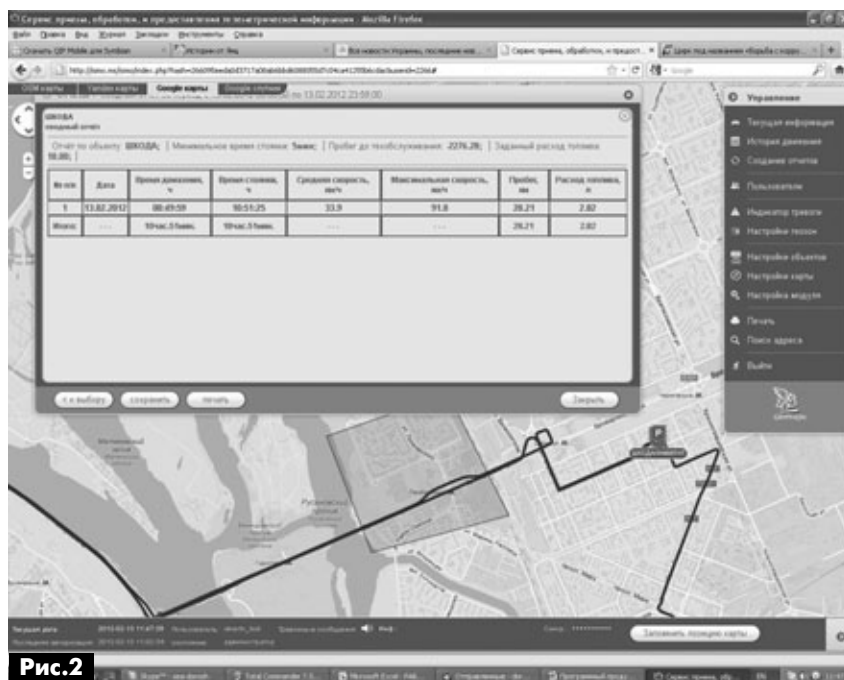
разрешенных геозон позволяют своевременно выявлять случаи несанкционированного простоя, отклонения от маршрута или использования транспортного средства не по назначению, в том числе в нерабочее время.

12. Владельцы маршрутных транспортных средств могут задавать маршруты с указанием остановок и контролировать время выхода транспортных средств на маршрут, время прибытия на остановки и убытия с них, а также получать соответствующие отчеты как по пробегу вдоль маршрута и стоянкам, так и по событиям. При необходи-

мости дистанционный он-лайн доступ к данной информации может предоставляться соответствующим службам городской администрации для контроля работы общественного транспорта.

На **рис.3** показана электронная карта с мониторингом маршрута геозоны (многоугольник серого цвета).

По всем вопросам, связанным с предложенной нами продукцией или сотрудничеством, обращайтесь по телефону (044) 291-00-44 или отправляйте запрос по e-mail: info@cars-control.com.ua







## Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UX7UN**

(tnx DL7BC, F6AJA, VK5CP, JI3DST, PT2OP, OE3GEA, I1JQJ, HA0NAR, TA1HZ, MM0DFV, NG3K, LA6VJA, G3SWH, YT3W, F5NQL, OH2BU, E70A, OH2BN, YT1AD, SM3CVM, EA5BYP, LU1FAM, VA3RJ)

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

**DX UNIVERSITY** – Первые занятия в DX-университете (DXU), по образцу успешного проекта Контест-университета (CTU), состоятся 20 апреля в Holiday Inn в Visalia, штат Калифорния. Среди лекторов AA7A, G3SXW, K4UEE, K9LA, N7NG, W3UR, W6OAT, W9KNI и XE1KK. Вы можете узнать секреты тактики, необходимые для того, чтобы сработать с DX, оптимизации станций и антенн для DX-инга, а также ознакомиться с такими темами как источники информации, дипломы, этика в эфире, дистанционная работа, QSL-обмен и многое другое. Вы ознакомитесь также с точкой зрения DX-экспедиционеров на тему того, какую тактику следует применять DX-менам, чтобы попасть в лог. Более половины мест для «студентов» уже забронировано, хотя регистрация началась только три недели назад. Полную информацию см. на сайте [www.dxuniversity.com](http://www.dxuniversity.com)

**LOTW & CQ AWARDS** – ARRL и CQ Communications, Inc. подписали соглашение о начале поддержки дипломов, учрежденных CQ, через систему электронного подтверждения связей – ARRL'овский Logbook of the World. Дипломы CQ станут первыми не ARRL'овскими дипломами, поддерживаемыми LoTW; система будет вводиться постепенно, начиная с диплома CQ WPX. За ним последуют другие дипломы CQ. Планируемая дата начала поддержки LoTW для WPX – 1 апреля 2012 г. Радиолюбители смогут использовать LoTW для создания списка подтвержденных связей для предъявления в качестве заявки на WPX. При этом будут действительны стандартная стоимость услуг LoTW и дипломов CQ.

**60M NEW WEB SITE** – С помощью K3ZXL, K5YU и W8GEX запущен новый сайт, посвященный диапазону 60 м, который расположен по адресу <http://60metersonline.net>.

Там вы сможете найти информацию о текущих мероприятиях на диапазоне 60 метров, предстоящих DX-экспедициях и др.

**VISALIA 2012** – 63-я Ежегодная International DX Convention, организуемая Southern California DX Club'ом, будет проходить в Holiday Inn and Conference Center в Visalia, Калифорния, 20-22 апреля. Онлайн-форму регистрации и другие подробности см. на сайте [www.dxconvention.org](http://www.dxconvention.org)

**AFRICA TOUR** – Luc, F5RAV, будет активен позывным 6V7T из Сенегала и позывным C5LT из Kololi, Гамбия. Работа будет вестись SSB и PSK. QSL via F5RAV.

**3B8, MAURITIUS ISL.** – Slavo, SP2JMB, и Dorota, SP2TO, будут активны позывным 3B8GY с острова Маврикий (AF-049). Они будут работать на всех KB-диапазонах CW, SSB и RTTY и примут участие в ARRL DX CW Contest. QSL via SP2JMB.

**3C0, ANNOBON ISL.** – Elmo, EA5BYP, и Javier, EA5KMЮ объявили о своих планах экспедиции на остров Annobon (AF-039). Они отправятся в Malabo (остров Bioko, AF-010), Экваториальная Гвинея, в середине февраля и, возможно, будут активны оттуда позывным 3C6A. С этого острова они будут работать позывным 3C0E на диапазонах 160-6 метров CW, SSB и RTTY. QSL via EA5BYP.

**3D2\_cr** – Hrane, YT1AD, и многонациональная команда операторов (AA4NN, AD6E, AH6HY, EA1IR, I2VGW, K3LP, K6SRZ, N6PSE, PY5EG, RW4NW, UA4HOX и WD5COV) будет активна на всех диапазонах всеми видами излучения позывным 3D2C с Conway Reef (OC-112) с 25 сентября по 6 октября. QSL via YT1AD.

**4J1, MALYJ VYSOTSKIJ ISL.** – В 2011 г. премьер-министры России и Финляндии подписали новое соглашение о сдаче в аренду Финляндии российской части зоны Сайменского канала. Обмен ратификационными грамотами состоялся 17 января, и через месяц новое соглашение вступило в силу. В состав арендуемой территории более не входит остров Малый Высоцкий, т.е. он уже не удовлетворяет критериям, на основании которых он был включен в список стран DXCC.

**4U1ITU** – Операторы из International Amateur Radio Club'a в штаб-квартире ITU в Женеве будут использовать специальный позывной 4U1WRC во время проведения Всемирной конференции по электросвязи (WRC-12). QSL via бюро HB9 по адресу: IARC, P.O. Box 6, 1211 Geneva 20, Switzerland.

**5V, TOGO** – Franco, I1FQH, будет активен позывным 5V7V из Того. Он планирует работать в основном на диапазонах 160-30 метров. QSL via I1FQH.

**6O, SOMALIA** – Darko, J28AA (E70A), планирует работать (позывной будет выдан по прибытии) из г. Харгейса, полуавтономная территория Сомалиленд. Он собирается работать на диапазонах 40-10 метров.

**6Y, JAMAICA** – Gerhard, OE3GEA, будет активен позывным OE3GEA/6Y5 с Ямайки (NA-097). Он будет работать в «отпускном стиле», в основном CW. QSL via OE3GEA.

**9M2, WEST MALAYSIA** – специальная станция 9M4CNY будет активна с острова Penang (AS-015), Западная Малайзия. Планируется работа на диапазонах 40 и 20 метров SSB. QSL direct по адресу в [qrz.com](http://qrz.com).





**A3, TONGA** – Sigi, DL7DF и еще девять опытных операторов (DK1BT, DK7LX, DL4WK, DL5CW, DL7KL, DL7UFN, DL7UFR, SP3CY и SP3DOI) будут активны позывным A35YZ с Тонга в течение 7-24 марта. Они будут работать CW, SSB, RTTY, PSK31 и SSTV на диапазонах 160-6 метров, используя несколько станций (одна из них будет выделена для работы цифровыми видами).  
QSL via DL7DF.

**C2, NAURU** – Pista, HA5AO, и George, HA5UK, были вынуждены отменить свой ранее объявленный тур по Океании (T2HA, 3D2HA, T30HA и T33HA). Вместо этого они направились на Науру (OC-031) и будут активны позывным C21HA, работая двумя станциями на КВ-диапазонах.  
QSL via HA5UK.

**C5, GAMBIA** – Alan, G3XAA, будет активен позывным C56XA из Гамбии с 27 февраля по 15 марта. Он будет работать CW на КВ-диапазонах. Его основная цель – участие в RSGB Commonwealth Contest.  
QSL via G3SWH.

**CE, CHILE** – Roberto/CE3CT, Pedro/CE3FZ и Luc/LU1FAM будут активны позывным 3G7C с острова Chiloe (SA-018) 15-18 апреля. Они будут работать двумя станциями CW, SSB и RTTY, уделяя особое внимание диапазону 30 метров и НЧ-диапазонам.  
QSL direct via CE3FZ по адресу: Pedro Barroso, P.O. Box 3159, Santiago, Chile.

**CO, CUBA** – В результате изменения нормативов, регулирующих работу кубинских радиолюбителей, работа на диапазонах 80 и 40 метров теперь разрешена операторам третьей категории, имеющим позывные с префиксом CL. Им разрешено работать на 3550-3750 kHz и 7100-7125 kHz, мощностью максимум 10 Вт CW и телефоном.

**CT8, AZORES ISL.** – OH2BH, OH2MM, OH2PM и OH8NC вскоре отправятся в трехнедельную поездку на Азорские острова, откуда они будут работать позывными CR2A и CR2X вместе с CU2KG и CU2KH в различных конфигурациях в ходе ARRL CW & SSB Contest'ax, а также в CQWW 160M SSB Contest.  
QSL CR2A и CR2X via OH2BH.

