Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

International radio amateur magazine

# РАДИОАМАТОР

Международный радиолюбительский журнал

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

№ 7 (236) июль 2013

АС со сглаженной АЧХ

«Мягкое» включение УМЗЧ

Радиоприемник-сувенир на TDA7088

Способ регулировки скважности импульсов таймера КР1006ВИ1

Светодиодный куб 8x8x8

Реле времени на КМОП-микросхемах

Простой аккумуляторный пробник

Эксперименты с STM32. Опыт 2

Телевизионное шасси РТ-92

Путешествие по Днепру без солярки и бензина

Ветрогенераторы малой мощности

О подготовке радиолюбителей и трансивере «Digi-80»

Секция технической литературы РМСП создана и активно работает

Тема номера:
«Альтернативная энергетика»

Издательство Радіоаматор

16-я специализированная выставка

# КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

# ЭЛЕКТРОНИКА ИНФОРМАТИКА СВЯЗЬ

# ЭНЕРГЕТИКА ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

## 8-10 октября 2013 года

Место проведения: ПВЦ «Радмир Экспохолл»
г. Харьков, ул. Академика Павлова, 271

Организатор:

ЭкспоСервис® Харьков

ООО «ЭКСПОСЕРВИС»
тел./факс +38(057) 758-70-30,
758-70-29, 758-72-30
www.expos.com.ua

**Радиоаматор**

Издается с января 1993 г.
**№ 7 (236)**
июль 2013

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

**Редакционная коллегия:**

Главный редактор
**И.Б. Безверхний**

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

**Адрес редакции:**
Киев, ул. Краковская, 13А
**Для писем:**
а/я 50, 03110, Киев-110, Украина
тел. (044) 291-00-29
ra@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

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

**Подписано в печать:** 08.07.2013 г.
**Дата выхода номера:** 18.07.2013 г.
**Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54**
**Учетн. изд. лист. 9,35.**
**Подписной индекс через**
**ДП «Пресса» – 74435, 01567**
**Общий тираж по странам СНГ –**
**12 000 экз.**
Цена договорная

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

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

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

© **Издательство «Радиоаматор», 2013**

# СОДЕРЖАНИЕ

2 АС со сглаженной АЧХ . . . . . А. Журенков
6 «Мягкое» включение УМЗЧ . . . . . А. Петров
7 Радиоприемник-сувенир на TDA7088 . . . . . А. Артюшенко
9 Способ регулировки скважности импульсов таймера КР1006ВИ1 . . . . . А. Кашкаров
11 Акционное предложение на продукцию Molex от компании СЭА . . . . . М. Ершов
12 Светодиодный куб 8x8x8 . . . . . С. Слепнёв
14 Реле времени на КМОП-микросхемах . . . . . В. Мельничук
17 Простой аккумуляторный пробник . . . . . С. Бабын
18 Эксперименты с STM32. Опыт 2 . . . . . С. Рюмик
22 Обзор тепловизоров производства компании Dali. Система видеонаблюдения для защиты периметра «S660 Thermal Guard» . . . . . Л. Рощюк
24 Телевизионное шасси РТ-92 . . . . . И. Безверхний
31 Особенности конструирования генераторов для ВЭУ . . . . . А. Журенков
35 Путешествие по Днепру без солярки и бензина . . . . . И. Безверхний
40 Ветрогенераторы малой мощности . . . . . Н. Петренко
44 О подготовке радиолюбителей и трансивере «Digi-80» . . . . . А. Мошенский
46 Бюллетень КВ + УКВ . . . . . А. Перевертайло
49 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей
50 Секция технической литературы РМСП создана и активно работает . . . . . А. Кашкаров
52 Визитные карточки
54 Электронные наборы и приборы почтой
56 Техническая литература

## Дорогие друзья!

Июль. Лето в разгаре. Вы держите в руках 7-й номер нашего журнала. Главная тема этого номера, как и предыдущего, – «Альтернативная энергетика».

В этом номере мы продолжаем публиковать статью Анатолия Журенкова «Особенности конструирования генераторов для ВЭУ», а также рассказываем о разновидностях ветрогенераторов, их особенностях, об испытании альтернативной энергоустановки на крейсерской яхте «Стихия».

Не забыты в этом номере и радиолюбители, занимающиеся ремонтом радиотелевизионной аппаратуры. Для них мы начали публиковать статью о телевизионном шасси РТ-92.

Мы стараемся соблюсти баланс интересов наших читателей и публиковать статьи, интересные разным категориям радиолюбителей. Так, начинающие радиолюбители-коротковолновики могут ознакомиться в этом номере с описанием простого и недорогого однополосного КВ трансивера.

Напомню, что подписчики **России и стран СНГ** могут оформить подписку с ближайшего номера на журналы нашего издательства в любом отделении связи по каталогу «Роспечать», а **украинские** подписчики могут также подписаться на наши издания на почте, либо оформить подписку через редакцию журнала.

### Внимание! КОНКУРС 2013

В новом году мы объявили новый конкурс, – конкурс статей с описаниями конструкций на 555-ом таймере, посвященный 40-летию этой микросхемы. Лучшие статьи, присланные на конкурс, публикуются в нашем журнале, а победители будут награждены призами.

Любые предложения по улучшению нашего издания 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*

На 1-й странице обложки солнечная электростанция на о. Змеиный

# АС со сглаженной АЧХ

**Анатолий Журенков**, г. Запорожье

*Многие акустические системы обладают существенной неравномерностью амплитудно-частотных характеристик (АЧХ), основной причиной чего является несовершенство конструкций электродинамических головок, несмотря на их постоянное совершенствование и модернизацию в течение целого прошлого столетия [1].*

Качество звучания АС существенно возросло за последние годы, но все же звучание их отличается от живого звука. На него также влияют нелинейные и интермодуляционные искажения динамических головок, в большей части проявляющиеся в диапазоне низших звуковых частот. Эти звуковые сигналы создаются в оркестре более мощными музыкальными инструментами, чем инструменты, излучающие звуковые сигналы средних и высоких частот. В связи с этим низкочастотные динамические головки требуют большой мощности для совершения больших амплитуд колебаний их диффузоров, приводимых в движение звуковыми катушками. Низкочастотные головки в этом диапазоне работают в поршневом режиме.

*Источниками нелинейных искажений являются:*

- асимметрия конического диффузора;
- неравномерность индукции магнитного поля в воздушном зазоре магнитной системы;
- нелинейность механических параметров подвеса подвижной системы динамической головки (гофр или воротник диффузора и центрирующая шайба звуковой катушки). Источником нелинейности АЧХ в диапазоне низших звуковых частот также является свойство динамических головок резонировать на частотах собственных механических резонансов, что выражается в резком увеличении амплитуды колебаний диффузора на этой частоте при уменьшении тока в звуковой катушке. В результате этого на АЧХ АС появляется подъем возле частоты, называемой частотой основного резонанса динамической головки. Нелинейные и частотные искажения также создаются усилителями мощности звуковой частоты (УМЗЧ) и акустическим оформлением АС.

Для расчета АС со сглаженными характеристиками в [3] предлагается УМЗЧ, динамическую головку и акустическое оформление рассматривать как одно целое. Это в общих чертах означает, что мощность и выходное сопротивление УМЗЧ, акустическое сопротивление ящика АС, электрические и акустические параметры динамической головки должны быть согласованы. Естественно, не все радиолюбители могут произвести такие расчеты, но использование опубликованных конструктивных решений позволит многим построить достаточно качественные АС.

Высококачественная АС, как правило, является трехполосной. Это достигается установкой в ящик АС для воспроизведения низких, средних и высоких частот отдельных динамических головок и разделительного фильтра (кроссовера) для обеспечения работы головок в отведенных им диапазонах звуковых частот. Для сглаживания АЧХ полосы воспроизводимых частот каждой из динамических головок должны быть несколько больше этих полос, а полосы кроссовера должны перекрывать друг друга на одну-две октавы во избежание провалов АЧХ на частотах раздела полос. Также кроссовер должен обрезать частоты основных резонансов среднечастотных и высокочастотных головок. В зависимости от типов применяемых динамических головок частоты раздела трехполосной АС обычно принимают 300...600 Гц и 2...5 кГц.

В АС с ящиками закрытого и открытого типов подавить подъем АЧХ на частоте основного резонанса низкочастотной головки довольно трудно. Обрезать ее кроссовером – это значит уменьшить полосу воспроизведения низших звуковых частот, что крайне нежелательно. Частично можно подавить этот подъем путем снижения доброт-

ности звуковой катушки, зашунтировав ее низкоомным резистором. Но в этом случае потребуется УМЗЧ с большей выходной мощностью. Гораздо проще это достигается установкой в ящик фазоинвертора в виде трубы круглого или прямоугольного сечения, которая совместно с ящиком представляет собой резонатор Гельмгольца. Резонансная частота его для конкретного ящика зависит от сечения и длины туннеля (объема колеблющегося воздуха в ней). Фазоинвертор настраивается на частоту основного резонанса динамической головки в открытом пространстве, существенно подавляя ее в ящике АС. Кроме того, колебания звуковых частот, находящиеся возле частоты основного резонанса и создаваемые обратной стороной диффузора, инвертируются и излучаются наружу туннелем синфазно со звуковой волной головки. При этом амплитуда колебаний звуковой катушки существенно уменьшается, что снижает нелинейные искажения АС, поэтому АС с фазоинвертором в настоящее время являются самым распространенным типом систем класса Hi-Fi [1].

Эти АС обладают также повышенным КПД в диапазоне низших звуковых частот и лучшим качеством звучания по сравнению с АС с открытым и закрытым ящиками. В инвертировании фазы звуковой волны участвуют и ящик, и туннель [2]. Форма сечения туннеля на работу фазоинвертора существенно не влияет. Туннель фазоинверзтора является дополнительным излучателем звуковых волн от тыльной стороны диффузора динамической головки преимущественно на резонансной частоте фазоинвертора. На этой частоте колебания воздуха на выходе туннеля значительно больше по амплитуде, чем колебания диффузора головки из-за большого акустического сопротивления фазоинвертора на резонансной частоте. С увеличением частоты сигнала выше основного резонанса увеличивается излучение динамической головки, а излучение отверстия фазоинвертора уменьшается, но так как они почти синфазны, их звуковые давления складываются. При дальнейшем увеличении частоты, вследствие роста реактивного сопротивления туннеля фазоинвертора, эта АС начинает вести себя как закрытый ящик [2].

Фазоинвертор обладает еще одним интересным свойством. Частотная характеристика модуля полного сопротивления обычной динамической головки в открытом пространстве имеет один максимум на частоте основного резонанса. Фазоинвертор имеет два максимума, расположенные по обе стороны от частоты основного резонанса головки, но меньше по величине, чем основной резонанс [2]. Чем меньше объем ящика, тем больше расстояния между максимумами, и больше провал АЧХ между ними [4]. С целью получения более гладкой АЧХ низкочастотного диапазона в некоторых высококачественных АС установлено три трубы, настроенные на частоту основного резонанса и частоты боковых максимумов. Если в АС применена низкочастотная головка с очень низкой частотой основного резонанса и её нижний максимум находится в не воспринимаемом слушателем диапазоне, то будет достаточно двух труб, настроенных на частоту основного резонанса и частоту верхнего максимума. Эти решения дают положительные результаты в части сглаживания АЧХ, но усложняют конструкцию, а дополнительные отверстия на лицевой панели ухудшают внешний вид АС. Более эстетично выглядит АС со щелевым проходом. В авторском варианте АС применен щелевой проход в виде узкого короба с переменной длиной, который испытан в АС, описанной в [4]. Короб переменной длины частично сглаживает АЧХ АС в области основного резонанса низкочастотной головки, но он не сглаживает неравномерность АЧХ самой головки, связанной с конструкцией и технологией производства электродинамических головок [2]. Более полное сглаживание АЧХ достигается применением сдвоенных динамических головок, суммарная АЧХ которых получается более равномерной [5].

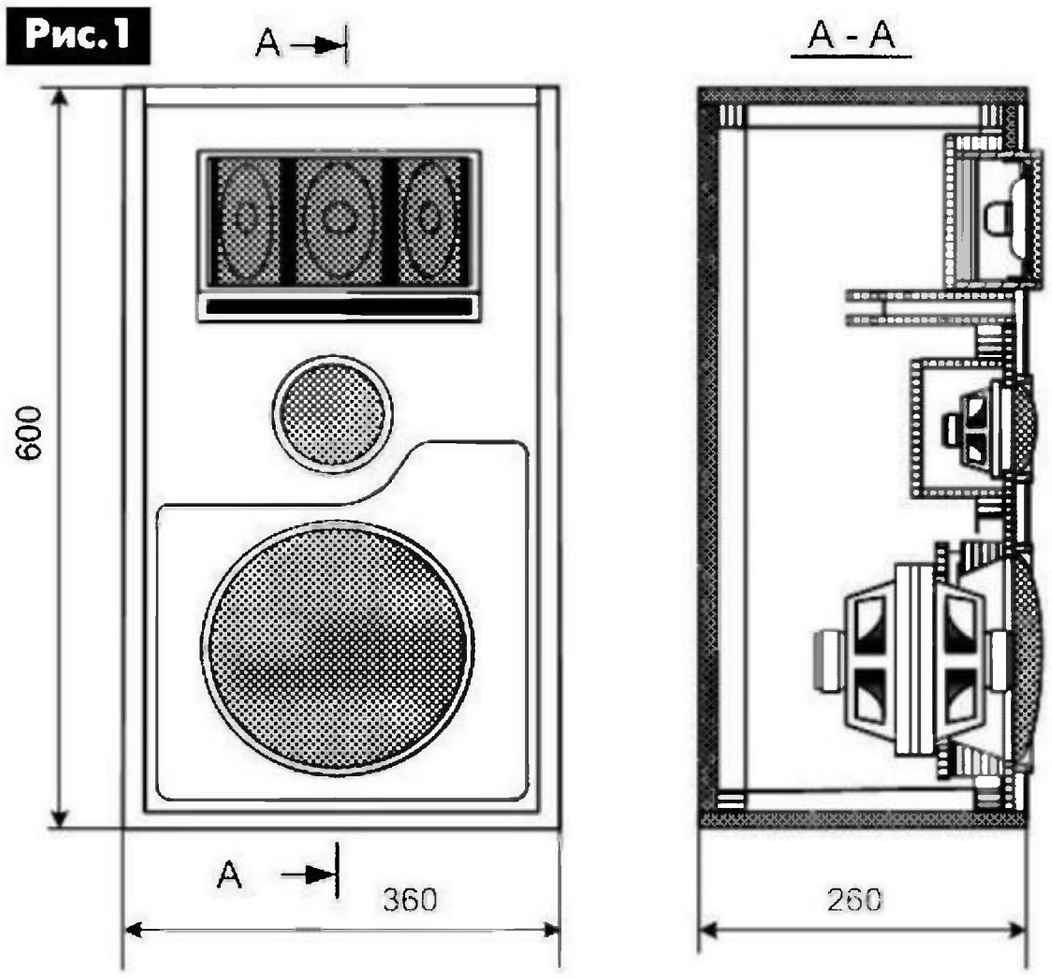
Принцип работы щелевого прохода с переменной длиной заключается в снижении амплитуд колебаний подвижной системы НЧ головки не только на частоте основного резонанса, но и на частотах боковых максимумов. Средняя длина короба эквивалентна трубе, настроенной на частоту основного резонанса динамической головки, более длинная боковая часть короба настроена на частоту нижнего максимума, а более короткая боковая часть короба настроена на частоту верхнего максимума АЧХ. Уменьшение величины модуля полного сопротивления динамической головки в более широком диапазоне дополнительно уменьшает амплитуды колебаний звуковых катушек и диффузоров в этом диапазоне и нелинейные искажения АС.

**Конструкция АС**

Конструкция АС, показанная в начале статьи, по сути, является модернизацией АС, описанной в [4]. Данная АС отличается: применением в низкочастотном звене сдвоенных динамических головок типа 35ГДН-1 по типу «диффузор к диффузору», среднечастотной головкой типа 5ГДШ-5 и другой схемой кроссовера. Частота основного резонанса сдвоенных головок 30 Гц, диаметр диффузора 200 мм, суммарное номинальное сопротивление 8 Ом, что аналогично параметрам низкочастотной динамической головки АС в [4]. Это позволило использовать проверенные размеры короба и АС. Объем ящика несколько больше расчетного для сдвоенных головок, но это создает более благоприятные условия для их работы.

Чертеж АС показан на **рис.1**. Боковые стенки изготовлены из ламинированной ДСП толщиной 20 мм, лицевая панель изготовлена из фанеры толщиной 12 мм, которая в области НЧ головок упрочнена накладкой из фанеры толщиной 12 мм, облицованной шпоном. Боковые стенки скреплены между собой по технологии, описанной в [4] и [6]. Возможны и другие способы соединения деталей АС. Короб изготовлен из реек и фанеры толщиной 5...6 мм и собирается согласно [4]. Динамические головки закрыты металлическими

**Рис.1**




сетками и декоративными кольцами. Выпуклую форму сеток получают путем вдавливания рукой заготовок в выходные отверстия снаружи лицевой панели для низкочастотной и среднечастотной динамических головок. При достижении нужной формы заготовка в таком положении удерживается одной рукой, а другая рука прижимает ее края к плоскости панели, образуя кольцевой буртик по диаметру отверстия (не рекомендуется с точки зрения эстетики делать большую выпуклость сеток). После этого сетку снимают и обрезают ножницами, отступив наружу от буртика 7...10 мм. Диаметр сетки будет на 14...20 мм больше диаметра отверстия для головки. Отформованные сетки окрашивают в черный цвет. Пока сохнет краска, вокруг выходных отверстий на лицевой стороне панели вырезают углубления для фиксации краев сеток. Диаметр их на 20 мм больше диаметров выходных отверстий, а глубина равна 2 мм. В эти углубления вставляют готовые сетки и в горизонтальном положении края их заливают густым клеем (эпоксидным, ПВА и т.п.). В авторских АС декоративные кольца выточены на токарном станке из листового дюралюминия толщиной 15 мм. Поперечное сечение кольца представляет собой квадрат 15x15 мм со скошенной внутренней стороной. Внутренние диаметры колец равны выходным отверстиям, а наружные – на 30 мм больше. С внутренней стороны в кольце просверлено шесть отверстий на глубину 10 мм и нарезана резьба М4 для крепежных винтов.

Крепят сетки и декоративные кольца, когда выполнены все внутренние и настроечные работы. При этом придется временно снимать головки. При отсутствии такой возможности изготовления декоративных колец их можно вырезать из толстой фанеры, обработать и покрыть серебрянкой или изготовить из набора алюминиевых полос шириной 15 мм, соединив их между собой алюминиевыми заклепками в потай. В качестве шаблона для этого можно использовать фанерные круги от вырезки отверстий в лицевой панели для головок. Сетки высокочастотных головок плоские и крепятся прямо к каждой головке путем огибания ими боковых ребер диффузородержателей. Короб фазоинвертора кроме сглаживания АЧХ выполняет функцию ребра жесткости более тонкой части лицевой панели. Задняя стенка АС изготовлена из фанеры толщиной 12 мм.

Некоторых радиолюбителей смущает внешний вид АС со сдвоенными головками по типу «диффузор к диффузору» с торчащими наружу магнитными системами – здесь нужно проявить фантазию и находчивость. В авторском варианте магнитная система и все видимые части диффузородержателя и деталей крепления головок окрашены в черный цвет, а под декоративной сеткой натянута марля, которая также окрашена в черный цвет.

Для расширения диаграммы направленности в ВЧ диапазоне головки блока типа 2ГД-36 размещены по дуге с радиусом 200 мм, что хорошо видно на **рис.2**. В среднечастотном звене применена

**Рис.2**

широкополосная головка типа 5 ГДШ-5, закрытая экраном из деревянных реек и фанеры толщиной 6 мм с внутренними размерами 130x130x60 мм. Экран заполнен распушенной ватой и крепится к передней панели изнутри четырьмя шурупами по углам.

При окончательной сборке все соприкасающиеся поверхности деталей, крепящиеся с помощью шурупов, покрыть тонким слоем пластилина. АС в порядке эксперимента выполнена без звукопоглощающего вещества. В фазоинверторе энергия, излучаемая тыльной стороной диффузора, не создает такого воздействия на внутренние стенки корпуса АС, как в закрытом ящике. Звуковые волны инвертируются и излучаются выходным отверстием фазоинвертора во внешнее пространство. С повышением частоты амплитуды колебаний звуковых волн уменьшаются. Фазоинвертор работает только в диапазоне частот, на которые он настроен, поэтому отраженные сигналы других частот не должны влиять на качество воспроизведения. Это не значит, что звукопоглощение противопоказано. Вполне возможно, что со звукопоглощающим веществом такая АС будет звучать еще лучше, но автором это не проверялось.

В данной АС применен трехполосный разделительный фильтр с частотами раздела 500 и 5000 Гц, принципиальная схема которого показана на **рис.3**. Катушка L1 бескаркасная с внутренним диаметром 35 мм, шириной намотки 20 мм, содержит 120 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,6 мм. Намотка производится на деревянной оправке диаметром 35 мм со съемными щечками. Перед намоткой между щечками вложить 3–4 прочные нитки, которыми после намотки необходимо связать витки катушки, пропитать её лаком и высушить. Катушка L2 так же наматывается на той же оправке и содержит 200 витков провода ПЭВ-2 диаметром 1,2 мм. Расчет элементов разделительного фильтра приведен в [2].

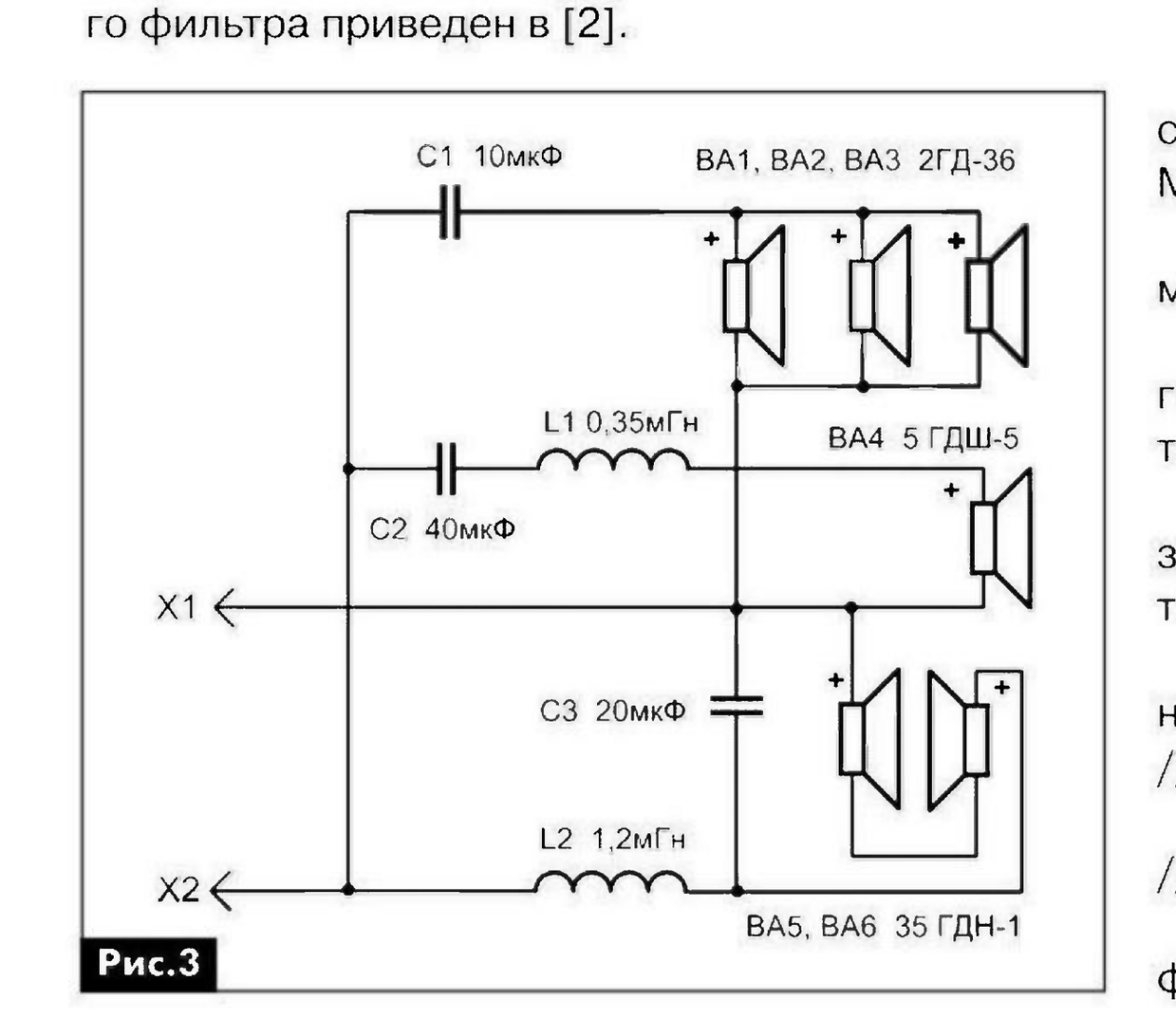


**Рис.3**

Детали фильтра приклеиваются к днищу АС быстросохнущим клеем и соединяются монтажными проводами с динамическими головками и гнездом задней стенки для подключения соединительного кабеля между АС и усилителем. Провода, идущие к гнезду разъема, должны позволять свободно снимать заднюю стенку АС.

В заключение следует добавить, что для сглаживания АЧХ фазоинвертором в области низших звуковых частот можно применить три туннеля, настроенные на вышеуказанные частоты и установленные на других стенках ящика АС, учитывая отсутствие локализации излучения низших звуковых частот. Это свойство низших звуковых частот используется в акустических комплексах, где для высококачественного стереофонического или квадрофонического воспроизведения фонограмм применяется один сабвуфер. При этом между выходными отверстиями туннелей таких АС и габаритными предметами или стенами помещения должен быть зазор не менее 100 мм. Если из условий эксплуатации или дизайна возникла такая необходимость, то более приемлемым является установка туннелей на задней стенке ящика АС. При этом более технологично использовать для щелевого туннеля одну из стенок ящика или ее часть. Щелевые туннели менее склонны к органным резонансам, а при использовании для них стенок ящика они получаются на 15% короче расчетных величин [7], что немаловажно при конструировании малогабаритных АС. Лучше использовать любые стенки с задней стороны или нижнюю стенку с лицевой стороны. В промышленных АС щелевые туннели устанавливаются либо на двух боковых стенках, либо на нижней стенке. При этом выходы их располагаются, в основном, на лицевых панелях АС.

**Литература**

1. Алдошина И.А., Войшвилло А.Г. Высококачественные акустические системы и излучатели. – М.: Радио и связь, 1985. – С.49, 83, 124.

2. Эфрусси М.М. Громкоговорители и их применение. – М.: Энергия, 1976. – С.70–82, 106–109.

3. Виноградова Э.Л. Конструирование громкоговорителей со сглаженными частотными характеристиками. – М.: Энергия, 1978. – С.22–48.

4. Журенков А.Н. Акустическая система-фазоинвертор со щелевым проходом // Радиоаматор. – 2010. – №1. – С.12–15.

5. Журенков А.Н. Особенности конструирования АС со сдвоенными динамическими головками // Радиоаматор. – 2009. – №10. – С.14–17.

6. Журенков А.Н. Соединение деталей из ДСП // Радио. – 1980. – №1.

7. Жан-Пьеро Матараццо. Теория и практика фазоинвертора. – www.akystuka.narod.ru.

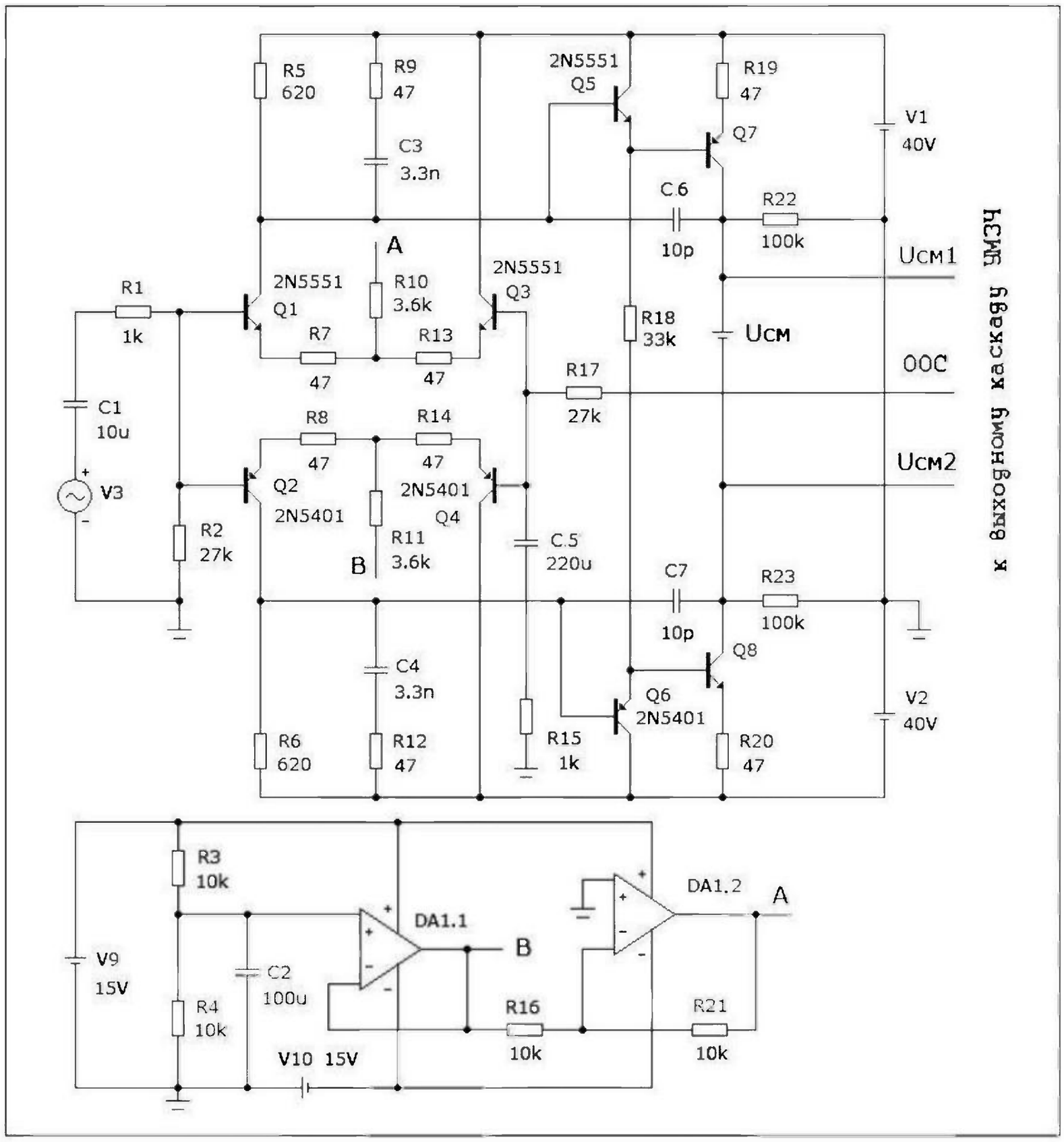
# «Мягкое» включение УМЗЧ

**Александр Петров**, г. Могилёв

*В статье описывается устройство, избавляющее от щелчков и иных звуков при включении УМЗЧ.*

При проектировании УМЗЧ, как правило, уделяют особое внимание его бесшумному включению, без всяких щелчков или иных звуков в акустических системах (АС). В стационарных усилителях эту функцию чаще всего совмещают с узлом защиты от постоянной составляющей на выходе усилителя, который раньше делали преимущественно на реле. В этом случае достаточно внести задержку на включение реле на время, большее переходных процессов в УМЗЧ, и акустика будет подключена к выходу усилителя беззвучно, разве что слышно срабатывание самого реле.

Отметим, что зеркальные схемы УМЗЧ, по сравнению с симметричными, больше подвержены этому дефекту. Однако и в симметричных схемах, если не приняты меры к тщательному подбору элементов схемы, возможны небольшие помехи при включении. Чтобы избежать этого явления, во многих автомобильных усилителях делают «мягкое» включение, как показано на **рисунке**.



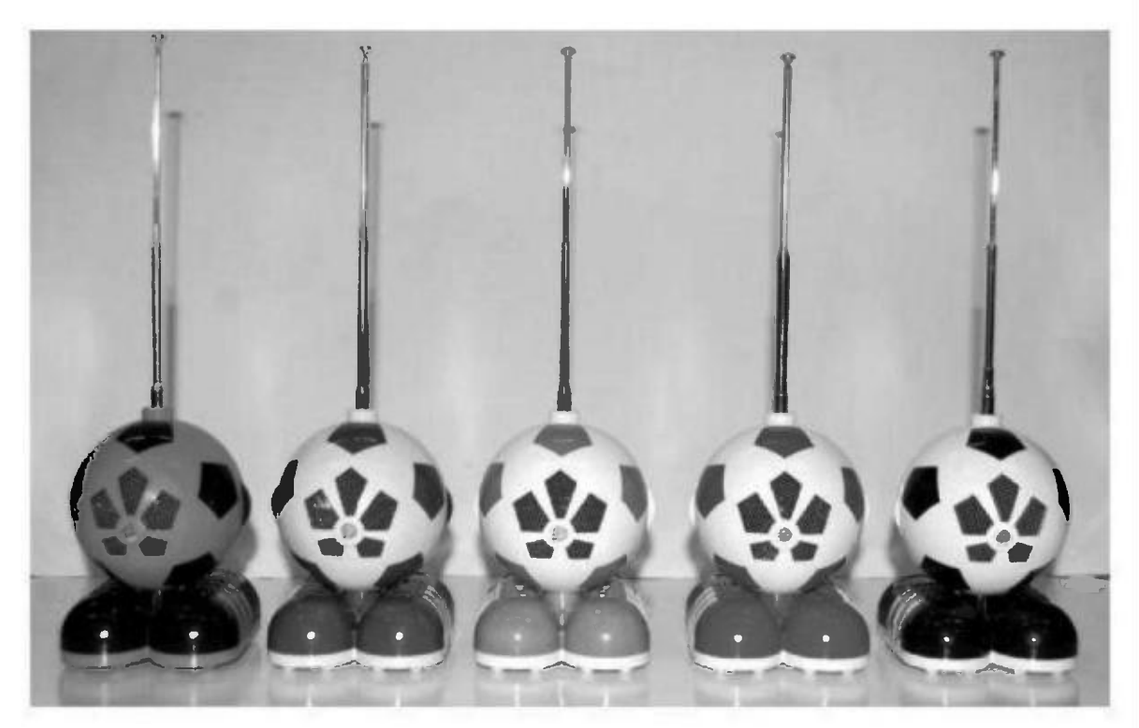

На этой схеме показан типовой термостабильный драйвер УМЗЧ по схеме Эрно Борбели с ДК на входе. Температурная стабилизация усилителя напряжения повышена за счет взаимной компенсации температурных дрейфов переходов транзисторов Q5, Q7 и Q6, Q8. Привычные генераторы тока в эмиттерах ДК заменены резисторами R10, R11 и плавно включаемыми источниками напряжения на операционных усилителях DA1.1 и DA1.2.

Работает схема следующим образом. При включении питания конденсатор C2 разряжен и напряжение на нем равно нулю, а значит, равно нулю и напряжения на выходах DA1.1, DA1.2. Дифкаскады выключены, а значит, обесточен и драйвер (усилитель напряжения) на транзисторах Q7, Q8. Вход выходного каскада подключен через резисторы R22, R23 на общий провод УМЗЧ, и на выходе УМЗЧ поддерживается нулевое напряжение. По мере заряда конденсатора C2 напряжение на нем растет, увеличивается и напряжение на выходах операционных усилителей DA1.1 и DA1.2 (в точках A и B). При этом происходит плавное и симметричное включение дифкаскадов и драйвера. Таким образом, выходное напряжение УМЗЧ поддерживается равным нулю, чему способствует и ООС.

# Радиоприемник-сувенир на TDA7088

**Александр Артюшенко**, г. Киев

*В радиолюбительской прессе можно встретить описание радиоприемников, выполненных на микросхемах TDA7088 (SC1088), с перестройкой частоты принимаемой станции с помощью кнопок. Причем настройка на принимаемую станцию производится строго с начала диапазона принимаемых частот и последовательно, одна станция за другой, вверх по диапазону. Для того чтобы возвратиться к приему радиостанции, которая лежит ниже по диапазону той, на которую настроен радиоприемник, нужно сначала настроить его на начало диапазона и затем, последовательно перебирая все станции, настроить нужную радиостанцию. В данной статье приведено описание радиоприемника, в котором настройка на частоту принимаемой станции осуществляется изменением напряжения на варикапе, с помощью переменного резистора. Это позволяет осуществлять настройку на станцию в любом порядке, на любой участок диапазона.*



Схему электрическую принципиальную радиоприемника, конструкцию печатной платы и выбор цветовых решений выполнил автор статьи.

Радиоприемник может быть настроен на нижний или верхний диапазон УКВ (65,8...74,0 МГц или 87,5...108,0 МГц). Отличие состоит в параметрах элементов входного и гетеродинного контуров.

В данной модификации радиоприемник использует верхний диапазон УКВ: 87,5...108,0 МГц.

Данный радиоприемник выполнен как сувенир, поэтому чувствительность его не регламентируется, но реально она порядка 12 мкВ.

Максимальная выходная мощность при напряжении питания равном 4,5 В составляет 0,7 Вт.

Ток потребления радиоприемника в режиме покоя не более 17 мА.

Напряжение питания 4,5 В, но его значение может лежать в пределах от 3,1 В до 15 В.

Питание радиоприемника осуществляется от трех элементов типоразмера АА (LR06) или трех аккумуляторов того же типоразмера.

Масса радиоприемника, без элементов питания, не более 0,14 кг.

Схема приемника показана на **рис. 1**. Он собран на микросхеме DA1 типа TDA7088T в корпусе SO16 (для поверхностного монтажа) с шестнадцатью выводами. В схеме возможно применение микросхемы-аналога типа SC1088. Усилитель низкой частоты выполнен по мостовой схеме на микросхеме DA2 типа TDA2822D. Для стабилизации напряжения питания радиоприемника применена микросхема DA3 LP2980IM5-3.0 с малым падением напряжения.

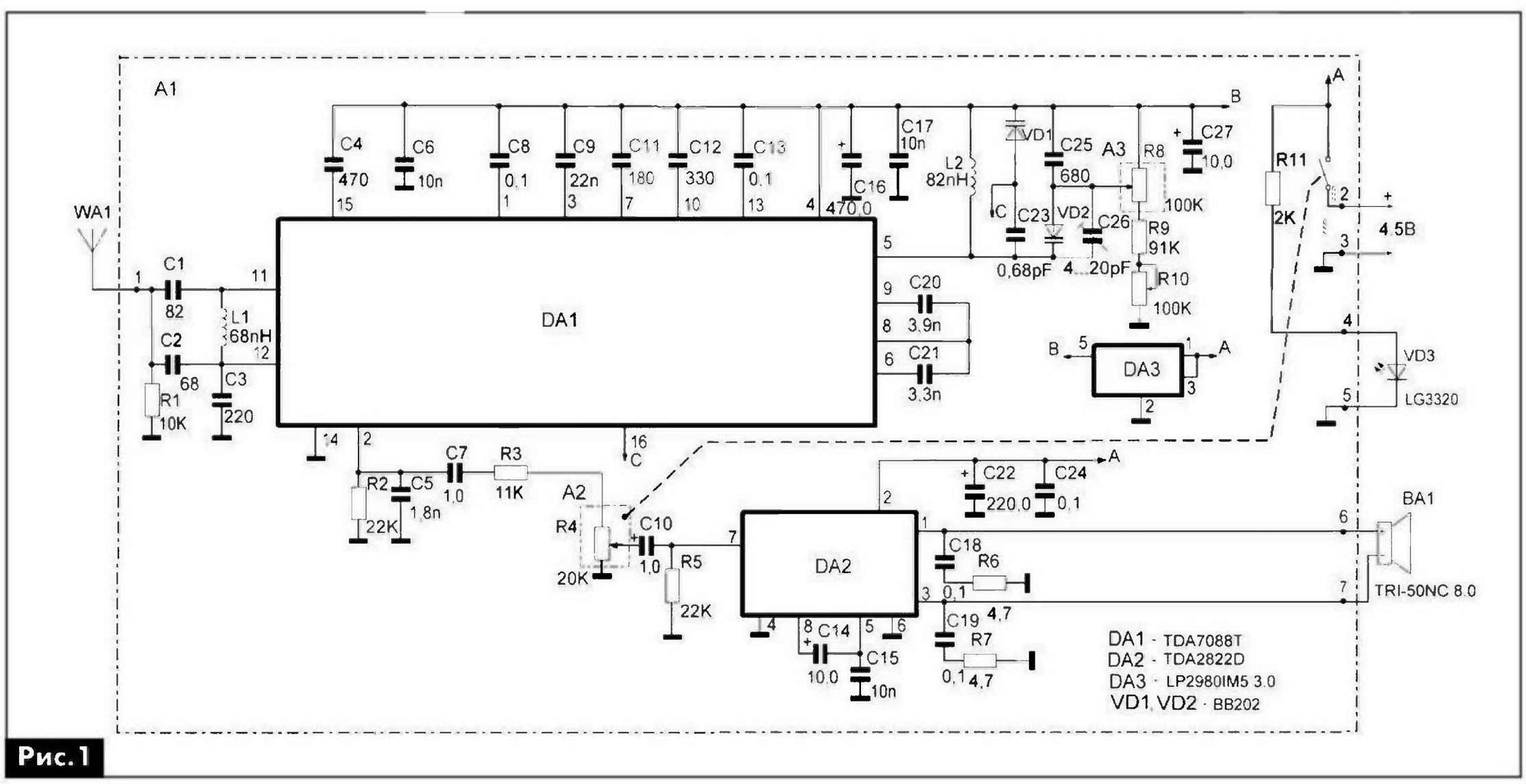



Рис. 1

Выходное напряжение микросхемы стабилизатора составляет 3,0 В. Возможно применение данной микросхемы и с другим выходным напряжением, отличным от 3,0 В, но данное напряжение выбрано для удобства проверки режимов работы микросхемы DA1 при настройке радиоприемника. В описании на микросхему TDA7088T, ее режимы указаны при напряжении питания равном 3,0 В.

Настройка радиоприемника на принимаемую станцию производится за счет изменения напряжения на варикапе VD2 типа BB202. Это напряжение снимается с делителя напряжения R8–R10. Варикап VD1 (BB202) используется в цепи автоподстройки частоты принимаемой станции.

В качестве пассивных элементов в радиоприемнике применены компоненты для поверхностного монтажа типоразмера 0805. Электролитические конденсаторы типа ELV и EZV, в корпусах разных типоразмеров. Резисторы применены с максимальным допуском, равным ±5%. Конденсаторы в высокочастотном тракте с диэлектриком NPO, а в менее ответственных местах используются конденсаторы с диэлектриком X7R.

Для индикации включения радиоприемника применен светодиод VD3 типа LG3320 с диффузным, зеленым цветом свечения и диаметром корпуса 5 мм.

В качестве динамика используется динамическая головка BA1 типа TRI 50NC, с сопротивлением обмотки 8 Ом и майларовым диффузором.

Для регулировки громкости применен потенциометр R4 типа V12S-A20K номиналом 20 кОм с логарифмической характеристикой и выключателем.

Для настройки радиоприемника по частоте на принимаемую станцию используется потенциометр R8 типа RV014N2/H/-B100K номиналом 100 кОм с линейной характеристикой.

В качестве индуктивностей входного и гетеродинного контуров L1 и L2 применены катушки индуктивности фирмы Murata типоразмера 0805 типа LQW2BAS.

Подстроечный резистор R10 типа PVZ3A104C01 производства Murata. В качестве подстроечного конденсатора гетеродинного контура используется конденсатор переменной емкости C26 типа TZV2R200A110 фирмы Murata.

Сигнал принимаемой станции поступает на входной контур, выполненный на элементах C1, C2, L1. Далее сигнал подается на смеситель – вывод 11 микросхемы DA1. Сигнал гетеродина также поступает на смеситель. Контур гетеродина выполнен на элементах L2, C23, C25,C26, VD1 и VD2. Он подключен к выводу 5 микросхемы DA1. Сигнал промежуточной частоты 70 кГц, выделенный фильтрами, пассивными элементами которых являются конденсаторы C20 и C21, поступает на вход усилителя ограничителя – вывод 9 микросхемы DA1. Конденсаторы C12 и C13 обеспечивают частотную коррекцию усилителя ограничителя. С выхода ограничителя сигнал поступает на ЧМ демодулятор.

Демодулированный сигнал подается на схему блокировки звука при настройке, пропускающую на выход схемы сигнал звуковой частоты при наличии сигнала от принимаемой станции на входе схемы. Сигнал звуковой частоты, выделенный на резисторе R2 через регулятор громкости R4, поступает на вывод 7 микросхемы DA2, который является входом усилителя низкой частоты. Конденсаторы C7 и C10 – разделительные на выходе звуковой частоты микросхемы приемника DA1 и входе усилителя низкой частоты DA2. Резистор R3 служит для ограничения максимальной выходной мощности усилителя низкой частоты.

Радиоприемник выполнен на круглой печатной плате диаметром 63 мм (**рис.2**). Круглое отверстие в плате диаметром 11 мм, совместно с

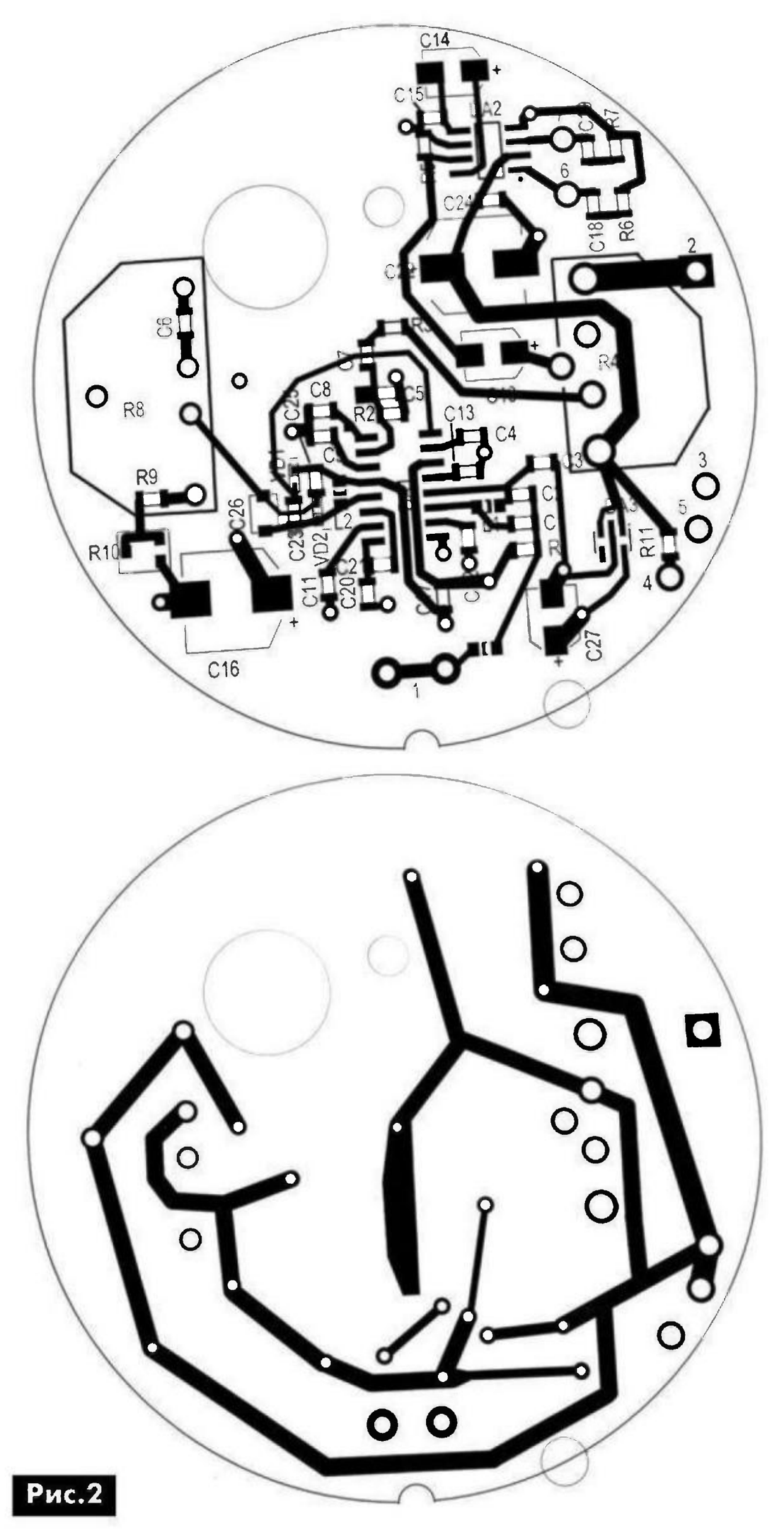



**Рис.2**

отверстиями в задней части корпуса радиоприемника используются для улучшения качества звучания радиоприемника.

