

Издается с января 1993 г.  
**№ 4 (245)**  
апрель 2014

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: 01.04.2014 г.  
Дата выхода номера: 10.04.2014 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 ВИНТИ (Москва):  
Журнал «Радиоаматор», Киев.  
Издательство «Радиоаматор»,  
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А

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

- 2 Полевые транзисторы в выходном каскаде УМЗЧ без ОС ..... А. Петров
- 4 Стандарты сжатия видео MPEG-4, H.264 и H.265 ..... А. Семёнов
- 7 Амплитудный детектор для звукового пробника ..... А. Бутов
- 9 Самодельные солнечные батареи для яхты (версия 2) ..... И. Безверхний, Г. Козак
- 10 USB-зарядка на микросхеме МС33063А ..... А. Бутов
- 12 Два варианта охранной сигнализации с сотовым телефоном ..... А. Сергеев
- 15 Прибор диадинамической электротерапии ..... С. Бабын
- 18 Дополнительная плата для работы с МК и не только ..... П. Петров
- 19 Ремонт и восстановление усилителей и ресиверов  
импортного производства ..... Р. Корниенко
- 23 Блок питания видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6  
и два варианта его модернизации ..... И. Безверхний
- 27 Принципиальная схема блока питания видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6
- 30 Принципиальная электрическая схема прибора 43101
- 31 Уникальная серия двухрядных силовых разъемов Mega-Fit™ Molex ..... А. Собянин
- 32 Проектирование DC/DC-преобразователей  
в системе WEBENCH Design Center ..... В. Рентюк
- 35 Устройство для сопряжения ПК и трансивера ..... В. Мельничук
- 37 Ауترنت – проект «суперWi-Fi» для Интернета ..... С. Артюшенко, Е. Скорик
- 40 Проблема ЧМЗ ..... А. Медведев
- 42 Планшет, Android и МК. Ракурс 1 ..... С. Рюмик
- 46 Бюллетень КВ + УКВ ..... А. Перевертайло
- 50 События апреля
- 52 Визитные карточки
- 54 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей
- 55 Электронные наборы и приборы почтой
- 56 Техническая литература

## Дорогие друзья!

На дворе второй месяц весны. У вас в руках апрельский номер журнала «Радиоаматор» 2014 года. За окном тепло, как в мае. Многие наши читатели готовятся к дачному периоду, восстанавливая «дачную» радиотелевизионную аппаратуру (РТА). Парк «дачной» РТА в последние годы заметно изменился. На дачах и в сельских домах не очень зажиточных горожан практически нет черно-белых телевизоров и почти не встречаются цветные телевизоры советской эпохи. Их место заняли импортные аппараты б/у, выпущенные приблизительно 5...15 лет назад и ранее. Много у населения и другой аудио- и видеоаппаратуры «не первой свежести». В этой связи для ремонтников и радиолюбителей весьма актуальна любая информация по схемотехнике и ремонту РТА, изготовленной в 90-годы прошлого века.

В этом номере данной теме посвящены две статьи:

- «Ремонт и восстановление усилителей и ресиверов импортного производства» (стр. 19–22);
- «Блок питания видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6 и два варианта его модернизации» (стр. 23–26).

Для радиолюбителей, осваивающих микроконтроллеры, на стр. 40, 41 опубликована статья «Проблема ЧМЗ» нашего нового автора Анатолия Медведева.

Началась подписная кампания на второе полугодие 2014 года. Все желающие могут оформить подписку на наш журнал как с 7-го, так и с ближайшего номера на почте или прямо в редакции.

## Внимание! КОНКУРС 2014

В 2014 году мы проводим конкурс статей по радиолюбительским конструкциям из старых мобильных телефонов и деталей от них. Статьи на конкурс принимаются до 15 ноября этого года. Напомню, что победители конкурса будут награждены призами.

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

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний



# Полевые транзисторы в выходном каскаде УМЗЧ без ОС

Александр Петров, г. Минск

Интерес к MOSFET (в дальнейшем ПТ) как к активным приборам выходного каскада (ВК) возник в 1970-х гг. в связи с разработкой мощных латеральных (боковых – Lateral) транзисторов фирмой Hitachi. Наиболее распространенными в те годы были транзисторы 2SK135, 2SJ39. Современными аналогами этой легендарной пары являются транзисторы 2SK1058 и 2SJ162. В тот же период на их основе был разработан легендарный усилитель, который многократно повторялся радиолюбителями в различных модификациях, например [1].

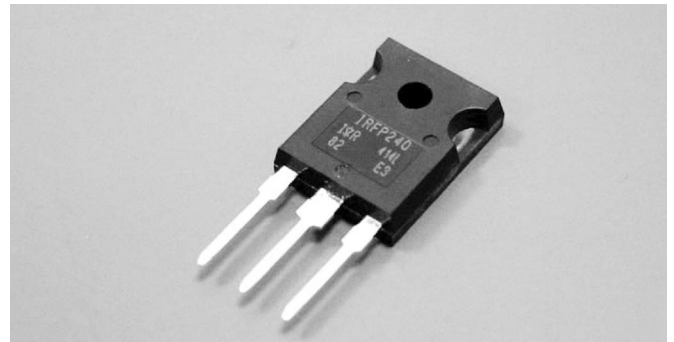
Интерес к использованию полевых транзисторов не снижается и сегодня. Радиолюбителям порой не просто сориентироваться, какие же транзисторы выбрать в качестве выходных, тем более что в настоящее время имеется их большое разнообразие, как по параметрам, так и по цене. Использование в качестве выходных транзисторов типа Lateral привлекательно, прежде всего, тем, что можно отказаться от токостабилизирующих резисторов в истоках, что способствует снижению коммутационных искажений и уменьшению выходного сопротивления.

## Особенности ПТ

Компания National Semiconductor провела исследования наиболее популярных ПТ в качестве выходных совместно с драйвером LM4702 [2]. Несмотря на то, что ВК был охвачен глубокой ООС, тем не менее, даже по измеряемым характеристикам усилители с разными ПТ имели существенные различия. Это свидетельствует о том, что не следует так полагаться на всемогущество ООС. Некоторые особенности их применения отражены в [3].

В работе [4] автор поставил задачу исследовать современные ПТ для возможности использования в УМЗЧ без ОС: «...неправильна сама концепция ООС: сперва делать плохо, а потом исправлять. Логично сразу формировать на нагрузке высококачественный сигнал...»

Рассмотрим особенности ПТ. Обычно переда-



точную характеристику ПТ на активном участке выражают упрощенной формулой:

$$I_d = S^2 / 2K, \quad (1)$$

где

$I_d$  – ток стока (drain);

$S$  – крутизна передаточной характеристики, А/В;

$K$  – удельная крутизна.

$$K = S / (U_{gs} - U_{th}) = 2I_d / (U_{gs} - U_{th})^2, \quad (2)$$

где  $U_{gs}$  – напряжение затвор-исток (gate-source);

$U_{th}$  – напряжение отсечки (threshold)

$$\text{откуда } I_d = (U_{gs} - U_{th})^2 K / 2. \quad (3)$$

Из формулы (3) следует, что теоретически эта зависимость должна быть квадратичной. Автор [4] усомнился в универсальности приведенной формулы для всех ПТ и провел собственные исследования на десятках транзисторов одного типа. Оказалось, что на практике это далеко не так. Попытки аппроксимировать передаточную характеристику квадратичной функцией не дали приемлемого по точности результата. Тогда он представил зависимость тока стока  $I_d$  от напряжения затвор-исток  $U_{gs}$  в виде функции:

$$I_d = (U_{gs} - U_{th})^a K / 2. \quad (4)$$

Как оказалось, такое представление передаточной функции позволяет получить довольно точное соответствие расчётных кривых графикам передаточных характеристик, приводимым производителями транзисторов. Результаты расчётов коэффициентов аппроксимации для наиболее популярных типов транзисторов приведены в **табл. 1**.

Табл. 1

Тип	Производитель	Канал	K/2	a	U <sub>th</sub> , В
EC-10N	Exicon	N	0,962	1,402	0,621
EC-10P	Exicon	P	0,55	1,579	0,379
2SK1529	Toshiba	N	3,264	1,598	2,204
2SJ200	Toshiba	P	3,162	1,609	2,202
BUZ900P	Magnatec	N	0,522	1,552	0,037
BUZ905P	Magnatec	P	0,331	1,696	0,033
2SK1058	Hitachi	N	0,329	1,654	0,035
2SJ162	Hitachi	P	0,368	1,481	0,067
IRFP240	IR	N	0,969	2,857	3,607
IRFP9240	IR	P	2,937	1,667	3,679

Наиболее доступными на рынке стран СНГ являются транзисторы фирм Hitachi, Toshiba и IR, поэтому данные исследований приведены именно для них.

Неаудиофильскими в **табл.1** являются импульсные транзисторы IRFP240 и IRFP9240. Производитель не позиционирует их как комплементарные звуковые, однако есть сведения об их использовании в выходных каскадах УМЗЧ с глубокой ООС такими разработчиками, как Нельсон Пэсс, Боб Корделл и другими. Некоторые авторы вместо IRFP240 предлагают использовать IRFP340, а вместо IRFP9240 – IRFP9140.

За отсутствием не были исследованы транзисторы фирмы Toshiba типов 2SK1530/2SJ201 [5], а также более современные 2SK3497/2SJ618 [6] с порогом отпираания 1,6 В, которые также очень хорошо зарекомендовали себя в аудиотехнике, а также транзисторы фирмы Semelab ALF08N16V/ALF08P16V, ALF08N20V/ALF08P20V и фирмы ALFET ACD101NDD/ACD103PDD, ALF16N20W/ALF16P20W, ALF08NP16V5 (N&P в одном корпусе) и многие другие.

### Исследование ПТ разных типов

Автор [4] поставил перед собой непростую задачу, достичь значения  $K_g$  не более 0,1% (-60 дБ) для сигналов с максимальным уровнем (40 В), а для сигналов с уровнем -10 дБ от максимального (14 В) добиться  $K_g$  не более 0,01% (-80 дБ) на нагрузке сопротивлением 8 Ом и демпинг-фактора (DF) не менее 30. Демпинг-фактор определялся как отношение выходного сигнала к разности входного и выходного сигналов.

Исследования проводились при напряжении питания  $\pm 55$  В по схеме **рис.1**. Результаты исследований трех пар транзисторов указанных в **табл.1** приведены в **табл.2**.

Как показывает **табл.2**, для получения  $K_g=0,1\%$  и демпинг-фактора не менее 30 при выходном напряжении 40 В (пиковое) требуется по 4 транзистора 2SK1058/2SJ162 в плече и суммарный ток покоя 1,4 А. При напряжении 14 В так и не удалось получить искажения 0,01% даже с помощью шести спаренных транзисторов в плече. Основной вклад в спектр искажений вносит вторая гармоника, которая вносит ламповую «теплоту» и многим слушателям очень нравится. Попытка скорректировать

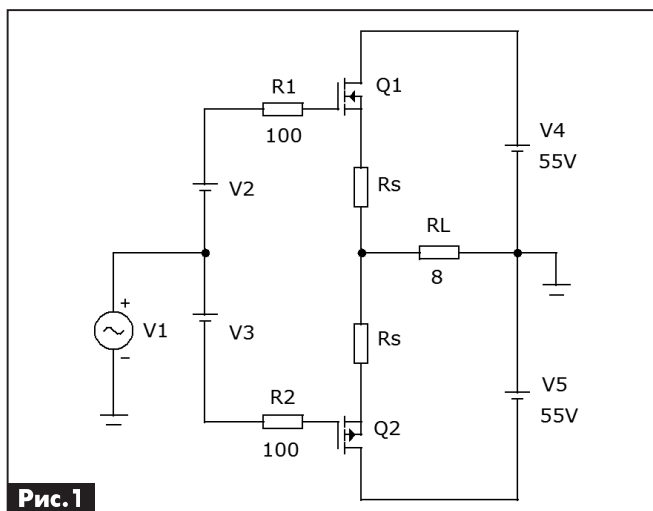


Рис.1

вторую гармонику вводом истоковых резисторов только ухудшала положение. На самом деле такой способ иногда помогает, если в истоках P-канальных транзисторов использовать резисторы меньшего номинала или добавлять резисторы только в истоках N-канальных транзисторов.

### Литература

- Петров А. Схемотехника УМЗЧ высокой верности // Радиоаматор. – 2002. – №10.
- National Semiconductor. Application Note 1645, Troy Huebner, May 2007.
- Петров А. Транзисторы MOSFET в выходном каскаде УМЗЧ // Радиомир. – 2014. – №1.
- Тищенко А. Анализ работы выходного MOSFET-каскада УМЗЧ // Современная электроника. – 2005. – №2.
- Петров А. Выходной каскад УМЗЧ без общей ООС с независимыми регулировками тока покоя и выходного импеданса // Радиохобби. – 2013. – №5.
- <http://www.diyaudio.com/forums/solid-state/166301-toshiba-power-mosfets-2sk3497-2sj618-little-testing.html>.
- Петров А. Усилители напряжения без ООС // Радиоаматор. – 2011. – №9.
- Петров А. Аналоговые межблочные и акустические кабели. Мифы и реальность // Радиоаматор. – 2013. – №2, №3, №4.
- Петров А. Взгляд на искажения, вносимые УМЗЧ изнутри // Радиоаматор. – 2011. – №4.

(Продолжение следует)

Табл.2

Пара ПТ	Транзисторов в плече N, шт.	Ток покоя, $\Sigma$ , А	Rs, Ом	Kg (THD), %		Демпинг-фактор DF
				40 В	14 В	
2SK1058/2SJ162	4	1,4	–	0,1	0,023	32
	6	1,0	–	0,1	0,018	36
2SK1529/2SJ200	1	1,0	–	0,05	0,006	45
	4	1,0	–	0,02	0,0025	120
IRFP240/IRFP9240	1	1,0	–	0,06	0,025	42
	4	1,0	–	0,03	0,012	90
	4	1,0	0,33	0,025	0,01	60
	2	1,22	–	0,012	0,001	–



# Стандарты сжатия видео MPEG-4, H.264 и H.265

Андрей Семёнов, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 3/2014)

## Преимущества стандарта H.264

Рассмотрим видеокодер, в котором видеокадры захватываются с видеокамеры и направляются во внутренний H.264 кодер для сжатия. При этом каждый видеокادر сжимается одним из двух способов: в качестве I-кадра или P-кадра.

I-кадр представляет собой видеокادر, который был перекодирован без ссылки на какой-либо иной кадр видеозаписи. Videопоток или запись всегда начинаются с I-кадра и, как правило, содержат такие I-кадры во всем потоке. Такие регулярные I-кадры, также называемые внутренними кадрами (intra frames), основными кадрами (key frames) или точками доступа (access points), являются ключевыми для произвольного доступа к информации записанных кодированных H.264 файлов, например, при перематке или поиске во время воспроизведения. Регулярность таких I-кадров называется «интервал I-кадров». Недостатком использования I-кадров является то, что они занимают гораздо больший объем, чем P-кадры.

P-кадры представляют собой кадры с компенсацией сдвига, другими словами, кодировщик использует разницу между обрабатываемым в настоящее время кадром и предыдущим кадром видео, проверяя, что информация на нём не изменилась и при этом, например, статичный задний план не передается постоянно. В отличие от кодировщиков, основанных исключительно на различиях в соседних кадрах, таких как дельта-MJPEG, кодировщик H.264 ищет не только различия, но также происходящее видеодвижение. Это вызвано тем, что кодировщики с компенсацией движения обеспечивают меньший битрейт, чем простые кодировщики, основанные только на поиске различий. Процесс поиска движения известен как «предсказание движения».

Оценивающий движение элемент является одной из наиболее затратных в вычислительном отношении частей и наиболее важной для работы кодировщика H.264. Предсказание движения является сложной процедурой, и часто кодировщики, особенно программные, работающие в реальном масштабе времени, используют уменьшенные площади поиска или ограниченный алгоритм поиска движения для обеспечения работы в реальном времени. Часто это может приводить к низкому качеству видео и значительному уменьшению степени сжатия. У аппаратного кодировщика H.264 такого недостатка нет.

По сравнению с MPEG-4 part 2 стандарт H.264 может обеспечить экономию трафика цифрового потока от 20% до 25% в обычных условиях и свыше 50% в период, когда в кадре нет движения (рис.3). Это не только снижает общие требования к полосе пропускания для видеосистемы, но, что

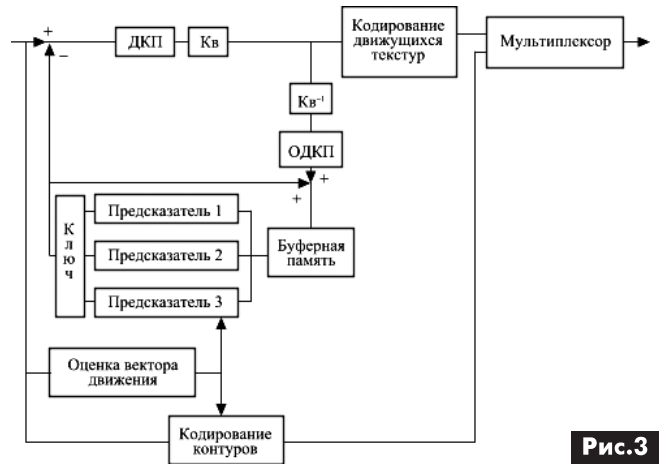


Рис.3

более важно, может значительно сократить объем хранилища, требуемого для записи видео, которое часто является одним из наиболее дорогих элементов системы.

Структурная схема кодировщика H.264 показана на рис.4.

## Требования к аппаратному обеспечению

Из вышесказанного следует, что в стандарте H.264 требования к обрабатывающей способности кодировщика значительны, если используется полный диапазон его свойств и реализовываются все его преимущества. Отметим, что стандарт H.264 является стандартом сжатия видео общего назначения, который не разрабатывался непосредственно для приложений CCTV. Однако при использовании специально разработанных на базе чипов програм-

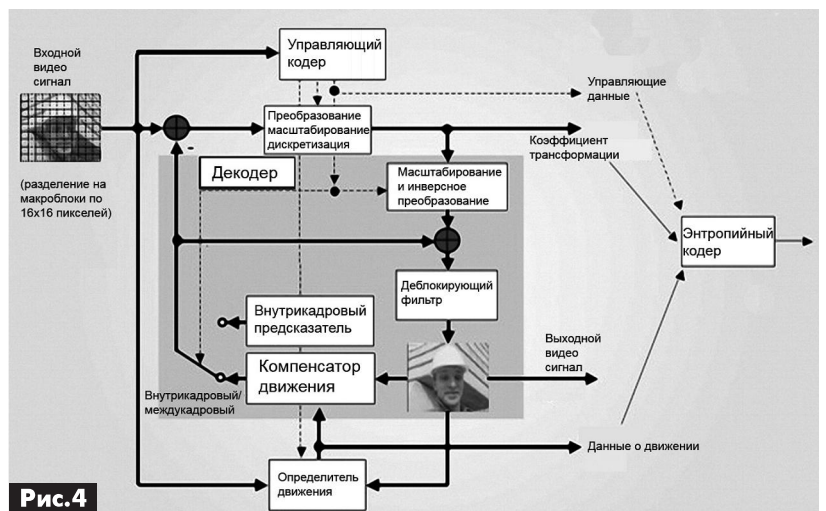


Рис.4



мируемой пользователем вентиляющей матрицы (ППВМ, или FPGA по-английски) может быть обеспечена необходимая скорость обработки видео, и такая разработка может быть приспособлена к приложениям CCTV. Например, дополнительное сжатие изображения, предусмотренное в стандарте H.264, может достигаться при низкой активности видео, т.е. в ситуации, типичной для многих приложений охранного видеонаблюдения.

*Использование специализированных аппаратных кодеров на базе ППВМ имеет ряд дополнительных преимуществ:*

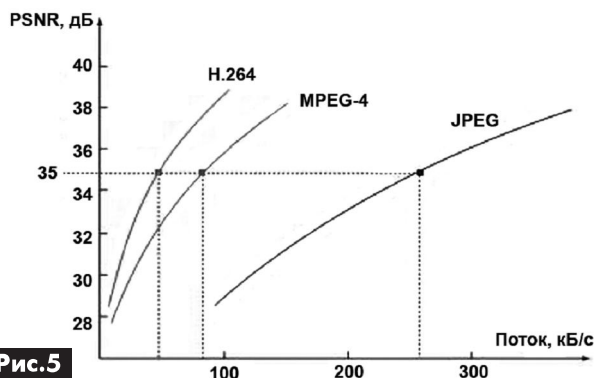
- высококачественное видео может вырабатываться при быстром движении в поле зрения камеры без потери кадров, независимо от скорости передачи данных и движения. Это является важнейшим требованием для таких приложений, например, как системы видеонаблюдения за столами в казино;
- низкая стоимость и при этом высокая производительность кодирования видео с разрешением до 4SIF (т.е. 4·[352x288] пикселей) при 30 кадрах/с, что полностью соответствует стандарту H.264;
- возможность обновления уже установленных систем для использования новых стандартов сжатия;
- аналитика в реальном времени, которая может работать на высокопроизводительном аппаратном обеспечении быстрее, чем при использовании для этого программного обеспечения.

Значительный выигрыш в размере файла, обеспечиваемый кодеком H.264, по сравнению с другими, при одном и том же пиковом соотношении сигнал/шум (PSNR) хорошо виден на **рис.5**.

### Стандарт кодирования H.265/HEVC

В 2013 г. Международный союз электросвязи (ITU) утвердил стандарт сжатия видео H.265 HEVC (High Efficiency Video Coding, т.е. высокоэффективное кодирование видеосигнала), который позволит передавать видео с вдвое меньшим битрейтом, чем H.264, при сохранении качества «картинки». Этот кодек поддерживает видео в разрешении до 7680x4320 пикселей, при этом для просмотра 4k-видео, закодированного в стандарте H.265, достаточно Интернет-соединения со скоростью около 25 МБ/с.

Основные цели, которые преследуются при раз-



**Рис.5**

### Стандарты видеокамер SIF или CIF

CIF (с кодером H.261/H.263) и SIF (с кодером MPEG-4) являются обозначениями разрешения видео. Разрешение CIF означает 352x288 пикселей, независимо от системы цветности входящего видеосигнала, NTSC или PAL.

Разрешение SIF определяет 352x288 пикселей для камер системы PAL и разрешение в 352x240 для камер системы NTSC. Встречается разрешение 320x240, также являющееся действительным разрешением SIF. К сожалению, по причине фонетического сходства и идентичности для источников PAL эти термины иногда используются равнозначно, хотя они различаются. Т.е. иногда, когда говорят CIF, в действительности имеется в виду SIF.

Итак, если ваша система – CIF (2CIF или 4CIF), то вы используете старый кодер, основанный на стандарте H.261/263, и эта система не будет совместима с MPEG-4 part 2 или H.264. Все системы MPEG-4 part 2 и H.264 основаны на SIF. Поэтому если есть потребность в действительном MPEG-4, part 2 или H.264, то выбирайте SIF.

работке новых видеокодеков, в частности H.265, остаются неизменны, хотя они и противоречивы:

- снижение битрейта, т.е. повышение степени компрессии оцифрованного видеопотока, при сохранении качества его декодированной версии (за счет более сложной обработки сигнала);
- уменьшение задержки для приложений, которые работают в реальном времени (системы безопасности, видеочаты, видеоконференции и др.);
- уменьшение аппаратных ресурсов, требуемых при обработке видеоданных;
- увеличение устойчивости к потерям сигнала при передаче мультимедийных данных.

Помимо попытки достижения этих целей в стандарте H.265/HEVC используется работа с высоким разрешением HD, а именно формат 4k x 2k (3840x2160) или 8k x 4k (7680x4320) пикселей, и применена архитектура с параллельной обработкой данных.

*H.265/HEVC основан на подходе, который предусматривает сокращение избыточности изображения за счёт:*

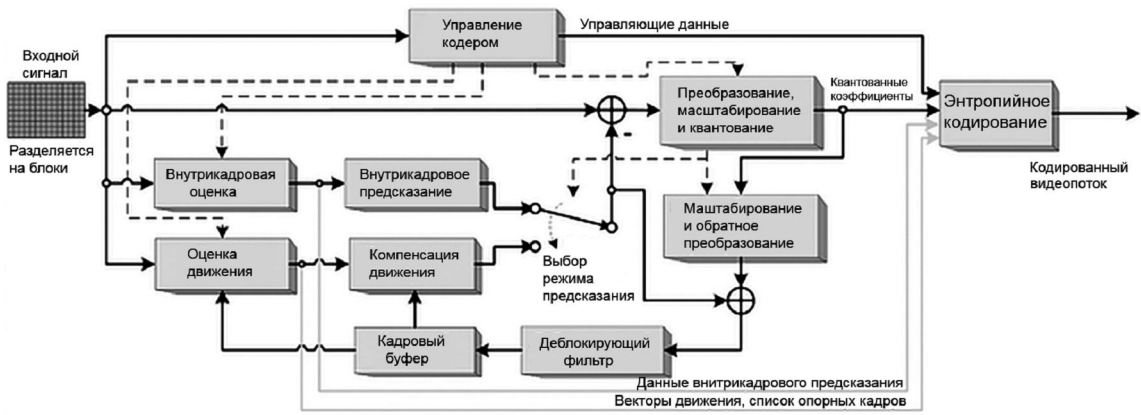
1. Уменьшения избыточности в соседних кадрах (inter-кодирования), благодаря оценке движения в кадре и его компенсации.

2. Уменьшения пространственной избыточности в ссылочном или разностном кадрах благодаря intra-кодированию. Такой же подход используется в кодеке H.264, однако в стандарте H.265/HEVC предусмотрена более широкая адаптация параметров кодека и расширен диапазон их изменения. При этом используются:

- переменные размеры макроблоков изображения;
- макроблоки изображения, которые имеют древовидную структуру;
- деблокирующий фильтр, работающий в режиме параллельной обработки;
- фильтры в цепи обратной связи (**рис.6**).

Для улучшения качества цветопередачи используется субдискретизация цветовых (хроматических) компонент 4:2:2 и 4:4:4 (помимо 4:2:0).

В стандарт заложена иерархия, которая включает профайлы, слои и уровни. В будущем их мож-



**Рис.6**

но будет наращивать в зависимости от особенностей использования видеокодека, например, при предполагаемом развитии его масштабируемой версии SVC.

В стандарте также уделено внимание возможностям гибкого представления видео различных разрешений. Для этого используются:

- блок кодирования (CU);
- блок предсказания (PU);
- блок преобразования (TU).

CU – это базовый блок сжатия видеoinформации. Его структура такая же, как у макроблока в стандарте MPEG-2, но она выполнена гораздо более гибкой. Для эффективного сжатия HD и 4k видео в стандарте H.265/HEVC поддерживаются размеры CU большие, чем 16x16 (как в стандарте H.264), например, 32x32 и 64x64.

PU – это блок предсказания, причём один блок CU может содержать несколько PU. Асимметричное разбиение на участки движения (AMP) используется для эффективного кодирования нерегулярных узоров видеокадра.

TU – этот блок, как и блок CU, может включать один или несколько PU. Кроме стандартных преобразований 4x4 и 8x8, для TU также поддерживаются быстрые преобразования 16x16 и 32x32.

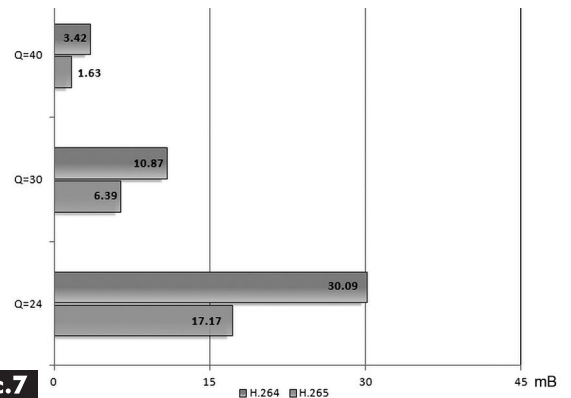
В стандарте H.265/HEVC также улучшено предсказание векторов движения и модифицированы 1/4-пиксельные интерполяционные фильтры.

Особое внимание уделено уменьшению искажений между исходным и восстановленным видеокадрами, для чего объединены несколько фильтров декодера H.265. Для снижения средних искажений локальных областей в дополнение к модифицированному деблочному фильтру введен адаптивный SAO фильтр (Sample Adaptive Offset).

Новшеством, по сравнению с H.264/AVC, в H.265/HEVC стало введение нового понятия **тайл (tile)**. Тайлы представляют собой разбиение кадра на прямоугольные области, которые могут кодироваться и декодироваться независимо друг от друга. В отличие от **слайсов (slices)**, тайлы не являются отдельными синтаксическими единицами кодирования, за счет чего достигается дополнительное увеличение степени сжатия. Использование тайлов позволяет увеличить производитель-

ность кодирования и декодирования видеоданных благодаря одновременному проведению этих процессов на современных многоядерных настольных или мобильных платформах.

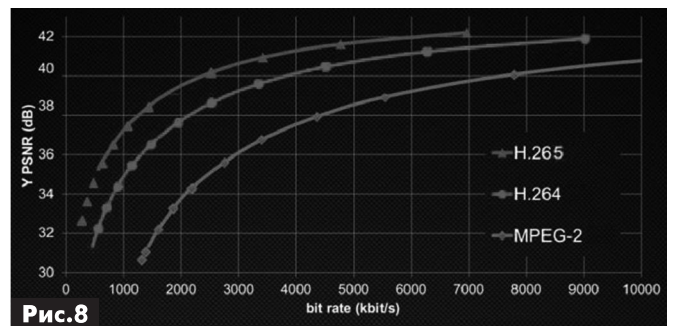
Стандарт H.265/HEVC в среднем позволяет достичь примерно 40% уменьшения размера закодированного видео по сравнению с H.264/AVC (разрешение 720p), 50% – для разрешения 1080i,p и более 50% – для 4k. На **рис.7** показаны размеры видео-



**Рис.7**

файлов в MB при использовании степени сжатия Q равной 24, 30 и 40, полученные кодерами H.264 и H.265. Как видно, размер закодированного видеофайла для H.265 получается в 1,7–2 раза меньше.

Величина битрейта, который необходим для получения одного и того же пикового соотношения сигнал/шум (PSNR), для разных величин PSNR при HD разрешении 1920x1080 пикселей и 24 кадра/с показана на **рис.8**.



**Рис.8**

Ожидается, что H.265 войдет в широкий обиход уже в ближайшие несколько лет. Продукты, поддерживающие новый стандарт, уже представили Ericsson, Mitsubishi, Qualcomm и другие компании.

# Амплитудный детектор для звукового пробника



Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

Для ремонта и настройки различной радиоприёмной и радиопередающей аппаратуры удобно использовать активный выносной щуп, оснащённый амплитудным детектором.

Для минимизации влияния измерительного щупа на контролируемые цепи он должен иметь высокое входное сопротивление и малую входную ёмкость.

На рис. 1 показана принципиальная схема активного щупа с амплитудным детектором, предназначенного для работы со звуковым пробником, собранным по публикации [1], он также может использоваться совместно и с другими аналогичными устройствами. Поступающее на вход устройства напряжение высокой частоты через высоковольтный разделительный конденсатор С1, защитные резисторы R3, R4 и разделительный конденсатор С3 поступает на вывод затвора высокочастотного полевого транзистора VT1. Резисторы R1, R2 нужны, чтобы разрядить конденсатор С1, который при работе с высоковольтными цепями, например, в ламповом радиоприёмнике может оказаться заряженным до напряжения в несколько сотен вольт. Встречно-последовательно включенные стабилитроны VD1, VD2 и кремниевые диоды VD3, VD4 ограничивают максимальную амплитуду входного сигнала на затворе VT1 до 5 В. Диоды VD3, VD4 установлены также для уменьшения входной ёмкости щупа.

Полевой транзистор усиливает поступающий на его затвор сигнал по напряжению в 3,5 раза. Усиленный сигнал с вывода стока через разделительный конденсатор С6 поступает на амплитудный детектор, выполненный на высокочастотных



германиевых диодах VD5, VD6. При наличии на входе устройства высокочастотного сигнала, конденсатор С7 заряжается так, что напряжение в точке его соединения с VD5 будет отрицательным относительно общего провода. Это напряжение через высокоомный резистор R5 поступает на затвор VT1. Чем больше амплитуда входного напряжения, тем больше отрицательное напряжение на С7, тем сильнее закрывается транзистор VT1. Таким образом, осуществляется автоматическая регулировка усилением каскада на транзисторе VT1, что повышает удобство работы с устройством.