**CY9, ST. PAUL ISL.** – Международная команда из 10 человек будет активна с острова St. Paul (NA-094) в середине 2012 г.

**EI, IRELAND** – Специальный позывной EI80IRTS будет использоваться в течение 2012 г. в честь 80-летия Irish Radio Transmitters Society (IRTS).  
QSL via EI4GXB.

**F, FRANCE** – TM70TRS – специальный позывной, выданный в честь 70-летия Войск связи французской армии. Он будет использоваться французскими военными радиоклубами в течение 2012 г. в основных национальных и международных соревнованиях и других мероприятиях.  
QSL via F6KHX.

**F, FRANCE** – Francois, F8DVD, будет активен позывным TM8AAW в ходе 9-й Антарктической недели активности. Он будет работать на диапазоне 40-10 метров в основном SSB из своего домашнего QTH в Масон, Франция.  
QSL via F8DVD.

**FG, GUADELOUPE** – Jean-Pierre, F6ITD, будет активен SSB и цифровыми видами на КВ-диапазонах из Гваделупы (NA-102) с 9 февраля по 13 марта. Он будет работать позывным FG/F6ITD из Basse-Terre до 19 февраля, а затем – из La Desirade.  
QSL via F6ITD.

**FR, REUNION ISL.** – Stephane, F5UOW, будет активен позывным TO2R с острова Реюньон с 26 марта по 9 апреля. 24-25 марта и 10-14 апреля он будет работать как FR/homecall. Работа будет вестись им в свободное время на диапазонах 40-10 метров CW и немного SSB.  
QSL via F5UOW.

**FS, SAINT MARTIN ISL.** – Benoit, F8PDR, будет активен позывным FS/F8PDR с острова Saint-Martin (NA-105), в этот же период он будет работать также с Sint Maarten (голландской части этого же острова) (PJ7). Основная работа будет CW и RTTY на диапазонах 80-10 метров.  
QSL via F8PDR.

**FW, WALLIS & FUTUMA ISL.** – Позывной FW0NAR будут использовать Laci, HA0NAR, и его жена Susanne (третий член группы, HA0DU, не смог присоединиться к ним) с острова Wallis (OC-054). Планируется также работа с острова Futuna (OC-118) позывным TW0F.  
QSL via HA0NAR.

**GM, SCOTLAND** – Операторы из Orkney Amateur Radio Club (<http://eu009.webplus.net/>) будут работать тремя специальными позывными в поддержку сбора средств для Royal National Lifeboat Institution («Королевского общества спасения на водах»).

GB1OL (QSL via MM5DWW), GB2OL (QSL via GM0WED) и GB4OL (QSL via GM0IFM) будут активны на большинстве диапазонов SSB и немного CW и цифровыми видами.

**HR, HONDURAS** – Gerard, F2JD, снова будет активен позывным HR5/F2JD из Соран, Гондурас, со 2 февраля по 6 мая. Он планирует работать на всех диапазонах всеми видами излучения.  
QSL via F6AJA.

**HS, THAILAND** – Eddy, ON4AFU, активен в настоящее время позывным HS0ZJF/8 с острова Koh Samui (AS-101). Он также будет работать этим же позывным HS0ZJF/8 с острова Koh Butang (AS-126), а позывным XU7AFU из Kampang Song, Камбоджа.  
QSL via ON4AFU.

**JW, SVALBARD** – Torkel, LA6VJA, будет активен позывным JW6VJA из Longyearbyen (EU-026), Шпицберген. Он будет работать только на НЧ-диапазонах, т.к. там сейчас темно в течение всего дня.  
QSL via LA6VJA.

**KH2, GUAM** – Take, JS6RRR, планирует работать позывным KH2/JS6RRR с Гуама (OC-026). Он собирается работать на 160-6 м SSB, CW, FM, RTTY и PSK31.  
QSL via JS6RRR.

**KH0, MARIANA ISL.** – Albert, HB9BCK, будет активен позывным KH0/HB9BCK с Марианских островов (OC-086). Он планирует работать на диапазонах 80-10 метров CW, SSB, PSK и RTTY.  
QSL via HB9BCK.

**LX, LUXEMBOURG** – Специальный позывной LX75RL будет использоваться в течение 2012 г. в честь 75-летия со дня основания Réseau Luxembourgeois des Amateurs d'Ondes Courtes (люксембургская радиолюбительская ассоциация – член IARU).  
QSL via LX2A.

**PJ2, CURACAO ISL.** – Tom, AA9A, будет активен позывным PJ2/AA9A с Кюрасао (SA-099). Он будет работать в «отпускном стиле» на диапазонах 40-10 метров CW и SSB.  
QSL via AA9A.



**PJ4, BONAIRE ISL.** – После участия в DX-экспедиции PJ4C Norbert/DJ7JC останется на острове еще на несколько дней. Он будет работать позывным PJ4M с Бонайре (SA-006).  
QSL via DJ7JC.

**PY, BRAZIL** – По случаю 78-летия Бразильской радиолюбительской лиги (LABRE) ее головная станция (PT2AA) будет работать специальным позывным ZY78AA. Кроме того, планируется использование специальных позывных станциями LABRE в различных штатах. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро.  
QSL via PT2AA.

**PY, BRAZIL** – Leopoldo/I8LWL, Paki/I28GDO, Vespere/IW8EZV, Angelo/PY2VA и Toni/PY2YW будут активны позывным PR2I с острова Ilha Comprida (SA-024) и с острова Peruhibe (SA-071).  
QSL via IK7JWX.

**PY, BRAZIL** – PP5BK, PP5BZ, PP5VK, PP5ZB, PU5ATX и PY3OZ будут активны позывным PS5F с острова Santana de Fora (SA-088). Они будут работать CW и SSB на диапазонах 40-10 метров и, возможно, цифровыми видами и на диапазоне 6 метров.  
QSL via PP5BZ.

**PY, BRAZIL** – Orlando, PT2OP, и Fred, PY2XB, будут работать SSB и CW на диапазонах 40-10 метров позывными PV2PC (QSL via PT2OP) и ZX2S (QSL via PT7WA) и острова Sao Sebastiao (SA-028).

**PZ, SURINAM** – Ken/N2ZN, Redd/AI2N и Dave/WJ2O будут активны позывным PZ5RO из Суринама, в том числе в ARRL DX CW Contest.  
QSL via AI2N.

**SM, SWEDEN** – ON4AWT, ON5RZ и ON7DS будут активны со станции SI9AM (King Chulalongkorn Memorial Amateur Radio Society, www.si9am.se) в городе Ragunda.  
QSL via SM3CVM.

**T6, AFGANISTAN** – Jose, CT1FKN, находится в Афганистане в составе International Security Assistance Force, и работает в эфире позывным T6JM. Он будет работать в основном на диапазоне 20 метров SSB и цифровыми видами. Срок действия его лицензии истекает 13 июня.



## IOTA-news (tnx UY5XE) ЗИМНЯЯ И ВЕСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ

### EUROPE

EU-001 SV5/DJ7RJ  
EU-003 CU2/G7VJR  
EU-003 CR2A  
EU-003 CR2X  
EU-003 CU2KG  
EU-003 CU2KH  
EU-021 TF3IRA  
EU-023 9H3TX  
EU-026 JW6VJA  
EU-065 TM7CC  
EU-089 CR2W

### ASIA

AS-003 4S7ULG  
AS-006 VR2JN  
AS-006 VR2ZQZ/p  
AS-015 9M4CNY  
AS-058 9M2/RA9LR  
AS-066 R3BY/0  
AS-101 HS0ZJF/8  
AS-102 BV100  
AS-126 HS0ZJF/8  
AS-133 XU7KOH  
AS-136 BA4DW/4  
AS-136 BA7IO/4  
AS-160 BY1RX/4

### AFRICA

AF-003 ZD8UW  
AF-010 3C6A  
AF-016 FR/F8APV  
AF-021 ZS8M  
AF-027 FH/DL7BC  
AF-027 TO7BC  
AF-039 3C0E  
AF-049 3B8GY  
AF-073 TS7C



### N.AMERICA

NA-016 ZF2TE  
NA-032 FP/W6HGF  
NA-066 K6PV/6  
NA-066 KT3Q/6  
NA-078 XF1M  
NA-083 N3MK  
NA-085 WA2USA/4  
NA-086 T47C  
NA-097 OE3GEA/6Y5  
NA-101 J7N  
NA-102 FG/F6ITD  
NA-102 TO2T  
NA-105 FS/F8PDR  
NA-136 W1ASB/p  
NA-146 TO3J  
NA-165 XF1C  
NA-180 V31JZ/p  
NA-180 V31YN/p  
NA-189 XF1AA

### S.AMERICA

SA-002 VP8DMN  
SA-002 VP8DNT  
SA-006 PJ4C  
SA-006 PJ4M  
SA-018 3G7C  
SA-024 PR2I  
SA-024 PY2FN/p  
SA-028 ZX2S

SA-035 YW5LR  
SA-055 LW5DFR/D  
SA-062 PW6C  
SA-064 CE1TBN/7  
SA-071 PR2I  
SA-071 PW2IO  
SA-088 PS5F  
SA-099 PJ2/AA9A

### OCEANIA

OC-004 VK5CP/9  
OC-009 T88WG  
OC-009 T88ZO  
OC-026 KH2/JS6RRR  
OC-031 C21HA  
OC-033 TX8NC  
OC-047 H44MS  
OC-047 H44XB  
OC-054 FVONAR  
OC-069 P29CS  
OC-078 V63WVR  
OC-086 KH0/HB9BCK  
OC-100 H40FN  
OC-101 P29VCX  
OC-112 3D2C  
OC-117 P29VCX  
OC-118 TW0F  
OC-128 DU1/JJ5GMJ  
OC-223 VK2CL  
OC-227 VK4EI  
OC-239 YB9WZJ/p  
OC-240 P29VCX