В качестве антенны (WA1) применена телескопическая антенна, состоящая из 6 колен, общей длиной 460 мм с диаметром нижнего колена 6,0 мм.

Корпус радиоприемника выполнен в виде футбольного мяча с батарейным отсеком, стилизированным под футбольные бутсы. Он изготовлен из пластика АБС «Сайколяк». В передней части корпуса радиоприемника отверстия выполнены в виде листа каштана. В центре корпуса установлен светодиод для индикации включения радиоприемника. Слева в корпусе расположен регулятор настройки, в правой части корпуса установлен регулятор громкости, совмещенный с выключателем. Внешний вид радиоприемника, различных цветовых исполнений, показан на **фото** в начале статьи. Цветовые исполнения корпуса приемника могут быть различные, в данном случае цвета выбирались из основных цветов символики футбольных клубов и цветов национальных флагов государств.

Печатная плата радиоприемника с установленными на ней элементами показана на **рис.3**.

Перед настройкой радиоприемника, после его сборки, следует проверить усилитель низкой частоты и измерить ток потребления радиоприемника в режиме покоя, при полностью выведенном регуляторе громкости (≤17 мА). Настройка высокочастотного тракта заключается в установке нижней и верхней границ принимаемого диапазона частот. Вначале устанавливается нижняя граница диапазона 87,5 МГц с помощью подстроечного конденсатора С26. Установка верхней границы принимаемого диапазона частот 108,0 МГц осуществляется подстроечным резистором R10.

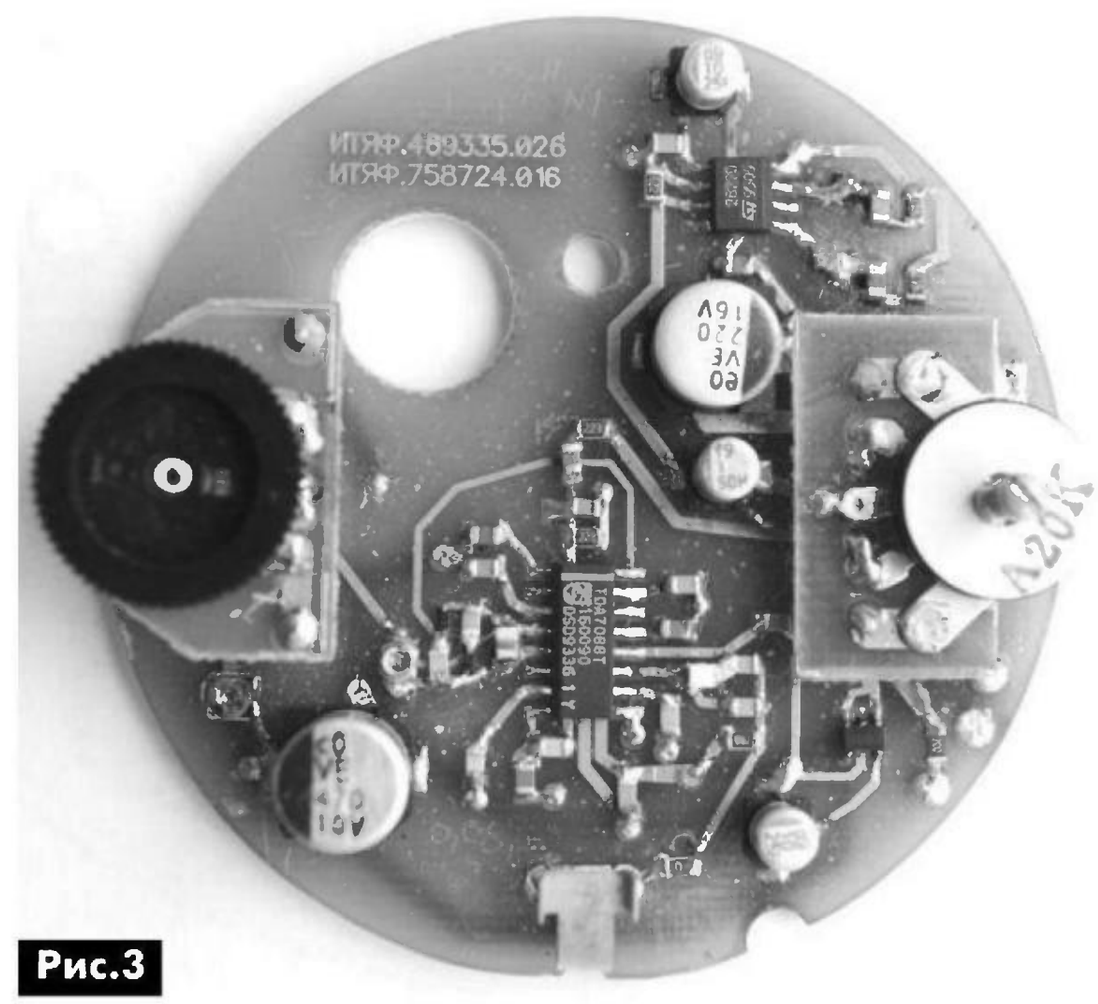


**Рис.3**



*Статья на конкурс*

# Способ регулировки скважности импульсов таймера КР1006ВИ1

**Андрей Кашкаров**, г. Санкт Петербург

*В радиолюбительской литературе много написано о задающих генераторах, их модернизации и улучшении характеристик. Используя микросхему 555-го таймера, можно построить множество схем различных устройств, например устройство регулировки скважности импульсов. Изменяя разницу потенциалов между объединенными выводами 2, 6 и 7 таймера, можно получить практически линейную зависимость изменения частоты следования импульсов от изменения напряжения на входах этой микросхемы. На основе этой идеи автор изготовил простой задающий генератор с возможностью регулирования параметров выходных импульсов в широких пределах, т.е. генератор универсального назначения, который при небольшой доработке выходного каскада может эффективно использоваться как высокочастотный преобразователь напряжения. Обо всем этом рассказано в настоящей статье.*

555-е таймеры (отечественный аналог КР1006ВИ1) известны многим радиолюбителям. Учитывая их популярность, позже были выпущены 2-канальный (NE556/SA556/SE556) и 4-канальный (NE558/SA558/SE558) варианты.

На **рис.1** показана электрическая схема задающего генератора на КР1006ВИ1.

МС таймера DA1 включена почти по классической схеме.

Ее особенность в том, что конденсатор времязадающей цепи С1 заряжается через резистор R2, а разряжаться через R3. Причем сопротивление переменного резистора R2 определяет в основном частоту, а R3 – длительность импульсов генератора. Такая двойная регулировка позволяет точно устанавливать скважность импульсов при заданной частоте.

Кроме удобства регулировки параметров выходных импульсов генератора, такое устройство

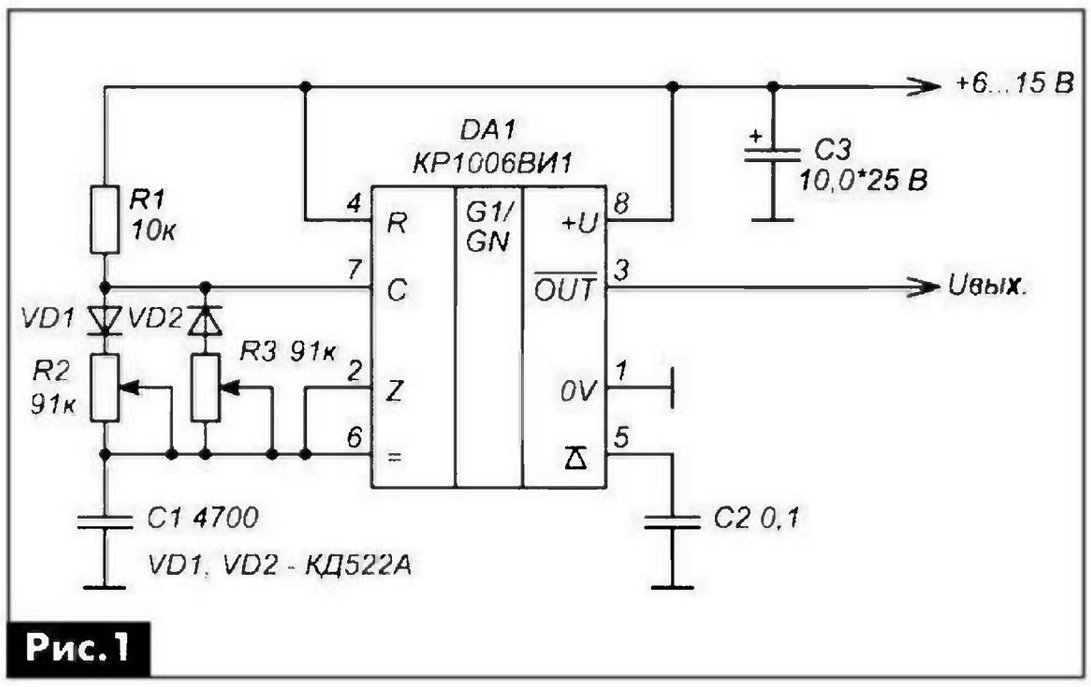


Рис.1

можно применять в любых электронных узлах, где требуется задающий генератор с длительностью выходных импульсов 10...100 мкс и паузой между ними 50...100 мкс. Эти параметры зависят также и от емкости конденсатора С1.

Оксидный конденсатор С3 сглаживает пульсации напряжения от источника питания.

В налаживании устройство не нуждается и начинает работать сразу после подачи питания.

Устройство испытывалось при напряжении питания 6...15 В. При этом следует учитывать, что амплитуда выходных импульсов задающего генератора пропорциональна напряжению источника питания.

Переменные резисторы R2, R3 с линейной характеристикой изменения сопротивления, многооборотные СП5-1ВБ.

Выходной ток генератора на микросхеме КР1006ВИ1 (вывод 3 DA1) не превышает 200 мА, что для многих радиолюбительских конструкций вполне достаточно. Однако для управления более мощной нагрузкой необходим дополнительный усилитель. Электрическая схема одного из таких каскадов на мощном плевом транзисторе показана на **рис.2**.

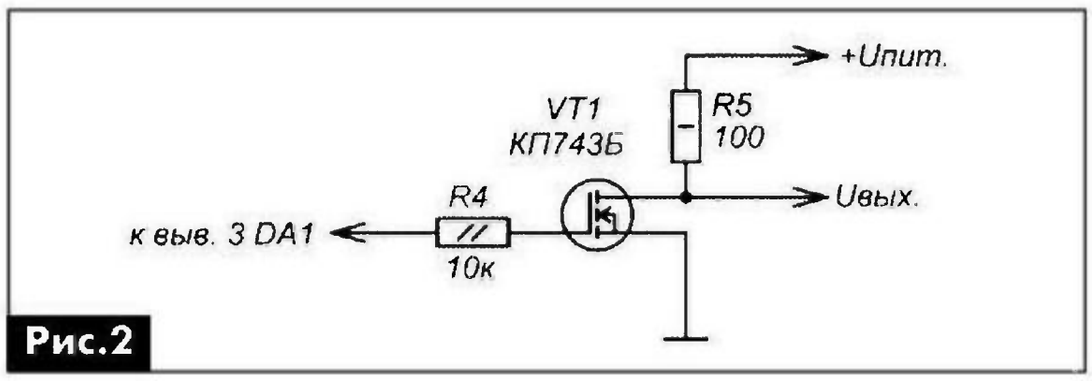


Рис.2

В этом узле можно использовать КП743 с любым буквенным индексом, IRF510, BUZ21L, SPP21N10 и их аналоги.

Вместо резистора нагрузки R5 в данной схеме может быть установлена спираль нагревательного прибора, лампа накаливания и тому подобные устройства.

Для преобразователей и умножителей напряжения лучше подходит выходной трансформаторный каскад на полевом транзисторе, электрическая схема которого показана на **рис.3**.

Нагрузкой полевого транзистора в этой схеме является первичная обмотка повышающего

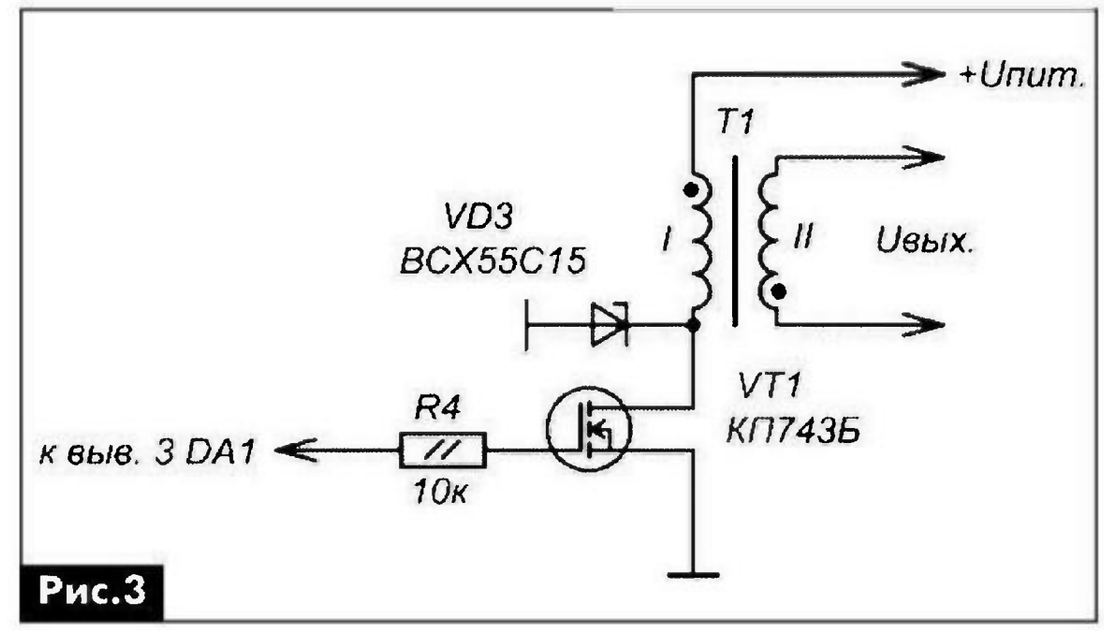


Рис.3

трансформатора Т1. Выходное напряжение преобразователя снимается с вторичной обмотки Т1. Для дополнительной защиты выходного каскада в схеме с трансформатором применен сапрессор (так называют защитный стабилитрон), например, из серии КС515 с любым буквенным индексом.

Практическое применение генератор, собранный по схеме с дополнительным каскадом (**рис.3**), находит в устройствах ЭПРА (электронных пускорегулирующих аппаратов), управляющих лампами дневного света, а также в преобразователях напряжения, в охранных и других устройствах бытового назначения.

На **рис.4** показана электрическая схема законченного устройства управления частотой вращения электродвигателя, построенная по тому же принципу, что и схема, показанная на **рис.1**.

Задающий генератор работает на частоте 500 Гц. Выход генератора через усилитель мощности на транзисторе VT1 управляет коллекторным электродвигателем М1 типа ДВ-902 с помощью импульсов, параметры которых (длительность и скважность), а значит, и скорость вращения вала двигателя регулируются в широких пределах потенциометром R2.

Мощный диод VD3 гасит импульсы самоиндукции обмотки двигателя М1, которые при отсутствии этого диода могут достигать десятков вольт.

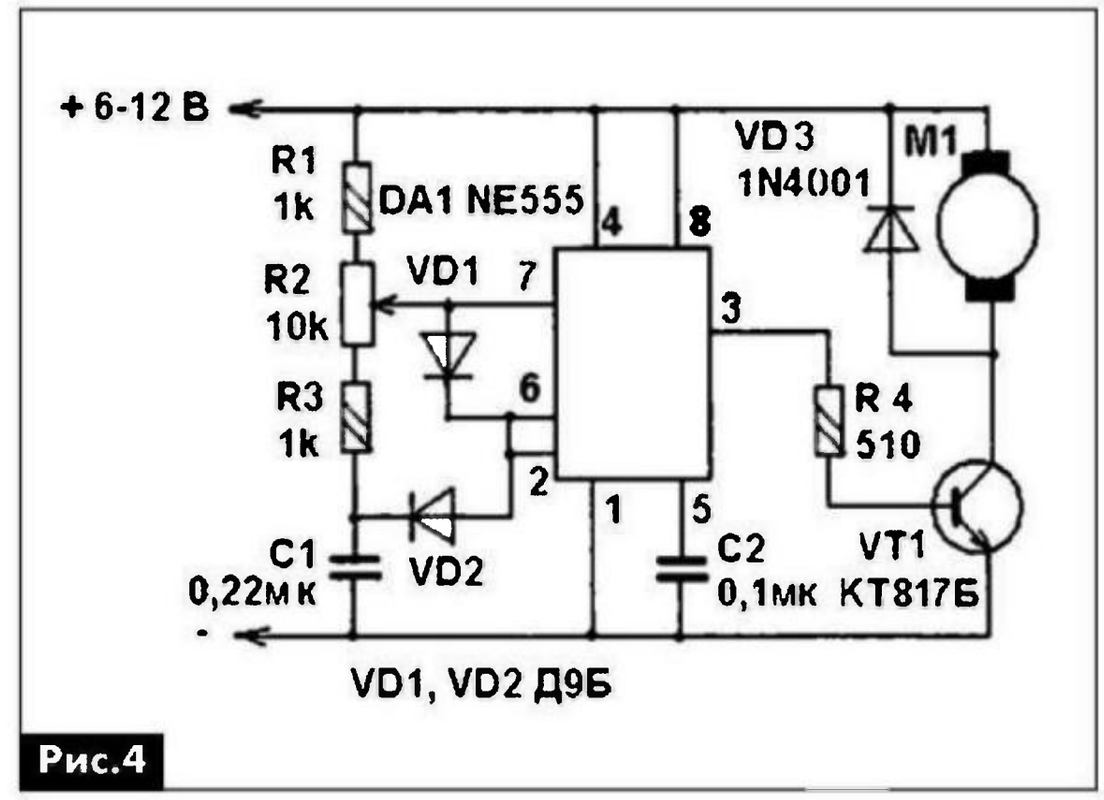


Рис.4

# Акционное предложение на продукцию Molex от компании СЭА

**Михаил Ершов**, г. Киев

*Компания СЭА – официальный дистрибьютор Molex, представляет краткий обзор продукции фирмы Molex, которая предлагается по акционным ценам со склада в Киеве.*

Первый разъем, о котором хотелось бы рассказать, – легендарный Mini-Fit Jr.™. В наше время трудно найти человека, не видевшего компоненты, из которых состоит компьютер, телевизор или другой бытовой прибор. Все эти хорошо знакомые нам устройства состоят из печатных плат, соединённых между собой в блоки и модули именно разъёмами семейства Mini-Fit (**рис.1**). Краткие характеристики разъемов этого семейства приведены в **табл.1**.

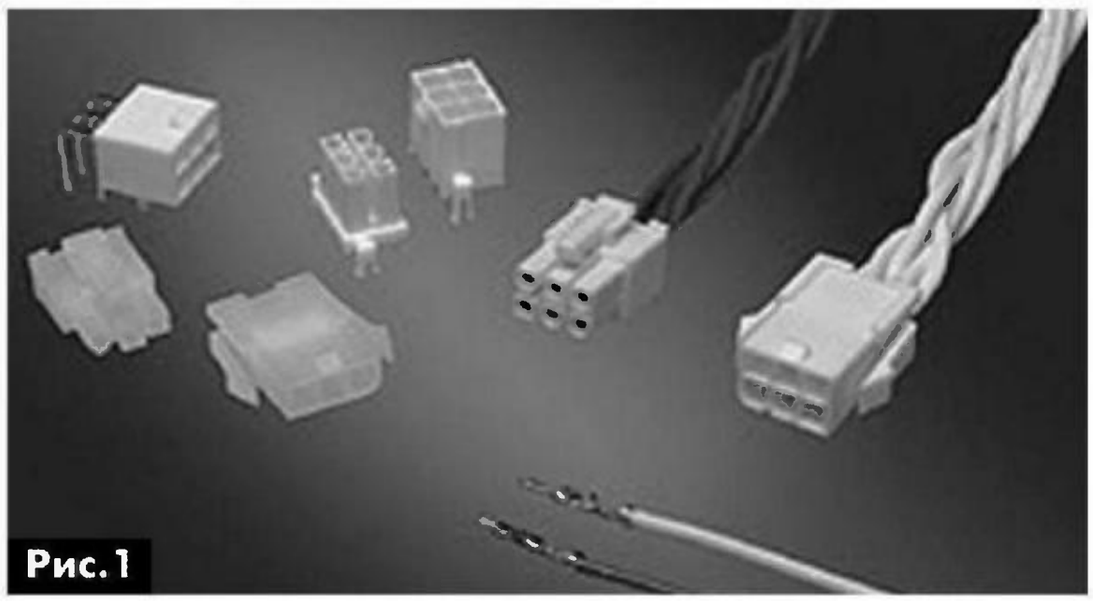


**Рис.1**

**Табл.1**

| | |
|---|---|
| Ток | 15 А |
| Напряжение | 300 В |
| Диапазон рабочих температур | -40...+105°С |
| Материал корпуса | Нейлон |

Следующий разъём, который очень широко используется в бытовой технике, компьютерах и радиоэлектронике, – это Micro-Fit™ (**рис.2**). Краткие характеристики разъемов этого семейства приведены в **табл.2**.

Оба семейства разъёмов похожи по типу соединения, характеристикам материалов и областям применения.

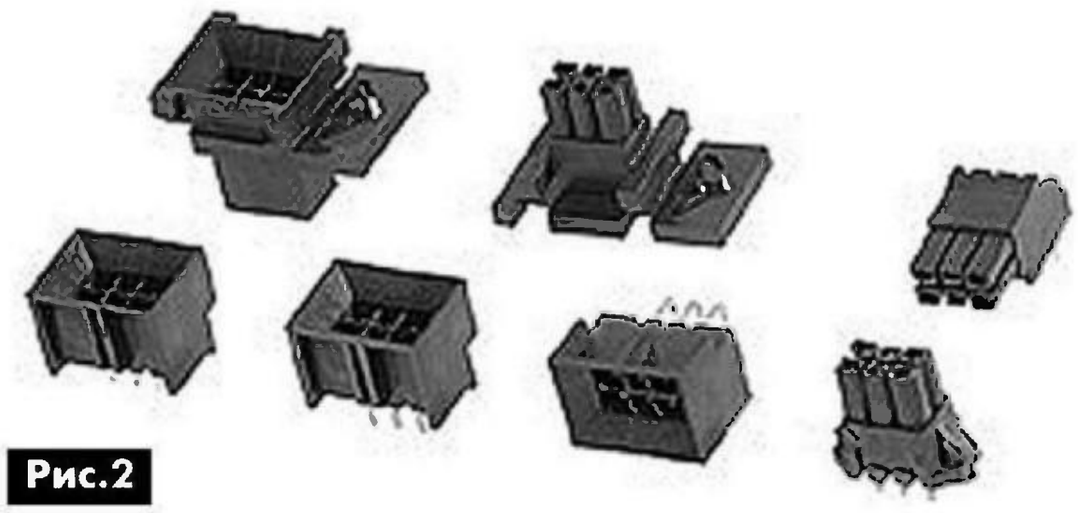


**Рис.2**

**Табл.2**

| | |
|---|---|
| Ток | 5 А |
| Напряжение | 300 В |
| Диапазон рабочих температур | -40...+105°С |

Отдельно хотелось бы отметить очень интересную конструктивную особенность корпуса разъёма Micro-Fit™. На **рис.2** видно коническое расширение корпуса. Это даёт возможность подсоединять разъем «вслепую», т.е. использовать его в труднодоступных местах.

Следующий разъем-«участник» акции – 6-контактный держатель SIM-карты с самым распространённым шагом 2,54 мм (**рис.3**). Его параметры приведены в **табл.3**.

Держатели данного типа широко применяются при производстве GSM-модемов, а следовательно, и устройств, в состав которых эти модемы входят, не говоря о мобильных телефонах...

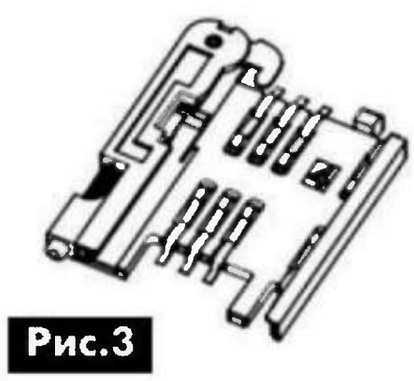


**Рис.3**

**Табл.3**

| | |
|---|---|
| Тип держателя | PUSH-PUSH |
| Покрытие рабочих контактов | Золото |
| Покрытие контактов под пайку | Олово |
| Ток | 0,5 А |

Организаторы акции не забыли о гибридных разъёмах, которые одновременно выполняют несколько функций. Разъемы этого семейства представляют собой комбинированное решение по передаче данных и больших токов одновременно (**рис.4**). Краткие характеристики разъемов этого семейства приведены в **табл.4**.

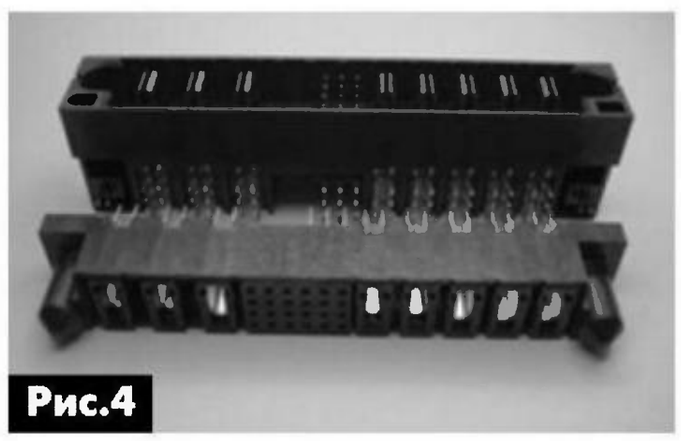


**Рис.4**

**Табл.4**

| | |
|---|---|
| Ток одного контакта | До 35 А |
| Скорость передачи данных | До 25 Гб |
| Напряжение | 600 В |

В заключение хотелось бы напомнить читателям, что на складах компании СЭА всегда имеется самый широкий ассортимент продукции Molex и других производителей.

За более детальной информацией обращайтесь в Компанию СЭА

тел./факс: (044) 291-00-41

http://www.sea.com.ua

info@sea.com.ua

# Светодиодный куб 8x8x8

**Сергей Слепнёв**, г. Зеленоград

*В последнее время радиолюбители все чаще обращают внимание на разные устройства, обеспечивающие различные световые эффекты. Одна из таких конструкций рассмотрена в этой статье.*

Устройство на базе Arduino (DFRduino) Nano предназначено для создания объемных световых эффектов, управляется с помощью ИК пульта. Оно состоит из собственно самого светодиодного куба из 512-ти светодиодов (8x8x8) с устройством управления и ИК пульта дистанционного управления. Внешний вид устройства показан на **рис.1**, а ИК пульта – на **рис.2**.

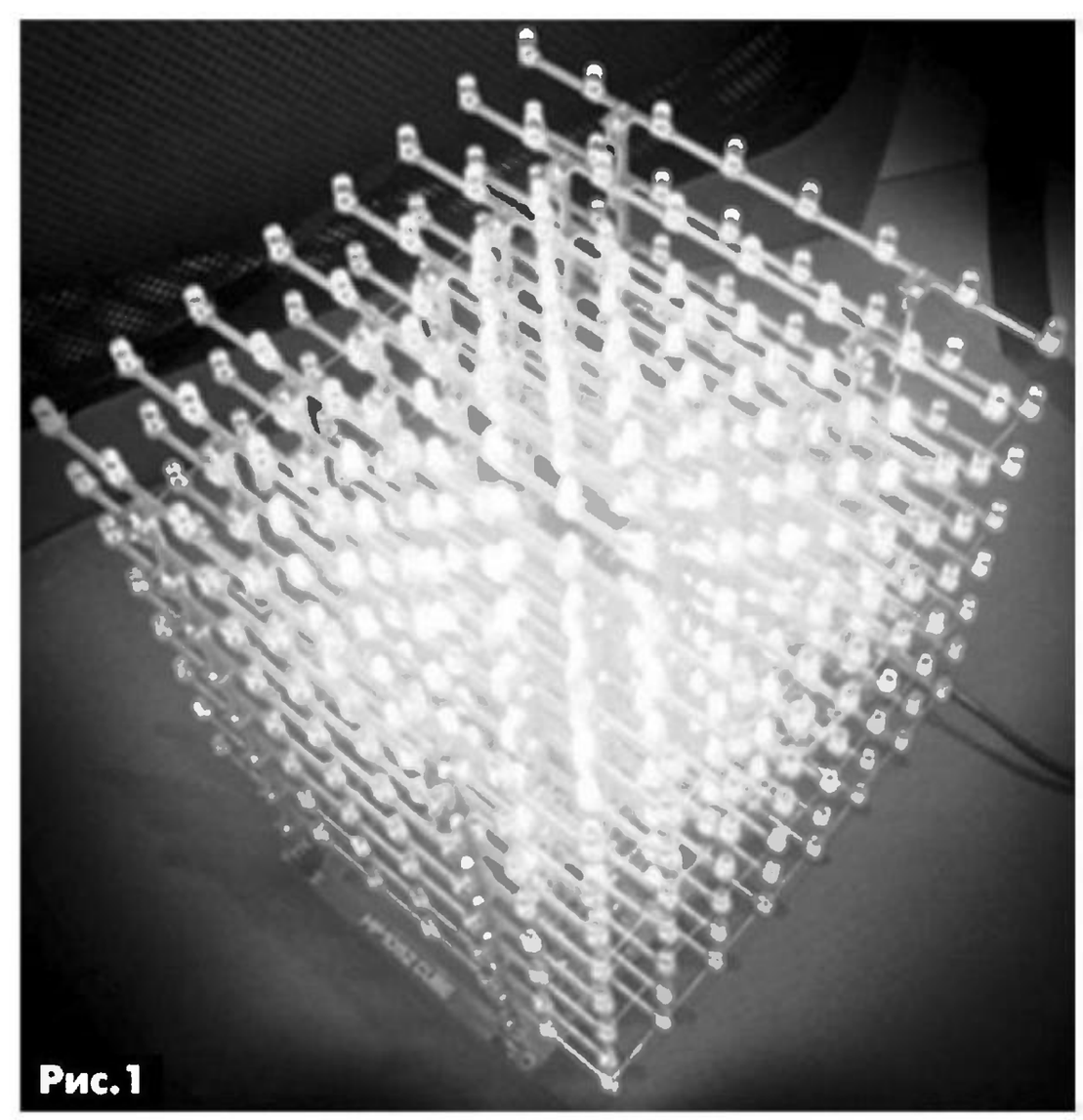


**Рис.1**

***Технические характеристики***

| | |
|---|---|
| Напряжение питания | +4,5...+5,5 В |
| Ток потребления, не более | 5 А |
| Количество светодиодов | 512 |
| Размеры печатной платы | 140x80 мм |

Схема электрическая принципиальная устройства показана на **рис.3**, печатная плата – на **рис.4**, а схема монтажная – на **рис.5**.

Конструктивно устройство выполнено на двусторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 140x80 мм. Разъем JPOW предназначен для подключения внешнего блока питания, разъемы J1/J2 и J4/J5 – для подключения Arduino Nano или DFRduino Nano. Разъем J3 предназначен для установки перемычки (джампера) при питании от USB.

***Особенности устройства***

Светодиоды послойно объединены в каждом из 8-ми слоев анодами и подключены к плате через выводы A1–A8 (верхний слой A1, нижний – A8). Катоды светодиодов объединены в вертикальные столбцы и распаяны на выводы платы L11–L88 соответственно. Микросхемы DD1–DD8 (STP08DP05MTR) обеспечивают стабилизированный втекающий ток, определяемый резисторами R1–R8. Полевые p-канальные транзисторы VT1–VT8 типа IRLML9301 обеспечивают попеременное подключение общих анодов слоев светодиодов к питанию.

При нехватке питания устройства от USB (без перемычки J3) или для его работы в автономном режиме внешний блок питания (БП) можно подключить через разъем JPOW, подав на него +5 В, и установить перемычку J3 (**рис.3**).

Независимое управление всеми 512 светодиодами потребовало бы много портов микроконтроллера, поэтому в данном устройстве применен динамической способ индикации – поочередное включение по одному слою светодиодов. Зрение человека инерционно. Поэтому при переключении слоев светодиодов с частотой около 30 Гц кажется, что светят светодиоды всех 8-ми слоев. При этом каждый слой светится 1/8 всего периода.

Логика управления светодиодным кубом определяется программой контроллера устройства (Arduino Nano или DFRduino Nano).

На плате устройства установлен ИК-приемник DA1, который позволяет управлять кубом с помощью пульта ДУ. Устройство оснащено датчиком освещенности, который собран на фототранзисторе FT1 типа TEPT5700, построечном резисторе R21 и шунтирующей емкости C11. Измеряемый аналоговый сигнал освещенности поступает на вход АЦП (A7) контроллера. В оцифрованном виде этот сигнал может принимать значения от 0 до 1023. Чем выше освещенность, тем больше значение.

На плате также установлен датчик движения, подключенный к выводам PIRS, PIRD, PIRG. Сигнал, поступающий с него на операционный усилитель DA3 (LM358DT), усиливается и фильтруется,

**Рис.2**

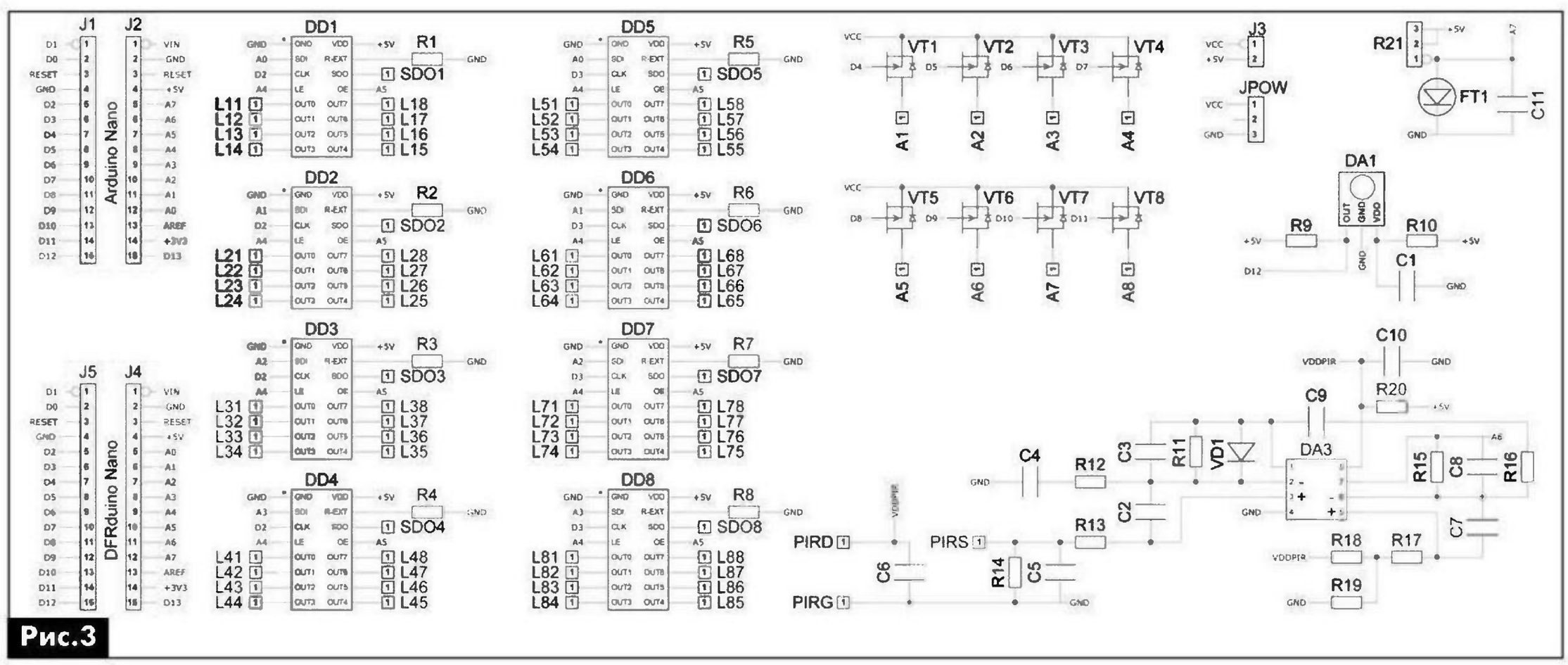



Рис.3

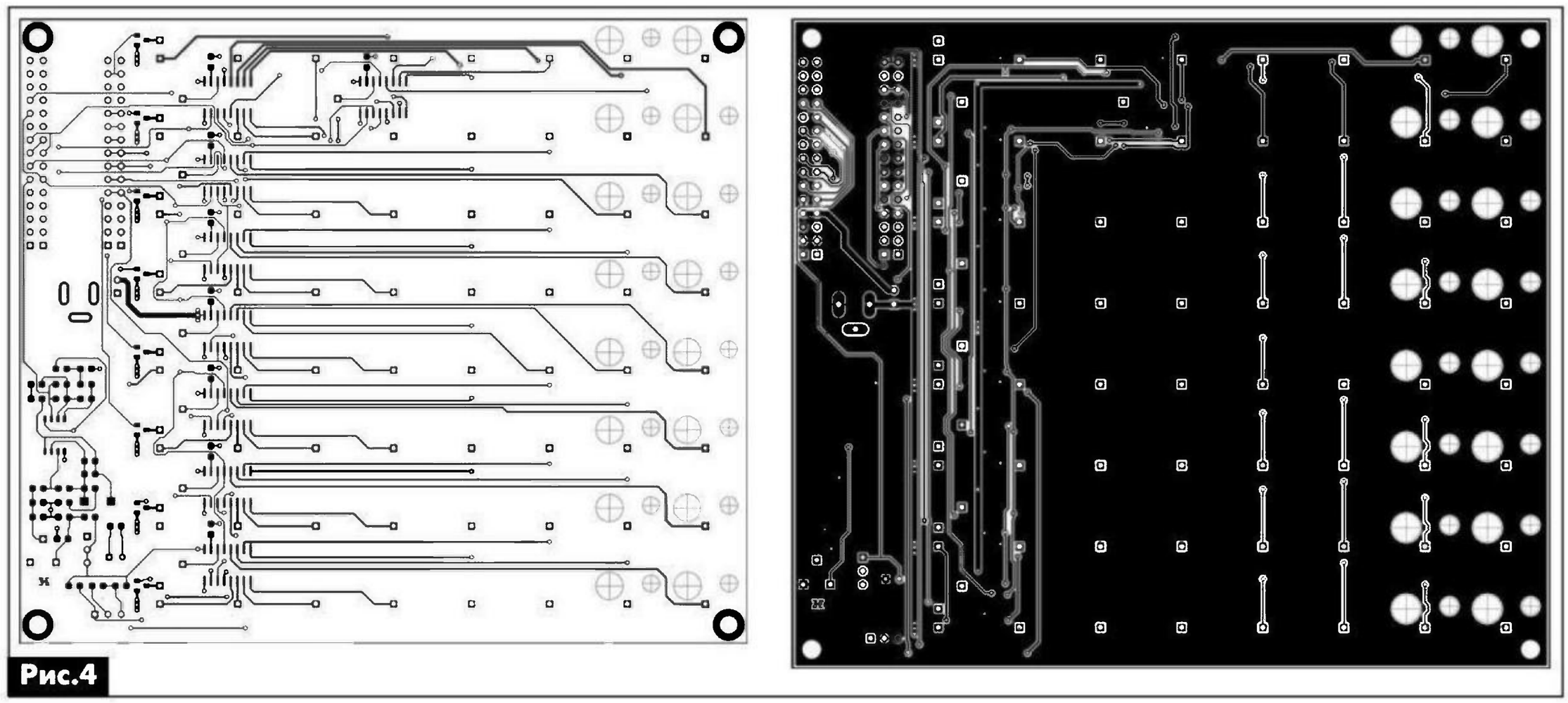


Рис.4

и поступает далее на вход АЦП (А6) контроллера. Следует отметить, что датчик движения очень чувствителен к помехам по питанию, для их снижения лучше использовать внешний блок питания, подключив его к разъему JPOW.

Программа для контроллера светодиодного куба написана на языке высокого уровня C++. Исходник этой программы, заголовочный файл, ключи и примеры программ работы светодиодного куба можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор».

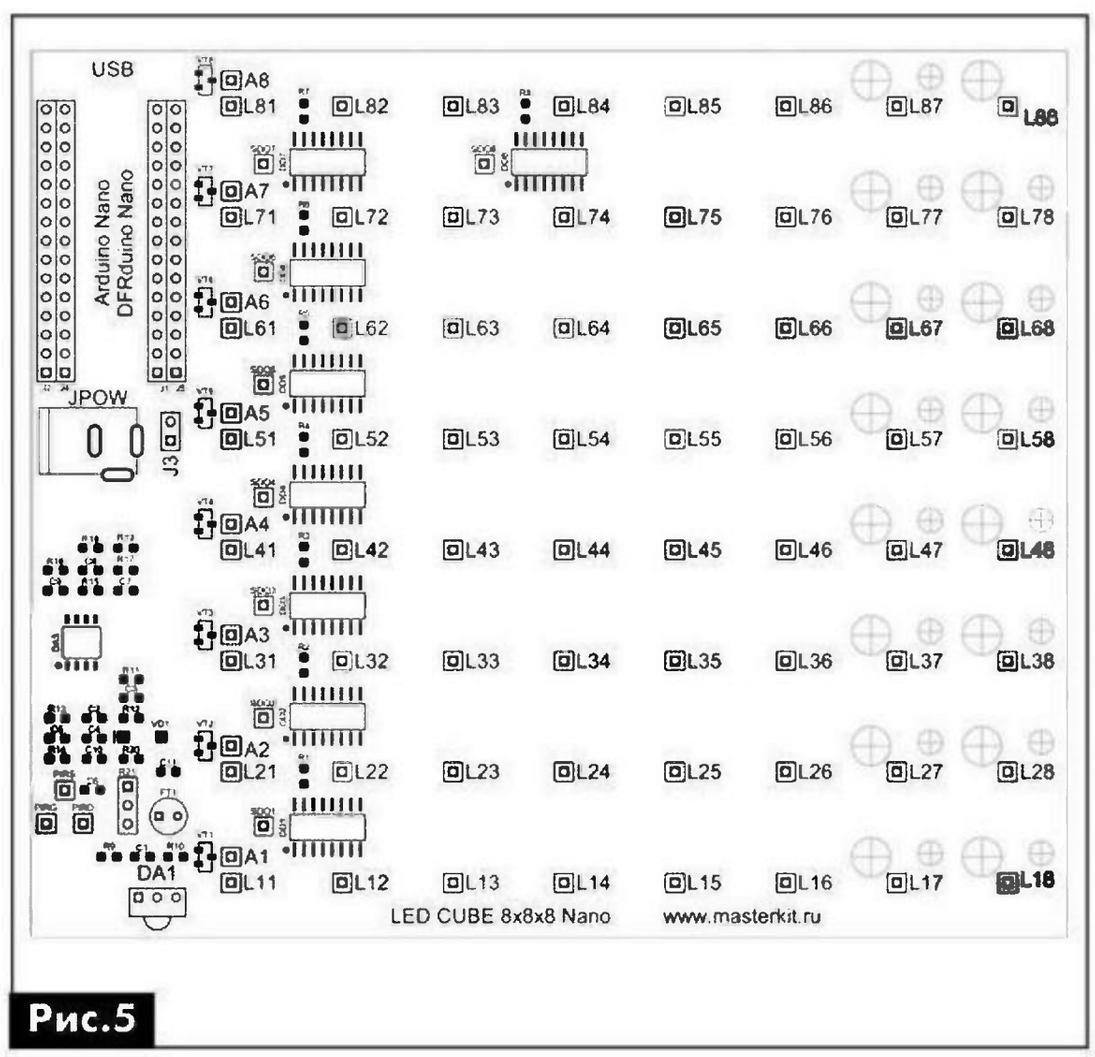



Рис.5

## Заключение

**Светодиодный куб 8x8x8 (MP1052)** можно заказать в России, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9:00 до 18:00, кроме выходных), а также на номер (495) 741-65-70, либо оформив заказ с курьерской или почтовой доставкой на сайте: WWW.MASTERKIT.RU.

Продажа в Украине осуществляется через посылторг «Радиоаматор»: тел.: (044) 291-00-29, (050) 187-62-20, e-mail: val@sea.com.ua.

## Ссылки

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

# Реле времени на КМОП-микросхемах

**Василий Мельничук**, г. Черновцы

*В статье описываются несколько простых схем реле времени на популярных ИМС.*

Иногда возникает необходимость отключать (или включать) нагрузку по истечении определенного времени, для этого используют реле времени. Сейчас в Интернете имеется множество схем на микроконтроллерах, но не всем радиолюбителям это «чудо» техники доступно. Я сначала собрал реле по схеме (**рис.1**) из журнала «Радио» (номер и год не помню). Схема оказалась работоспособной, но при емкости электролитического конденсатора С1 больше 1000 мкФ время выдержки сильно зависит от температуры и от напряжения питания – реле может сработать через час, а может и через полтора.