Продетектированный сигнал модулирующей низкой частоты выделяется на конденсаторе С9. Резистор R9 – нагрузка диодного детектора. Далее, через фильтр R11С10 он поступает на вход звукового пробника, к которому подключен вынос-

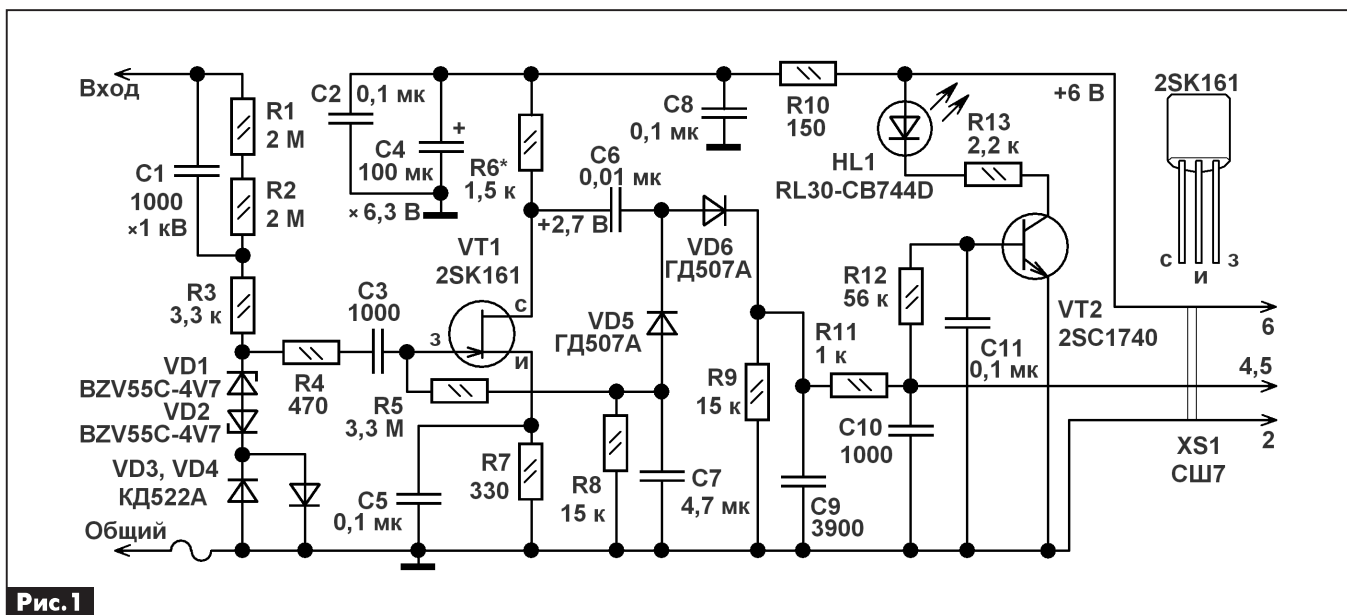


Рис. 1



ной щуп. К выходу диодного детектора также подключен усилительный каскад на транзисторе VT2. При наличии на входе устройства высокочастотного сигнала амплитудой более 100 мВ, транзистор VT2 открывается, начинает светиться светодиод HL1.

Светодиодная индикация при наличии на входе устройства высокочастотного сигнала удобна тем, что можно обнаружить присутствие немодулированного ВЧ сигнала на входе устройства, например, наличие высокочастотного самовозбуждения на выходе усилителя мощности звуковой частоты, стабилизатора напряжения и т.п. устройств.

Усилительный каскад щупа питается напряжением +6 В постоянного тока через фильтр R10C2C4C8. Устройство потребляет ток около 1,5 мА.

Максимальное входное напряжение (в зависимости от входной частоты) 30...250 В. При этом, чем больше частота входного высокочастотного сигнала, тем меньше максимальное входное напряжение. При значительной перегрузке, например, если вы подключили щуп к передающей антенне 27 МГц, где ВЧ напряжение может достигать сотен вольт, резистор R3 перегорит. Работа щупа испытана на частотах до 60 МГц, при частоте входного сигнала ниже 10 кГц или выше 30 МГц чувствительность щупа снижается. Расширить рабочий частотный диапазон щупа до 50...100 МГц можно, если резисторы R3, R6 установить меньшего номинала, а резистор R7 и конденсатор C5 заменить перемычкой. При этом значительно возрастёт потребляемый устройством ток, а максимальное входное допустимое напряжение при работе устройства на частотах выше 5 МГц уменьшится до 5 В.

### Конструкция и детали

Все детали устройства установлены на небольшой монтажной плате (**рис.2**). После проверки работоспособности и отладки устройства, монтажную плату обматывают широкой липкой лентой «Скотч», поверх которой наматывают электрический экран из самоклеящейся алюминиевой фольги, электрически соединённой с общим проводом. Контактный провод прикрепляют к фольге скотчем, после чего монтажную плату помещают в круглый корпус от клеящего карандаша (**рис.3**).

Резисторы можно применить любого типа малогабаритные, например, С1-4, МЛТ, С1-14. Большинство резисторов установлено вертикально. Конденсатор С4 типа К53-19, К53-30 или импортный аналог. У импортных танталовых конденсаторов в цилиндрических корпусах тёмной полоской обозначен минусовый вывод, а в прямоугольных для поверхностного монтажа такой полоской обозначен плюсовой вывод. Остальные конденсаторы керамические, напри-

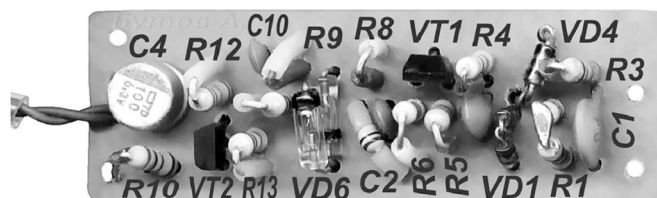


Рис.2

мер, К10-17, К10-50 или аналоги. Конденсатор С2 должен быть установлен в непосредственной близости от соответствующих выводов резисторов R6 и R7. Для удобства монтажа некоторые резисторы и керамические конденсаторы применены в SMD-исполнении.

Стабилитроны BZV-55C4V7 можно заменить BZV55C-5V1, BZV55C-5V6, BZV55C-6V2 и другими аналогичными маломощными на напряжение стабилизации 4,7...6,2 В с возможно меньшей ёмкостью перехода.

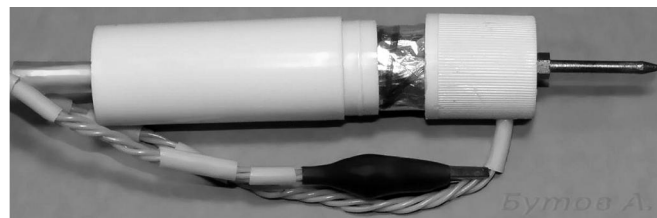


Рис.3

Диоды КД522А можно заменить любыми из серий КД503, КД510, КД512, КД521, 1N4148, 1N914, 1SS244. Вместо германиевых диодов ГД507А можно применить 1Д507А или более высокочастотные 1Д402А-Б, ГД402А-Б. Светодиод RL30-СВ744Д сверхъяркий синего цвета свечения, можно заменить RL30-ГН744Д. Полевой маломощный высокочастотный транзистор 2SK161 можно заменить любым из серий КП307, 2П307. Подойдёт экземпляр с напряжением отсечки не более 3 В. Транзистор 2SC1740 можно заменить любым из серий SS9014, SS9013, BC547, 2SC1815, КТ3102, КТ6111. Подойдёт экземпляр транзистора с коэффициентом передачи тока базы не менее 250.

Налаживание устройства заключается в подборе номинала резистора R6 таким образом, чтобы на выводе стока VT1 было напряжение 2,5...3 В. Если при этом номинал резистора R6 получается больше 2,2 кОм, то следует установить резистор R7 меньшего номинала и повторить настройку. Выносной щуп с амплитудным детектором подключают к звуковому пробнику с помощью штекера СШ-7 и трёхжильного экранированного провода. Внешний вид устройства в сборе, подключенного к звуковому пробнику, показан на **фото** в начале статьи.

### Литература

1. Бутов А.Л. Миниатюрный звуковой пробник с сетевым питанием // Радиоаматор. – 2009. – №9. – С.2–4.



# Самодельные солнечные батареи для яхты (версия 2)

Игорь Безверхний, Геннадий Козак, г. Киев

Экономия электроэнергии и автономное электропитание – эта тема, которой постоянно интересуются читатели журнала «Радиоаматор». В этой статье рассказано о модернизации самодельной солнечной батареи, описание которой приведено в [1].

В статье [1] была описана конструкция самодельных солнечных батарей из солнечных модулей-ламинатов KV-3/5M фирмы «Квазар». Было изготовлено и установлено на крейсерской яхте «Миф-2» две солнечные батареи.

Каждый ламинат KV-3/5M имеет номинальную мощность 3 Вт, номинальное выходное напряжение 5 В и номинальный выходной ток 600 мА. Размеры модуля 140x170 мм.

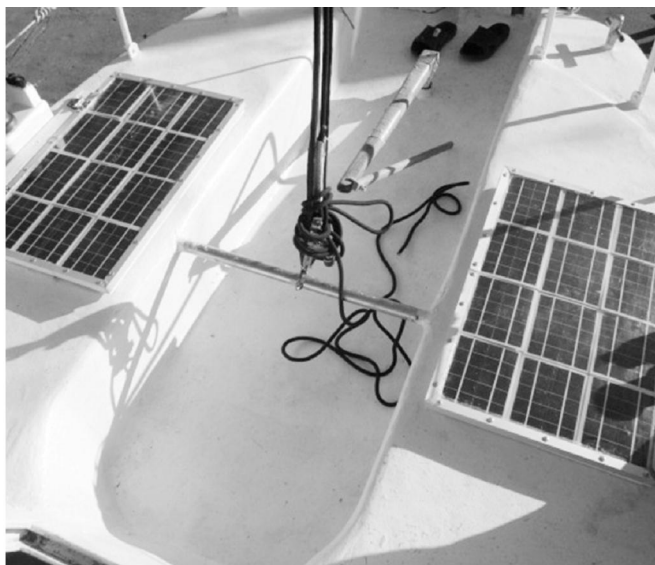
Одна батарея (панель) содержит 12 модулей KV-3/5M. Она состоит из четырех одинаковых ветвей, включенных параллельно. Каждая ветвь – это три солнечных модуля-ламината KV-3/5M, соединенных последовательно. Одна солнечная батарея обеспечивает получение напряжения до 15 В при максимальном токе до 2,4 А. Максимальная мощность одной батареи 36 Вт.

Яхта «Миф-2» эксплуатировалась с двумя солнечными батареями в течение всей навигации 2013 года.

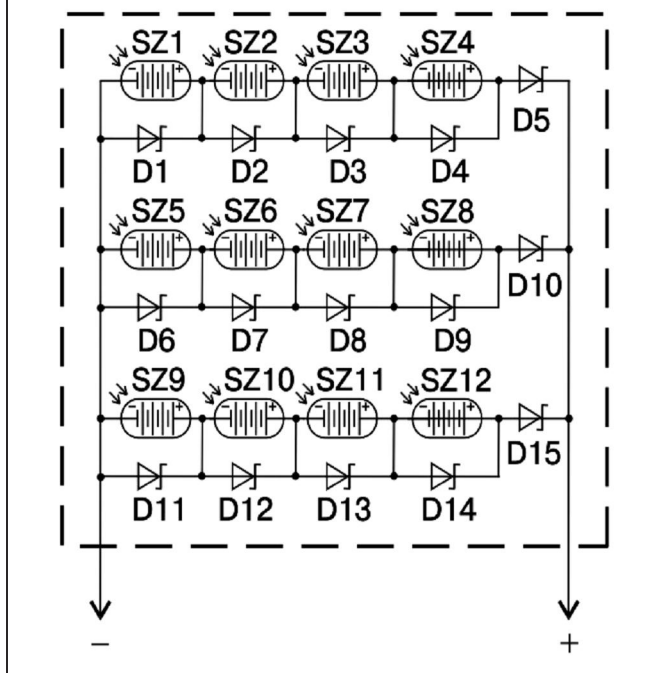
Практика показала, что выходного напряжения 15 В несколько не хватает для обеспечения полной зарядки 12-вольтового кислотного аккумулятора.

Поэтому было принято решение несколько переделать солнечные батареи с целью увеличения выходного напряжения. Это удалось сделать без серьезной разборки изготовленных ранее солнечных панелей, изменив схему соединения солнечных модулей KV-3/5M в батарею. 12 модулей каждой батареи соединяются последовательно по 4 штуки в три ветви, а ветви соединены параллельно через разделительные диоды (blocking diodes), как показано на схеме (см. рисунок). Каждый модуль зашунтирован диодом, для предохранения его перегрева при затенении. При этом даже удалось сэкономить два диода (по одному на каждую батарею).

Каждая из переделанных батарей обеспечивает получение напряжения до 20 В при максимальном токе до 1,8 А. Максимальная мощность одной батареи сохранилась прежней – 36 Вт. Расчетный максимальный ток двух солнечных батарей, соединенных параллельно, может достигать 3,8 А.



SZ1...SZ12 - солнечные модули KV-3/5M  
D1...D15 - диоды Шоттки 1N5819BL



Проверка работы солнечных батарей в зимнее время показала вполне удовлетворительный результат. Испытания солнечных батарей на яхте будут проводиться в навигационный период 2014 года.

## Литература

1. Козак Геннадий. Самодельные солнечные батареи для яхты // Радиоаматор. – 2013. – №6. – С.44–46.



# USB-зарядка на микросхеме MC33063A

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

Предлагаемое устройство предназначено для подключения в качестве дополнительного модуля к любому источнику с выходным напряжением 9...24 В постоянного тока и обеспечивает выходное постоянное напряжение 5 В при токе нагрузки до 0,5 А. Его удобно использовать в автомобиле, автобусе, яхте, катере или любом ином транспортном средстве с бортовой сетью 12 или 24 В.

Если в вашем распоряжении имеется относительно низковольтный источник напряжения постоянного тока, например аккумуляторная батарея, но по каким-то причинам вы не можете воспользоваться зарядным устройством с питанием от сети 220 В/50 Гц, то для стационарного питания мобильных устройств и пополнения заряда их встроенных литиевых аккумуляторных батарей можно воспользоваться несложным зарядным устройством.

Стабилизатор напряжения +5 В постоянного тока построен на известной интегральной микросхеме MC33063AVP. Функциональный состав этой микросхемы показан на рис.1. Используемая в конструкции ИМС выполнена в корпусе DIP-8, более эффективно отводящем тепло, чем вариант исполнения этой микросхемы в корпусе SO-8, который предназначен для поверхностного монтажа. Микросхема работоспособна при входном напряжении до 40 В. Максимальный импульсный ток составного выходного интегрального транзистора до 1,5 А.



Принципиальная схема устройства показана на рис.2. Напряжение питания 9...24 В через фильтр C1L1C2, полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU1 и защитный диод Шоттки VD1 поступает на вход микросхемы импульсного стабилизатора напряжения DA1. Конденсаторы C4–C6 сглаживают пульсации входного напряжения. Конденсатор C7 определяет рабочую частоту преобразователя напряжения, которая в этом устройстве составляет 30...80 кГц, в зависимости от входного напряжения питания и потребляемого подключенной нагрузкой тока. Дроссель L2 накопительный.

Конденсаторы C8–C11 и дроссель L3 сглаживают пульсации выходного напряжения, размах амплитуды которых при максимальном токе нагрузки не превышает 5 мВ на рабочей частоте преобразования. Выходное напряжение определяется соотношением сопротивлений резисторов R2 и R3. Чем больше сопротивление R3, тем будет выше выходное напряжение.

Стабилитроны VD3–VD5 с напряжением стабилизации 5,6 В защищают нагрузку от повреждения высоким выходным напряжением при неисправности ИМС DA1. В случае если составной ключевой транзистор микросхемы будет пробит, выходное напряжение стабилизатора будет стремиться достигнуть по величине входного напряжения, стабилитроны VD3–VD5 откроются и ограничат выходное напряжение на уровне рабочего напряжения стабилитронов. Ток через эти стабилитроны резко возрастёт, также возрастёт ток и через самовосстанавливающийся предохранитель FU1, предохранитель быстро разогреется и перейдёт в состояние высокого сопротив-

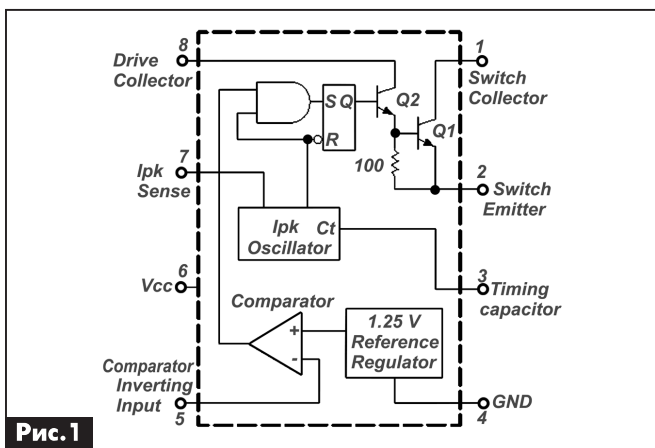


Рис.1

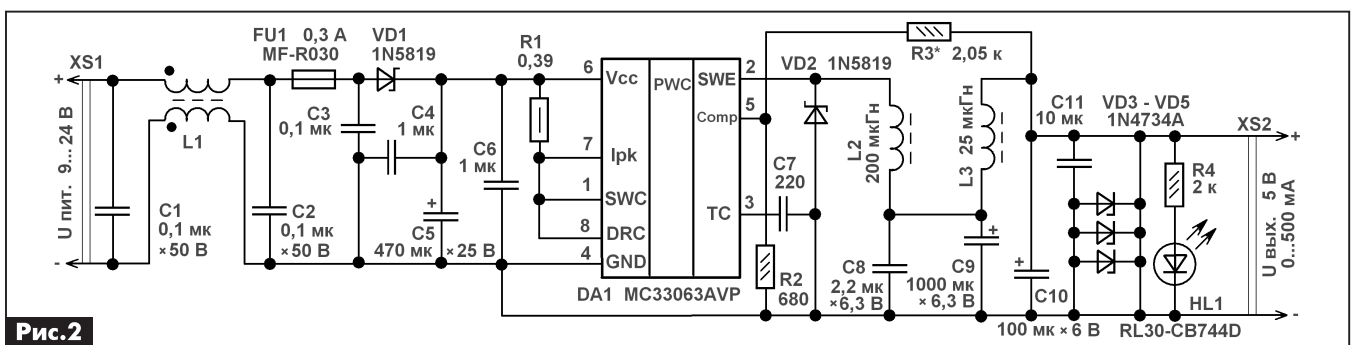


Рис.2



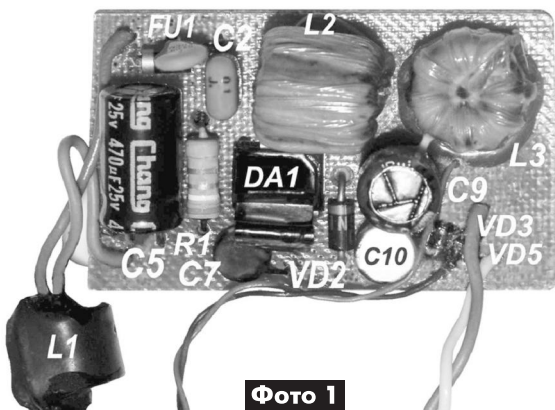
ления, протекающий через него, стабилитроны и нагрузку ток резко снизится. Сверхъяркий светодиод HL1 сигнализирует о наличии выходного напряжения. Самовосстанавливающийся предохранитель необходим также и для защиты исправной микросхемы от перегрузки, поскольку при некоторых сочетаниях тока нагрузки и входного напряжения стабилизатора встроенная в микросхему защита может оказаться неэффективной.

При входном напряжении импульсного стабилизатора 12 В и потребляемом нагрузкой токе 0,5 А, потребляемый стабилизатором ток составит около 280 мА. Таким образом, КПД преобразователя напряжения составит около 60%. Если бы на месте импульсного стабилизатора был линейный стабилизатор напряжения, то при таких же условиях его КПД оказался бы не более 41%. Причём с ростом входного напряжения разрыв в КПД между импульсным и линейным стабилизатором будет увеличиваться. Микросхемы серии MC33063 при работе в качестве понижающих преобразователей напряжения не являются лидерами по КПД, одна из причин этого – составной транзистор Дарлингтона в качестве силового ключа. Тем не менее, они дешёвы, компактны, благодаря чему, например, импульсные стабилизаторы на микросхемах серий MC33063 и MC34063 можно встретить в многофункциональных телефонных модемах Zuxel серии Omni 56K, планшетных сканерах Genius ColorPage и др. устройствах.

### Конструкция и детали

Вид на монтажную плату устройства показан на **фото 1**. Монтаж двусторонний навесной. Интегральную микросхему MC33063AVP можно заменить MC34063AP, MC34063AP1, MC33063AP1, KA34063A, IP33063N, IP34063N. Микросхема MC33063AVP отличается от остальных значительно большей термостойкостью – 125°C вместо 70...85°C у остальных.

Для повышения надёжности работы микросхемы к её корпусу необходимо приклеить латунный или медный теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности 6...10 см<sup>2</sup> (одна сторона). Приклеить теплоотвод можно с помощью теплопроводящего клея «Алсил», «Радиал», моментальным клеем «Секунда» или аналогичным, способным склеивать металлы, например, БФ.



Диоды с барьером Шоттки 1N5819 можно заменить на MBR5140T3, MBR150, MBR160, BVV10-40. Вместо стабилитронов 1N4734A подойдут BZV55C-5V6, TZMC-5V6. На время проверки работоспособности устройства и его настройки стабилитроны отключают.

Светодиод RL30-CD744D можно заменить любым аналогичным сверхъярким синего или белого свечения. Подойдут и другие светодиоды общего применения.

Конденсаторы C1–C3 керамические или плёночные на рабочее напряжение не ниже 35 В. Конденсаторы C4, C6 керамические или танталовые (SMD) на рабочее напряжение не менее 25 В. Конденсатор C7 плёночный или керамический. Конденсаторы C8, C10 танталовые. Конденсатор C11 керамический. Конденсаторы C5, C9 оксидные алюминиевые.

Резистор R1 типа МЛТ, C1-4, C2-23 или импортный аналог. Остальные резисторы применены малогабаритные для поверхностного монтажа (SMD).

Все дроссели могут быть изготовлены на кольцах из низкочастотного феррита HM2000 размерами 10x6x5 мм. Дроссель L1 содержит один виток сложенного вдвое многожильного монтажного провода. Дроссель L2 состоит из двух таких колец, склеенных вместе. Он имеет 15 витков литцендрата ПЭВ-1 11x0,13. При наличии достаточного свободного места в корпусе, желательнее для этого дросселя применить три склеенных вместе таких кольца. Дроссель L3 содержит 10 витков такого же или одножильного провода ПЭВ-2 0,68.

Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель можно заменить на MF-R030, LP60-030.

Устройство в сборе показано на **фото в начале статьи**. Корпус изготовлен из телефонной розетки 2xRJ11 размерами 58x42x21 мм. В корпусе закреплены: входное гнездо питания XS1 с припаянным к его выводам конденсатором C1; USB-гнездо XS2 и светодиод HL1. Безошибочно собранный из исправных деталей стабилизатор начинает работать сразу. При необходимости, подбором сопротивления резистора R3 можно изменить выходное напряжение. Нежелательно увеличивать его более 5,3 В. При настройке стабилизатора на питание нагрузки напряжением +5 В, рекомендуется устанавливать выходное напряжение в пределах 5,05...5,1 В, чтобы компенсировать падение напряжения в соединительных проводах. Благодаря наличию диода VD1, этот стабилизатор можно подключать к сетевым адаптерам с выходным напряжением переменного тока частотой 50 Гц. Подойдут адаптеры питания с напряжением на вторичной обмотке силового трансформатора 11...16 В.

### Литература

1. Бутов А.Л. Зарядно-питающее устройство на ИМС L4960 // Электрик. – 2010. – №7–8. – С.56–58.
2. Бутов А.Л. Импульсный стабилизатор для сетевого адаптера // Электрик. – 2010. – №1–2. – С.60–61.

## Два варианта охранной сигнализации с сотовым телефоном

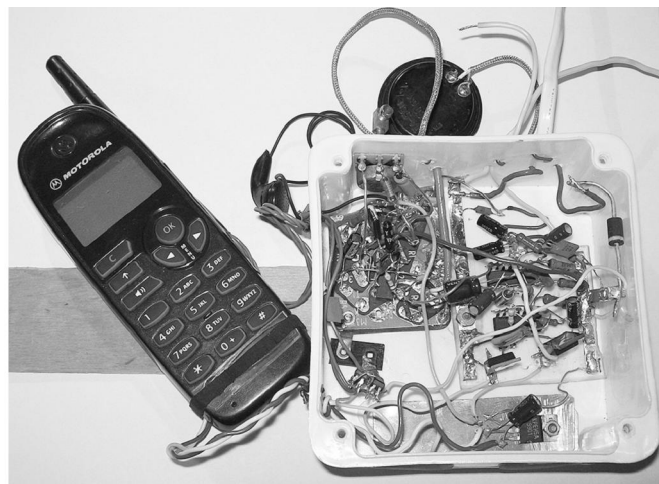
Александр Сергеев, г. Сасово, Рязанской обл.

Проблема охраны собственности всегда была и будет актуальной. Особенно актуальна эта проблема в настоящее время. Поэтому так востребована сейчас профессия охранника, а в радиотехнических журналах постоянно публикуются описания охранных систем. Вниманию читателей предлагаются два варианта простой и удобной в эксплуатации охранной сигнализации, в которой для передачи сигнала тревоги используется сотовый телефон.

### Вариант 1

Сигнализация состоит из сотового телефона и блока управления (рис. 1). Блок управления содержит три ждущих мультивибратора (одновибратора), выполненных на элементах DD1.1, DD1.2, DD1.3, DD1.4 и DD2.1, DD2.2, автоколебательно-мультивибратора на элементах DD2.3, DD2.4, двух электронных ключей VT1, VT2 и электромагнитного герконового реле К1.

Работает сигнализация следующим образом. При замыкании контактов выключателя SB1 ждущие мультивибраторы на элементах DD1.1, DD1.2 и DD1.3, DD1.4 переключаются в неустойчивое состояние. На выходе DD1.3 появляется напряжение высокого уровня (+6 В), которое открывает электронный ключ VT2, и напряжение питания подается на сотовый телефон. На сотовом телефоне кнопка ON (включения питания) зафиксирована в нажатом состоянии, поэтому при подключении питания телефон сразу включается и начинает реги-



стрироваться в сети. Примерно через 6 с одновибратор DD1.1, DD1.2 переключается в исходное состояние, отрицательный перепад напряжения с выхода DD1.1 поступает на вывод 12 DD2.1 и переключает одновибратор DD2.1, DD2.2 в неустойчивое состояние. Напряжение высокого уровня с вывода 11 DD2.1 поступает на вход разрешения автоколебательно-мультивибратора (вывод 2 DD2.3) и запускает его. Мультивибратор DD2.3, DD2.4 вырабатывает два импульса длительностью 0,5 с, которые с вывода 4 DD2.4 подаются на затвор транзистора VT1 и открывают его. Электромагнитное реле К1 два раза срабатывает и контактами К1.1 и К1.2 замыкает контакты кнопки ОК сотового телефона. Контакты К1.1 и К1.2 реле подключены параллельно контактам кнопки ОК сотового телефона.

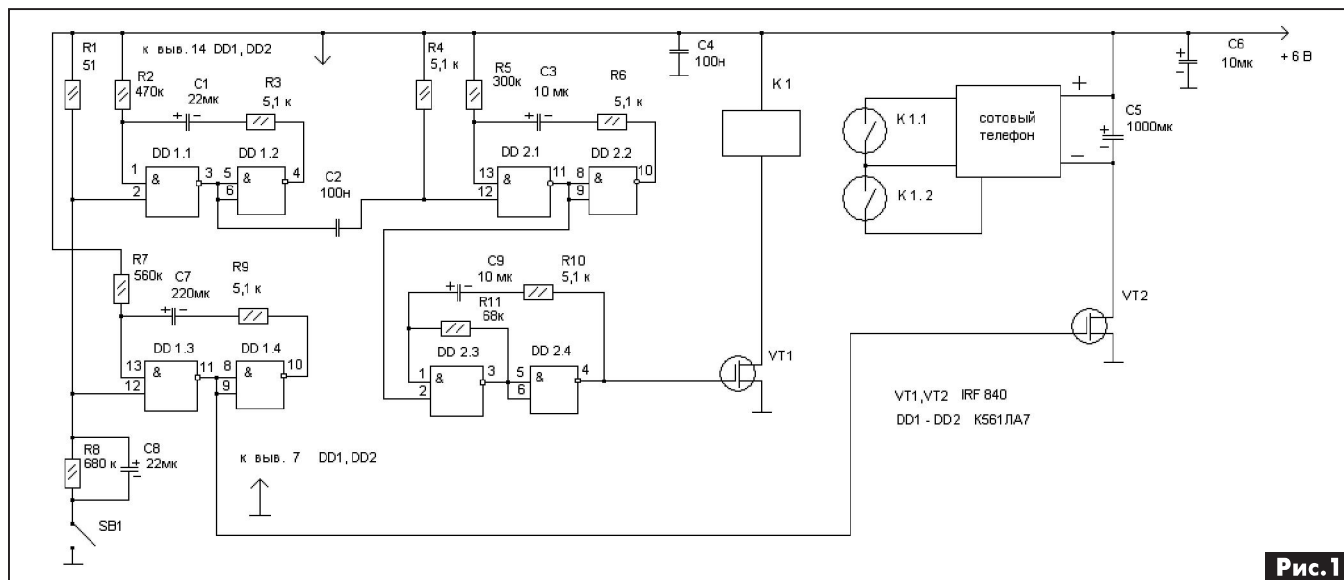


Рис. 1

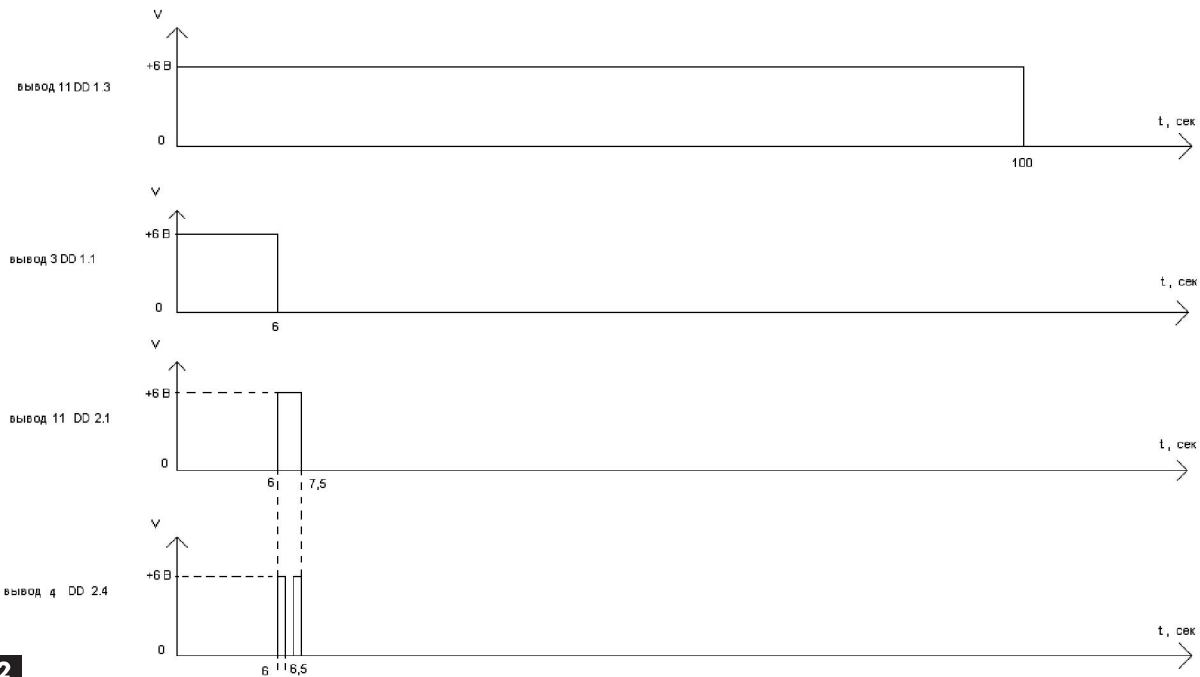


Рис.2

Телефон выполняет вызов на телефонный номер, который записан последним в памяти исходящих вызовов. Затем одновибратор DD2.1, DD2.2 переключается в исходное состояние, на управляющем входе мультивибратора DD2.3, DD2.4 появляется напряжение низкого уровня, и мультивибратор DD2.3, DD2.4 выключается. Примерно через 100 с после срабатывания сигнализации одновибратор DD1.3, DD1.4 переключается в исходное состояние, ключ VT2 закрывается, и питание сотового телефона выключается. При повторном замыкании контактов выключателя SB1 описанный выше цикл работы устройства повторится.

Конденсатор C5 обеспечивает фильтрацию напряжения питания сотового телефона. Длина проводов между телефоном и C5 должна быть не более 15 см. Резистор R8 обеспечивает разряд конденсатора C8. От его сопротивления зависит время готовности сигнализации к повторному срабатыванию при замыкании контактов SB1.

При замене деталей электронной части устройства необходимо обратить внимание на токи утечки электролитических конденсаторов и ключей VT1, VT2, так как от этого зависит экономичность устройства. В дежурном режиме сигнализация (вместе с сотовым телефоном) потребляет ток примерно 0,5 мкА, поэтому срок службы источника питания (аккумулятора или батареи гальванических элементов) определяется временем саморазряда. Кроме того, транзистор VT2 должен выдерживать большой зарядный ток конденсатора C5.

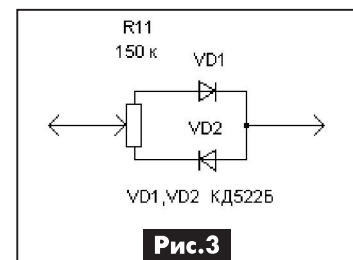
Изготовленная из исправных деталей сигнализация требует небольшой настройки. Нажатия на кнопку ОК сотового телефона должны происходить сразу после того, как на экране телефона появится сообщение «Поиск сети». Этот момент можно отрегулировать, изменяя время неустойчивого состояния одновибратора DD1.1, DD1.2 (подбирая

R2 или C1). Это время на рис.2 составляет 6 с. Длительность неустойчивого состояния одновибратора DD2.1, DD2.2 должна быть в полтора раза больше длительности периода колебаний мультивибратора DD2.3, DD2.4 (на рис.2 она составляет 1,5 с). Регулируется она изменением сопротивления R5 или емкости C3. Скважность колебаний мультивибратора DD2.3, DD2.4 должна быть примерно 2. Если это не выполняется, тогда вместо R11 нужно включить схему, показанную на рис.3, и с помощью переменного резистора R11 (рис.3) установить скважность 2. Постоянная времени времязадающих цепей R2C1, R5C3, R11C9 должна быть достаточно стабильна, поэтому в качестве конденсаторов C1, C3, C9 желательно использовать танталовые или оксидно-полупроводниковые электролитические конденсаторы.