### ANTARCTICA

AN-001 VP8DJB  
AN-007 VP8DIF  
AN-011 KC4USV

## СОРЕВНОВАНИЯ

## CONTESTS

### Календарь соревнований по радиосвязи на KB Апрель

DATA	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
4	1700 - 2100	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
4	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
7	0000 - 0400	LZQCC 40 m Sprint Contest	CW
7-8	1200 - 2359	QRP ARCI Spring QSO Party	CW
7-8	1500 - 1500	SP DX Contest	CW/SSB
7-8	1600 - 1600	EA RTTY Contest	RTTY
7-8	1800 - 0500	Missouri QSO Party (1)	CW/SSB
7-8	1800 - 1800	QCWA QSO Party	All
8	1800 - 2400	Missouri QSO Party (2)	CW/SSB
8	0030 - 0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
8	0001 - 2359	EUCW/FISTS QRS Party	CW
11	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
14-15	0700 - 1300	Japan International DX Contest	CW
14	1200 - 1700	DIG QSO Party (10 - 20 m)	CW
14	1600 - 1959	EU Sprint Spring	CW
14-15	2300 - 2300	Montana QSO Party	CW/Phone/Digi
14-15	1800 - 0359	Georgia QSO Party (1)	CW/SSB
14-15	2100 - 2100	Yuri Gagarin International DX Contest	CW
15	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprintathon	CW
15	0600 - 1000	UBA Spring Contest	SSB
15	0700 - 0900	DIG QSO Party (80 m)	CW
15	0800 - 1200	International Vintage Contest 1	AM/CW/SSB
15	0900 - 1100	DIG QSO Party (40 m)	CW
15	1400 - 2359	Georgia QSO Party (2)	CW/SSB
15	1500 - 1700	Hungarian Straight Key Contest	CW
15	1700 - 2100	International Vintage Contest 2	AM/CW/SSB
18	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
20-21	2100 - 2100	Holyland DX Contest	CW/SSB/Digi
21	0000 - 2400	TARA Skirmish Digital Prefix Contest	Digi
21	0500 - 0859	ES Open HF Championship	CW/SSB
17	1500 - 1700	Feld-Hell Club Sprint	Feld-Hell
21	1600 - 1959	EU Sprint Spring	SSB
21-22	1600 - 0400	Michigan QSO Party	CW/SSB
21	1700 - 2000	EA-QRP CW Contest (1)	CW
21-22	1800 - 0500	Ontario QSO Party (1)	CW/Phone
21	2000 - 2300	EA-QRP CW Contest (2)	CW
21-22	2100 - 0500	YU DX Contest (1)	CW
22	0700 - 1100	EA-QRP CW Contest (3)	CW
22	0900 - 1700	YU DX Contest (2)	CW
22	1100 - 1300	EA-QRP CW Contest (4)	CW
22	1200 - 1800	Ontario QSO Party (2)	CW/Phone
22	0001 - 2359	EUCW/FISTS QRS Party	CW
25	0000 - 0200	SKCC Sprint	CW
28-29	1200 - 1200	SP DX RTTY Contest	RTTY
28-29	1300 - 1259	Helvetia Contest	CW/SSB/Digi
28-29	1600 - 0159	Florida QSO Party (1)	CW/Phone
28-29	1700 - 1700	Nebraska QSO Party	CW/Phone/Digi
28-29	1600 - 2159	Florida QSO Party (2)	CW/Phone



KB + УКВ

БЮЛЛЕТЕНЬ



# ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ  
КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

## ДИПЛОМ «ХАРЬКОВ-АВИА»



Диплом учрежден Харьковской городской общественной ассоциацией радиолюбителей «Общество друзей радио». Для выполнения диплома необходимо набрать минимум 86 очков (86 лет Харьковскому Авиазаводу) в 2012 г. В каждый последующий год количество необходимых очков увеличивается на одно: 2013 г. – 87 очков, 2014 г. – 88 очков и т.д.

Порядок начисления очков за двухсторонние связи (наблюдения SWL):

- коллективная радиостанция ХГАПП (Харьковский Авиазавод) UT0LWR (UV2L) – 20 очков;
- коллективные радиостанции Харьковских авиапредприятий и организаций US4LWC, US4LWX, UR4LWN – 15 очков;
- операторы /am – 15 очков;
- операторы коллективной радиостанции UT0LWR: UX7LQ, UT5LA, UT5LU, UT2LC, UT7LM, UT8LN, UR3LPM, UR5LO, UR5LCV, US4LS, UR2LA, UR2LR – 10 очков;
- радиолюбители члены клуба «Пятый Океан» – 5 очков;
- радиолюбители члены ассоциации «Общество Друзей Радио» – 3 очка;
- радиолюбители Харькова и области – 1 очко.

На диапазонах 1,8 и 28 МГц, а также на УКВ-диапазонах очки удваиваются.

Повторные связи допускаются на разных диапазонах. Связи засчитываются с 01.01.1994 г.

Заявка на получение диплома «Харьков-Авиа» должна содержать сведения о проведенных QSO (или SWL) и заверяться личной подписью. Оплата производится почтовым либо банковским переводом (ПриватБанк).

Стоимость диплома для членов ОДР составляет 7 грн. Для радиолюбителей Украины: экв. 3 IRC, для радиолюбителей других стран: 5 IRC (вкл. пересылку).

Адрес для отправки заявок и почтового перевода: Панченко Дмитрию Николаевичу, а/я 2373, Харьков-1, 61001, Украина.

## ДИПЛОМ «ХАРЬКОВ»



Диплом учрежден Харьковской городской общественной ассоциацией радиолюбителей «Общество друзей радио». Диплом присуждается за проведение двухсторонних радиосвязей (или наблюдений – SWL) с радиостанциями города Харькова и Харьковской области на КВ и УКВ диапазонах. Для получения диплома необходимо набрать 25 очков. Каждая радиосвязь (или SWL) с Харьковом и Харьковской областью на КВ диапазонах дает 1 очко, на УКВ диапазонах – 2 очка. Для станций, которые находятся более чем в 500 км от харьковского корреспондента, достаточно провести 1 QSO (или SWL) на УКВ диапазоне. Радиосвязь (или SWL) со специальным или юбилейным позывным EM/L..., EN/L..., EO/L... дает 5 очков. Заявка на получение диплома «Харьков» должна содержать сведения о проведенных QSO (или SWL) и заверяться личной подписью. Участники соревнований «Слобожанский Спринт» могут получить диплом «Харьков» на основании отчета и упрощенной заявки (при этом 25 очков набирать не обязательно). Оплата производится почтовым либо банковским переводом. Стоимость диплома для членов ОДР составляет 7 грн. Для радиолюбителей Украины: 15 грн., для радиолюбителей России: 3 IRC, для радиолюбителей других стран: 5 IRC (вкл. пересылку). Адрес для отправки заявок и почтового перевода: Панченко Дмитрию Николаевичу, а/я 2373, Харьков-1, 61001, Украина.

## ДИПЛОМ «СУМЫ-350»



Диплом учрежден Сумским областным отделением ЛРУ совместно с управлением по физической культуре и спорту при администрации города Сумы.

Выдается всем лицензированным радиолюбителям, (наблюдателям) за проведенные QSO с различными радиостанциями города Сумы. При этом в течении 2005 года необходимо набрать 350 очков. Каждая станция города Сумы

даёт 25 очков, мемориальные станции серии EM350 дают 70 очков. Повторы не разрешены. Стоимость диплома, с учётом пересылки на домашний адрес, составляет: для станций Украины эквивалент 1 IRC,

для стран СНГ эквивалент 3 IRC для других стран эквивалент 5 IRC.

Типовая заявка и оплата высылается по адресу: Анатолий Тихонов, а/я. 62 Сумы 40030 Украина.

Список любительских радиостанций г.Сумы:

UR0ADX

UR3AA-AAC-AAN-AAP-AAW-AAZ-ABA-ABC-ABJ-ABL-ABM-ABO-ABY-ACI-ACP-ACS-ACU-ACV-ADD-AND-ADM-ADW-AEG-AEM-AEN-AEO-AET-AEV-AEW-AEX-AEZ-AFB-AFD-AFE-AFF-AFI-AFL-AFQ-ASW

UR4AWZ

UR5AAA-AAC-AAD-AAE-AB-ABK-ACK-ACS-ACU-ACZ-AER-AFL-AFN-AFP-AFS-AGH-AGJ-AGR-AGY-AGZ-AHS-AIR-AIV-AK-G-ALK-AN-AO-AOT-APN-APP-AQD-AQG-AQH-ARB-ARJ-ARE-ARM-ARN-ASA-ASF-ASR-ASU-ATT-AVB-AVL-AVT-AW

UR6AJ, UR7AW, US0AK, US1AWP, US4AS, US5AEK-AEQ-AF-AFI, US7AF-AI-AW

UT0AM, UT1AA-AB-AO-AP, UT2AA-AB-AM-AL-AO-AT-AW, UT5AD-AN-AR-AX-AWW

UY5AA-AB-AC-AS-AU-AR-AW-AX, U50A, UX5OF, UT7AXA, UT8AO.

## ДИПЛОМ «СУДА»



Диплом «СУДА» учрежден Сумским областным отделением ЛРУ.

Дипломом награждаются все радиолюбители (наблюдатели) за установление радиосвязей с 10 административными районами Сумской области.

За связи с 15-ю и 25-ю районами дополнительно выдаются наклейки.

Радиосвязи засчитываются с 24.08.91 года на любых радиолюбительских диапазонах любым видом излучения. Срок выполнения диплома не ограничен.

Заявка составляется на бланке и заверяется подписью двух радиолюбителей. Дипломный менеджер оставляет за собой право проверки QSO, вызывающих сомнения.

Оплата диплома:

- для радиолюбителей Украины – экв.1 IRC на момент отправки заявки (наклейка – 0,25 IRC)

- для радиолюбителей СНГ – 2 IRC (наклейка – 0,5 IRC)

- для радиолюбителей других стран – 5 IRC (наклейка – 1 IRC)

Список районов URDA Сумской области:

- SU-01 г. Сумы. Заречный р-н
- SU-02 г. Сумы. Ковпаковский р-н
- SU-03 г. Ахтырка
- SU-04 Ахтырский р-н
- SU-05 Белопопольский р-н
- SU-06 Бурынский р-н
- SU-07 Великописаревский р-н
- SU-08 г. Глухов
- SU-09 Глуховский р-н
- SU-10 г. Конотоп
- SU-11 Конотопский р-н
- SU-12 Краснопопольский р-н
- SU-13 Кролевецкий р-н
- SU-14 г. Лебедин
- SU-15 Лебединский р-н
- SU-16 Липоводолинский р-н
- SU-17 Недригайловский р-н
- SU-18 Путивльский р-н
- SU-19 г. Ромны
- SU-20 Роменский р-н
- SU-21 Середино-Будский р-н
- SU-22 Сумской р-н
- SU-23 Тростянецкий р-н
- SU-24 г. Шостка
- SU-25 Шосткинский р-н
- SU-26 Ямпольский р-н

Заявка вместе с оплатой высылается дипломному менеджеру по адресу:

Юрий Алексеевич Рябенко, а/я 122, г.Сумы, 40024, Украина.