С использованием информации из [1], мною

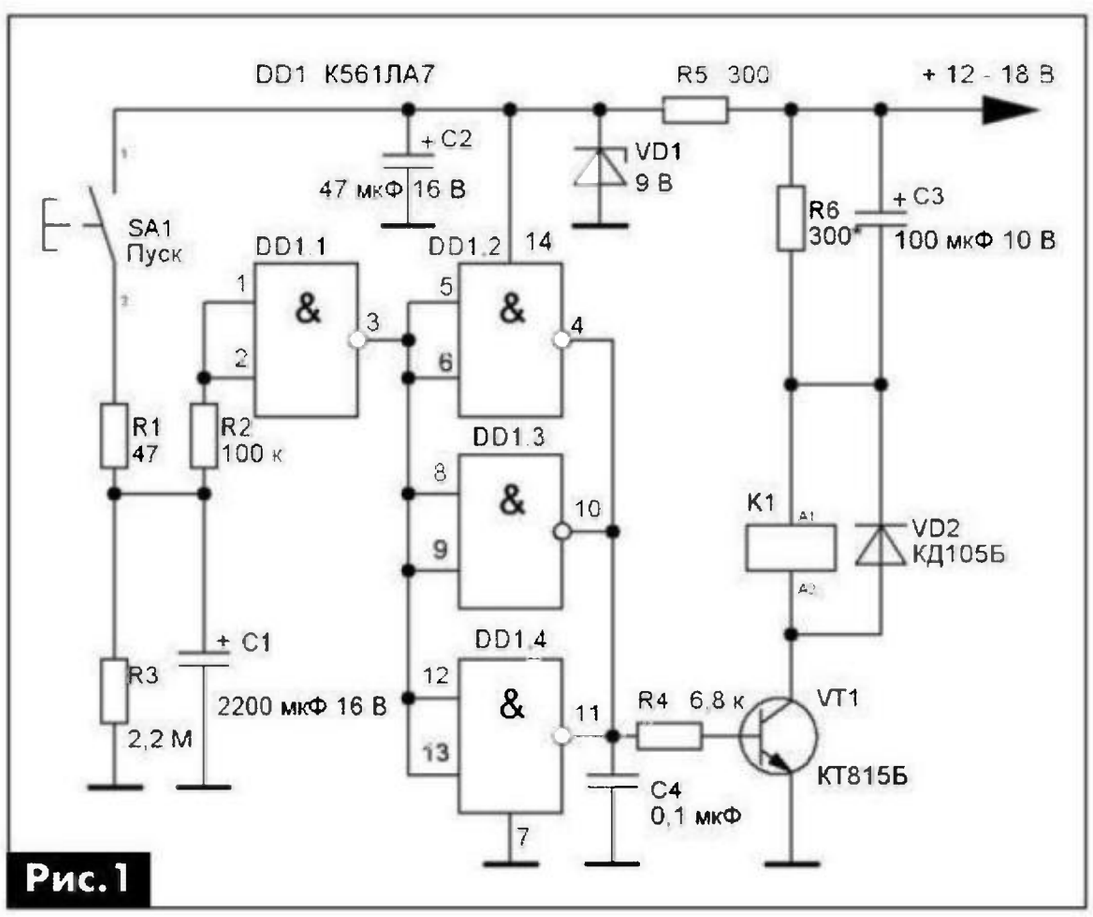



Рис.1

было собрано несколько экземпляров реле времени на КМОП-микросхемах серии К561 с делителем частоты.

Первый вариант реле времени (**рис.2**) состоит из генератора импульсов на элементах DD1.1–DD1.2 и делителей частоты на микросхемах DD2 и DD3. Частота генератора импульсов определяется сопротивлением резистора R2 и емкостью конденсатора С1.

При нажатии кнопки SA1.1 обнуляются счетчики DD2 и DD3. На выводах 13, 14 ИМС DD3.2 устанавливается лог. «0», а на выходе элемента DD1.4 – лог. «1». При этом элемент DD1.3 начинает пропускать импульсы от генератора на DD1.1–DD1.2 на вход делителей частоты на ИМС DD2 и DD3.

Открывание транзистора VT2 приводит к срабатыванию реле К1, которое своими контактами коммутирует исполнительное устройство, например подключает нагрузку. Весь процесс продолжается до того времени, пока на выводах 13, 14

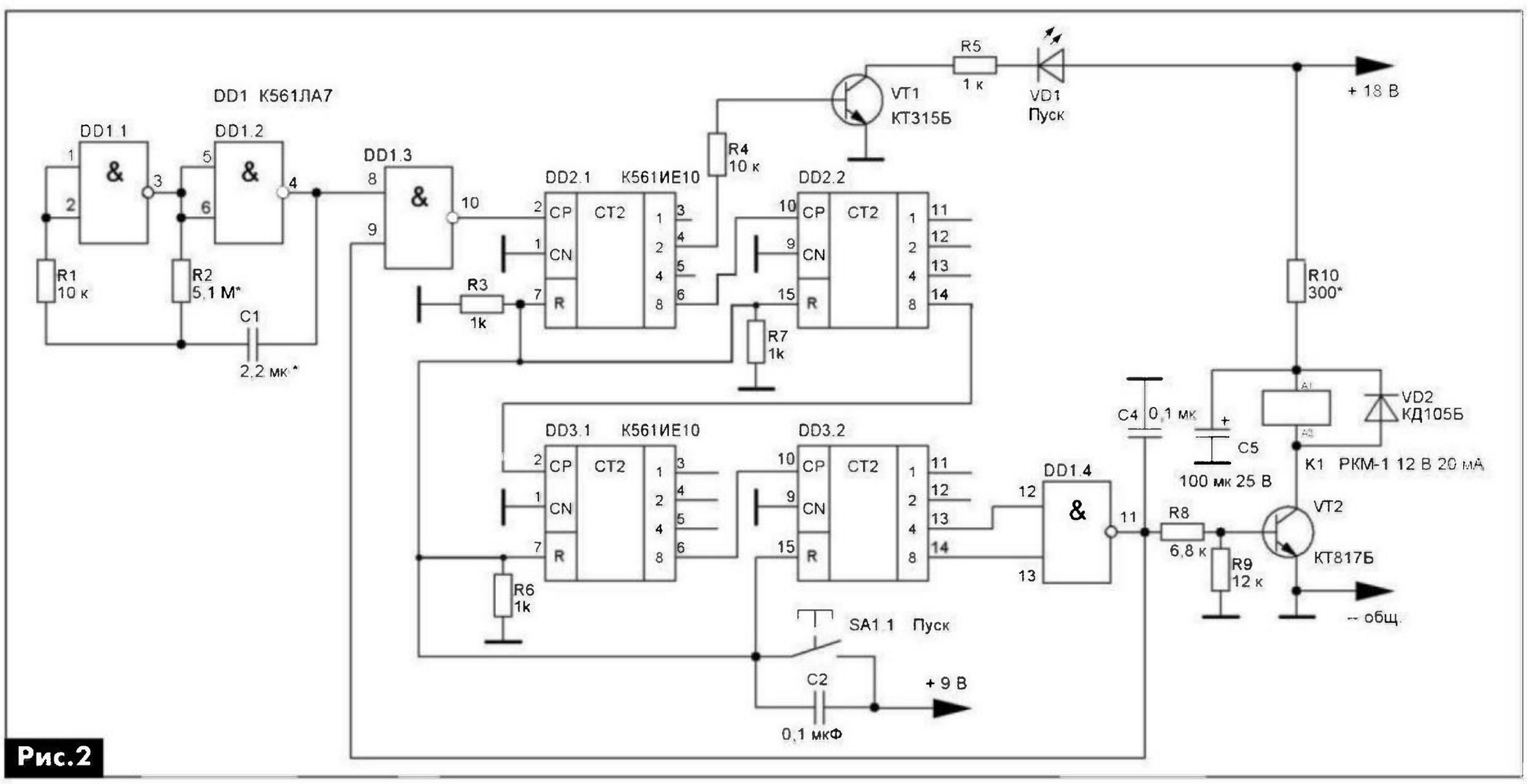



Рис.2

счетчика DD3.2 установится лог. «1». При этом на выходе элемента DD1.4 будет лог. «0», элемент DD1.3 прекратит пропускать импульсы от генератора к делителю DD2, и весь процесс прекратится. После закрывания транзистора VT2 реле K1 будет обесточено.

Длительность выдержки времени зависит от частоты генератора импульсов и коэффициента деления делителей частоты. Светодиод VD1 сигнализирует о работе делителей и о происходящем отсчете времени. Конденсаторы C2, C4 служат для повышения помехоустойчивости устройства.

### Источник питания устройства

Вариант источника питания реле времени непосредственно от сети переменного тока показан на **рис.3**. В дежурном режиме контакты реле K1.1 и K1.2 разомкнуты, оно само обесточено – устройство ничего не потребляет. При нажатии кнопки SA1, её контакты SA1.2 подают питающее напряжение на нагрузку и на выпрямитель на диодах VD3–VD6, который питает реле времени.

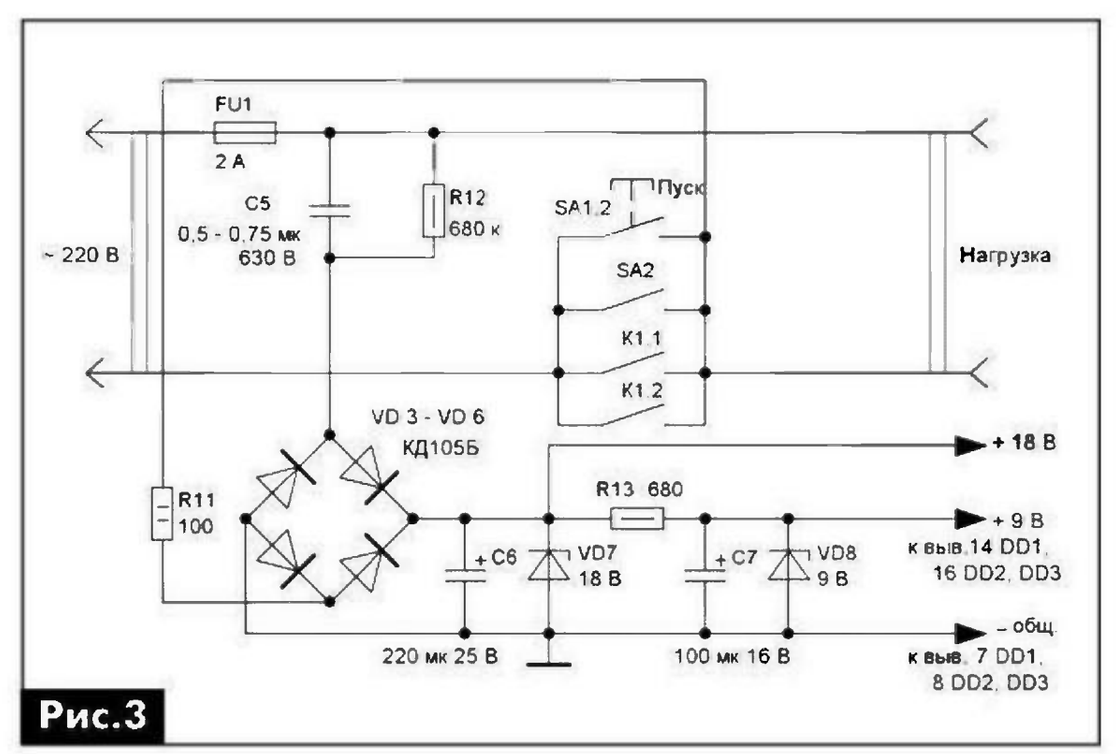


Рис.3

По истечении заданного времени транзистор VT2 (**рис.2**) закрывается, обесточивая реле K1, контакты K1.1 и K1.2 размыкаются, отключая нагрузку и само реле времени. Напряжения +18 В и +9 В стабилизированы параметрическими стабилизаторами на стабилитронах VD7 и VD8. Напряжение 18 В выбрано из-за типа применяемого электромагнитного реле – при использовании реле другого типа оно может быть иным.

Избыток сетевого напряжения гасится на конденсаторе C5. Резистор R11 ограничивает ток зарядки C5 при включении, а резистор R12 обеспечивает разрядку C5 после включения устройства. Выключатель SA2 используется для постоянного включения нагрузки.

Для увеличения выдержки времени можно увеличить сопротивление резистора R2 или емкость конденсатора C1. Но при емкости конденсатора C1 больше 4,7 мкФ его габариты будут довольно значительными, но все же нежелательно в качестве него применять электролитические конденсаторы из-за ухудшения стабильности частоты, а следовательно, и времени выдержки. При необходимости обеспечения большой временной выдержки лучше применить еще несколько счетчиков (делителей) или делитель с большим коэффициентом деления, например, типа К561ИЕ16.

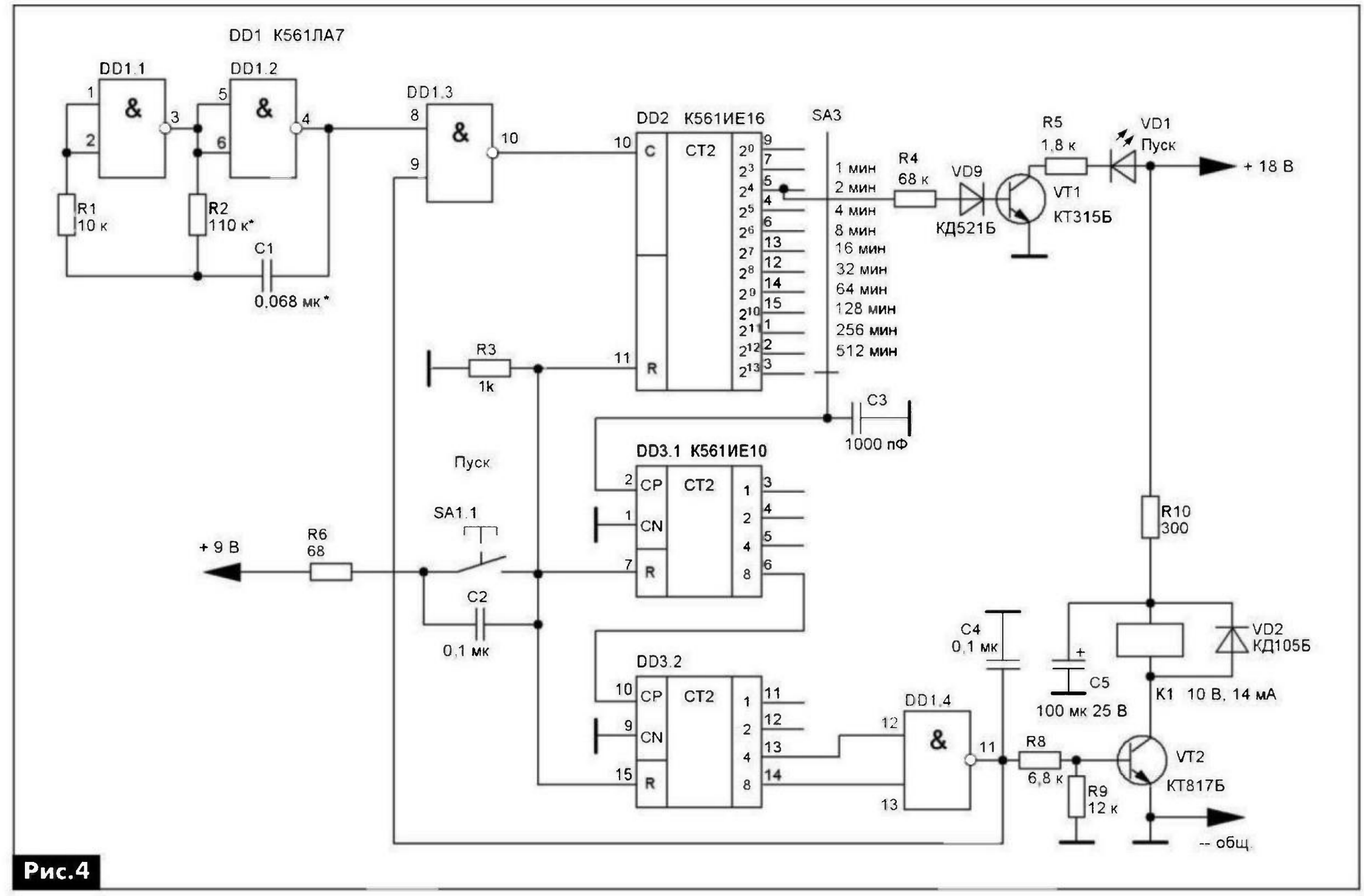


Рис.4

**Реле времени с изменяемой выдержкой**

Второй вариант реле времени показан на **рис.4**. Схема работает аналогично (**рис.2**), но благодаря применению в качестве DD2 счетчика типа К561ИЕ16, в этой схеме можно получить несколько разных временных интервалов, переключая выходы DD2 галетным переключателем SA3. При этом каждый последующий интервал времени будет в два раза больше предыдущего.

**Конструкция и детали**

Вместо микросхем серии К561 можно применить ИМС серий К176 и К564. Электромагнитное реле К1 на напряжение 10...15 В и ток срабатывания 10...20 мА, в данном случае применено реле типа РКМ-1, его контакты включены параллельно. Для работы на мощную нагрузку лучше применить реле с более мощными контактами.

Конденсатор С5 бумажный, на напряжение не ниже 500 В, так как конденсаторы на 400 В не всегда выдерживают работу в сети переменного тока 220 В и могут выйти из строя.

Стабилитроны VD7 могут быть типа Д815Е, Д815Ж, а VD8 – типа Д814Б, КС191А.

Кнопка SA1 без фиксации с двумя группами замыкающихся контактов. Выключатель SA2 на коммутируемое напряжение 250 В и ток не менее 2 А, например ТВ-2. Галетный переключатель SA3 однoплатный на 11 положений.

Реле времени по схеме **рис.4** собрано в корпусе от коммутатора елочных гирлянд типа «Снежинка» и показано на **фото**.

После сборки проверяем монтаж на наличие ошибок, вольтметром измеряем напряжение + 18 В и + 9 В в указанных точках. В качестве нагрузки подсоединяем лампу накаливания 220 В 40 Вт. Нажимаем кнопку SA1, запускаем таймер, мигание светодиода VD1 сигнализирует о работе генератора импульсов DD1.1, DD1.2 и делителя DD2 (**рис.4**). По истечении заданного времени светодиод VD1 погаснет и реле К1 отключит нагрузку. Выдержка времени прямо пропорциональна сопротивлению резистора R2 и емкости конденсатора С1.

При изготовлении и наладке бестрансформаторного источника питания по **рис.3** следует помнить, что все детали схемы находятся под напряжением сети переменного тока 220 В/50 Гц. Любые изменения в схеме производить только после отключения устройства от сети.

**Литература**

1. Алексеев С. Применение микросхем серии К561 // Радио. – 1987. – №1. – С.43.


ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОСВЕТИТЕЛИ

на пантографе с линзой

Профессиональный осветитель 8066DC-3

на пантографе с круглой линзой из стекла диаметром 12 см

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

Профессиональный осветитель 8069DC-3 / 8069DC-5

на пантографе с прямоугольной линзой из стекла

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

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

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

# Простой аккумуляторный пробник

**Святослав Бабын** (UR5YDN), пгт Кельменцы, Черновицкой обл.

*В статье приведено описание простейшего самодельного устройства для проверки качества заряда различных кислотных аккумуляторных батарей.*

При покупке аккумуляторной батареи (АКБ) для автомобиля, мотоцикла или для устройства бесперебойного питания желательно ее испытать на наличие заряда. Если АКБ длительное время хранилась без подзаряда, то за три месяца ее заряд может уменьшиться на 90% (саморазряд 1% за сутки при температуре 20°С). У, так называемых, кальциевых аккумуляторов, которые в настоящее время также широко распространены, саморазряд меньше. При повышении температуры плотность электролита возрастает, и саморазряд увеличивается. Для проверки степени заряда АКБ вместо заводской нагрузочной вилки автор использует самодельный пробник. С помощью рассмотренного в этой статье аккумуляторного пробника (АП) можно проверить АКБ как емкостью 55...60 А·ч при токе нагрузки 30 А, так и АКБ емкостью 6 А·ч при токе нагрузки 6 А.

Принципиальная электрическая схема пробника показана на **рис.1**. В устройстве использованы амперметр на 30 А типа М2001 с наружным шунтом 75ШСМ-30-0,5 и вольтметр на 15 В типа М42100 (цена деления шкалы 0,5 В). Можно применить и другие типы приборов с близкими параметрами. Например, из микроамперметра на 200 мкА типа М4206 можно сделать вольтметр на 20 В, включив последовательно с ним ограничивающий резистор 100 кОм. Показания прибора при этом необходимо делить на 10. Цена деления шкалы 1 В.

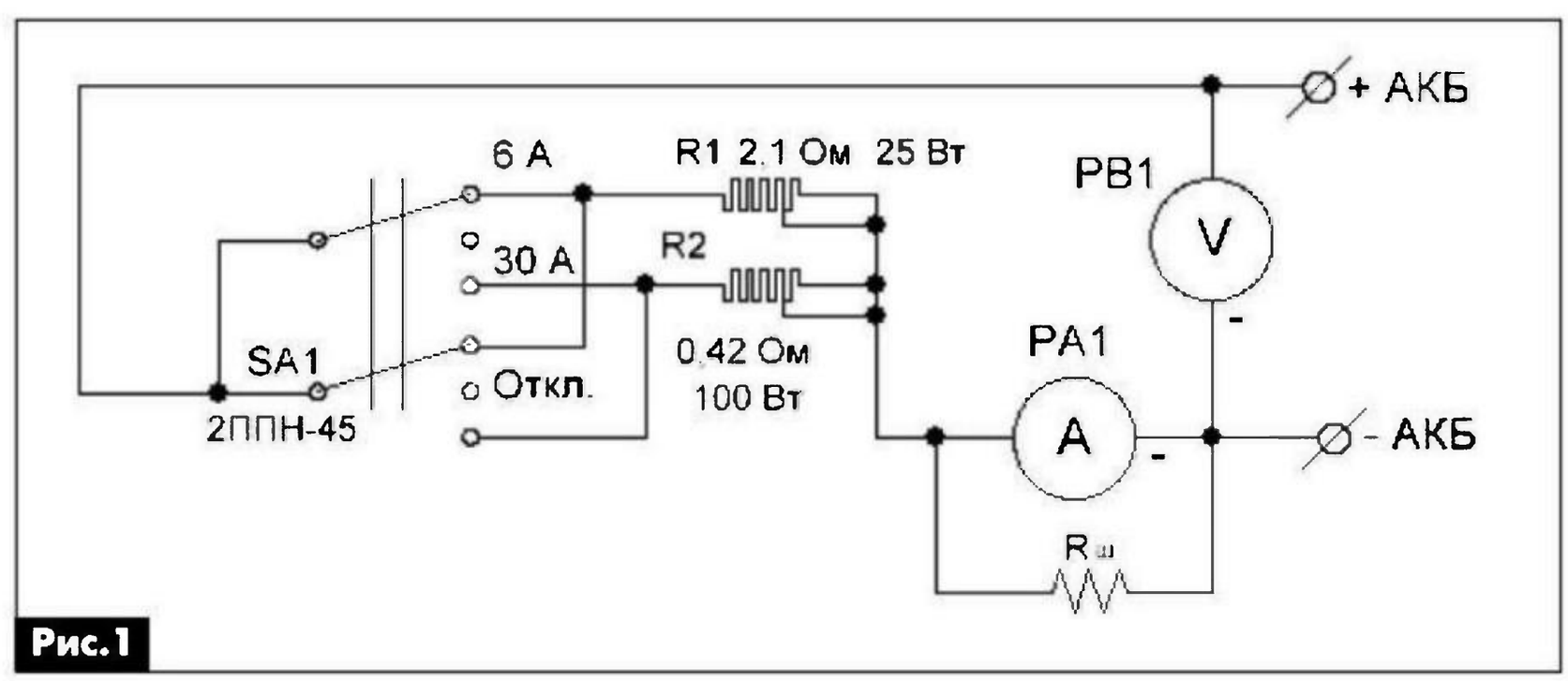



**Рис.1**

Переключатель SA1 типа 2ППН-45 на 20 А с нейтральным положением. Обе секции SA1 включены параллельно для умощнения. Оба резистора R1 и R2 проволочные с хомутом. Резистор R1 номинальным сопротивлением 3 Ом, мощностью 25 Вт. Для обеспечения тока 6 А при напряжении 12,6 В его сопротивление с помощью хомута устанавливается равным 2,1 Ом. Резистор R2 мощностью 100 Вт имеет номинал 0,5 Ом. Для обеспечения тока 30 А при 12,6 В с помощью хомута его сопротивление устанавливают равным 0,42 Ом.

Пробник собран в пластмассовом корпусе размерами 210x130x50 мм, имеет вес 0,6 кг.

В положении «ОТКЛ.» можно измерять напряжение на АКБ без нагрузки, а в положениях «6 А» или «30 А» – с нагрузкой. Провода от АП к АКБ должны иметь сечение порядка 25 мм$^2$, с мощными зажимами типа «крокодил».

Внутреннее сопротивление свинцово-кислотной АКБ можно определить по формуле из [1]:

$R_{вн}$=((0,006 ÷ 0,007)×22)/Q, где Q – емкость АКБ в А·ч.

Например, для АКБ с Q=55 А·ч $R_{вн}$=(0,0065×22)/55=0,0026 Ом, а для АКБ с Q=60 А·ч $R_{вн}$=0,00238 Ом.

Для АКБ с Q=55 А·ч падение напряжения на аккумуляторе при токе 30 А составит: $U=R_{ВН} \cdot I_н$, т.е. 0,0026 Ом · 30 А=0,078 В, а для АКБ с Q= 60 А·ч падение напряжения на аккумуляторе при 30 А составит: $U=R_{ВН} \cdot I_н$=0,00238 Ом · 30 А=0,0714 В. Т.е. при увеличении емкости АКБ падение напряжения на ней уменьшается. Следует заметить, что величина внутреннего сопротивления АКБ не постоянна, а зависит от степени заряда аккумулятора. Внутреннее сопротивление больше у разряженной АКБ, чем у заряженной.

Герметичные АКБ небольшой емкости 6 А·ч, 12 А·ч имеют внутреннее сопротивление значительно больше, и падение напряжения на этих АКБ будет больше.

Практически при испытании заряженной стартерной АКБ емкостью 55 А·ч при токе нагрузки 30 А изменение напряжения на вольтметре пробника незаметно, а при испытании герметичной заряженной АКБ емкостью 6 А·ч напряжение на вольтметре пробника уменьшается приблизительно на 0,5 В.

**Литература**

1. Устинов П.И. Обслуживание стационарных свинцово-кислотных аккумуляторов. – М.: Энергия, 1974.

# Эксперименты с STM32. Опыт 2

**Сергей Рюмик**, г. Чернигов

*(Продолжение. Начало см. в РА 4/2013)*

*Программирование МК через плату Discovery обычно не вызывает никаких проблем [1]. Подключил кабель к USB, запустил среду CoIDE, выполнил компиляцию проекта и одним нажатием кнопки запрограммировал МК (кофе не успеешь попить!). Иное дело, автономная перепрошивка микросхемы, причем в полевых условиях и на удаленном объекте. Здесь появляются нюансы, которые надо знать.*

Подсистема программирования 32-разрядных МК фирмы STM в корне отличается от AVR- и PIC-контроллеров. Хотя бы потому, что используется оригинальный интерфейс SWD, а в каждом кристалле в зоне масочного ПЗУ прошит начальный загрузчик – бутлоудер. Кстати, это название происходит от английского слова «bootloader» [bu:t ləudə], которое иногда переводят как «бутлоадер», что стилистически не совсем верно.

**Чем отличается SWD от ST-Link?**

SWD (**S**erial **W**ire **D**ebug) – это интерфейс фирмы ARM, разработанный для замены интерфейса JTAG в не критичных по функциям приложениях. В полном виде в SWD входят 6 линий связи (**рис.7**). Их назначение [3]:

- VTREF – проверка наличия питания VDD МК;
- SWDIO – двунаправленный сигнал данных;
- SWCLK – тактовый сигнал синхронизации;
- SWO – вывод отладочных сообщений;
- nSRST – сигнал начального сброса МК;
- GND – общий провод.

Самыми важными из них являются SWDIO и SWCLK, которые по выполняемым функциям аналогичны сигналам интерфейса $I^2C$. Двунаправленность сигнала SWCLK нельзя понимать буквально. Это всегда выход, но только в отдельных случаях сигнал может генерироваться не только адаптером SWD (направление слева-направо), но и самим целевым устройством, например, заказной ПЛИС ASIC (направление справа-налево).

ST-Link – это покупной модуль фирмы STM, через который от компьютера осуществляется программирование МК семейства STM32 по интерфейсам SWD и JTAG.

В плате Discovery имеется упрощенный вариант ST-Link. Упрощенный дважды, поскольку в нем отсутствует интерфейс JTAG и вдвое сокращено количество линий SWD. Физически это часть схемы Discovery, содержащая тракт USB и 48-выводный МК STM32F103C8T6. Соединение ST-Link с программируемым МК STM32F100RBT6 производится через две джамперные перемычки JP1, JP2 (**рис.8**). Если их удалить, то Discovery превращается в автономный программатор.

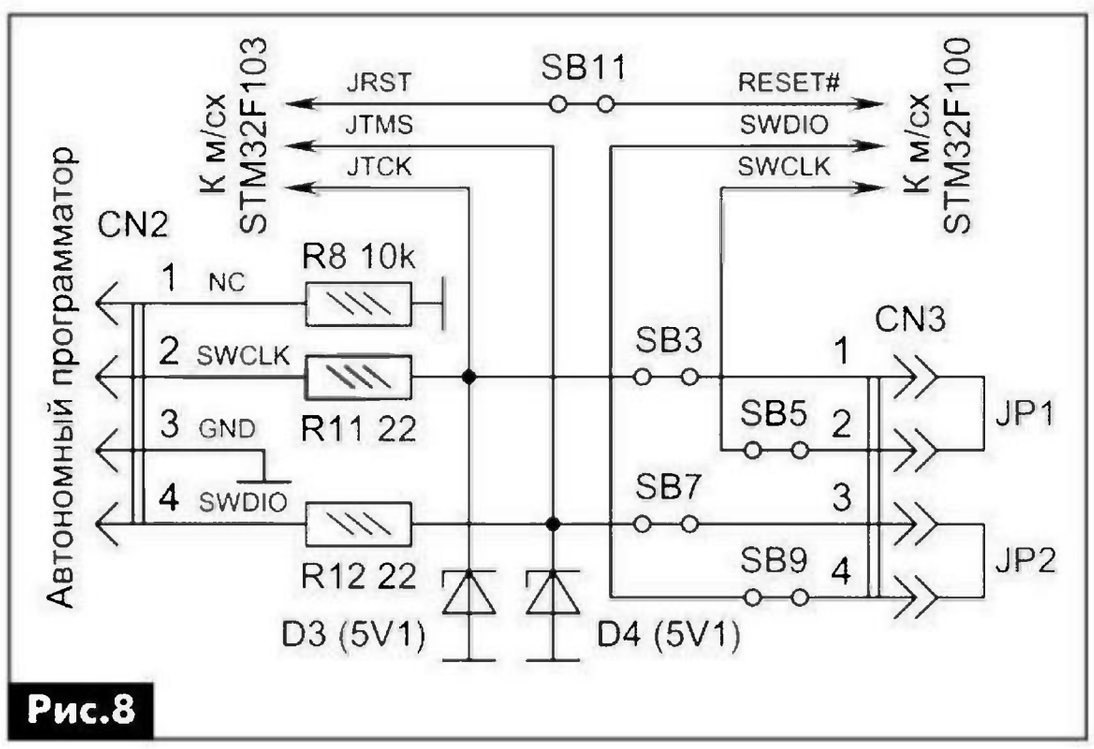



Рис.8

**Удаленное программирование через SWD.**

Имея плату Discovery и ноутбук, работающий от аккумулятора, легко осуществить перепрошивку «чужого» МК в полевых условиях по трехпроводной схеме (**рис.9**). На корпусе изделия должен быть установлен разъем X1.

Трех проводов для программирования МК вполне достаточно. Формировать сигнал начального сброса RESET# не надо. Он автоматически генерируется в начале и в конце программирова-

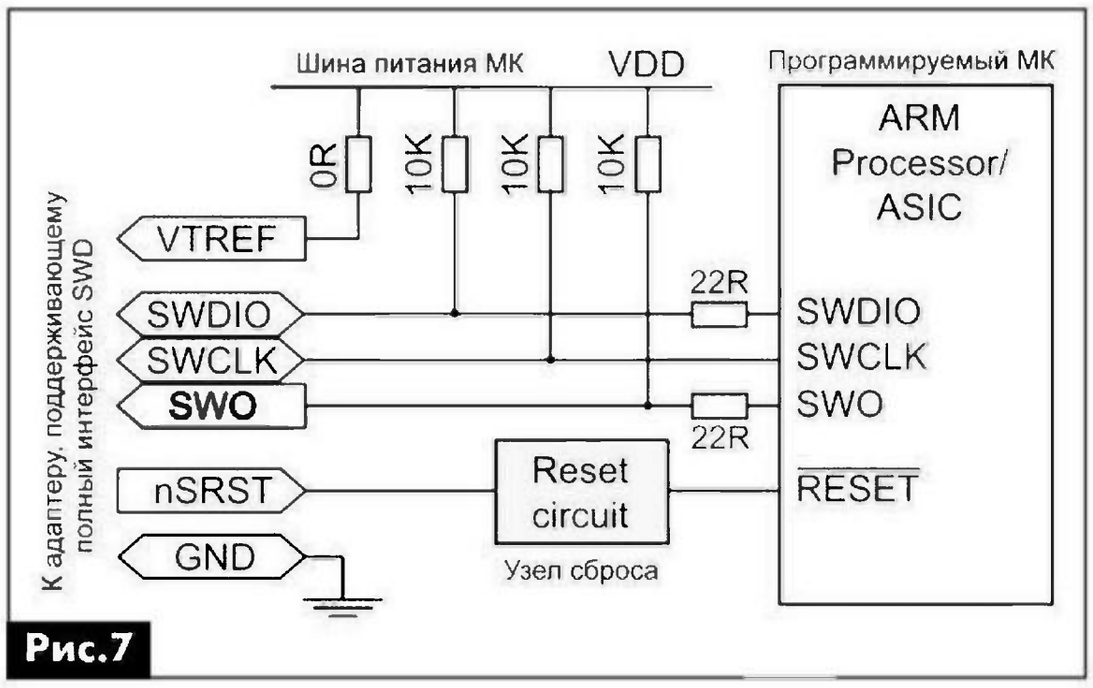



Рис.7

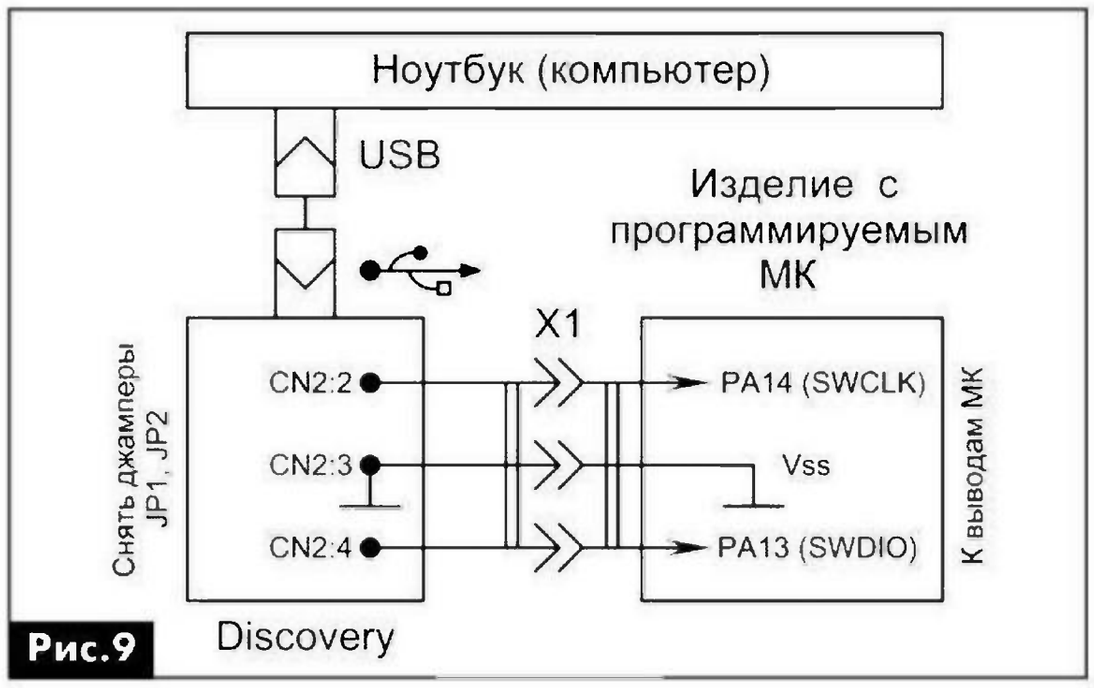



Рис.9

ния. Последнее означает, что после прошивки сразу же запускается новая программа.

Методика программирования стандартная, из среды CoIDE [1]. Сигналы SWD имеют наивысший приоритет, поэтому процесс прошивки начинается моментально из любого места выполнения штатной программы.

Через Discovery программируются не только МК STM32F10x, но и любые другие STM32F05x...40x. Выводы подключения сигналов SWD у них унифицированные и в этом большой плюс продукции фирмы STM (**табл.5**).

**Табл.5**

| Сигнал | Линия | LQFP-48 | LQFP-64 | LQFP-100 | LQFP-144 | LQFP-176 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SWDIO | PA13 | вывод 34 | вывод 46 | вывод 72 | вывод 105 | вывод 124 |
| SWCLK | PA14 | вывод 37 | вывод 49 | вывод 76 | вывод 109 | вывод 137 |

Чтобы каждый раз не запускать среду CoIDE и не компилировать «исходник», можно воспользоваться режимом командной строки программы CoFlash, которая входит в среду CoIDE. Исполняемый файл «coflash.exe» находится в папке C:\CooCox\CoIDE\bin\. Расшифровка управляющих команд приведена на странице <http://www.coocox.com/CoFlashGuide/CoFlash_UserGuide_Commandline.htm> или в сокращенном виде применительно к Discovery в **табл.6**.

**Табл.6**

| Командная строка (*.bat файл) | Выполняемые действия |
|---|---|
| coflash --help | Справка помощи |
| coflash blankcheck STM32F100RB -a ST-Link | Проверка чистоты памяти МК через адаптер ST-Link |
| coflash program STM32F100RB blink.bin -a ST-Link | Прошивка в МК бинарного файла «blink.bin» |
| coflash verify STM32F100RB blink.bin -a ST-Link | Сравнение содержимого памяти с файлом «blink.bin» |
| coflash erase STM32F100RB -a ST-Link | Стирание памяти программ МК |
| Примечание – командная строка или *.bat файл должен запускаться из той папки, где находятся файлы «coflash.exe» и «blink.bin», например, C:\CooCox\CoIDE\bin\ | |

В командной строке допускается указывать полный путь к файлу и полное название адаптера, при этом запуск bat-файла может осуществляться из любого места, например, с диска F:\ (**рис.10**). Файлы прошивок могут иметь расширение *.bin, *.elf, но не *.hex. Кавычки улучшают читабельность. Правда, они обязательны лишь в том случае, когда в названиях папок содержатся пробелы. Кириллица не допускается. В имени файла может быть больше, чем 8 символов.

**Длина кабеля от Discovery к внешнему МК.**

В документации об этом скромно умалчивается. Единственное, что в [3] указана допустимая длительность полупериода импульсов SWCLK от 10 нс до 500 мкс. Это означает, что тактовая частота в интерфейсе SWD может быть и 50 МГц, и 1 кГц.

Предлагается провести несложный эксперимент. Удалить джамперы JP1, JP2 в Discovery. Соединить длинными проводами точки CN2:2–CN3:2 и CN2:4–CN3:4, что на рис.8. Провести программирование встроенного в Discovery МК при помощи среды CoIDE.

Увеличивая длину соединительных проводов, добиться сбоев в программировании: «Error: Connect failed, check config and cable connection». Реально этот момент наступает при длине проводов более 4 м. Важно, чтобы провода были максимально разнесены друг от друга в пространстве, иначе возникнут перекрестные помехи. Например, при скрученных проводах ошибки появляются уже при длине 30 см.

Разумеется, эксперимент не совсем «чистый», поскольку общий провод на печатной плате Discovery остается коротким. Но определенные выводы сделать можно. Во-первых, не следует стремиться к очень длинному кабелю, на практике достаточно 50-80 см. Во-вторых, важно физически отделить тактовый и информационный сигналы. К примеру, если используется плоский трехпроводной ленточный кабель, то сигналы SWDIO, SWCLK должны обязательно идти по бокам, а центральный провод должен соединяться с цепью GND (CN2:3).

В качестве апгрейда рекомендуется добавить в кабель четвертый провод и подключить его к контакту CN2:1 на плате Discovery. При этом появляются два бонуса: можно подать питание 3,3 В от Discovery на удаленный МК (**рис.11**) или визуально по светодиоду проконтролировать наличие напряжения 3,3 В на программируемом МК (**рис.12**).