Вместо герконового реле можно использовать оптрон, но тогда в цепь стока VT1 нужно включить ограничительный резистор. Можно использовать и обычное электромагнитное реле, надежно срабатывающее при напряжении примерно 4 В. Например, можно использовать широко распространенное реле РЭС-9 (паспорт РС4524 200), предварительно выполнив несколько следующих доработок:

1. Реле РЭС-9 содержит две включенные последовательно обмотки. Эти обмотки нужно соединить параллельно. Это в 4 раза уменьшит сопротивление реле и при прочих равных условиях в 4 раза уменьшит напряжение срабатывания реле.

2. Нужно отвернуть на несколько оборотов винт, фиксирующий изоляционную колодку, в ко-



торой закреплены подвижные контакты. Кроме того, нужно удалить толстый провод, соединяющий подвижные контакты (изоляционную колодку) с внешними выводами реле. Вместо него нужно впаять тонкий многожильный провод. В результате значительно уменьшится усилие, необходимое для переключения контактов. Это усилие можно регулировать с помощью винта, фиксирующего изоляционную колодку.

3. Все контакты реле нужно зачистить и залудить припоем с небольшим содержанием свинца (например, ПОС-60). После этого нужно промыть контакты спиртом, чтобы удалить остатки канифоли. Воздух сейчас сильно загрязнен, и серебряные контакты даже в закрытом реле покрываются черным налетом сульфида серебра. Контакты, покрытые припоем, обеспечивают хороший контакт и долго не окисляются. Кроме того, можно обработать контакты реле современными средствами для защиты контактов (например, КОНТАКТ 61).

После выполнения перечисленных выше доработок реле РЭС-9 будет уверенно срабатывать при напряжении 4 В.

Напряжение питания сигнализации выбрано равным напряжению питания сотового телефона, т.е. 6 В. Напряжение питания можно увеличить, например, до 12 В, а между конденсатором С5 (рис. 1) и сотовым телефоном включить стабилизатор напряжения.

### Вариант 2

Конструкцию рассмотренного выше устройства можно усовершенствовать, например, применив дополнительные акустические датчики. Такое доработанное охранное устройство удобно использовать в автомобиле. Схема такой сигнализации

показана на рис. 4. Так как сигнализация предназначена для охраны автомобиля, она питается напряжением 12 В.

В качестве акустического датчика используется телефон ВА1, который жестко закреплен на корпусе охраняемого объекта. При возникновении в корпусе автомобиля шумов, на выходе датчика ВА1 возникает переменное напряжение звуковой частоты, которое усиливается услителем, выполненным на микросхеме DA2, затем через потенциометр R 15 подается на вход амплитудного детектора, выполненного на транзисторе VT3. При достаточно сильном сигнале транзистор VT 3 открывается, и напряжение на его коллекторе уменьшается, что приводит к уменьшению напряжения на выводе 12 элемента DD1.3 и срабатыванию сигнализации. При этом включается питание усилителя мощности, выполненного на транзисторе VT4, и усиленный звуковой сигнал с телефона ВА2 подается на микрофон сотового телефона (телефон ВА2 расположен рядом с микрофоном сотового телефона).

При этом напряжение высокого уровня с выхода элемента DD2.4 через резистор R17 и диод VD2 подается на базу транзистора VT3 и переводит его в режим насыщения. В результате сигнализация в течение некоторого времени не будет реагировать на сигналы акустического датчика. Это необходимо для того, чтобы не происходила блокировка сигнализации во включенном состоянии из-за акустической связи между телефонами ВА1 и ВА2.

Потенциометр R15 служит для регулировки чувствительности сигнализации. Элементы R14C11 образуют фильтр нижних частот. Элементы R19 и VD3 защищают эмиттерный переход транзистора

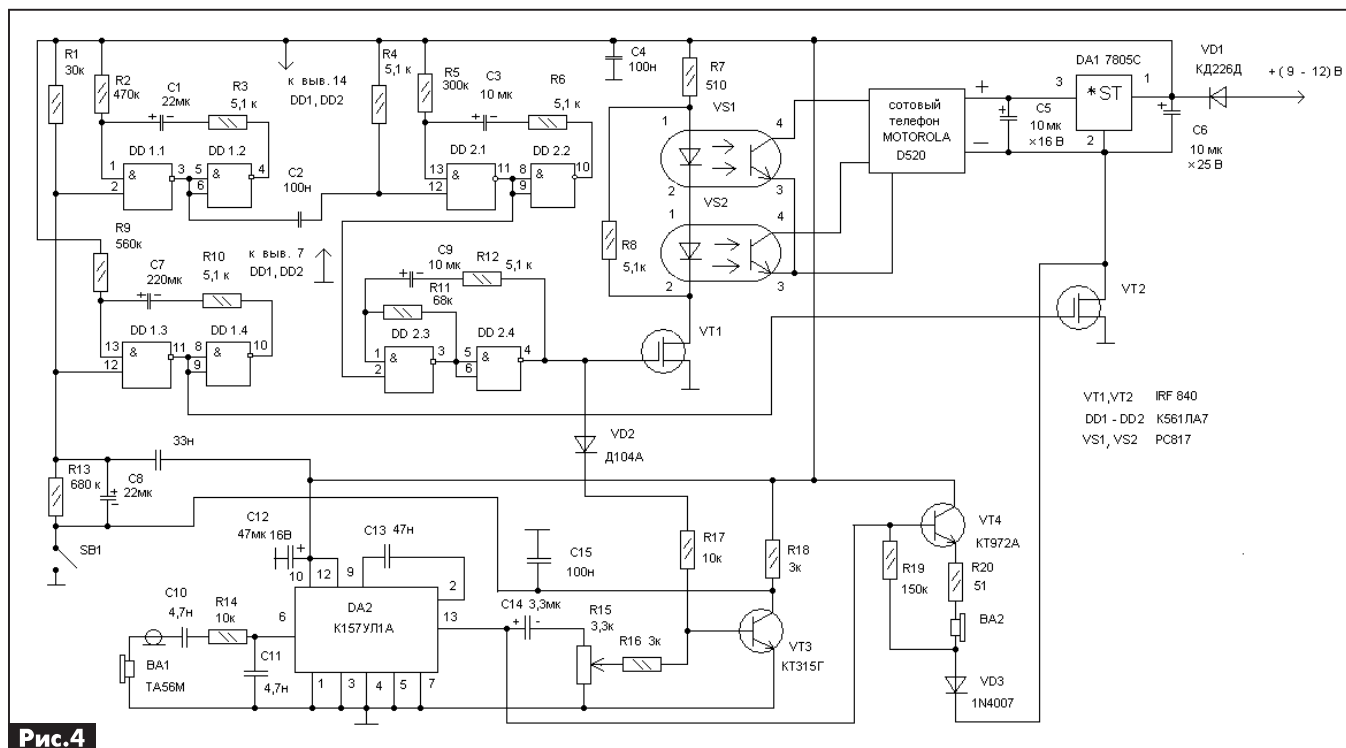


Рис. 4

VT4 от пробоя обратным напряжением. Диод VD1 защищает схему при неправильной полярности источника питания. Для повышения надежности сигнализации электромагнитное реле заменено двумя оптронами VS1 и VS2.

При работе сотовый телефон излучает импульсные сигналы, которые могут создавать помехи для работы усилителя низкой частоты. Поэтому акустический датчик и усилитель низкой частоты желательно экранировать, а в провода, соединяющие телефон с сигнализацией, включить фильтры нижних частот, состоящие из дросселей и проходных конденсаторов. При этом эти провода можно удлинить для того, чтобы увеличить расстояние между сотовым телефоном и блоком управления. Для подавления внутренних шумов усилителя низкой частоты можно между его выходом и потенциометром включить дополнительный фильтр нижних частот. Микросхема K157УЛ1А имеет низкий уровень шумов, поэтому дополнительный фильтр может потребоваться только в тех случаях, когда нужно получить

очень высокую чувствительность акустического датчика.

В принципе, можно исключить из схемы усилитель мощности и телефон ВА2 и использовать в качестве акустического датчика микрофон сотового телефона. Для этого нужно жестко закрепить корпус сотового телефона на корпусе охраняемого объекта и обеспечить при этом возможность излучения телефоном радиоволн. Например, на автомобиле можно с помощью кронштейнов плотно прижать сотовый телефон к боковому стеклу пассажирского салона. При этом кронштейны должны быть изготовлены из изоляционных материалов (дерево, пластмасса и т.д.).

### Литература

1. Виноградов Ю. Сотовый телефон в канале охранной сигнализации // Схемотехника. – 2002. – №11. – С.22, 23.
2. Алексеев С. Формирователи и генераторы на микросхемах структуры КМОП // Радио. – 1985. – №8. – С.31–35.

## Прибор диадинамической электротерапии

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

*Приборы диадинамической электротерапии (ПДДЭТ) с успехом используются в медицине довольно давно для улучшения кровообращения, улучшения питания тканей, применяются при лечении ушибов, растяжении связок и сухожилий, дегенеративно-дистрофическом поражении суставов и позвоночника, радикулитов, невритов, остеохондроза и др. Об одном из таких радиолюбительских приборах рассказано в этой статье.*

Диадинамические токи осуществляют торможение нервной системы в области очага заболеваний, и происходит обезболивание зоны болезненности. Диадинамические токи иногда в литературе называют токами Бернара (название по имени французского врача П. Бернара, предложившего в 1946 году метод применения этих токов в лечебных целях).

Существуют следующие приборы заводского изготовления, вырабатывающие диадинамический ток: СНИМ-1, «Тонус ДТГ», «Тонус-БР», ДТ-50-39 «Тонус-1». Они довольно дорогие, поэтому и был изготовлен простой ПДДЭТ из доступных радиокомпонентов.

Предложенная схема ПДДЭТ обеспечивает 5 режимов формирования диадинамических токов. Эту конструкцию можно использовать как прибор для электрофореза.



Информацию о выборе оптимальных режимов можно найти в [1, 2]. Кроме того, перед использованием прибора ПДДЭТ следует проконсультироваться с лечащим врачом.

Принципиальная электрическая схема ПДДЭТ показана на **рис. 1**. Различные режимы переключаются установкой (или сменой) перемычек, вставляемых в гнезда 12-контактного разъема Ш1гн типа РПМ23-12 ГШ5. Сами перемычки выполнены в виде небольших печатных плат с протравленными дорожками и установленными на этих платах штыревых разъемов типа РПМ23-12Ш5. Можно использовать также разъемы других типов.

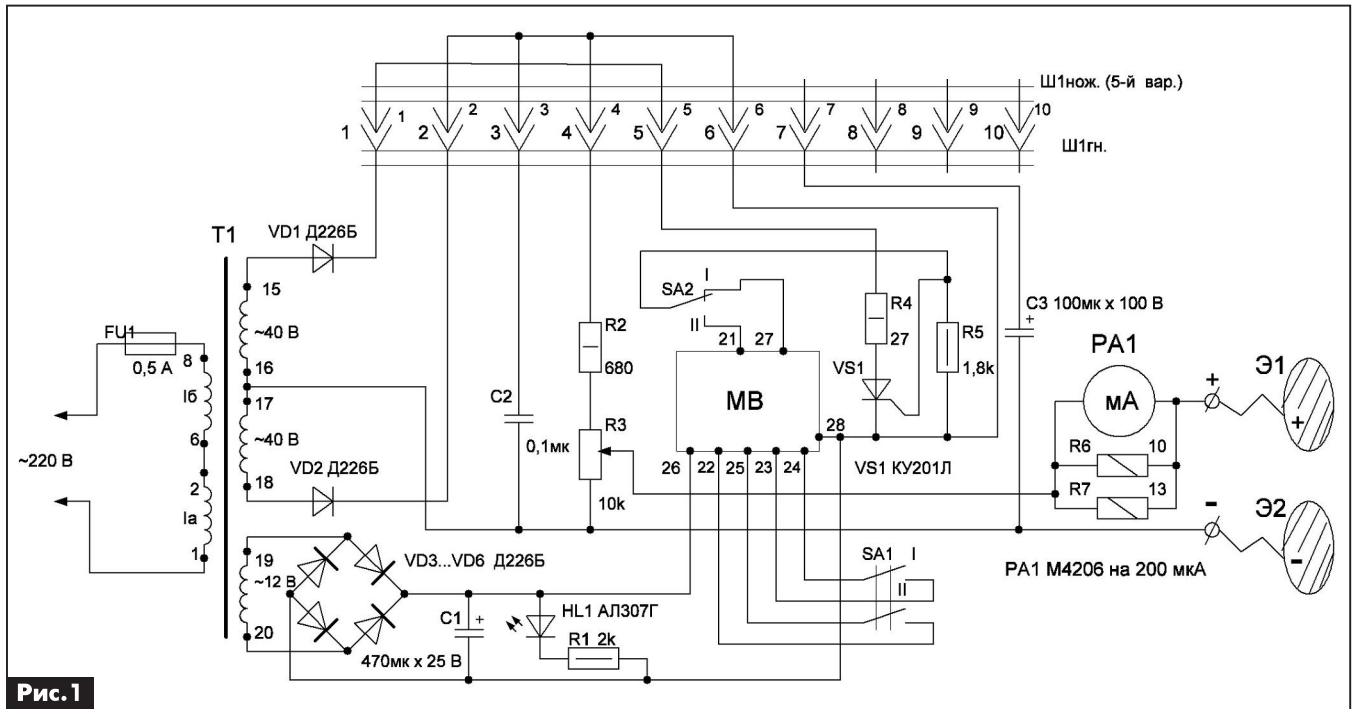


Рис. 1

Возможные следующие режимы работы ПДДЭТ:

1. Однополупериодный непрерывный ток с частотой 50 Гц (перемычки 1-3-4).
2. Двухполупериодный непрерывный ток с частотой 100 Гц (перемычки 1-2-3-4).
3. Прерывистый однополупериодный ток с частотой 50 Гц (перемычки (1-5, 6-3-4)).
4. Прерывистый двухполупериодный ток с частотой 100 Гц (перемычки 1-2-5, 6-3-4).
5. Поочередная подача 50 Гц, 100 Гц (перемычки 1-5, 2-3-4-6).
6. Выпрямитель для электрофореза (перемычки 1-2-4-7).

С помощью переключателей SA1 и SA2 можно изменять длительность прерывания в режимах 3 и 4 и длительность модуляции в режиме 5.

На схеме **рис. 1** реализован режим 5.

Существует возможность переключения четырех значений длительности импульсов устройства:

- SA1 в положении I, SA2 в положении I получим  $t_{имп} = 1$  с.
- SA1 в положении I, SA2 в положении II получим  $t_{имп} = 1,5$  с.
- SA1 в положении II, SA2 в положении I получим  $t_{имп} = 2$  с.
- SA1 в положении II, SA2 в положении II получим  $t_{имп} = 3,5$  с.

В режиме 1 используется однополупериодный выпрямитель (50 Гц).

В режиме 2 используется двухполупериодный выпрямитель на диодах VD1 и VD2 (100 Гц).

Конденсатор C2 обеспечивает сглаживание резких пе-

реходов (результат коммутации) в выходном сигнале.

В режимах 3, 4 и 5 диода (диодов) включается коммутирующий элемент – тиристор VS1, с помощью которого и обеспечивается работа схемы с прерыванием.

Принципиальная электрическая схема узла мультивибратора, который обозначен на схеме **рис. 1** как МВ, показана на **рис. 2**.

На транзисторах VT2, VT3 собран мультивибратор, который через вспомогательные транзисторные ключи на VT1 и VT4 управляет работой тиристора VS1. Конденсаторы C2 и C4 имеют различную емкость, поэтому и длительность положительных импульсов на разных выходах МВ различная. На одном из них длительность импульса 1 с, а на другом – 1,5 с. При установке переключателя SA1 в положение «II» параллельно конденсато-

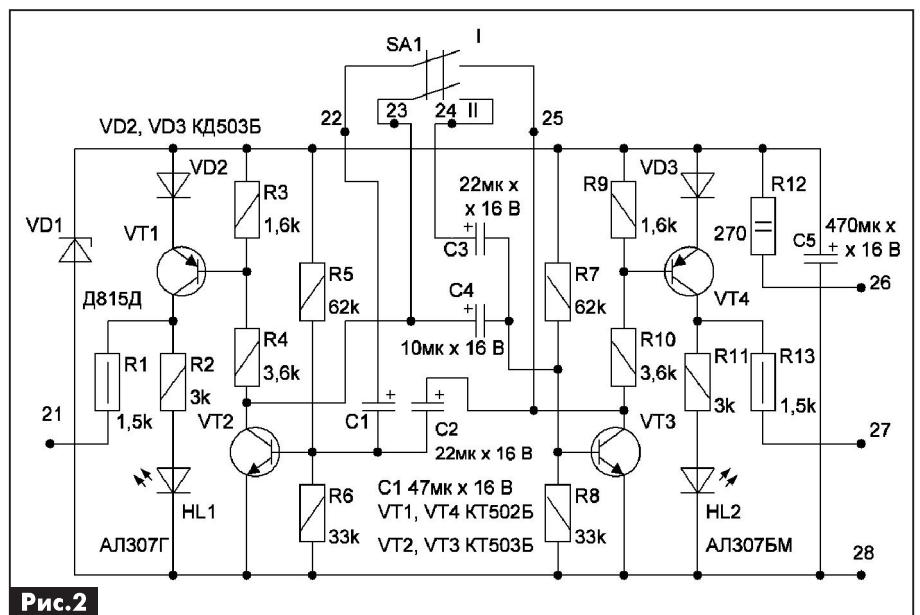


Рис. 2



рам С2 и С4 подключаются конденсаторы С1 и С3, и длительность положительных импульсов на выходах МВ увеличивается соответственно до 2 с и 3,5 с. Таким образом можно получить 4 разных по длительности импульса, которые и используются для управления тиристором.

Для индикации работы мультивибратора в схему введены светодиоды HL1 и HL2.

Для ограничения выходного тока в схему на **рис.1** введен резистор R2.

В блоке питания использован унифицированный трансформатор Т1 типа ТА14. Можно также применять трансформаторы типов ТА15, ТА33, ТА34, ТА35 или же любой силовой трансформатор мощностью порядка 26 Вт и с подходящими напряжениями.

В устройстве применен микроамперметр на 200 мкА типа М4206 с наружным шунтом из двух параллельно включенных резисторов R6 и R7, что позволяет увеличить предел измерения этого прибора до 20 мА.

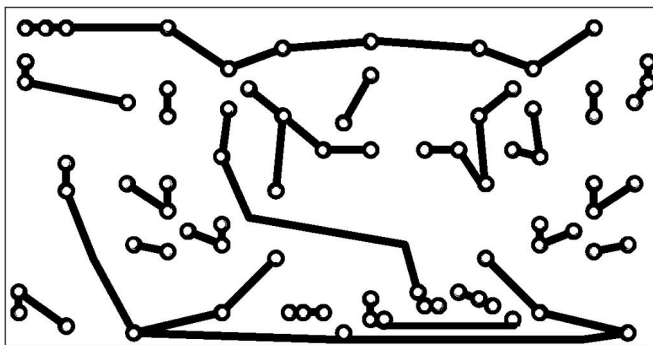
Печатная плата блока МВ со стороны компонентов показана на **рис.3**, а со стороны проводников – на **рис.4**.

Прибор собран в металлическом корпусе размерами 130x100x160 мм. Внешний вид прибора показан на **фото**.

Схема прибора проста и не требует настройки. Он может быть изготовлен даже начинающим радиолюбителем.

В качестве электродов Э1 и Э2 используются тонкие свинцовые пластины, обмотанные отрезками бинта, которые следует намочить кипяченой водой.

Как показывает практика, на большое место необходимо устанавливать электрод Э2, т.е. с отрицательной полярностью. При электрофорезе определенных лекарственных препаратов необходимо выяснять в [3], на положительном или отри-



**Рис.4**

цательном электроде следует размещать рекомендованный препарат.

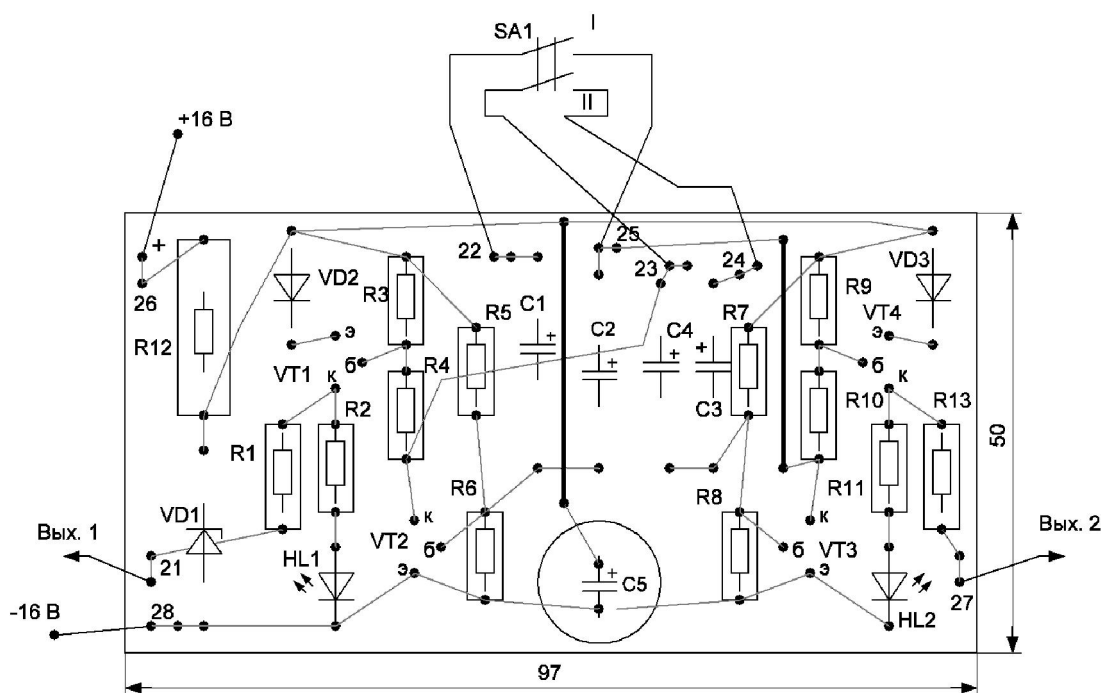
**От редакции.** При изготовлении этого прибора особое внимание следует уделить выбору и проверке трансформатора. Он должен быть заводского изготовления с высококачественной изоляцией (развязкой) первичной и вторичной обмоток.

Перед применением прибора следует обязательно проверить, не присутствует ли на выходах устройства напряжение относительно заземленных предметов, например водопроводных труб. При наличии такого напряжения использовать прибор категорически нельзя.

Кроме того, пользоваться прибором можно только под контролем квалифицированных медиков.

### Литература

1. Техника и методика физиотерапевтических процедур / Под ред. А.Н. Шеина. – М.: Медицина, 1983.
2. Ясногорский В.Г. Электротерапия. – М.: Медицина, 1987.
3. Физиотерапевтический справочник / Под ред. И.Н. Сосина. – К.: Здоровье, 1973.



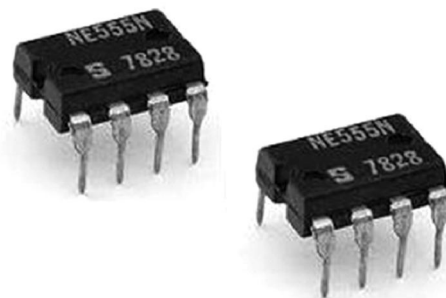
**Рис.3**



# Дополнительная плата для работы с МК и не только

Петр Петров, г. София, Болгария

При разработке устройств на микроконтроллерах (МК) и/или на аналоговых и цифровых микросхемах (в первую очередь, импульсных) радиолюбителю могут понадобиться дополнительные маломощные источники разнополярного питания и генераторы импульсных сигналов. Помочь в получении нужных напряжений и импульсов может простое устройство на двух 555-х таймерах, рассмотренное в этой статье.



Принципиальная электрическая схема дополнительной платы показана на **рис. 1**.

Основой устройства являются два одинаковых автогенератора на интегральных таймерах IC1 и IC2 типа NE555. Микросхемы можно питать от одного общего или двух разных источников напряжения питания в диапазоне 4,5... 16 В.

Устройство может обеспечить получение:

- положительного постоянного напряжения 5...7 В;
- отрицательного постоянного напряжения приблизительно  $-2$  В;
- два независимых импульсных сигнала частотой 31,5 МГц.

R1R2C1 и R3R4C2 – времязадающие цепи генераторов на микросхемах IC1 и IC2 соответствен-

но. Импульсные сигналы частотой приблизительно 31,5 МГц снимаются с выводов 3 IC1, IC2 и могут быть выведены на исследуемое устройство через выводы 2 и 6 разъема X2. Причем существует возможность независимого изменения частоты каждого из этих сигналов подключением внешних деталей параллельно деталям времязадающих цепей. Для этого доступ ко всем элементам времязадающих цепей может быть обеспечен через разъем X1.

Длительность и скважность выходных импульсов автогенераторов можно изменять отдельно для каждого из них путем изменения напряжений на выводах 5 микросхем IC1 и IC2. Эти выводы подведены к контактам 5 и 11 разъема X1.

Для получения положительного постоянного напряжения на выходе платы (вывод 3 X2) используется импульсный выпрямитель удвоения на элементах C7, D1, D2, C8, C9, который обеспечивает выпрямление импульсов с выхода таймера.

Отрицательное постоянное напряжение на выходе дополнительной платы (вывод 6 X2) формируется с помощью подобного импульсного выпрямителя удвоения на элементах C12, D3, D4, C13, C14, который обеспечивает выпрямление импульсов с выхода таймера IC2.

В качестве диодов выпрямителей D1–D4 надо использовать диоды Шоттки типа 1N5817, 1N5818, 1N5819, 1N5822 или аналогичные.

При напряжении питания микросхемы IC1 9 В, положительное напряжение на выходе платы (вывод 3 X2) будет равно 16 В без нагрузки или 14,5 В при токе нагрузки 15 мА, или 13 В с током нагрузки 20 мА.

При напряжении питания микросхемы IC2 9 В, отрицательное напряжение на выходе платы (вывод 6 X2) будет равно 7 В без нагрузки или 5,3 В при токе нагрузки 16 мА, или 3,7 В при токе нагрузки 20 мА.

При необходимости, неиспользуемые выпрямители можно отключить переключками J3 и J4.

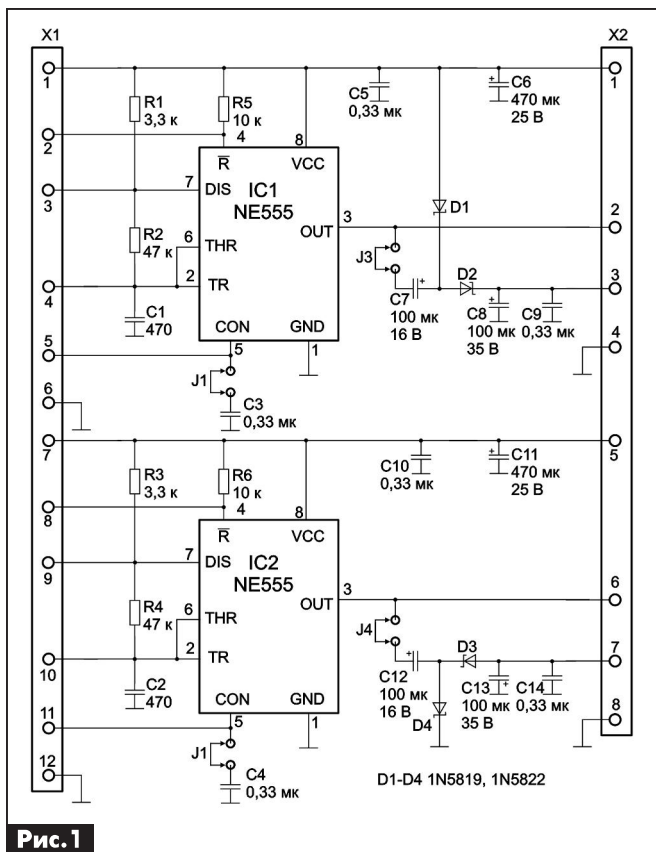


Рис. 1

# Ремонт и восстановление усилителей и ресиверов импортного производства

Руслан Корниенко, г. Харьков

Ни для кого не секрет, что современная аудио-аппаратура бюджетного класса, в большинстве своем производимая неизвестными (но-нейм) китайскими производителями, далека от класса Hi-Fi и не выдерживает никакой критики не только по заявленным характеристикам, но и по надежности и ремонтпригодности. В этой связи многие любители качественного звука предпочитают поддерживать в исправном состоянии отечественную аппаратуру 80-90-х годов, а также ремонтировать или восстанавливать импортную аппаратуру б/у, потоком хлынувшую в неисправном состоянии в последние годы из-за границы при весьма доступных ценах. Статья раскрывает некоторые аспекты ремонта подобных аппаратов (при отсутствии или неоправданной дороговизне оригинальных элементов) и позволяет подготовленным читателям пополнить свои домашние коллекции качественным звуком.

Материал подготовлен на основании практического опыта, полученного в ходе ремонта усилителей и ресиверов зарубежного производства. Кроме того, при подготовке статьи автором использовались материалы форума сайта «МОНИТОР» [1].

Большинство неисправностей усилителей и ресиверов проявляется как отсутствие сигнала на выходе, либо переход в аварийный режим работы после включения или перевода из дежурного режима в рабочий. Основной причиной этого является неисправность оконечных каскадов аппаратов, выполненных на транзисторах либо в виде гибридных интегральных микросхем (ГИС).

Вопросам методик ремонта УНЧ посвящена отдельная тема Энциклопедии сайта «Монитор» [2], в которой приведены рекомендации, схемы и интересные практические примеры по данному вопросу. В процессе ремонта, особенно в ночное время, очень удобно использовать эквивалент нагрузки для УНЧ, описанный в [3]. Собранный автором вариант показан на **фото 1**.

Напомню кратко основные рекомендации касательно самой процедуры ремонта и послеремонтной регулировки-контроля аппаратов.

При первом включении после ремонта (для двухтактных УНЧ):

1. В разрыв цепи питания установить мощный резистор сопротивлением около 100 Ом (либо лампы) для ограничения тока в случае неполного устранения неисправности. Допускается использование лампы, включенной вместо предохранителя в цепь первичной обмотки трансформатора питания.



2. Рекомендуется не устанавливать выходные транзисторы перед первым включением, а ограничиться предвыходным каскадом (с учетом снижения максимальной мощности УНЧ), и только потом подключить выходные транзисторы.

3. После каждой из попыток включения УНЧ необходимо одновременно разряжать электролитические конденсаторы фильтров питания УНЧ через резистор сопротивлением около 50...100 Ом.

По окончании ремонта необходимо:

1. Выставить минимально возможное напряжение (порядка единиц-десятков мВ) на выходе при отсутствии входного сигнала, так называемый, «0 В на выходе», если данная регулировка предусмотрена схемотехнически.

2. Выставить ток покоя (если данная регулировка предусмотрена схемотехнически) установкой минимального напряжения на выходных транзисторах (переход Б-Э) около 0,6 В для обычных и 0,9 В для каскадов на составных транзисторах, либо классическим способом – измерением падения напряжения на «токоизмерительных» резисторах транзисторов выходного каскада с последующим пересчетом согласно закону Ома, либо непосредственным измерением тока покоя в разрыве цепи. При этом производить это следует как при холодном, так и при горячем радиаторе – ток не должен отличаться более чем в два раза, что свидетельствует о хорошей работе термостабилизации.

3. Проверить установку минимального тока покоя «на слух» и осциллографом по отсутствию ступеньки и искажений на малом сигнале.

4. Проконтролировать осциллографом симметричность ограничений на штатной нагрузке при максимально возможной мощности, развиваемой усилителем.

5. Убедиться в способности усилителя после ремонта обеспечить заявленную в паспорте мощность.

6. Посмотреть реакцию УНЧ на прямоугольные импульсы и синусоидальный входной сигнал, т.е. косвенно проверить АЧХ, отсутствие возбуждения по ВЧ, симметричность ограничения полувольт (на синусоидальном сигнале) и т.п.



Перейдем к рассмотрению практических примеров неисправностей и путей их устранения.

### Усилитель AKAI AM-2600

*Не работает правый канал*

Поступил на ремонт усилитель AKAI AM-2600 с полностью выгоревшим правым каналом. Выходные транзисторы 2SD426 (n-p-n, 120 В, 12 А, 100 Вт, 5 МГц) и 2SB556 (p-n-p, 120 В, 12 А, 100 Вт, 6 МГц) в корпусах ТО-3 (в народе именуемые «лодочка») отсутствовали как в самом УНЧ, так и в продаже. Напряжение питания выходного каскада двухполярное  $\pm 50$  В.

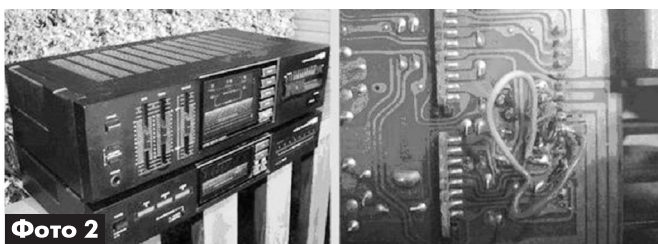
Имея достаточный запас транзисторов КТ818Г и КТ819Г, покупать импортные аналоги было нецелесообразно. С помощью прибора, аналогичного по функциональному назначению устройству, описанному в [4–6], были отобраны экземпляры с  $U_{кэ}$  порядка 250 В (при указанном в ТУ 100 В), т.е. область безопасной работы (ОБР) по этому параметру была перекрыта более чем в два раза (и это постсоветскими компонентами в выходном каскаде). При этом следует отметить, что достаточное количество транзисторов по этому параметру не соответствовали ТУ, т.е. имели  $U_{кэ}$  порядка 80 В, даже встречались экземпляры со значением 40 В. Остальные неисправные транзисторы были заменены их импортными аналогами, после чего работоспособность усилителя была восстановлена.