#### ЛИПЕЦК – ГОРОД МЕТАЛЛУРГОВ

Диплом учрежден Липецким областным радиоклубом РОСТО (ДОСААФ) и выдается всем радиолюбителям России, стран СНГ и дальнего зарубежья за радиосвязи и наблюдения, проведен-



ные с любительскими радиостанциями г. Липецка и Липецкой области. Радиосвязи (наблюдения) засчитываются с 1 января 2001 года без ограничения по времени.

Для получения диплома необходимо выполнить одно из 3 условий:

1. Провести 25 радиосвязей (наблюдений) с радиолюбителями Липецкой области, при этом не менее 15 радиосвязей (наблюдений) с радиолюбителями г.Липецка, одна из которых – с радиолюбителем, работающим на металлургическом предприятии города. Повторы засчитываются на разных диапазонах или разными видами излучения.

2. Провести 10 радиосвязей (наблюдений) с различными радиолюбителями области только на диапазоне 160 м, при

этом наличие радиосвязи с радиолюбителем – металлургом не обязательно, или только 2 радиосвязи (наблюдения) с радиолюбителями – металлургами на этом же диапазоне.

3. Провести на диапазоне 145 МГц 5 радиосвязей (наблюдений) или 1 радиосвязь (наблюдение) с радиолюбителем – металлургом (радиосвязи через репитер не засчитываются).

4. В «день города», который празднуется липчанами ежегодно в 3-е воскресенье июля, диплом можно получить всего за 1 qso с городом липецком (но не областью).

Оплата диплома для радиолюбителей России производится почтовым переводом на сумму 50 рублей, стран СНГ – эквивалент 2,5 IRC, стран дальнего зарубежья – 6 IRC. Ветеранам ВОВ России и стран СНГ, а также труженикам тыла диплом выдается бесплатно. Оплата диплома производится по указанному ниже адресу.

Заверенная заявка на диплом, составленная в виде выписки из аппаратного журнала, вместе с квитанцией об оплате заказным письмом высылается по адресу:

389016, г. Липецк – 16, а/я 843, Мазеу Игорю Борисовичу.

Список радиолюбителей – работников металлургических предприятий:

UA3GAW, UA3GDI, UA3GER, UA3GFX, UA3GGG, UA3GTK, RA3GFV, RA3GGO, RA3GJ, RA3GZ, RU3GI (ex RA3GFH), RU3GP (ex UA3GPO), RU3GR, RW3GO, RW3GZ, RZ3GC.

## СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

ПРОИЗВОДСТВА ООО "СЭА ЭЛЕКТРОНИКС"

**СЕА 101** – счётчик электрической энергии статический электронный однофазный предназначен для учёта активной электрической энергии в двухпроводных цепях переменного тока на предприятиях и у бытовых потребителей.



#### ОСОБЕННОСТИ СЕА 101:

- счётчик производит метрологически корректно подсчет электроэнергии по двум элементам;
- повышенная степень защиты от воздействий постоянных и переменных магнитных полей;
- двойной запас по классу точности;
- малое собственное потребление;
- защита от хищений энергии;
- гарантийный срок - 5 лет.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- класс точности – 1;
- межповерочный интервал - 16 лет;
- рабочий диапазон напряжения сети – 170...260 В;
- Для модели СЕА101-02:  $I_{ном} = 5A$ ,  $I_{max} = 60A$ , два датчика тока;
- габаритные размеры (В\*Ш\*Г) – 185\*122\*61 мм;
- масса – не больше 1 кг;
- средний срок до первого капитального ремонта – не меньше 25 лет.

Цена (розница):  
150 грн. с НДС



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)

Счетчик соответствует требованиям ГОСТ 30207-94 и СОУ-Н МПБ-40.1.35.110-2005  
Номер в Государственном реестре средств измерительной техники: Y2802-08



КВ + УКВ

БЮЛЛЕТЕНЬ



## «СКТВ»

## ЗАО «РОКС»

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

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

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

## НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6  
тел.: 567-74-30, 567-83-68,  
факс: 566-61-66  
e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua  
http://www.vidikon.kiev.ua

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

## «ВИСАТ» СКБ

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

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц. МИТРИС, MMDS-оборудование. MB, DMB, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; GSM, DMB 1 кВт. СВЧ модули: генераторы, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

## «Влад+»

Украина, 03134, г. Киев,  
ул. Булгакова, 18, т/ф: (044) 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 для цифрового ТВ; ГС на цифровых и аналоговых модулях для КТВ, цифро-

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

## РаТек-Киев

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

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

## ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

## ООО 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 приемной «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.rel.com  
www.rcscomponents.kiev.ua

Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

## ООО «РТЭК»

Украина, 04119, г. Киев,  
ул. Дегтяревская, 62, офисный центр «Фермаш», 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.rtc.ru

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

## НіКС електронікс

02002, г. Киев,  
ул. Флоренции, 1/11  
т/ф: (044) 516-85-13, 516-40-56,  
516-59 50, 541-04-56

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

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

## 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;  
AC/DC-, DC/DC-, DC/AC- перетворювачі;  
вимірювальні пристрої;  
лічильники електроенергії;  
паяльне 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: [discon@discon.com.ua](mailto:discon@discon.com.ua)  
<http://www.discon.com.ua>

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

#### 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](mailto:paris@mail.paris.kiev.ua)  
[www.parisgroup.com.ua](http://www.parisgroup.com.ua)

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

#### ООО «ЛЮБКОМ»

Украина, 03035, г. Киев,  
ул. Соломенская, 1, оф. 205-211  
т/ф: (044) 496-59-08 (многокан),  
248-80-48, 248-81-17, 245-27-75  
e-mail: [dep\\_sales@lubcom.kiev.ua](mailto: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](mailto:info@gsm-storozh.com),  
[maric@mail.ru](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:korpus@oe.net.ua), [andrey@oe.net.ua](mailto: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](mailto: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](mailto:cerpan@cerpan.kiev.ua)  
[www.cerpan.kiev.ua](http://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](mailto: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. Красновозвездный, 130  
т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87  
e-mail: [gold\\_s2004@ukr.net](mailto: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](mailto:office@elfaelectronics.com.ua)  
[www.elfaelectronics.com.ua](http://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](mailto: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](mailto:radio@radar.org.ua)  
Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

#### ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, 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](mailto:radiocom@svitonline.com)  
<http://www.radiocom.vinnitsa.com>  
Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилитроны, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

#### 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 разбóрчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом (оплата заказа при получении заказа на почте). Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Номер телефона для справок, консультации и оформления заказов: с 12.00 до 18.00 по тел. **(044) 291-00-31**, (067) 796-19-53, (050) 187-62-20, e-mail: **val@sea.com.ua**, <http://www.ra-publish.com.ua>. Ждем Ваших заказов. **Более подробную информацию по комплектации набора и его техническим характеристикам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ-2010-2» стоимостью 35 грн.**