**Удаленное программирование через Boot-Loader.**

Как известно, МК семейства STM32 имеют встроенный загрузчик. С внешним миром он общается по интерфейсу UART с использованием

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

F:\>"C:\CooCox\CoIDE\bin\coflash.exe"
program STM32F100RB "D:\Work\blink.bin"
--adapter-name=SI-Link
Chip Erase:      [Done]
   Program:      [Done]
    Verify:      [Done]
F:\>pause
Для продолжения нажмите любую клавишу
```

**Рис.10**

**Рис.11**

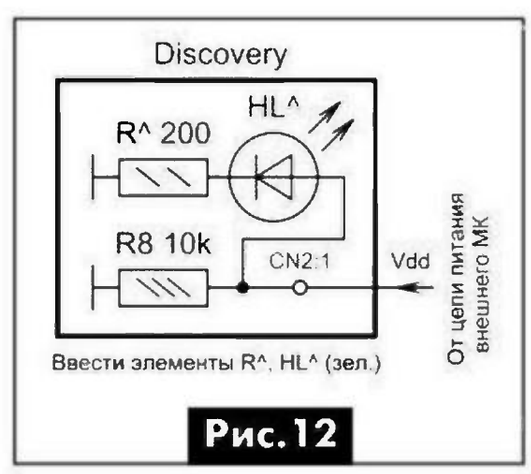



**Рис.12**

двух сигналов: RxD, TxD. Поскольку эти сигналы по уровням нельзя напрямую подавать в компьютер, то дополнительно требуется конвертор, в частности, USB-UART. Он может быть выполнен по любой схеме на разных чипах.

BootLoader в МК STM32 активизируется во время начального сброса выставлением лог.1 на выводе BOOT0 и лог.0 на выводе BOOT1. Но этого мало. После начальной загрузки МК переходит в ждущий режим и не выходит из него, пока не получит по UART все коды программирования. По окончании процесса МК зацикливается. Чтобы стартовала новая прошивка, надо выставить лог.0 на выводе BOOT0 (уровень BOOT1 может быть любым), затем вновь подать сигнал сброса.

Автоматизировать процедуру помогает утилита фирмы STM «Flash Loader Demonstrator» v2.06, которая бесплатно скачивается по адресу <http://www.st.com/web/en/catalog/tools/PF257525>. У нее имеется режим командной строки, подробно расписанный в документе UM0462 <http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/user_manual/CD00171488.pdf>. Сам файл «STMFlashLoader.exe» размещается в папке C:\Program Files\STMicroelectronics\Software\Flash Loader Demonstrator\.

Схема подключений показана на **рис.13**. Конвертор USB-UART обязательно должен поддерживать не только сигналы RxD, TxD, но и RTS, DTR. Почему? Потому что через них производится смена логических уровней сигнала BOOT0 и начальный сброс МК. В блоге [4] дана пошаговая инструкция программирования при помощи командной строки через BootLoader с USB-конвертором на микросхеме CP2102.

**Программирование через Arduino-UNO.**

Особенностью Arduino-UNO является отсутствие в его конверторе USB-UART сигнала RTS (сигнал DTR имеется). Следовательно, программирование из командной строки по вышеприведенной методике не получится. Однако можно обойти это ограничение через графическую оболочку программы «Flash Loader Demonstrator» (фирма STM). Для Arduino-UNO подойдут версии 2.4.0 и старше.

*Важный нюанс.* В программе версии 2.4.0 <http://afrodevices.googlecode.com/files/stm32-stm8_flash_loader_demo.zip> имеется окно выбора «Flow Control». В версиях 2.5.0 и 2.6.0 <http://www.st.com/web/en/catalog/tools/PF257525> такого окна нет, в связи с чем придется вручную подкорректировать текстовый файл C:\Program Files\STMicroelectronics\Software\Flash Loader Demonstrator\Conf\Default.conf изменением строки 31 по образцу: имеется «Control=0», должно быть «Control=1» (**рис.14**). Если этого не сделать, то любая попытка запрограммировать МК наталкивается на сообщение об ошибке (**рис.15**).

**Рис.14**

Схема подключений показана на **рис.16**. Чтобы отработать методику работы, для простоты будет прошиваться МК, находящийся внутри Discovery.

В Arduino-UNO задействуются 4 контакта. Сигнал сброса RESET соединяется с общим проводом, чтобы перевести в высокоимпедансное состояние линии портов МК ATmega328. Названия сигналов RX и TX отмаркированы на плате, но логически они относятся к внутреннему USB-конвертору и выполняют диаметрально противоположные функции.

В Discovery задействуются 6 контактов. Сигналы BOOT0 и BOOT1 (PB2) в исходном состоянии находятся в лог.0 из-за резисторов R16, R18. Переключателем S1 сигнал BOOT0 может переводиться в лог.1, при этом ток через его контакты не превышает 6,5 мА. Кнопка S2 подключается парал-

**Рис.15**

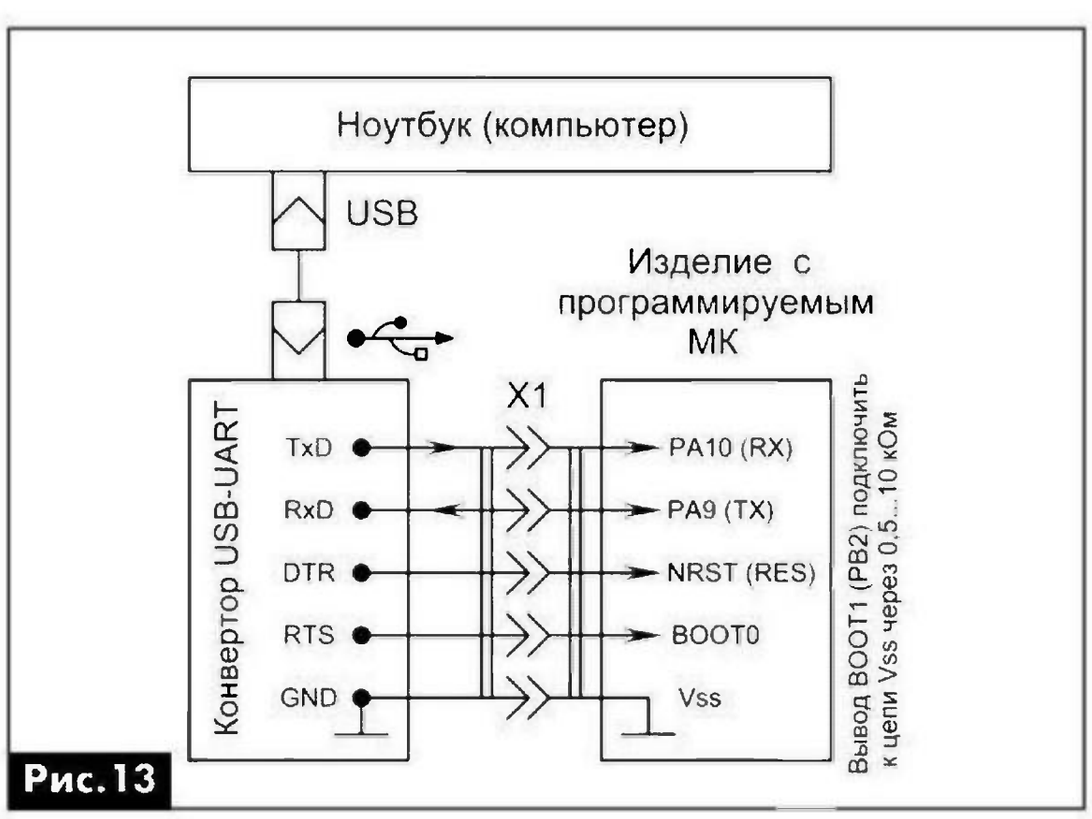


**Рис.13**

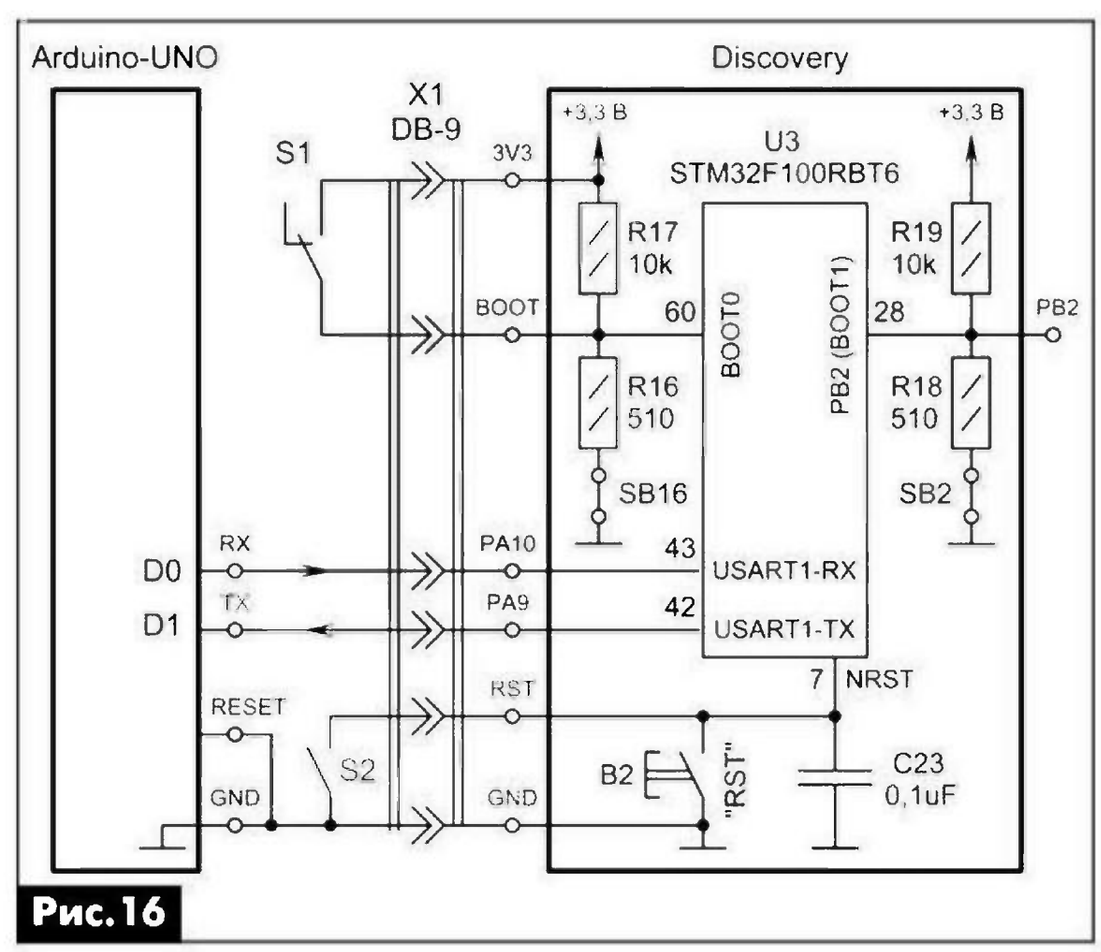


**Рис.16**

лельно кнопке сброса B2 в Discovery. Это сделано специально, ведь в реальном изделии внутренней кнопки сброса может и не быть. Сигналы UART подключаются напрямую к Arduino-UNO, несмотря на разницу уровней 5 В и 3,3 В. Здесь используется свойство толерантности выводов PA9, PA10 в МК STM32F100 к напряжению 5 В.

Переключатель S1 и кнопка S2 любые малогабаритные. Их можно установить внутри корпуса вилки DB-9 или закрепить на кабеле, сделав хорошую изоляцию проводов.

*Порядок действий.* Перевести тумблер S1 в замкнутое положение (BOOT0=1), кратковременно нажать кнопку сброса S2. Запустить на выполнение программу «Flash Loader Demo», выставить скорость UART 115200 бод (реально проверялось от 1200 до 256000 бод) и номер COM-порта Arduino. В версии 2.4.0 дополнительно надо установить строку «Flow Control» в положение «ON» (**рис.17**).

Нажать экранную кнопку «Next», затем по умолчанию еще 2 раза «Next» и в окне программирования указать полный путь к файлу прошивки. Допускаются расширения *.bin, *.hex, *.s19. По окончании процесса наблюдать надпись: «Download operation finished successfully». Перевести тумблер S1 в разомкнутое состояние (BOOT0=0) и еще раз нажать кнопку сброса SB1 для запуска новой программы. Теперь можно отсоединить кабель от разъема X1.

Особенностью прошивки через бутлоудер в STM32 является его «неубиваемость», т.е. даже если во время загрузки произошел сбой или обрыв кабеля, то можно повторить процедуру заново и МК в конце-концов будет успешно запрограммирован.

**Самодельные Boot-загрузчики и «навесная защита».**

Достоинством программирования через Boot-Loader по каналу UART является простота реализации. Основной недостаток – открытость канала передачи данных. Во-первых, сам файл прошивки доступен в компьютере для просмотра, во-вторых, подключившись «снифером» параллельно цепи TxD, можно «на лету» прочитать коды прошивки МК и затем их проанализировать.

Чтобы противодействовать несанкционированному доступу, разработчики пишут свои собственные Boot-загрузчики, которые прошиваются в память МК и уже «изнутри» обращаются к бутлоудеру по специальному протоколу. Здесь можно как угодно сложно шифровать данные, принимаемые из компьютера по UART, и применять самые разные физические интерфейсы.

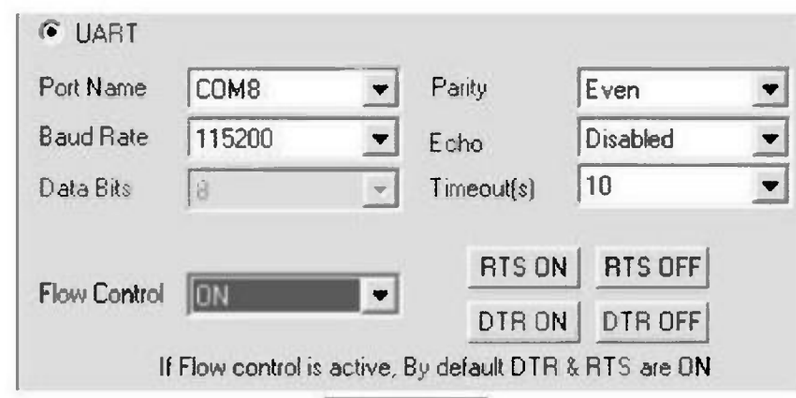



**Рис.17**

Но, как мудро подмечено в одном из интернет-форумов: «...Планирование раскладки памяти, настройка линкера под эту раскладку, разработка и реализация способа загрузки и проверки целостности прошивки, способы передачи управления от загрузчика к основной прошивке и обратно – все это не для начинающих».

Тем же, кто хочет хоть как-нибудь обезопасить свой интеллектуальный труд, пригодится методика запутывания следов, которая в криптографии называется «навесная защита». Суть в том, что в тело программы вводятся многочисленные, но бесполезные операторы, которые затрудняют расшифровку логики работы дизассемблированного кода.

К примеру, если в листинг простейшей программы мигающего светодиода вставить вместо задержки времени функцию рекурсивного вычисления «синуса-косинуса-тангенса-котангенса» некоторого массива переменных и запомнить его в памяти МК, то функциональность не изменится, зато объем файла прошивки увеличится намного. «Неприятельский» программист, который попробует дизассемблировать бинарный код («исходники» с комментариями ему никто предоставлять не собирается), не сразу поймет, что хитроумные математические вычисления служат всего лишь задержкой времени...

Если подобных «трюков» в программу будет вставлено много и с богатой фантазией, то время, затраченное на вскрытие чужого листинга может оказаться соизмеримым с временем разработки своего собственного проекта «с нуля».

В **табл.7** даны ссылки на некоторые сайты в Интернете по теме BootLoader для STM32.

**Литература**

3. ARM DSTREAM. System and Interface Design Reference / ARM, 2010 <http://infocenter.arm.com/help/topic/com.arm.doc.dui0499b/DUI0499B_system_design_reference.pdf>.

4. USB-to-UART в качестве программатора/отладчика для STM32 / «marvin_yorke», 2012 <http://we.easyelectronics.ru/STM32/usb-to-uart-v-kachestve-programmatora-otladchika-dlya-stm32.html>.

**Табл.7**

| Адреса сайтов (BootLoader для STM32F10x) | Комментарии |
|---|---|
| http://chipspace.ru/stm32-bootloader-flash-loader-demonstrator/ | Схема бутлоудера на FT232RL |
| http://easyelectronics.ru/proshivka-arm-cortex-m3-na-primere-stm32-i-lpc1300.html | Самодельный USB-Boot, встроенный в STM32F103 |
| http://easystm32.ru/useful-things/42-bootloader-stm32 | Теория и практика программирования |
| http://gostm32.blogspot.com/2010/09/converting-stm32-to-boot-mode.html | Схема переключения сигнала BOOT0 напряжением 5 В |
| http://www.mikrocontroller.net/topic/141711 | Альтернативные бутлоудеры на FT232RL, MAX3232 |

# Обзор тепловизоров производства компании Dali. Система видеонаблюдения для защиты периметра «S660 Thermal Guard»

**Леся Рощюк**, г. Киев

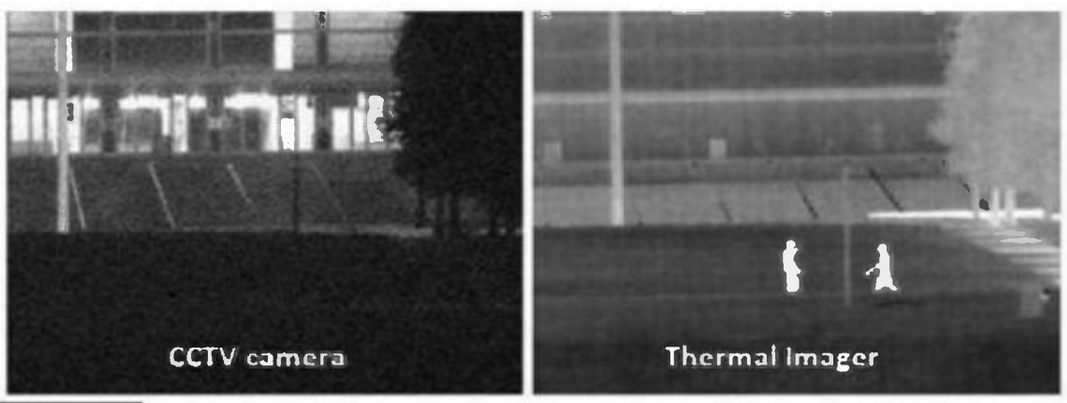
*В последнее время тепловизоры приобрели большую популярность в кругу профессионалов видеонаблюдения, охранных структур, так как при постоянном и планомерном уменьшении их стоимости, они позволяют решать сложные задачи с очень высокой эффективностью и хорошим соотношением стоимость/эффективность.*

В наше время задача по организации системы безопасности набирает все большее значение. На промышленных и частных объектах и территориях существует потребность в своевременном обнаружении и принятии мер против незаконного въезда или проникновения, саботажа, воровства, вандализма и многих других нарушений. В целях обеспечения эффективной защиты периметра в критических местах, таких как аэропорты, морские порты, электросети, промышленность, железнодорожные объекты и другие, большое значение имеет высокая точность и дальность обнаружения. Для этих задач было разработано много решений, но в последнее время использование тепловизионных камер становится все более и более приоритетным вариантом, потому что с их помощью задача по видеонаблюдению и защите периметра была поднята на новый уровень. Благодаря использованию тепловизоров появилась возможность получения более четких изображений на больших расстояниях при значительно худших условиях окружающей среды. Уже на сегодняшний день стоимость систем с использованием тепловизоров близка по стоимости к традиционным системам, но системы, построенные с помощью тепловизионных камер, имеют ряд преимуществ:

***1. Не требуется установка освещения на охраняемом периметре:*** тепловизионные камеры не нуждаются в освещении. Они регистрируют даже на незначительные изменения теплового излучения, и на их основе формируют высококонтрастные тепловизионные изображения. Как следствие, тепловизоры могут прекрасно «видеть» в полной темноте, а также в тяжелых условиях, таких как дым, пыль и туман. Традиционные системы наблюдения в этих условиях просто бессильны. При дневном свете тепловизионные камеры работают по тому же принципу и гарантируют высокое качество в достижении поставленной задачи. На **рис.1** показана разница наблюдения с помощью традиционной камеры и тепловизионной камеры в темноте и в тумане.

***2. Дальность обнаружения:*** системы видеонаблюдения на тепловизионных камерах имеют более широкую область зрения и большую дистанцию обнаружения, чем системы на традиционных камерах наблюдения. В охранных структурах дистанция обнаружения является очень важным параметром, так как чем раньше будет обнаружен нарушитель, тем больше времени для реакции, принятия решения и ответных действий. На больших расстояниях тепловизионные камеры имеют большую производительность. Например, даже когда цель приближается или удаляется к тепловизионной камере по прямой линии, то ее можно заметить визуально и определить параметры обнаружения более точно с помощью аналитического программного обеспечения. Если бы эта задача решалась с помощью традиционных камер, то цель слилась бы с фоном и не была обнаружена. На **рис.2** показаны примеры обнаружения цели на дальних расстояниях.

***3. Сравнение с лазерными системами наблюдения:*** лазерные камеры излучают луч мощностью от 2 до 10 Вт, который может быть замечен человеческим глазом, так как человеческий глаз замечает излучения около 800 нм, а типичные лазерные камеры излучают на 810 нм. В некоторых случаях это может быть очень нежелательным. Также стоит обратить внимание на то, что лазерный луч может отразиться обратно в камеру, создавая эффект ореола (**рис.3**). Последнее, но не менее важное отличие, – направленные лазерные лучи и системы, которые построены на лазерных камерах,



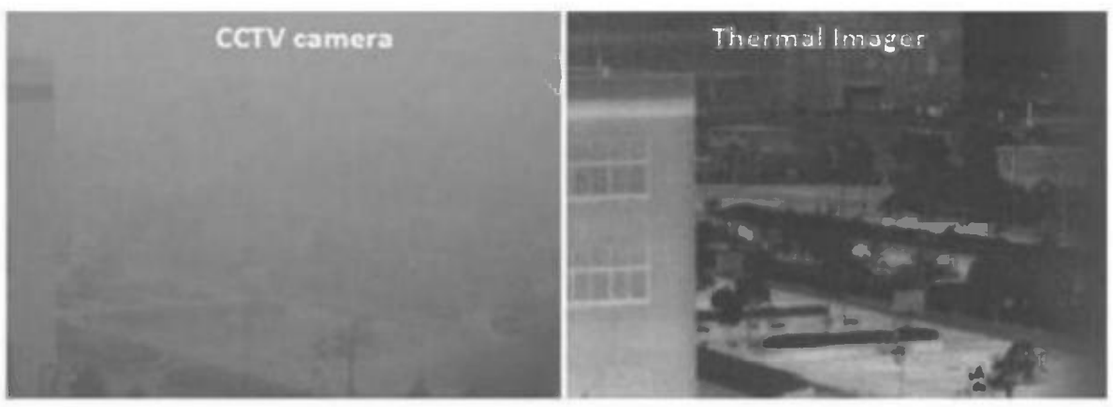
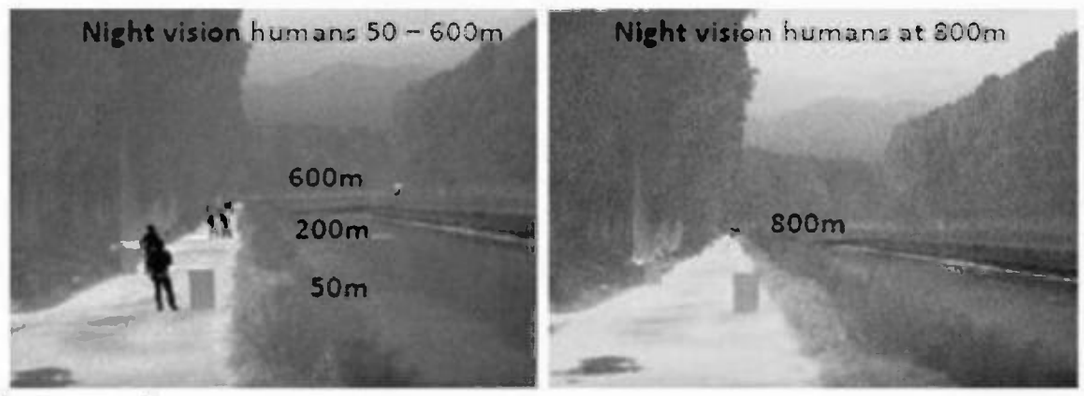




**Рис.1**



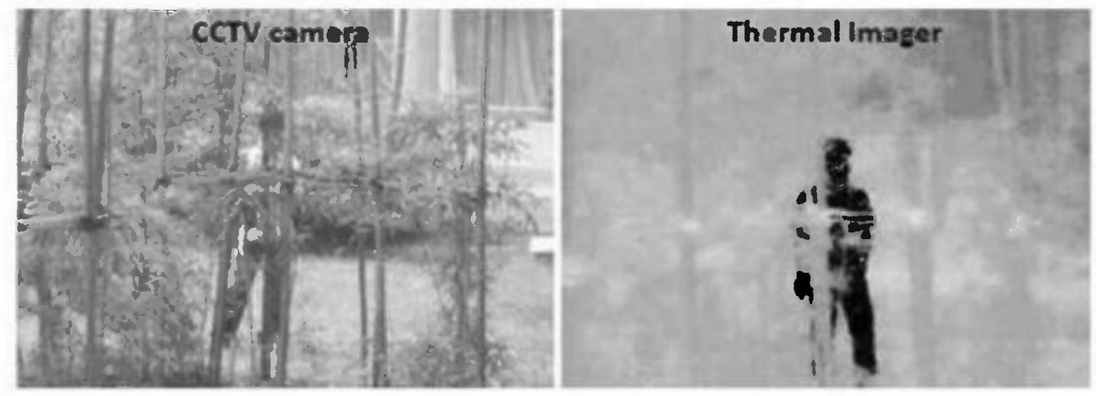




Рис.2

отлично подходят для узконаправленных наблюдений, в то время как системы на тепловизионных камерах имеют гораздо больше поле зрения.

***4. Отражение и яркий свет:*** системы видеонаблюдения на основе тепловизионных камер чаще применяются для работы в темноте, но в большинстве случаев они также будут лучшим решением в дневное время или сумерках, потому что CCD камеры могут быть ослеплены отраженным светом, прямыми солнечными лучами или сильным потоком света (**рис.4**). Тепловизионные камеры не имеют этих проблем.

***5. Скрытность и безопасность:*** тепловизионные камеры не используют свет и не излучают ничего, поэтому их очень тяжело обнаружить. Тепловизор только собирает излучаемую энергию от объектов на чувствительную матрицу и преобразовывает эти энергетические различия в высококонтрастное изображение. Все объекты излучают энергию на разных длинах волн. Например, здание и машина при температуре 25°С будут излучать энергию на разных длинах волн. Если автомобиль будет припаркован перед стеной, то он будет четко замечен тепловизионной камерой.

***6. Стоимость:*** одна тепловизионная камера покрывает периметр наблюдения 3–4 традиционных камер. Это означает, что для организации наблюдения за периметром будет необходимо меньше камер, а это обеспечивает большую экономию при организации поддерживающей инфраструктуры, что необходима традиционным камерам (создание меньшего количества мест для установки камер, создание системы освещения, питание, обслуживание и др.). Также еще раз стоит обратить внимание на дальность обнаружения. Если провести самый жесткий тест (человек идет прямо на камеру, и камеры имеют одинаковые объективы), то тепловизионные камеры будут иметь преимущество в 2 раза по сравнению с традиционными камерами. Это дает возможность создания большей буферной зоны для раннего обнаружения вторжений, что имеет большое значение.

Рис.3

**Dali «S660 Thermal Guard» система с интеллектуальным аналитическим программным обеспечением**

В зависимости от необходимых расстояний детектирования, периметра и планировки можно выбрать конфигурацию системы видеонаблюдения из различных тепловизионных камер с целью достижения наиболее экономичного решения. Система видеонаблюдения состоит из тепловизионной камеры, CCD камеры (опционально), звуковой-/видеосигнализации и диспетчерской системы, которая включает в себя DVR, коммутатор, сервер, ПК. Для быстрой передачи данных используются волоконно-оптические линии. Тепловое изображение обрабатывается с помощью аналитического программного обеспечения. Пользователи могут выделить зоны, при входе или выходе из каких будет зафиксирована тревога и подан сигнал, отслеживать движущиеся объекты, подсчитывать людей, автомобили и т.д. Система видеонаблюдения «S660 Thermal Guard» будет поддерживать защиту вашего периметра 24 часа в сутки 7 дней в неделю с высокой точностью и надежностью в любых условиях. Система проста в установке, еще проще в использовании, не требует подготовленных специалистов для ее использования.

**Рекомендуемые тепловизионные камеры**

В системе видеонаблюдения Dali «S660 Thermal Guard» используются современные тепловизионные камеры, которые имеют детекторы с высокой точностью измерения температуры, что гарантирует четкие и ясные изображения с высоким разрешением. Камеры имеют длительный срок службы, простой в настройке программный интерфейс и многие другие уникальные особенности. Возможен выбор различных линз, корпусов (с подогревом) и поворотных механизмов в зависимости от Ваших требований и окружающей среды (**рис.5**).

Рис.4

Рис.5

В **таблице** приведены характеристики тепловизионных камер с различными линзами, которые используются в системе видеонаблюдения Dali «S660 Thermal Guard».

Заметим, что тепловизоры уже вошли в круг технических средств, которые активно начали применять в охранных структурах, для обеспечения безопасности на транспорте, портах, навигации, промышленности, обслуживающих компаниях, строительстве. Благодаря своей универсальности тепловизоры заслуживают внимания многих компаний широкого спектра деятельности, а их высокая цена сторицей окупается в виде раннего обнаружения опасности и ее ликвидации заранее, с малыми финансовыми затратами.

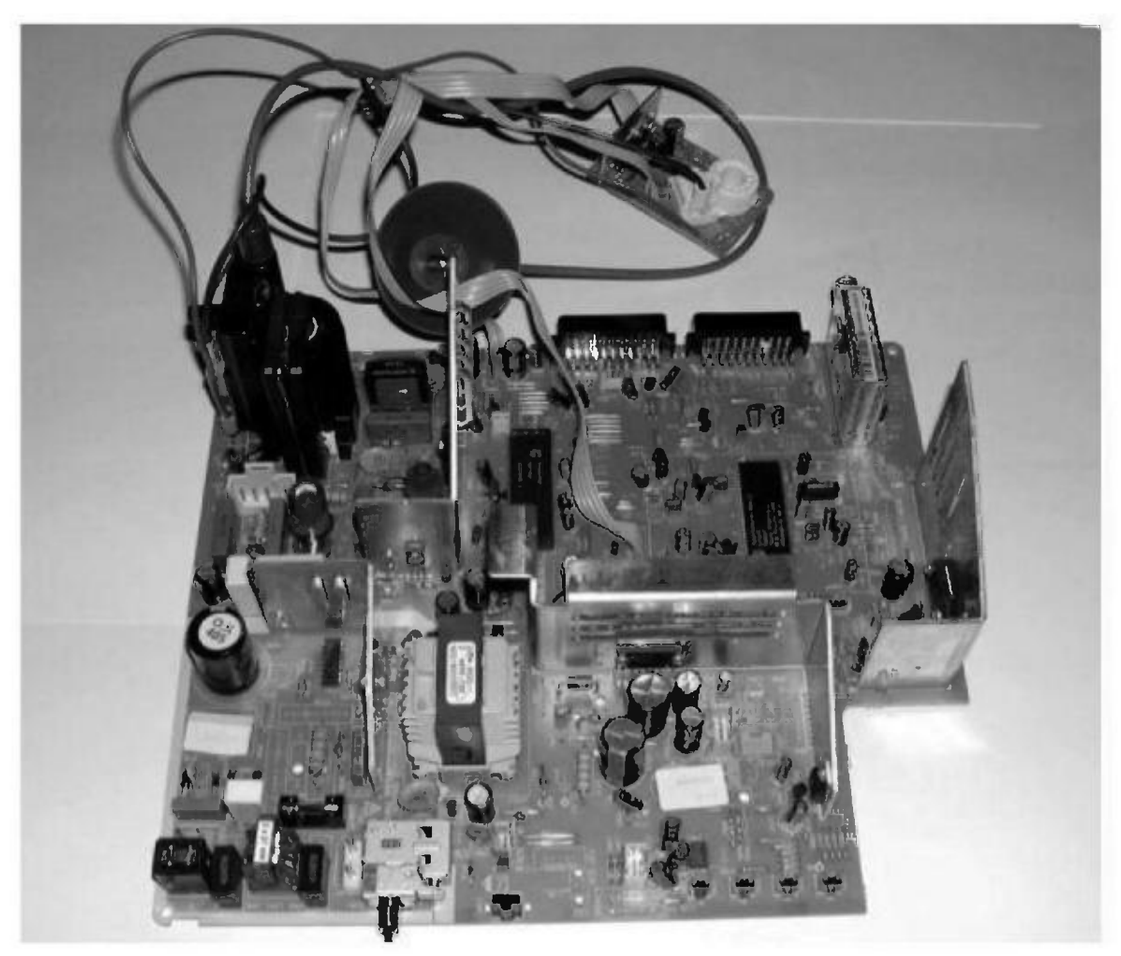
За дополнительной технической информацией обращайтесь в компанию СЭА по тел. (044) 291-00-41 или присылайте запросы по электронной почте info@sea.com.ua

| Модель | Детектор | Линза | Поле зрения/мин. фокусное расстояние | IFOV | Человек (м) | | Транспорт (м) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (мрад) | Дальность записи | Дальность обнаружения | Дальность записи | Дальность обнаружения |
| S660-3-40 | 384X288 | 40 мм | 13,7°x10,3°/5 м | 0,63 | 450 | 1300 | 900 | 1800 |
| S660-3-75 | 384X288 | 75 мм | 7,3°x5,7°/5 м | 0,33 | 800 | 2500 | 1700 | 3400 |
| S660-3-40PT | 384X288 | 40 мм | 13,7°x10,3°/1,0 м | 0,63 | 450 | 1300 | 900 | 1800 |
| S660-3-75PT | 384X288 | 75 мм | 7,3°x5,7°/5 м | 0,33 | 800 | 2500 | 1700 | 3400 |
| S660-3-100PT | 384X288 | 100 мм | 16,7°x12,5°/5 м; 5,5°x4,1°/10 м | 0,42/0,17 | 1100 | 3400 | 2300 | 4600 |
| S660-3-150PT | 384X288 | 150 мм | 9,17°x6,88°/5 м; 3,67°x2,67°/10 м | 0,75/0,25 | 1600 | 5000 | 3300 | 6700 |

# Телевизионное шасси РТ-92

**Игорь Безверхний**, г. Киев

*Существует множество моделей телевизоров на ЭЛТ (электронно-лучевых трубках – кинескопах), собранных на базе телевизионного шасси РТ92. Об особенностях и схемотехнике этого шасси по многочисленным просьбам читателей журнала «Радиоаматор» рассказано в этой статье, в первой части которой речь идет об особенностях функциональной схемы и схеме и работе блока питания телевизионного шасси РТ92.*



Шасси РТ-92 используется в монофонических и стереофонических телевизионных приемниках разных торговых марок, которые можно встретить в разных частях света, с разными кинескопами, как с углом полного отклонения 90°, так и с углом полного отклонения 110°. Это такие модели телевизоров, как: BUSH WS6674, CINEX TV37511, CINEX

TV70821, ELEMIS 3855T MIRA, ELEMIS 870DW(TN), ELEMIS 8855T, ELEMIS FLAT855N, ELEMIS TF855TN, MASCOM 72W28A, MASCOM TV7125M2, MITSAI TECHNO, PIONEET N55ST, PROLUX PRT 01, REDSTAR CTV2155, SCHNEIDER STV4270ST, SCHNEIDER STV8200, SILVA – SCHNEIDER STV1710, TELESTAR 8837T ULTRA, TELESTAR 9855TN CROMA, TELESTAR LYRA829, TELEFUNKEN TLF2125BNTX, WHARFEDALE 550S и многие другие.

### Особенности разных версий телевизионного шасси PT-92

Существует несколько вариантов шасси PT-92. Изобразить все их на одной функциональной схеме можно, но она получается перегруженной и трудной для восприятия. Правда, все варианты исполнения этого шасси вполне укладываются в три основные функциональные схемы, показанные на **рис.1** (см. стр. 27) (PT-92-90 MONO), **рис.2** (см. стр. 28) (PT-92-90 STEREO) и **рис.3** (см. стр. 29) (PT-92-110 STEREO). Сокращения, приведенные в скобках, очень часто встречаются в технической документации на шасси PT-92. Причем числа 90 и 110 обозначают угол полного отклонения кинескопа, на работу с которым рассчитан данный конкретный вариант шасси PT-92.

Схемотехнической основой этих шасси являются процессоры UOC серий TDA935X, TDA936X, TDA938X [1].

Напомню, что главное отличие телевизоров с кинескопом 110° от аппаратов с кинескопом 90° состоит в том, что они имеют схему EW-коррекции. Поэтому в этих телевизорах принципиально могут использоваться только соответствующие версии UOC-процессоров TDA9353, TDA9362–TDA9365 и TDA9383–TDA9386 [1].

В большинстве вариантов шасси PT-92 используется тюнер с ФАПЧ (PLL) типа UV1316 или его аналоги. Значительно реже в телевизорах на этом шасси можно встретить тюнер, управляемый напряжением, типа UV1315 или его аналоги. Возможность использования тюнера UV1315 показана на **рис.1**. Этот тюнер не имеет выводов управляющей шины $I^2C$, но зато он имеет вход напряжения настройки (0,6...30 В), которое формируется каскадом на транзисторе TT01, и три входа переключения поддиапазонов, на которые поступает код, формируемый процессором IV01 и ключом TT02.

Состав основных вариантов телевизионных шасси PT-92 приведен в **табл.1**.

### Блок питания (POWER SUPLLY) телевизионного шасси PT-92

Существует несколько модификаций блоков питания. Все они собраны на микросхеме TDA16846 с позиционным номером IP01. Назначение выводов микросхемы IP01 TDA16846 приведено в **табл.2**.

Принципиальная схема наиболее сложной модификации БП показана на **рис.4** (см. стр. 30).

***Назначение основных деталей блока питания:***

- CP01, CP02, LFP1 – цепь помехозащиты;
- PTC1, CP37 – цепь питания петли размагничивания;
- RP01 – резистор, ограничивающий ток диодного моста при заряде накопительного конденсатора сетевого выпрямителя CP06;
- DP01–DP04, CP06 – сетевой выпрямитель;
- TP01 – выходной полевой ключ импульсного преобразователя БП;
- WP02 – ТПИ, нагрузка TP01;
- DP06, RP10, CP05 – снаберная (демпфирующая) цепь;
- RP07 – ограничивающий резистор;
- IP01 – TDA16846 контроллер управления выходным полевым ключом импульсного БП;
- IP03 – оптопара цепи управления;
- RP02, CP13 – времязадающая цепь, задающая частоту дежурного режима и время выключения;
- RP05, CP12 – цепь, определяющая ток первичной цепи БП, а значит, и его максимальную мощность;
- RP04, RP03 и перемычка RP16 – делитель цепи ООС (если в БП не используется оптопара,

**Табл.1**

| Позиционный номер | Тип элемента | | | Назначение |
|---|---|---|---|---|
| | 110° стерео | 90° стерео | 90° моно | |
| TU01 | UV1316 или UV1315 (редко) | | | Тюнер всеволновой с гипердиапазоном |
| IV01 | TDA935X, TDA936X | | | Процессор управления и видеопроцессор (UOC-процессор) с телетекстом |
| | - | TDA938X | | Процессор управления и видеопроцессор (UOC-процессор) без телетекста |
| IC02 | 24C16 | | | Энергонезависимая память $E^2$PROM |
| IC04 | | | | Фотоприемник |
| ID50 | TDA8351 (TDA8356) | | TDA8357J | Выходные каскады кадровой развертки |
| I302 | TDA9875A | | - | Процессор звука |
| IA50 | - | - | TDA7056A | УМЗЧ моно |
| IA01 | TDA2616 | TDA2615 | | УМЗЧ стерео |
| IH01 | TDA7050 | | | Телефонный усилитель (стерео) |
| IP01 | TDA16846 | | | ШИМ-контроллер импульсного блока питания |
| IP02 | LE33AB/C | | | Стабилизатор 3,3 В |
| IP03 | TCDT1101G | | | Оптопара БП в цепи ООС (цепи стабилизации) |
| IP04 | LM7805 | | | Стабилизатор 5 В |
| I001 | TDA6107Q | | | Выходные видеоусилители RGB |
| TD01 | BC639 | | | Предоконечный каскад строчной развертки |
| TD02 | BU2525AF | BU508DF или BUH515D | | Выходной каскад строчной развертки |

**Табл.2**

| № | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | OTC | Вход от времязадающей цепи, определяющей время выключения и частоту дежурного режима |
| 2 | PCS | Вход схемы запуска БП и вход схемы, определяющей ток первичной цепи БП |
| 3 | RZI | Вход усилителя ошибки и детектора перехода импульсного напряжения в ТПИ через ноль |
| 4 | SRC | Вывод подсоединения накопительного конденсатора для напряжения управления (от емкости этого конденсатора зависит скорость управления и мягкий старт) |
| 5 | OCI | Вход управления от оптопары |
| 6 | N.C. | Не используется |
| 7 | SYN | Вход сигнала внешней синхронизации (не используется) |
| 8 | N.C. | Свободный |
| 9 | N.C. | Выход опорного напряжения 5 В (не используется) |
| 10 | FC | Вход компаратора защиты (вывод заземлен и не используется) |
| 11 | PVC | Вход схемы контроля первичного напряжения (после моста) |
| 12 | GND | Корпус |
| 13 | OUT | Выход запускающих импульсов |
| 14 | VCC | Напряжение питания |

то вместо перемычки RP16 устанавливается переменный резистор VRP1, которым регулируется выходное напряжение +В). Если импульсы на выводе 3 микросхемы IP01 порог превышают 5 В, управляющее напряжение на выводе 4 понижается;

• CP10 – накопительный конденсатор напряжения управления;

• CP09 – накопительный конденсатор схемы запуска и импульсного выпрямителя питания микросхемы контроллера БП;

• DP06 – каскад стабилизации (регулируемый стабилитрон типа TL431C);

• RP29, VRP2, RP28 – делитель выходного напряжения для каскада стабилизации;

• VRP2 – регулятор выходного напряжения (+В);

• DP07 – диод импульсного выпрямителя питания микросхемы контроллера БП;

• DP08 – диод импульсного выпрямителя питания ВКСР +115 В (для шасси PT-92-90) или +145 В (для шасси PT-92-110);

• DP11 – диод импульсного выпрямителя +8 В;

• DP12 – диод импульсного выпрямителя +30 В (только в стереошасси);

• DP13 – диод импульсного выпрямителя +16 В;

• DP17 – диод импульсного выпрямителя +12,5 В (только в моношасси);

• IP02 – стабилизатор напряжения +3,3 В для питания цифровой части UOC-процессора;

• IP04 – стабилизатор напряжения +5 В;

• TP02 – ключ включения рабочего режима (в шасси PT-92-90 может отсутствовать);

• TP03, TP05 – ключ отключения 5 В при отсутствии CP.

Следует заметить, что большая часть телевизоров на шасси PT-92 не имеет дежурного режима и соответствующих цепей. Соответствующая опция для запрета дежурного режима – это особенность программного обеспечения сервисного режима шасси PT-92 (см. ниже).

Кроме того, шасси PT-92-110 может содержать пассивный корректор коэффициента мощности (PFC), в состав которого кроме CP06 входят CP38, RP13, LP01, CP39 и DP14.

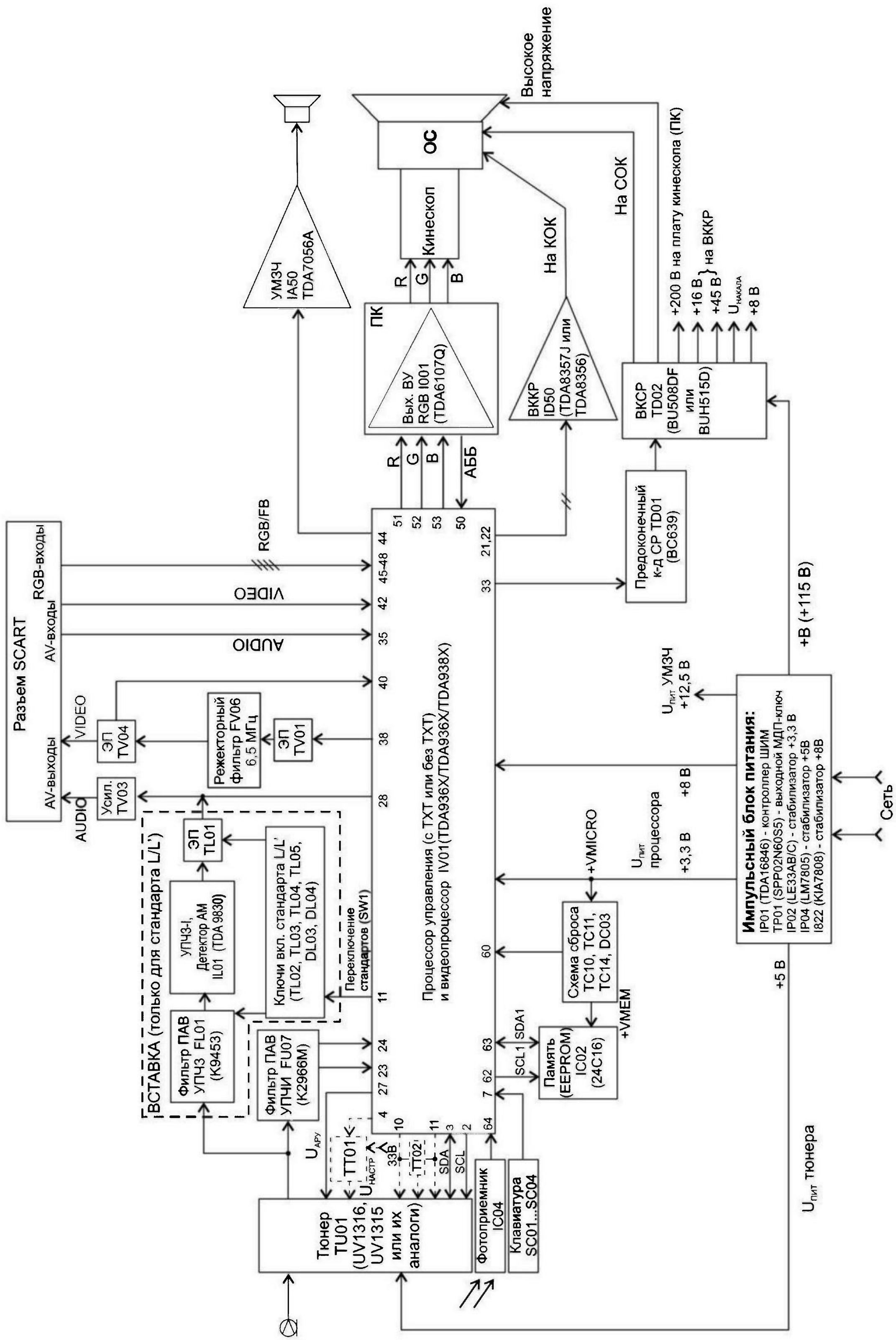
Рассмотрим, как работает блок питания. Начнем с режима запуска. При включении накопительный конденсатор CP09 заряжается напряжением сетевого выпрямителя с конденсатора CP06 через RP05 и внутренний диод микросхемы IP01, находящийся между выводами 2 и 14. Когда напряжение на конденсаторе CP09 (на выводе 14 IP01) достигнет 15 В, сработает компаратор внутри микросхемы, и это напряжение поступит в цепи питания основных узлов этой микросхемы. Появятся импульсы на выводе 13, которые будут открывать МОП-транзистор. При этом в обмотках ТПИ WP02 возникнут импульсы, которые выпрямляются диодами блока питания. Импульсы с вывода 5 трансформатора WP02 через диод DP07 подзаряжают конденсатор CP09, поддерживая его приблизительно равным 15 В. БП перейдет в устойчивый режим работы. Если БП неисправен, то CP09 подзаряжаться не будет, и напряжение на нем будет уменьшаться. Когда оно станет меньше 8 В, питание основных узлов микросхемы IP01 отключится. Вновь начнется заряд CP09 через RP05 и внутренний диод микросхемы IP01. Блок питания перейдет в прерывистый режим работы, который защищает детали БП от перегрузки.

Стабилизация выходных напряжений осуществляется следующим образом. Предположим, что выходные напряжения увеличиваются. Увеличение напряжения +В (115/145 В) приведет к увеличению тока DP19, а значит, и к увеличению тока излучающего диода оптопары IP03. Открывшийся сильнее транзистор оптопары будет больше шунтировать вывод 5 микросхемы IP01, что приведет к уменьшению длительности запускающего импульса выходного ключа. В ТПИ каждый период будет запасаться меньше энергии (в виде магнитного поля). Следовательно, выходные напряжения уменьшатся до предыдущего значения.

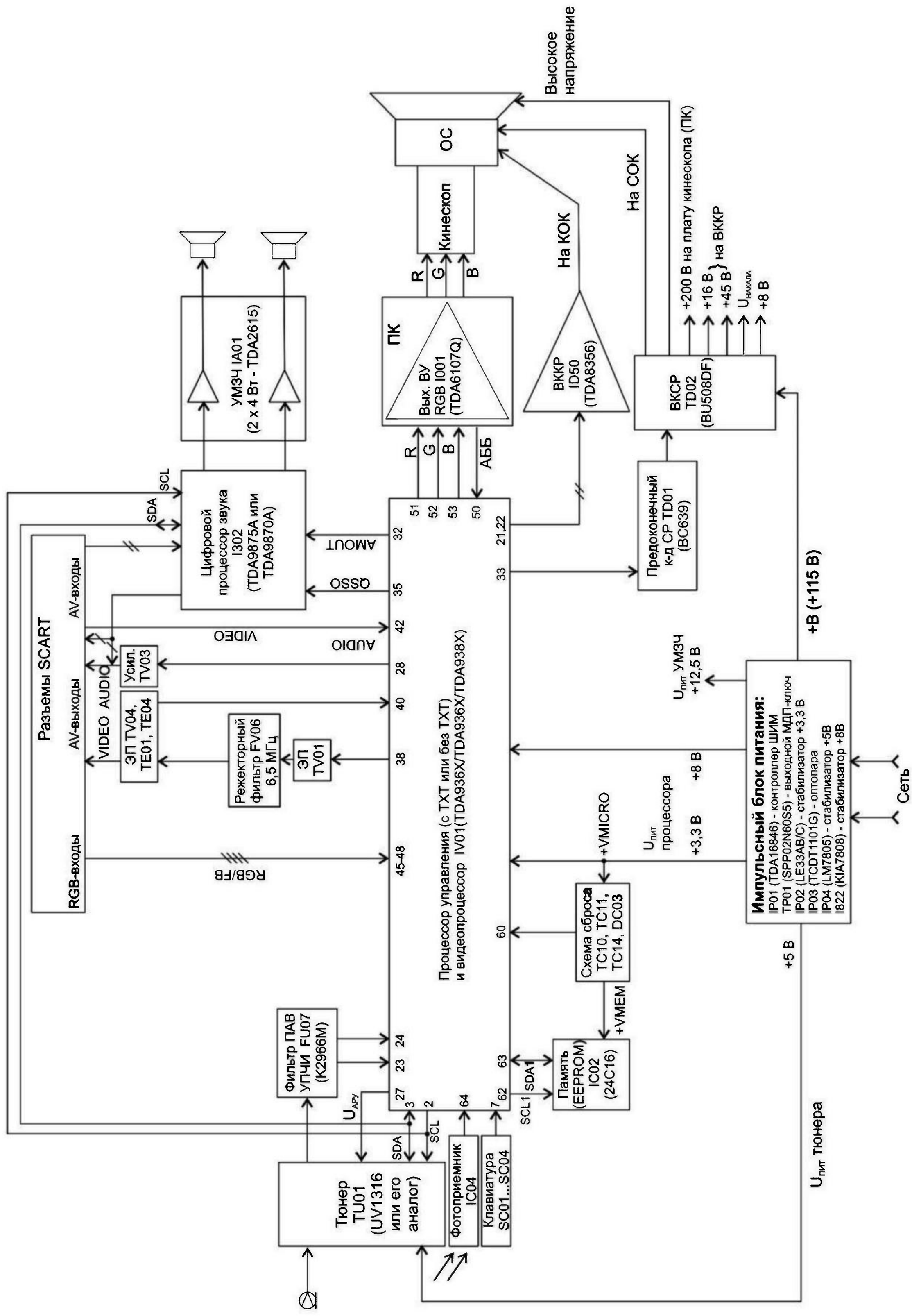
**Литература**

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

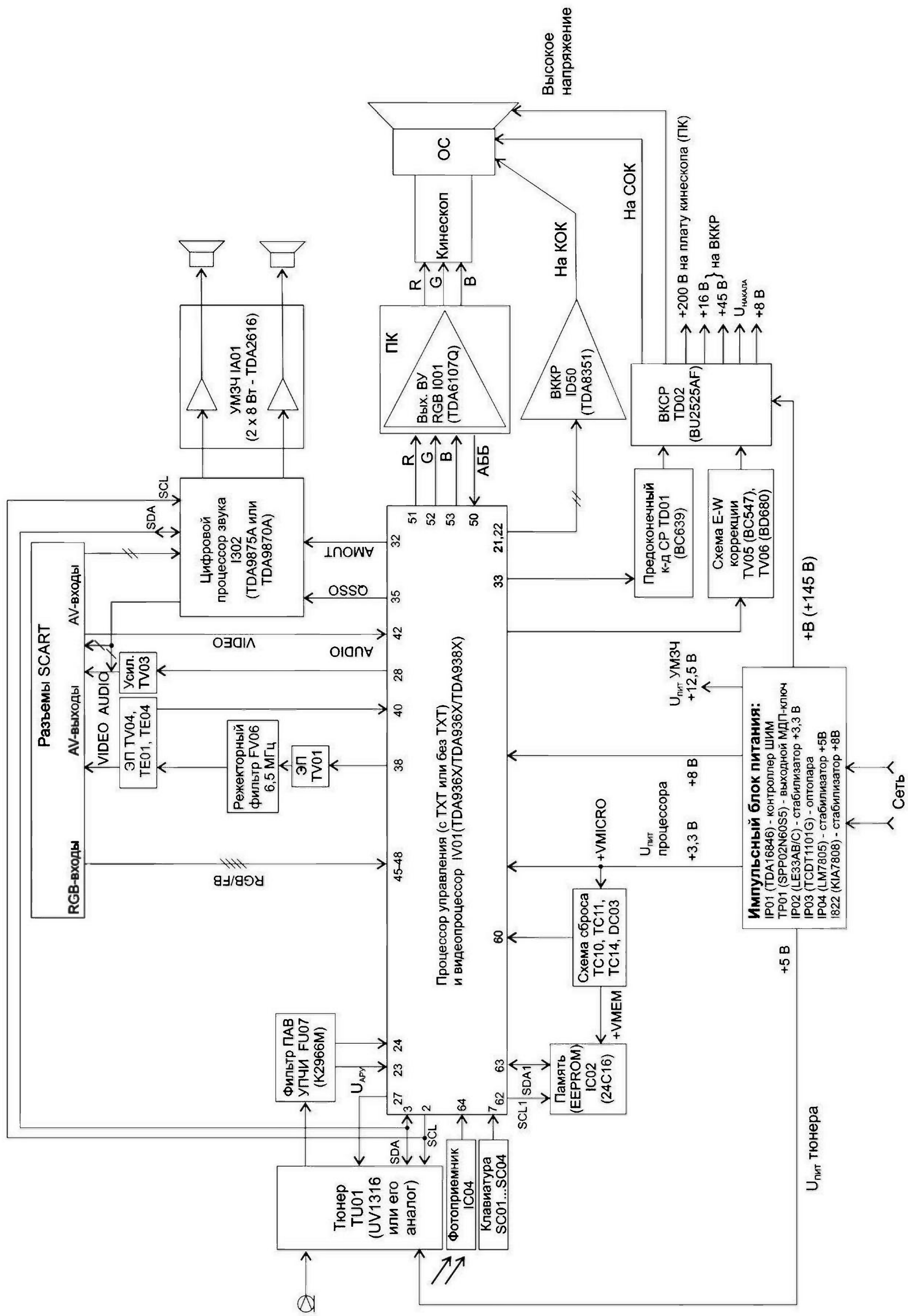
*(Продолжение следует)*



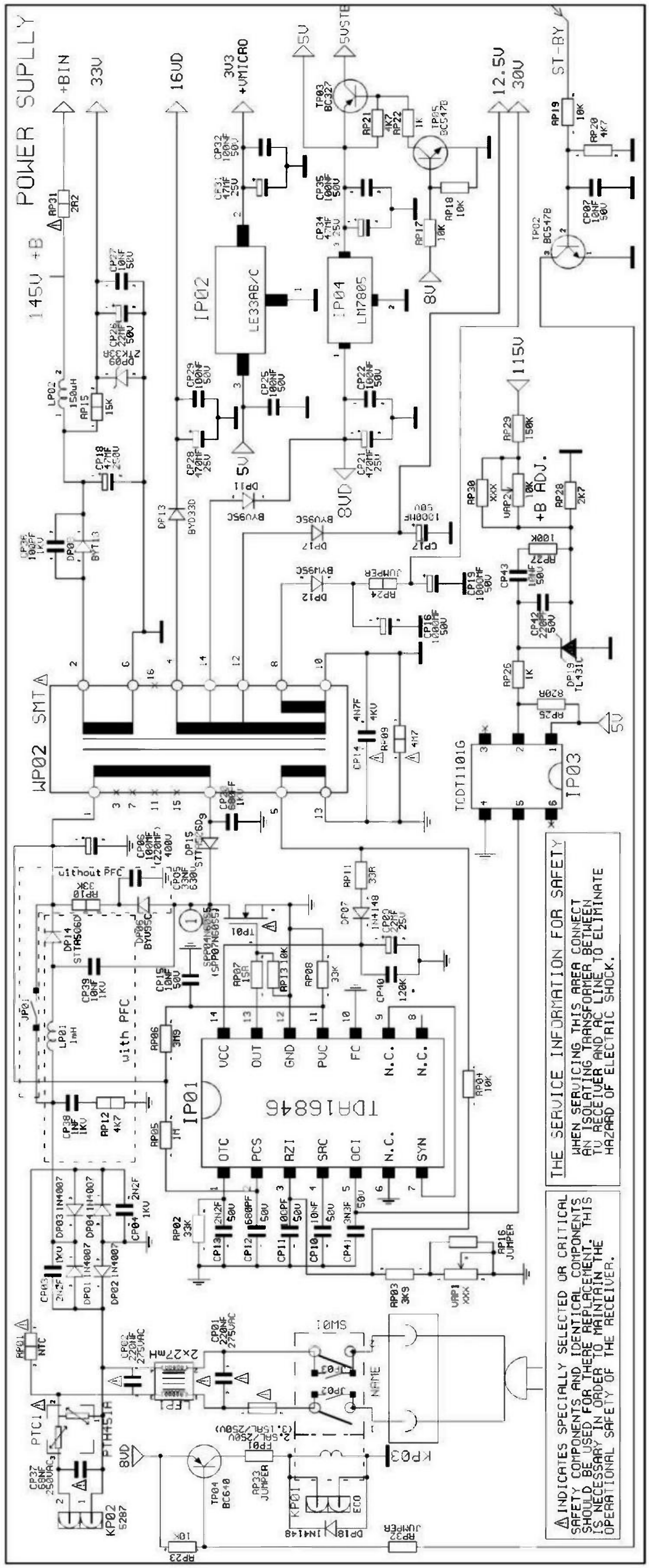

Функциональная схема телевизионного шасси PT-92 с кинескопом 90° (PT-92-90 MONO) (Рис.1. См. статью на стр. 24)




Функциональная схема телевизионного шасси PT-92 с кинескопом 90° (PT-92-90 STEREO) (Рис.2. См. статью на стр. 24)




Функциональная схема телевизионного шасси PT-92 с кинескопом 110° (PT-92-110 STEREO) (Рис.3. См. статью на стр. 24)




Принципиальная схема блока питания (POWER SUPLLY) телевизионного шасси PT-92 (Рис.4. См. статью на стр. 24)

# Особенности конструирования генераторов для ВЭУ

**Анатолий Журенков**, г. Запорожье

*(Продолжение. Начало см. в РА 6/2013)*

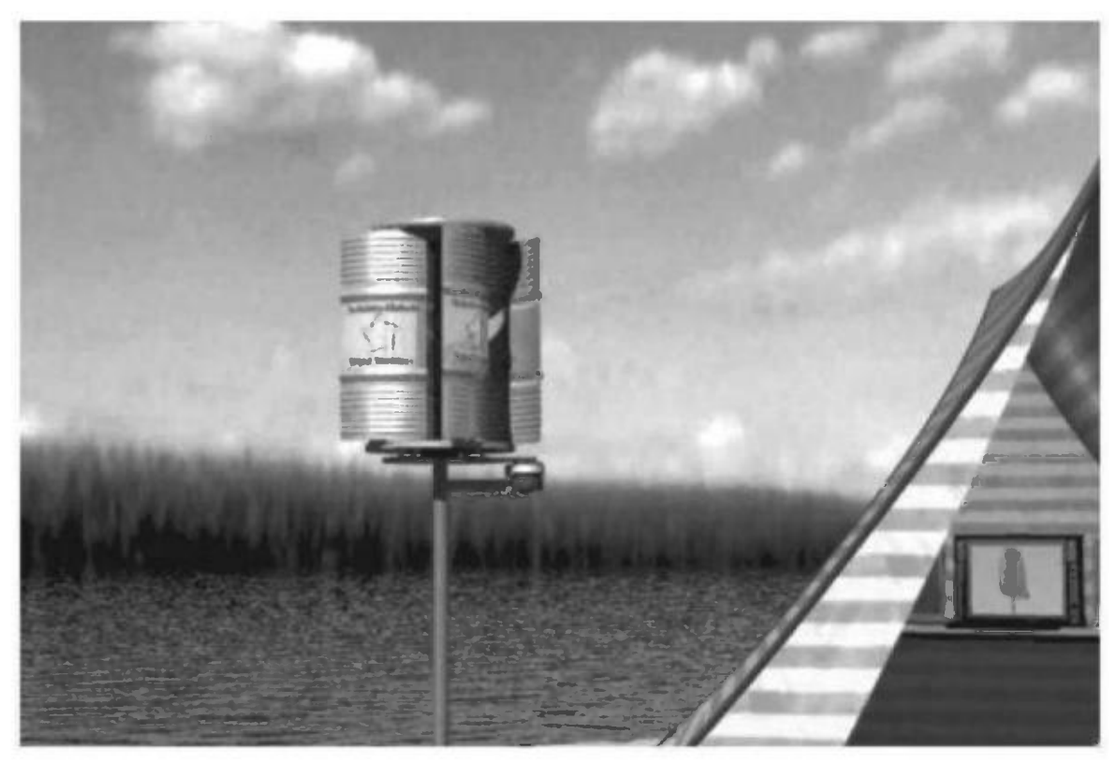
Неодимовые магниты очень сильные, поэтому с ними нужно ***обращаться очень осторожно***, избегая попадания пальцев между ними. Например, магнит диаметром 30 мм и толщиной 10 мм имеет силу сцепления около 20 кг, а два магнита – 40 кг. Попавший между ними палец может получить серьезную травму.

Мощность генератора, в первую очередь, зависит от количества и энергии магнитов при определенной скорости вращения ротора. Все процессы необходимо рассматривать при одной и той же скорости вращения ротора, например, при ориентировочной средней скорости ветродвигателя. Чем больше диаметр дисков ротора, тем больше их линейная скорость движения и, как следствие, больше скорость изменения магнитных потоков в катушках и больше напряжение генератора при прочих равных условиях. Как известно, э.д.с.=$\Delta\Phi/\Delta t$. Увеличение количества магнитных полюсов и катушек статора при той же скорости вращения ротора также увеличит скорость изменения потока, частоту и напряжение переменного тока генератора. Увеличить магнитный поток в зазорах можно путем применения такого же типа магнитов большего объема, обладающих большей энергией.

Некоторые авторы публикаций выдают запасенную энергию магнита за мощность. В результате возникает справедливый вопрос «Как может выдавать мощность магнит, если он просто лежит и ничего не делает?».

Мощность равна количеству выполненной работы за единицу времени. Энергию магнита можно сравнить с потенциальной механической энергией. Груз определенного веса, покоящийся на какой-то высоте, обладает потенциальной энергией, и, если его столкнуть, выполнится работа силой земного притяжения по перемещению этого груза на определенную длину пути за определенное время. Аналогично, если расположить на какой-то высоте магнит полюсом вниз, а снизу приближать к нему стальной предмет определенного веса, то с какого-то момента магнит притянет этот предмет к себе. Зная вес предмета и длину пути его движения под действием магнитного поля, легко определить величину выполненной работы магнитом, а разделив эту работу на время движения предмета к магниту, получим развитую при этом мощность.

Примерно так можно объяснить физику энергии магнита. Почему примерно? Потому что магнитное поле его действует и раньше на предмет, как бы уменьшая его вес, но не поднимает его из-



за недостаточности плотности силовых линий (В), поскольку с увеличением расстояния от магнита уменьшается плотность его силовых линий из-за рассеивания их в окружающем пространстве. Энергия магнита из одного и того же материала прямо пропорциональна его объему, независимо от его формы, аналогично массе тела.

Для определения энергии магнитов, подлежащих к использованию, необходимо определить их общий объем и удельную энергию данного типа магнитов, то есть одного кубического сантиметра в джоулях. Минимальная удельная энергия неодимовых магнитов, приведенная к 1 см$^3$, равна 0,2 Дж/см$^3$. Если этот магнит за 1 с выполнит работу равную 0,2 Дж, то его электрическая мощность, выданная потребителю, будет равна 0,2 Вт (1 Вт=1 Дж/1 с). Исходя из этого, зная общий объем магнитов V и КПД генератора, обычно, равный 0,5, можно ориентировочно рассчитать максимальную мощность конструируемого генератора: 0,2×0,5×V=P Вт. Но мощность реального генератора зависит не только от энергии магнитов и скорости вращения ротора (время выполнения работы), а и от других факторов, которые проще определить опытным путем, что рассмотрено ниже.

**Основные рекомендации по конструированию генераторов**

Все эти факторы, выбор деталей, размеров и конструктивных решений должны быть определены до строительства генератора с учетом следующих рекомендаций:

1. Расстояние между соседними магнитами каждого ротора должно быть как минимум в полтора-два раза больше воздушного зазора, иначе между ними будут замыкаться по воздуху магнитные силовые линии, которые должны направляться в катушки. Исходя из этого, по количеству предназначенных к установке магнитов определяется диаметр дисков ротора.