### Усилитель Sansui A-700

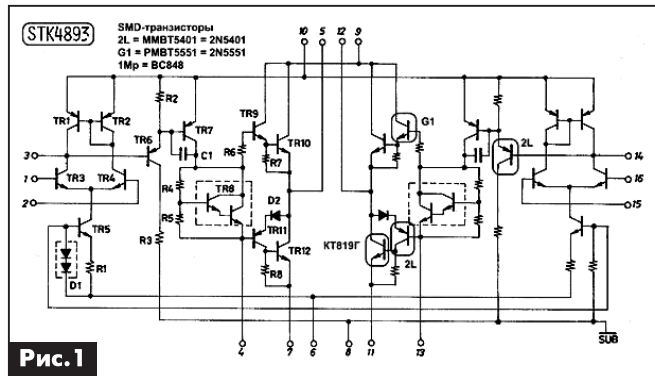
*Усилитель не включается.*

Поступил в ремонт после попыток некавалифицированного ремонта в состоянии, показанном на **фото 2**. Причина неисправности – неработоспособность одного из каналов ГИС типа STK4893 (ранее уже менялась – см. **фото 2**). Данная микросхема в продаже отсутствовала (снята с производства). Имея информацию с форумов об их повальных подделках (браке), было принято решение «вскрыть» установленную в усилителе. Методика неразрушающего «вскрытия» подобных ГИС приведена ниже.

Поскольку схема усилителя Sansui A-700 в сети Интернет отсутствует, то для восстановления ГИС рекомендуется скачать её оригинальный «даташит» от производителя, в котором приводится внутренняя схема микросхемы (**рис. 1**). Путем проверки элементов в данной ГИС был установлен ряд неисправных SMD-компонентов (**рис. 1**). На **рис. 2** показана маркировка неисправных SMD-компо-



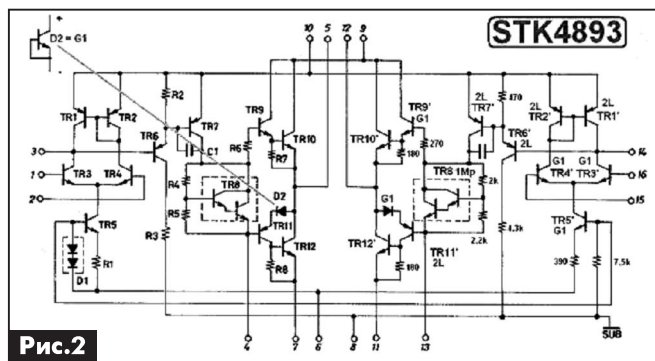
**Фото 2**



**Рис. 1**

нентов ГИС STK4893, а на **рис. 3** – их расположение на подложке микросхемы.

Для ремонта можно использовать как SMD-транзисторы в корпусе SOT23, так и обычные в корпусе ТО-92, при этом обращаю внимание – у них существует два типа цоколевки.

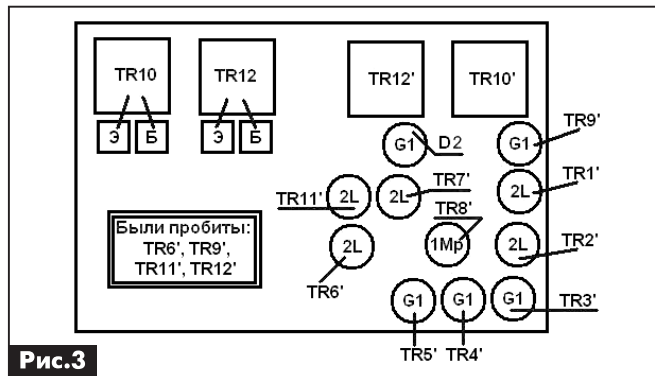


**Рис. 2**

Неисправный выходной транзистор заменен КТ819Г, отобранным с помощью прибора, упомянутого выше (у установленного экземпляра  $U_{кэ}$  составило 230 В). Возможно использование импортных транзисторов типа TIP41, MJE3055 и подобных. Данный транзистор устанавливают за пределами ГИС на радиаторе.

На **фото 3** и **фото 4** показан внешний вид восстановленной ГИС и размещение внешнего выходного транзистора на радиаторе усилителя. Аналогичным образом можно восстанавливать и другие ГИС из этой «линейки», что будет рассмотрено ниже.

Для информации, питание ГИС STK4893 в данном УНЧ двухполярное  $\pm 50$  В, получается после выпрямления 2-х переменных напряжений по 35 В, которые поступают с вторичных обмоток трансформатора.



**Рис. 3**

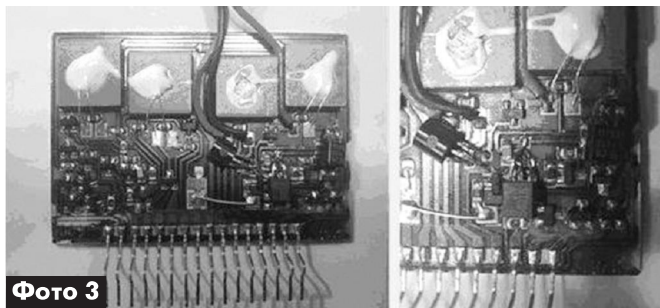


Фото 3

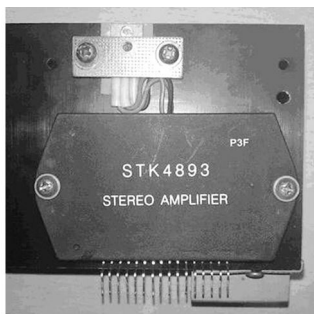


Фото 4

### Усилитель Siemens RE 666

Усилитель не включается.

Данный усилитель с предварительным усилителем и тюнером, более известен любителям аудио под названием «Дьявольская тройка» (фото 5), был приобретен автором для личного использования с неисправными ГИС STK-0049. Забегая вперед – в первой оказался просто пробой выходных транзисторов, оборваны оба внешних «токоизмерительных» резистора 0,33 Ом и перегретый резистор 2,2 кОм на печатной плате УНЧ, во второй ГИС – обрыв одного из выходных транзисторов.

Усилитель ни разу не ремонтировался, в нем установлены оригинальные STK-0049, найти которые сегодня (нормального качества и по приемлемой цене) нереально.

После выпаивания ГИС было произведено их «вскрытие», для чего, перевернув их к себе подложкой, обычным строительным феном на первом делении около минуты был проведен их равномерный прогрев, после чего скальпелем (заведенным с нажимом вертикально сбоку торца алюминиевой подложки между ней и корпусом из материала, напоминающего карболит) поддет край подложки (желательно с двух сторон). Потом она аккуратно отделена от корпуса. Желательно прогревать особенно хорошо в районе торца с выводами ГИС.



Фото 5

Они монолитно залиты материалом корпуса. Поддержка выводов обязательна, иначе возможно их отставание от подложки. Сначала так и получилось с одним выводом, но, правда, он легко припаивается на свое место.

После этого тестером проверяют исправность элементов в ГИС (см. рис.4 из «даташита» и схе-

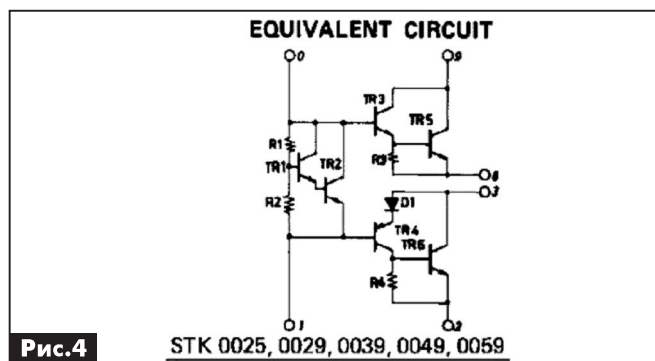


Рис.4

му, нарисованную непосредственно с самой ГИС – рис.5). Поврежденными были только выходные транзисторы (выводы баз и эмиттеров этих транзисторов – легко удаляются бокорезами), включенными с предвыходными по схеме Дарлингтона (отсюда и название этих ГИС – DARLINGTON POWER PACK), и некоторые толстопленочные ре-

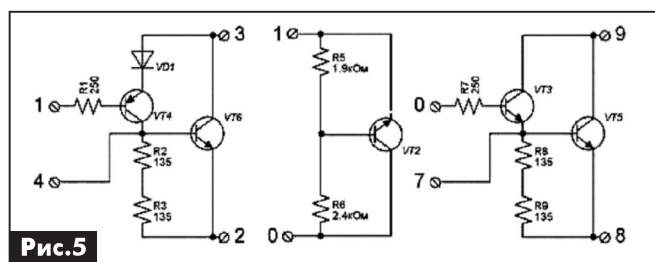


Рис.5

зисторы (фото 6). Материал проводников в ГИС (покрытие никелем или хромом) легко зачищать до меди и залуживать. Новые резисторы вместо поврежденных установлены внутри ГИС. Для подключения выводов баз внешних транзисторов удобно подпаять к неиспользуемым 4, 5, 6 или 7 выводам ГИС. Были использованы 4 и 7 выводы. На фото 6 это сделано проводниками в светлой изоляции.

В качестве выходных транзисторов в квази-комплементарном выходном каскаде при ремонте были использованы n-p-n транзисторы типа KT8101A в одной ГИС и KT819Г1 – в другой, которые имелись в наличии. Установка импортных транзисторов в этих ГИС приветствуется. Транзисторы закреплены через изолирующие теплопроводящие прокладки на штатном радиаторе УНЧ (фото 7).

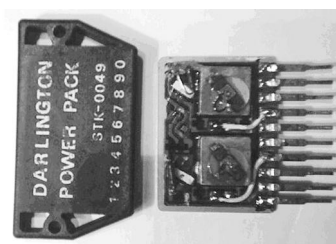
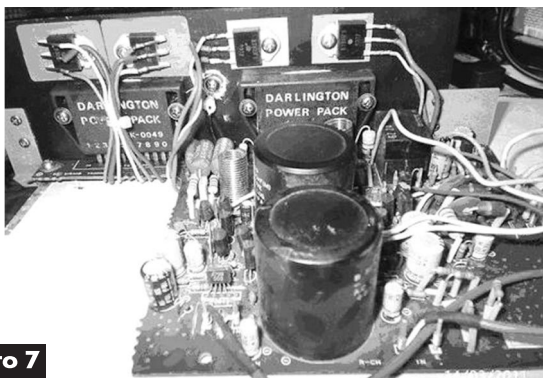


Фото 6



**Фото 7**

В процессе ремонта и изучения доступной в Интернете информации и непосредственно «даташита» на STK-0049 выяснилось, что в случае необходимости для восстановления или сборки внешней печатной платы-аналога (именно так и планировалось сделать первоначально) составной транзистор TR2 (рис.5) можно заменить на 2SD894, 2SD946, 2SD947 или 2SC1881, а предвыходные комплементарные пары транзисторов TR3/TR4 – на 2SD600/2SB631, 2SC4793/2SA1837 или KT815Г/КТ814Г.

Для информации, питание выходных каскадов ГИС STK0049 в данном УНЧ – двухполярное  $\pm 35$  В, получается после выпрямления двух переменных напряжений 28 В, поступающих с вторичных обмоток трансформатора.

Несколько слов по поводу предварительного усилителя Siemens RP666. В нем, а также в оконечном УНЧ, при ремонте был заменен ряд неисправных фильтрующих и разделительных электролитических конденсаторов с сильно завышенным ESR, а также проведена полная профилактика-чистка переменных резисторов регуляторов (о чем будет рассказано далее). Звук отремонтированного усилителя действительно отличный.

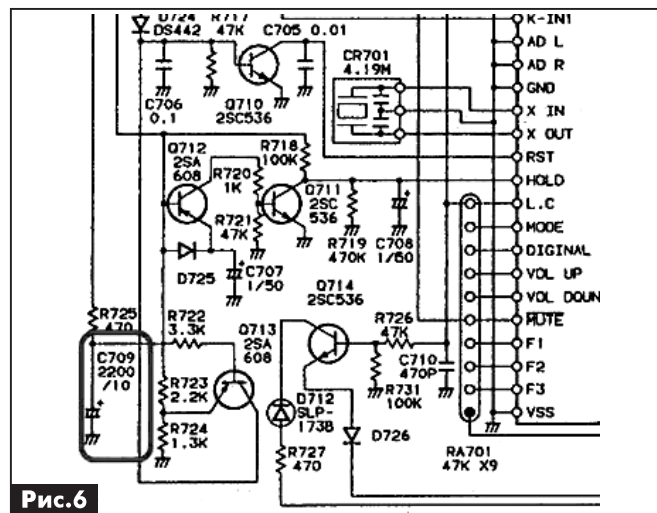
### Усилитель FISHER CA-9030

Усилитель «завис». Со слов клиента он «просто самостоятельно почистил его внутри от пыли», после чего после включения горит только индикатор питания, на кнопки на передней панели реакции нет.

Мануал на усилитель доступен на форуме «МОНИТОР» [7]. Непосредственная проверка от отдельного источника питания (+5 В) платы управления показала, что все в норме – имеется реакция на нажатие клавиш, управление полностью заработало. Однако после установки платы в УНЧ – дефект повторился. «Соппротивление шин» проверяется тестером в режиме омметра и позволяет проводить быструю оценочную косвенную диагностику исправности ИМС, особенно в случаях с подозрением на «грозовые аппараты» и «после воздействия статического электричества». Для CE, DATA, CLK на корпус («массу» УНЧ) оно составило около 23...45 Ом. Отдельная проверка отключенных цепей коммутатора LC7821, куда поступают эти сигналы, показала, что он исправен.

Последующая повторная проверка шин и портов процессора выявила, что некоторые из них практически глухо закорочены на «землю». Разрядив замыканием пинцетом конденсатор C709 (2200,0 мкФ x 10 В) в цепи формирования питания RESET (рис.6) и запитав плату еще раз от внешнего БП, все пришло в норму. Собрав усилитель, перед включением еще раз разрядил указанный конденсатор (в металлическом экране платы управления над ним необходимо сделать технологический вырез) – УНЧ полностью заработал. Видимо под воздействием «статического электричества», что могло восприниматься им как сигнал «защиты» (protect), порты процессора «защелкивались» в замкнутом на «землю» состоянии и сохраняли это состояние очень длительное время из-за малого тока саморазряда конденсатора C709. Данный пример хорошо иллюстрирует возможные ошибки в диагностике неисправности процессора, а также подход к методике его проверки.

Автор напоминает, что имеющиеся методики, схемы и другую информацию по упомянутым в статье аппаратам можно найти в свободном доступе на форуме сайта «МОНИТОР» [1].



**Рис.6**

### Литература

1. <http://monitor.net.ru/forum/index.php> – форум на сайте «МОНИТОР».
2. <http://monitor.net.ru/forum/viewtopic.php?t=55066> – тема «Усилители НЧ – технология ремонта».
3. Бутов А.Л. Эквивалент нагрузки для УНЧ // Радиоаматор. – 2009. – №2. – С.3, 4.
4. Зызюк А.Г. Переносной вариант измерителя  $U_{КС}$  // Радиоаматор-Электрик. – 2002. – №8. – С.8–10.
5. Зызюк А.Г. Подбор транзисторов для мощных УМЗЧ // Радиоаматор. – 2001. – №6. – С.6, 7.
6. Бутов А.Л. Устройство для проверки высоковольтных транзисторов // Радио. – 2003 – №3. – С.22.
7. «Мануал» на усилитель FISHER CA-9030. – <http://monitor.net.ru/forum/fisher-ca-9030-download-23691.html>.

(Продолжение следует)

# Блок питания видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6 и два варианта его модернизации

Игорь Безверхний, г. Киев

В последние годы значительно ухудшилось качество радиоэлементов на рынке СНГ. В первую очередь, это касается силовых элементов для блоков питания, к которым относится микросборка STK73907. В настоящей статье предлагаются описание блока питания (БП) видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6 на этой микросборке и две схемы, позволяющие заменить ее в этом аппарате более надежными элементами.

Схема блока питания видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6 на микросборке STK73907 показана на **рис. 1** (стр. 27). Для уменьшения объема рисунка на этой схеме не показаны несколько стабилизаторов и схема защиты БП от перегрузок, так как эти узлы достаточно просты и не связаны напрямую с основной темой настоящей статьи. Полную принципиальную схему видеодвойки (моноблока) FUNAI TVR-1400A МК6 можно найти в [1].

Рассмотрим вкратце схему и работу БП по схеме **рис. 1**. Этот блок содержит следующие основные узлы:

- D501–D504 – сетевой выпрямитель;
- IC501 (SKT73907) – ШИМ-контроллер с выходным ключом на мощном полевом транзисторе;
- Q510 (2SC1815) и Q501 (2SK212) – схема запуска;
- Q607 (2SC1815) – каскад стабилизации (схема сравнения, компаратор);
- IC502 – оптопара, через которую осуществляется ООС, обеспечивающая групповую стабилизацию выходных напряжений БП;
- D601 – вторичный выпрямитель напряжения +120 В;
- D603 – вторичный выпрямитель напряжения +16,4 В;
- D605 – вторичный выпрямитель напряжения +21,3 В;
- IC601 (7812) – стабилизатор +12В;
- Q604 (2SA1318), Q605 (2SC1815), Q606 (2SC1815), Q608 (2SC2271), Q601 (2SB1274) и Q610 (2SC1815) – транзисторные ключи, обеспечивающие переключение аппарата в рабочий режим из дежурного и наоборот.

• D614 (R2M) защищает выходной каскад строчной развертки (ВКСР) от перегрузки при повышении напряжения питания выше 150 В.

Сетевой выпрямитель с цепями помехозащиты и цепью питания петли размагничивания очень прост и дополнительных объяснений не требует.

Достаточно полное описание микросборки IC501 STK73907, правда, на английском языке



можно найти в [2].

STK73907 содержит усилитель сигнала ошибки, схему защиты от перегрузки по току (схему ОСП – overcurrent protection circuit), драйвер и выходной ключ на мощном высоковольтном МДП-транзисторе.

Назначение выводов этой микросборки показано в **табл. 1**.

МДП-транзистор выходного ключа микросборки нагружен непосредственно на первичную обмотку импульсного трансформатора Т501 (выводы 4–7). Следует заметить, что в партии видеодвоек, с которой мне приходилось сталкиваться, в позиции Т501 были установлены трансформаторы (ТПИ), цоколевка которых показана на схеме **рис. 1**. Она не совпадает с цоколевкой трансформатора Т501, указанной на принципиальной схеме из [1]. Положительная обратная связь осуществляется через обмотку 3–2 ТПИ подачей импульсов на вывод 4 микросборки IC501. Для обеспечения защиты БП

**Табл. 1.** Назначение выводов микросборки STK73907

№ вывода	Назначение
1	Вход управления
2	Общий
3	Затвор МДП-транзистора выходного ключа
4	Вход импульсов (ПОС)
5	Вход напряжения запуска
6	Запоминающий конденсатор схемы ОСП
7	Вход импульсов на схему ОСП
8	Исток МДП-транзистора выходного ключа
9	
10	Свободный
11	Сток МДП-транзистора выходного ключа
12	



от перегрузки по напряжению эти импульсы подаются на вывод 7 IC501, где попадают на схему защиты (ОСР). R513 – это датчик тока выходного ключа. С этого резистора снимается напряжение на схему ОСР (внутри микросборки). В режиме генерации в каждый период выходной ключ микросборки IC501 открывается за счет ПОС, а закрывается схемой ОСР, когда напряжение на датчике тока R513, а значит, и ток выходного ключа превысят определенные значения. C510, R503, D507, D508, C518 – это демпфирующая цепь, предохраняющая МДП-транзистор выходного ключа от пробоя ЭДС, которая возникает в обмотках ТПИ при резком заперении этого ключа. Длительность импульсов в ТПИ, а следовательно, и выходные напряжения зависят от напряжения на выводе 1 IC501, которое регулируется транзистором оптопары IC502. R508C515 – фильтр управляющего напряжения, а R504 – ограничивающий резистор. R505C513 – цепь ООС внутреннего усилителя микросборки IC501. Каскад стабилизации, управляющий оптопарой, собран на транзисторе Q607 (2SC1815). Это классическая схема сравнения. Напряжение на эмиттере Q607 составляет 6,8 В и стабилизировано параметрическим стабилизатором на D613, а напряжение на базе этого транзистора задается одним из делителей напряжения с регуляторами VR601 или VR602. В дежурном режиме открыты ключевые транзисторы Q604 и Q608. При этом режим транзистора Q607 определяется положением движка регулятора VR602. В рабочем режиме транзисторы Q604 и Q608 заперты. В этом случае режим транзистора Q607 определяется положением движка регулятора VR601. Необходимо учитывать, что существует некоторое взаимовлияние этих регуляторов. Оно будет сказываться минимально, если при регулировке сначала выставить выходные напряжения в дежурном режиме, а затем в рабочем.

Как происходит стабилизация выходных напряжений?

Предположим, что выходные напряжения БП возрастают. Это приведет к увеличению напряжения на базе транзистора Q607 при неизменном напряжении на его эмиттере. Q607 откроется сильнее. Интенсивность излучения ИК диода оптопары IC502 будет больше. Транзистор оптопары откроется сильнее и будет сильнее шунтировать вывод 1 микросборки IC501. Напряжение на выводе 1 IC501 уменьшится, что приведет в итоге к уменьшению длительности импульса в ТПИ и к уменьшению выходных напряжений до прежнего (номинального) значения. Рассуждая аналогично, но с точность до «наоборот», можно разобрать, как ведет себя эта схема при уменьшении выходных напряжений.

Теперь несколько слов о режиме запуска. Собственно сам запуск, как и питание микросборки IC501 [4], осуществляется подачей положительно-го напряжения на вывод 5 IC501 через цепь за-

пуска, состоящую из R515, C520 и R516. Схема запуска, состоящая из биполярного транзистора Q510 (2SC1815) и полевого транзистора Q501 (2SK212), обеспечивает режим облегченного запуска и защиту микросборки и всего БП от перегрузки в режиме запуска. Осуществляется это следующим образом. При включении, когда появилось напряжение на выходе сетевого выпрямителя, а значит, и запускающее напряжение на выводе 5 IC501, конденсаторы C524 и C523, C517 схемы запуска не заряжены. Транзистор Q510 заперт, и последовательно включенные Q510 и Q501 не шунтируют вывод 1 микросборки IC501. Это значит, что длительность импульсов в ТПИ максимальна. Шунтирующее действие этих транзисторов начнет сказываться через несколько секунд, когда C524 зарядится через R518 и R519 до 0,6 В и транзистор Q510 откроется. Это приведет к некоторому уменьшению длительности импульсов в ТПИ, чем обеспечивается некоторая защита схемы при переходе от режима запуска к режиму автогенерации. Импульсами от вывода 3 ТПИ через диоды D505, D506 заряжаются конденсаторы C523, C517. Когда преобразователь БП войдет в устойчивый режим автогенерации, напряжение на этих конденсаторах превысит напряжение запирающего Q501 (приблизительно –2...–3 В). Транзистор Q501 запирается, и схема запуска не будет оказывать влияние на работу микросборки и БП в целом. Следует заметить, что неисправность транзисторов Q510 (2SC1815), Q501 (2SK212) и конденсаторов C524, C523, C517 может привести как к отсутствию запуска, так и к перегрузке БП и выходу из строя микросборки IC501 (SKT73907). Поэтому при замене микросборки аналогичной необходимо проверить перечисленные детали и неисправные или просто подозрительные заменить. Запуска БП не будет при обрыве R515, R516, а также при пробое защитного стабилитрона D614 и/или транзистора выходного каскада строк (ВКСР). В последнем случае необходимо проверить оптопару IC502, каскад стабилизации Q607 и все, что с ними связано.

При первом включении после ремонта и в первую очередь после замены STK73907 желательно пользоваться известной методикой, включив вместо ВКСР лампу 60 Вт, а последовательно в разрыв сетевого шнура включить в качестве ограничителя лампу мощностью 150...200 Вт.

Еще несколько лет назад ремонтниками было замечено, что большая часть микросборок STK73907, приобретенных на радиорынке и установленных взамен вышедших из строя, исправно работают не более трех месяцев с момента установки. Причем при работе они явно перегреваются. Интересно, что эти же микросборки, полученные через систему снабжения авторизованных сервисных центров, греются заметно меньше и работают безотказно в течение нескольких лет. По-





этому все предложенное ниже адресовано, в первую очередь, тем радиомеханикам, которые пользуются в своей работе деталями с радиорынков и столкнулись с подобной проблемой.

На страницах радиотехнических журналов [3] и в Интернете [4] можно встретить рекомендации при подобных дефектах встраивать в импортные телевизоры отечественные модули питания МПЗ-3 и МП41. Этот способ ремонта получил название «Метод имплантации». К сожалению, он не применим при ремонте видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6 хотя бы потому, что в корпусе этого аппарата мало свободного места.

Один из способов отказаться от использования микросборки STK73907 в блоках питания этой видеодвойки – это собрать преобразователь БП на другой элементной базе. Автор разработал и использует два схемотехнических решения при замене STK73907.

В первом случае применяется распространенная микросхема TDA4605-2 и мощный полевой транзистор, а во втором – современная микросхема TOP247Y фирмы Power Integrations Inc, которая имеет минимум деталей обвязки. Причем совокупная стоимость деталей, использованных в каждом из предложенных вариантов переделки БП, не превышает стоимости микросборки STK73907, цена которой на радиорынках на момент разработки этих схем была около 8 USD. В обоих вариантах переделки меняется только микросборка и детали ее непосредственной обвязки. Вторичные цепи ТПИ остаются без переделки. Сам ТПИ при этом требует некоторой доработки.

### Доработка ТПИ

В обоих вариантах переделки БП нельзя использовать непосредственно «родной» ТПИ без доработки, так как обмотка 3–2 ТПИ, во-первых, имеет недостаточное количество витков, а во-вторых, обмотка ПОС для обоих вариантов переделки должна иметь противофазное включение обмотке 3–2 этого трансформатора. Для доработки ТПИ необходимо выпаять его из платы. Аккуратно распаять и вынуть защитный экран, выполненный из фольги. Поверх обмоток на катушку трансформатора тонким монтажным проводом во фторопластовой изоляции намотать дополнительную обмотку из 9 витков.

Как правильно сфазировать эту обмотку?

Подпаяйте один из ее концов к выводу 2 ТПИ. Обмотка 3–2 будет включена последовательно с дополнительной обмоткой. Подайте на обмотку 4–7 ТПИ сигнал частотой 20...50 кГц от звукового генератора. Измерьте напряжение (можно с помощью осциллографа) на дополнительной обмотке и общее (суммарное) напряжение на этой обмотке и обмотке 3–2 ТПИ и сравните их. Если общее напряжение на этих обмотках будет меньше, чем

на дополнительной обмотке, то обмотка 3–2 ТПИ и дополнительная обмотка включены противофазно, а если больше – синфазно. Окончательно дополнительная обмотка должна быть включена противофазно обмотке 3–2 ТПИ. После этого надо установить на место и запаять защитный экран из фольги.

### Вариант 1

В этом варианте использована микросхема TDA4605-2 и мощный полевой транзистор 2SK2605, но можно использовать и другие полевые транзисторы, подходящие по параметрам, например BUZ91A. Микросхема TDA4605 широко используется в различной аппаратуре более 20 лет. Ее описание можно найти во многих источниках, например в [5]. Поэтому описание ее работы и назначение деталей приводить не будем.

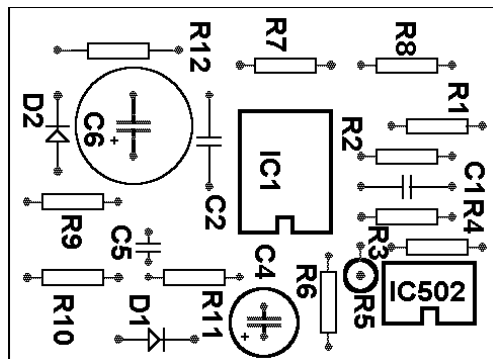
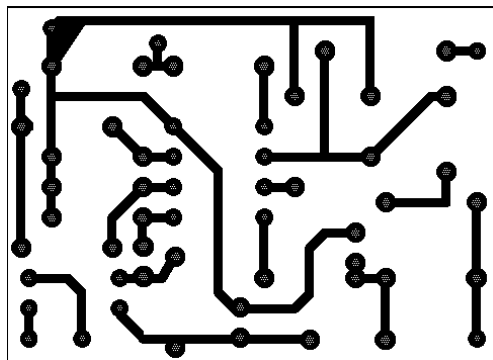
Схема переделанного блока питания видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6 на микросхеме TDA4605-2 и полевом транзисторе показана на **рис.2** (стр. 28). Все введенные в блок детали и соединения выделены на схеме жирным. Кроме этого практика показала, что в этом блоке в качестве оптопары IC502 лучше использовать оптопару PC817 или ее аналог EL817.

Мощный полевой транзистор устанавливается на радиатор и вплавляется стоком на контактную площадку 11 или 12 установочного места микросборки, а истоком – на контактную площадку 8 или 9. Вместо R513 устанавливается перемычка. Остальные неиспользуемые детали обвязки микросборки STK73907 нужно снять. При этом диоды D505, D506 (1SS133) можно использовать в качестве D1 и D2 (**рис.2**). Печатная плата, на которой установлены дополнительные детали и оптопара, выполнена на куске одностороннего стеклотекстолита размерами 30x41 мм. Чертеж платы и расположение деталей показано на **рис.3**.

### Вариант 2

В этом варианте (см. схему **рис.4** на стр. 29) использована микросхема TOP247Y серии TOPSwitch®-GX американской фирмы Power Integrations Inc. Подробное описание этой микросхемы и всего семейства микросхем TOPSwitch®-GX на английском языке с примерами разработанных устройств и множеством полезных советов можно найти на сайте фирмы-производителя [6], а также в статье [7]. Микросхема TOP247Y содержит ШИМ-контроллер, выходной ключ на МДП-транзисторе и имеет множество защит. Вывести ее из строя можно разве что нарочно. Назначение выводов микросхемы TOP247Y приведено в **табл.2**.

Если вывод F соединить с S, то частота работы схемы будет 132 кГц, а если вывод F соединить с C, как это сделано в предложенной схеме, то частота работы схемы составит 66 кГц.



**Рис.3**

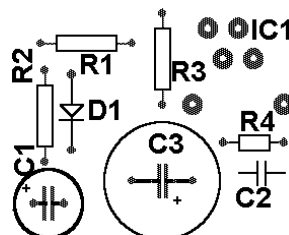
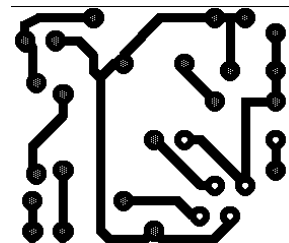
Назначение деталей:

- C4D2D3 – демпфирующая цепь, предохраняющая выходной ключ от пробоя ЭДС, возникающей в обмотках ТПИ при резком запуске этого ключа.
- R1 – через этот резистор подается напряжение, которое обеспечивает питание и запуск микросхемы. Сопротивление этого резистора определяет пределы изменения напряжения питающей сети, при которых сохраняется нормальная работа БП.
- D1, C1 – выпрямитель управляющего напряжения.
- R4C3C2 – фильтр управляющего напряжения.
- R3 – сопротивление этого резистора определяет предел ограничения тока выходного ключа.

Все перечисленные детали, кроме демпфирующей цепи, установлены на печатной плате размерами 24x20 мм. Чертеж этой платы и расположение деталей на ней показано на **рис.5**. Детали демпфирующей цепи подпаяны на печатную плату аппарата вместо удаленных деталей вблизи ТПИ. Микросхема вместе с платой крепится винтом-саморезом к радиатору вместо удаленной микросборки STK73907. Микросхема TOP247Y в этой схеме установлена на радиаторе и практически не греется.