	Наименование набора	Цена в грн.	BM6032	Лампа светодиодная 300 люмен (потребление 6Вт) . . . . .	245
NR01	Набор начинающего радиолюбителя (инструмент, паяльник, припой, 2 платы с compon. . . . .	435	BM6120	Светильник на мощных светодиодах . . . . .	325
NR01	Набор начинающего радиолюбителя (инструмент, паяльник, припой, 2 платы с compon. . . . .	435	BM6501	USB-осциллограф (с функциями частотомера и генератора) . . . . .	3295
EK001	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник . . . . .	140	BM8010	Двухдиапазонный частотомер с ж/к дисплеем (1,1Гц - 12 МГц, 100-960 МГц) . . . . .	545
EK001P	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник (набор для пайки) . . . . .	129	BM8020	USB-осциллограф (2-х каналный, 100Гц - 200КГц) . . . . .	665
EK002P	Радиоконструктор «Твое радио» №2. (FM, с жки диспл, часами и встроенным таймером) . . . . .	195	BM8021	Цифровой запоминающий осциллограф (2 каналный) . . . . .	2095
EK003	Электронный конструктор «Твое радио №3» Стереофонич. УКВ, FM тюнер с пультом ДУ . . . . .	335	BM8022	Цифровой запоминающий USB осциллограф (с ЖКИ дисплеем) . . . . .	1295
EK004	Радиоконструктор «Твое радио» №4 . . . . .	295	BM8023	Запоминающий USB логический анализатор . . . . .	985
EK007	Радиоконструктор «Твое радио» №1. (Цифр. FM-радиопр.-цифр. усилитель D-класса . . . . .	239	BM8036	8-кан микроп 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-лучах + приемн.- плата на 10 выходов 12-24В по 2А. Дальность 10-15 м. . . . .	200
EK9889	Электронный конструктор «Чудо КИТ» с солн. батар. на 9889 схем для дет. от 5 до 14 лет . . . . .	495	BM8042	Универсальный импульсный металлоискатель Кощей-5W (блок). Глубина 1,5-3м. . . . .	435
RA005	Адаптер 2K-L-USB-LPG (для авто с инж. и газовым двигат.) гот. устр-во USB + CD с прогр. . . . .	295	BM8043	Селективный металлоискатель «КОЩЕЙ-18М» с ж/к дисплеем (блок). Глубина - 2 м. . . . .	2195
RA006	Каталог «Мастер КИТ-2010». Бумажная версия 2010 год, выпуск 2 . . . . .	35	BM8043-44AKB	Аккумуляторная батарея 1,3А/ч с заряд. устр. для BM8042,8043,8044 . . . . .	395
RA008	Книга «Собери сам 55 электр. устр. из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самост. сборки. . . . .	35	NM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8043 . . . . .	1195
RA012	Адаптер 2K-L-USB-LPG (инж. и газ двигат.) гот. устр. USB + CD с прогр. + колодка OBDII . . . . .	475	BM8044	Импульсный металлоиск. «Кощей-5WМ» с ж/к дисплеем (блок). Глубина 1,5-3м. . . . .	995
RA021	Металлоискатель «IMPULSE» (прототип м/и «KLOM PIV», плата спаяна, самоопр. катушек) . . . . .	695	NM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8044,BM8042 . . . . .	465
RA022	GSM сигнализация SEA G12 (базовый блок+2 беспр. датч+2 брелока+сирена+блок пит.) . . . . .	1680	DK015	Пинпоинтер (целеуказатель). (Для точного обнаруж мелких предм в грунте 25-180мм.) . . . . .	845
RA023	Беспроводной магнито-контактный датчик для SEA G12 . . . . .	180	DK023	Металлоискат. BM8043 «Кощей-18М» в сборе-блок, штанга, АКБ, печ. датч (гар.12 мес.) . . . . .	4690
RA024	Беспроводной датчик движения для SEA G12 . . . . .	180	DK026/1	Пластиковый корпус катушки для BM8041- 44 с кроншт., гермовводом и шпильками . . . . .	185
RA026	Беспроводной датчик разбития стекла с адаптером для SEA G12 . . . . .	220	DK033	Глубинный датчик-катушка 1,2м. х 1,2м.(глуб. до 3 метров) для BM8044,DK017 . . . . .	1495
RA027	Датчик дыма для SEA G12 . . . . .	180	DK034	Кольцевая катушка для BM8043 «КОЩЕЙ-18М» (готовое устройство) . . . . .	1680
RA028	Датчик газа для SEA G12 . . . . .	180	DK036	Катушка DD30 для BM8043 «КОЩЕЙ-18М» (гот. устройство диаметр 19,5 см. для монет) . . . . .	1395
RA032	Аппарат «Витафон» (Виброакустический аппарат для лечения различных заболеваний) . . . . .	395	КИТ-штанга	Штанга телескопическая для металлоискателя (0,6-1,3м) с подлокотником (вес 350гр.) . . . . .	995
AK059	Высококачественный пьезоизлучатель . . . . .	52	BM8049	Включатье освещения с дистанционным управлением от телевиз. пульта (напр.150 Вт) . . . . .	145
BM005	Сумеречный переключатель на SMD (220В, 800Вт., регул. порог сраб.) гот. блок . . . . .	295	BM8049M	Включатье освещения с дистанционным управлением до 1,5 кВт от любого пульта ДУ . . . . .	165
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/4А (готовый блок) . . . . .	130	BM8050	Переходник USB в COM (интерфейс: USB1.1, USB2.0.) . . . . .	120
BM037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/3А (готовый блок) . . . . .	145	BM8051	Переходник USB-UART адаптер (готовое устройство) . . . . .	110
BM038	Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15В/1А (гот. блок) . . . . .	265	BM8060	Бытовая ч/б видеокамера-глазок (с ИК диапозом, матрица CCD 1/3, разъемы RCA) . . . . .	345
BM057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005) с радиатором . . . . .	100	BM8079D	Источник бесперебойного питания 12В/0,4А . . . . .	415
BM071	Регулятор мощности 220В/3кВт . . . . .	178	BM9009	Внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер) . . . . .	125
BM083	Инфракрасный барьер 50 м . . . . .	145	BM9010	USB внутрисхемный программатор AVR . . . . .	195
BM137	Микрофонный усилитель (готовый блок) . . . . .	69	BM9213	Универсальный автомобильный адаптер K-L-линии USB . . . . .	259
BM146	Исполнительный элемент (готовый блок) . . . . .	74	BM9215	Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок) . . . . .	215
BM238F	Таймер 2сек...3 час/300Вт (готовый блок) . . . . .	165	BM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI . . . . .	315
BM245	Регулятор мощности 500 Вт/220В . . . . .	69	BM9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card LCD . . . . .	495
BM246	Регулятор мощности 1000 Вт/220В . . . . .	75	BM9225	Видео-регистратор (PC плата для цифр.сист. видеонабл. на 4 канала - до 24 видеокамер) . . . . .	715
BM247	Регулятор мощности 2500 Вт/220В . . . . .	165	BM9230	DMX контроллер (3-х каналный с дисплеем, 12-30В, 0,35/0,7/1А) . . . . .	385
BM250F	Устройство управления насосом (готовый блок) . . . . .	145	MA601A	Зарядное устройство для цифровых устр-в miniUSB,3 в 1 (с резервным АКБ 550мА) . . . . .	155
BM251F	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт . . . . .	225	MA802	PIR детектор движения (крепление стена/потолок). Готовое устр-во . . . . .	115
BM404F	Цифровой вольтметр (готовый блок) . . . . .	295	MA901	USB-FM радио с пультом ДУ . . . . .	225
BM408F	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.) (готовый блок) . . . . .	245	MA1238B	Электронный бейджик (8 разных цветов свечения) . . . . .	415
BM409F	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.) (готовый блок) . . . . .	225	MA3401	Автономная GSM сигнализация . . . . .	495
BM706F	Охранная сигнализация (5 независимых зон) (готовый блок) . . . . .	255	MA9213	Универсальный автомобильный OBD-II сканер (ELM 327) . . . . .	375
BM707F	Термореле цифровое (-20...+100С)напр. 500Вт, точность 0,1С (готовый блок) . . . . .	295	MK035	Ультразвуковой модуль для отпуг. грызунов (готовое устройство для помещ. 30-50м) . . . . .	159
BM708F	Датчик движения с фотодиодом (сумеречный переключ.) (готовый блок) . . . . .	225	MK041	Сигнализатор осадков (датчик дождя, 12В) (модуль) . . . . .	315
BM709F	Цифровые часы с таймером (10 программ) (готовый блок) . . . . .	295	MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль) . . . . .	85
BM710F	Регулятор мощности 12/24В 30А(готовый блок) . . . . .	255	MK067	Модуль регулировки мощности переменного напряжения 1200Вт/220В . . . . .	140
BM711F	Цифровые часы-секундомер-таймер (готовый блок) . . . . .	359	MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220В(модуль) . . . . .	150
BM945F	Цифровой контроллер температуры с жк диспл. (гот. блок 0-99°, нагрузка 220В 1А) . . . . .	265	MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль) . . . . .	125
BM1043	Устройство плавного включения ламп накаливания 220В/800Вт, 5 сек. . . . .	89	MK075	Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (автономный модуль) . . . . .	195
BM1707	Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч, 2 независ. канала упр. нагрузками) . . . . .	145	MK080	Отпугиватель подземных грызунов «Антикрот» (радиус возд. 20м. - 10 соток) . . . . .	128
BM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок) . . . . .	179	MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль) . . . . .	98
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок) . . . . .	120	MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль без п/и) . . . . .	125
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок) . . . . .	175	MK113A	Таймер 2сек...23минуты (модуль) . . . . .	120
BM2039	Усилитель НЧ 2х40 Вт (TDA8560/0/TDA8563/0) . . . . .	105	MK148	Модуль защиты аккумуляторной батареи 12В . . . . .	200
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок) . . . . .	148	MK153	Индикатор микроволновых излучений (готовый модуль) . . . . .	68
BM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560, авто) готовый блок . . . . .	215	MK171	Регулятор мощности (9-28В, 500Вт, 10А) для электродвигат, 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 подклоч. ПК к Интернету через телеф. 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 (2х210Вт) D-класса с возм. расширения до 6 каналов . . . . .	695	MK317	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц . . . . .	280
BM2111	Стереофонический темброблок (20...20000 Гц; Рвых>30 кОм, Рвых>20 Ом) . . . . .	189	MK319	Модуль защиты от напихи . . . . .	100
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок) . . . . .	79	MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц . . . . .	90
BM2118	Предвар. стереофонич. регул. усилитель с балансными входами 2-х каналный . . . . .	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
BM3421	Бесконтактн. устройство доступа для магнитных и соленоидных з/замков (+5 ключей) . . . . .	425	MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324 . . . . .	119
BM4012	Датчик уровня воды . . . . .	59	MK330	Модуль исполнительного устройства для систем ДУ МК317/МК324 . . . . .	230
BM4022	Термореле 0...150 (готовый блок) . . . . .	85	MK331	Радиуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль) . . . . .	380
BM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А . . . . .	80	MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А) . . . . .	395
BM6020	Светодиодный модуль . . . . .	275	MK342	Электронный сторож (на основе фотодатчика) . . . . .	198
BM6031	Лампа светодиодная 150 люмен (потребление 3Вт) . . . . .	198	MK343	Двухканальный дистанционный радиовыключатель 433 МГц (220В/2X300Вт) . . . . .	395