2. Диски ротора должны быть из мягкой стали (например, сталь 3) и иметь толщину, исключающую замыкание силовых линий над ними по воздуху, т.е. к ним не должны притягиваться стальные предметы с наружной стороны, что можно проверить, прикрепив несколько магнитов разнополярно и с заданным расстоянием к отрезку листовой стали, предназначенной для изготовления дисков ротора.

3. Магниты рекомендуется применять цилиндрические, имеющие минимальное замыкание силовых линий между ними по воздуху, и цилиндрические катушки, имеющие минимальное омическое сопротивление провода, при том же количестве витков и потокосцеплении по сравнению с катушками другой формы.

4. Вместо распространенного метода приклеивания магнитов к дискам эпоксидным клеем, что существенно усложняет реконструкцию и ремонт генератора, рекомендуется фиксировать их кольцами из листового влагостойкого изоляционного материала толщиной 2...5 мм, в которых вырезаны отверстия для магнитов. Кольца крепятся к дискам винтами или другим разъемным способом и препятствуют смещению магнитов под действием центробежной силы (**фото 1** и **фото 2**).

5. Крепление дисков к валу ветродвигателя должно предусматривать устранение осевых биений, плавную установку минимальных зазоров между магнитами и катушками, а также препятствовать сближению противоположных магнитов на расстояние, меньшее величины минимального воздушного зазора, иначе рассоединить их будет очень трудно и можно повредить катушки статора. Например, в рабочем генераторе, который находится в стадии изготовления, предусмотрены треугольные пластины для крепления дисков роторов с помощью трех винтов, приваренных головками к дискам ротора, и гаек. Пластины приварены к втулкам, которые, стыкуясь на валу, создают монтажный зазор между полюсами магнитов в три раза больше рабочего. Втулки крепятся к валу стопорными винтами с наружной стороны. Вращением гаек диски роторов приближаются к статору с одновременным устранением осевых биений. При достижении минимальных биений ротора и зазора между магнитами и статором, гайки окончательно затягивают (вариант крепления диска ротора показан на **рис.3**).

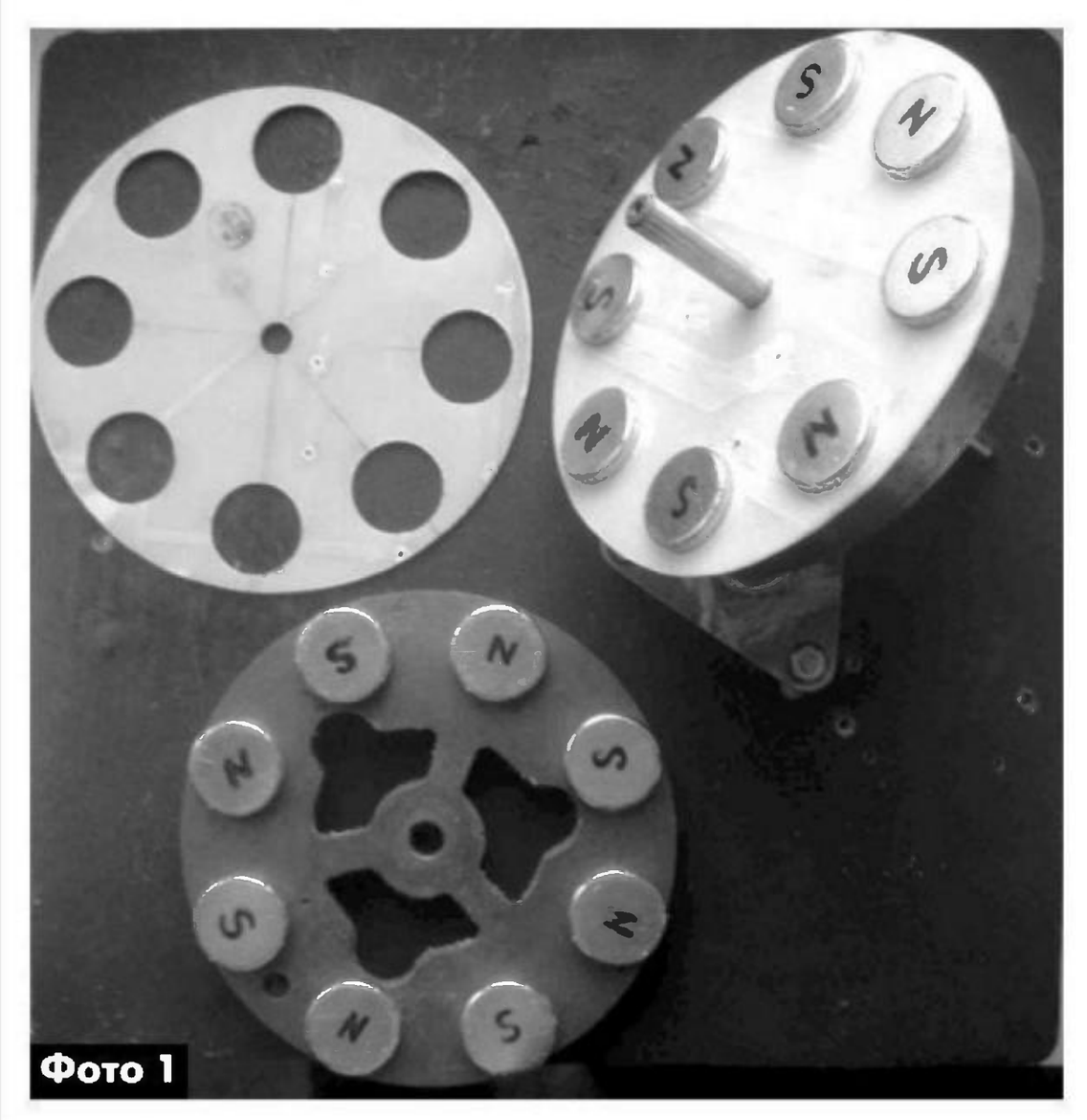


**Фото 1**

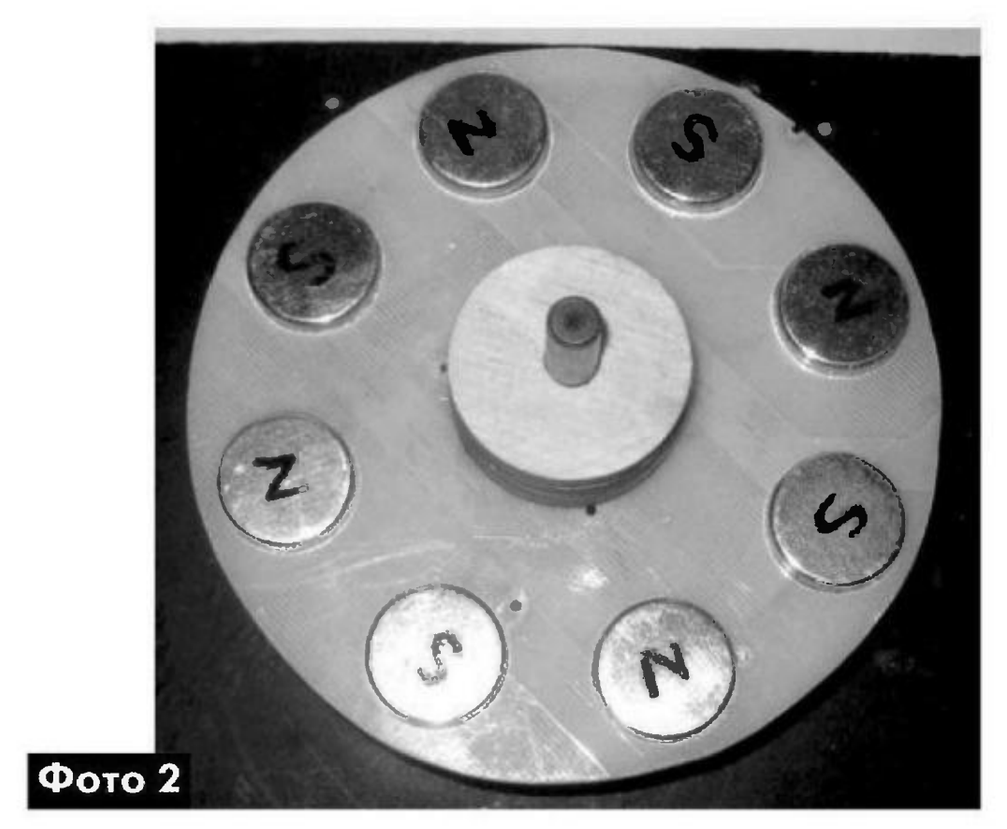


**Фото 2**

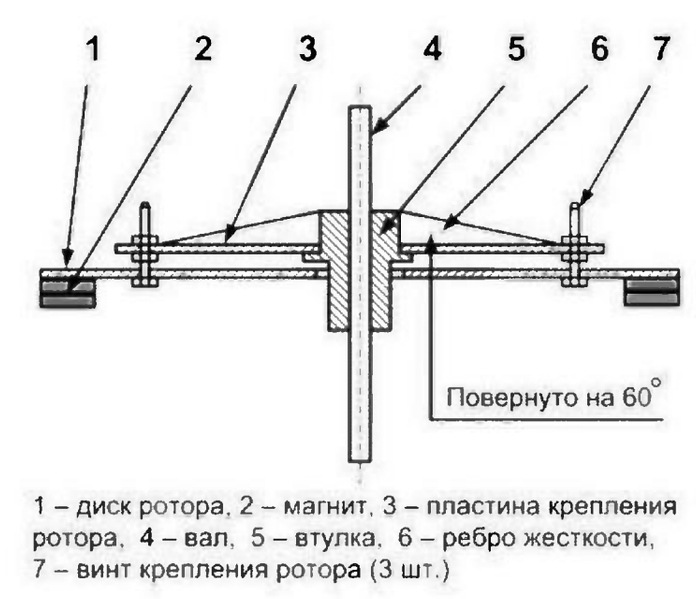



**Рис.3** 1 – диск ротора, 2 – магнит, 3 – пластина крепления ротора, 4 – вал, 5 – втулка, 6 – ребро жесткости, 7 – винт крепления ротора (3 шт.)

6. Оптимальную величину воздушного зазора между магнитами ротора и количество витков следует определить опытным путем, что описано ниже.

7. Диаметр провода выбирают из расчета максимального тока потребления предполагаемой нагрузкой. Для таких катушек с учетом условий их охлаждения рекомендуется плотность тока медного провода не более 5 А/мм$^2$. Для улучшения охлаждения внутренние отверстия катушек необходимо оставлять открытыми, а их покрытие эпоксидным клеем должно быть тончайшим. Идеальной была бы катушка, намотанная тонкой медной фольгой соответствующего сечения, покрытой эластичным лаком или эпоксидным клеем с пластификатором (например, касторовым маслом), и шириной равной высоте катушки. Плотность меди такой катушки была бы максимальной, а тонкий плоский вывод ее начала не занимал бы много места в магнитном зазоре. При намотке катушки толстым проводом, чтобы вывод начала катушки не занимал места в зазоре, можно сделать так, что оба ее вывода будут снаружи. Для этого необходимо намо-

тать однослойные катушки таким же проводом, приклеить их к многослойным катушкам и соединить их начала так, чтобы направления токов в них совпадали. Вариант такого соединения показан на примере двух однослойных катушек на **фото 3**.

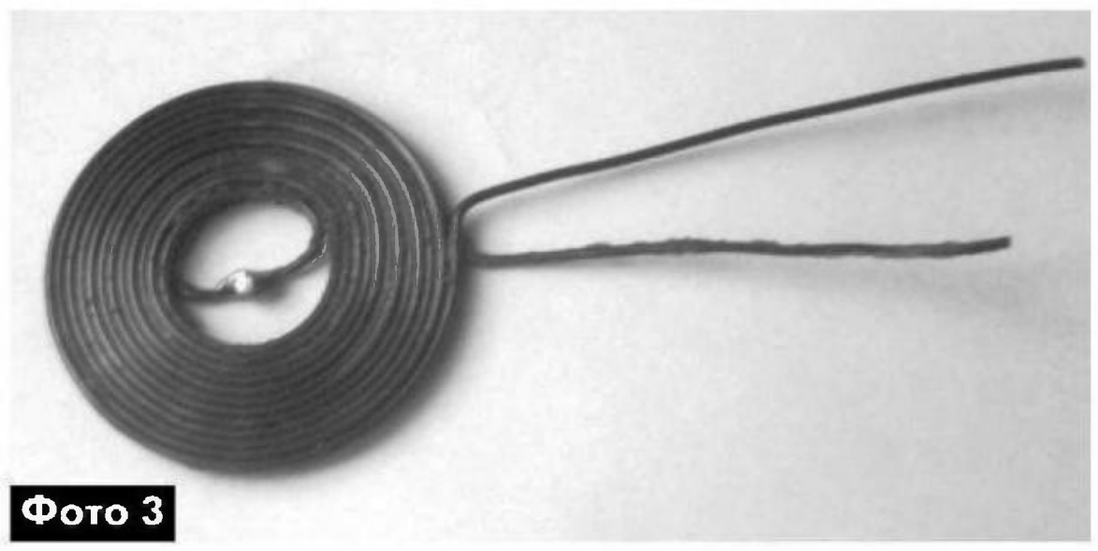


**Фото 3**

8. Для однофазного генератора количество полюсов магнитов и катушек должно быть одинаковым и четным. Все катушки статора соединяются последовательно с чередованием фаз, т.е. независимо от полярности магнитного поля, проходящего через катушки, в одном положении, в них должна возбуждаться э.д.с. со знаком «+», а при смещении полюсов на одну следующую катушку – со знаком «–» и т.д.

9. Для трехфазного генератора количество полюсов магнитов выбирают кратным 4, а количество катушек статора – кратным 3, все катушки фазы «А» соединяют последовательно и синфазно, так же соединяют и катушки фаз «В» и «С», выводы соединенных катушек каждой фазы подключают на их отдельные клеммы, их можно соединять по схемам «звезды» или «треугольника». В этом варианте количество катушек меньше, чем в однофазном, но для них больше места, в результате чего суммарное количество витков статора получается большим, чем в однофазном, при прочих равных условиях.

Предлагается конструкцию статоров делать разъемной из двух частей, но при этом количество комплектов трехфазных катушек должно быть четным, т.е. «3» нужно умножать на 2, 4, 6, 8, 10, 12 и т.д., а количество магнитных полюсов нужно определять умножением «4» на эти числа. В результате для этого варианта минимальное количество катушек 3×2=6, а количество магнитных полюсов 4×2=8.

10. Для упрощения конструкции и существенного уменьшения расхода эпоксидного клея каркас статора рекомендуется выполнять из двух фанерных прямоугольников толщиной равной высоте катушек. Прямоугольники крепятся на технологической подложке из фанеры или ДСП в состыкованном положении. На них накладывают чертеж размещения катушек и шилом наносят центры отверстий для размещения катушек и центрального отверстия статора. После этого чертеж снимают и в центрах вначале сверлят тонкие отверстия диаметром около 3 мм. Затем обе его половины снимают с подложки и в них любым приспособлением для вырезки отверстий в дереве или балеринкой на сверлильном станке вырезают все отверстия для катушек в два этапа. Сначала с одной стороны примерно до половины, затем с обратной стороны окончательно. Расстояние между краями отверстий для катушек должно быть около 3 мм. Обе половины снова устанавливают на подложку и вырезают центральное отверстие статора (**фото 4**). В отверстия вклеивают катушки небольшим количеством эпоксидного клея, а после соединений их выводов и окончательной обработки статор готов к монтажу.

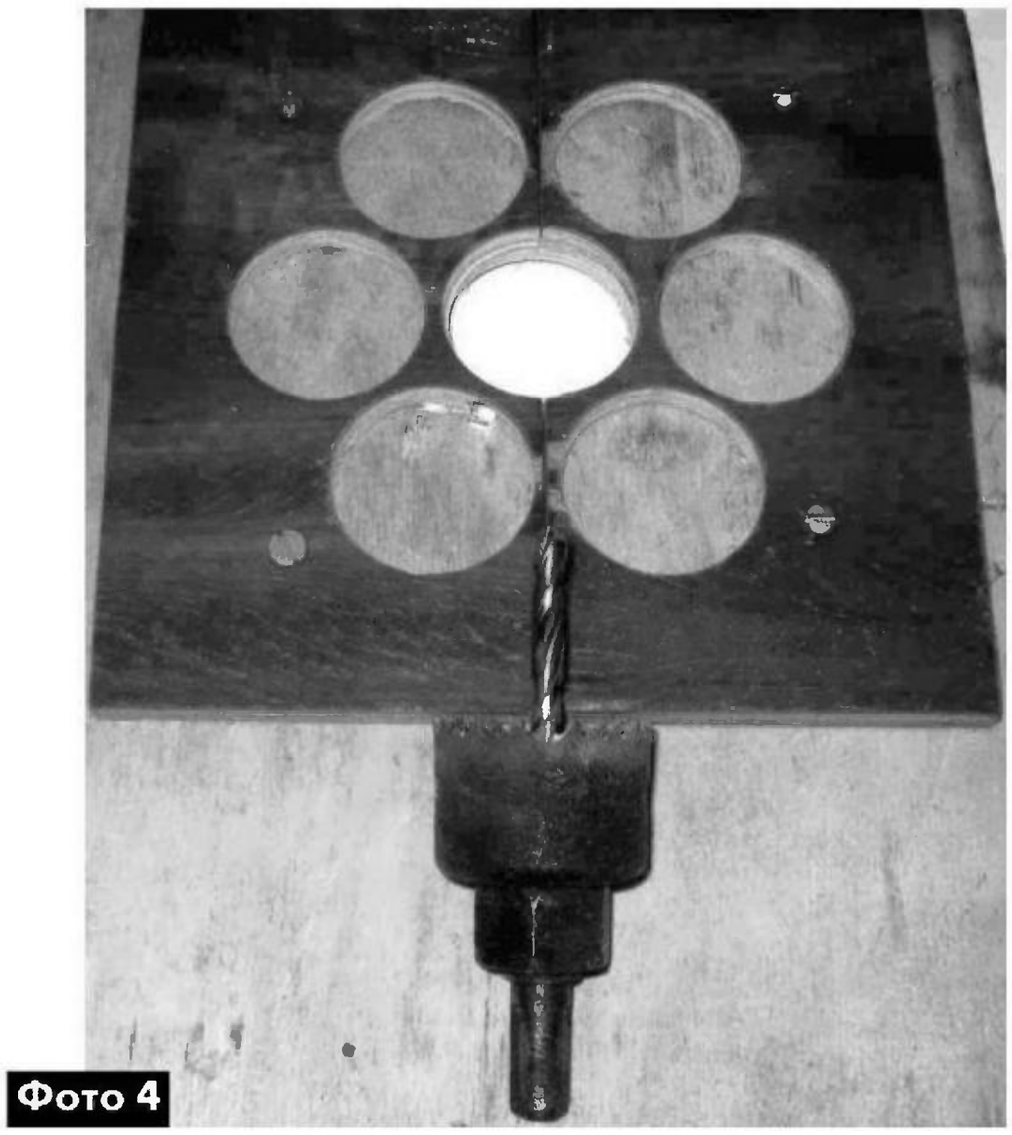


**Фото 4**

**Экспериментальные приспособления и испытания**

Автором статьи были приобретены неодимовые магниты диаметром 20 мм и толщиной 5 мм, но прежде чем затрачивать время и труд на изготовление генератора неизвестной мощности, было решено хотя бы приблизительно определить их возможности.

Для предварительного определения возможностей этих магнитов был изготовлен простой стенд, в котором использованы стальные маховики от магнитофонов, плоская катушка из 40 витков и магнитопровод из перемычек от силового трансформатора. На маховике снизу над магнитопроводом было установлено 8 магнитов с чередованием полюсов. Вращая маховик рукой с примерно одинаковой скоростью, при разных воздушных зазорах была получена следующая зависимость напряжения от величины зазора: 5 мм – 0,4 В, 10 мм – 0,32 В и 18 мм – 0,2 В, т.е. получена нелинейная зависимость. Увеличение зазора в 2 раза понизило напряжение только в 1,25 раза, увеличение зазора в 3,6 раза понизило напряжение в 2 раза. В результате, увеличение зазора в 3,6 раза позволит увеличить количество витков катушки и ее вы-

ходное напряжение в 3,6 раза, т.е. до 0,72 В, что почти в 2 раза больше, чем при минимальном зазоре в 5 мм, куда больше витков катушки не помещается.

Аналогичные измерения были проведены и на двухроторном варианте, показанном на **фото 5**. Напряжения получились в 2 раза больше, но зависимость та же. Исходя из этих измерений, можно определить: количество витков на 1 В, количество витков катушки при выбранном зазоре, количество катушек и полюсов ротора для получения необходимой мощности. В результате было определено, что 12 полюсов генератора на этих магнитах при скорости вращения ротора 200 об/мин выдадут мощность генератора не более 50 Вт. Полученные данные привели к необходимости применить в разрабатываемом генераторе более сильные магниты и рациональные конструктивные и технологические решения. По предварительным расчетам генератор с 16-ю полюсами из магнитов диаметром 30 мм и толщиной 10 мм, которые по объему в 3 раза больше прежних, должен выдать мощность около 500 Вт при 200...300 об/мин. Здесь, кроме увеличения магнитной энергии, предполагается более полное ее использование путем плотной намотки провода катушек, увеличения количества полюсов, витков катушек, применения трехфазной системы и использования приведенных выше рекомендаций. Окончательные результаты будут получены после его изготовления и испытаний. Следует иметь в виду, что увеличение напряжения на той же нагрузке в 3 раза повышает мощность в 9 раз ($P=U^2/R$).

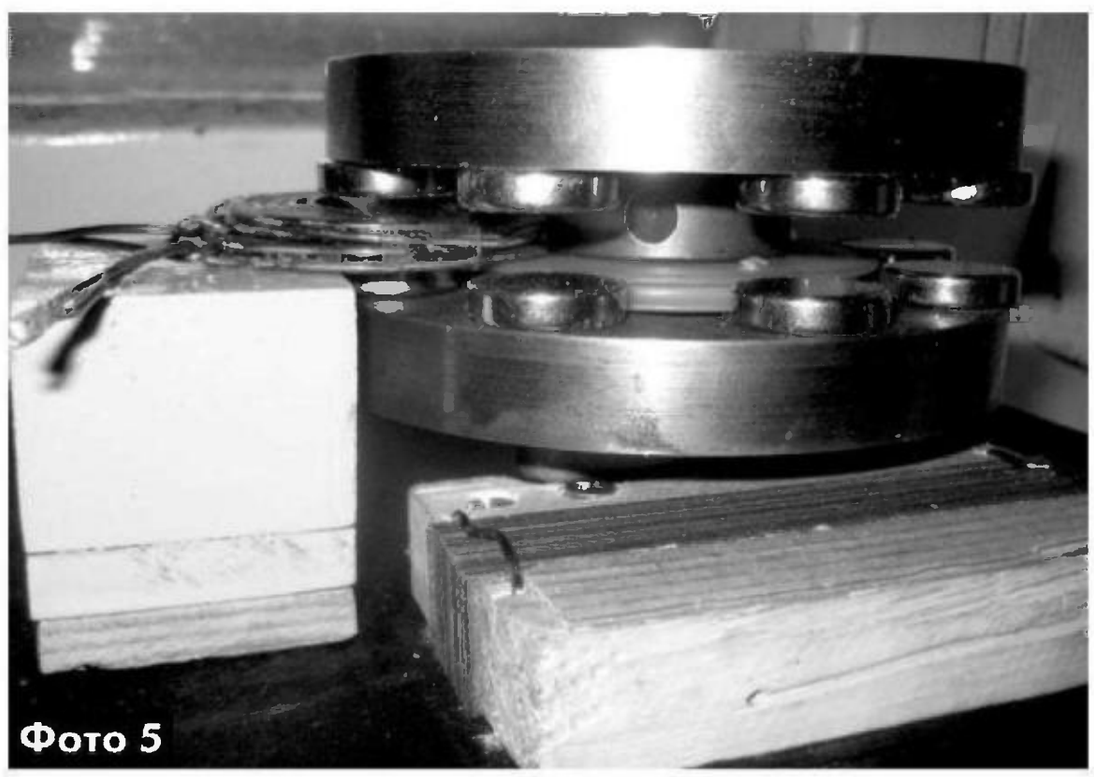


Фото 5

Поэтому было решено изготовить экспериментальный генератор, позволяющий точно устанавливать одну и ту же скорость вращения ротора при различных экспериментах, легко регулировать величину магнитного зазора и увеличивать количество витков катушек статора. Конструкция этого генератора будет описана в следующей статье.

**Катушки статора и техпроцесс их намотки**

Диаметр каждой катушки ограничивается соседними катушками, а высота – величиной воздушного зазора. Внутренний диаметр катушки должен быть равен диаметру магнитов полюса ротора для обеспечения максимального потокосцепления магнитного потока с витками катушки, так как магнитные силовые линии наводят э.д.с. только в тех витках, которые охватывают эти линии. Воздушный магнитный зазор не следует сильно увеличивать для укладки большего числа витков. При каком-то минимальном зазоре почти все силовые линии проходят через внутреннее отверстие катушки и имеют потокосцепление со всеми витками катушки. При увеличении зазора крайние силовые линии начинают отклоняться к соседним полюсам противоположного знака и теряют потокосцепление с внутренними витками катушки.

*На основании полученных результатов* экспериментов приводится наиболее удачная технология изготовления катушек статора, как одного из основных элементов, определяющих параметры генератора. Разборный каркас для намотки катушек состоит из двух фанерных щечек толщиной 8 мм с отверстиями в одной из них для выводов катушки, двух шайб из плотного полиэтилена, исключающих приклеивание витков катушки к щечкам, центральной втулки и болта М8 для крепления этих деталей в намоточном станке (**фото 6**). В авторском варианте в щечках сделаны прорези для опробования различных вариантов закрепления витков провода между собой, что для окончательного варианта оказалось необязательным. Диаметр центральной втулки выбирают на 2 мм меньше диаметра магнита для укладки на ней двух слоев прокладочной бумаги и придания ей небольшой конусности, облегчающих ее выпрессовку с катушки после намотки. Диаметр щечек и полиэтиленовых шайб выбирают на 10 мм больше диаметра катушки.

Фото 6

**Литература**

1. Журенков А.Н. Генератор для ветроэлектростанции // Электрик. – 2009. – №5. – С.45.

*(Окончание следует)*

# Путешествие по Днепру без солярки и бензина

**Игорь Безверхний**, г. Киев

*Яхта «Стихия» была до последнего времени единственной яхтой в Днепровском бассейне, а может и во всей Украине, которая не использовала двигатели внутреннего сгорания. Для маневрирования в яхт-клубе при подходе к бону, при шлюзовании и т.п. экипаж «Стихии» применяет подвесной электродвигатель «Rhino VX 44», который питается от необслуживаемого аккумулятора емкостью 180 А·ч. Особенностям электрооборудования этой яхты, его модернизации и испытаниям посвящена эта статья.*

Фото 1

Капитан яхты «Стихия» Владимир Файнгольд всегда старался сделать свое увлечение яхтингом экологически безопасным. Поэтому лет двенадцать назад он заменил на своей яхте отечественный восьмисильный подвесной мотор «Ветерок» заметно более экономичным мотором фирмы Honda мощностью всего 2 л.с.

В 2007 году экипажу яхты презентовали ветрогенератор Aerogen-4 (фирменное обозначение Aero4gen) производства фирмы LVM. Ветрогенератор достался не новый и не комплектный. Отсутствовала мачта, все крепежные элементы, а главное, отсутствовал штатный реле-регулятор.

Наличие ветрогенератора подвигло капитана «Стихии» к приобретению подвесного электромотора «Rhino VX 44» производства ФРГ и необслуживаемого тягового аккумулятора емкостью 180 А·ч фирмы Bosch. В межсезонье капитан яхты с сыном изготовили мачту для установки ветрогенератора, а автор этих строк – реле-регулятор и силовой электрощит с соответствующими переключателями и цифровыми измерительными приборами (вольтметром и амперметром) (см. [1]).

При подготовке к навигации 2008 года все это, включая силовой щит с реле-регулятором, было установлено и смонтировано на яхте. Были разведены силовые кабеля. Мачту ветрогенератора установили на корме возле транцевой доски в диаметральной плоскости яхты (ДП), т.е. в плоскости, которая условно делит корпус яхты вдоль на две равные части (см. **фото 1**).

*Эксплуатация яхты с подвесным электромотора «Rhino VX 44» и ветрогенератором Aerogen-4 в течение навигации 2007 года показала:*

1. Мощности электромотора «Rhino VX 44» достаточно только для маневрирования при швартовке и отходе от места стоянки при силе ветра не более 5 баллов, а в некоторых случаях – не более 4 баллов по шкале Бофорта.

2. Электроэнергии от одного ветрогенератора недостаточно для полной подзарядки аккумулятора между выходами яхты. Это обусловлено, в первую очередь, ветровой тенью в месте стоянки «Стихии» в Киевском городском Крейсерском Яхт-Клубе (ККрЯК) в заливе Берковщина. В 2008 году тяговый аккумулятор пришлось дважды заряжать на берегу. Учитывая размеры и вес этого аккумулятора, можно с уверенностью говорить о сложности и неудобстве этой операции.

Для обеспечения безопасного маневрирования при большой волне и силе ветра, что на Днепре бывает не так уж часто, в одном из ахтерпиков «Стихии» уложен всегда готовый к использованию подвесной бензиновый мотор Honda.

Весь 2009 год «Стихия» провела на берегу, так как пришлось проводить серьезные восстановительные корпусные работы. Зато к навигации 2010 года яхта была подготовлена отменно. Для обеспечения более надежного электропитания была приобретена и перед спуском яхты установлена 50-ваттная солнечная батарея KV-50/12M производства киевского завода «Квазар». Она была расположена на той же мачте, что и ветрогенератор (см. **фото 2**) и подключена в цепь за-

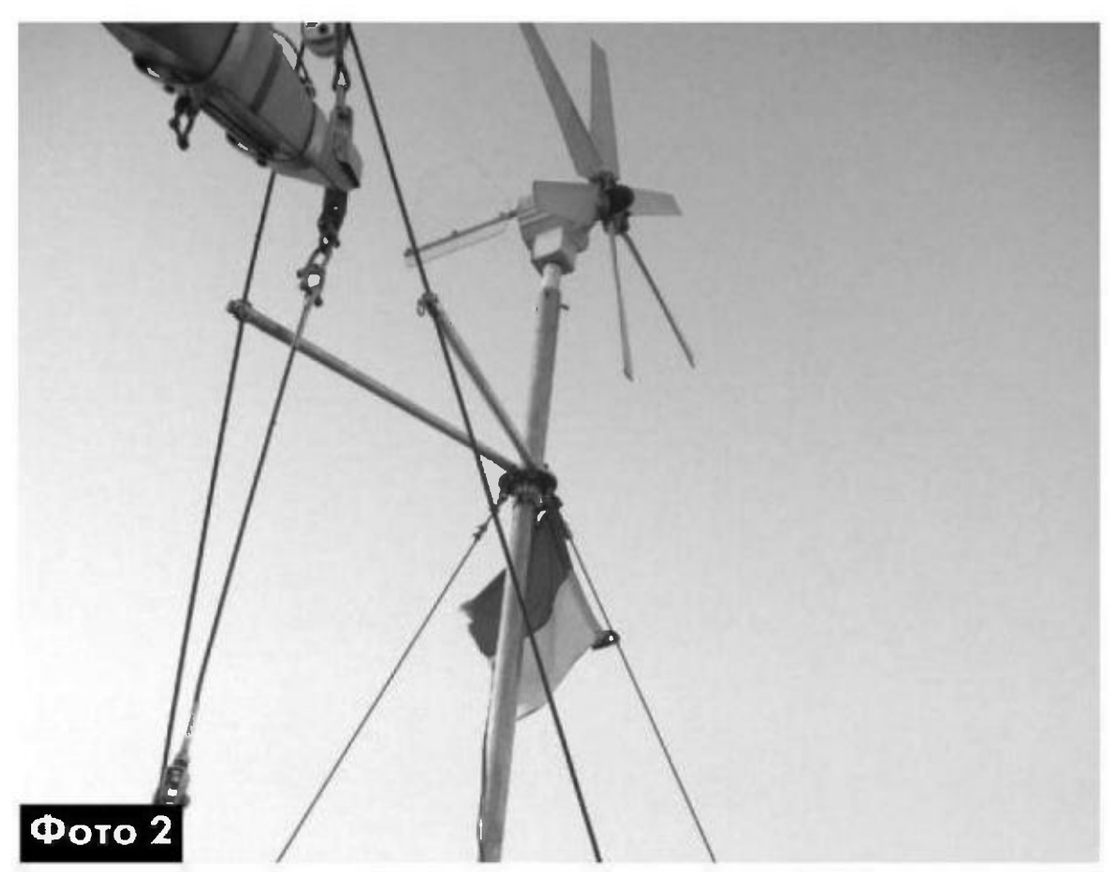


Фото 2

рядки аккумулятора через 10-амперный диод Шотки, который выполняет в этой схеме разделительные функции.

После спуска яхты на воду команда «Стихии» хотела оперативно проверить работоспособность модернизированной электросиловой установки яхты в походных условиях. Для этого мы решили пойти в неспешный поход из Киева в Переяслав-Хмельницкий и обратно.

Из яхт-клуба мы вышли 28 июня 2010 года в 10 часов утра. День солнечный – ни тучки. От бона до выхода из залива Берковщина (метров 300...400) прошли под электромотором. На Днепре был небольшой северо-западный ветер 1...2 балла. Мы подняли паруса (грот и кливер) и потихоньку полными курсами (фордевинд и бакштаг) пошли вниз по течению Днепра. Ветрогенератор при слабом ветре не работал. Тем более что на полных курсах яхта «убегает» от ветра. Это значит, что так называемый вымпельный ветер, который действует на ветрогенератор на ходу яхты, будет еще меньше. Он тем более не в состоянии раскрутить ветрогенератор. Зато солнечная батарея работала в полную силу. Слабый ветер, прекрасная погода и, как следствие, неутомительная работа с парусами располагали к релаксации и созерцанию окружающей красоты. К вечеру мы не спеша добрались до Ольгинского залива, где и решили сделать ночевку. Подобрать место ночной стоянки оказалось не так просто, так как в живописном заливе расположился, как спрут, земснаряд, раскинувший свои щупальца-рефулеры на те места, где ранее привыкла отдыхать наша команда.

Поиск нового места стоянки проводили в полный **штиль**, используя в течение более часа подвесной электромотор на 1-й и 2-й скорости.

Настало время рассказать немного подробнее об электродвигателе «Rhino VX 44». Rhino – брэнд концерна Zebco Sports Europe. Лодочные электромоторы торговой марки Rhino (см. **фото 3**) спроектированы и произведены в Германии.

**Фото 3**

Они рассчитаны, в первую очередь, для рыболовов-любителей, использующих надувные лодки и небольшие гребные суда. Применение подобных моторов на крейсерских яхтах – это наш эксперимент, к тому же, как показала практика, успешный.

Электромотор «Rhino VX 44» имеет трехлопастный винт и рассчитан для установки на лодку максимальным весом не более 1350 кг. Это приблизительно вес разгруженной «Стихии» без экипажа. Вес самого мотора 9,55 кг, высота 91 см, ток потребления 12...52 А, мощность 105...290 Вт, сила толчка 4...20 кг. Мотор имеет пять скоростей вперед и две скорости назад. Основные параметры этого подвесного электромотора, которые нормируются только для пяти скоростей вперед, приведены в **таблице**.

| Скорость | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ток, А | 12 | 14 | 25 | 28 | 52 |
| Мощность, Вт | 105 | 126 | 220 | 237 | 290 |
| Сила толчка, кг | 4 | 5 | 10 | 11,8 | 20 |

Наконец, мы нашли место для стоянки возле острова Ольгинский, бросили носовой якорь, а кормовой швартовый закрепили за дерево на берегу. «Стихия» – яхта килевая. Имеет осадку 1,1 м. Поэтому близко к берегу мы подойти не смогли (**фото 4**).

**Фото 4**

На **фото 4** хорошо видны как ветрогенератор, так и солнечная батарея и подвесной электромотор.

В следующие два дня погода была солнечная со слабым ветром. Мы очень медленно и спокойно под парусами спускались вниз по Днепру, подрабатывая в штиль электромотором. Собственно, эта часть Днепра относится уже к Каневскому водохранилищу.

Чуть ниже г. Украинка, ближе к левому пологому берегу, расположено множество красивейших островов, заливов и проливов, образовавшихся в результате затопления суши при создании Каневского водохранилища. На одном из этих островов сохранилась старая запущенная церквушка (см. **фото 5**) – место обязательного посещения экипажем нашей яхты при прохождении этих мест. Красота неописуемая. И еще эта церквушка вполне может служить символом нашей страны. Всегда, когда мы бываем возле нее, у меня возникают подобные ассоциации.

От фарватера до острова с церквушкой более километра. Это расстояние мы прошли под электромотором. Высадиться на острове нам не удалось потому, что несколько энтузиастов проводили в церквушке ремонтно-реставрационные работы, и возле единственно возможного для нас места

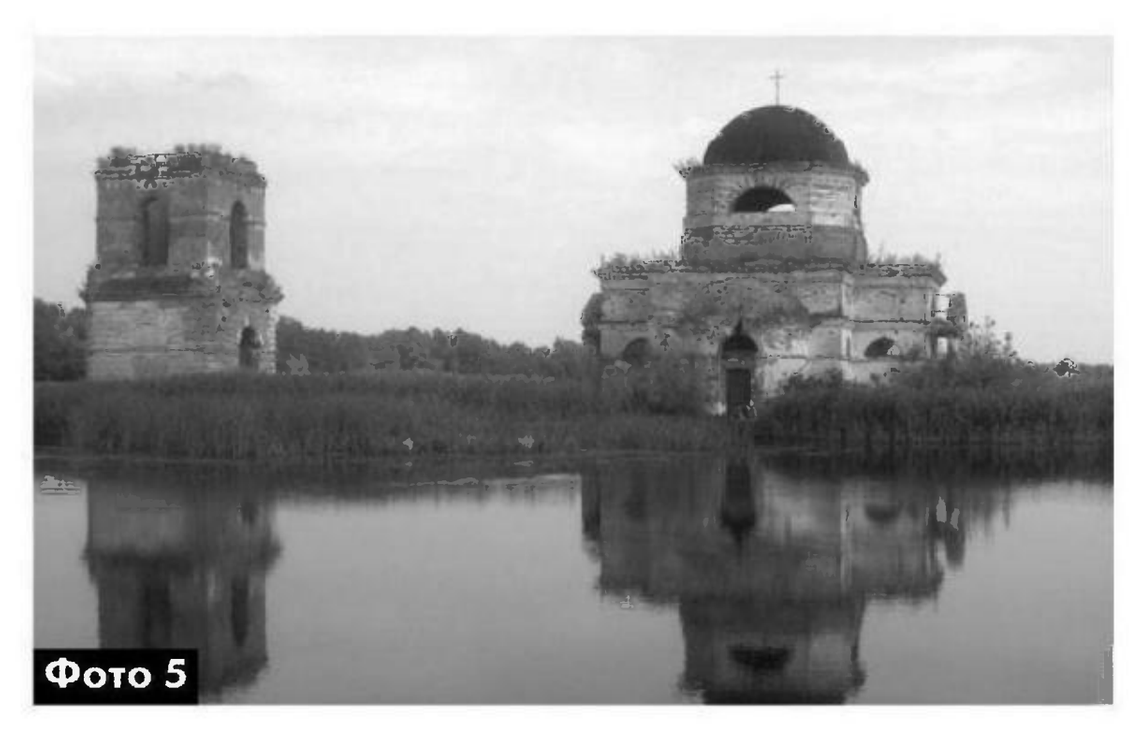


Фото 5

стоянки был пришвартован бон с работающим дизель-генератором и несколько лодок. В церквушке активно велись работы. Через незакрытые двери были видны вспышки электросварки. Несмотря на приглашение рабочих (они были готовы освободить для нас место возле бона), мы решили им не мешать, поблагодарили и убыли к другому месту ночевки, которое яхтсменами, лодочниками и рыбаками принято называть «у Дюны». Это еще полтора километра хода под электромотором.

Индикатор разряда батарей на Rhino, в начале нашего путешествия показывавший девятку, к концу третьего дня показывал 5. И это несмотря на активно работавшую солнечную батарею, которая в полдень обеспечивала ток заряда аккумулятора 2,7...2,8 А и даже ранним утром и вечером за полчаса до заката – 0,8...1 А. Кроме того, очень редко в течение нашего похода налетавшие порывы ветра ненадолго раскручивали ветрогенератор, и ток зарядки аккумулятора увеличивался до 5...6 А.

Замечу, что ни в инструкции на электромотор, ни в Интернете мы не нашли, что же конкретно показывает индикатор разряда батарей (POWER CONTROL) электромотора Rhino. Кстати, этот индикатор включается только тогда, когда переключатель скоростей находится на нейтрали. При включении любой из скоростей он гаснет.

При эксплуатации этого мотора мы заметили, что при полностью заряженной аккумуляторной батарее, сразу по окончании зарядки, индикатор показывает 10 или 9. После первого включения мотора – 8. По мере разряда аккумулятора показания индикатора уменьшаются. При цифре 5 на индикаторе мотор «тянет» еще вполне прилично, а при 4 и ниже заметна нехватка мощности.

Утром четвертого дня путешествия погода несколько подпортилась. Ветер усилился до 3 баллов, а небо с утра было затянуто облаками, стало холоднее. Хотя такое изменение погоды ухудшением может считаться только для дачников, для нас – это сплошное благо.

Активно завертелся ротор ветрогенератора. Ток зарядки аккумулятора возрос где-то до 7 А, а на порывах до 9 А. Около 8 часов утра, после завтрака, мы подняли паруса (грот и генуэзский стаксель) и продолжили свой путь. Временами ветер немного затихал и недолго, буквально несколько минут, моросил теплый летний дождик.

К полудню небо несколько расчистилось, из-за тучек начало появляться солнце. Яхта идет очень хорошо. Прошли Ржищев и Ходоров, где река (и судовой ход тоже) резко изгибается почти на 90°. Через несколько часов прошли Трахтемиров. До цели нашего путешествия Переяслав-Хмельницкого крейсерского яхт-клуба осталось совсем немного. При хорошем ветре пару часов перехода. Яхт-клуб расположен на левом берегу Днепра, в южной части Каневского водохранилища, в конце подходного канала Переяславского речного порта (залив «Куряче горло»). Доходим по основному судовому ходу до буя №5А и, обогнув его левым бортом, резко поворачиваем на восток и в лавировку идем к левому берегу. Через некоторое время по левому борту появляются оригинальные и весьма внушительные навигационные сооружения – Переяславский створ (см. **фото 6**), который речники называют любя «мальчиками».

К подходному каналу подошли в сумерках. Ветер постепенно затих, и далее до самого яхт-клуба шли под электромотором на 2-й скорости. Пришвартовались уже в темноте. Наскоро поужинав, ложимся спать. Ночью шел сильный дождь, а утром он прекратился, и через тучи выглянуло солнце. Днем мы сходили в гости к одному из наших местных друзей-яхтсменов. Отдохнув, решили посетить известный на весь СНГ музей народной архитектуры под открытым небом. Его полное название «Национальный историко-этнографический заповедник «Переяслав». Заметим, что небольшой город Переяслав-Хмельницкий при 30 тысячах населения имеет 25 музеев. В общем, небольшой и тихий древний город, нынче совсем провинциальный, но с очень богатой историей, сам по себе является музеем.

До музея пешком добрались довольно быстро – минут за 15. Бродили по нему почти до вечера. Для того чтобы описать все, что можно увидеть в этом музее, не хватит всего объема нашего журнала. Около 17 часов вечера мы вышли с территории музея. Опять светило солнце, и пока мы дошли до яхт-клуба, следов дождя не осталось совсем. Ветер был довольно свежим, и ротор ветрогенератора вращался, как сумасшедший. Ток заряда аккумулятора ниже 7 А не опускался.

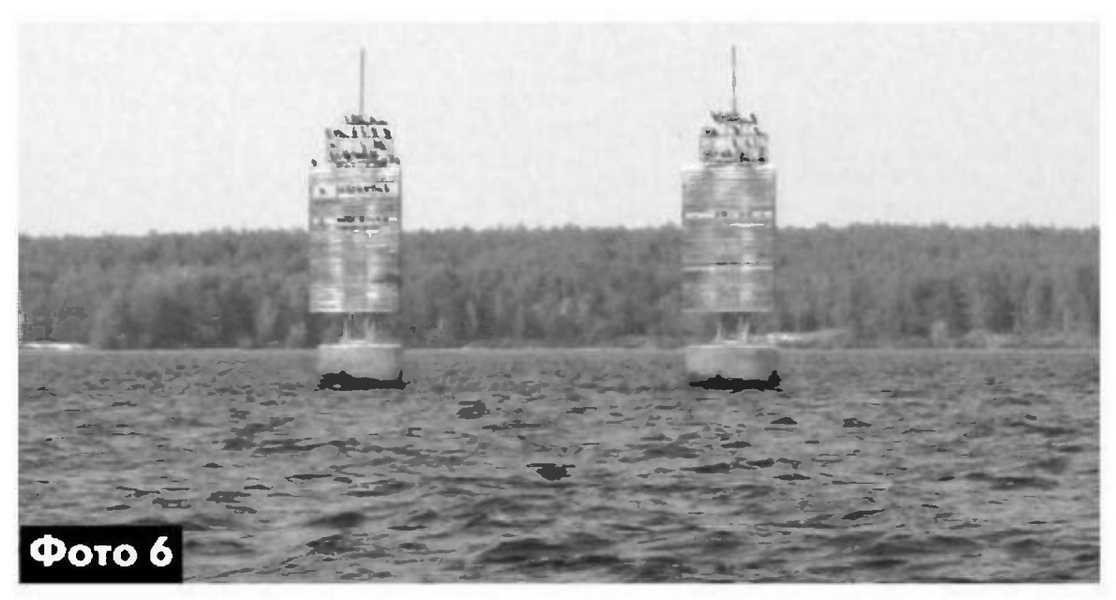


Фото 6

На этом наша культурная программа не закончилась. Дело в том, что наш капитан еще перед выходом из Киева договорился с капитаном яхты «Кондор 13» Виктором Андреевичем Кущом, что он нас нагонит, и мы вместе прибудем в Переяслав-Хмельницкий. Этим обстоятельством объясняется та неторопливость, которую читатель мог заметить в описании нашего похода. Несмотря на это «Кондору 13» не удалось нас догнать. Он ошвартовался возле «Стихии» тогда, когда ее экипаж «развлекался» в городе. Виктор Андреевич Кущ – человек творческий, известный в СНГ оператор-постановщик кино и телевидения. И при этом Виктор Андреевич – активный яхтсмен. Вечером команды «Стихии» и «Кондора 13» устроили в кают-компании «Стихии» совместное чаепитие, тамадой которого был яхтенный капитан Кущ.

Рано утром следующего дня «Стихия» отправилась в обратную дорогу. Ветра не было – штиль. Из Переяслав-Хмельницкого яхт-клуба вышли под электромотором. Под электромотором прошли и по подходному каналу. При выходе из канала задул восточный ветер. Мы подняли паруса и галсами пошли к бую №5А. Ветрогенератор активно работал. Ток зарядки 4...5 А. При подходе к Ходорову погода ухудшилась, пошел дождь и мелкий град. Похолодало. Когда дождь закончился, ветер усилился до 4 баллов и изменил направление на северо-восточное. До дюны добрались еще засветло, где и расположились на ночлег. Ночью шел сильный дождь с грозой, который не прекратился и днем. Ветра нет. Солнца нет. Ток заряда аккумулятора в 11 часов утра 0,3 А. Решили поискать, идя под электромотором, судоходные для «Стихии» проливы между островами. Дважды садились килем на мель и, прекратив эксперименты, решили продолжить свой путь домой. Подняли паруса и при слабом встречном ветре, лавируя, продолжили поход. Чтобы идти круче к ветру и сократить этим путь при лавировке, решили «подрабатывать» электромотором на 1-й скорости. Помогло.

Почти весь день идет дождь. К вечеру дождь прекратился совсем, и небо очистилось (**фото 7**).

Прошли Украинку. Решили не заходить в этот уютный городок, в котором имеются два яхт-клуба: «Стугна» и «Пивденный». По той причине, что на берегу было очень шумно. Проводились какие-то гуляния с громкой музыкой, лазерными световыми эффектами и фейерверками. Поднялись чуть выше по течению и в одном из несудоходных проливов между островами у левого берега Днепра, бросив носовой и кормовой якоря, уже в полной темноте остановились на ночлег. Около шести часов утра следующего дня во время моей вахты к нам подошла под мотором с опущенной мачтой неизвестная в Киеве яхта «Надежда» (**фото 8**). Судя по номерам, она зарегистрирована в Херсоне.

Капитан и владелец яхты Александр, который много лет живет в Киеве, рассказал, что приобрел «Надежду» в прошлом году и сразу после оформления документов отправился на ней в Средиземное море. Дошел до Египта и теперь потихоньку идет в Киев к месту постоянной стоянки. Мы поинтересовались, не нужна ли ему помощь. Он ответил, что нет, а мачту он положил еще под Запорожьем, так как его яхта с поднятой мачтой не проходит под большинством днепровских мостов. Распрощавшись, он ушел в «Стугну», ну а мы продолжили свой путь. Дул ровный северо-восточный ветер силой три балла, и «Стихия» шла почти все время одним правым галсом, курсом галфинд. На профессиональном жаргоне киевских яхтсменов такое движение называют «идти трамвайчиком». Аккумулятор заряжался суммарным током 4...5 А от ветрогенератора и солнечной батареи.

В ККрЯК прибыли около 22:30 вечера и, пришвартовавшись к бону, быстро разоружили яхту и разошлись по домам.

Через два дня мне позвонил капитан яхты и сообщил, что вольтметр, который контролирует напряжение на аккумуляторе, показывает 14,9 В, а солнечная батарея продолжает его заряжать, то есть наблюдается перезаряд батареи. Это было неожиданно, так как при подключении солнечной батареи мы пользовались рекомендациями производителя ветрогенератора. Надо менять схему реле-регулятора, но для начала решили закрыть солнечную батарею плотным чехлом. Чуть позже для того, чтобы не терять драгоценную электроэнергию, прикупили автомобильный холодильник «Термія» GSA-001B производства винницкого ОАО «МАЯК» с автоматическим защитным устройством.

Фото 7

Фото 8

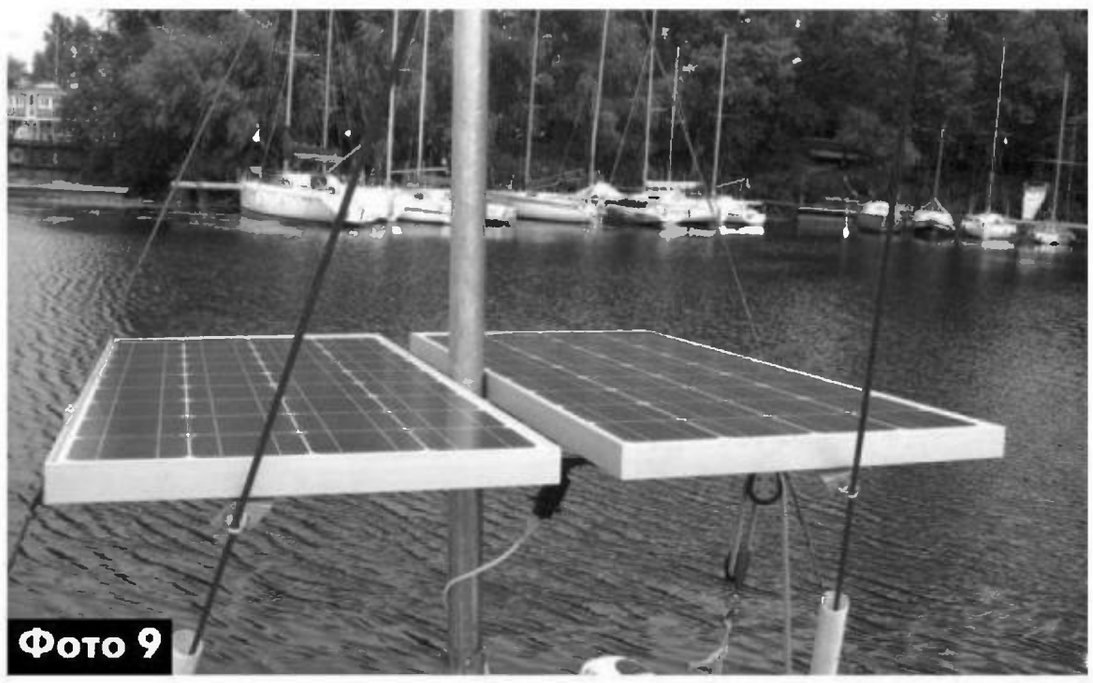


Фото 9

Это устройство предохраняет от разряда аккумуляторную батарею. В постоянно включенном, на яхте, холодильнике всегда что-то лежит (хотя бы бутылка с водой). Мы заметили, что холодильник не дает перезаряжаться аккумулятору, но при этом и не дает полностью компенсировать затраты электроэнергии, вызванные работой электромотора. Поэтому была приобретена и установлена еще одна 50-ваттная солнечная батарея KV-50/12M (см. **фото 9**).

Надо сказать, что две солнечные батареи установлены менее удачно, чем ранее была установлена одна. На них все время присутствует тень от мачты и/или тросов ахтерштага, что снижает среднюю продуктивность работы батарей приблизительно в 1,5 раза, но и этого оказалось достаточно для пополнения энергии аккумулятора.

В 2011 году несколько переделано крепление солнечных батарей, а в 2012 году иначе был расположен электродвигатель. Теперь он крепится непосредственно к балеру руля. В настоящее время разрабатывается новый контроллер заряда АКБ на микроконтроллере.

**Литература**


1. Безверхний И. О некоторых особенностях монтажа ветрогенератора Aero4gen на крейсерской яхте // Радиоаматор. – 2013. – №7. – С. 38-41

# Ветрогенераторы малой мощности

**Николай Петренко**, г. Киев

*Ветрогенераторы (Wind Generators) – это устройства, преобразующие кинетическую энергию ветра в электрическую. Современные ветрогенераторы позволяют экономически эффективно использовать энергию даже самых слабых ветров, скорость которых менее 3 м/с. Эти устройства становятся особенно актуальны в последнее время по двум причинам. Первая – это удорожание электроэнергии, а вторая – это постепенная либерализация законодательства ряда государств (включая Украину и Россию) по альтернативной энергетике. Естественно, в стороне от этого не могут остаться и радиолюбители. Эту статью можно считать введением в эту тему.*

Фото 1

Использование ветрогенераторов в промышленности и на транспорте, в быту и на отдыхе оправдано в настоящее время тем, что электроэнергия и традиционные носители энергии, такие как газ и нефтепродукты, постоянно дорожают. Интересно и то, что тарифы на электроэнергию для разных потребителей могут заметно отличаться. Так, в Киеве 1 кВт·ч электроэнергии для населения стоит 28 коп. (при объеме потребления до 150 кВт·ч), а для предприятий, к которым очень часто приравнивают дачные кооперативы и даже Киевский Крейсерский яхт-клуб, максимальная цена за 1 кВт·ч может достигать 1,22 грн.

Ветрогенераторы имеют еще одно достоинство – они автономны, что позволяет использовать их в удаленных местах, а также на яхтах и иных плавсредствах.

Ветрогенераторы можно разделить на две основные категории: промышленные и бытовые.

Много полезной информации по этой тематике можно найти в [1–8].

Промышленные ветрогенераторы – это агрегаты большой и очень большой мощности. Мощность некоторых современных промышленных ветрогенераторов может достигать 6 МВт и более.

Ветрогенераторы этой категории объединяют, как правило, в сети.

Бытовые ветрогенераторы имеют мощность, как правило, не более чем 10...20 кВт (обычно намного меньше). В Интернете можно найти множество фирм, продающих и монтирующих подобные устройства, но эти агрегаты достаточно громоздки и дороги. На мой взгляд, радиолюбителям более интересны самые маломощные, а значит, и относительно недорогие бытовые ветроагрегаты, максимальная мощность которых 300...500 Вт. Такие ветрогенераторы рассчитаны на подзарядку аккумуляторов 12 В или 24 В. Они прекрасно подходят для электрификации небольших дачных домиков, палаток на отдыхе, маломерных судов и яхт. Кроме того, ряд производителей выпускает ветрогенераторы специально для яхт и небольших моторных судов, которые могут отличаться от наземных устройств водонепроницаемостью, меньшим весом и габаритами. Применение таких устройств на суше вполне допустимо.

### Общие положения

Мы привыкли, что скорость ветра измеряется в метрах за секунду (м/с), реже в километрах в час (км/ч), но есть еще одна интересная единица измерения – узел. Узел – это единица измерения скорости, применяемая в морском деле, но она часто используется как единица измерения скорости ветра.

Чтобы перевести скорость, выраженную в узлах, в другие единицы измерения скорости, следует помнить, что один узел – это скорость, равная одной морской миле в час или 1,852 км/ч или 0,514 м/с. Для обратного перевода скорости из м/с в узлы удобно пользоваться соотношением: 1 м/с=1,93 узла. В зарубежной литературе узел как единица измерения скорости может обозначаться словом knot (узел, во множественном числе – knots) или сокращением mph (miles per hour – миль в час). Хотя последнее сокращение (mph) чаще используется для измерения скорости в «сухопутных» милях в час. «Сухопутная» миля несколько короче морской, поэтому 1 mph=1,609344 км/ч. Эту единицу измерения скорости можно встретить на спидометрах английских и американских автомобилей.

И еще, для сокращённого обозначения скорости в м/с в зарубежной литературе встречаются сокращения m/s и mps (meters per second).

Для быстрого (устного) перевода в км/ч скорости, которая выражена в м/с, удобно пользоваться следующим мнемоническим правилом (алгоритмом):

- умножить скорость, выраженную в м/с, на 4;
- вычислить 10% от результата (поделить на 10) и полученное число отнять от него.

Это объясняется тем, что 1 м/с=3,6 км/ч = = (4–0,4) км/ч.