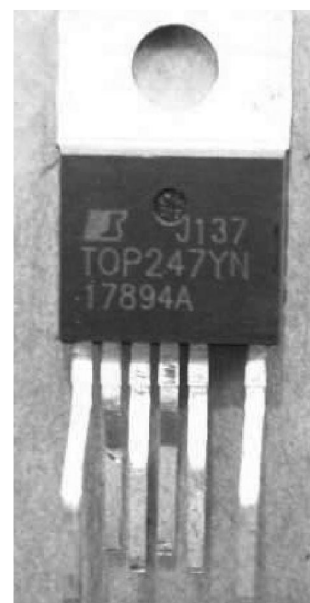
**Табл.2.** Назначение выводов микросхемы TOP247Y

№ вывода	Обозначение	Назначение
1	C	Вход управления (вход усилителя ошибки)
2	L	Вход линии запуска, питания и смещения
3	X	Вход внешней установки ограничения тока
4	S	Исток МДП-транзистора выходного ключа
5	F	Вход задания частоты работы (FREQUENCY)
6		Вывод отсутствует
7	D	Сток МДП-транзистора выходного ключа



**Рис.5**

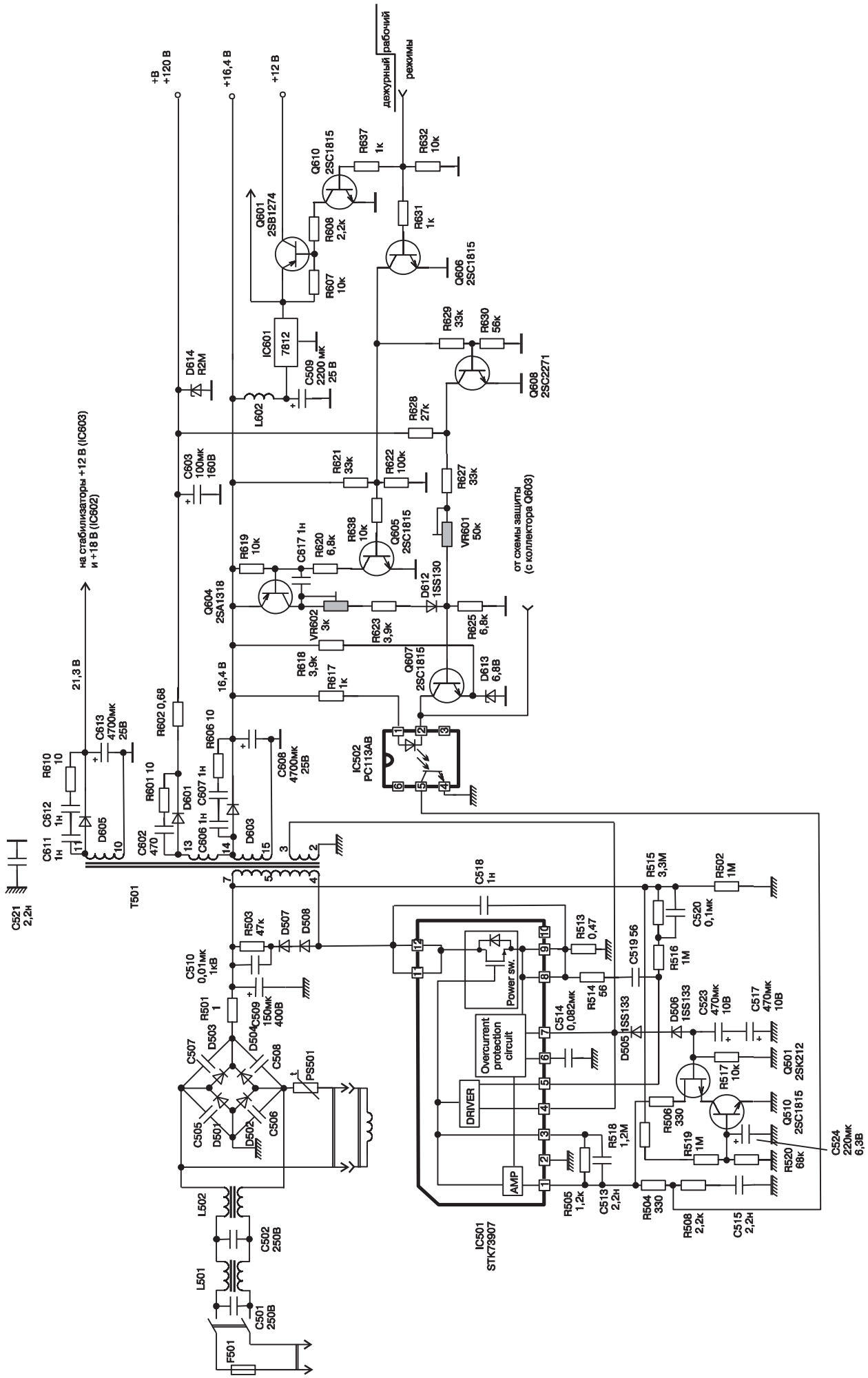
При всех достоинствах TOP247Y имеет один недостаток: блок питания, собранный на этой микросхеме, требует тщательного подбора точек заземления. В противном случае он излучает помеху, которая видна при приеме сигналов с малым и средним уровнем в виде точек поверх изображения. При приеме сильного сигнала и при просмотре видеозаписи эта помеха, как правило, не видна.



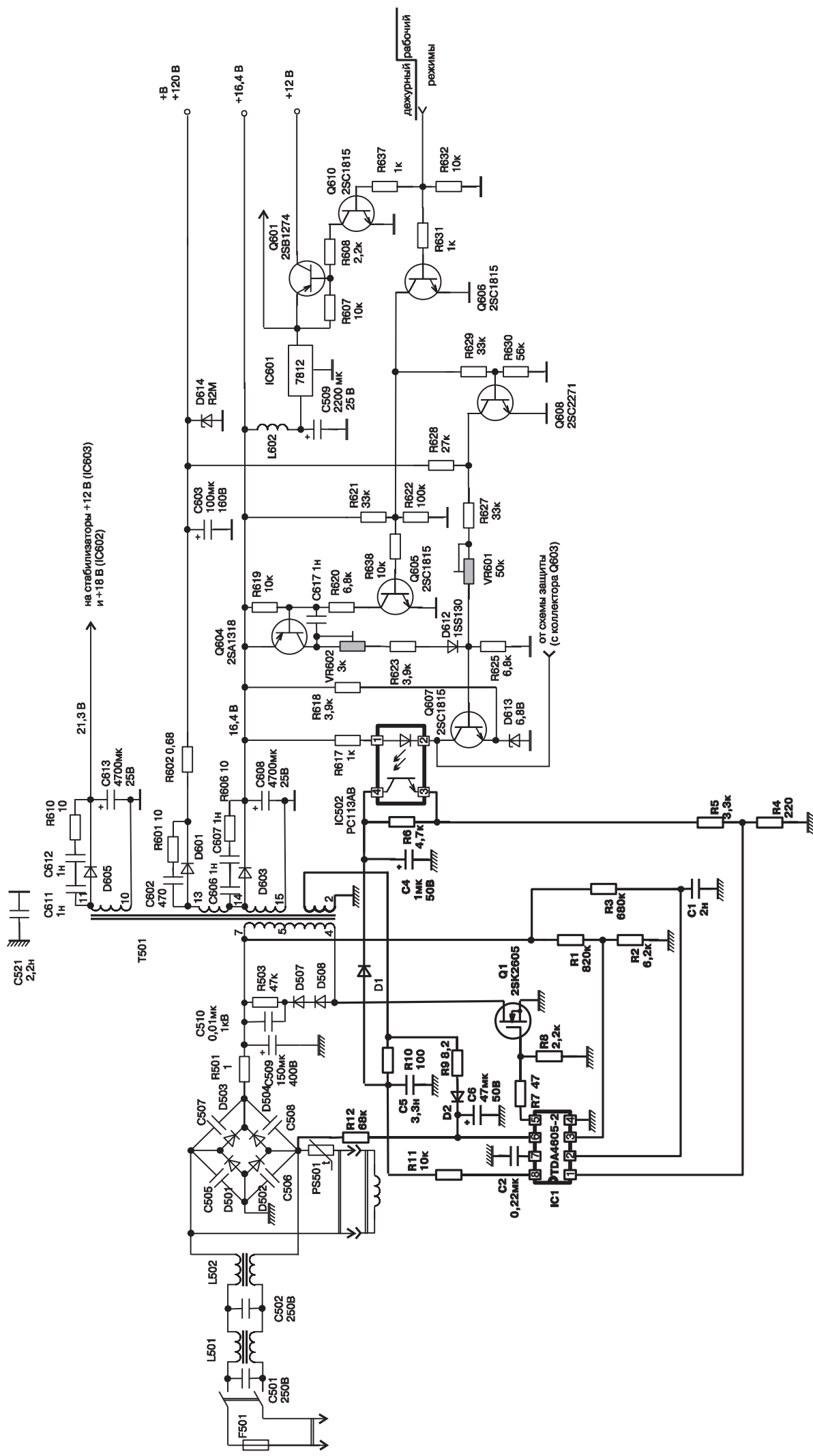
По этой схеме автор переделал 7 видеодвоек, и в каждом случае, для устранения помехи, точки заземления выбирались разные. Дать иной рекомендации, кроме как посоветовать экспериментировать, не могу. Помочь в этом может только опыт и терпение.

### Литература

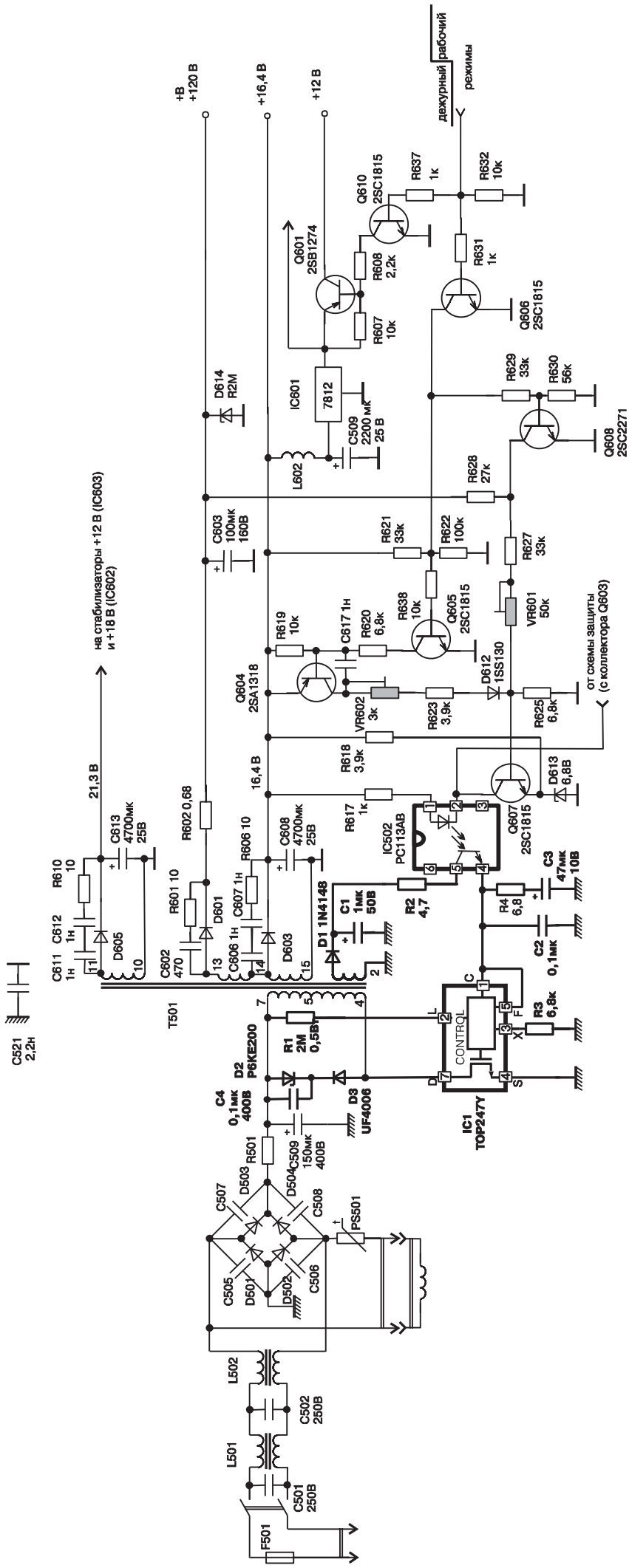
1. Альбом схем зарубежных видеоманитов и моноблоков. Выпуск 10. – С.35–40.
2. STK73907. Self-Excitation Type Feedback (World Spec.) Switching Regulator (180W Output). SANYO. Ordering number: EN 4935.
3. Пчелинцев В. Ремонт телевизоров методом имплантации // РЭТ. – 2001. – №4. – С.4.
4. <http://www.telemaster.ru/>.
5. Фомичев Ю., Лукин Н. Источники питания современных телевизоров // Наука и техника, 1997, с.81–100.
6. <http://www.powerint.com/>.
7. Безверхний И. Семейство микросхем TOPSwitch-GX. Состав, особенности, корпуса, схемы включения, применение // CHIP NEWS Украина. – 2004. – №6.



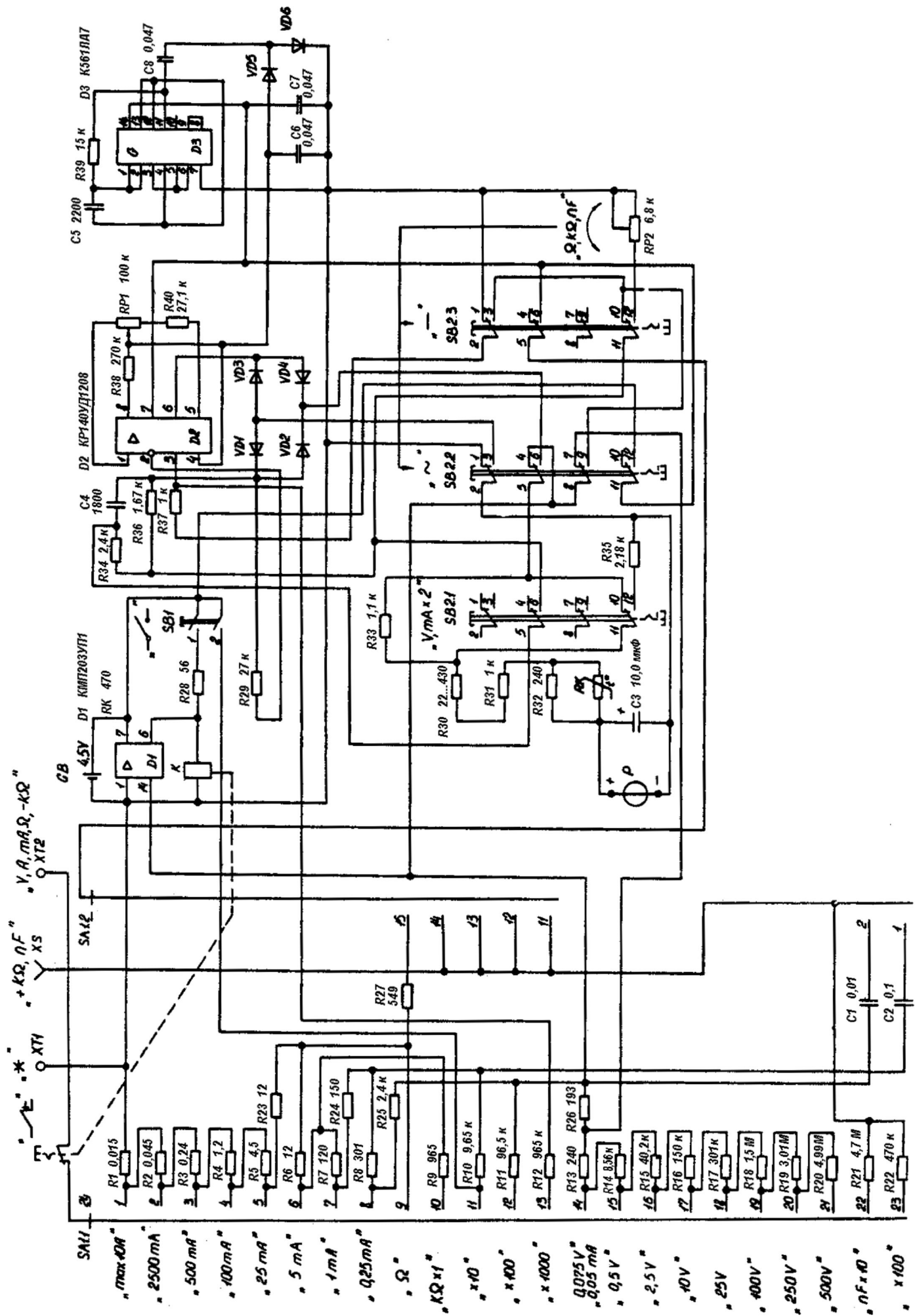
Принципиальная схема блока питания видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6 (Рис.1. См. статью на стр. 23)



Принципиальная схема модернизированного БП видеокарты FUNAI TVR-1400A МК6 (вариант 1) (Рис.2. См. статью на стр. 23)



Принципиальная схема модернизированного БП видеодвойки FUNAI TVR-1400A МК6 (вариант 2) (Рис.4. См. статью на стр. 23)



Принципиальная электрическая схема прибора 43101

# Уникальная серия двухрядных силовых разъемов Mega-Fit™ Molex

Андрей Собянин, г. Киев

Компания Molex продолжает обновлять продукцию в своей инновационной семье продуктов питания с разъемом Mega-Fit. Этот провод-плата, чья средняя производственная линия заполняет существенный пробел на современном рынке коннекторов, поставляя 23,0 А в маленьком 5,70-миллиметровом корпусе (см. **фото**). Данный вид соединителей характеризуется компактным дизайном с применением клемм, рассчитанных на высокие токи.



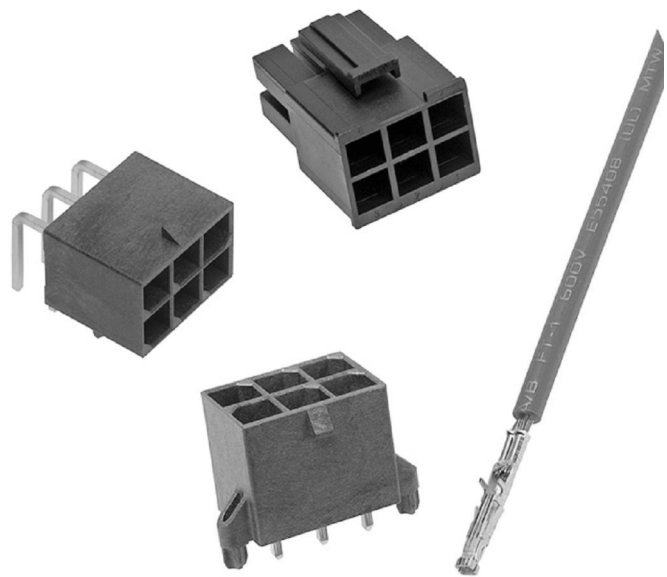
Эти многофункциональные соединители идеальны для применений, требующих питания от 14,0 до 23,0 А в различных отраслях, включая потребителей бытовой техники, сетей и телекоммуникации, промышленных и коммерческих транспортных средств.

Из-за критического характера и требований техники безопасности для разъемов, интерфейс терминала и обжимной части Mega-Fit объединяет передовые технологии этого и следующего поколения разъемов питания. Конструкция клеммной коробки разбита на шесть контактных пунктов, каждый из которых движется независимо на отдельной гибкой балке, чтобы доставить резервный, вторичный путь тока для долгосрочной надежности.

Ступенчатые контакты позволяют передним четырем «жертвенным» контактам защищать две задние точки контакта, не сцепляясь, позволяют системе находиться в «горячем режиме» – 48 В/23,0 А и до 30 циклов. Клеммы позволяют обеспечить прочный обжим проводника и крепкое соединение провода и клеммы, что, в свою очередь, обеспечивает долговечность и надежность в использовании.

## Области применения разъемов Mega-Fit™ Molex:

- Коммерчески транспорт:
  - преобразователи;
  - негерметичные электронные модули управления.



- Бытовая техника:
  - обогреватели и кондиционеры;
  - стиральные машины и сушилки.
- Промышленность:
  - освещение и автоматизация;
  - тяжёлая техника.
- Телекоммуникации:
  - сетевые концентраторы и серверы;
  - блоки питания.

## Преимущества разъемов Mega-Fit™ Molex:

- ток до 23 А на контакт;
- наибольшая передаваемая мощность на мм<sup>2</sup> среди аналогичных предложений на рынке;
- возможность «горячего подключения» – 30 циклов при 48В DC/23А.

## Технические характеристики разъемов Mega-Fit™ Molex:

- шаг 5,70 мм;
- межрядное расстояние 5,70 мм;
- количество контактов от 2 до 12;
- количество сочленений 200 циклов;
- максимальное напряжение 600 В;
- максимальный ток на контакт 23 А;
- температурный диапазон: от –40 до +105°С;
- соответствие требования ELV, RoHS;
- огнестойкость 94-V0.

За более детальной информацией обращайтесь в Компанию СЭА, которая является официальным дистрибутором продукции MOLEX на территории Украины, по телефону (044) 291-00-41 или e-mail: info@sea.com.ua.



# Проектирование DC/DC-преобразователей в системе WEBENCH Design Center

Владимир Рентюк, г. Запорожье

В статье описываются особенности компьютерного проектирования DC/DC-преобразователей с помощью среды WEBENCH Design Center от Texas Instruments Inc.

На первый взгляд проектирование источников питания на основе импульсных DC/DC-преобразователей не является сверхзадачей. Их топология известна, выбор ИМС весьма широк, а в спецификациях приведены типовые схемы. Проблема возникает, как только мы реально подходим к выбору элементов преобразователя и его расчету. Имеется в виду оценка реализуемости преобразователя для необходимого диапазона входных напряжений, выбор соответствующих для этой цели элементов схемы. Вот здесь оказывается не все ясно и просто. Например, вычисление параметров катушки индуктивности оказывается сложным и неоднозначным. А если необходимо спроектировать преобразователь, работающий в широком диапазоне не только входного напряжения, но и токов нагрузки? А если необходимо его оптимизировать по эффективности (к.п.д.)? И таких «если» возникает очень-очень много. Можно, конечно, купить ИМС, спаять отладочные платы и заниматься «колдовством». Более правильный путь – это использовать компьютерные программы для моделирования. Они значительно облегчат решение вашей задачи и обеспечат выбор оптимального ее решения.

Одной из таких программ является мощный инженерный on-line калькулятор в системе WEBENCH Design Center от Texas Instruments Inc, который дает выбор из более чем 24 000 компонентов от более чем 120 производителей. Калькулятор был разработан после поглощения Texas Instruments компании National Semiconductor, которая предлагала его прототип «LM267X Made Simple» (последняя версия 6.3.1 январь 2005), до настоящего времени он доступен для свободного скачивания на сайте Texas Instruments.

Для входа в систему проектирования WEBENCH Design Center необходимо войти на сайт Texas Instruments (<http://www.ti.com>) и пройти несложную регистрацию. Регистрация осуществляется через «my.TI Login». Без регистрации вы сможете начать работать, но только до момента вывода выбранного вами варианта схемы. В верхней строке сайта можно выбрать отображение информации на «русском» языке. Русификацию можно сделать на любом этапе работы, кроме технической помощи, но

не во всех разделах программы она будет полезна, лучше использовать программу на родном английском.

## Начало работы

Режим расчета источников питания **Power** включен по умолчанию (рис. 1). Необходимо задать: тип преобразователя (для DC/DC ставится точка на DC, для AC/DC – точка на AC); входное напряжение  $V_{in}$  (**min** – минимальное, **max** – максимальное); параметры основного выхода **Output** – напряжение ( $V_{out}$ ) и ток ( $I_{out}$ ); желаемую температуру окружающей среды **Ambient Temp**. После этого необходимо осуществить выбор – будет ли это преобразователь с одним выходом **Single Output** или он должен быть рассчитан на несколько нагрузок **Multiple Loads**. В первом случае нажимаем на Start Design, во втором – на **Power Architect**. В этом случае программа перейдет в режим описания и добавки нагрузок. Поскольку этот режим требует общего знания программы, то ее освоение лучше начать с проектирования преобразователя с одним выходным напряжением.

Поставим несложную на первый взгляд задачу спроектировать DC/DC-преобразователь с выходным напряжением  $V_{out}=8,5$  В и током  $I_{out}=0,3$  А, который будет работать при температуре окружающей среды 40°C в условиях свободной конвекции. Устройство должно работать в диапазоне входных напряжений  $V_{in\ max}=13,8$  В и  $V_{in\ min}=10,5$  В. Нажимаем **Start Design** и получаем на экране таблицу с результатами расчета (рис. 2).

- Вверху расположены 4 виртуальные кнопки:
  - New** – новое проектирование;
  - Solutions** – решения для поставленной задачи;
  - Visualizer** – визуализатор;
  - «?» – помощь.

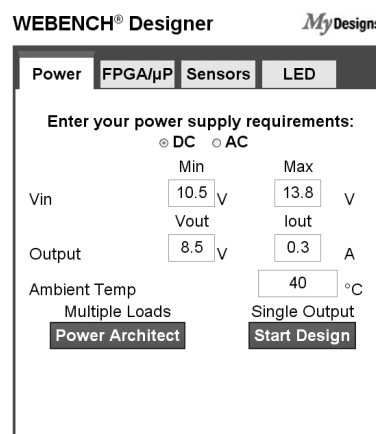


Рис. 1



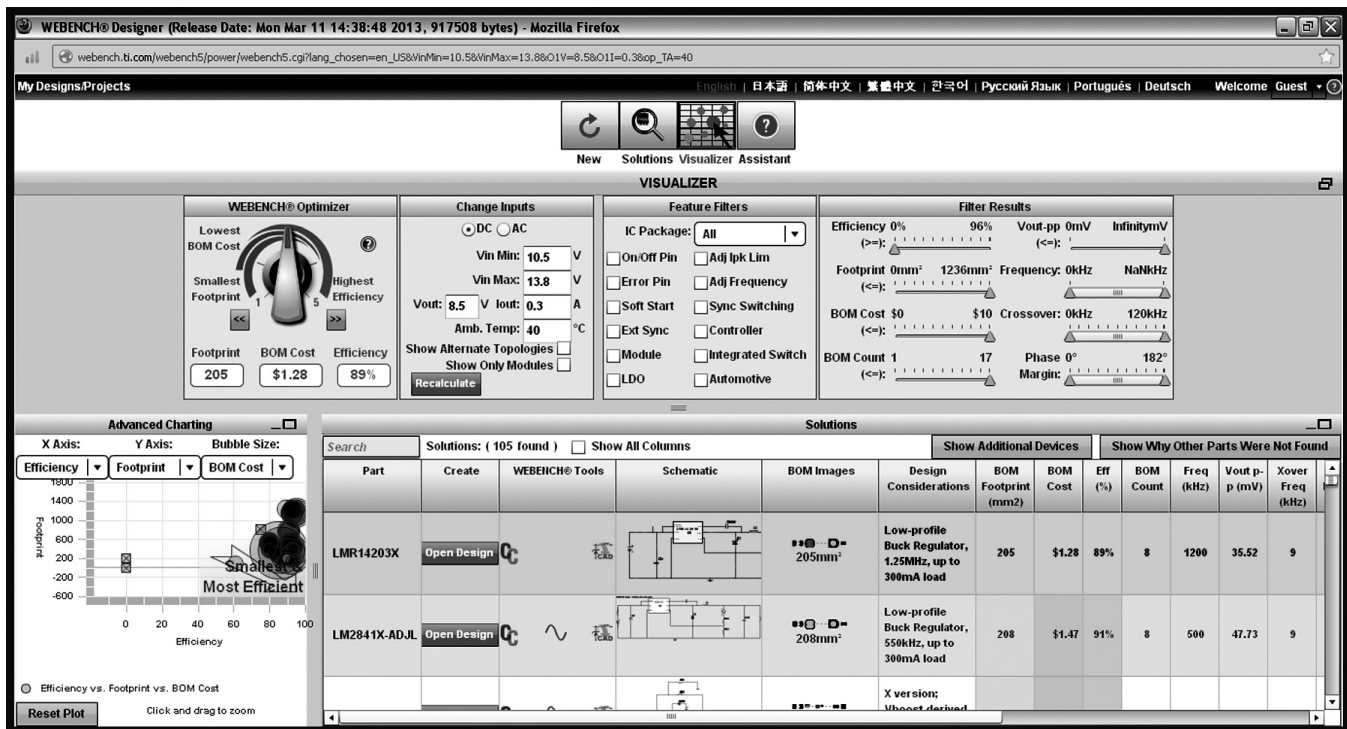


Рис.2

### Режим Visualizer

По умолчанию включен режим **Visualizer**. Он позволяет осуществить выбор решений по заданным критериям. Для этого необходимо обратиться к окну **Advanced Charting**, в нём по осям абсцисс, ординат и изменяя размер круга можно установить специфические требования к проекту и отфильтровать только нужные результаты.

Области результатов обозначены кругами, наводя на них курсор, получаем таблицу выбора решений (**Solutions**), которая выводит только те решения, который попадают под заданный фильтр. Фильтры могут быть заданы по:

- к.п.д. (**Efficiency**);
- занимаемому пространству на печатной плате (**Footprint**);
- частоте преобразователя (**Frequency**);
- уровню пульсаций выходного напряжения ( $V_{out\ p-p}$ );
- стоимости (**BOM cost**);
- по максимальному количеству элементов в схеме (**Bom count**).

Для удобства можно зацепить мышкой и растянуть интересующую вас область графика. Фильтры могут быть установлены и в соответствующих окнах.

### Окно WEBENCH Optimizer

Оно позволяет оптимизировать решения для выполняемого проекта:

- по стоимости (**Lowest BOM Cost**);
- наименьшему занимаемому пространству на плате (**Smallest Footprint**);
- к.п.д. (**Highest Efficiency**).

При этом изменение положения движка приводит к пересчету решений для проекта.

### Окно Change Inputs

Изменение начальных условий осуществляется в окне **Change Inputs** (второе слева). Здесь можно поменять любой ранее введенный параметр и, нажав **Recalculate**, выполнить перерасчет проекта.

### Окно Feature Filters

Далее расположено окно фильтра, описывающего параметры ИМС преобразователя, – **Feature Filters**. Здесь можно отфильтровать результаты по: приемлемому корпусу ИМС и ее свойствам (возможности включения/выключения, синхронизации, наличие выхода ошибки, возможности мягкого старта, синхронизации, типа ИМС и т.п.).

### Окно Filter Results

Следующее окно – это окно фильтров по результату проектирования – **Filter Results**. Здесь можно отфильтровать результаты по к.п.д., площади на печатной плате, стоимости, количеству элементов в схеме, пульсации выходного напряжения, частоте преобразования, запаса по фазе. Соответствующие движки будут активны, только если это допустимо для выполняемого проекта. Фактически, это более удобная замена визуализатора в окне **Advanced Charting**.

### Выбор решения

Итак, все фильтры установлены, нужно сделать выбор. Выбор решения осуществляется по таблице **Solutions**. Здесь приведен перечень всех ИМС от Texas Instruments и National Semiconductor, которые удовлетворяют требованиям проекта. Вы можете оценить решения по большому ряду параметров: увидеть схему, узнать площадь, занимаемую на печатной плате, стоимость, к.п.д., узнать





количество элементов в схеме и обратиться к ряду специфических параметров ИМС без открытия их спецификаций. Если нужна дополнительная информация – установите флажок на **Show All Columns**. В таблицу добавятся колонки. Обращаю ваше внимание на ряд значков в колонке WEBENCH Tools (рис.3).

Рис.3



Значки означают (по порядку), что для данной ИМС в системе WEBENCH доступны:

- калькулятор схемы (редактор);
- моделирование температурных характеристик в системе WebTherm;
- моделирование электрических процессов;
- прямой заказ всех составных частей проекта (ИМС, резисторы, конденсаторы, дроссели и т.п.);
- экспорт схемы в CAD.

Если же вас интересует конкретная ИМС, то ее можно ввести в окно Search, расположенное в верхнем левом углу таблицы Solutions. Общее количество решений, подходящих под ваши требования, показано в графе «**Solutions: (xxx found)**». Если не устанавливать фильтры, то для нашего случая число подходящих решений – 105. При установке фильтров количество подходящих решений в графе **Solutions** будет уменьшаться. При необходимости можно включить опцию, показывающую дополнительные устройства, которые могут реализовать требования проекта **Show Additional Devices**. При включении этой опции в таблицу будет выведен ряд ИМС, а сама таблица будет переключена и примет вид, показанный на рис.4.

Для ИМС, обеспечивающих решение поставленной задачи, в графе **Create** будет выведено «**Open Design**», для других ИМС эта графа будет пустой. Здесь можно посмотреть варианты решения для проекта как на основе импульсных преобразователей **Switcher Solutions**, так и решения на компенсационных стабилизаторах и устройствах с несколькими выходами. В первом случае включаем **LDO Solutions**, во втором – **Multiple Output Devices**.

Вернуться на предыдущую страницу можно, активировав **Visualizer**. Если вас интересует, почему некоторые ИМС не подошли для решения задачи, включайте опцию **Click to show other parts were not found**. Эту опцию можно включить сразу при анализе общей таблицы. Особенно она полезна в том случае, если вы задали поиск нужной ИМС и она, к вашему удивлению, не была обнаружена. В этом случае вы обнаружите ее в «отвергнутых» ИМС и сможете узнать причину.

Вариантов ответов может быть несколько. Как правило, это несоответствие по току (преобразователь оказывается в, так называемом, Continuous mode – режиме, при котором ток через индуктивность не будет уменьшаться до нуля, то есть импульсный режим и регулирование будут отсутствовать), несоответствие по входному или выходному напряжениям, температуре, а также если такая ИМС не поддерживается программой.

#### Литература:

1. Владимир Рентюк. Проектирование импульсных DC/DC-преобразователей в системе WEBENCH Design Center // Компоненты и Технологии. – 2013. – №6. – С.128–131.

(Окончание следует)

The screenshot shows the WEBENCH Designer interface. At the top, there's a navigation bar with language options and a 'Simplified View' button. Below that, there are tabs for 'New', 'Solutions', 'Visualizer', and 'Assistant'. The main area is divided into several sections: 'Try WEBENCH Visualizer' (a scatter plot of Footprint vs Efficiency), 'WEBENCH Optimizer' (a slider for BOM Cost vs Efficiency), 'Switching Regulator' (LMR14203X), and 'LDO Regulator' (TPS7A4700). Below these are tabs for 'Switcher Solutions', 'LDO Solutions', and 'Multiple Output Devices'. The 'Switcher Solutions' tab is active, showing a table with 92 found solutions. The table has columns for Part, Create, WEBENCH Tools, Topology, Efficiency (%), Footprint (mm2), Frequency (kHz), Volt p-p (mV), Cross Freq (kHz), Phase Margin (deg), BOM Cost, BOM Count, Iout Max (A), Design Considerations, and IC Cost.

Part	Create	WEBENCH® Tools	Topology	Efficiency (%)	Footprint (mm2)	Frequency (kHz)	Volt p-p (mV)	Cross Freq (kHz)	Phase Margin (deg)	BOM Cost	BOM Count	Iout Max (A)	Design Considerations	IC Cost
LMR14203X	Open Design	☞	Buck	89%	205	1200	35.52	9	107	\$1.28	8	0.30	Low-profile Buck Regulator, 1.25MHz, up to 300mA load	\$0.90
LM2841X-ADJL	Open Design	☞ ~	Buck	91%	208	500	47.73	9	102	\$1.47	8	0.30	Low-profile Buck Regulator, 550kHz, up to 300mA load	\$1.10
LMR12010X	Open Design	☞ ~	Buck	91%	146	1600	1.91	IIA	IIA	\$1.19	10	1.00	X version: Vboost derived from separate supply	\$0.80
LMR14206X	Open Design	☞	Buck	90%	208	1200	60.27	77	141	\$1.36	8	0.60	Low-profile Buck Regulator, 1.25MHz, up to 600mA load	\$0.99

At the bottom of the table, there is a button: 'Click to show why other parts were not found'.