МК344	Двухканальный плавный регулятор яркости (220В/300Вт, 433МГц, коммутатор+ДУ)	395
МК353	Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-М-7» (пл. возд. до 200 кв.м.)	345
МК355	Отпугиватель крыс и мышей. Ультразвук, стационарное устройство. (пл. возд. до 100м)	285
МК356	Отпугиватель крыс и мышей (автономный (автомобильный - 12в), пл. возд. до 80 кв.м.)	245
МК8044	Универс. импульсы металлоискатель «Кошачий ШИМ» (полный набор в футляре-рюкзаке)	2695
MP101	Процессор управления светом в салоне автомобиля (плавн. вкл, задержка и пр.)	245
MP301F	Регулятор мощности 30А, +8...30В	295
MP302F	Регулятор мощности 50А, +8...30В	545
MP303F	Регулятор мощности 15А, +12/24В	235
MP304F	Модуль реле на 1 канал (500Вт)	95
MP305F	Таймер 15 сек...10 мин/500Вт	130
MP306F	Регулятор мощности 1,5А, 5...12В	120
MP309	Блок 4-х канального АЦП	279
MP324	Модуль 4-х канального ДУ 433 МГц (приемник-передатчик, 5-12В, 30м)	225
MP324/per	Пульт для модуля 4-х канального ДУ 433 МГц, MP326, MP325	80
MP325	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, два реле)	260
MP326	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, четыре реле)	300
MP501F	Цифровой счетчик с возможн. подкл. индикат. большого разм. (зн. 0-9999, до 14см)	295
MP503	Двухканальный термометр с анимированным светодиодным индикатором 5х7 (блок)	165
MP507	Вольтметр -10...+15В	225
MP508	Вольтметр ±100 В	245
MP701	Релейный блок коммутации (4 канала)	245
MP707	Цифровой USB-термометр MP707. (подкл. до 32 датч, 2 независ. канала упр. нагрузками)	145
MP707R	Цифровой USB-термометр/термостат. (подкл. до 32 термодатч, 2 независ. кан упр. нагр.)	215
MP708	USB-ИК приемник MP708 (блок+пульт ДУ)	175
MP709	USB-реле с управлением через интернет	165
MP800А	Блок управления УМЗЧ с обычным потенциометром и цифровым дисплеем	265
MP800D	Блок управления УМЗЧ с цифровым потенциометром и цифровым дисплеем	295
MP903	Цифровой стереофонический УКВ/ФМ тюнер с пультом ДУ(65-108 МГц)	195
MP910	Брелок для систем ДУ 433МГц со сдвигающейся защитной крышкой 12В.	75
MP911	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910), 12В, нагр. 1200Вт	95
MP913	Приемник ДУ 433 МГц (кнопка, 2 реле) для пульта MP910	145
MP1089	Встраиваемый цифровой FM-приемник. (готовый модуль)	98
MP1115	Цифровой усилитель D-класса 15 Вт. Проект «Китайский синдром» (восточная сторона)	135
MP1181DI	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер	160
MP1181DIF	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер с FM-приемником	200
MP1203	Модуль усилителя 2x2 Вт с питанием от USB (LN4088)	45
MP1205	Цифровой индикатор спектра звукового сигнала (10 - полос)	420
MP1215	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x15 Вт. Проект «Китайский синдром»	115
MP1225	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x25 Вт (TPA3123)	115
MP1229	Предварительный усилитель-темброблок с микроконтролл. управл. и ЖКИ (TDA7313)	175
MP1230	Аудиорегулятор 1 канал	210
MP1233	Высококачественный предварит. усилитель-темброблок. 4-канала, ЖКИ, ДУ (TDA7313)	198
MP1251	Цифровой 5.1 Dolby Digital AC-3, Dolby Pro Logic, DTS аудио декодер (ресивер)	595
MP1252	Домашний кинотеатр. Аналог и цифр вх/вых 5.1, ДУ. Темброблок. Dolby Digital DTS, PCM	995
MP2103DI	Встраиваемый BLUETOOTH/USB/SD-MP3/WMA плеер	465
MP2103DIF	Мультимедийная микросистема MP3/WMA/FM/BLUETOOTH	495
MP2151	Hi-Fi. Цифровой усилитель D - класс. 2 x 300 Вт 1 x 800 Вт (мост)	1195
MP2201	Hi-Fi. Цифровой усилитель D - класс. 2 x 400 Вт 1 x 600 Вт (мост)	1440
MP2281	Hi-Fi. Цифровой усилитель D - класс. 2 x 530 Вт 1 x 1060 Вт (мост)	1495
MP2503	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер (блок)	105
MP2503RL	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	180
MP2603DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем	175
MP2606	Встраиваемый USB-MP3 плеер с ЖК дисплеем	190
MP2803DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	195
MP2866	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165
MP2896	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165
MP2902	Цветной монитор 2,5 дюйма	440
MP2904	Цветной 4" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером.	440
MP2905	Цветной 5,6" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440
MP2907	Цветной 7" TFT-LCD модуль разрешением 480 x 240 с вид-м	440
MP2907M	Цветной 7" TFT-LCD видеорегистратор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	695
MP29035	Цветной 3,5" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером.	440
MP29035M	Цветной 3,5" TFT-LCD видеорегистратор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	565
MP3100	Датчик движения (для управл. освещ. порог 150 люкс)	178
MP3503I	Микросистема - USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ	150
MP3503DAIS	Микросистема - FM-тюнер, USB-MP3/WMA плеер, темброблок, пульт ДУ	295
MP3503DIF	Микросистема - USB-MP3/WMA плеер, темброблок, пульт ДУ	215
MP9744	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x20 Вт. (20-20000 Гц, +4...14В)	190
MT1001	USB адаптер 5В (220В/5В, 1А)	95
MT1010	Гибкая видеокамера-эндоскоп + кейс (1/6 VGA CMOS: 680x480 pix, 6 см.-беск., 30 к/сек.)	565
MT1011	«Ручка-массажер» с футляром	148
MT1020	Звуковой информатор с датчиком движения (автономное устр-во, дальн. 3м., длит. 10с.)	325
MT1040	Охранный зрения и оскани (устр-во устан. на монитор и подкл. через USB-порт)	355
MT1060	Анализатор детского плача. (голоден,хочу спать,стресс,раздражен,скачу) +темп. влажн.	955
MT1070	Брелок антистатик (прибор для снятия статического напряжения с LCD-дисплеем)	110
MT1080	USB-ионизатор воздуха (в виде флэшки, плотн. анионов 1 млн/см³, вес 22г. гот. устр-во)	145
MT1081	USB-ароматизатор воздуха (в виде флэшки, вес 22г. гот. устр-во)	169
MT2010	Антисон (устройство для автомобилистов, крепление на ухе)	65
MT3031	Возвращатель 5 «целей», модель для путешествен (брелок с GPS модулем и жк диспл)	635
MT3032	Возвращатель «Актив» (12 маршрутов, 500 точек, 130гр., с GPS модулем и жк диспл)	775
MT4011	Измеритель мощности и контроля качества электроэнергии с ЖК дисплеем	315
MT4012	Тройник «220В+2 USB» (Для зарядки USB-девайсов от сети 220В.	195
MT4013	Цифровой термометр с жк дисплеем для душа (проточный с насадкой но шланг)	105
MT4020	Электронный безмен с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-5 кг., точность 10г. Вес 42г.	175
MT4025	Весы-безмен для багажа с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-50кг. Вес 120г.	275
MT4060	Электронный шагомер (фитнес-шагомер) с жк дисплеем	115
MT4075	Кухонный таймер-магнит с ж/к дисплеем (с выбором блюд и звуковым сигналом)	98
MT4080	Калькулятор учета расходов (на 8 категорий и USB)	220
MT5001	Сверхкающая рюмка-стакан (включ. подсветки при налчж жидк.) 4 цв. - кр,ж,з,синий, 60 мл.	49
MT5002	Сверхкающая стакан с подставкой, 7 вариантов подсветки, 400мл.	95
MT5010	Гибкая светод. лампа-фондаср с магнитами (для часовых мастерских и радиомонтажн.)	190

MT5060	Автономный светильник на светодиодах с датчиком движения	155
MT6021	Влагограезащитный динамик. (герметич. корб для MP-3 плееров)	198
MT6022	Оптическая мышь на палец (надевается на указательный палец - для ПК и ноутбуков)	125
MT6030	Видеокамера (3Вт, 60ДБ с USB адаптером и ист пит.)	445
MT6034	Светодиодная фитолампа для подсветки домашних растений	245
MT6050	MP3-плеер 2 Гб на солнечной батарее (MP3, WMA)	395
MT6080	Цифровая авторучка (пишите и рисуйте от руки в память ПК - более 100 листов А4)	965
MT8030	Автоматическая защита компьютера от любопытных коллег (блокировка при дист. 2м)	285
MT8045	Мобильная защита от непрошенных гостей (автономная ИК сигнализ. пр-перед. до 20м.)	405
MT8055	Сигнализация утечки газа. (с цифр. индикатором уровня утечки газа и звук. оповещ.)	295
MT9000	Квартирная SMS-сигнализация (блок+ 2 беспр. датч на откр., темп., протечку, утеч. газа)	1495
MT9002	Многофункциональный беспроводной датчик для MT9000 (открытие, темпер, протечки)	285
NT801/2	Электронный идентификатор (5 электронных ключей+1 приемник считыватель)	235
NT1217	Цифровой блок обраб. сигн. для сабвуф. канала. Аудиопроцессор 2.1 (стерео+сабвуф)	130
NK005/в корпус	Сумеречный переключатель с корпусом	100
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	58
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	98
NK037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...37В/3,0А	140
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост)	70
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	135
NK092	Инфракрасный прожектор	115
NK134	Электронный стетоскоп (МС34119Р) (автомобильный и пр.)	110
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт(TDA2030+по паре КТ818 и КТ819 в каждом плече)	246
NK146	Исполнительный элемент 12В	49
NK292	Ионизатор воздуха	125
NK294	6-канальная цветомузыкальная приставка	139
NK300	Лазерный световой эффект	215
NK314	Детектор лжи	55
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	85
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	98
NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	105
NM1112	Светодиодная лента (1 метр, 60 светод., 9-14 В) 4 вида -синяя, красная, белая, желтая	215
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	148
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	144
NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	100
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	52
NM2061	Электронный ревербератор	169
NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	125
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	70
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	79
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	97
NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	70
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	48
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	45
NM4012	Датчик уровня воды	45
NM4013	Сенсорный выключатель	45
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	185
NM4022	Термореле 0...150 С	80
NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	155
NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	200
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	75
NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения	165
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	135
NM8032	Прибор для проверки ESR качества электролитич. конденсаторов	195
NM8036	4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы	398
NM8041-44	Пластик. корпус для катушек металлоиск. 8041-44 с кроншт. гермевв. и шпильками	180
NM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8043	1165
NM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8044 (до 1,5м.)	465
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	190
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	129
NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)	170
NM9214	ИК-управление для ПК	125
NM9215	Универсальный программатор (базовый блок)	165
NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (микроконтр-па ATMEL)	129
NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	89
NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	59
NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (адаптер I2C-Bus EEPROM)	68
NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	87
NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	65
NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	85
NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	265
NT324LED	Контроллер RGB световых лент (для совместной работы с ДУ MP324)	100
NT800	Аккумулятор 12В/1,3Ач	120
NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В	192
NF235	Сумеречный переключатель 12 В	98
NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	45
NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	55
NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	125
NF250	Устройство управления насосом	125
NF251	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	195
NF404	Цифровой вольтметр	235
NF406	Усилитель НЧ 100 Вт	395
NF407	Электронный термометр со светодиодной индикацией (для экспресс-оценки)	118
NF408	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.)	198
NF409	Датчик движения с звуковым сигналом (зона дейвия до 7м.)	200
NF410	Стереусилитель НЧ 2x1 Вт. (TDA2822M)	89
NF441	Детектор приближения на ИК лучах (5...30см., нагр. до 1000 Вт)	155
NF451	Охранная система на ИК лучах (барьер сраб. до 7 метров, подклкюа. нагрузка до 500 Вт)	140
NF491	Отпугиватель крыс, насекомых и тараканов + корпус с п/и	70
NF492	Бесконтактный детектор переменного напряжения	65



## Издательство «Радиоаматор» предлагает

## КНИГА-ПОЧТОЙ

Цены указаны в грн.

Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии солнца, воды, земли, биомассы. А., 2011г., 320с. 95,00

**Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет.** Бывшие и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра 25,00

**Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолобителя. Брошюра** 25,00

**GSM сигнализации из старой мобилы. (Простые конструкции без программаторов). Брошюра** 20,00

Трёхфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра 20,00

Изготовление бензина из воды и бытового газа. Конструкция и описание устройства. Брошюра 20,00

Высоочастотный сварочный аппарат. Мастерская радиолобителя. Брошюра - схемы, конструкции 25,00

Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 29,00

**Монтаж и эксплуатация электропроводки. Справочное пособие. Брошюра - практик, руководство 2010г.** 25,00

**Охранные и пожарные системы сигнализации. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.** 29,00

Электрошокеры. Брошюра - схемы, конструкции, 2011г. 25,00

Самодельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 25,00

Самодельный электролизный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 25,00

**Самодельный электростатический воздухоочиститель. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.** 25,00

**Самодельные установки для промывки инжекторных систем. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.** 25,00

Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. 25,00

Самодельная установка системы безинерционного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г. 25,00

**Самодельная электрическая котельная. Брошюра, конструкция, 2010г.** 25,00

**Печи для бани. В помощь мастеру. Конкретная база. Шахмат, Н.Т. 2-е изд. в. 384с., 2012г.** 100,00

**Системы современного отопления. Теплоносители, газосовые камни. Брошюра** 25,00

**Теплицы, парники. Проекты и технология строительства. Брошюра** 25,00

**Установка сантехники в загородном доме и квартире. В помощь домашнему мастеру. Брошюра.** 25,00

**Экономное строительство загородного дома. Расчеты, варианты оптимальных вариантов. Брошюра.** 25,00

Электронный регулятор сварочного тока. Брошюра. 20,00

Сварочный аппарат из компьютерного блока питания. Брошюра - схема, конструкция, 2010г. 15,00

Сварочный инвертор - это просто. В помощь домашнему мастеру. Брошюра -схемы, конструкции, 2008г. 20,00

Краткий справочник сварщика. Корякин-Черняк, Н.Т., 2010г., 288с. 57,00

Справочник по современным автоматизациям том 1 и том 2. Корякин-Черняк, 2009г., по 320с. 45,00

Самочитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман В.С., Н.Т., 384с 30,00

**Содержание драгоценных металлов в компонентах радиоэлектронной аппаратуры. Справочник., 2008с.** 35,00

**Вся радиоэлектроника Украины 2012. Каталог. К.Радиоаматор, 2011г., 80 с.А4** 100,00

Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули. Описание и хар-ки. Каталог 2010г. Бумажная версия. 35,00

Собираю сам 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самостоятельной сборки., 272с. 35,00

Импульсные источники питания от А до Z. (+ CD). Сандажй Маникатала, 2008г., МК, 256с. 94,00

**Источники питания. Москатов Е. М., 2012г., 208с.** 69,00

Источники питания. Расчет и конструирование. Мартин Браун., МК-Пресс, 2007г., 288с. 100,00

Современные источники питания ПК и периферии. Полупроводники. Кучеров Д., Н.Т., 2007г., 346с.+CD 100,00

Активные SMD-компоненты. Маркировка, характеристики, замена. Туртура Е.Ф., МК-Пресс., 542с. 100,00

**Энциклопедия радиолобителя. Современная электронная база. Шахмат, Н.Т. 2-е изд. в. 384с., 2012г.** 105,00

Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + цв. вклейки 2010г. 320с. 88,00

Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1.(А...М), изд 4 доп. 816с. 100,00

Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2.(Н...Z), изд 4 доп. 816с. 100,00

Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды О.Ф., 9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп., 664с. 100,00

Транзисторы. Справочник. Том 1,1,2. Туртура Е.Ф., Н.Т., по 538с. 45,00

Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраменко А.Ф., Т.1, т.2 МК-Пресс., 544с.+640с. 45,00

Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов. Справочник. Н.Т., 444с. 25,00

Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов А.В., Н.Т., 144с. 25,00

Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервисисты. Справочник. Н.Т., 268с. 38,00

5000 современных микросхем УМНЧ и их аналоги. Справочник. Туртура Е.Ф., Н.Т., 560с. 105,00

Электроника. Микроконтроллеры для начинающих.Хофманн М., БХВ, 2010г., 304с., 68,00

Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтролл. В. Трамплет, 2006г., 208с.+CD 59,00

Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Кохц. МК, 2006г., 302с.+CD 59,00

Измерение, управление и регулирование с помощью макросов VBA в Word и Excel. F. Берндт, 2008г., 256с.+CD 165,00

Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение Ассемблера и C для PIC18. МК., 2010г., 752с. 69,00

Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин., М.,Додэка., 240с.+CD 65,00

Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейство x51. Фрунзе А.В., М.,Скидмен, 336с.А4 55,00

Микроконтроллеры AVR в радиодобительской практике. Белов А.В., Н.Т., 346с. 68,00

Программирование микроконтроллера для начинающих. Визуальные проектир., язык С, ассемблер + CD., МК, 2010г. 59,00

Программирование микроконтроллера для начинающих. Визуальные проектир., язык С, ассемблер + CD., МК, 2010г. 59,00

Семейство микроконтроллеров MSP430. Рекомендации по применению. Компелл, 544с. 50,00

Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс. 304с. 25,00

Силосные полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение, М.Додэка, 2006г., 384с. 65,00

Ремонт. Программный ремонт старых телефонов Samsung и Motorola (более 220 моделей). Вып.106,2008г.,184с. 95,00

**Электронная лаборатория на IBM PC. т.1,2. М. Солоп. 672с. + 640с.- CD** по 90,00

10 практических устройств на AVR микроконтроллерах. Кравченко А., МК, 2011г., 416с. 69,00

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...R), Рязанов М.Г., 2007г., 288с. 55,00

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S...Z), Рязанов М.Г., 2007г., 288с. 55,00

1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2007г. 55,00

ГПС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Галпичук Л.С., 160с. 20,00

Телевизоры ЛГ. Шасси MC-51B, MC-74A. Серия Телемастер, Н.Т., Пьянов Г., 140с.-схемы 208,00

Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и целей упавшей. Марк Браун, М.Додэка, 328с. 105,00

Электротехнический справочник + DVD. Корякин-Черняк С.Л., 2009г. 464с.+ DVD 115,00

Справочник по ремонту электрооборудования. Корякин С.Д., Партали О.Н., 2010г., 416с.+CD 120,00

Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередач напряж. 35-800 кВ., 200с. 49,00

**Справочник электрика для профи и не только. Изд-е 3-е перераб. и дополн., Н.Т., 2011г., 576с.** 145,00

Справочник домашнего электрика. Изд-е 7-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб,Н.Т.,400с. 75,00

Справочник дачного электрика. Бессонов В.В., Н.Т., 2010г., 384с. 80,00

Справочник дачного мастера: вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только... Н.Т., 2010, 352с. 88,00

Зарубежные радиодетали. Справочник (SONY, SANYO, Sanyo, Sanyo, Hitachi, Funai и пр.), 176с.А4+сх. 25,00

Абонентские радиотелефоны аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб.,368с. 25,00

Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишоп О., МК, 2010г., 400с. 110,00

Металлоискатели своими руками. Как искать что бы найти монеты, украшения, клады. Корякин-Черняк 50,00

Как собрать металлоискатели своими руками (3Зконструкции), Дубровский С.П., Н.Т., 2010г., 256с. 65,00

Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, Н.Т., 2011г., 304с. 69,00

Как собрать шпильные шулки своими руками. Корякин-Черняк С.Л., Н.Т., 2010г., 224с. 64,00

**Как собрать ламповый усилитель своими руками. Торолкин, Н.Т., 2012г., 288с.** 115,00

Как собрать антенны для связи, телевидения, Wi-Fi своими руками. Массорин, Н.Т., 2010г., 320с. 69,00

**Антенны. Практическое руководство. Миллер А., Н.Т., 2012г., 480с.** 130,00

Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD. Н.Т., 2010г., 240с.+CD 84,00

Спутниковое телевидение от А до Я. Корякин-Черняк С., Н.Т., 2010, 416с. 89,00

Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор услуг, настройка, работа,схем,ремонт.,2010г., 416с.+CD 120,00

Квартирный вопрос. Домашняя электросеть, шпильные шулки, освещение, сарка и не только.2009г., 320с. 50,00

500 схем для радиодобителей. Источники питания. Семьян А.П., изд. 3-е перераб. и дополн., 412с. 74,00

500 схем для радиодобителей. Радиодатости и трансверсы. Семьян А.П., Н.Т., 2008г.,264с. 50,00

500 схем для радиодобителей. Электронные датчики. Кашкаров А.П., Н.Т., 2008г., 264с. 50,00

500 схем для радиодобителей. Дистанционное управление моделями. Дищенко В.А., 460с. 50,00

500 схем для радиодобителей. Усилители мощности любительских радиостанций., 2008г., 248с. 65,00

500 схем для радиодобителей. Современные передатчики. (1-8,40 МГц., -ДВ,СВ,УКВ,FM) Семьян. А., 2008г., 352с. 68,00

500 схем для радиодобителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание поминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., Н.Т., 2008г., 320с.+CD 72,00

Шпильные шулки или секреты тайной радиосвязи. Адаменко М., ДМК, 2010г., 155с. 59,00

Электронные устройства для уюта и комфорта. Кашкаров А., 2010, ДМК, 256с. 78,00

Электроника. Поиск неисправностей в электрических схемах., Бенда Д., БХВ, 2010г., 256с. 50,00

**Энциклопедия начинающего радиодобителя. Никулин А., Н.Т., 2011г., 384с.** 84,00

Качественный звук. Сегодня это просто. Сделай сам. Авраменко Ю.Ф., МК., 288с. 100,00

Искусство схемотехники. Просто о сложном. Гаврилов А., Н.Т., 2011г., 352с. 100,00

**Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., Н.Т., 2012г., 304с.** 120,00

**Лампово-транзисторные усилители своими руками. Гапонович, Н.Т., 2012г.,352с.** 125,00

**Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуферов своими руками. Сухов Н., Н.Т., 2012г., 272с.** 112,00

Радиодобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. (Книга, т.4) Заев Н., МК, 336с.+CD 50,00

**Центры обслуживания вызовов (Call Center). Росляков А.В. М.Жо-Трендз, 2008г.** по 49,00

Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания. Учебное пособие. Попов О.Б.,Гл-Т., 344с. 84,00

Основы цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 480с. 80,00

Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз., 236 с. 80,00

Монтер связи стационарного оборудования. Баранов В.П., 166с. 30,00

Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М.Солоп,208с. 30,00

Технология измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.Жо-трендз.,150с.А4 27,00

25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстан. поврежд. данных и пр. Н.Т. 60,00

**150 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Бурдин А., Н.Т., 2012г., 256с.** 50,00

**Англо-русский словарь-справочник для польз. ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров.Н.Т.,2011г.,304с.** 50,00

Испытание антивирусов+ бесплатное использование платных антивирусов. Н.Т., 2010г., 192с. + CD 69,00

Бесплатная программа. Установочная сеть. Wi-Fi своими руками. Установочная, настр., использование. Самочитель 118,00

Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полный курс + DVD. Н.Т.,416с. + DVD 45,00

**Глюки, сбоя и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто о сложном. Н.Т., 2012г., 240с.** 80,00

Домашний фото/видеоальбом на DVD. Богданов М.В., Н.Т., 2008г., 160с. 30,00

Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устр-вам и комплектующим. Казимов А., 2011г., Н.Т., 400с. 100,00

Защита компьютера от вирусов (книга + видеокурс на DVD). В.Вулф, Н.Т.,160с.+ DVD 58,00

Золотая сборная операционных систем на вашем ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD 115,00

**Интернет. Полное руководство. Книга + DVD с видеороликами и программами. Н.Т., 2012г., 560с + DVD** 125,00

Как это делается на компьютере? Практик. справ. для начинающих и не только язык. Wind 7,2010г., 320с. 75,00

**Как заказать сайт. Практическое руководство для непрофессионалов. Н.Т., 2012г., 192с.** 89,00

Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеороликами на CD. Самочитель. Лобанов, Н.Т., 2011г. 75,00