Кроме того, сила ветра может измеряться в баллах. Баллы – это дискретная величина. Не принято говорить: «Ветер силой 2,5 балла». Сила ветра может быть выражена в баллах только целым числом. Например, 2 или 3 балла. Каждый балл – это определенный диапазон скорости ветра. Всего этих баллов 12. Они сведены, в так называемую, шкалу Бофорта (**табл.1**). Используя эту шкалу, можно судить о силе и скорости ветра по внешним признакам без использования каких-либо измерительных приборов.

**Табл.1**

| Баллы | Название ветра | Средняя скорость ветра | | | Действие ветра | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | м/с | км/ч | узлы | на суше | на море |
| 0 | **Штиль** | 0...0,2 | <1 | 0...1 | Безветрие. Дым поднимается вертикально, листья деревьев неподвижны | Зеркально гладкое море |
| 1 | Тихий | 0,3...1,5 | 1...5 | 1...3 | Направление ветра заметно по относу дыма, но не по флюгеру | Рябь, пены на гребнях волн нет. Высота волн до 0,1 м |
| 2 | Лёгкий | 1,6...3,3 | 6...11 | 4...6 | Движение ветра ощущается лицом, шелестят листья, приводится в движение флюгер | Короткие волны максимальной высотой до 0,3 м, гребни не опрокидываются и кажутся стекловидными |
| 3 | Слабый | 3,4...5,4 | 12...19 | 7...10 | Листья и тонкие ветви деревьев всё время колышутся, ветер развевает лёгкие флаги | Короткие, хорошо выраженные волны. Гребни, опрокидываясь, образуют стекловидную пену. Изредка образуются маленькие барашки. Средняя высота волн 0,6 м |
| 4 | Умеренный | 5,5...7,9 | 20...28 | 11...16 | Ветер поднимает пыль и мусор, приводит в движение тонкие ветви деревьев | Волны удлинённые, барашки видны во многих местах. Максимальная высота волн до 1,5 м |
| 5 | Свежий | 8,0...10,7 | 29...38 | 17...21 | Качаются тонкие стволы деревьев, движение ветра ощущается рукой | Хорошо развитые в длину, но не крупные волны, максимальная высота волн 2,5 м, средняя - 2 м. Повсюду видны белые барашки (в отдельных случаях образуются брызги) |
| 6 | Сильный | 10,8...13,8 | 39...49 | 22...27 | Качаются толстые сучья деревьев, гудят телеграфные провода | Начинают образовываться крупные волны. Белые пенистые гребни занимают значительные площади, вероятны брызги. Максимальная высота волн до 4 м, средняя - 3 м |
| 7 | Крепкий | 13,9...17,1 | 50...61 | 28...33 | Качаются стволы деревьев | Волны громоздятся, гребни волн срываются, пена ложится полосами по ветру. Максимальная высота волн до 5,5 м |
| 8 | Очень крепкий | 17,2...20,7 | 62...74 | 34...40 | Ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно | Умеренно высокие длинные волны. По краям гребней начинают взлетать брызги. Полосы пены ложатся рядами по направлению ветра. Максимальная высота волн до 7,5 м, средняя - 5,5 м |
| 9 | Шторм | 20,8...24,4 | 75...88 | 41...47 | Небольшие повреждения, ветер начинает разрушать крыши зданий | Высокие волны (максимальная высота - 10 м, средняя - 7 м). Пена широкими плотными полосами ложится по ветру. Гребни волн начинают опрокидываться и рассыпаться в брызги, которые ухудшают видимость |
| 10 | Сильный шторм | 24,5...28,4 | 89...102 | 48...55 | Значительные разрушения строений, ветер вырывает деревья с корнем | Очень высокие волны (максимальная высота 12,5 м, средняя - 9 м) с длинными загибающимися вниз гребнями. Образующаяся пена выдувается ветром большими хлопьями в виде густых белых полос. Поверхность моря белая от пены. Сильный грохот волн подобен ударам |
| 11 | Жестокий шторм | 28,5...32,6 | 103...117 | 56...63 | Большие разрушения на значительном пространстве. Наблюдается очень редко | Видимость плохая. Исключительно высокие волны (максимальная высота - до 16 м, средняя - 11,5 м). Суда небольшого и среднего размера временами скрываются из вида. Море всё покрыто длинными белыми хлопьями пены, располагающимися по ветру. Края волн повсюду сдуваются в пену |
| 12 | Ураган | >32,6 | >117 | >64 | Огромные разрушения, серьезно повреждены здания, деревья вырваны с корнями, растительность уничтожена | Исключительно плохая видимость. Воздух наполнен пеной и брызгами. Море всё покрыто полосами пены |

Шкала Бофорта – это классическая шкала ветров, общепринятая в метеорологии и морском деле, но не единственная. В литературе и в сети Интернет можно встретить и другие классификации ветров [1, 2].

Еще одна особенность ветроэнергетики: энергия, вырабатываемая ветрогенератором в единицу времени (т.е. мощность), прямо пропорциональная кубу скорости ветра. Это значит, что она увеличится в восемь раз при увеличении скорости ветра всего в два раза.

В настоящее время существует множество различных концептуальных конструкций ветрогенераторов, которые по типу ветроколес (роторов, турбин, винтов) можно разделить на два основных вида:

- с вертикальной осью вращения (так называемые, Н-образные турбины) (**фото 1**);
- с горизонтальной осью вращения (**фото 2**).

**Вертикальноосевые** турбины работают при низких скоростях ветра и любых его направлениях без ориентации на ветер, но имеют малый КПД. Автором идеи создания турбины с вертикальной осью вращения (Н-образной турбины) является французский инженер Дариус (Darieus). В отличие от турбин с горизонтальной осью вращения, Н-образные турбины «захватывают» ветер при изменении его направления без изменения положения самого ротора. Поэтому, ветрогенераторы такого типа не имеют «хвоста» и внешне напоминают бочку. Хотя вертикальноосевые ветроагрегаты встречаются довольно редко, в журнале «Радиоаматор» опубликована статья [9] с описанием конструкции генератора именно для такого ветрогенератора.

Фото 2

Наиболее распространены **ветрогенераторы с горизонтальной осью вращения**.

Для эффективной работы такой ветрогенератор должен быть ориентирован по ветру. Он содержит следующие узлы:

- вращаемое ветром ветроколесо, насаженное на ось мультипликатора (повышающего редуктора) или, что встречается чаще, непосредственно на ось электрогенератора, чем обеспечивается вращение вала этого генератора;
- собственно сам электрогенератор, преобразующий механическое вращательное движение ротора в электрический ток;
- мачту необходимой высоты с поворотной опорой;
- флюгерное устройство – «хвост» (tailfin), устанавливающий ветроколесо на ветер.

В качестве примеров для сравнения рассмотрим два фирменных ветрогенератора: один с горизонтальной осью вращения английской компании Marlec Eng Co Ltd, а другой с вертикальной осью вращения итальянской компании Ropatec.

### Ветрогенератор Rutland 913

Этот ветрогенератор был установлен на яхте «Купава» (см. фото на обложке прошлого номера) и прошел на этой яхте кругосветку. За два с половиной года кругосветки была всего одна его поломка – в сильный шторм не выдержали подшипники, после замены которых он успешно работает по сей день.

Ветрогенератор Rutland 913 – это ветроагрегат с горизонтальной осью вращения. Rutland 913, разработанный специально для использования на яхтах и иных судах, включая океанские, длина которых может превышать 10 м. Габаритный чертеж ветрогенератора Rutland 913 показан на **рис. 1**.

Ветрогенератор имеет шестилопастный ротор (винт) диаметром 910 мм.

Лопасти винта имеют эффективный односторонний аэродинамический профиль. Rutland 913 имеет автоматическую защиту от перегрузки в штормовую погоду. Трехфазный генератор с выпрямителем обеспечивает зарядку аккумуляторов

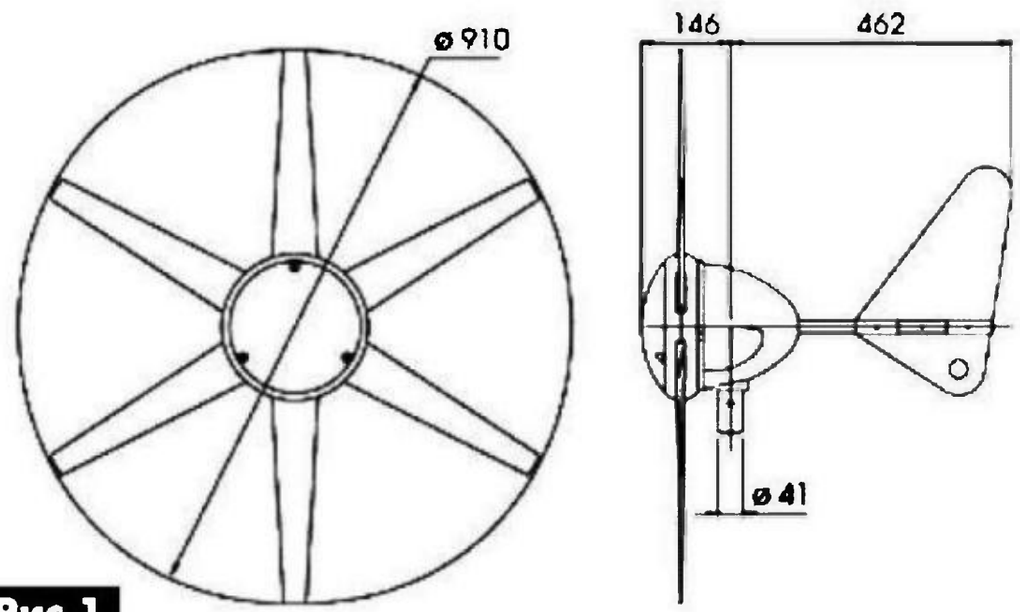


Рис.1

**Табл.2**

| Средняя скорость ветра (в узлах) | Выходной ток при 12 В (А) | Количество электроэнергии, вырабатываемой генератором за день при напряжении 12 В (А·ч) | Выходной ток при 24 В (А) | Количество электроэнергии, вырабатываемой генератором за день при напряжении 24 В (А·ч) |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 1,6 | 38,4 | 0,8 | 19,2 |
| 14,5 | 3,5 | 84 | 1,75 | 42 |
| 19,4 | 6,0 | 144 | 3 | 72 |
| 29,1 | 9,5 | 288 | 4,75 | 144 |

12 или 24 В. Для оптимизации этого процесса он может дополнительно укомплектовываться электронным регулятором напряжения шунтового типа HR200W или контроллером RWS200.

Запуск этого ветрогенератора возможен при скорости ветра всего 5 узлов. Максимальная выходная мощность до 250 Вт. При ветре в 19 узлов Rutland 913 обеспечивает мощность 90 Вт, а при ветре в 10 узлов – 24 Вт. Зависимость количества электроэнергии, вырабатываемой этим ветрогенератором за день, от средней скорости ветра приведена в **табл.2**.

**Ветрогенератор WindRotor Mini Vertical производства компании Ropatec (Италия)**

Внешний вид этого ветрогенератора показан на **фото 1** (вначале статьи).

Он имеет турбину с вертикальной осью вращения, диаметр ротора которой 1,5 м и рассчитан на стационарную установку. О его габаритных размерах можно судить по фотографии из инструкции по сборке (см. **фото 3**).

**Фото 3**

Лопасти турбины ветрогенератора WindRotor Mini Vertical имеют профиль самолетного крыла. Вес ротора 160 кг. Генератор 16-полюсный. Выходное напряжение генератора 120 В. Выходная мощность при скорости ветра 10 м/с составляет 280 Вт, а при скорости ветра 14 м/с – 750 Вт. Поэтому отнести его к маломощным можно только условно. Пусковая скорость 3 м/с, а максимальная скорость ветра не ограничена.

Такой ветрогенератор может использоваться для стационарного электропитания небольшого дома или автономного электропитания удаленных объектов. Например, гидрометеостанции и т.п.

Ветрогенераторы с вертикальной осью вращения (и WindRotor Mini Vertical не исключение), хоть и имеют большие габариты, по сравнению с ветрогенераторами с горизонтальной осью вращения, обладают явным достоинством – они тихоходны и почти не создает шума. А шум при работе ветрогенератора может раздражать людей находящихся длительное время вблизи от этого аппарата. Кроме того, шум работающего ветрогенератора отпугивает птиц.

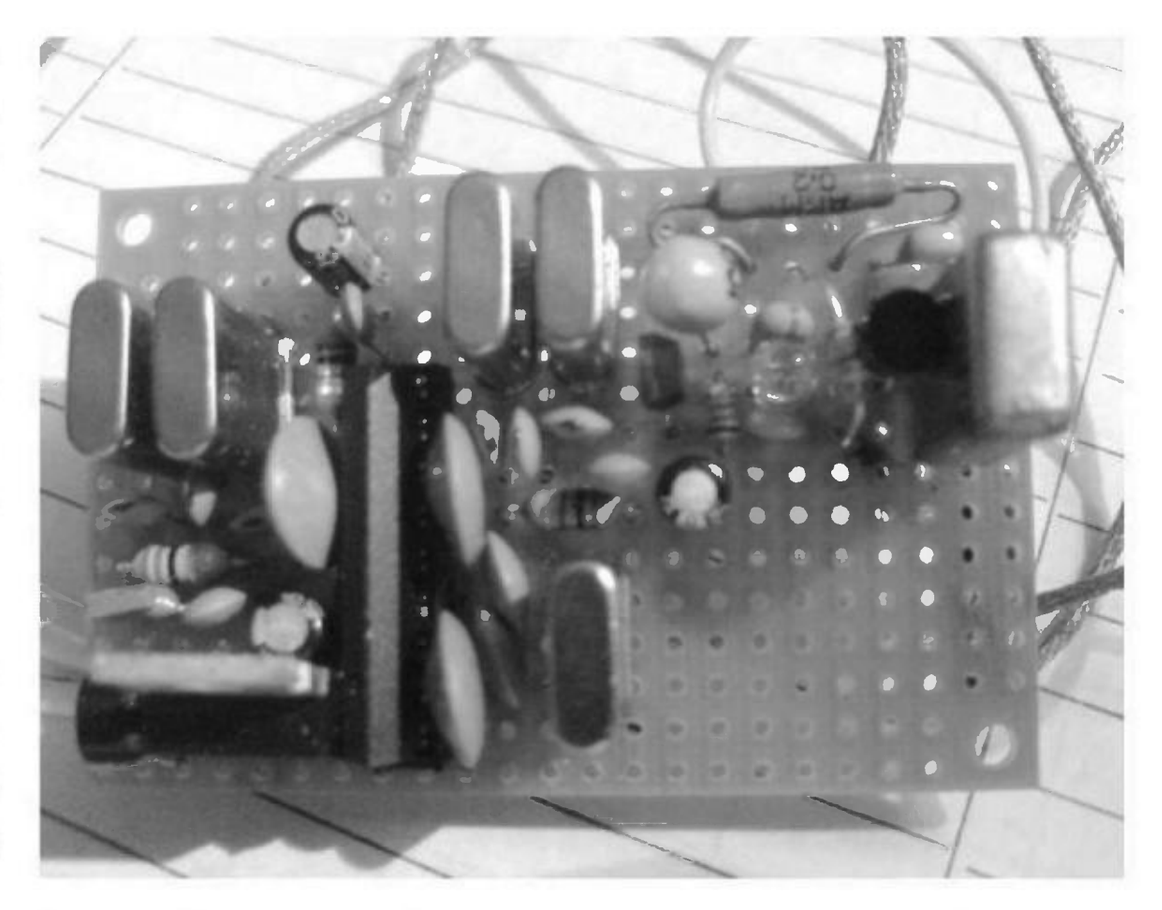
**Литература**


1. Кажинский Б., Перли С. Самодельная ветроэлектростанция. – М.: Издательство ДОСААФ, 1956.
2. Огарков Р. «Светлячок» // Моделист-Конструктор. – 1969. – №1.
3. Андрианов В.Н., Быстрицкий Д.Н., Вашкевич К.П. Ветроэлектрические станции. – М.: Госэнергоиздат, 1960.
4. Фатеев Е.М. Ветродвигатели и ветроустановки. – М.: Сельхозгиз, 1956.
5. Шефтер Я.И., Рождественский И.В., Печковский Г.А. Монтаж, эксплуатация и ремонт ветроустановок. – М.: Сельхозгиз, 1960.
6. Серебряков Р.А., Калиниченко А.Б. Вихревая электроэнергетика // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2001. – №11.
7. Руденко Б. Подбирающие ветер // Наука и жизнь. – 2005. – №11.
8. Руденко Б. Ветрогенератор ВЭУ-2000 // Наука и жизнь. – 2006. – №5.
9. Журенков А. Особенности конструирования генераторов для ВЭУ // Радиоаматор. – 2013. – №6, №7.

# О подготовке радиолюбителей и трансивере «Digi-80»

**Андрей Мошенский** (UT5UUV), г. Киев

*Путь в эфир в наше время значительно отличается от подготовки специалистов Советской эпохи. Школы и курсы при ДОСААФ (в Украине – теперь ТСОУ) функционируют неудовлетворительно. Кружков по интересам и клубных радиостанций фактически нет. Как результат, новые кадры в ряды радиолюбителей-коротковолновиков и ультра-коротковолновиков проходят самоподготовку. В этом им должна помочь простенькая конструкция, описание которой приведено в этой статье.*



Часто подготовка радистов происходит в клубах и сообществах, имеющих потребность в радиосвязи. Как пример можно привести различные организации туристов, автомобилистов, охотников и.т.д.

Освоение начинают обычно не с КВ, а с УКВ диапазонов. Причина тому – широкий ассортимент общедоступных портативных радиостанций. По цене до 50 дол. можно приобрести новый двухдиапазонный УКВ трансивер. Примеры: Baofeng, Voxung, Puxing. Следующий необходимый шаг – это внешние антенны кругового и направленного излучения.

При знакомстве с КВ возникает острая необходимость в недорогом и надёжном трансивере. Очень жаль, что на данный момент не существует дешёвой серийной аппаратуры для КВ связи, доступной начинающему.

Если невозможно купить, всегда можно изготовить аппаратуру самостоятельно. Сложность возникает только при настройке. Тем не менее, в схемотехнику можно заложить стабилизацию режимов работы по постоянному и переменному току, например ООС, и стабилизацию частоты на основе пьезоэффекта (кварцевая стабилизация).

Анализируя несложные конструкции для самостоятельной сборки, становится очевидно, что наиболее просты телеграфные аппараты. Особенно интересны такие аппараты, как «PIXIE» или «Микро-80». Однако незнание начинающим радиолюбителем телеграфа делает эти проекты малопривлекательными при всей простоте и технологичности.

Для работы голосом в однополосной модуляции заслуживают внимания такие конструкции: «Аматор-КФ», «BITX», «Клопик» и.т.п. Но для работы телефоном необходима мощность, которую не сразу удастся обеспечить, из-за чего работа телефоном может быть утомительна.

Удачный компромисс – простые трансиверы для цифровых видов связи. Интересные конструкции «NIKI-80» и «WARBER». Первый из них обеспечивает режим двух боковых полос, что приводит к возникновению излишних помех при работе. Второй имеет дорогие комплектующие и сложен в наладке.

Всё же существуют простые и, тем не менее, надёжные конструкции, такие, как рассмотренный ниже однополосный КВ трансивер, предназначенный для ведения связи в цифровых режимах (DIGI MODES). При сборке из исправных компонентов трансивер не нуждается в настройке и регулировке. Стоимость деталей составляет в эквиваленте до $3.

**Основные характеристики трансивера**

| | |
|---|---|
| Чувствительность приёмника, не хуже | 1 мкВ |
| Полоса пропускания (рабочая полоса) | 3579,5...3581 кГц |
| Мощность передатчика | 500 мВт |
| Питание | 12 В при токе потребления не более 100 мА (макс). |
| Режим работы | PSK, RRTY, HELL, MT... |

Блок-схема трансивера показана на **рис.1**, а схема электрическая принципиальная – на **рис.2**. Основой трансивера служит микросхема LA1185 (TA7358). Эта микросхема разрабатывалась как микросхема для преобразователей частоты (FM Front End). Она содержит УВЧ, генератор (гетеродин), смеситель и внутренний стабилизатор напряжения питания.

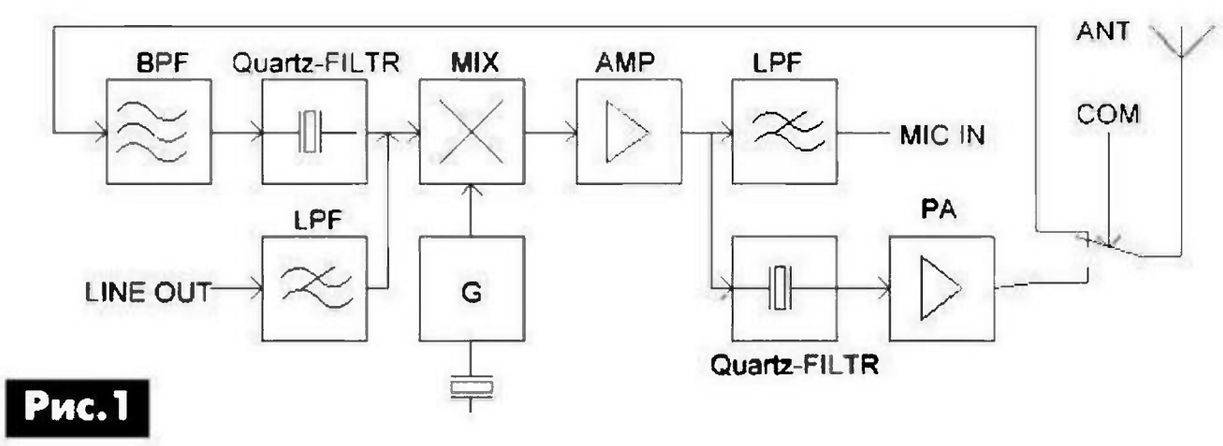



**Рис.1**

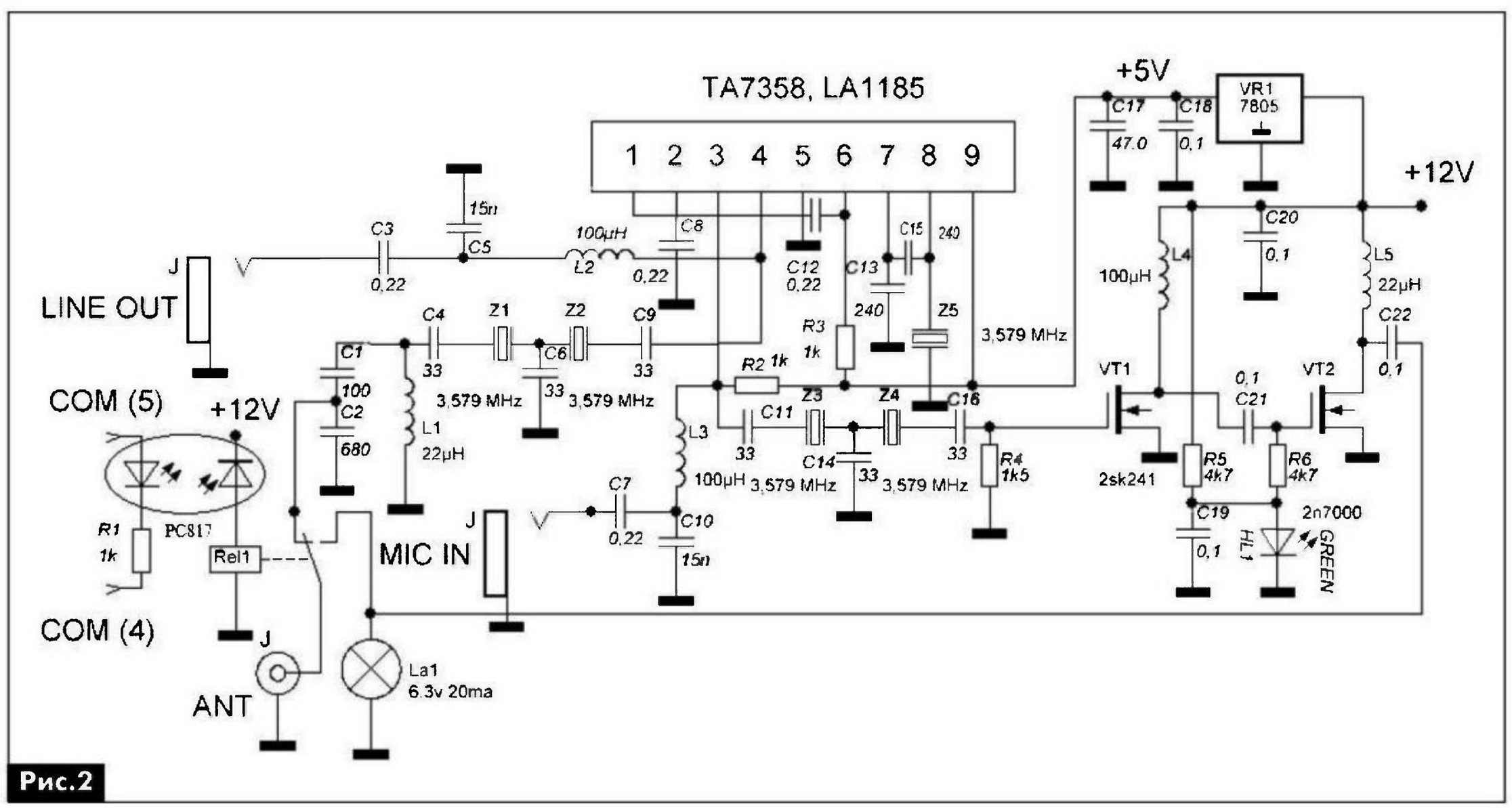



Рис.2

Назначение выводов МС LA1185 (TA7358) следующее:

1 – вход УВЧ;

2 – вывод для подключения развязывающего конденсатора в УВЧ;

3 – выход УВЧ;

4 – вход смесителя;

5 – корпус;

6 – выход смесителя;

7 – контрольная точка для проверки генератора (гетеродина);

8 – вывод подключения контура или кварцевого резонатора (фильтра) к генератору (гетеродину);

9 – ввод напряжения питания.

МС LA1185 (TA7358) питается напряжением 5 В от интегрального стабилизатора VR1 типа 7805.

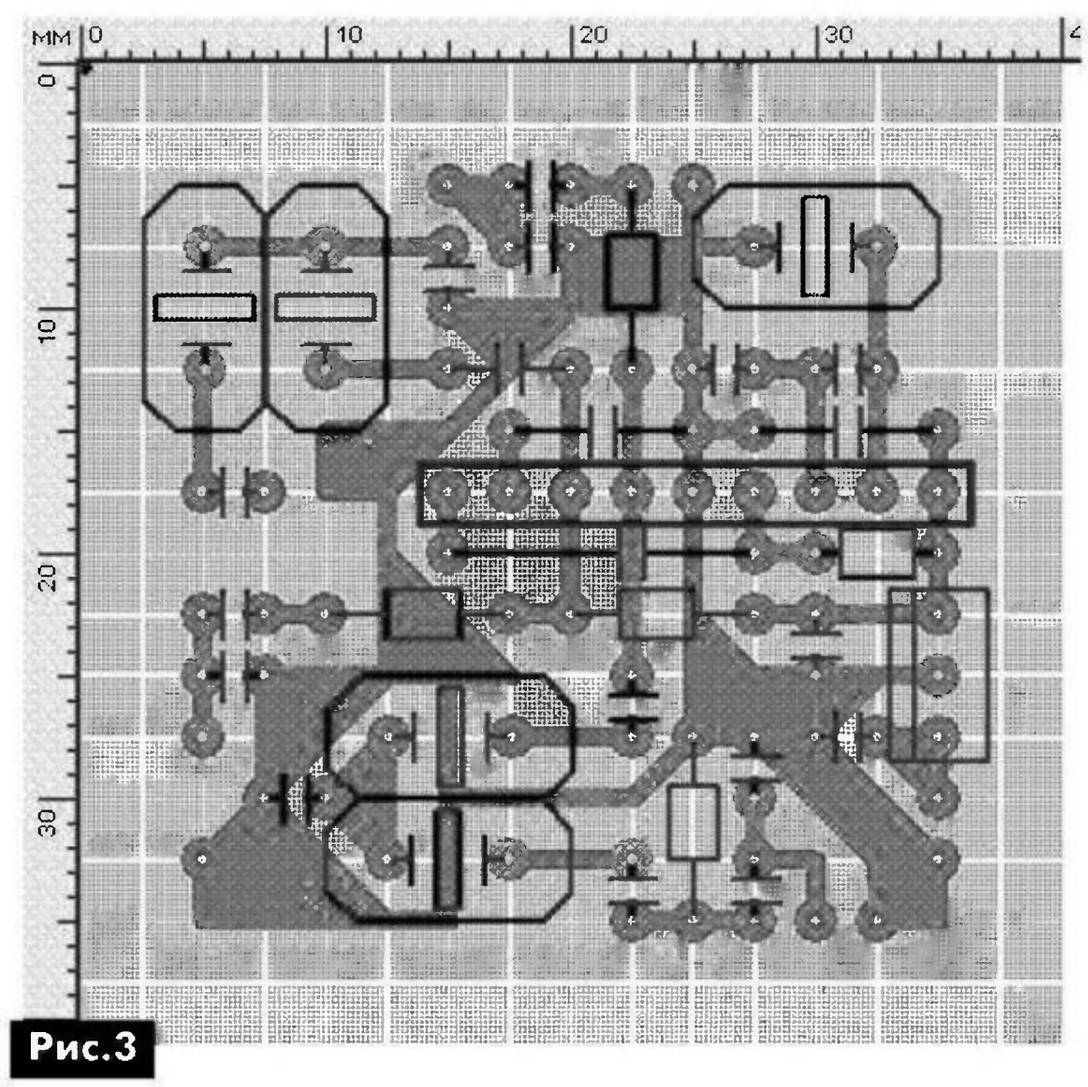



Рис.3

На полевых транзисторах VT1, VT2 собран двухкаскадный усилитель мощности (УМ) передатчика. Зеленый светодиод HL1, работая как стабистор, обеспечивает стабилизацию напряжения смещения VT2, а лампа накаливания La1 является хорошим индикатором «перекачки» при передаче.

Оптопара PC817 обеспечивает управление включением-выключением реле Rel1 от компьютера (ПК), а само реле переключает режимы работы трансивера приём-передача.

Существует несколько разработок печатных плат трансивера. На **рис.3** показан чертеж печатной платы слабо-сигнальной части трансивера, а на фото можно увидеть трансивер «Digi-80», собранный на монтажной плате размерами 58x40 мм.

Схема подключения трансивера к ПК показана **рис.4**.

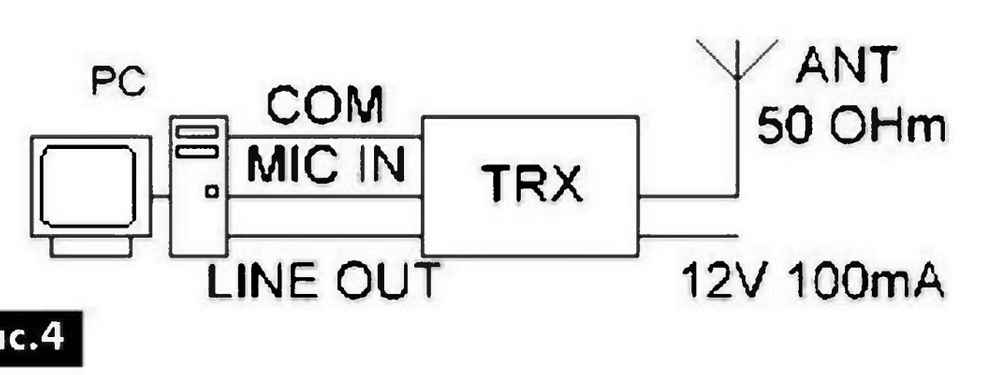



Рис.4

Для совместной работы трансивера с ПК необходимы программы (Digipan, Mix-W, Pocket Digi), которые несложно найти, набрав соответствующий запрос в любом поисковике, например в Google.

В Интернете можно найти также информацию о цифровых режимах (Digi modes): PSK-31, HELL, RTTY и т.д., а также о трансиверах: «PIXIE», «Микро-80», «BITX», «Аматор-КФ (ЭМФ, SA)», «Клопик», «WARBER» и «NIKI-80».

# Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло**, UX7UN

**tnx ON4CAU, F6AJA, HM2DMR, JI3DST, ZS6AYU, LZ1QN, I1JQJ, YB8RW, SM3CER, MM0DFV, NG3K, EX8AB, G3TXF, UX0FF, VE3DZ, DS4NYE, UA9OBA, DH8BQA, SP7IDX, PA4JJ, PA3A, DL2RU, VA3RJ**

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

**DXCC NEWS** – В течение многих лет при подаче заявок на DXCC TI9CCC не засчитывалась за остров Кокос вследствие «Неверного периода дат». Теперь проблема с датами этой экспедиции разрешена. Если ранее эта станция не была вам засчитана, а связь с ней была проведена в период 15-28 февраля 1984 г., вышлите e-mail по адресу bmoore@arrl.org и вас поставят в лист ожидания для обновления вашего рейтинга. Для DXCC также засчитана станция 9G5EME (Гана, 2013 г.).

**DXCC NEWS** – Станция E51WL (Северные острова Кука) засчитана для DXCC. Бывшая станция этого оператора (ZK1WL) была засчитана для DXCC еще раньше.

**DXCC NEWS** – VU7KV (Лаккадивские о-ва, май 2013 г.) засчитана для DXCC.

**CQ 2013 HALL OF FAMERS** Журнал CQ огласил 17 мая 2013 г. список введенных в Зал славы в 2013 г. Зал славы журнала CQ был основан в январе 2001 г. для чествования лиц – как радиолюбителей, так и нет – деятельность которых оказала большое влияние на радиолюбительство, а также радиолюбителей, внесших значительный вклад в радиолюбительство или достигших выдающихся успехов в своей профессиональной карьере или сыгравших важную роль в других аспектах жизни нашей планеты. В этом году в Зал славы введены: Evelyn Garrison (WS7A, SK), Joel Kleinman (N1BKE, SK), Laurie Margolis (G3UML/GPC3L), Michael Owen (VK3KI, SK), Harry Rubinstein (ex-9EEV, SK), Walker Tompkins (K6ATX), Joe Walsh (WB6ACU) и William G. (Bill) Welsh (W6DDB, SK).
Зал славы CQ Contest (основанный в 1986 г.) и Зал славы CQ DX (учрежденный в 1967 г.) предназначены для чествования тех радиолюбителей, которые не только достигли выдающихся личных успехов в соответствующих областях радиолюбительства, но и внесли значительный вклад в развитие нашего хобби. В этом году в Зал славы CQ Contest были введены Dale Green (VE7SV) и Charles «Chas» Fulp (K3WW).
В Зал славы CQ DX в 2013 г. введены Владимир Быков (UA4WHX/AC4LN) и Robert
«Gary» Dixon (K4MQG).

**W9DXCC DX CONVENTION** – 6 занятий как для новичков, так и для опытных DX-менов будут провеедны 20 сентября в рамках 61-й W9DXCC DX Convention.
На каждом занятии будут рассматриваться различные аспекты DX-инга, в том числе методика работы, цифровой DX-инг, охота за дипломами, QSL-обмен, антенны и прохождение. Зарегистрироваться для участия в занятиях можно онлайн на сайте W9DXCC (www.w9dxcc.com), когда будет активирована форма регистрации в конференции. За дополнительной информацией обращайтесь к W9MU (jack@w9mu.net).

**YASME** – На своем ежегодном заседании во время International DX Convention в Visalia, правление фонда Yasme Foundation избрало Ward'a Silver'a, N0AX, своим новым президентом. Остальные члены правления были переизбраны. Fred Laun (K3ZO, член правления и вице-президент), Rusty Epps (W6OAT, член правления и казначей), Kip Edwards (W6SZN, член правления и секретарь), Martti Laine (OH2BH, член правления), Mac McHenry (W6BSY, член правления) и Robert Vallio (W6RGG, член правления). Необходимость избрания нового президента была вызвана отставкой Wayne Mills, N7NG. Wayne основал DX University ( www.dxuniversity.com ), а также стал новым DX-редактором журнала CQ Magazine. Правление также решило в знак признательности за многолетнюю работу Mills'a на благо Yasme Foundation оказать помощь DX University в достижении целей, являющихся общими для обеих организаций. Дополнительную информацию о Yasme Foundation см. на сайте www.yasme.org .

**NEW IRC** – Всемирный почтовый союз ввел новый International Reply Coupon. IRC «в версии Доха» поступят в продажу 1 июля. Они будут приниматься к обмену до 2017 г. Текущие IRC в «версии Найроби» будут действительны до 31 декабря 2013 г.

**5R, MADAGASCAR** – Flavio, IW2NEF, будет активен позывным 5R8NE с острова Nosy-Be (AF-057). Он будет работать в отпускном стиле на диапазонах 40-10 метров SSB, в том числе в IOTA Contest. QSL via IK2DUW.

**8Q, MALDIVES ISL.** – Jim, G3VDB, снова будет активен позывным 8Q7EJ с Мальдивских островов (AS-013). Он будет работать в отпускном стиле на диапазонах 20 метров CW и, возможно, SSB.
QSL via G3VDB.

**A5, BHUTAN** – Yuki, JH1NBN, снова будет активен позывным A52W из Бутана. В этот раз это будет деловая поездка, и он будет работать в эфире в свободное время мощностью 100 Вт на проволочную антенну, в основном SSB.
QSL via JH1NBN.

**C9, MOZAMBIQUE** – Gert, ZS6AYU, будет активен позывным C91GR из Bilene, Мозамбик. Он будет работать только CW.
QSL via ZS6AYU.

**CT, PORTUGAL** – Специальная станция CS25ARVM будет активна по случаю 25-летия Associacao de Radioamadores da Vila de Moscavide/Radioamadores do Concelho de Loures. Работа будет вестись на диапазонах 10, 15, 20, 40 и 80 метров SSB и CW.
QSL via CT1RVM.

**CT9, MADEIRA ISL** – DL8LAS, DL9EE и DK9IP примут участие в CQ WW WPX CW Contest, работая позывным CR3L с острова Мадейра (AF-014). В течение двух дней перед контестом они будут активны (в том числе RTTY) позывными CT9/homecall.

**CO, CUBA** – CL6RLD, CO6EC, CO6LC, CO6LP, CO6WYR и CO6YAC будут активны позывным T46C из группы IOTA NA-204. Они будут работать SSB, CW и RTTY на всех диапазонах, используя три станции.
QSL via EA5GL.

**D4, CAPE VERDE** – Harald, DF2WO, будет активен в отпускном стиле позывным D44TWO из Sao Tiago (AF-005), Кабо-Верде.
QSL via M0OXO.

**DL, GERMANY** – Oliver, DK7TX, будет активен позывным DK7TX/p с острова Wangerooge (EU-047). Он будет активен в отпускном стиле на диапазонах 20-10 метров.
QSL via DK7TX.

**E5_sc** – Tony, ZL2AG, будет активен позывным E51AGY с острова Rarotonga (OC-013), Южные острова Кука. Он может запросить позывной E51FOC по случаю 75-летия FOC.
QSL via ZL2AG.

**EA, SPAIN** – Операторы из Asociacion de Radioaficionados Vega Baja и URE Orihuela будут активны позывным EG5SUB с подводной лодки S-61 Delfin во время уик-энда активности кораблей-музеев. Они планируют работать SSB, CW и цифровыми видами на КВ-диапазонах.

**EI, IRELAND** – Andy, G7SQW, будет активен позывным EJ/G7SQW с острова Arranmore (EU-121). Он будет работать на диапазонах 40-6 метров.
QSL via G7SQW.

**EX, KYRGYZSTAN** – Специальная станция EX20ARUK будет активна по случаю 20-летия Союза радиолюбителей Киргизстана.
QSL – по указаниям оператора.

**F, FRANCE** – Группа операторов из Castres DX Gang будет активна позывным TM5FI с острова Ratonneau (EU-095).
QSL via F5XX.

**FY, FRENCH GUIANA** – Christian, F5UII, будет активен позывным FY/F5UII из Французской Гвианы. Он будет работать SSB на КВ-диапазонах в свое свободное время. Также планируется активация острова Ile Royale (SA-020).
QSL via F5UII.

**G, ENGLAND** – 2E0VAI, 2E0ZED, M0DSS, M0VKX, M6ECK и M6HOS будут активны на КВ-диапазонах позывным GB1VR с острова Holy Island of Lindisfarne (EU-120).
QSL via eQSL.

**H4, SOLOMON ISL.** – Greg, VK1AI, снова будет активен позывным H44PA из Honiara, остров Guadalcanal (OC-047). Он предпочитает CW и цифровые виды, но иногда работает и SSB.
QSL via VK1AI.

**HL, REPUBLIC OF KOREA** – DS4DRE/4 будет активен с острова Hajo (AS-060) до конца года. Он работает SSB и CW на диапазонах 80-10 метров.
QSL via DS4DRE.

**HR, HONDURAS** – IOTA-активации HM2DMR:
27-30 мая HQ3W Cayos Cochinos (NA-160)
16-20 июня HQ8S Swan (NA-035)
16-20 июля HQ8D Vivorillos Bank (NA-223)
QSL для всех позывных via KD4POJ.

**I, ITALY** – Большая многонациональная команда (HA1YA, IT9BUN, IW9ELR, JH5GHM, LZ1QN, N3BNA, ON4LG, PC5A, PE1ETR, RT4RO, S52RU, S54W, S57UN и S59A) будет активна позывным IG9Y с острова Lampedusa (AF-019) 17-30 октября. Они будут работать четырьмя станциями на диапазонах 160-2 метров SSB, CW и RTTY и примут участие в CQ WW DX SSB Contest в категории Multi-Two.
QSL via ON4LG.

**JA, JAPAN** – Masa, JF3ELH/6, будет активен с острова Iki (AS-036). Он будет работать на диапазонах 80-10 метров и, возможно, также на диапазоне 6 метров, главным образом CW.
QSL via JF3ELH .

**JW, SWALBARD** – Svein, LA9JKA, будет активен позывным JW9JKA с острова Медвежий (EU-027), Шпицберген, в течение 6 месяцев (с середины июня по середину декабря).
QSL via LA9JKA.

**KH0, SAIPAN ISL.** – Tony, JA6CNL, будет активен позывным KH0N с острова Сайпан (OC-086). Он будет работать на КВ-диапазонах и примет участие в All Asian DX CW Contest.
QSL via JA6CNL.

**KL, ALASKA** – Jeff, KL2HD, будет активен позывным KL7NWR на диапазонах 20, 17 и 15 метров с острова Attu (NA-064). Эта активация выполняется по случаю 70-летия Битвы за Атту во время II Мировой войны. Остров входит в состав заповедника Alaska Maritime National Wildlife Refuge, которому исполняется 100 лет.
QSL via KL2HD.
QSL via G3TTC.

**LA, NORWAY** – Ben/DO1BEN, Andy/DL5AND, Vincent/DL6II и Georg/DL3YAT будут активны позывным LA5O на всех диапазонах из Austvagoy, Лофотенские острова (EU-076). QSL via DO1BEN.

**LY, LITHUANIA** – Heiko/DG1BHA, Fred/DH5FS, Olli/DH8BQA, Oliver/DL1EJA и Uwe/DL3BQA будут активны позывным LY44WFF из Клайпеды и Регионального природного парка «Дельта Нямунаса». Они уделят особое внимание диапазонам 6 метров (ищите их в районе частоты 50183 kHz SSB и CW) и 2 метра, но будут активны также и на КВ-диапазонах на обычных WFF частотах.
QSL via DH8BQA.

**OH, FINLAND** – Thomas, SM3DMP, и Jan, SM3CER, будут активны в отпускном стиле позывными OH/SM3DMP и OH/SF3A с острова Bjorkon (EU-101). Они будут работать в основном CW на диапазонах 30, 20 и 17 метров.
QSL OH/SM3DMP via home call, QSL OH/SF3A via SM3CER.

**OH0, ALAND ISL.** – Hans, OH0/PA0VHA, Steve, OH0/PA2A, Wim, OH0/PA2AM, Martin, OH0/PA2VMA, Wil, OH0/PA3ALK, и Jack OH0/PA3BAG, будут активны из Eckero, Аландские острова (EU-002). Они будут работать SSB, CW и RTTY на КВ-диапазонах, а также попробуют поработать на диапазоне 2 метра.

**PY, BRAZIL** – Специальный позывной PS2013CCB будет использоваться во время проведения 9-го Кубка Конфедераций FIFA по футболу. Работа будет вестись на диапазонах 40-10 метров SSB, CW и цифровыми видами.
QSL via PS7AB.

**SM, SWEDEN** – Lars, SM6CUK, будет активен позывным SA6G/7 с острова Ven (EU-137).
QSL via SM6CUK.

**SP, POLAND** – В 1338 году город Blonie получил Магдебургское право. В честь этой годовщины будет активна специальная станция SN675B.
QSL via SP5KOG.

**SV, GREECE** – Boyko, LZ1QN, и другие операторы будут активны позывними V8/homecalls с острова Zakynthos (EU-052). Они примут участие в CQ WW WPX CW Contest, работая позывным SW8LZ.
QSL via LZ1QN.

**UA, RUSSIA** – Виктор, UA1OEJ/p, активен с Соловецких островов (EU-066). Он работает CW, SSB, PSK и RTTY на КВ-диапазонах.
QSL via UA1OEJ.

**UA, RUSSIA** – Станция R290PM была активна в честь 290-летия Перми (Европейская Россия, Зона CQ 17). 12 июня ряд специальных станций с позывными серии R290FA-R290FZ работали из всех семи районов города.
QSL – по указаниям операторов.

**UA, RUSSIA** – Григорий, RA9ODD, совершил 17-дневный круиз по Охотскому морю на теплоходе 'Spirit of Enderby'. Он посетил следующие острова:
10 июня Остров Ионы AS-069;
10 июня Шантарские острова AS-044;
11 июня Мальминские острова AS-172;

12 июня Остров Талан AS-059;
14-15 июня Ямские острова AS-170
19 июня Остроа Атласова AS-025
Григорий работал в эфире позывными RA9ODD/0 и RZ9OWE/0.

**UN, KAZAKHSTAN** – Члены Kazakhstan Traveling Radio Amateurs Group будут активны позывным UP44WFF с Пика Амангельды на Заилийском горном хребте. Они будут работать CW, SSB и цифровыми видами на диапазонах 40-10 метров.
QSL via UN6QC.

**UR, UKRAINE** – Николай, UX0FF, и Александр, UR5FAV, были активны позывным EM5F с острова Очаковский (EU-182). Они будут работали на разных диапазонах, в том числе на диапазоне 6 метров (WWL KN45tj).
QSL via UR5FAV.

**V3, BELIZE** – Jim, W8ERI, будет активен позывным V31ZF с острова Ambergris Caye (NA-073). Он будет работать в отпускном стиле на диапазонах 80-10 метров SSB. QSL via W8ERI.

**VE, CANADA** – Ron, VA3RVK, получил специальный позывной XL3T по случаю 100-летия Канадской арктической экспедиции (1913-1916). Он будет работать на всех диапазонах всеми видами излучения, в том числе в CQWW WPX CW Contest.
QSL via VA3RVK.

**VK, AUSTRALIA** – Специальная станция VI103WIA будет активна по случаю Национальной конференции Wireless Institute of Australia которая пройдет в г. Freemantle (штат Западная Австралия).

**VP2V, BRITISH VIRGIN ISL.** – Dave, W9DR, будет позывным на диапазоне 6 метров позывным VP2V/W9DR из Anegada, Британские Виргинские острова (FK78tr). Он будет работать SSB на частоте 50115 kHz и CW на частоте 50115,6 kHz (где он также запустит маяк).
QSL via W9DR.

**VP9, BERMUDA ISL.** – Юрий, VE3DZ, был активен позывным VP9FOC с Бермудских островов (NA-005), в том числе в CQ WW WPX CW Contest. Специальный позывной выдан в честь 75-летия First Class CW Operators' Club'a.
QSL via VE3DZ.

**W, USA** – Операторы из South Jersey DX Association, Old Barney ARC и Tuckerton Wireless ARC будут активны позывным W2WSC/WSC из последнего расположения морской береговой радиостанции WSC (The Tuckerton Wireless) в West Creek, Нью-Джерси. Планируется работа на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров CW и SSB.
QSL VIA W2WSC.

**W, USA** – Операторы из Brazos Valley Amateur Radio Club (KK5W) будут активны из радиорубок подводной лодки USS Cavalla и экскортного эсминца USS Stewart во время Уик-энда активности кораблей-музеев. Эти корабли расположены в Seawolf Park на острове Pelican (NA-143).
QSL via KK5W.

**YB, INDONESIA** – YB8RB/p, YB8REY/p, YB8RW/p, YB8STP/p, YB8TK/p, YB8TON/p, YB8UFL/p, YC1BPO/p, YC8RRC/p, YC8RU/p, YC8RUC/p, YC8RUU/p, YC8TV/p, YD8ROQ/p и YD8UBY/p будут активны с острова Bunaken (OC-236). Они планируют работать SSB и, возможно, CW на диапазонах 160, 80, 40, 20, 17, 15 и 10 метров.
QSL по указаниям операторов.

## IOTA-news (tnx UY5XE) ЛЕТНЯЯ АКТИВНОСТЬ

## СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS
### Календарь соревнований по радиосвязи на КВ
### Август

# Отвечаем на вопросы и письма наших читателей

Лето – сезон отпусков, активного и пассивного отдыха на свежем воздухе. Затяжных дождей почти нет. Налетит под вечер ураган с грозой, наломает деревьев, выльет за три часа месячную норму осадков, а утром опять светит солнышко. В такую погоду совсем не хочется сидеть в душной комнате с паяльником в руках. Думаю, поэтому в июне активность наших читателей несколько снизилась. Почти нет писем и звонков с серьезными вопросами. Просят, в основном, адреса и телефоны наших авторов. В этой связи хочу заметить, что мы предоставляем их только с разрешения самих авторов, а это может занять некоторое время – отпускной период все-таки.

Тем не менее, отсутствие некоторых вопросов радует. Судя по отсутствию соответствующих запросов от наших подписчиков, российское почтовое ведомство устранило последствия форс-мажорных обстоятельств, о которых мы писали в прошлом номере журнала «Радиоаматор», и все наши российские подписчики получили в первом полугодии все шесть номеров. Так что можно смело подписываться на журнал «Радиоаматор» на почте с ближайшего номера.

А теперь ответы на некоторые вопросы наших читателей.

Наш постоянный подписчик **Василий Иванович Когут** из Закарпатья пишет: «Живу в частном доме. Моя семья имеет и пользуется четырьмя телевизорами, три из которых собраны на различных вариантах шасси РТ-92 (с диагональю экрана кинескопа от 21 до 29 дюймов), хотя выпущены они в разное время и разными производителями. Не мог бы уважаемый журнал опубликовать схему, описание работы и сервисный режим разных вариантов этого шасси».

Уважаемый Василий Иванович, из Вашего письма следует, что все Ваши телевизоры работают и все вышеперечисленное необходимо Вам на перспективу, а не сразу в «пожарном» порядке. Поэтому, выполняя Вашу просьбу, мы разбили большую статью по телевизионному шасси РТ-92 на несколько номеров. Начало статьи см. на стр. 24, а на вкладке этого номера размещены трифункциональные схемы разных вариантов (модификаций) и принципиальная схема блока питания этого шасси.

В конце июня в редакцию пришло письмо от **Алексея Петровича Кузнецова** из г. Воронежа. Он пишет: «Я являюсь новым подписчиком Вашего журнала. Выписываю его с этого года. В журнале «Радиоаматор» мне, среди прочего, нравится открытость журнала и то, что редакция отвечает на вопросы читателей. Поэтому решил обратиться к вам с вопросом по теме, которую, наверное, следует отнести к информатике. Если эта тема относится к тематике Вашего журнала, то прошу ответить. В последнее время в разных изданиях, в рекламе и даже на зданиях в Львове, где я недавно гостил, можно увидеть квадраты с каким-то черно-белым мозаичным кодом. Что это за код? И чем объяснить его распространение?».