Рис.4

# Устройство для сопряжения ПК и трансивера



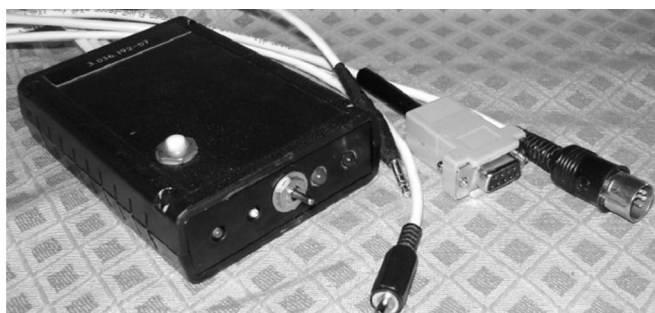
Василий Мельничук, г. Черновцы, UR5YW

В этой статье я хочу поделиться опытом изготовления устройства для подключения трансивера, на примере ICOM IC-728, к компьютеру.

Существуют, конечно, схемы и попроще предлагаемой мною, но хотелось, прежде всего, гальванически развязать ПК и трансивер, так как непосредственное подсоединение трансивера к компьютеру приводило к появлению фона при передаче. Управление прием-передача организовано через COM-порт с применением оптрона (работа через USB порт у меня пока не получилась).

## Работа устройства

Схема (рис. 1) работает следующим образом: при приеме сигнал с выхода детектора (контакт 5 разъема XP4) трансивера через трансформатор Тр2 и штекер XP2 (на рис. 1 показана проекция штекера) поступает к линейному входу звуковой карты компьютера. При передаче на разъеме COM-порта (контакт 7 разъема XP3) появляется уровень лог. «1», который приводит к открыванию транзистора оптопары U1 и срабатыванию реле P1, которое своими контактами K1.1 (замыкая контакты 2 и 3 разъема XP4) переводит трансивер в режим «передача».



При этом сигнал с линейного выхода звуковой карты компьютера через штекер XP1, трансформатор Тр1, регулятор уровня передачи R4 поступает на вход модулятора трансивера (контакт 4 разъема XP4). Питание для схемы управления прием-передача модема поступает с трансивера (контакт 7 разъема XP4).

## Конструкция и детали

Монтаж печатно-навесной (рис. 2), хоть и не очень эстетично, зато таким образом собрать устройство можно за пару часов. Звуковые трансформаторы с коэффициентом трансформации 1:3 (можно и с другим, например 1:1) от аппаратуры связи намотаны на кольцевых магнитопроводах с внешним диаметром 12 мм 2000НМ.

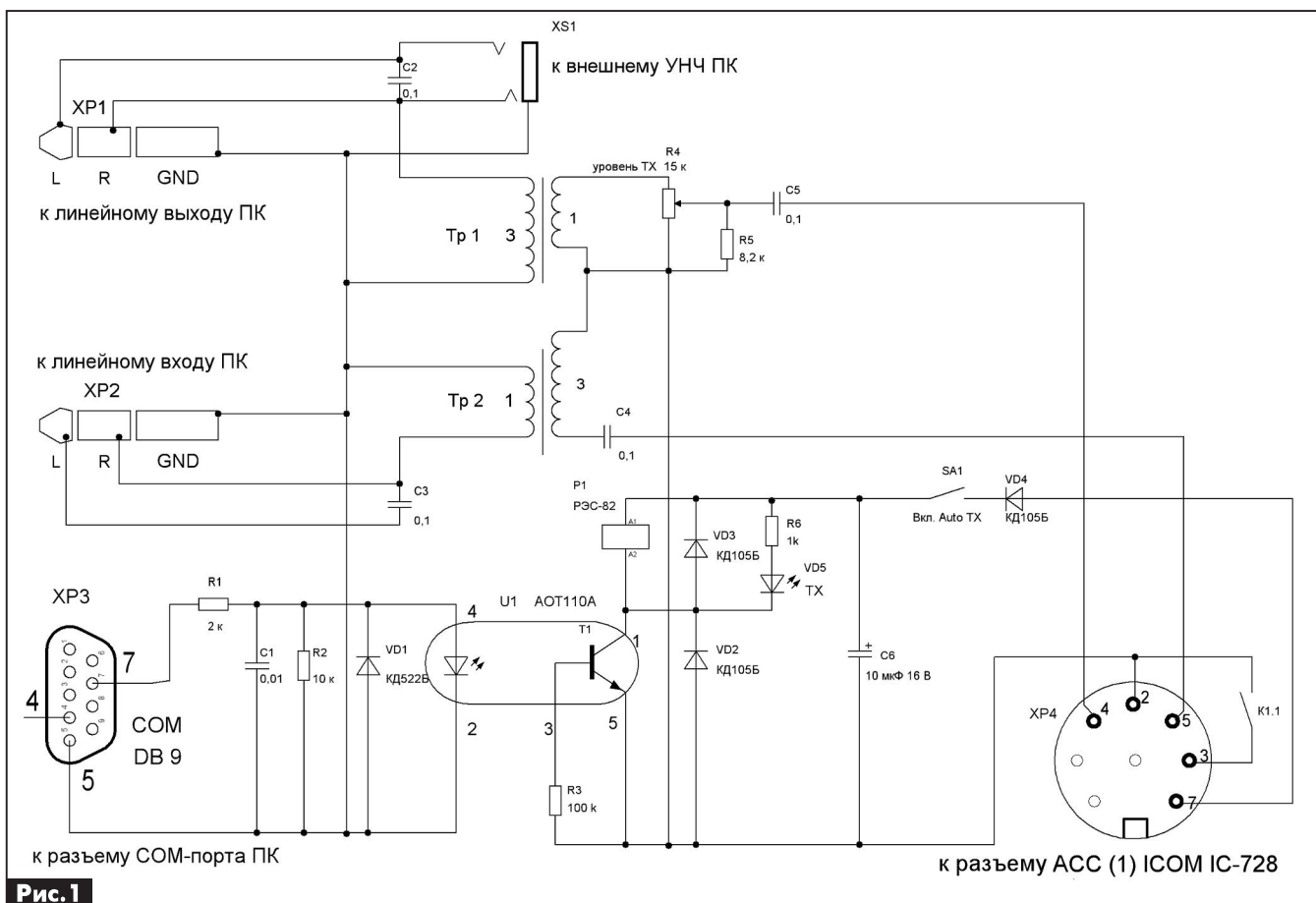


Рис. 1

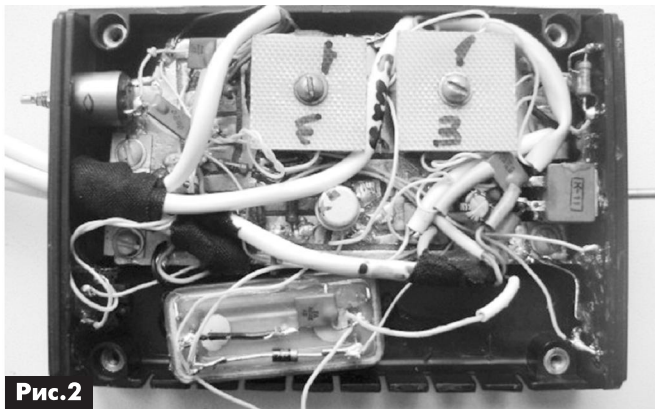


Рис.2

Оптрон U1 типа АОТ110А (может быть и с другим буквенным обозначением), можно импортный UC817 в четырехвыводном корпусе (отсутствует вывод базы транзистора), его можно, например, выпаять из неисправного импульсного блока питания АТХ от ПК. Реле РЭС-82 (можно любое другое, например РЭС-55А) выбрано только из-за низкого (5...7 В) напряжения срабатывания. Штекер с помощью круглого надфиля переделан под разъем АСС (1) трансивера IC-728, в нём прорезаны два паза, и он укорочен (рис.3).



Рис.3

Модем подключен к компьютеру и трансиверу постоянно (см. фото в начале

статьи). Для этого установлено аудиогнездо XS1, через которое подключается внешний усилитель низкой частоты для компьютера.

В трансивере ICOM-728 есть кнопка включения компрессора сигнала микрофонного усилителя. При включенном компрессоре нарушается линейность тракта микрофонного УНЧ, что приводит к ошибкам при проведении цифровых связей. Поэтому при работе с цифровыми видами связи не забудьте выключить этот компрессор.

### Работа с устройством

С момента ввода описанного выше устройства в эксплуатацию проведено более 4000 связей (в эфире работаю только по выходным и всего несколько часов в день) цифровыми видами связи – BPSK, QPSK, RTTY, SSTV, JT65. При этом для проведения цифровых видов связи используются программы MixW 2.19, UR5EQF\_Log3, JT65-HF.

Можно даже умудриться работать в CW через специальную компьютерную программу. Для этого необходимо в программе, например, MixW поставить галочку «выход CW через звуковую карту», и если ваш корреспондент использует полуавтоматический телеграфный ключ, то программа будет неплохо принимать телеграфные сигналы. Если в SSB при выходной мощности 50 Вт могут ответить и с 4-го раза, то в цифровых видах связи, как правило, отвечают с первого.

Низкие  
цены!

# ОДНО- и ТРЕХФАЗНЫЕ СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

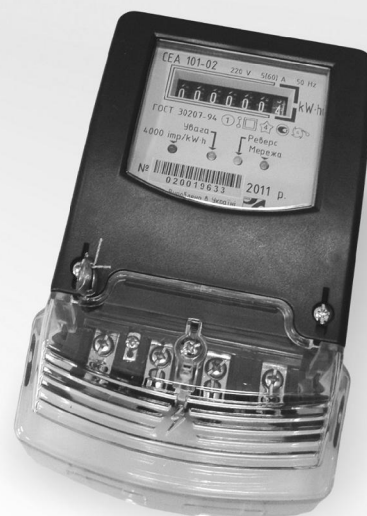


Счетчики соответствуют классу точности 1,0 по ГОСТ 30207 и ДСТУ ІЕС 61036 при измерении активной энергии,

классу точности 2,0 по ДСТУ ІЕС 61268 при измерении реактивной энергии, а также - СОУ-Н МПЕ 40.1.35.110-2005

Счетчик соответствует требованиям  
ГОСТ 30207-94  
и СОУ-Н МПЕ 40.1.35.110-2005

Номер в Государственном реестре средств  
измерительной техники: У2802-08



Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13-Б, тел.: (044) 291-00-41, тел./факс: (044) 291-00-42  
[www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua) | [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua)  
Россия, Москва, Киевское шоссе, Бизнес-парк "Румянцево", стр. 2, подъезд 15, этаж 3, блок В  
офис 306 В, тел./факс: (495) 228-32-82, [www.searu.com](http://www.searu.com) | [info@searu.com](mailto:info@searu.com)

# Аутернет – проект «суперWi-Fi» для Интернета



Светлана Артюшенко, Евгений Скорик, г. Киев

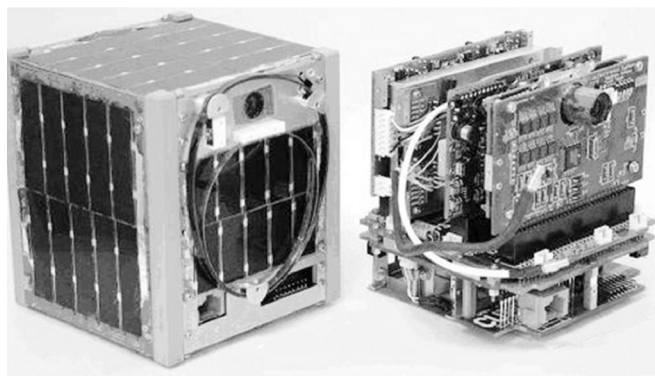
В статье рассмотрены перспективы разработки нового проекта беспроводного радиодоступа во Всемирную информационную Сеть Интернет, использующего применение технологии Wi-Fi и низкоорбитальных космических аппаратов (КА) в качестве ретрансляторов.

Появившийся в последнее время в Интернете термин «Аутернет» (Outernet) [1] введен применительно к перспективному проекту использования технологии Wi-Fi в глобальном масштабе. Утверждения некоторых авторов, популяризирующих этот проект, что он предназначен или даже способен заменить Интернет, строго говоря, явно не корректны, поскольку Интернет при этом остается, как и был, Всемирным информационным контентом, а попытки обеспечить ему глобальный беспроводный радиодоступ наблюдаются уже давно с прогрессом в науке и технике радиосвязи. Проект Outernet разработала международная исследовательская проектная организация – фонд MDIF (Media Development Investment Fund – Инвестиционный фонд по медиаразвитию). Она же и ввела в обиход этот термин, полагая, что по проекту пользовательская сеть на Земле представляет собой «гигантский аналог маршрутизатора-роутера Wi-Fi», обращенного для доступа к «Всемирной Паутине WWW» (World Wide Web) через сеть ретрансляторов.

## Радиодоступы к Интернету

Региональный радиодоступ к WWW широко применяется, начиная с использования геостационарных космических аппаратов (КА) – спутников Земли и в развитии – посредством использования наземных вещательных радиоканалов. Материалы по использованию для этих целей телевизионных (ТВ) каналов, включая, так называемые, «белые частоты», публиковались в статье [2]. Также для этих целей можно применять летательные аппараты над областью радиодоступа, такие как пилотируемые и беспилотные самолеты, аэростаты и дирижабли.

По оценкам футурологов в настоящее время 2/3 населения Земли, а это около 4,5 млрд. человек, не имеют доступа к Интернету, в основном это слаборазвитые страны и страны с формирующимися рыночными отношениями. Для таких стран поисковый гигант Интернета Google выступил с инициативой разработать недорогой, по их оценкам, проект по беспроводному радиодоступу в Интернет. В лаборатории Google X по Project Loon [3] выбрали радиодоступ в Интернет с «непривязанных», свободно парящих аэростатов с аппаратурой ретрансляторов на высоте около 20 км (по барометрическим измерителям), т.е. выше трасс рей-



совых полетов гражданских самолетов. Срок эксплуатации одного аэростата составляет примерно 100 дней. Пилотный проект реализован и тестируется в Новой Зеландии, выбранной в качестве достаточно компактного и гористого региона, для которого наземный беспроводный Интернет трудно реализуем. Аэростаты в стратосфере обеспечивают радиодоступ в Сеть со скоростью мобильного стандарта 3G. В испытаниях задействованы 30 аэростатов и около 50 наземных базовых станций (БС), которые обеспечивают сервис проекта наземными службами. На БС используются специальные антенны, которые перехватывают сигналы, транслируемые аэростатами на территорию Земли в радиусе 20 км с центром на БС, и антенны для раздачи сигналов пользователям, как в мобильной радиосвязи. Используется протокол доступа, по которому имеется возможность транслировать Интернет-сигнал не только одному пользователю по запросу, но и целой группе адресов (конференц-связь) на определенной территории, т.е. выбирать тип связи на основе коллективного контента. В случае успеха проекта планируется запустить его по всему миру, подняв аэростаты-ретрансляторы выше в область стратосферы, где имеют место устойчивые воздушные потоки относительно поверхности земли.

## Низкоорбитальный проект «Теледезик» (Teledesic)

Так как применение космических аппаратов (КА) – геостационаров в качестве ретрансляторов для радиодоступа имеет известные ограничения, обусловленные конечностью числа рабочих точек стояния КА на орбите, заметной стоимостью пользовательской аппаратуры и габаритами антенн, то внимание проектантов рано или поздно было обращено к использованию для этих целей низкоорбитальных КА, так называемых, «низколетов». Интересно отметить, что среди специалистов по спутниковой радиосвязи наблюдался достаточно серьезный скепсис относительно перспектив



«низколетов», по сравнению с геостационарными КА. Этот спор закончился тем, что практика отвела свои «ниши» применения различным направлениям при освоении космического околоземного пространства для радиосвязи, в том числе и для радиодоступа в Интернет.

Проект «Теледезик» представлял собой практически первую масштабную попытку использования низколетов.

Основатель и владелец компании «Майкрософт» Б. Гейтс и основатель и совладелец компании «Эйпл» С. Джобс в свое время вложили большие средства в этот проект для запуска на низкую орбиту 288 спутников на первом этапе с доведением общего числа КА до 840 на конечном этапе проекта (планировалось на 2000 г.). Ставилась весьма амбициозная задача обеспечения всемирного радиодоступа к сети Интернет и к двусторонним широкополосным телекоммуникациям. В проекте предусматривалось применение миллиметровых радиоволн для связи КА с БС, размещаемых по всей Земле, и оптической связи между КА для обеспечения увязки всех КА на орбитах в сеть. Интересно отметить, что проект вызвал неоднозначную реакцию мировой общественности и отдельных известных интеллектуалов, в частности писателя фантаста Артура Кларка, предложившего геостационарную орбиту еще в 1945 г. для радиосвязи и телевидения. Проект «Теледезик» посчитали опасным в качестве возможного монопольного информационного «колпака» над человеческой цивилизацией, что могло использоваться в целях овладения и управления умами и действиями людей в отдельных регионах и всего населения Земли посредством информационного и психологического воздействия. Предполагалось, что система, которая будет облучать одновременно всю планету или отдельные регионы, сможет применяться также для агрессии посредством внедрения вирусов в компьютерные программы и сети, выведения из строя различных систем управления и т.п.

Отметим, что в проекте «Теледезик» планировалось участие Харьковского НИИ «Хартрон» Космического Агентства Украины (проект «Космотранс») по организации поставок для запусков КА и пополнений их на орбиты «Теледезика» ракетносителями производства Днепропетровского КБ «Южмаш», которые высвобождались по договору между СССР и США о сокращении числа ядерных боеголовок и средств по их запуску.

Высокая стоимость проекта и очередной мировой экономической кризис не позволили реализовать этот пионерский проект и подтвердить или опровергнуть его достоинства и недостатки. Как видно сейчас, основным недостатком проекта следует считать то, что радиодоступ к Интернету в каждом из регионов Земли обеспечивался только через структуру базовых станций, а не напрямую через низколеты.

### Проект «Аутернет»

Этот проект также характеризуется глобальным охватом. Используются открытые частоты Wi-Fi для радиодоступа и малогабаритные недорогие низкоорбитальные космические аппараты-ретрансляторы кубической конструкции, так называемые, «Кубсаты» (Cubesats) негерметичные, без стабилизации осей в пространстве, с солнечными батареями, размещенными на боковых поверхностях конструкции КА (см. **фото** в начале статьи, где слева показан общий вид кубсата, справа – вид на монтажные платы этой аппаратуры).

Создание негерметичных кубсатов, работающих в ближнем космосе в вакууме на высоте 200 км, потребовало решения задачи теплоотвода с таких энергоемких узлов бортовой аппаратуры, как передатчики радиоканалов и печатные монтажные платы с микросхемами, что было успешно обеспечено посредством применения специальных «тепловых трубок».

Мини- и микроспутники уже давно разрабатываются в ряде стран, изготавливаются и запускаются на орбиты (в том числе и в Украине по проекту «Січ»), обычно в качестве дополнительной нагрузки ракетносителей, предназначенных для вывода в космос больших КА и других полезных грузов.

Кроме того, по программе утилизации ракетносителей, вышедших из гарантийного срока, методом пуска планируется, к примеру, запуск ракеты РС-20Б «Днепр» в июне 2014 г. с групповым запуском на орбиты одновременно 34 мини-спутников, которые принадлежат нескольким странам, в том числе и Украине [4]. Вполне возможно по срокам, что среди этих спутников могут находиться и мини-ретрансляторы для проекта «Аутернет».

По проекту «Аутернет» множество (сотни и более) мини- и микроретрансляторов будут представлять собой совокупность источников радиосигналов, эквивалентных всемирной паутине WWW, размещенной в космосе на низкой орбите. Это позволит любому потребителю, имеющему мобильный смартфон или другой гаджет с радиоканалом Wi-Fi и его привязкой к Сети (с упрощенной легализацией или даже без нее), подключаться к Интернету практически в любой точке своего местонахождения, где имеется радиодоступ к WWW на открытых частотах Wi-Fi напрямую без базовых станций.

Проект «Аутернет» основывается на технологии цифрового доступа, известной как «datacasting». Это решение предполагает передачу данных именно через открытые радиочастоты, благодаря чему представляется возможным использование Wi-Fi сигнала для радиодоступа к «облаку» WWW по всему миру. В 2014 году совместно с космическим агентством США NASA будет проведено тестирование проекта с использованием международной космической станции (МКС) в качестве стенда для проверки функционирования первой фазы проекта. Начиная с 2015 г., планируется поэтапное раз-



вертывание проекта по мере привлечения финансов на производство и запуск кубсатов.

Таким образом, проект «Аутернет», по сути, реализует идею проекта «Теледезик» в новых условиях и на новой научно-технической основе. В Стандартах IEEE для беспроводной связи (табл. 1 в [2]) по технологии Wi-Fi (Wireless Fidelity) для сетей WLAN по IEEE 802.11a, b, g, n используются открытые дециметровые диапазоны радиоволн на частотах 5,0 ГГц и 2,4...2,5 ГГц, гарантирующие уверенный радиоприем в свободном пространстве с простыми антеннами с малым усилением на дальностях до 300 м. И только применение сети ретрансляторов на низколетах в проекте «Аутернет» обеспечивает радиодоступ к WWW по всему миру, превращая WWW, по сути, в «суперWi-Fi» Интернет.

### **Суперкомпьютеры с использованием «суперWi-Fi» Интернета**

За последние годы технология беспроводного радиодоступа Wi-Fi стала на телекоммуникационном рынке массовой услугой, востребованность и популярность которой растет с каждым днем. Об этом можно судить по увеличивающимся продажам потребительской электроники с поддержкой стандартов 802.11a, c, n. Так, в 2013 году было выпущено 1,9 млрд. устройств, способных подключаться к радиосетям Wi-Fi, а всего, по оценкам, в настоящее время в пользовании находится примерно 4 млрд. Wi-Fi совместимых изделий. В прошлом году смартфоны и планшеты заняли 59% мирового рынка электроники, совместимой с Wi-Fi.

Мировой лидер по разработке вычислительной техники IBM (США) создал «суперкомпьютер на смартфонах», который получил собственное имя «Watson» в память основателя фирмы Томаса Уотсона [5]. На разработку суперкомпьютера было потрачено 4 года. В проекте с открытой архитектурой (с возможностью наращивания) в пределах лаборатории использовано несколько сот смартфонов со связью через Wi-Fi. В настоящее время в компьютере реализованы эквивалентный центральный процессор на 2800 ядрах, оперативная память 16 терабайт и производительность 80 триллионов операций с плавающей запятой в секунду.

В качестве возможного применения технологии «Аутернета» приведем общие сведения еще по одному проекту суперкомпьютера с максимальным использованием идеи «Суперинтернета» [6].

Так, специалисты известной тайваньской компании HTC по производству смартфонов высказали интересную, вначале почти фантастическую идею, которую можно будет реализовать только на базе «суперWi-Fi» Интернета по проекту «Аутернет». Если задействовать из WWW через Аутернет процессоры даже части смартфонов мира по подписке, в том числе на время их простоя на зарядке батареи, возможно теоретически создать распределенный по всему миру суперкомпьютер с

производительностью, значительно превышающей по идее суперкомпьютер Watson.

Такую производительность своего будущего суперкомпьютера компания HTC предлагает потенциальным заказчикам использовать для особо важных и актуальных научных проектов во многих отраслях науки и техники, для решения которых требуются большие объемы вычислений. Для того чтобы подключить мощность своего смартфона к такой «суперидее», любому участнику проекта достаточно будет «скачать» специальное бесплатное приложение HTC Power To Give, которое запускается тогда, когда его смартфон имеет радиодоступ к сети WWW через Wi-Fi.

В заключение отметим, что последние четыре десятилетия практически двигателем прогресса в области передачи данных и информатики выступает Всемирная Сеть Интернета. На начало 2014 г. по данным национальных социологических служб Интернетом в Украине пользуется около 17,5 млн. жителей, из них 87% пользуются информацией Всемирной Сети практически ежедневно. Пользователи Сетью – это, в основном, население в городах с численностью, превышающей 500 тыс. жителей. Охват Интернетом явно имеет резерв роста в сельских регионах страны, а также среди людей старшего поколения. С ростом числа пользователей смартфонами и стационарными персональными компьютерами (ПК) будет одновременно стимулироваться рост пользователей Интернетом, особенно через открытый радиодоступ Wi-Fi. Хотелось бы надеяться, что как только появится в эксплуатации спутниковая низкоорбитальная сеть радиодоступа по проекту «Аутернет», то многие наши читатели предпримут попытку выйти через нее в Сеть WWW, в том числе и на домашние ПК через штатные роутеры Wi-Fi. По нашим оценкам к антеннам роутеров необходимо добавить простейшие уголкового или параболические концентраторы излучения, выставить их на подоконник и направить эти улучшенные антенны, по возможности, выше горизонта. С большой долей вероятности нашим читателям обязательно удастся подключиться к «суперWi-Fi» Интернету. Пожелаем им успеха!

### **Ссылки**

1. Аутернет придет на смену Интернету в 2015 году. – <http://from-ua.com/technology/57b4fb3911d>
2. Скорик Е. «Белые частоты» для беспроводного Интернета // Радиоаматор. – 2013. – №1.
3. Google будет раздавать Интернет с воздушных шаров. – [podrobnosti.ua/internet/2013/06/17/911817.html](http://podrobnosti.ua/internet/2013/06/17/911817.html)
4. В Украине готовятся запустить ракету с российского космодрома. – <http://comments.ua/ht/455996-ukraine-gotovyatsya-zapustit-raketu.html>
5. Watson (computer). – [http://en.wikipedia.org/wiki/Watson\\_\(computer\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Watson_(computer))
6. HTC предлагает объединить по Wi-Fi все смартфоны мира в суперкомпьютер. – <http://comments.ua/ht/454461-htc-predlagaet-obedinit-wifi.html>

Аббревиатура ЧМЗ – это не Челябинский (или Черниговский) Машиностроительный Завод. ЧМЗ расшифровывается как Чтение-Модификация-Запись. Все, кто изучает программирование микроконтроллеров (МК) компании Microchip, рано или поздно сталкиваются с, так называемой, проблемой ЧМЗ (анг. RMW – Read-Modification-Write). Иногда непонимание причин возникновения этой проблемы вводит начинающих программистов МК в ступор. После многочисленных перепроверок выясняется, что код, вроде бы, не содержит ошибок, но, тем не менее, поведение МК остается непредсказуемым. Природа возникновения этой «ошибки» и способы борьбы с ней рассмотрены в настоящей статье.

Проблема ЧМЗ наблюдается для большинства МК фирмы Microchip. Для полного понимания рассмотрим один из случаев возникновения «ошибки». Заметим, что эта проблема возникает как при программировании на языке ассемблера, так и на языках высокого уровня.

На рис.1 показан фрагмент схемы с выводами порта В (PORTB). Линия 3 (PB3) этого порта «подтянута» к плюсу источника питания. Пройдем в пошаговом режиме приведенный в листинге код на языке Си, который создан специально для этой схемы.

Этот код является вполне достаточным для наблюдения ошибки, вызванной «проблемой ЧМЗ». Желающие могут скомпилировать код в MPLAB, прогнать его в «железе» и проверить, тем самым, справедливость выводов автора.

Структурная схема порта (один разряд из восьми) микроконтроллера среднего семейства PIC16 показана на рис.2.

```

Листинг
void main(void)
{
  unsigned char RMW = 0; // инициализируем переменную
  TRISB = 0; // PORTB переключаем на выход
  PORTB = 0; // Очищаем PORTB
  TRISBbits.TRISB3 = 1; // RB3 переключаем на вход, который подтянут
  // резистором к плюсу питания
  PORTBbits.RB0 = 1; // «Поднимаем» бит RB0 порта
  TRISBbits.TRISB3 = 0; // Переключаем RB3 на выход
  RMW = PORTB; // Копируем значение из PORTB
  // в переменную RMW
  // и с удивлением обнаруживаем, что вместо
  // значения 0b00000001 значение переменной
  // равно 0b00001001
}
    
```

В этой схеме имеется две защелки (триггера). В одной из них (TRIS) записывается и сохраняется информация о направлении работы соответствующей линии порта (на вход или на выход). В другой защелке (триггере), – защелке данных записывается и сохраняется информация соответствующего разряда порта при работе на выход.

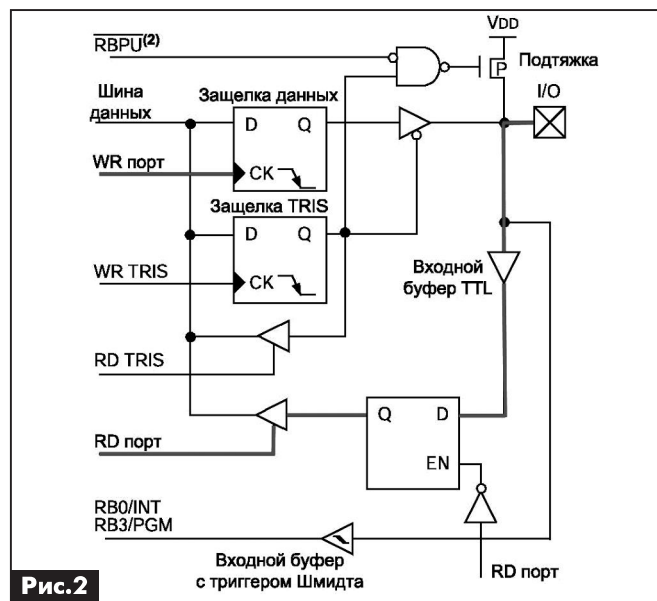


Рис.2

Все операции записи в порт выполняются по принципу «Чтение-Модификация-Запись», сначала производится чтение состояния всех выводов порта, затем изменение (модификация) и запись в защелку.

Из приведенной схемы видно, что запись (WR) МК производит в защелку данных, а чтение (RD) от внешних устройств – непосредственно с выводов микроконтроллера.

Теперь рассмотрим, как выполняется код из листинга.

Изначально обнуляется регистр порта (TRISB=0), т.е. записали лог. «0» в защелку.

Этим линия RB3 переведена для работы как вход. При этом на входе RB3 появилась лог. «1» благодаря подтягивающему резистору R1. При изменении RB0 предварительно производится чтение порта. Так как на RB3 присутствует лог. «1», то МК считывает значение всего порта, равное 00001000, в двоичной системе счисления. Далее производится модификация данных, т.е. меняется значение RB0. Получаем 00001001. И полученные данные записываются в защелки порта.



Таким образом, можно сделать вывод, что данная проблема возникает, когда в процессе выполнения программы меняется направление работы портов и при этом применяются бит-ориентированные команды. Исключая одно из этих условий, можно избавиться от подобного поведения микроконтроллера. Если избежать изменения направления работы портов в некоторых случаях невозможно, то отказаться от бит-ориентированных команд – просто. Для этого применяется буферный регистр, изменения битов производится в буферном регистре, а запись в порт производится копированием значения буферного регистра в регистр порта.

Есть еще один случай возникновения подобной ошибки, но при котором не происходит переключение направления работы портов. Это может наблюдаться тогда, когда тактовая частота микроконтроллера высока и подряд выполняются две и более бит-ориентированные команды. При этом из-за высокой нагрузки порта может не успеть установиться уровень лог. «1» вовремя. Считываются неверные данные, и последующее поведение программы становится не таким, как предполагалось разработчиком.

Фирма Microchip, зная об этой проблеме, предлагает разделять такие команды NOP-ами.

Более правильным решением следует считать использование буферного регистра.

Для исключения подобных ошибок в современных микроконтроллерах PIC производитель ввел аппаратный виртуальный регистр LATx.

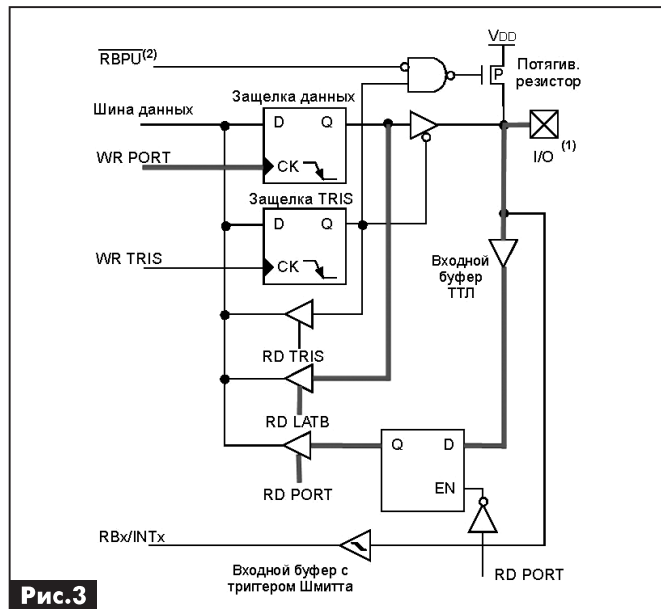


Рис.3

Структурная схема порта такого микроконтроллера (один разряд из восьми) показана на рис.3. Из этой схемы видно, что при использовании регистра LATx считывание данных производится непосредственно с выходов защелок. Для чтения данных с выводов порта используется регистр PORTx, а для записи данных в порт – LATx. При таком использовании регистров проблема ЧМЗ невозможна в принципе.

Автор надеется, что данная статья поможет начинающим программистам МК обойти «грабли», расставленные производителем микроконтроллера, и глубже разобраться в работе МК.

TRACO  
POWER

## Промышленные DC/DC-преобразователи для монтажа на DIN-рейку



### Серии TCL-DC мощностью 25 и 60 Вт

- Диапазоны входных напряжений 9,5...18 или 18...75 В DC
- Стабилизированные выходные напряжения 5, 12 или 24 В DC
- Диапазон рабочих температур -25...+70 °C
- Высокий КПД (до 86%)
- Напряжение изоляции вход/выход 1500 В DC
- Соответствие промышленным стандартам ЭМС
- Низкий уровень ЭМИ (для офисных помещений, FCC класс B)
- Дополнительный адаптер для монтажа на стену

Компания СЭА – официальный дистрибьютор Traco Electronic AG в Украине

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



СЭА

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

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

Сергей Рюмик, г. Чернигов



«Лицом к лицу – лица не увидать: большое видится на расстоянии». Это крылатое выражение из стихотворения Сергея Есенина, применительно к названию данной статьи, призывает внимательнее присмотреться к тем благам цивилизации, которые у нас всегда под рукой. Речь идет об Android-планшетах – высокотехнологичных компьютерных изделиях, ставших в последнее время обыденной вещью в домашней обстановке.