Как восстановить файлы и данные с жесткого диска, флешки, поврежденных CD/DVD., 2009г., 256с. + DVD 98,00

Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD (более 50 игр). Антоненко, 2011г., 560стр.+ DVD 115,00

**Компьютер для женщин. Самочитель + DVD. Соколянская, Н.Т., 2012г., 368с. + DVD** 85,00

Компьютер: инструкция по применению для начинающих. Книга + DVD с видеороликами и прогр., 2010г.,Н.Т. 100,00

Компьютер на флешке.Работающая Win, Linux, офис и еще 150 прогр. на флешке в кармане! 2009г./252с.+ DVD 95,00

**Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самочитель для женщин. Трубникова Н., Н.Т., 2012г., 368с.** 69,00

**Мой любимый ноутбук. Самочитель для женщин. Трубникова Н., Н.Т., 2012г., 352с.** 95,00

**Полезный компьютер для ваших родителей. Н.Т., 2012, 336с.** 75,00

Регистр Windows 7. Книга готовых рецептов. Самочитель, Н.Т., 2011г., 224с. 85,00

**Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое практик. руков-во. Расторгуев, 2012г** 100,00

**Самочитель работы на ноутбуке с Windows 7, 3-е изд.Н.Т., Юдин,2012г., 512с.** 120,00

Самочитель Интернет. Лапунов А., Н.Т., 2010г., изд-е 2-е, 224с. 59,00

Самочитель Windows 7. Установка, настройка, использование.,Тихомиров Н., Н.Т., 2010, 304с. 80,00

Самочитель Linux. Установка, настройка, использование. Колесниченко Д.Н., Н.Т., 368с. 89,00

Самочитель полезных программ для ноутбука + DVD. Румянцев А., 448с. + DVD 75,00

Суперфлешка. 150 лучших программ, игр и утилит, работающих прямо с флешки. 2009г.252с. + CD с прогр. 92,00

Суперкомпьютер из вашего ПК. Как одновр. работать в нескольких сист. на 1 ПК. Виртуальные машины + DVD 105,00

Тайны BIOS. Якусевич В., МК, 2009г., 336с. 50,00

**Толстый самочитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... Н.Т., 2012г., 560с.** 115,00

Фотошопчик. Самоуч. Adobe Photoshop CS3 на практике. Обзор, фотомонтаж и фотоприколы. Н.Т.,224с. 49,00

Excel 2010. Пошаговый самочитель + справочник пользователя. Серогородский, Н.Т., 2011г., 400с. 60,00

Цифровое фото, видео, аудио. Практик. самочитель от Computer Libr. Н.Т., 2009г., 384с.+ DVD 75,00

**MATLAB. Самочитель. Практический подход. Н.Т., 2012г., 448с.** 175,00

Windows XP. Установка, обновление, настройка и восстановление. 2-е изд. Ковтанюк А., МК., 304с. 40,00

**Windows 7 с обновлениями 2012. Все об использовании и настройках. Самочитель. 2-е изд., 2012г., 640с.** 125,00

**Windows-Linux-MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романенко А., Н.Т., 2011г., 256с.+DVD** 115,00

Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузнецов Н.А., Н.Т., 234с. 25,00

**Полный курс подготовки 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл.12г., видеоур., гаджетами и прогр., 2012г.** 68,00

Nero 9. Записки с DVD. Создание видео-DVD с красным меню, фото-и видео слайшоу, KAPPAKE, 256с. + DVD 69,00

**AODE Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + цв. вклейки. Н.Т., 448с., 2012г.** 149,00

**Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + видеокурс на DVD. Н.Т., 448с.-диск., 2012г.** 179,00

**AutoCAD 2011. Книга-диск с библиотеками, шрифтами, форматами и видеороликами. Н.Т., 624с. + DVD-R** 189,00

**Skype. Бесплатные телефонные звонки и видеосвязь через Интернет. Н.Т., 112с., 2011г.** 32,00

Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Колзов Н.В., 300с. 25,00

**Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко, Н.Т., 2011г., 560с.** 125,00

Новичок. Excel 2010: работа с электронными таблицами и вычислениями., 2010г., Н.Т., 192с. 30,00

Новичок. Word 2010: создание и редактирование текстовых документов., 2010г., Н.Т., 192с. 30,00

Новичок. Работа в WINDOWS 7. Ехновский А., Н.Т., 2010с. 50,00

Новичок за компьютером. Все самое необходимое, чтобы уверенно работать на компьютере.,2011г., 256с. 45,00

**Новичок. Перестань, установка, настр., восстаново. Windows 7. Практич. инструкции по решению проблем.** 40,00

**Ноутбук с Windows 7. Полное руководство 2012.Книга + DVD, 3-е изд.,512с.+DVD с 4-мя видеокурсами** 145,00

DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройках WINDOWS XP» 55,00

DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройках WINDOWS 7» 55,00

DVD-R «РАДИОАМАТОР за 19 лет» -РА-1999-2011г.г. +Зн-2000-2011г.г.-ПК+Пл-К(400 номеров) 65,00

DVD-R «Радиодобитель» Архив 1991-2009г.г., 228 номеров на 1 диске 55,00

DVD-R «Радиоконструктор» 1999-2010г.г., все номера на 1 диске 55,00

DVD-R «Ремонт электронной техники» 2000-2008г.г. Все журналы на 1 диске 55,00

DVD-R «Схемотехника» 2000-2007г.г., Все журналы на 1 диске 55,00

DVD-R «В помощь радиодобителю» 1956-1992г.г. Все выпуски на 1 диске 55,00

DVD-R «Радио» Архив 1925-2006г.г. Все номера. 65,00

DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2009г.г. Весь архив на 1 диске 55,00

DVD-R «Юный техник» 1956-1989г.г. Весь архив на 1 диске 55,00

DVD-R «Ремонт и сервис» 2005-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Радиоаматор» 1994-2009г.г. Все номера 55,00

DVD-R «Радиоаматор + Электрик + Радиоконструкторы» 2008-2010г.г. 55,00

DVD-R «Антенны от А до Я». KB-YKB, Cи-Би, городские, спутниковые. Около 500 конструкций. 55,00

DVD-R «Большой справочник по транзисторам» Дашатини на 3200 позиций 55,00

DVD-R «Полный справочник по зарубежным транзисторам, диодам, микросхемам на 2011г. (0-9, A-Z)» 65,00

DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика». Сборник справочников и нормативных документов 55,00

DVD-R «Электродвигатели от А до Я» 55,00

DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске» 55,00

DVD-R «Радиодеталь и схемотехника от А до Я» 55,00

DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и техлитературы для радиодобителя» 55,00

DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции 55,00

DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электроудочки». Схемы, инструкции 55,00

DVD-R УМНЧ, операционные усилители, аудиотехника». Схемы, инструкции, теория 55,00

DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.» 55,00

DVD-R «Сварка. Теория, практика, конструкции сварочных аппаратов» 55,00

DVD-R «Сборники схем телефонов Bang, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.в. (280 схем) 55,00

DVD-R «Видеокмеры SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы 65,00

DVD-R «Мониторы LG, SAMSUMG» схемы и сервис мануалы 55,00

DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы 55,00

DVD-R «Мастерская радиодобителя. Ремонт и обслуживание отечественных и зарубежных ТВ» 55,00

DVD-R «Телевизоры +SAMSUNG» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры LG, SHARP» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры AMSTRAD, ITT-Nokia, Roadstar» Схемотехника, модели 1990-2011 г.в. 55,00

DVD-R «Телевизоры VESTEL, ERISSON» Схемотехника, модели 1985-2010 г.в. 55,00

DVD-R «LCD Телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp» Схемотехника, модели 2002-2010г.в. 55,00

DVD-R «Телевизоры +JVC, Akira» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры +SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры. Блоки питания, прошивки, пульты управления на все ТВ» - модели 1985-2011 г.в. 55,00

DVD-R «Телевизоры +PANASONIC, SANIO» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры +GRUNDIG» Схемотехника,более 200 моделей 55,00

DVD-R «Телевизоры +BEKO, REKORD, ROADSTAR» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры +DAEWOO, Rubin, Rolsen, Vestel» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры +RAINFORD, BEKO» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры +SHARP, ERISSON» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры +AKAI, AIWA, Hitachi, Funai» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55,00

DVD-R «Телевизоры +Горизонт, Витязь, Рубин, Рекорд» Схемотехника, около 300 моделей 55,00

DVD-R «Схемы отечественных цветных и ч/б телевизоров 1970-1996 г.г. более 200 моделей 55,00

DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olympus и др.» схемы и сервис 55,00

DVD-R «Ремонт стиральных машин». Теория, практика, схемотехника. 55,00

DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.» Схемотехника, модели 1990-2010 г.г. 55,00

DVD-R «Кондиционеры и холодильники.» Теория, практика, схемотехника. 55,00

DVD-R «Принтеры, ксероксы, факсы SAMSUNG, HP, Canon, Lexmark» схемы и сервис мануалы, (1994-2011г.) 55,00

DVD-R «Ноутбуки. Инструкции по ремонту, схемы и сервисная документация.» 55,00

Журналы (стоимость за 1 экз. издания)

«Радиоаматор» №12-2-2003г., №1-12-2004г., №1-12-2005г., №1-12-2006г., №1-12-2007г., №1-12-2008г., №1-12-2009г. по 15,00

«Радиоаматор» №1,2,3,4,5,6,7-8,9,10,11,12-2010г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2011г., №1,2 за 2012г. по 20,00

«Электрик» №1-12-2002г., №1-12-2003г., №1-12-2004г., №1-12-2005г., № 1-12-2006г., № 1-12-2007г., №1-12-2008г. по 15,00

«Электрик» №1-12-2009г., №1-2,3,4,5,6,7-8,9,10,11,12-2010г., №1-2,3,4,5,6,7-8,9,10,11,12-2011г., №1-2 за 2012г. по 25,00

«Радиоконструкторы» №1-6 за 2007г., №1-6 за 2008г., №1-4 за 2010г., №1,2,3,4 за 2011г., №1-12-2012г. по 25,00

## Оформление заказов по системе «Книга-почтой»

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 291-00-29 или почтой по адресу: издательство «Радиоаматор», а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № свидетельства платилщика налога.

Доставка книг осуществляется наложенным платежом (оплата при получении посылки на почте). Стоимость, указанная в прайс-листах, 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 оформления заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующую Вас книгу по адресу: Издательство «Радиоаматор» («Книга-почтой»), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или сделать заказ по тел./факсу: (044) 291-00-29.

Цены действительны до момента выхода следующего номера. Срок получения заказа по почте 2–4 недели. Полный прайс-лист смотрите на сайте [www.ra-publish.com.ua](http://www.ra-publish.com.ua)