**Рис.1**

Автор вложил в письмо вырезку из рекламного проспекта с таким «квадратом» (**рис.1**).

Уважаемый Алексей Петрович, этот код называется QR-кодом. QR-код (англ. quick response – быстрый отклик) – двухмерный (матричный) штрихкод, разработанный японской компанией Denso-Wave в 1994 году. В отличие от старого (уже привычного) штрихкода, который сканируют тонким лучом, QR-код определяется как двухмерное изображение. Три квадрата в углах изображения и меньшие синхронизирующие квадратики по всему полю изображения кода позволяют нормализовать размер изображения и его ориентацию, а также компенсировать угол, под которым сканировалось изображение. Точки кода переводятся в двоичные числа с проверкой контрольной суммы.

Основное достоинство QR-кода – это лёгкое распознавание сканирующим оборудованием (в том числе и фотокамерой мобильного телефона) при наличии соответствующего программного обеспечения, что дает возможность использования QR-кода в торговле, производстве, логистике и т.д.

Максимальное количество символов, которые помещаются в один QR-код:

- цифры – 7089;
- цифры и буквы – 4296;
- двоичный код – 2953 байта;
- иероглифы – 1817.

Хотя термин «QR code» является зарегистрированным товарным знаком корпорации DENSO, использование кодов не облагается никакими лицензионными отчислениями, а сами они описаны и опубликованы в качестве стандартов ISO.

С помощь QR-кода можно зашифровать различные Интернет-ссылки, адреса электронной почты, географические координаты и многое другое.

QR-код, размещенный в журналах и рекламах, чаще всего выводит на тот или иной Интернет-ресурс.

Для распознавания и расшифровки QR-кода существует множество программ.

Для этого надо сфотографировать (сканировать) QR-код на мобильный телефон (смартфон) и, используя соответствующую программу, раскодировать его.

Во Львове объединение бизнесменов «Туристическое движение Львова» разместило QR-коды более чем на 80 туристических объектах. Это позволяет индивидуальному туристу легко ориентироваться в городе, даже не зная украинского языка, так как QR-коды установлены на нескольких языках.

QR-коды можно увидеть также в музеях и даже на кладбищах (в Австрии и Японии). В первом случае QR-код несет информацию об экспонатах, а во втором – об усопшем, возле могилы которого он размещен.

**Внимание! КОНКУРС 2013**

В новом году мы объявили новый конкурс, – конкурс статей с описаниями конструкций на 555-ом таймере, посвященный 40-летию этой микросхемы, а в прошлом номере была опубликована внеконкурсная статья «О 555-ом таймере и одном нестандартном его включении». Лучшие статьи, присланные на конкурс, будут опубликованы, а победители будут награждены призами.

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

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

# Секция технической литературы РМСП создана и активно работает

**Андрей Кашкаров**, г. Санкт-Петербург

Еще десяток лет назад многим мыслящим людям и активным авторам журналов научно-популярного направления было ясно, что, так называемым, техническим писателям нужен свой клуб по интересам, где можно было бы обсуждать проблематику статей, критику и в конструктивных спорах находить истину, обмениваться опытом и сообща развиваться. Такие авторы были и есть в журнале «Радиоаматор». Мой клич создать собственный (новый) союз технических писателей тогда не встретил должной поддержки.

Было много разговоров, обсуждений, констатации фактов. Действительно, в союзах писателей «технари» не нужны. Там с апломбом смотрят на техническую литературу, производственные издания, справочники и книги по электронике, не считая их литературой. С другой стороны, все писательские союзы, будучи общественными организациями, совершенно равноправны в правовом поле и отличаются только принципами внутреннего устройства, имеют индивидуальные уставные особенности. Путем экспериментов, переговоров и предметного изучения некоторых из них выяснил, что поддержка идеологии «костяка» (основного общества, правления) писательских союзов, независимо от литературных достоинств автора, является главным основанием для приема в эти союзы. Узнав об этом, я был поражен.

Оказалось, что в России даже нет закона о творческих союзах (объединениях), не путать с законом об общественных организациях. Но важность такого федерального закона давно назрела и никем не оспаривается, косвенным подтверждением чему являются постоянные, на протяжении десятилетий (легко проверить), попытки «провести» проект этого закона через Государственную Думу. Но нам интересны не попытки, а результаты, так как и во многих других сферах ум, опыт, вера подсказывают, что «мы чаще склонны обсуждать вещи, нежели делать их». Итак, проект этого закона существует, но принимать его не спешат. Вероятно, законодатели считают его «сырым». Тем не менее, и без этого закона, как в России, так и в Украине, на протяжении многих лет существуют десятки различных творческих союзов, кое-где конкурирующих друг с другом. Такова специфика общения творческих людей, литераторов, артистов и пр.

Из всего перечисленного выше были сделаны следующие выводы. На территории России и постсоветского пространства есть относительно большие и малые писательские организации, признаваемые в собственных кланах или локальных группах, выросшие из ЛИТО (литобъединений), известные, или, как любят себя называть, «матерые». Чтобы не рекламировать понапрасну, об их названиях умолчу. Остальные – либо карликовые, либо виртуальные. Они работают по принципу: получил писательский билет, за довольно существенный денежный взнос, а дальше, как в анекдоте, «крутись сам». Понятное дело, что ни то, ни другое меня устроить не могло.

Примерно та же «картина маслом» нарисовалась после изучения вопросов относительно союзов журналистов. Оказалось, что авторы статей (и по электронике тоже) все без исключения, включая даже публицистику, не могут быть журналистами, ибо не пишут художественную литературу, прозу в высоком ее понимании, не работают в редакциях СМИ на постоянной основе, а внештатный автор «без договора» никому не интересен.

Доходило до абсурда: в одном замечательном месте недалеко от Петербурга, которое я по понятным причинам тоже не желаю рекламировать, изучив документы, официальные удостоверения внештатного корреспондента нескольких изданий, рекомендации по всей форме, громадный список публикаций и анкеты, сведения о работе, назвали «рабкорами». Так и сказали: «Вы, как это раньше называлось, рабкор. Только их сейчас уже отменили». Что против этого скажешь?

Послушал я такие речи, поплевал, и решил делать свое дело. Ибо только лишь его (для себя) можно делать хорошо.

Итак, обсуждения с разными людьми, в том числе признанными писателями, журналистами, творящими исключительно «художественную литературу», публицистику и прозу, с авторами журналов радиотехнического направления, почти ни к чему, кроме досужих разговоров, что «да, мол, надо бы», ни к чему реальному не приводили.

Тем более, чтобы начать реализовывать эту перспективную идею, до этого не доходило. Хотя все или почти все признавали, что такой профессиональный союз, на манер профсоюза, который следил бы в частности за авторскими правами, соблюдением трудового права и решением спорных вопросов в издательствах (в том числе периодических СМИ) нужен.

А действительно, почему книги по электронике или, к примеру, производственное издание «Отходы в доходы: правила и проекты безубыточного хозяйствования» не считать литературой? Только

потому, что она не относиться к художественной литературе? Да, именно так до последнего времени считали во многих союзах писателей.

Лишь однажды, примерно в 2005-м году, в Москве я встретил человека, который ухватился за идею и поддержал ее. Нашел даже помещение из двух комнат недалеко от Красной площади с удивительно малой ценой арендной платы (всего 20 000 рублей). Мы засели за составление устава будущего Союза технических писателей, придумали название – «СТП», стали лелеять планы его развития. Лелеяли что-то около 4-х месяцев. Потом настало время собирать деньги и платить. Здесь вся идея и пошла прахом. Один он вкладываться не захотел, а я, не зная обстановку на местности, полагая неуместным «дистанционно-петербургское» участие в «московском проекте», отказался платить за «кота в мешке».

В 2005 году идею похоронили, но ненадолго.

Поскольку эта идея меня не оставила, к 2010 году ее уже предметно рассматривали в нескольких союзах писателей (отделениях-филиалах) в Петербурге. И вот в 2012 году она состоялась: помещение было найдено, план работы составлен и утвержден, необходимые согласования проведены, договора заключены.

Да, такого не было и пока нет ни в одном союзе писателей. Как я уже отмечал выше, сколь угодно признанных союзов технических писателей не существует (по крайней мере, в России), а писатели в Союзах писателей, в том числе в России, дистанцируются от «технарей», аргументируя тем, что мы вообще не писатели, не литература это.

Тем не менее, мои единомышленники в Российском Межрегиональном союзе писателей (основан в 90-х годах XX века) считали и считаем иначе, во всех энциклопедиях есть четкое определение технической литературы; отчасти и поэтому одноименная секция сегодня набирает обороты.

В настоящее время секция технической литературы РМСП обеспечивает творческое общение авторов учебно-методических, научно-популярных и технических изданий (по широкому спектру направлений и тем), составителей справочников, словарей и энциклопедий.

Заседания секции технической литературы РМСП проходят в литературной гостиной Центральной районной библиотеки им. А.С. Пушкина по адресу: Санкт-Петербург, Каменноостровский пр., д. 36/73, по воскресениям. Начало заседаний в 14 часов.

Секция приглашает к активному творческому сотрудничеству всех заинтересованных авторов (для согласования темы и даты выступления следует обращаться к А.П. Кашкарову). С тем же призывом я сегодня обращаюсь к моим коллегам, авторам журналов издательства «Радиоаматор».

На заседаниях секции технической литературы проходят и планируются выступления не только литераторов-петербуржцев, но и авторов из других регионов. С начала 2013 года состоялось 7 заседаний, в которых я ни разу не пожалел о том, что пригласил именно этих, конкретных людей: известных публицистов, преподавателей, ученых, поэтов и прозаиков. Проходят презентации учебных и учебно-методических изданий, курсов, видеофильмов, книг и воспоминаний. Во втором полугодии 2013 года у нас выступит заслуженный артист России Б.В. Бланков и другие известные авторы.

Тематика выступлений довольно широка и выходит за рамки собственно технической литературы (по её известному академическому определению), поэтому заседания проходят с хорошей посещаемостью, интересны широкому кругу профессиональных писателей и любителей литературы, а разностороннее общение с авторами увеличивает объём знаний и творчески обогащает всех участников наших мероприятий.

Поскольку в добрых традициях РМСП рекламировать своих членов и уделять внимание их публикациям, вовсе не помешает информировать о нашей секции в рамках РМСП широкий круг читателей и авторов «технических» статей, каким я сам давно являюсь. Делаю это не для рекламы (союз достаточно известен), а для информирования потенциальных желающих принимать участие в нашей работе. Мы ведем видеофиксации мероприятий, располагаем полным комплектом аудио- и видеооборудования для презентаций, – это очень важно. Пока у нас все бесплатно. Планов много, а технических писателей еще больше, многие из которых пока не знают о существовании секции. Это поправимо.

Скажу лишь, что активное участие в ее работе все-таки трудно вести дистанционно. Однако «под лежачий камень вода не течет», и многое зависит от нас самих, в том числе и от моей творческой автономии. Поэтому, хотя план работы до конца 2013 года составлен, всегда есть возможность предоставить трибуну для обмена мнениями, доклада, презентации людям достойным, творческим, авторитетным, тем, кто по делам или в гостях находится в Санкт-Петербурге.

Информацию о нашей секции можно найти на сайте РМСП по ссылке [1], а планы, анонсы и отчеты о состоявшихся мероприятиях – по ссылке [2].

**Ссылки**

1. http://www.rmsp.pro/files/technical.html – информация о секции технической литературы РМСП.

2. http://www.rmsp.pro/files/announcement.html#technical – планы и анонсы мероприятий.

## «СКТВ»

### ЗАО «РОКС»

*Украина, 03148, г. Киев,*
*ул. Г. Космоса, 2Б*
*т/ф: (044)407-37-77;*
*407-20-77, 403-30-68*
*e-mail: pks@roks.com.ua*
*http://www.roks.com.ua*
Спутниковое, эфирное ТВ. Многоканальные цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS.
Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70 МГц, RF, L-band. Охранная сигнализация, видеонаблюдение.

### НПФ «Видикон»

*Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6*
*тел.: 567-74-30, 567-83-68,*
*факс: 566-61-66*
*e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua*
*http://www.vidikon.kiev.ua*
Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

### «ВИСАТ» СКБ

*Украина, 03115, г. Киев,*
*ул. Святошинскоя, 34,*
*т/ф: (044) 403-08-03,*
*тел: 452-59-67, 452-32-34*
*e-mail: visat@i.kiev.ua*
*http://www.visatUA.com*
Спутниковое, кабельное,радиорелейное 1,5...42ГГц. МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16-dBi; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

### «Влад+»

*Украина, 03134, г. Киев,*
*ул. Булгакова, 18, т/ф: (044) 458-56-68,*
*тел.: (044) 361-22-89, (044) 383-87-13.*
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua
www.vlad.com.ua
Оф. представитель фирм ABE Elettronika-AEV-CO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ аналоговые и цифровые передатчики, FM транзисторные передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование. Антенны передающие для ТВ и FM, фидер для тракты ТВ и FM, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Доставка оборудования из-за границы и таможенная очистка груза. Услуги таможенно-лицензионного склада. Монтаж печатных плат.

### Beta tvcom

*Украина, 83004, г. Донецк,*
*ул. Гаражная, 39,*
*т/ф. (062) 381-81-85, 381-98-03,*
*381-87-53, 386-36-33, 386-36-45*
*http://www.betatvcom.dn.ua,*
*e-mail: office@betatvcom.dn.ua*
Производство сертифицированного оборудования: полный спектр оборудования для цифрового ТВ; ГС на цифровых и аналоговых модулях для КТВ, цифровые и аналоговые ТВ и FM передатчики 1 – 2000 Вт, системы MMDS, МИТРИС, ЦРРС диапазона 7-40ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

### РаТек-Киев

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

## ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

### ООО НПП «ПРОЛОГ-РК»

*Украина, 04212, г. Киев,*
*ул. Маршала Тимошенко, 4а, к.74*
*тел: (044) 451-46-45, 451-85-21,*
*факс: 451-85-26*
*e-mail: prolog@ipnet.ua*
Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9».
Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

### ООО «АМел»

*02098, м. Київ,*
*пр-т. Тичини, буд. 4, оф. 9*
*тел: (044) 294-26-84*
*факс: (044) 294-24-66*
*http://www.amel.com.ua*
*e-mail: info@amel.com.ua*
Активные и пассивные радиоэлектронные компоненты импортного производства (NXP.Atmel), коннекторы, кабельно-проводниковая продукция, изготовление и монтаж печатных плат. Гибкие цены, доставка.

### «РКС КОМПОНЕНТЫ»

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

### ООО «РТЭК»

*Украина, 04119, г. Киев,*
*ул. Дегтяревская, 62, офисный центр «Ферммаш», оф. 46.*
*тел: (044) 456-98-69, (044) 456-51-27,*
*(044) 520-04-77, 520-04-78, 520-04-79*
*e-mail:chip@roinbow.com.ua*
*http://www.rainbow.com.ua*
*http://www.rtcs.ru*
Официальный дистрибьютор на Украине ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

### ООО «Никс-Электроникс»

*02002, г. Киев,*
*ул. Раисы Окипной, 3, офис 2*
*т/ф: (044) 516-85-13, 516-59-50*
*e-mail: chip@nics.kiev.ua*
*www.nics.kiev.ua*
Комплексные поставки электронных компонентов. Более 20 тыс. наименований со своего склада: Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, NXP, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

### Компанія СЕА

*Україна, 02094, м. Київ,*
*вул. Краківська, 13Б.*
*тел.: (044) 291-00-41 (багатоканальний)*
*т/ф: 291-00-42*
*e-mail: info@sea.com.ua*
*http://www.sea.com.ua*
*Регіональні представництва:*
*Дніпропетровськ: dnipro@sea.com.ua;*
*Харків: kharkiv@sea.com.ua*
*Львів: lviv@sea.com.ua;*
*Севастополь: sevastopol@sea.com.ua;*
*Одеса: odessa@sea.com.ua;*
*Донецьк: den@sea.com.ua.*
Електронні компоненти;
електротехнічна продукція;
промислові комп'ютери;
бездротові компоненти;
світлотехнічна продукція;
AC/DC-, DC/DC-, DC/AC- перетворювачі;
вимірювальні пристрої;
лічильники електроенергії;
паяльне обладнаня;
контрактне виробництво.

### SPARE-PART

*Украина, 03150, г. Киев,*
*ул. Большая Васильковская, 80*
*тел. (098) 561-8558, (066) 355-39-44*
*http://www.sparepart.com.ua*
*e-mail: support@sparepart.com.ua*
Электронные компоненты: микросхемы, модули, дисплеи, лазерные головки, конденсаторы. Со склада и под заказ, от 1 ед.

### VD MAIS

*Украина, г. Киев, 03061,*
*ул. М. Донца, 6*
*тел: (044) 492-88-52 (многокан),*
*220-0101, факс: 220-0202*
*e-mail:info@vdmais.kiev.ua*
*http://www.vdmois.kiev.ua*
Эл. компоненти, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафи и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Tehnologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal, Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF.

### «ТРИОД»

*Украина, 03194, г. Киев-194,*
*ул. Зодчих, 24*
*т/ф: (044) 405-22-22, 405-00-99*
*e-mail: ur@triod.kiev.ua*
*http://www.triod.kiev.ua*
Радиолампы пальчиковые 6Д.., 6Н.., 6П.., 6Ж.., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др.
Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, раз-

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

**ООО «Дискон»**

*Украина, 83008, г. Донецк, ул. Умова, 1*
*т/ф: (062) 385-49-09, (062) 385-48-68*
*e-mail: sales@discon.ua*
*http://www.discon.ua*
Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19. СП5-22, АОТ127. АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

**ООО «ПАРИС»**

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

**ФИРМА ТКД**

*Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8*
*тел./факс: (044) 497-72-89,*
*454-11-31, 408-70-45*
*e-mail: tkd@iptelecom.net.ua*
*http://www.tkd.com.ua*
Электронные компоненты стран СНГ и импортные: конденсаторы, кварцевые резонаторы, дроссели, трансформаторы, ферриты, резисторы и другие необходимые Вам электронные компоненты со склада и под заказ.

**GSM СТОРОЖ**

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

**ООО «НЬЮ-ПАРИС»**

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

**«ЭлКом»**

*Украина, 69000, г. Запорожье,*
*пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309*
*т/ф: (061) 220-94-11,*
*тел: 220-94-22*
*e-mail: elcom@elcom.zp.ua*
*http://www.elcom.zp.ua*
Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи. электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

**ТОВ «Бриз ЛТД»**

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

**ОЛЬВИЯ-Электро**

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

**ООО «РЕКОН»**

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

**ТМЕ-УКРАИНА**

*Україна, 79015, м. Львів,*
*вул. Героїв УПА, 71д*
*тел.: (032) 295-21-65, (032) 245-25-24,*
*т/ф: (032) 244-04-62*
*e-mail: tehexpo@tehexpo.lviv.ua*
Прямі поставки зі складів ТМЕ (Польща). Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат.

**ООО «СерПан»**

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

**ООО «Имрад»**

*Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9*
*т/ф: (044) 490-2195, 490-21-96,*
*495-21-09/10*
*e-mail: imrad@imrad.kiev.ua*
*http://www.imrad.kiev.ua*
Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

**ООО «КОМИС»**

*Украина, 03150, г. Киев,*
*пр. Краснозвездный, 130*
*т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87*
*e-mail: gold_s2004@ukr.nel*
*http://www.komis.kiev.ua*
Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

**ДП «ЭЛФА Электроникс»**

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

**eMarkt.com.ua**

**Интернет-магазин электроники**
*тел.: (063) 975-71-61, (067) 173-96-00,*
*(050) 816-80-24.*
*http://eMarkt.com.ua/*
- Солнечные батареи;
- Ветрогенераторы;
- Светодиодное освещение.

**ООО «Радар»**

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

**ООО «РАДИОКОМ»**

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

**ООО «ДЛС-РАДІОДЕТАЛІ»**

***WWW.RADIODETALI.COM.UA***
***Киевский радиорынок «Караваевы дачи» павильон 9В***
***тел.: (044) 362-04-24, (044) 242-20-79, (067) 445-77-72, (095) 438-82-08***
**Электронные компоненты и оборудование для производства и ремонта электронной техники.**

# 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»(ВМ) 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-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 получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор, или книгу по адресу: Издательство «Радиоаматор» («МАСТЕР КИТ»), а/я 50, Киев-110, индекс 03110. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом (оплата заказа при получении на почте). Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Номер телефона для справок, консультаций и оформления заказов по Украине: с 12.00 до 18.00 по тел. (044) 291-00-29, (050) 1876220, e-mail: val@sea.com.ua, для жителей России и стран СНГ заказ через сайт http://www.masterkit.ru

Ждем Ваших заказов. Более подробную информацию по комплектации набора и его техническим характеристикам Вы можете узнать из каталога «МАСТЕР КИТ-2010-2» стоимостью 35 грн.

| Код | Наименование набора | Цена в грн. |
|---|---|---|
| NR01 | Набор начинающего радиолюбителя (инструмент, паяльник, припой, 2 платы с компон. | 395 |
| EK001 | Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник | 170 |
| EK001P | Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник (набор для пайки) | 149 |
| EK002P | Радиоконструктор «Твое радио» №2. (FM, с жки диспл, часами и встроенным таймером) | 195 |
| EK003 | Электронный конструктор «Твое радио №3» Стереофон. УКВ, FM тюнер с пультом ДУ | 335 |
| EK004 | Радиоконструктор «Твоё радио» №4 | 295 |
| EK007 | Радиоконструктор «Твое радио» №1. (Цифр. FM-радиопр.+цифр. усилитель D-класса | 239 |
| EK35 | Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 35 электронных схем для детей от 4 до 9 лет | 100 |
| EK39 | Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 39 схем для детей от 5 до 12 лет | 185 |
| **EK101** | **Конструктор ВСЕ-МОБИЛЬ** | **525** |
| EK501 | Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет) | 775 |
| **EK502** | **Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет)** | **635** |
| EK503 | Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет) | 625 |
| **EK9889** | **Электронный конструктор «Чудо КИТ» с солн. батар. на 9889 схем для дет. от 5 до 14 лет** | **495** |
| RA002 | Адаптер 2K-L-USB-LPG (для авто с инж. и газовым двигат.) гот. устр-во USB + CD с прогр. | 295 |
| **RA005** | **Адаптер 2K-L-USB (для авто с инж двигат.) гот. устр-во USB+колодка OBDII + CD с прогр.** | **255** |
| RA006 | Каталог «Мастер КИТ-2010». Бумажная версия 2010 год, выпуск 2 | 35 |
| RA008 | Книга «Собери сам 55 электр. устр. из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самост. сборки | 35 |
| RA014 | Адаптер 2K-L-USB (инж. двигат.) гот. устр. USB + CD с прогр. + колодка OBDII | 365 |
| RA021 | Металлоискатель «IMPULSE» (прототип м/и «KLON PIV», плата спаяна, самоопр. катушек) | 695 |
| RA022 | GSM сигнализация SEA G12 (базовый блок+2 беспр. датч+2 брелока+сирена+блок пит.) | 1680 |
| RA023 | Беспроводной магнито-контактный датчик для SEA G12 | 50 |
| RA024 | Беспроводной датчик движения для SEA G12 | 180 |
| RA026 | Беспроводной датчик разбития стекла с адаптером для SEA G12 | 220 |
| RA027 | Датчик дыма для SEA G12 | 180 |
| RA028 | Датчик газа для SEA G12 | 180 |
| BM005 | Сумеречный переключатель на SMD(220В, 800Вт., регулир. порог сраб.) гот. блок | 295 |
| BM037 | Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/4А (готовый блок) | 130 |
| **BM037M** | **Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/3А (готовый блок)** | **145** |
| BM038 | Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15В/1А(гот. блок) | 265 |
| BM057 | Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005) с радиатором | 100 |
| BM071 | Регулятор мощности 220В/3кВт | 178 |
| BM083 | Инфракрасный барьер 50 м | 145 |
| BM137 | Микрофонный усилитель (готовый блок) | 69 |
| BM146 | Исполнительный элемент (готовый блок) | 74 |
| BM245 | Регулятор мощности 500 Вт/220В | 69 |
| BM246 | Регулятор мощности 1000 Вт/220В | 75 |
| BM247 | Регулятор мощности 2500 Вт/220В | 175 |
| BM250F | Устройство управления насосом (готовый блок) | 145 |
| BM251F | Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт | 225 |
| BM404F | Цифровой вольтметр (готовый блок) | 295 |
| BM409F | Датчик движения с звуковым сигналом (зона дейсвия до 7м.) (готовый блок) | 225 |
| BM707F | Термореле цифровое (-20...+ 100С)нагр. 500Вт, точность 0,1С (готовый блок) | 295 |
| BM708F | Датчик движения с фотодиодом (сумеречным переключ) (готовый блок) | 255 |
| BM709F | Цифровые часы с таймером (10 программ) (готовый блок) | 265 |
| BM711F | Цифровые часы-секундомер-таймер (готовый блок) | 359 |
| BM945F | Цифровой контроллер температуры с жк диспл.(гот. блок 0-99град., нагрузка 220В 1А) | 285 |
| **BM1043** | **Устройство плавного включения ламп накаливания 220В/800Вт, 5 сек.** | **89** |
| BM1707 | Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч, 2 независ канала упр. нагузками) | 145 |
| BM2032 | Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок) | 179 |
| BM2033 | Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок) | 120 |
| BM2034 | Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок) | 185 |
| BM2039 | Усилитель НЧ 2х40 Вт (TDA8560Q/TDA8563Q) | 125 |
| BM2042 | Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок) | 165 |
| BM2043 | Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560, авто) готовый блок | 239 |
| BM2051 | 2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок) | 78 |
| BM2061 | Электронный ревербератор (эффект «Эхо»/ «Объемный звук») | 199 |
| BM2071 | Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт | 365 |
| BM2072 | Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт с цифровым процессором звука | 995 |
| BM2073 | 2-х канальный звуковой усилитель (2х210Вт) D-класса с возм. расширения до 6 каналов | 695 |
| **BM2073N** | **2(6)-канальный цифровой усилитель «D»-класса 2х210 Вт** | **750** |
| BM2111 | Стереофонический темброблок (20...20000 Гц; Rвх>30 кОм, Rвых=20 Ом) | 189 |
| BM2115 | Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок) | 82 |
| BM2118 | Предвар. стереофонич. регулир. усилитель с балансными входами 2-х канальный | 80 |
| BM2412 | Преобразователь напряжения 24В-12В (вх.20-30В; вых.12-13В, 10А) (готовый блок) | 225 |
| BM4012 | Датчик уровня воды | 59 |
| BM4022 | Термореле 0...150 (готовый блок) | 100 |
| BM4511 | Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А | 87 |
| BM6020 | Светодиодный модуль | 195 |
| BM6031 | Лампа светодиодная 150 люмен (потребление 3Вт) | 198 |
| BM6032 | Лампа светодиодная 300 люмен (потребление 6Вт) | 245 |
| BM6120 | Светильник на мощных светодиодах | 295 |
| BM6501 | USB-осциллограф (с функциями частотомера и генератора) | 3295 |
| **BM8009** | **GPS-GPRS трекер автомобильный** | **1095** |
| BM8010 | Двухдиапазонный частотомер с ж/к дисплеем (1,1Гц - 12 МГц, 100-960 МГц) | 575 |
| BM8020 | USB-осциллограф (2-х канальный, 100Гц - 200КГц) | 665 |
| BM8021 | Цифровой запоминающий осциллограф (2 канальный) | 2095 |
| BM8023 | Запоминающий USB логический анализатор | 985 |
| BM8036 | 8-кан микропр таймер, термостат, часы «Умный дом» с возм подкл до 32 датчиков | 775 |
| BM8037 | Цифровой термометр (до 16 датчиков) | 295 |
| BM8038 | Охранное устройство GSM-автономное (GSM-сигнализация) (готовый блок) | 355 |
| BM8039 | GSM интеллектуальное управляющее охранное устр-во «Гардиан» (охр.+тепл. датчики) | 995 |
| **BM8039S** | **Датчики дыма и устройство согласования** | **385** |
| BM8040 | ДУ на ИК-лучах + приемн.- плата на 10 выходов 12-24В по 2А. Дальность 10-15 м. | 200 |
| BM8042 | Универсальный импульсный металлоискатель Кощей-5И (блок). Глубина - 1,5-3м. | 455 |
| **BM8043** | **Селективный металлоискатель «КОЩЕЙ-18М» с ж/к дисплеем (блок). Глубина - 2 м.** | **1395** |
| NM8043 | Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8043 | 995 |
| BM8044 | Импульсный металлоиск. «Кощей-5ИМ» с ж/к дисплеем (блок). Глубина 1,5-3м. | 995 |
| NM8044 | Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемами и гермеввод для BM8044,BM8042 | 495 |
| **DK023** | **Металлоискат. BM8043 «Кощей-18М» в сборе-блок, штанга, АКБ, печ. датч (гар.12 мес.)** | **3890** |
| DK026/1 | Пластиковый корпус катушки для BM8041- 44 с кронштейном, гермовводом и шпильками | 195 |
| DK033 | Глубинный датчик-катушка 1,2м. х 1,2м.(глуб. до 3 метров) для BM8044,DK017 | 1495 |
| DK034 | Кольцевая катушка для BM8043 «КОЩЕЙ-18М» (готовое устройство, диаметр 19,5 см.) | 1590 |
| **DK037** | **Импульсный металлоиск. «Кощей-5ИМ»+ штанга+АКБ+зарядн. устр-во + катушка** | **2690** |
| KIT-штанга+АКБ | Штанга телескопическая для металлоискателя + АКБ с зарядным устр-вом | 1195 |
| BM8049 | Включатель освещения с дистанц. управлением от телевизионного пульта (нагр.150 Вт) | 145 |
| BM8049M | Включатель освещения с дистанционным управлением до 1,5 кВт от любого пульта ДУ | 165 |
| BM8050 | Переходник USB в COM (интерфейс: USB1.1, USB2.0.) | 120 |
| BM8051 | Переходник USB-UART адаптер (готовое устройство) | 110 |
| BM8079D | Источник бесперебойного питания 12В/0.4А | 415 |
| BM9009 | Внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер) | 125 |
| BM9010 | USB внутрисхемный программатор AVR | 195 |
| BM9213 | Универсальный автомобильный адаптер K-L-линии USB | 259 |
| BM9215 | Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок) | 215 |
| BM9221 | Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI | 315 |
| BM9222 | Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card LCD | 495 |
| BM9225 | Видео-регистратор (PC плата для цифр.сист. видеонабл. на 4 канала -до 24 видеокамер) | 715 |
| BM9230 | DMX контроллер (3-х канальный с дисплеем, 12-30В, 0,35/0,7/1А) | 385 |
| MA601A | Зарядное устройство для цифровых устр-в miniUSB.3 в 1 (с резервным АКБ 550мА) | 155 |
| MA802 | PIR детектор движения (крепление стена/потолок). Готовое устр-во | 115 |
| MA901 | USB-FM радио с пультом ДУ | 225 |
| MA1238B | Электронный бейджик (8 разных цветов свечения) | 415 |
| MA3401 | Автономная GSM сигнализация | 545 |
| **MA8050** | **Переходник USB - COM (RS232) Prolific** | **110** |
| **MA8052** | **Переходник USB - LPT** | **95** |
| **MA9213** | **Универсальный автомобильный OBD-II сканер (ELM 327)** | **385** |
| MK035 | Ультразвуковой модуль для отпуг. грызунов (готовое устройство для помещ. 30-50м) | 170 |
| MK041 | Сигнализатор осадков (датчик дождя, 12В) (модуль) | 315 |
| MK067 | Модуль регулировки мощности переменного напряжения 1200Вт/220В | 185 |
| MK071 | Регулятор мощности 2600 Вт/220В(модуль) | 158 |
| MK075 | Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (автономный модуль) | 225 |
| MK080 | Отпугиватель подземных грызунов «Антикрот» (радиус возд. 20м. - 10 соток) | 135 |
| MK084 | Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль) | 98 |
| MK113A | Таймер 2сек...23минуты (модуль) | 120 |
| MK171 | Регулятор мощности (9-28В, 500Вт, 10А) для электродвигат, ламп накал., и пр. (модуль) | 265 |
| MK173 | Блок управления поливом огорода (с измерителем влажности грунта) (модуль) | 395 |
| MK180 | USB-EDGE модем + гарнитура. Для подключ. ПК к Интернету через телефонную SIM-карту | 795 |
| MK303 | Сотовый стационарный телефон стандарта GSM (готовое изделие) | 795 |
| MK308 | Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль) | 245 |
| MK317 | Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц | 280 |
| MK324 | Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц | 285 |
| MK324/перед | Дополнительный пульт для MK324 | 185 |
| MK324/прием. | Дополнительный приемник для MK324 | 119 |
| MK330 | Модуль исполнительного устройства для систем ДУ MK317/MK324 | 230 |
| MK331 | Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль) | 380 |
| MK333 | Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А) | 395 |
| MK342 | Электронный сторож (на основе фотодатчика) | 198 |