Как подружить планшет с микроконтроллером (МК)? Какие способы проводного и беспроводного соединения доступны? Какие новинки появились в микроконтроллерном мире? Как написать и отладить программу под ОС Android? На эти и другие вопросы будут даны ответы в новом цикле статей.

## Почему планшет?

Радиолюбители, осваивающие МК разных типов, используют для программирования, отладки и вывода информации персональный компьютер. Это удобно и практично. Однако есть целый ряд приложений, в которых хотелось бы иметь «умный» переносной прибор, наделенный интеллектом не хуже, чем у стационарного компьютера. Ноутбук такую проблему не решает, нужно что-то более легкое, дешевое и менее габаритное.

На помощь придет планшетный компьютер или, по-простому, планшет. Само слово – французского происхождения (фр. *planchette*). В вычислительной технике оно обозначает плоский мобильный компьютер со встроенным аккумулятором и сенсорным дисплеем (тачскрином) небольшого размера. Планшеты с диагональю экрана 7...11 дюймов занимают промежуточное положение между более мелкими смартфонами и более крупными ультрабуками.

Современный планшет, как правило, содержит одну или две цифровые камеры, микрофон, стереодинамики, акселерометр, Wi-Fi, Bluetooth, USB-OTG и другие интерфейсы. Управление ведется вручную, нажатием на виртуальные чекбоксы, но имеются и физические кнопки для включения питания, регулирования громкости и т.д.

Учитывая доступность и низкую цену планшетов, сейчас у каждого члена семьи может быть свой аппарат с отдельным доступом к Интернету, и это нормально. Наличие связи с Всемирной паутиной подразумевается априори, ведь еще с первых образцов за этими изделиями закрепилось название «интернет-планшет».

## Критерии выбора планшета.

*Габаритные размеры и масса:*

- планшеты с диагональю 7-8 дюймов весят око-

ло 300 г, легко помещаются во внутренний карман куртки или в дамскую сумочку, что ценно при поездках. Их удобно держать в одной руке на весу;

- планшеты с диагональю 9-10 дюймов весят 500-600 г (новейший Sony Xperia Z2 с рекордом 426 г не в счет). Это вариант домашнего пользования. Экран у них большой, соответственно, картинки смотрятся привлекательнее, текст читать легче, да и нажимать пальцами на сенсорные кнопки проще.

## Характеристики дисплея:

- подавляющее большинство планшетов имеют «длинный» экран с соотношением сторон 16:9 или 16:10. Это позволяет в полном размере и без искажений смотреть кинофильмы, что немаловажно для досуга. Аппараты с экраном 4:3 в микроконтроллерных экспериментах тоже можно применять;
- разрешающая способность для экранов 7-8 дюймов желательна 1024x600, для экранов 9-10 дюймов – 1280x800. Разумеется, чем больше число пикселей, тем лучше, но верхнюю границу определяет толщина кошелька покупателя;
- лучшей яркостью при солнечном свете обладают дисплеи с технологией IPS или PLS, но такие планшеты дороже по цене. Для домашнего (не уличного) применения подойдут и самые бюджетные модели с обычным TN-экраном;
- тип сенсорной матрицы у современных дисплеев будет однозначно емкостной с мультитачем на 10 касаний, резистивные матрицы уходят в прошлое, их доля на рынке составляет 1:20.

## Встроенные интерфейсы:

- Wi-Fi присутствует во всех моделях планшетов (а как же без него!);
- разъем USB служит для подключения к компьютеру и подзарядки питания. Его роль может играть и системный разъем, что не принципиально. Весьма желательна функция USB-host или, по-другому, USB-OTG, которая позволяет через кабель-переходник подключать флешки, клавиатуру, мышь, картридер;
- модем 3G (2G) превращает планшет в смарт-

фон с выходом в Интернет. Это полезно, если отсутствует поблизости сеть Wi-Fi;

- Bluetooth предназначен для отправки и получения файлов на мобильные телефоны, другие планшеты, ноутбуки и компьютеры. Различают Bluetooth версии 2.1, 3.0 и 4.0. Последние две разновидности существенно быстрее;

- GPS служит для определения географических координат по навигационным спутникам. Чудесная вещь в поездках, турпоходах и даже в самолетах, если сидеть в кресле у окна;

- ИК-порт (IR) позволяет использовать планшет вместо пульта ДУ для телевизоров и другой бытовой техники, в том числе самодельной на основе МК. Функция относительно редкая, но она получила вторую «реинкарнацию» в самых современных планшетах фирм Sony, Samsung.

*Операционная система (ОС):*

- Google Android;
- Apple iOS;
- MS Windows Phone;
- Blackberry OS.

Именно в таком порядке они делят пальму первенства по состоянию на 2013 год (**рис. 1**). Остальные ОС, в частности, Symbian, Bada, MeeGo, webOS, по разным причинам распространены мало. За два последних года, как и предсказывали аналитики, Android «обошел на повороте» iOS. Чтобы понять причину – небольшой экскурс в историю.

В 2010 году фирма Apple первой вышла на рынок современных сенсорных планшетов со своим знаменитым iPad, основанном на iOS. Но пользователи быстро сообразили, что хорошая аппаратная начинка сама по себе ничего не стоит, а прикладные программы и игры надо либо покупать (достаточно дорого), либо тратиться на лицензию разработчика, ввиду закрытости исходных кодов.

Второй крупный игрок, фирма Microsoft, выпустила мобильную версию ОС Windows. Правда, для нормальной работы на ней планшетов требуется специфическое «железо» с высокими техническими характеристиками. На «абы-какой» прибор такую ОС не поставишь, соответственно, и желающих внедрять ее в повседневную практику не так много.

Фирма Google пошла совсем другим путем. Исходные коды ОС Android изначально являются открытыми (в отличие от iOS). Аппаратные ограниче-

ния не ставятся (в отличие от Windows Phone). Следовательно, ни программисты, ни электронщики дискомфорта в работе с Android не ощущают. В итоге эта ОС успешно внедряется не только в мобильную связь, но и во многие бытовые приборы: телевизоры, игровые приставки, роботы, наручные часы, кофеварки, пылесосы, смартбуки и т.д.

В США платформа Android занимает 51% рынка мобильных устройств, в Европе 68%, в Китае 78%, в Южной Америке 83%. Именно ОС Android стала популярной среди радиолюбителей стран СНГ, и именно она будет применяться в дальнейших экспериментах.

*Бренд изготовителя:*

- если хочется иметь меньше хлопот с совместимостью программного обеспечения, то лучше выбрать Android-планшет известных марок (в порядке популярности и массовости): Samsung, Asus, Lenovo, Huawei;

- сверхнизкая цена планшета должна настораживать, обычно это связано с какими-то техническими ограничениями или с морально устаревшей моделью.

**Версии ОС Android.**

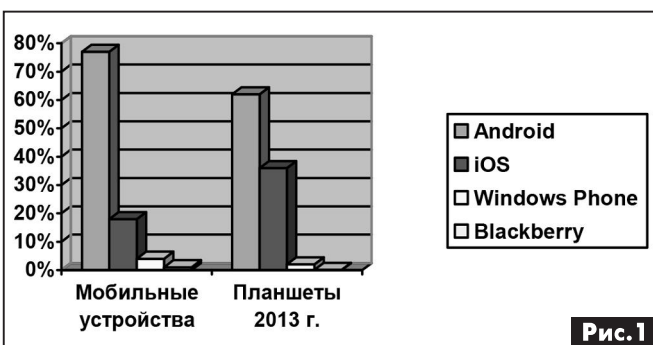
В 2005 году стартап-проект «Android», созданный 8 программистами под руководством Энди Рубина, был выкуплен фирмой Google за 50 млн. долларов. Интересный факт, что за 2 недели до этой сделки разработчики Android обращались в фирму Samsung, но корейцев подвело чутье, и они отказались от сотрудничества.

В 2008 году появилась первая рабочая версия Android, которую в дальнейшем окрестили «вкусным» названием яблочного пирога. Практика надления новых версий ОС нарицательными именами согласно латинскому алфавиту A...K сохранилась и в последующем (**табл. 1**). Активными на сегодняшний день являются версии, старше 4.0, на что и надо рассчитывать при выборе планшета.

ОС Android (по-русски, Андроид) основана на ядре Linux и собственной реализации Java от Google. Впоследствии был создан альянс Open Handset Alliance, состоящий из 84 фирм под предводительством Google, который в настоящее время профессионально занимается поддержкой и развитием платформы.

Android использует стандартизованные библиотеки функций. Мощные программные инструменты (бесплатные!) позволяют портировать компоненты из других библиотек, написанных на Си и прочих языках программирования высокого уровня.

Основные причины популярности Android – большое количество бесплатного софта, открытая архитектура «а-ля» Linux и относительная простота создания приложений. Здесь все легко подстраивается под свои нужды, имеется огромное количество примеров и литературы.



**Рис. 1**

Табл. 1

Версия ОС	Название ОС	Перевод	Дата выпуска	Примечание
Android 1.0	«Apple Pie»	Яблочный пирог	23.09.2008	Первая стабильная версия
Android 1.1	«Banana Bread»	Банановый хлеб	09.02.2009	Исправление мелких ошибок
Android 1.5	«Cupcake»	Кекс	30.04.2009	Добавление возможностей
Android 1.6	«Donut»	Пончик	15.09.2009	Поддержка сети CDMA
Android 2.0	«Eclair»	Эклер	26.10.2009	Поддержка HTML5
Android 2.1			11.01.2010	Добавление «живых обоев»
Android 2.2	«Froyo»	Замороженный йогурт	20.05.2010	Версия для смартфонов
Android 2.3	«Gingerbread»	Имбирный пряник	09.02.2011	Обновление и улучшение
Android 3.0	«Honeycomb»	Медовые соты	22.02.2011	Учет особенностей интернет-планшетов
Android 3.1			10.05.2011	
Android 3.2			15.07.2011	
Android 4.0	«Ice Cream Sandwich»	Вафельное мороженое	16.12.2011	Универсальная платформа для интернет-планшетов и для смартфонов
Android 4.1	«Jelly Bean»	Желейная конфета	09.07.2012	
Android 4.2			13.11.2012	
Android 4.3			24.07.2013	
Android 4.4	«KitKat»	Шоколадный батончик	31.10.2013	Требуется 512 Мбайт ОЗУ

### Микроконтроллерный мир.

Если среди радиолюбителей провести референдум, то выявится два мощных направления в микроконтроллерных предпочтениях. Во-первых, нестареющие душой 8-разрядные МК. Во-вторых, набирающие популярность 32-разрядные контроллеры.

Для тех, и других типов МК выпускаются оценочные платы. Они дают пользователю программный доступ к цифровым и аналоговым портам, при этом гарантируют отсутствие ошибок в схеме и надежность пайки сверхмелких SMD-элементов. Надо признать, что миниатюрность корпусов современных микросхем реально отбивает у людей охоту «возиться» с пайкой, ведь проще купить готовое изделие и осуществить «быстрый старт».

Наиболее популярными среди моделей 8-бит являются многочисленные клоны Arduino. Их можно подключить к планшету, используя наклейки-шилды. Ценно то, что выпускаемые промышленностью шилды Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth обладают универсальностью. Их можно состыковать с оценочными платами МК любой разрядности, поскольку связь ведется по двух- или трехпроводной схеме цифровыми сигналами.

Оценочные платы для 32-разрядных «кристаллов» выпускают многие фирмы, но по разнообразию ассортимента и низкой цене нет равных фирме STMicroelectronics (STM). Ее продукцию массово используют самоделщики, ориентируясь на МК с ядром CORTEX (табл. 2, рис. 2).

Оценочные платы фирмы STM делятся на 3 категории <<http://www.st.com/web/catalog/tools/FM116/SC959/SS1532>>:

- Nucleo – начального уровня, совместимые с Arduino (табл. 3, рис. 3);
- Discovery – начального уровня общего применения (табл. 4, рис. 4);
- Evaluation Board – профессиональные, очень «навороченные» и дорогие.

Любую из них можно использовать для связи с планшетом, но особое внимание следует обратить на высокопродуктивные МК семейства STM32F4xx и на новейшую линейку Nucleo.

Для сведения, платы Nucleo были представлены мировому сообществу в феврале 2014 года. Они построены по упрощенной схеме и служат гибридом, программно и аппаратно совместимым с Arduino-UNO. Их низкая фирменная стоимость объясняется,

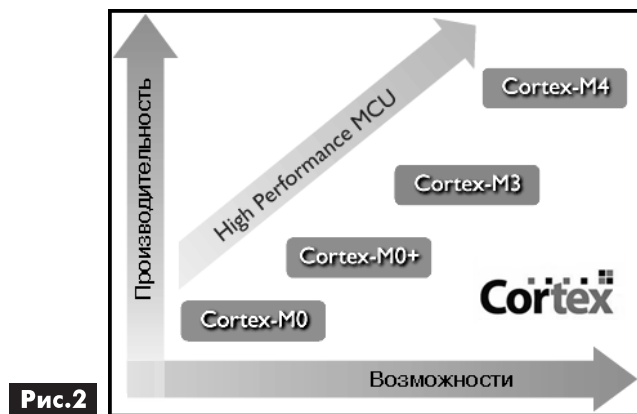


Рис. 2

Табл. 2

Линейка МК	F <sub>такт</sub> [МГц]	Ядро	Особенности, назначение
STM32F030...072	48	Cortex-M0	МК начального уровня, низкая цена, малоразмерный корпус
STM32F100	24	Cortex-M3	
STM32F101	36		
STM32F102	48		
STM32F103...107	72		
STM32F205...217	120	Cortex-M3	Высокопроизводительные МК общего применения
STM32F302...383	72	Cortex-M4	МК с функциями сигнального процессора (DSP, FPU)
STM32F401	84	Cortex-M4	Высокопроизводительные МК с функциями сигнального процессора
STM32F405...417	168		
STM32F427...439	180		
STM32L051...063	32	Cortex-M0+	МК с ультранизким энергопотреблением
STM32L100...162	32	Cortex-M3	МК с низким энергопотреблением
STM32TS60	72	Cortex-M3	МК с встроенным контроллером резистивных сенсорных панелей
STM32W108	24	Cortex-M3	МК с встроенным радиотрактом 2,4 ГГц (стандарт ZigBee)

Табл.3

Оценочная плата Nucleo	Встроенный МК (параметры)	Функциональный состав
NUCLEO-F030R8	STM32F030R8T6 (48 MHz, 64 KB Flash, 8 KB RAM)	ST-LINK/V2-1, USB-mini (Virtual COM-порт, Mass Storage), SWD, 3 светодиода, 2 кнопки, LQFP-64, питание 3,3; 5,0; 7...12 В, контакты под Arduino-Uno и под ST Morpho (полный доступ к портам), цена на сайте изготовителя 10,1...10,3 USD
NUCLEO-F072RB	STM32F072RBT6 (48 MHz, 128 KB Flash, 16 KB RAM)	
NUCLEO-F103RB	STM32F103RBT6 (72 MHz, 128 KB Flash, 20 KB RAM)	
NUCLEO-F401RE	STM32F401RET6 (84 MHz, 512 KB Flash, 96 KB RAM)	
NUCLEO-L152RE	STM32L152RET6 (32 MHz, 512 KB Flash, 48 KB RAM, 12 KB EEPROM)	

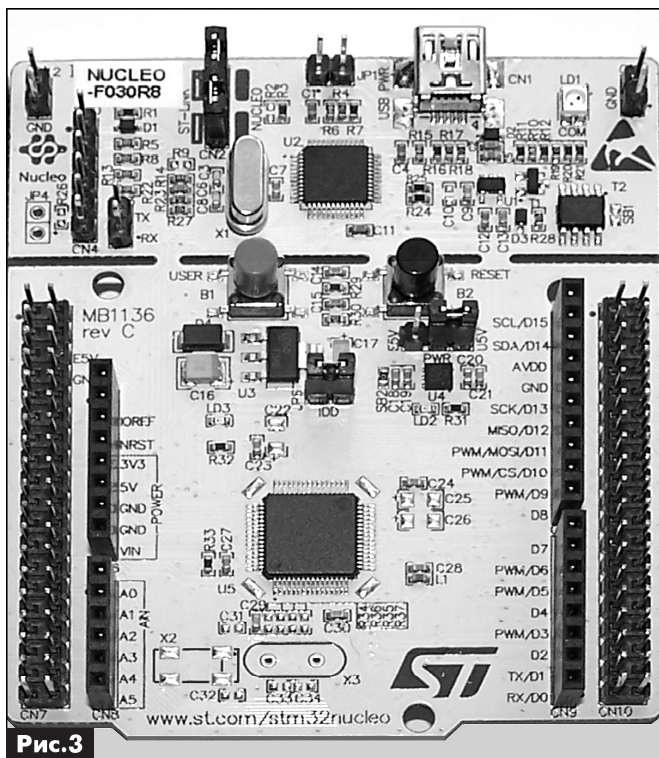


Рис.3

во-первых, рекламной политикой (цена, близкая к себестоимости), во-вторых, использованием радиоэлементов собственного производства, в-третьих, отсутствием затрат дилеров на транспортирование, растаможивание, торговую наценку.

Новым веянием последнего времени становится встраивание оценочных плат прямо в любительские конструкции. С одной стороны, это экономит

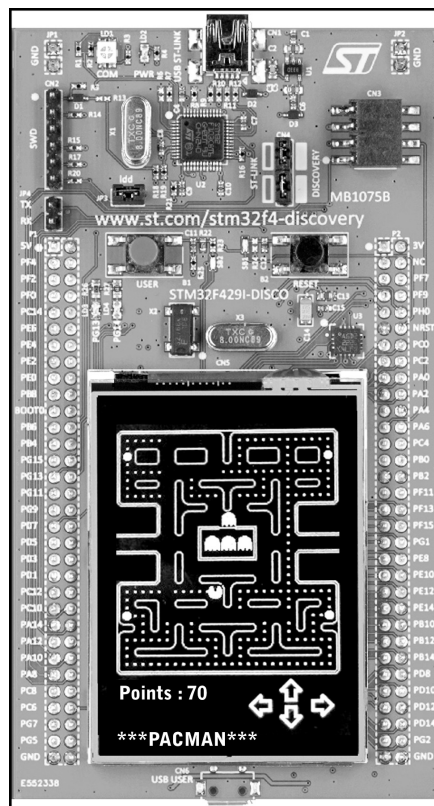


Рис.4

массу времени и нервов, поскольку заказывать в Интернете одну печатную плату – дорого, делать самостоятельно «утюгом» – проблематично. С другой стороны, это хобби, а за него, как известно, не жалко и немного переплатить.

(Продолжение следует)

Табл.4

Оценочная плата Discovery	МК (параметры)	Функциональный состав	Цена, USD
32F0308DISCOVERY (STM32F0308-DISCO)	STM32F030R8T6 (48 MHz, 64 KB Flash, 8 KB RAM)	ST-LINK/V2, 4 светодиода, 2 кнопки, 66 контактов	8,9
32F072BDISCOVERY (STM32F072B-DISCO)	STM32F072RBT6 (48 MHz, 128 KB Flash, 16 KB RAM)	ST-LINK/V2, гироскоп, сенсорная панель, USB-User, 6 светодиодов, 2 кнопки, 66 контактов	10,4
32F401CDISCOVERY (STM32F401C-DISCO)	STM32F401VCT6 (84 MHz, 256 KB Flash, 64 KB RAM)	ST-LINK/V2, гироскоп, компас, микрофон, USB-OTG, аудиоЦАП, 8 светодиодов, 2 кнопки, 106 контактов	14,2
32F429IDISCOVERY (STM32F429I-DISCO, рис.4)	STM32F429ZIT6 (180 MHz, 2 MB Flash, 256 KB RAM)	ST-LINK/V2, цветной дисплей 2,4", ОЗУ 64 Мбит, гироскоп, USB-OTG, 6 светодиодов, 2 кнопки, 134 контакта	28,8
32L100CDISCOVERY (STM32L100C-DISCO)	STM32L100RCT6 (32 MHz, 256 KB Flash, 16 KB RAM)	ST-LINK/V2, 4 светодиода, 2 кнопки, 66 контактов	7,7
32L152CDISCOVERY (STM32L152C-DISCO)	STM32L152RCT6 (32 MHz, 256 KB Flash, 32 KB RAM, 8 KB EEPROM)	ST-LINK/V2, черно-белый LCD 24x4, сенсорная панель, 4 светодиода, 2 кнопки, 60 контактов	14,8
STM32F0DISCOVERY	STM32F051R8T6 (32 MHz, 64 KB Flash, 8 KB RAM)	ST-LINK/V2, 4 светодиода, 2 кнопки, 66 контактов	8,7
STM32F3DISCOVERY	STM32F303VCT6 (72 MHz, 256 KB Flash, 48 KB RAM)	ST-LINK/V2, гироскоп, компас, USB-USER, 10 светодиодов, 2 кнопки, 102 контакта	10,7
STM32F4DISCOVERY	STM32F407VGT6 (168 MHz, 1 MB Flash, 192 KB RAM)	ST-LINK/V2, 3-осевой акселерометр, микрофон, USB-OTG, аудиоЦАП, 8 светодиодов, 2 кнопки, 104 контакта	14,6
STM32L-DISCOVERY	STM32L152RBT6 (32 MHz, 128 KB Flash, 16 KB RAM, 4 KB EEPROM)	ST-LINK/V2, черно-белый LCD 24x4, сенсорная панель, 4 светодиода, 2 кнопки, 60 контактов	Снято с произв.
STM32VLDISCOVERY	STM32F100RBT6 (24 MHz, 128 KB Flash, 8 KB RAM)	ST-LINK, 4 светодиода, 2 кнопки, 62 контакта	9,7



# БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

## Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

**tnx ON4AVT, F6AJA, PT2OP, JI3DST, YB4IR, OD5NJ, I1JQJ, EI7CC, UR4MCK, MM0DFV, NG3K, CT4NH, G3TXF, UX0FF, VE3DZ, G3ZAY, ZS4BS, I0JBL, OM3TOW, LY3BY, SP3DOI, OE1WHC, VA3RJ**

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

**DXCC NEWS** – Недавно закончившаяся экспедиция FT5ZM на остров Амстердам засчитана для DXCC.

**DAYTON DX DINNER** – SouthWest Ohio DX Association объявила, что David Collingham (K3LP) выступит с речью на 29-м ежегодном DX Dinner, который пройдет в рамках 2014 Dayton Hamvention в пятницу 16 мая в Dayton Marriott Hotel.

**UK POSTAL RATES** – Почтовые тарифы в Великобритании изменились с 31 марта. Новый тариф для оправки письма классом International Standard (ранее Airmail) весом до 20 г составит GBP 0,97 (в страны Европы) и GBP 1,28 (в остальные страны).

**CARIBBEAN TRIP** – Jack, KB8RJ, и его жена Cristina, WD8KUR, были активны в «отпускном стиле» позывными FS/KB8RJ и FS/WD8KUR с острова St. Martin (NA-105) и позывными PJ6/KB8RJ и PJ6/WD8KUR с острова Saba (NA-145).

**PACIFIC TRIP** – Tim, NL8F, отправляется в Австралию, планируя работать позывным VK4/NL8F/р с острова Fraser (OC-142). Затем он отправится на остров Норфолк (OC-005) и будет активен оттуда позывным VK9NF. После этого он вернется на островов Christmas (OC-024) и будет работать с него позывным T32TM.  
QSL для всех позывных via K8NA.

**3C, EQUATORIAL GUINEA** – Elmo, 3COBYR, завершил работу с острова Аннобон. При наличии времени он будет активен в течение нескольких дней позывным 3C4BYR с острова Биоко (AF-010), Экваториальная Гвинея.  
QSL via EA5BYR.

**4S7, SRI LANKA** – DL7DF и его группа (DH7KU, DJ6TF, DK1BT, DK1BT, DK7LX, DL4WK, DL7UFN, DL7UFR, SP3CYU и

SP3DOI) будут активны из Шри-Ланки (AS-003). Они будут работать на диапазонах 160-6 метров CW и SSB, используя несколько станций, причем одна станция будет специально выделена для работы RTTY, PSK31 и SSTV. В этот период также запланирована активация острова Barbergyn (AS-171).  
QSL via DL7DF.

**5B, CYPRUS** – Дмитрий, UR4MCK, будет активен позывным 5B/UR4MCK с Кипра 7-14 мая. Он будет работать только CW на частотах, соседних с QRP-частотами.  
QSL via UR4MCK.

**5H, TANZANIA** – Arne, OH2NNE, будет активен позывным 5H2DK из Sanya Juu, Танзания. Он работает на диапазонах 80-10 метров SSB.  
QSL via OH2NNE.

**5V, TOGO** – Joel, F5AOW, позывным 5V7BJ, и Philippe, F5MVB, позывным 5V7MP, будут активны из Того.  
QSL via home calls, direct или через бюро.

**7P, LESOTO** – Peter, EI7CC, снова будет активен позывным 7P8PB из Лесото. Он будет работать в отпускном стиле из шэка своего зятя Gerry, 7P8CC (EI8CC, посла Ирландии в Лесото).  
QSL via EI7CC.

**8Q, MALDIVES ISL.** – Tatsu, JF1CCH, будет активен позывным 8Q7TS с Мальдивских островов (AS-013). Он будет работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 40-10 метров, возможно, также на диапазонах 160 и 80 метров.  
QSL via home call (все QSO будут автоматически подтверждены через бюро).

**9X, RWANDA** – Nick, G3RWF, снова будет активен позывным 9X0NH из Руанды. Он будет работать в основном CW и немного SSB на КВ-диапазонах (кроме

диапазона 160 метров) и на диапазоне 6 метров, а также примет участие в RSGB Commonwealth Contest.  
QSL via G3RWF.

**A3, TONGA** – Masa, JA0RQV, будет активен позывным A35JP из Tongatapu (OC-049). Он будет работать в эфире в свое свободное время на диапазонах 80-6 метров CW и SSB.  
QSL via JA0RQV.

**C9, MOZAMBIQUE** – Gert, ZS6AYU, будет активен в отпускном стиле позывным C91GR из Bilene, Мозамбик. Он будет работать на диапазонах 40-10 метров, в основном CW.  
QSL via ZS6AYU.

**CT, PORTUGAL** – Члены Portuguese DX Group (<http://gpdx.blogspot.com>) будут активны позывным CS5DX по случаю 20-летия своего клуба с 24 мая по 15 июня, в том числе в Portugal Day Contest.  
QSL via CS5DX.

**CT9, MADEIRA ISL.** – Jean-Marc, F5SGI, будет активен позывным CT9/F5SGI с Мадейры (AF-014) в апреле. Он будет работать в основном CW на диапазонах 80-10 метров.  
QSL via home call, direct или через бюро.

**DL, GERMANY** – Robert, DK2RO, будет активен позывным DK2RO/р с острова Spiekeroog (EU-047). Он будет работать в основном CW в свободное время.  
QSL via DK2RO.

**FG, GUADELOUPE** – Oliver, F6ARC, будет активен в отпускном стиле позывным FG/F6ARC с Гваделупы (NA-102). Он будет работать только CW, уделяя основное внимание НЧ и WARC-диапазонам.  
QSL via FE11DX.

**FH, MAYOTTE ISL.** – Hartwig, DL7BC, снова будет активен позывным TO7BC с

КВ + УКВ



Майотты (AF-027). Он будет работать в основном SSB и немного цифровыми видами на диапазонах 40-10 метров и примет участие в CQWW WPX Contest. QSL via DL7BC.

**FR, REUNION ISL.** – George, OK2KG, будет активен позывным FR/OK2KG с острова Реюньон (AF-016). Он будет работать в отпускном стиле на диапазонах 40-10 метров CW и SSB. QSL via home call, direct или через бюро.

**FR, REUNION ISL.** – Guy, F5MNV, будет активен позывным FR/F5MNV с острова Реюньон. Он будет работать только CW. QSL via home call, direct или через бюро.

**GM, SCOTLAND** – Группа из пяти операторов-членов Workington Radio Club'a ([www.mx0wrc.org](http://www.mx0wrc.org)) будет активна позывным MS0WRC из Tanera Mor, острова Summer (EU-092) в течение 14-21 июня. QSL via G0MTD.

**HH, HAITI** – John, N5JC, и Joel, N5JR, будут активны позывным HH2/N5JC и HH2/N5JR с Гаити. Они будут работать на диапазонах 160-6 метров, в основном CW и RTTY, а также на диапазонах 30, 17 и 12 метров. Вместе с Jean-Robert'ом, HH2JR, они примут участие в CQ WW WPX Contest позывным 4V1JR (QSL via W3HNK). QSL via N5JR.

**HK0/S, SAN ANDRES ISL.** – AB1UH, N7QT, N7UN и W4VAB будут активны в отпускном стиле позывным 5J0X с острова San Andres (NA-033) в апреле. Они будут работать CW и SSB на диапазонах 80-10 метров. QSL via N7QT.

**HP, PANAMA** – Simone, IK5RUN, и Danio, I5OYY, будут активны в отпускном стиле позывными как HP2/IK5RUN и HP2/I5OYY из ряда панамских групп IOTA (NA-170 и NA-202, возможно, также NA-088). Они будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 80-6 метров. QSL via home calls.

**J3, GRENADA** – Bob, G3PJT, будет активен позывным J34G с Гренады (NA-024). QSL via G3PJT и LoTW.

**J6, ST. LUCIA** – Специальная станция J6STL35 активна по случаю 35-летия независимости Сент-Люсии.

**KH8, AMERICAN SAMOA** – Lance, W7GJ, будет активен позывным KH8/W7GJ из Tutuila (OC-045), Американское Самоа, в течение 13-28 июля. В основном он будет работать на диапазоне 6 метров EME, главным образом 13-21 июля. Ланс написал: «Чтобы позволить заранее спланировать работу тем, кто захотят сработать со мной во время моего нахождения на Американском Самоа, я предоставляю массу предварительной информации о своей DX-экспедиции. Я приглашаю всех освоиться с JT65A и,

особенно, с процедурами QSO, которые я использую наиболее эффективным образом в этих DX-экспедициях». QSL via W7GJ.

**LY, LITHUANIA** – Jonas, LY5A, будет активен позывным LY24A по случаю 24-й годовщины восстановления независимости Литвы. QSL via LY5A.

**OA, PERU** – Hutch, OA4/NK0S, будет активен со станций Radio Club'a Peruano. Он будет работать в отпускном стиле в основном SSB, возможно, также немного CW и цифровыми видами. QSL via home call и LoTW.

**OE, AUSTRIA** – Операторы из Amateur Radio Section ORF (Австрийской радиовещательной корпорации) и Documentary Archives Radio Communications/QSL Collection будут работать специальным позывным OE14M в течение 25-27 апреля. Это будет официальная станция «Международного марconiевского дня», а связи, проведенные 26 апреля, будут засчитываться для диплома IMD Award. QSL via OE1WHC.

**OM, SLOVAKIA** – Roman, OM3TOW, будет активен позывным OM44LTE до 31 декабря по случаю внедрения стандарта 4-го поколения LTE в сотовую связь в Словакии. QSL via OM3RP.

**OZ, DANMARK** – Tom, DL4VM, будет активен позывным OZ/DL4VM с острова Vendsyssel-Thy (EU-171) 10-24 мая и затем с 30 августа по 20 сентября. QSL via DL4VM.

**P4, ARUBA** – Aki, JR3QFB, и Take, JS6RRR, будут активны с острова Аруба (SA-036) позывными P40JH и P40R. Они планируют работать SSB, CW, FM и цифровыми видами на диапазонах 160-6 метров. QSL via home calls, direct или через бюро.

**PJ2, CURACAO ISL.** – Andy, DK5ON, будет активен позывным PJ2/DK5ON с острова Кюрасао (SA-099). Он будет работать на диапазонах 80-6 метров CW, SSB, RTTY и PSK. QSL via home call, direct или через бюро.

**PJ6, SABA ISL.** – K5AC, KB1ZOJ, N4GRN, NV9L и W6IZT примут участие в ARRL DX SSB Contest, работая позывным PJ6A с острова Saba (NA-145). Вне конкурса они будут работать позывными PJ6/K5AC, PJ6/KB1ZOJ, PJ6/N4GRN, PJ6/NV9L и PJ6/W6IZT.

**PY, BRAZIL** – Andre, PY1CPF, и Celso, PY1MT, будут активны позывным ZV1M с маяка на острове Jurubaiba (SA-029). Они будут работать CW, SSB и PSK31. QSL via PY1MT.

**PZ, SURINAM** – Willy, ON4AVT, будет активен в «отпускном стиле» позывным PZ5VC из Uitkijk, Суринам. Он будет ра-

ботать главным образом PSK 31/63 и немного SSB. QSL via ON4AVT.

**SM, SWEDEN** – Bernd, DL8AAV, будет активен позывным SD1B/7 с острова Aspö (EU-138) в течение 17-29 июня. QSL via DL8AAV.

**T8, PALAU** – David, VK3BY, будет активен в отпускном стиле позывным T88XT из Палау (OC-009). Он будет работать только SSB на диапазонах 80-6 метров. QSL via VK3BY.

**TI, COSTA RICA** – Mike, W1USN, и Bob, AA1M, будут активны позывными TI8/homecall из Коста-Рики. Они будут работать SSB, CW, PSK31 и, возможно, немного RTTY на диапазонах 80-10 метров. TI8/W1USN примет участие в CQ WW WPX Contest. QSL via home calls, direct или через бюро и LoTW.

**UA\_ssh** – Александр Синяков, RX0QM, является участником 59-й Российской антарктической экспедиции и 10 марта он сменил Олега, RI1ANU, на станции «Беллинсгаузен» на острове King George, Южные Шетландские острова (AN-010). Он будет активен позывным RI59ANT, его лицензия действительна по 26 ноября 2014 г.