| MK343 | Двухканальный дистанционный радиовыключатель 433 МГц (220В/2X300Вт) | 395 |
| MK344 | Двухканальный плавный регулятор яркости (220В/300Вт, 433МГц, коммутатор+ДУ) | 395 |
| MK353 | Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-М-7» (пл. возд. до 200 кв.м.) | 395 |
| MK355 | Отпугиватель крыс и мышей. Ультразвук. стационарное устройство. (пл. возд. до 100м) | 295 |
| MK356 | Отпугиватель крыс и мышей (автономный (автомобильный - 12в), пл. возд. до 80 кв.м.) | 245 |
| **MK802 II** | **Мультимедийный Mini PC, Allwinner A10, Android 4.0, RAM 1G, flash 4G** | **595** |
| **MK802 III** | **Мультимедийный Mini PC, Dual Core mini PC, RK3066, Android 4.1, RAM 1G, flash 4G** | **785** |
| **MK802 IIIS/4G** | **Мультимедийный Mini PC, Dual Core mini PC, RK3066, Android 4.1, RAM 1G, flash 4G** | **765** |
| **MK802 IIIS/8B** | **Dual Core mini PC, RK3066, Android 4.1, RAM 1G, flash 8G, RAM 1G, Bluetooth** | **835** |
| **MK802 IIIS/8B** | **Dual Core mini PC, RK3066, Android 4.1, RAM 1G, flash 8G, RAM 1G.** | **825** |
| 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 |
| **MP319** | **Беспроводной ключ iButton** | **315** |
| MP324 | Модуль 4-х канального ДУ 433 МГц (приемник-передатчик, 5-12В, 30м) | 225 |
| MP324/пер | Пульт для модуля 4-х канального ДУ 433 MP324, MP326, MP325 | 80 |
| MP325 | Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, два реле) | 260 |
| MP326 | Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, четыре реле) | 355 |
| MP503 | Двухканальный термометр с анимированным светодиодным индикатором 5x7 (блок) | 165 |
| MP507 | Вольтметр -10...+15В | 225 |
| MP508 | Вольтметр ±100 В | 245 |
| **MP601** | **Повышающий DC/DC преобразователь. 12В/24В** | **150** |
| MP701 | Релейный блок коммутации (4 канала) | 145 |
| MP707 | Цифровой USB-термометр MP707 (подкл. до 32 датч, 2 независ канала упр. нагрузками) | 165 |
| 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 |
| **MP730** | **USB самописец, вольтметр** | **170** |
| **MP731** | **USB генератор импульсов и логический генератор** | **125** |
| **MP732** | **USB частотомер, цифровая шкала и логический анализатор** | **170** |
| MP800A | Блок управления УМЗЧ с обычным потенциометром и цифровым дисплеем | 265 |
| MP800D | Блок управления УМЗЧ с цифровым потенциометром и цифровым дисплеем | 295 |
| **MP8037R** | **Цифровой термометр/термостат до 8 кВт** | **250** |
| 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 |
| **MP9011** | **AVR программатор** | **270** |
| **MP9012** | **Программатор-отладчик PIC-контроллеров** | **610** |
| MP1089 | Встраеваемый 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)** | **295** |
| MP1215 | Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x15 Вт. Проект «Китайский синдром» | 170 |
| MP1230 | Аудиорегулятор 1 канал | 210 |
| **MP1231** | **Аудиорегулятор 2 канала** | **240** |
| **MP1232** | **Аудиорегулятор 4 канала** | **245** |
| MP1233 | Высококачественный предварит. усилитель-темброблок. 4-канала, ЖКИ, ДУ (TDA7313) | 205 |
| **MP1234** | **Предв. усилитель-темброблок с сабвуф каналом,МК управлением, ЖКИ и пультом ДУ** | **255** |
| MP1251 | Цифровой 5.1 Dolbi Digital AC-3, Dolbi Pro Logik, DTS аудио декодер (ресивер) | 725 |
| MP1252 | Домашний кинотеатр. Аналог и цифр вх/вых 5.1, ДУ. Темброблок. Dolbi Digital DTS, PCM | 995 |
| **MP1291** | **Цифровой усилитель Т-класса (технология Tripath), 2 x 15 Вт** | **210** |
| **MP1292** | **Цифровой усилитель Т-класса (технология Tripath), 2 x 25 Вт «Китайский синдром»** | **215** |
| **MP1325** | **Полный усилитель НЧ (100 Вт). 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер) + темброблок** | **345** |
| **MP1901** | **Цветная CMOS камера** | **255** |
| MP2103DI | Встраиваемый BLUETOOTH/USB/SD-MP3/WMA плеер | 465 |
| MP2103DIF | Мультимедийная микросистема MP3/WMA/FM/BLUETOOTH | 495 |
| 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 |
| **MP2704** | **Внешний ЦАП** | **180** |
| 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 | 185 |
| MP2896 | Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей | 170 |
| **MP2897** | **Встраиваемая микросистема с возможностью установки внешнего усилителя Мастер Кит** | **195** |
| 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** |
| MP3001 | Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 20 Вт (двойное моно) | 230 |
| MP3100 | Датчик движения (для управл. освещ. порог 150 люкс) | 178 |
| **MP3123 2.1.** | **Цифровой усилитель D-класса (100 Вт) 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер)** | **229** |
| **MP31PC** | **Платформа для компьютерного усилителя НЧ.** | **115** |
| **MP3503DAI** | **Микросистема: AM / FM тюнер, USB MP3 / WMA (плеер), темброблок, пульт ДУ** | **275** |
| MP3503DAIS | Микросистема - FM-тюнер, USB-MP3/WMA плеер, темброблок, пульт ДУ | 295 |
| **MP5613** | **Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 150 Вт. Технология PurePath ™ HD** | **495** |
| **MP5613D** | **Драйвер для цифрового усилителя D-класса мощностью 300 Вт.** | **245** |
| **MP5630C2** | **Конфигуратор для построения мощного двухканального усилителя НЧ** | **335** |
| **MP9744** | **Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x20 Вт. (20-20000 Гц, +4...14В)** | **190** |
| 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 (автон. устр-во, дальн. 3м., длит. 10с.) | 325 |
| MT1040 | Охранник зрения и осанки (устр-во устан. на монитор и подкл. через USB-порт) | 355 |
| MT1060 | Анализатор детского плача. (голоден, хочу спать, стресс, раздражен, скучаю) + темп. влажн. | 955 |
| MT1070 | Брелок антистатик (прибор для снятия статического напряжения с LCD-дисплеем) | 110 |
| MT1082 | Озонатор-ароматизатор воздуха (гот. автономное устр-во, питание от 3 батареек «АА») | 235 |
| MT2010 | Антисон (устройство для автомобилистов, крепление на ухе) | 65 |
| MT3031 | Возвращатель 5 «целей», модель для путешествий (брелок с GPS модулем и жк диспл) | 635 |
| MT3032 | Возвращатель «Актив» (12 маршрутов, 500 точек, 130гр., с GPS модулем и жк диспл) | 775 |
| **MT3033** | **GPS часы-возвращатель** | **1295** |
| 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 ж/к дисплеем. Измеряемый вес 0-5 кг., точность 10г. Вес 42г.** | **145** |
| MT4025 | Весы-безмен для багажа с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-50кг. Вес 120г. | 275 |
| MT4060 | Электронный шагомер (фитнес-шагомер) с ж/к дисплеем | 115 |
| MT4075 | Кухонный таймер-магнит с ж/к дисплеем (с выбором блюд и звуковым сигналом) | 98 |
| MT4080 | Калькулятор учета расходов (на 8 категорий с USB) | 220 |
| MT5001 | Сверкающая рюмка-стакан (включ. подсветки при налич жидкости) 4 цв. - кр,ж,з,синий, 60мл. | 49 |
| MT5002 | Сверкающий стакан с подставкой, 7 вариантов подсветки, 400мл. | 95 |
| MT5010 | Гибкая светод. лампа-фонарь с магнитами (для часовых мастерских и радиомонтажн.) | 190 |
| MT5060 | Автономный светильник на светодиодах с датчиком движения | 155 |
| MT6021 | Влагогрязезащитный динамик. (герметич. короб для MP-3 плееров) | 198 |
| MT6022 | Оптическая мышь на палец (надевается на указательный палец - для ПК и ноутбуков) | 125 |
| MT6030 | Вибродинамик (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 |
| **MT9000 BOX** | **Беспроводная квартирная SMS сигнализация** | **1575** |
| MT9002 | Многофункциональный беспроводной датчик для MT9000 (открытие, темпер, протечки) | 285 |
| **MT9021** | **Автономная дачная SMS сигнализация** | **1360** |
| 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 |
| **NT1291** | **Набор для сборки цифрового усилителя Т-класса (Tripath), 2 x 15 Вт.** | **260** |
| **NT1292** | **Набор для сборки цифрового усилителя Т-класса (Tripath), 2 x 25 Вт** | **325** |
| **NT1325** | **Набор для сборки усилителя НЧ (100 Вт). 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер) + темброблок** | **265** |
| **NT5002** | **Частотомер, таймер** | **98** |
| **NT8048 AC220V** | **Электромагнитный водопроводный клапан. (упр-ние: 220В переменное напряжение)** | **85** |
| **NT8048 DC12V** | **Электромагнитный водопроводный клапан. (упр-ние: 12В постоянное напряжение)** | **85** |
| **NT8048 DC24V** | **Электромагнитный водопроводный клапан. (упр-ние: 24В постоянное напряжение)** | **85** |
| NT324LED | Контроллер RGB световых лент (для совместной работы с ДУ MP324) | 100 |
| **NT5002** | **Частотомер, таймер** | **100** |
| NT800 | Аккумулятор 12В/1,3Ач | 120 |
| NK005/в корпусе | Сумеречный переключатель с корпусом | 100 |
| NK037 | Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А | 105 |
| 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 (MC34119P) (автомобильный и пр.) | 110 |
| NK140 | Мостовой усилитель НЧ 200 Вт(TDA2030+по паре KT818 и KT819 в каждом плече) | 246 |
| NK146 | Исполнительный элемент 12В | 49 |
| NK294 | 6-канальная цветомузыкальная приставка | 139 |
| NK314 | Детектор лжи | 55 |
| 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 | 55 |
| NM4011 | Мини-таймер 1...30 с | 45 |
| NM4012 | Датчик уровня воды | 49 |
| NM4013 | Сенсорный выключатель | 50 |
| NM4021 | Таймер на микроконтроллере 1...99 мин | 185 |
| NM4022 | Термореле 0...150 С | 85 |
| 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 включатель освещения на базе датчика движения** | **165** |
| NM8031 | Тестер для проверки строчных трансформаторов | 145 |
| NM8032 | Прибор для проверки ESR качества электролитич. конденсаторов | 205 |
| NM8036 | 4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы | 398 |
| NM8041-44 | Пластик. корпус для катушек металлоиск. 8041-44 с кронштейном, гермевв. и шпильками | 195 |
| NM8043 | Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8043 | 1195 |
| NM8044 | Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8044 (до 1.5м) | 495 |
| 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-ра ATMEL) | 129 |
| NM9216.2 | Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC) | 89 |
| NM9216.3 | Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx) | 59 |
| NM9216.4 | Плата-адаптер для ун. прогр. 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 |
| NF192 | 3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В | 195 |
| 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.) | 245 |
| NF409 | Датчик движения с звуковым сигналом (зона дейсвия до 7м.) | 200 |
| NF410 | Стереоусилитель НЧ 2x1 Вт. (TDA2822M) | 89 |
| NF441 | Детектор приближения на ИК лучах (5...30см., нагр. до 1000 Вт) | 155 |
| NF491 | Отпугиватель крыс, насекомых и тараканов + корпус с п/и | 70 |

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Цены указаны в грн.**

| | |
|---|---|
| **Справочник электрика для профи и не только... Современные технологии XXI века., НиТ, 2013г.576с.** | **180.00** |
| **Современная электросеть. Книга + видеокурс., Михайлов, НиТ, 2013г., 256с.** | **88.00** |
| **Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет.** | **60.00** |
| Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управл. Марк Браун, М Додека, 328с. | 105.00 |
| Электротехнический справочник + DVD. Корякин-Черняк С.Л., 2009г. 464с.+ DVD | 115.00 |
| Справочник по ремонту электрооборудования. Книга+CD., Партала О.Н., 2010г., 416с.+CD | 120.00 |
| Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередачи напряж. 35-800 кВ.,200с. | 44.00 |
| Теория и практика проведения электротехнич расчетов в среде MATHCAD и MULTISIM., 400с. +DVDНиТ, 2012г. | 195.00 |
| Справочник дачного электрика. Бессонов В.В., НиТ, 2010г., 384с. | 75.00 |
| Справочник дачного мастера: вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только..., НиТ, 2010, 352с. | 88.00 |
| Бытовые и автомобильные кондинционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра | 25.00 |
| Квартирный вопрос. Домашняя электросеть, шпионские штучки, освещение, сварка и не только.2009г.,320с. | 55.00 |
| Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолюбителя. Брошюра | 25.00 |
| GSM сигнализации из старой мобилки. (Простые конструкции без программаторов). Брошюра | 20.00 |
| Трехфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра | 20.00 |
| Изготовление бензина из воды и бытового газа. Конструкция и описание устройства. Брошюра | 20.00 |
| Высокочастотный сварочный аппарат. Мастерская радиолюбителя. Брошюра -схемы, конструкции | 25.00 |
| Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г. | 29.00 |
| Монтаж и эксплуатация электропроводки. Справочное пособие. Брошюра - практич. руководство 2010г. | 25.00 |
| Охранные и пожарные системы сигнализации. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. | 25.00 |
| Электрошокеры. Брошюра -схемы, конструкции., 2011г. | 29.00 |
| Самодельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. | 25.00 |
| Самодельный электролизный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г. | 29.00 |
| 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. | 29.00 |
| Самодельная электростатическая коптильня. Брошюра, конструкция, 2010г. | 25.00 |
| Самодельная печь на жидком топливе. Брошюра, конструкция, 2010г. | 25.00 |
| Печи для бани. В помощь домашнему мастеру. Конструкции, проекты. Брошюра | 25.00 |
| Системы совместного отопления. Теплогенераторы, газовые камины, печи-камянки. Брошюра | 25.00 |
| Теплицы, парники. Проекты и технология строительства. Брошюра. | 25.00 |
| Установка сантехники в загороднем доме и квартире. В помощь домашнему мастеру. Брошюра. | 25.00 |
| Экономное строительство загородного дома. Расчеты, выбор 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. | 30.00 |
| Краткий справочник сварщика. Корякин-Черняк, НиТ, 2010г., 288с. | 57.00 |
| Самоучитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман В.С., НиТ, 384с | 39.00 |
| **Содержание драгоценных металлов в компонентах радиоэлектронной аппаратуры. Справочник., 208с.** | **35.00** |
| Справочник по современным автосигнализациям том 1 и том 2. Корякин-Черняк, 2009г., по 320с. | по 45.00 |
| **Вся радиоэлектроника Украины 2013. Каталог. К.: Радиоаматор, 2012г., 80 с.А4** | **30.00** |
| Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули. Описание и хар-ки. Каталог 2010г. Бумажная версия. | 35.00 |
| Собери сам 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самостоятельной сборки., 272с. | 35.00 |
| Источники питания. Москатов Е., МК, 2012г., 208с. | 55.00 |
| Источники питания. Расчет и конструирование. Мартин Браун., МК-Пресс, 2007г., 288с. | 54.00 |
| **Как создать источники питания своими руками. Шмаков С.Б., 2013г., 288с.** | **115.00** |
| Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д., НиТ.2007г., 346с +CD | 69.00 |
| **Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементная база. Шмаков, НиТ, 2-е изд-е, 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.(N...Z), изд 4 доп. 816с. | 100.00 |
| Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп.,664с. | 100.00 |
| Транзисторы. Справочник. Том 1,т.2. Турута Е.Ф., НиТ, по 538с. | по 95.00 |
| Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраменко А.Ф., Т.1, т.2 МК-Пресс., 544с.+640с. | по 55.00 |
| Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов А.В., НиТ, 144с. | 25.00 |
| Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 268с. | 38.00 |
| 5000 современных микросхем УМНЧ и их аналоги. Справочник. Турута Е. Ф., НиТ, 560с. | 105.00 |
| Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтролл. В. Трамперт, 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. Г. Берндт, 2008г., 256с.+CD | 69.00 |
| Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение Ассемблера и С для PIC18. МК., 2010г. 752с. | 165.00 |
| **Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин., М.:Додека., 240с.+CD** | **50.00** |
| Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.:Скидмен, 336с.А4 | 50.00 |
| Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. Белов А.В. НиТ, 346с. | 68.00 |
| **Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от «чайника» до профи. Книга + видеокурс** | **135.00** |
| Программирование микроконтр. для начинающ. Визуальное проектир., язык С, ассемблер + CD., МК,2010г. | 56.00 |
| Программирование микроконтроллеров ATMEL на языке С (+CD). Прокопенко, МК, 2012г., 320с+CD | 85.00 |
| **Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.Тим Джонс., М.:ДМК, 312с.** | **49.00** |
| Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microchip dsPIC. К. Хадлстон,МК, 2008г. 320с.+CD | 58.00 |
| Семейство микроконтроллеров MSP430. Рекомендации по применению. Компел, 544с. | 50.00 |
| Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 304с. | 25.00 |
| Ремонт. Современные копировальные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 296с.А4 | 89.00 |
| 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....Э), Рязанов М.Г., 2007г., 208с. | 55.00 |
| 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2007г. | 55.00 |
| ГИС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Гапличук Л.С., 160с. | 20.00 |
| Телевизоры LG. Шасси MC-51B, MC-74A. Серия Телемастер, НиТ, Пьянов Г., 140с +схемы | 27.00 |
| Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO,BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх. | 25.00 |
| Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишеп 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 (33конструкции). Дубровский С.Л., НиТ, 2010г., 256с. | 65.00 |
| Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, НиТ, 2011г., 304с. | 69.00 |
| Как создать ламповый усилитель своими руками. Торопкин, НиТ, 2012г., 288с. | 115.00 |
| Как собрать антенны для связи, телевидения, WI-FI своими руками. Массорин, НиТ, 2010г., 320с. | 69.00 |
| **Антенны. Практическое руководство. Миллер А., НиТ, 2012г., 480с.** | **130.00** |
| Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD. НиТ. 2010г., 240с.+CD | 84.00 |
| Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор,устан.,настройка,работа,схемот.,ремонт.,2010г.,416с.+CD | 120.00 |
| Видеокурс. 7 шагов в электронику. Черномырдин А., 2012г., 160с.+ DVD | 95.00 |
| **Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах. Шустов., НиТ, 2013г., 352с.** | **125.00** |
| 500 схем для радиолюбителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., НиТ, 2-е издание, 2008г.,264с. | 54.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Электронные датчики. Кашкаров А.П., НиТ, 208с. | 35.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Усилители мощности любительских радиостанций., 2008г., 248с. | 65.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Современные передатчики. (1,8-430 МГц - ДВ,СВ,УКВ,FM) Семьян. А., 2008г., 352с. | 48.00 |
| 500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., НиТ, 2008г., 320с+CD | 89.00 |
| **Шпионские штучки своими руками. Корякин-Черняк, НиТ, 2012г.,304с.** | **98.00** |
| Энциклопедия начинающего радиолюбителя. Никулин А., НиТ, 2011г., 384с. | 84.00 |
| Настольная книга радиолюбителя коротковолновика. Вербицкий А., НиТ, 2012г., 400с. | 125.00 |
| Искусство схемотехники. Просто о сложном. Гаврилов А., НиТ., 2011г., 352с. | 100.00 |
| Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., НиТ, 2012г., 304с. | 120.00 |
| **Акустические системы своими руками. Гапоненко, НиТ, 2013г., 240с.** | **95.00** |
| **Лампово-транзисторные усилители своими руками. Гапоненко., НиТ, 2012г.,352с.** | **125.00** |
| Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуфферов своими руками. Сухов Н., НиТ, 2012г., 272с. | 112.00 |
| Радиохобби. Лучшие констр. аудиотехники акуст. систем св. руками. Сухов Н., НиТ, 2012г., 288с.+ тест-CD | 135.00 |
| Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н., МК, 2008г., 336с.+CD | 40.00 |
| Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания. Учебное пособие. Попов О.Б.,Гл-Т, 344с. | 84.00 |
| Основы цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 480с. | 55.00 |
| Монтер связи станционного оборудования. Баранов В.П., 166с. | 30.00 |
| Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.:Эко-трендз.,150с.А4 | 37.00 |
| 25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстан. поврежд. данных и пр. НиТ | 60.00 |
| 150 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Будрин А., НиТ, 2012г., 256с. | 50.00 |
| **Англо-русский словарь-справочник для польз. ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров.,НиТ,2013г,304с.** | **65.00** |
| **Администрирование Windows 7. Практич. руководство и справочник администратора.НиТ,2013г.400с.** | **115.00** |
| Бесплатные антивирусы + бесплатное использование платных антивирусов. НиТ, 2010г., 192с.+CD | 59.00 |
| Беспроводная компьютерная сеть WI-FI своими руками. Установка, настр., использование. Самоучитель | 118.00 |
| Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное руков. + DVD. НиТ,416с.+DVD | 85.00 |
| **Глюки, сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто о сложном. НиТ, 2013г., 240с.** | **57.00** |
| **Цифровая реставрация фотографий. Методики восстан. старых и поврежд. снимков. МК,2012г.,416с.+DVD** | **105.00** |
| Цифровое фото, видео, аудио. Практич. самоучитель от Computer Bild. НиТ, 2009г., 384с.+DVD | 75.00 |
| Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устр-вам и комплектующим. Казимов А., 2011г, НиТ, 400с. | 100.00 |
| Защита компьютера от вирусов (книга + видеокурс на DVD). В.Вулф. НиТ,160с.+ DVD | 58.00 |
| Золотая сборная операционных систем на вашем ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD | 115.00 |
| **ИНТЕРНЕТ.Полное рук-во.Книга +DVD. Антоненко, НиТ, 2013г., 560с+DVD** | **125.00** |
| Как заказать сайт. Практическое руководство для непрофессионалов. НиТ, 2012г., 192с. | 75.00 |
| Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеоуроками на CD. Самоучитель. Лобанов, 2011г. | 89.00 |
| 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, 560стр.+DVD** | **95.00** |
| Компьютер для женщин. Самоучитель + DVD. Соколянская, НиТ, 2012г., 368с.+DVD | 85.00 |
| Компьютер на флешке.Работающие Win, Linux, офис и еще 150 прогр. на флешке в кармане! 2009г.252с.+DVD | 95.00 |
| Мой любимый КОМПЬТЕР. Самоучитель для женщин. Трубникова Н., НиТ, 2012г. 368с. | 69.00 |
| Мой любимый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубникова Н., НиТ, 2012г, 352с. | 95.00 |
| **Мой любимый интернет. Самоучитель для женщин., НиТ, 2013г., 288с.** | **100.00** |
| Полезный компьютер для ваших родителей. НиТ, 2012, 336с. | 85.00 |
| Полезный интернет для ваших родителей. НиТ, 2012, 272с. | 75.00 |
| Реестр Windows 7. Книга готовых рецептов. Самоучитель. НиТ, 2011г., 224с. | 85.00 |
| Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое практич. руков-во. Расторгуев,2012г | 100.00 |
| Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 7, 4-е изд.НиТ, Юдин,2012г., 512с. | 120.00 |
| Самоучитель Интернет. Лапунов А., НиТ, 2010г., изд-е 2-е, 224с. | 59.00 |
| **Самоучитель С+. Начало программирования. 2-е изд. НиТ, 2013г., 496с.** | **152.00** |
| Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование.,Тихомиров, НиТ, 2010, 304с. | 80.00 |
| Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. Колисниченко Д.Н. НиТ., 368с. | 89.00 |
| Тайны BIOS. Якусевич В., МК, 336с. | 50.00 |
| **Толстый самоучитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... НиТ, 2013г.,560с.** | **115.00** |
| Толстый самоучитель работы на компьютере , 6-е изд., Антоненко, НиТ, 2012г., 560с. | 110.00 |
| **«Тонкая» настройка и секреты Windows 7. Практическое руководство. Лукьянович. НиТ, 2013г., 320с.** | **89.00** |
| Фотошопчик. Самоучитель. Adobe Photoshop на практике. Обраб.,фотомонтаж и фотоприколы. НиТ.,224с. | 49.00 |
| **Хакинг Windows 7. Практическое Руководство. Книга + CD. Матвеев, НиТ, 2013г., 320с+CD** | **115.00** |
| **Bios. Настройки. Описание, рекомендации по выбору значений, разгон ПК.решение проблем.5-е изд. 2013г.** | **74.00** |
| Excel 2010. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Серогородский, НиТ, 2011г., 400с. | 60.00 |
| MATLAB. Самоучитель. Практический подход. НиТ, 2012г.,448с. | 175.00 |
| **Windows 8. Все об использовании и настройках. Самоучитель. Матвеев, 2013г, НиТ, 656с.** | **149.00** |
| **Windows 8. Эффективный самоучитель. Настройка, использование, полезные приемы. 2013г., 304с.** | **89.00** |
| **Windows 8. Полное руководство Книга + DVD (9 Гб) с обновлениями Windows 8, видеоуроками.., 2013г.** | **169.00** |
| **Установка, переустановка, восстановление, настройка Windows 8. Экспресс-курс.,2013г.,224с.** | **65.00** |
| Windows+Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романенко А., НиТ, 2011г., 256с+DVD | 125.00 |
| Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузнецов Н.А., НиТ, 234с. | 25.00 |
| Полное руководство 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл.2012, видеоур., гаджетами и прогр., 2012г. | 145.00 |
| Nero 9. Запись CD и DVD. Создание видеоDVD с красивым меню, фото-и видео слайдшоу, KARAOKE. 256с. + DVD | 68.00 |
| ADOBE Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + цв. вклейки. НиТ, 448с.,2012г. | 149.00 |
| Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + учебный видеокурс на DVD. НиТ, 448с+диск.,2012г. | 179.00 |
| **Photoshop CS6. Миникурс. Основы фотомонтажа и редактирования изображений. 2013г., 240с.** | **75.00** |
| **AutoCAD 2013. Книга+DVD с библиотеками, шрифтами по ГОСТ, модулем СПДС от Autodesk, видеоуроки** | **195.00** |
| **AutoCAD 2013: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. 2013г., 624с.** | **165.00** |
| **Sony Vegas PRO 11 + DVD. Профессиональный видеомонтаж. Холл, 2013г., 368с.** | **185.00** |
| Skype. Бесплатные телефонные звонки и видеосвязь через Интернет. НиТ, 112с., 2011г. | 32.00 |
| Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлов Н.В., 300с. | 25.00 |
| Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко. НиТ, 2011г., 560с. | 125.00 |
| Новичок. Exel 2010. работа с электронными таблицами и вычислениями., 2010г., НиТ, 192с. | 30.00 |
| Новичок. Word 2010: создание и редактирование текстовых документов., 2010г., НиТ, 192с. | 30.00 |
| Новичок. Работа в WINDOWS 7. Ехновский А., НиТ, 2-е изд-е, 2011г., 240с. | 49.00 |
| Новичок. Переустан, установка, настр., восстановл. Windows 7. Практич. инструкции по решению проблем. | 40.00 |
| **Ноутбук с Windows 7. Самый простой самоучитель. Юдин Н., 3-е изд-е, 2012г., 272с.** | **90.00** |
| **Ноутбук с Windows 7. Полное руководство 2013.Книга + DVD, 3-е изд.,512с.+DVD с 4-мя видеокурсами** | **155.00** |
| 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 20 лет» «РА»-1999-2012г.г.+»Эл»-2000-2012г.г+РК+РП+К. (425 номеров на 1 диске)** | **65.00** |
| DVD-R «Радиолюбитель» Архив 1991-2011г.г., 250 номеров на 1 диске | 55.00 |
| **DVD-R «Радиоконструктор» 1999-2012г.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 радиолюбителю» 1956-1992г.г., Все выпуски на 1 диске | 55.00 |
| DVD-R «Радио» Архив 1925-2011г.г. Все номера | 65.00 |
| DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2011г.г. Весь архив на 1 диске | 55.00 |
| DVD-R «Юный техник» 1956-1989г.г. Весь архив на 1 диске | 55.00 |
| DVD-R «Юный техник для умелых рук» 1972-1990г.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 «Prakticka Elektronika@Konstruccni Elektronika@Amatorske Radio» Все номера 2007-2013г.г.** | **55.00** |
| **DVD-R «Антенны от А до Я». КВ-УКВ, Си-Би, городские, спутниковые. Более 500 конструкций.** | **55.00** |
| DVD-R «Большой справочник по транзисторам» Даташиты на 3200 позиций | 55.00 |
| **DVD-R «Отечественные диоды и их зарубежные аналоги.»** | **55.00** |
| **DVD-R «Полный справочник по транзисторам, диодам, микросхемам на 2012г. (0-9, A-Z,ADC,DAC )»** | **65.00** |
| DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов | 65.00 |
| DVD-R «Электродвигатели от А до Я». | 55.00 |
| DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске» | 55.00 |
| **DVD-R «Радиодизайн-любительская схемотехника. Журнал»1996-2009г.г.+ подборка книг по схемотехн.»** | **55.00** |
| DVD-R «Радиоэлектроника и схемотехника от А до Я» | 55.00 |
| DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и техлитературы для радиолюбителя» | 55.00 |
| **DVD-R «Шпионские устройства. и способы борьбы с ними». Около 200 схем, конструкции,инструкции** | **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 «Собрание схем телефонов Beng, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.в. (280 схем) | 65.00 |
| DVD-R «Видеокамеры SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы | 55.00 |
| DVD-R «Мониторы LG, SAMSUNG» схемы и сервис мануалы | 55.00 |
| DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы | 55.00 |
| DVD-R «Мастерская радиолюбителя.»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.в. | 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 моделей 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, Roisen, 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.в. более 200 моделей | 55.00 |
| DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olimpus 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 «Кондинционеры 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) | |
| «Радіоаматор» №2-12-2003г, №1-12 -2004г, №1-№12 -2005г, №1-№12 -2006г, №1-12-2007г, №1-12-2008г., №1-12-2009г. | по 10.00 |
| «Радіоаматор» №1-12-2010г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 -2011г., №1,2,3,4,5,6,7-8,9,10,11,12-2012г. | по 20.00 |
| «Электрик» №1-12-2002г., №1-12 2003г., №1-12 2004г., №1-6 2005г., № 1-12 2006г., №1,3,5,6-2007г., №1-12-2008г. | по 10.00 |
| «Электрик» №1-12-2009г., №1-12-2010г., №1-2,3,4,5,6,7-8,9,10,11,12-2011г., №1-2,3,4,5,6,7-8,9,10,11,12 за 2012г. | по 25.00 |
| «Радиокомпоненты» №1-6 за 2007-2009г., №1-4 за 2010г., №1,2,3,4 за 2011г., №1,2,3,4-2012г. | по 25.00 |

## Оформление заказов по системе «Книга-почтой»

**Организации**

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 «Радіоаматор», а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № свидетельства плательщика налога.

**Частные лица**

Доставка книг осуществляется наложенным платежем (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**

# МИР КОРПОРАЦИИ

IXYS www.ixys.com

IXYS UK WESTCODE

IGBT транзисторы, широкий спектр тиристоров, GTO тиристоры, выпрямительные диоды

IXYS COLORADO

Радиочастотные MOSFET транзисторы с линейной характеристикой на высоких частотах, драйверы управления для них, быстродействующие драйверы для RF диодов, GaAs Шоттки диоды

zilog Embedded in Life An IXYS Company

Микропроцессоры

IXYS Integrated Circuits Division

Твердотельные реле, оптопары, микросхемы для телекоммуникационного оборудования, солнечные элементы

MWT Microwave Technology

СВЧ-компоненты на основе GaAs, линейные СВЧ-усилители мощности, малошумящие СВЧ-усилители с широким динамическим диапазоном, малошумящие предварительные усилители для медицинской аппаратуры

- технологии по инициативе продуктов для повышения эффективности преобразования энергии
- обеспечение передовых продуктов для транспортной, медицинской и телекоммуникационной отрасли
- создания экологически чистой энергии
- повышения автоматизации

SEA СЭА

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

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

www.noark-electric.eu

Noark

Компактный автоматический выключатель **Ex9M2-S**

Модульный автоматический выключатель **Ex9BN**

ДОСТУПНАЯ ЦЕНА ЗА ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО

SEA СЭА

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

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

# Осцилографи від експерта в РЧ вимірюваннях для будь-яких вимог і бюджету

*Вимагайте безкоштовного тестування!*

**R&S®RTO**

- Повна смуга пропускання при чутливості від 1 мВ/діл.
- 1 млн. осцилограм в секунду
- Найнижчі власні шуми – чутливість 1 мкВ в режимі ШПФ
- Апаратна реалізація ШПФ
- Повністю цифрова система запуску
- Гальванічна розв'язка між каналами 60 дБ
- Смуги пропускання 600 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц, 4 ГГц
- 2 або 4 канали
- Опція MSO

**R&S®RTM**

- Повна смуга пропускання при чутливості від 1 мВ/діл.
- Найнижчі власні шуми
- Гальванічна розв'язка між каналами 50 дБ
- Смуга пропускання 500 МГц
- 2 або 4 канали

**HAMEG HMO**

- Повна смуга пропускання при чутливості від 1 мВ/діл.
- Найнижчі власні шуми
- Смуги пропускання 70, 100, 150, 200, 350 МГц
- 2 або 4 канали
- Опція MSO
- Вбудований компонент-тестер

ROHDE&SCHWARZ
HAMEG Instruments
A Rohde & Schwarz Company

**Представництво Rohde & Schwarz в Україні**
вул. Червоноармійська, 9/2, оф. 68
01004 Київ
Тел. 0 (44) 289-6055, 206-0067, 289-8364
**www.rohde-schwarz.com**
**www.hameg.com**
info.rsua@rohde-schwarz.com