**UA** – Советский космонавт Юрий Гагарин (1934-1968) стал первым человеком в космосе, облетев Землю на космическом корабле «Восток» 12 апреля 1961 г. По случаю 80-летия со дня рождения Ю.Гагарина и 53-й годовщины его полета в космос специальные станции R1934G, R1961G, RG61PP, UE80G, UE80V и UE80YG будут активны с 1 марта по 30 апреля, а несколько специальных станций с цифрой 80 в префиксе и/или буквами KEDR в суффиксе (KEDR был позывным Гагарина во время полета корабля «Восток-1») будут активны из Казахстана и Молдовы, в том числе в YG International DX Contest. На специальном сайте ([www.12april1961.ru](http://www.12april1961.ru)) приведены условия учрежденного по этому случаю диплома.

**V2, ANTIGUA & BARBUDA** – Christian, DD3CF, будет активен в отпускном стиле позывным V25CF с Антигуа (NA-100), работая SSB на диапазонах 20-10 метров. QSL via DD3CF.

**V3, BELIZE** – Jim, NN5O, будет активен позывным V31AJ с острова Ambergris Caye (NA-073), Белиз. Он будет работать CW и SSB QRP на диапазонах 40-10 метров. QSL via NN5O.

**VE, CANADA** – Dave, VO1AU, будет активен позывным VO2AAA из зоны 2 CQ. QSL via VE3AAQ.

**VK9M, MELLISH REEF** – Работа DX-экспедиции VK9MT на остров Mellish плани-





руется в апреле. Последний пресс-релиз сообщил, что передовая группа прибывает в Маскау, Австралия, чтобы начать сбор аппаратуры и подготовку к плаванию на остров. Группа пилотов будет обеспечивать связь между участниками экспедиции на острове и DX-менами. Пожелания, относящиеся к работе (не просите их проверить QSO, т.к. логов у пилотов не будет), следует передавать через пилота, отвечающего за ваш регион:

- Главный пилот и Северная Америка: Ralph W4HK (w4hk@windstream.net)
  - Европа: Col MM0NDX (dxc59@gmail.com)
  - Новая Зеландия/Австралия: Lee ZL2AL (leez12a@gmail.com)
  - Южная Америка: Luciano PT7WA (pt7wa@globo.com)
  - Океания: Stan KH6CG (stan@models.net)
  - Африка: Andre A51B (anro@iway.na)
- Лог VK9MT будет ежедневно загружаться в Club Log (статистика будет отключена).  
QSL via M0URX и LoTW.

**VP2M, MONTSERRAT ISL.** – Iain, M0PCB, и Steve, M0SPF, будут активны в отпускном стиле позывными VP2MXI (CW) и VP2MZR (SSB и RTTY) с острова Монтсеррат (NA-103).  
QSL via LoTW, OQRS на Club Log'e, direct via M0PCB или через бюро via home calls.

**VP8\_ant- Will, MOZXA** – уже два месяца находится на научно-исследовательской станции Halley в Антарктиде. Он планирует работать в эфире позывным VP8DOI в свое свободное время и «когда это не будет мешать научным экспериментам». По окончании летнего антарктического сезона, сообщил он, «У меня будет более ясное представление, где можно расположить радиостанцию, и какие антенные системы можно будет установить». Лог будет выставлен на Club Log'e.

**VP9, BERMUDA ISL.** – G7VJR, M0VFC, M0BLF и G3ZAY будут активны позывными VP9/homecall с Бермудских островов. Они будут работать CW и SSB с упором на ВЧ-диапазоны. Все операторы загружают свои логи в Club Log и LoTW.  
QSL VP9/G7VJR via M0OXO; QSL VP9/M0VFC, VP9/M0BLF и VP9/G3ZAY via home calls с использованием OQRS на Club Log'e (direct или через бюро).

**W, USA** – Louis, W0FK, будет активен в отпускном стиле позывным W0FK/4 с острова Longboat Key (NA-034).  
QSL via W0FK.

**XU, CAMBODIA** – John, KF0RQ, будет активен из Камбоджи позывным XU7ACQ. Он будет работать SSB, PSK31 и RTTY на диапазонах 40-10 метров.  
QSL via KF0RQ.

**YB, INDONESIA** – Din, YB8RW/p, работал с островов Marangit и Miangas (оба относятся к OC-209). Затем он перебрался на остров Tahuna, Sangihe (OC-210), а сейчас активен с Marore (OC-210). Его планы зависят от местных условий.  
QSL via YB9BU.

**YL, LATVIA** – Столица Латвии Рига будет Европейской столицей культуры в 2014 г., и ряд специальных станций с префиксом YL2014 будет работать до 30 ноября. Программа «HamRadio Riga 2014» будет представлена на сайте <http://riga2014.ham.lv>.

**ZF, CAYMAN ISL.** – Hugh, W4VAB, будет активен в отпускном стиле позывным ZF2MT с Каймановых островов (NA-016). Он будет работать CW и PSK31 на диапазонах 40-10 метров.  
QSL via home call, LoTW и eQSL.

## IOTA-news (tnx UY5XE) ВЕСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ

### EUROPE

EU-001 SW5CC  
EU-002 OGOA  
EU-026 JW/PY2SEX  
EU-047 DK2RO/p  
EU-092 MS0WRC  
EU-138 SD1B/7  
EU-171 OZ/DL4VM



NA-005 VP9/M0BLF  
NA-005 VP9/M0VFC  
NA-016 ZF2MT  
NA-024 J34G  
NA-033 5J0X  
NA-034 W0FK/4  
NA-073 V31AJ  
NA-088 HP2/I5OYY  
NA-088 HP2/IK5RUN  
NA-100 V25CF  
NA-102 FG/F6ARC  
NA-103 VP2MXI  
NA-103 VP2MZR  
NA-105 FS/KB8RJ  
NA-105 FS/W0D8KUR  
NA-124 XF1P  
NA-145 PJ6/K5AC  
NA-145 PJ6/KB1ZOJ  
NA-145 PJ6/KB8RJ  
NA-145 PJ6/N4GRN  
NA-145 PJ6/NV9L  
NA-145 PJ6/W6IZT

NA-145 PJ6/W0D8KUR  
NA-145 PJ6A  
NA-170 HP2/I5OYY  
NA-170 HP2/IK5RUN  
NA-202 HP2/I5OYY  
NA-202 HP2/IK5RUN

### ASIA

AS-011 VU7AG  
AS-011 VU7KA  
AS-013 8Q7SM  
AS 153 AU2MQT  
AS-004 5B/UR4MCK  
AS-013 8Q7TS  
AS-146 BY4IB/4

### AFRICA

AF-005 D44TWO  
AF-010 3C4BYP  
AF-014 CT9/F5SGI  
AF-014 CR3L  
AF-016 FR/F5MNV  
AF-016 FR/OK2KG  
AF-021 ZS8C  
AF-027 TO7BC  
AF-030 ZD9M  
AF-032 5H1VC  
AF-039 3C0BYP

### N.AMERICA

NA-001 C6APX  
NA-001 C6ATT  
NA-001 AF1G/C6A  
NA-005 VP9/G3ZAY  
NA-005 VP9/G7VJR



### S.AMERICA

SA-002 VP8DNY  
SA-003 PR0F  
SA-006 PJ4/K9HZ  
SA-016 ZZ8S  
SA-029 ZV1M  
SA-036 P40JH  
SA-036 P40R  
SA-099 PJ2/DK50N

### OCEANIA

OC-005 VK9NF  
OC-008 P29VNX  
OC-009 T88AZ  
OC-009 T88XT  
OC-024 T32MT  
OC-045 KH8/W7GJ  
OC-049 A35JP  
OC-142 VK4/NL8F/p  
OC-145 YB4IR/8  
OC-204 YB4IR/p  
OC-209 YB8RW/p  
OC-210 YB8RW/p  
OC-273 YB0AI/8  
OC-276 YB9Y

### ANTARCTICA

AN-007 VP8SGK  
AN-010 RI1ANU  
AN-010 RI59ANT

## СОРЕВНОВАНИЯ

## CONTESTS

Календарь соревнований по радиосвязи на KB

Май

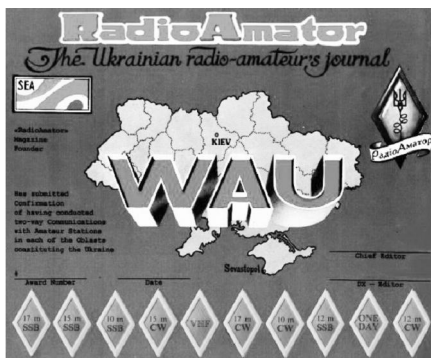
ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1	1300 - 1900	AGCW QRP/QRP Party	CW
3	1700 - 2100	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
3	1900 - 2300	QRPCQ QRP-MAS	CW
3-4	0000 - 1600	Araucaria VHF Contest	CW/FM/SSB
3-4	0000 - 2400	MARAC CW QSO Party	CW
3-4	0000 - 2400	MARAC CW QSO Party	SSB
3-4	0001 - 2359	10-10 Int. Spring QSO Party	CW/Digi
3-4	1300 - 0700	7QP - 7th Call Area QSO Party	CW/SSB
3-4	1500 - 1500	Day of the Portuguese Navy	CW/SSB/PSK31
3-4	1600 - 0400	Indiana QSO Party	CW/Phone
3-4	2000 - 1959	ARI Int. DX Contest	CW/SSB/RTTY
3-4	2000 - 0500	New England QSO Party (1)	All
4	1300 - 2400	New England QSO Party (2)	All
9-10	2300 - 2300	Nevada Mustang Roundup (NEQP)	CW/SSB/RTTY
10	1000 - 1200	EUCW Fraternizing CW QSO Party (1)	CW
10-11	1200 - 1200	A. Volta RTTY DX Contest	RTTY
10-11	1200 - 1159	CQ-M Int. DX Contest	CW/SSB
10	1700 - 2100	FISTS Spring Sprint	CW
11	1800 - 2000	EUCW Fraternizing CW QSO Party (2)	CW
17-18	0001 - 2400	MDXC Members Trophy	CW/Digi/SSB
17-18	1200 - 1200	EU PSK DX Contest	BPSK31
17-18	1200 - 1200	H. M. The King of Spain Contest	CW
17-18	1200 - 1200	UN DX Contest	CW/SSB
17	2200 - 2400	Feld-Heil Club Sprint	Feld-Heil
18	0100 - 0300	Run For The Bacon QRP Contest	CW
21	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
22	0030 - 0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
24-25	0000 - 2359	CQ WW WPX Contest	CW
24-25	2100 - 0200	Baltic Contest	CW/SSB
26	1600 - 1659	OK1WC Memorial Activity (MWC)	CW
26-27	2300 - 0300	MI-QRP Club Mem. Day CW Sprint	CW



# ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ  
КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

WAU (WORKED ALL UKRAINE)



Диплом WAU выдается редакцией журнала «РадіоАматор» за QSO/SWL со всеми областями Украины, Автономной Республикой Крым, городами Севастополь и Киев (всего 27 QSO). Связи должны быть проведены на одном из любительских диапазонов одним видом работы. За выполнение условий диплома WAU на другом диапазоне или другим видом работы выдаются наклейки. Наклейка «ONE DAY» не имеет ограничений по диапазонам и видам работы. Наклейка «VHF» выдается за связи на диапазонах 144MHz и выше любым видом работы. За QSO, проведенные на диапазоне 50 MHz, выдается специальная наклейка. Владелец десяти наклеек получает специальный приз журнала, и его имя заносится в «Honour Roll List». Позывные обладателей диплома WAU и наклеек к нему публикуются в журнале «РадіоАматор» и газете «Патріот України». Засчитываются QSO, проведенные после 1 января 1993 года.

Стоимость диплома – 10 грн., наклейки – 3 грн. (для иностранных радиолюбителей – эквивалент 3 IRC и 1 IRC соответственно).

Заявку высылать по адресу: Украина, 02091, г.Киев-91, а/я 7, UT4UM, Перевертайло А.А.

## URDA

URDA (работал с административными районами Украины).

Базовый диплом выдается за связи с 100 административными районами Украины.

Наклейки к диплому выдаются за связи с 200, 300, 400, 500, 600 и 700 районами.

За связи со всеми 758 районами Украины – выдается доска HONOR ROLL URDA.

В зачет идут связи, проведенные после 24 августа 1991 года.

Отдельный диплом выдается:

- за телеграфные, телефонные, цифровые и смешанные виды радиосвязи;
- за работу на нескольких диапазонах любым видом работы;
- за работу только на УКВ;
- за работу только на одном диапазоне, включая WARC.

Связи через репитеры на диплом не засчитываются.

Оплата диплома с учетом почтовых расходов: Украина – 10 грн., СНГ – 4 IRC, другие страны – 20 IRC.

Заявки или буклетов на соискание диплома URDA высылаются в адрес дипломного менеджера: Владимир Антонович Степаненко, UZ8RR, а/я 28, г. Чернигов-почтамт, 14000, Украина.

## WU-100

Учрежден Лигой Радиолюбителей Украины и выдается Ровенским отделением ЛРУ.

Диплом «WU-100» присуждается за проведение двухсторонних радиосвязей со 100 любительскими радиостанциями Украины.

Засчитываются радиосвязи, проведенные только CW или только SSB, а также смешанные – любым видом излучения на любых любительских диапазонах.

Связи идут в зачет с 1 января 1996 года. Диплом выдается наблюдателям на аналогичных условиях.

Для получения диплома необходима заявка-выписка из аппаратного журнала, заверенная двумя радиолюбителями.

Оплата диплома: для станций Украины – эквивалент 2 IRC, для станций СНГ – 4 IRC, для радиостанций из других стран – 8 IRC.

Для инвалидов и участников ВОВ диплом бесплатный.

Заявка с квитанцией о почтовом переводе высылается по адресу:

Украина, 266027, г.Ровно, а/я 85, Тарасовичу Павлу Михайловичу.

## WUCA

### (WORKED UKRAINE CITIES AWARD)

Для получения диплома необходимо провести QSO со 100 населенными пунктами, имеющими наименование «ГОРОД». За каждые 50 новых городов выдается наклейка.

Обладатель 4-х наклеек получает специальную наклейку. В зачет идут QSO, проведенные всеми видами модуляции на различных диапазонах. Повторные связи и связи внутри населенного пункта не засчитываются. В заявке необходимо указывать название города.

На диплом засчитываются радиосвязи, начиная с 1 января 1997 года.

Если условия диплома выполнены только QRP, то на дипломе делается соответствующая отметка.

Диплом выдается на основании заявки, заверенной двумя радиолюбителями. В заявке на наклейку необходимо указать номер полученного диплома.

Оплата диплома: для станций Украины – эквивалент 2 IRC, для станций СНГ – 4 IRC, для радиостанций из других стран – 7 IRC.

Для получения наклеек нужно выслать: для Украины подписанный конверт с маркой, для стран СНГ – 1 IRC, для остальных стран – 2 IRC.

Заявки и оплату дипломов почтовым переводом высылать по адресу:

85110 Украина, Донецкая обл., г. Константиновка-10, а/я 249. Третьякову Владимиру Алексеичу.

## БЕССАРАБИЯ

Диплом «БЕССАРАБИЯ» учрежден Одесским областным отделением ЛРУ и Ассоциацией

радиолюбителей Бессарабии.

Для получения Диплома необходимо:  
- радиолюбителям Европы провести – 25 QSO;

- радиолюбителям других континентов провести – 10 QSO.

Повторные радиосвязи засчитываются на разных диапазонах.

При выполнении условий диплома на одном (любом) из KB

диапазонов достаточно провести 10 QSO, при выполнении условий диплома только на УКВ (50MHz и выше), достаточно провести 5 QSO.

В зачет идут связи с радиостанциями, работающими со следующих районов по списку диплома URDA:

*Одесская область*

OD-10 – Арцизский р-н, OD-13 – г. Белгород-Днестровский, OD-14 – Белгород-Днестровский р-н, OD-16 – Болградский р-н, OD-19 – г. Измаил, OD-20 – Измаильский р-н, OD-22 – Килийский р-н, OD-31 – Ренийский р-н, OD-34 – Саратский р-н, OD-35 – Тарутинский р-н, OD-36 – Татарбунарский р-н.

*Черновицкая область*

CN-08 – Кельменецкий р-н, CN-11 – Новоселицкий р-н, CN-13 – Сокирянский р-н, CN-15 – Хотинский р-н, а также с радиостанциями Молдовы, расположенными на территории между реками Дунай и Днестр.

Выписку из аппаратного журнала и оплату 10 грн. – для радиолюбителей Украины и Молдовы, 4 IRC – для радиолюбителей СНГ и 10 IRC – для остальных радиолюбителей надо направлять по адресу: Братинова Валентина Андреевна, UX7FD, а/я 1, г. Белгород-Днестровский, 67701, Украина.

## КРЕПОСТИ УКРАИНЫ

Диплом «Крепости Украины» («Фортеці України») учрежден Обуховским РК «Дельта», Киевской области и выдается за проведение двухсторонних радиосвязей с радиостанциями, работающими из крепостей, расположенных на территории Украины, или прилегающих к ним территорий в радиусе не более одного километра.

Для получения диплома необходимо провести одну радиоэкспедицию с территории крепости или установить радиосвязь с тремя такими экспедициями.

Повторы засчитываются с разными операторами, на разных диапазонах и разными видами излучения.

Срок выполнения диплома не ограничен.

Диплом выдается наблюдателям на аналогичных условиях. Оплата диплома: для радиолюбителей Украины – 10 грн., для радиолюбителей других стран – 6 IRC/

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала высылают в адрес дипломного менеджера РК «ДЕЛЬТА» по адресу: Береснев Сергей Михайлович, а/я 73, г.Обухов-2, Киевская область, 08702, Украина.





# События апреля

*В апреле всегда бушует весна. Этот месяц начинается Юморинной в Одессе и заканчивается в преддверии майских праздников. Интересно, что ряд событий апреля связан с троллейбусами и... вертолетами.*

## 1 апреля

*День смеха, День Дураков  
Международный День птиц*

1579 г. Основан Вильнюсский университет.

1778 г. Нью-Орлеанский бизнесмен Оливер Поллок придумал знак доллара – «\$».

1889 г. В Чикаго появилась в продаже первая посудомоечная машина, созданная Джозефиной Кокрейн.

1890 г. Бельгийский эмигрант Шарль Ван Демоль получил в США патент на первый троллейбус.

1940 г. В Нью-Джерси впервые продемонстрирован электронный микроскоп.

1976 г. Стив Джобс и Стив Возняк основали Apple Computer Company.

2000 г. В г. Ромны (Украина) проводится День сала.

2004 г. Открылась почта Gmail от Google.

## 2 апреля

*Международный День детской книги*

1834 г. В Петербурге на Обводном канале возле Александрово-Невской лавры под руководством Павла Львовича Шиллинга осуществлён взрыв подводной электрической мины.

## 3 апреля

*День рождения штрих-кода*

1885 г. Немецкий изобретатель Готлиб Даймлер получил патент на свой первый двигатель мощностью 0,5 л.с.

2000 г. В Вашингтоне федеральный судья Томас Джексон обвинил компанию Microsoft в нарушении антимонопольного законодательства.

Самый богатый человек планеты американский бизнесмен Билл Гейтс из-за резкого падения акций Microsoft теряет 12 млрд. дол., при этом установил рекорд – его состояние уменьшалось на 4,7 млн. дол. в секунду.

## 4 апреля

1785 г. Английский изобретатель Эдмунт Картрайт получил патент на механический ткацкий станок с ножным приводом.

1949 г. Постановление Совета Министров СССР о глушении «антисоветских» радиостанций (усиление информационной изоляции).

1973 г. в Нью-Йорке (Манхэттен) состоялось открытие Всемирного торгового центра. Башни-близнецы простояли не многим более 28 лет.

1994 г. Основана компания Netscape Communications (называвшаяся в то время Mosaic Communications Corporation).

## 5 апреля

1818 г. В Париже барон Карл де Дрез продемонстрировал первое двухколёсное средство передвижения (пробораз современного велосипеда). Конструкция была деревянной, а ездок передвигался, отталкиваясь от земли ногами.

1913 г. Нильс Бор завершил статью «О строении атомов и молекул», давшую начало квантовой теории.

1971 г. «Роллинг Стоунз» образовали собственную фирму грамзаписи Rolling Stone Records. Знаменитым стал торговый знак фирмы – высунутый язык.

## 6 апреля

*День мультфильмов*

1899 г. В Москве пущен первый трамвай (25 марта по старому стилю).

## 7 апреля

*Всемирный День здоровья*

1348 г. В Праге основан Карлов университет, один из старейших в Европе и первый славянский университет.

1827 г. Английский фармацевт Джон Уокер продал адвокату Никсону первые спички.

1927 г. Американский учёный Герберт Айвс провёл первое публичное телевизионное вещание на большое расстояние (из Нью-Джерси в Нью-Йорк), передав через телевизионные сети изображение тогдашнего министра торговли Герберта Гувера, будущего президента США.

1957 г. Совершил последнюю поездку последний троллейбус Нью-Йорка.

1964 г. IBM объявляет о рождении легендарной System/360. Мейнфреймы этого типа будут долго лидировать на рынке и составят основу компьютерного парка большинства стран мира. В СССР известны как системы с маркой ЕС ЭВМ.

1969 г. Символическая дата рождения Интернета, публикация RFC 1.

1994 г. В международной базе данных национальных доменов верхнего уровня появилась запись о домене «.ru».

## 8 апреля

*Международный День цыган*

1766 г. В США запатентована первая пожарная лестница.

## 9 апреля

1860 г. Французский изобретатель Эдуард-Леон Скотт де Мартинвилл сделал первую звукозапись, которая хранится в парижском архиве.

1989 г. Американец Дуглас Энгелбарт удостоен почётного приза Массачусетского технологического института (500 000 дол.) за изобретение компьютерной мыши.

## 10 апреля

*Международный День движения сопротивления*

1833 г. Впервые началось производство спичек.

1849 г. Американец Уолтер Хант запатентовал безопасную булавку.

1912 г. Британский лайнер «Титаник» вышел из Саутгемптонского порта в своё первое и последнее плавание.

1957 г. В Дубне введён в действие синхротрон Объединённого института ядерных исследований.

1969 г. Первый полёт первого советского истребителя с изменяемой геометрией крыла МИГ-23.

## 11 апреля

*Международный День освобождения узников концлагерей*

## 12 апреля

*День космонавтики*

2002 г. В Японии создан бинокль со встроенным фотоаппаратом.

2005 г. Intel начала поставки двухъядерных процессоров Pentium 4 Extreme Edition 840.

## 13 апреля

*Всемирный День рок-н-ролла*

1902 г. В Санкт-Петербурге проведены испытания первого в России троллейбуса.

## 14 апреля

1611 г. Принцем Федерико Цези впервые использовано слово «телескоп».

1894 г. Состоялась первая публичная демонстрация кинопроектора Эдисона.

1983 г. Первые радиотелефоны начали продаваться в Великобритании.

## 15 апреля

1450 г. Битва при Форминьи, в которой французская армия разбила английский экспедиционный корпус на континенте.



1638 г. В результате штурма замка Хара окончательно подавлено «Восстание в Симабара» – восстание японских крестьян.

1784 г. В 14 часов мистер Россо и 10-летний мальчик-барбанщик взлетели на воздушном шаре с площади в Дублине, совершили двухчасовой полёт и приземлились в Рэтуоте. Это был первый в Великобритании пилотируемый полёт на воздушном шаре.

1891 г. Американский изобретатель Томас Эдисон провёл общественную демонстрацию своего кинетоскопа, «машины движущегося изображения».

1912 г. В Атлантическом океане после столкновения с айсбергом затонул крупнейший английский пассажирский лайнер начала XX века «Титаник».

1955 г. В городе Дез-Пленз, штат Иллинойс, Рэй Крок открыл свой первый ресторан «Макдоналдс».

1998 г. На одном из заводов Intel изготовлен последний кристалл для процессора класса Pentium. Официально объявлен новый процессор для «массовых» пользователей – Celeron.

#### **16 апреля**

1932 г. На Ленинградском радиозаводе налажен выпуск аппаратуры для радиоцентра и изготовлены первые отечественные телевизоры.

2003 г. Японская телефонная корпорация «Эн-ти-ти» объявила о намерении ликвидировать в течение ближайшего года почти 100 тыс. телефонов-автоматов, установленных в общественных местах.

#### **17 апреля**

*Всемирный День гемофилии*

1875 г. Англичанин Н. Чемберлен изобрёл бильярдную игру «снукер».

1941 г. Инженер Игорь Сикорский в США создал первый вертолёт-амфибию.

#### **18 апреля**

*Международный День памятников и исторических мест*

*Всемирный День радиолобителя*

1846 г. Американец Р. Хаус (Royal E. House) запатентовал телеграфный аппарат.

1902 г. Первое применение дактилоскопии для опознания преступника (Дания).

1925 г. Образован Международный радиолобительский союз.

1927 г. Ленинградский комитет по делам изобретений запатентовал прибор искусственного дыхания.

#### **19 апреля**

*День велосипеда*

#### **20 апреля**

1865 г. Впервые объявлено о появлении безопасных спичек.

1902 г. Супруги Кюри (Pierre Curie, Marie Curie) получили чистый радий.

1940 г. В США продемонстрирован первый электронный микроскоп.

1998 г. Фирма Intel анонсировала процессор Pentium II Xeon.

#### **21 апреля**

753 до н.э.

Считается датой основания Рима Ромулом (со времён римского учёного Марка Теренция Варрона).

#### **22 апреля**

*Международный День Матери-Земли*

1952 г. Совершила свой первый полет машина Пясецко-го Н-21 «Уокхорс», первый вертолёт продольной схемы, полученный ВМС США.

1993 г. Вышла первая версия веб-браузера Mosaic.

#### **23 апреля**

*Всемирный День книг и авторского права*

1964 г. Основание фирмы граммофонных пластинок «Мелодия» (ныне госпредприятие «Фирма Мелодия»).

1982 г. Выход компьютера ZX Spectrum.

2001 г. Компания Intel представляет свой новый процессор Pentium 4.

#### **24 апреля**

*Международный День солидарности молодежи*

*Всемирный День защиты лабораторных животных*

1833 г. В США запатентована газированная вода.

1962 г. В США прошла первая в мире передача телевизионного сигнала между городами через спутник.

1981 г. Представлен первый персональный компьютер IBM.

#### **25 апреля**

1826 г. В Англии запатентован первый автомобиль с двигателем внутреннего сгорания.

1901 г. В штате Нью-Йорк впервые в мире введены автомобильные номера.

1954 г. Американский исследовательский центр компании «Белл телефон» объявил о создании солнечных батарей.

1997 г. Из-за ошибки программистов во Флориде мировая сеть Интернет потерпела самый большой сбой в истории.

#### **26 апреля**

*Всемирный День интеллектуальной собственности*

1962 г. Со спутника «Космос-4» проводится первая телевизионная съемка из космоса облачного покрова Земли. Начало метеорологического прогнозирования с использованием космических средств.

1986 г. Авария на Чернобыльской АЭС (Чернобыльская катастрофа).

1999 г. Тысячи компьютеров мира поражены вирусом «Чернобыль».

#### **27 апреля**

1965 г. В США запатентованы подгузники «Памперс».

#### **28 апреля**

*Всемирный День охраны труда*

1784 г. Изобретатели Б. Лонуа и Ж. Бьенвеню во Франции демонстрируют первую официально признанную самодвижущуюся модель вертолета.

1914 г. В США запатентован воздушный кондиционер.

#### **29 апреля**

*Международный День танца*

1882 г. В Берлине начала действовать первая в мире экспериментальная линия троллейбуса, построенная компанией Siemens & Halske, ныне Siemens AG.

1897 г. Английский физик Джозеф Томсон на заседании Лондонского королевского общества объявил об открытии им электрона.

1913 г. Гидеон Сундбек, эмигрировавший в Америку шведский инженер-электрик, получил патент на застёжку-молнию.

1927 г. В Ленинградской экспериментальной электротехнической лаборатории создан первый прибор, фотографирующий разного рода звуки: речь человека, биение сердца.

1931 г. В СССР проведена первая опытная телепередача.

#### **30 апреля**

1967 г. В эксплуатацию сдана Останкинская телебашня в Москве.

2002 г. В городе Обнинске навсегда остановлен реактор первой в мире атомной электростанции.

2004 г. Американский Сенат утвердил запрет для властей штатов и местных администраций на налогообложение услуг по предоставлению доступа в Интернет.



## «СКТВ»

### ЗАО «РОКС»

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

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

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

### НПФ «Видикон»

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

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

### «ВИСАТ» СКБ

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

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42ГГц. МИТРИС, MMDS-оборудование. 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 Elektronika-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 НПФ «ПРОЛОГ-РК»

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

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

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

### ООО «АМел»

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

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

### «РКС КОМПОНЕНТЫ»

Украина, 03087, г. Киев,  
ул. Чоколовский бульвар, 42а, 1-й этаж.  
тел./факс: (044) 220-01-72  
e-mail: rcs1@rcs1.rel.com  
www.rcscomponents.kiev.ua

Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

### ООО «РТЭК»

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

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

### RCmarket.com.ua

Розничный интернет-магазин радиодеталей

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

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

### Компанія 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 обладнання;  
контрактне виробництво.

### SPARE-PART

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

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

### VD MAIS

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

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

### «ТРИОД»

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

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

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

#### ООО «Дискон»

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

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

#### ООО «ПАРИС»

01013, г. Киев, ул. Промышленная, 3  
тел.: (044) 286-25-24, 284-58-24/25,  
т/ф: 285-17-33  
e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua  
www.parisgroup.com.ua

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

#### ФИРМА ТКД

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

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

#### GSM СТОРОЖ

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

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

#### ООО «НЬЮ-ПАРИС»

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

Электронные компоненты: соедините-

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

#### «ЭлКом»

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

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

#### ТОВ «Бриз ЛТД»

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

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

#### ОЛЬВИЯ-Электро

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

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

#### ООО «РЕКОН»

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

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

#### Корпорация «ТЕХЕКСПО»

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

Прямі поставки зі складів ТМЕ (Польща). Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. 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: serpan@serpan.kiev.ua  
www.serpan.kiev.ua

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

#### ООО «Имрад»

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

Высококачественные импортные элект-

ронные 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, 525-03-87  
e-mail: gold\_s2004@ukr.net  
http://www.komis.kiev.ua

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

#### МОНТАЖНИК

Україна, 02068 м. Київ,  
вул. О.Пчілки 5, оф.252  
тел./факс (044) 5697822, (067) 5086593  
e-mail: montazhnick@ukr.net

Повний комплекс радіомонтажних робіт, друковані плати, електронні компоненти. Виготовлення джгутів, кабелів, металевих корпусів. Кваліфіковані консультації.

#### 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-РАДИОДЕТАЛІ»

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.





*Весной всегда в редакцию журнала «Радиоаматор» поступает множество вопросов и писем от наших читателей. Не исключение и весна этого года.*

По электронной почте в редакцию обратился наш читатель **Ростислав** из г. Ровно с просьбой: «Приобрел через Интернет энергосберегающее устройство у одного из полтавских частных предпринимателей (прим. И.Б.: название устройства и фамилию предпринимателя не приводим умышленно). Подскажите, почему нет экономии электроэнергии при использовании этого устройства? Может, я что-либо не так делаю?».

Уважаемый Ростислав, эти устройства не могут принести экономию электроэнергии в принципе. Почему? Этому посвящена статья [1].

**Евгений Иванович Сергиевский** из Мукачево (Закарпатской обл.). Он пишет: «Я всю жизнь пользуюсь стрелочными комбинированными приборами, и привык к ним. Современные мультиметры меня раздражают. Долго использую тестер 43101.



Недавно он вышел из строя. Так как прибор у меня достаточно давно, то паспорт со схемой утерян. Не может ли уважаемый мною радиолюбительский журнал опубликовать ее или выслать мне наложенным платежом?».

Уважаемый Евгений Иванович, мы разыскали эту схему и публикуем ее в этом номере на стр. 30.

**Алексей Петрович Курский** из г. Днепрпетровска спрашивает: «В импортной РТА уже много лет используются, так называемые, ГИС (гибридные интегральные схемы) большой мощности, которые иногда называют микросборками. Они установлены, обычно, в блоках питания и УМЗЧ и довольно часто выходят из строя. Я столкнулся с тем, что очень часто их негде приобрести, а те, что можно найти на радиорынках, крайне низкого качества. Хотелось, чтобы кто-нибудь из опытных авторов РА поделился своими наработками и расска-

зал на страницах журнала, как можно решить эту проблему».

С подобными вопросами в редакцию обратилось множество читателей РА. Один из них наш постоянный подписчик **Владимир Васильевич Тур** из Полтавской области.

Уважаемые Алексей Петрович и Владимир Васильевич, редакция подобрала несколько статей на эту тематику. Две из них опубликованы в этом номере:

- «Ремонт и восстановление усилителей и ресиверов импортного производства» (стр. 19–22);
- «Блок питания видеодвойки FUNAI TVRC1400A МК6 и два варианта его модернизации» (стр. 23–26).

Студент из Тернополя **Александр Кучер** пишет: «Занялся изучением ассемблера для микроконтроллеров PIC18. Вопросов множество. Например, непонятен алгоритм преобразования двоичных чисел в двоично-десятичные. Что такое ЧМЗ? Объяснения, найденные мной в Интернете, невнятные. Отсутствие вразумительных ответов на эти и множество других вопросов очень тормозит изучение МК».

Уважаемый Александр, ответ на первый из ваших вопросов вы можете найти в статье [2], а на второй – в статье Анатолия Медведева, которая опубликована на стр. 40, 41 этого номера.

## Внимание! КОНКУРС

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

Статьи на конкурс 2014 принимаются до 15 ноября 2014 года.

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*

## Литература

1. Безверхний И.Б. Стоит ли приобретать энергосберегающие устройства? // Радиоаматор. – 2012. – №12. – С35.
2. Безверхний И.Б. Особенности преобразования двоичного кода числа в двоично-десятичный код методом левого сдвига. – 2011. – №8, 9.

# Электронные наборы и приборы почтой



Уважаемые читатели, в этом номере опубликован сокращенный перечень электронных наборов, охранных систем, журналов и книг, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом. Вы имеете возможность заказать эти наборы и приборы через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа до 500 грн. – 35 грн., 500-1000 грн – 45 грн., 1000 – 2000 грн. – 75 грн. Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор, или книгу по адресу: Издательство «Радиоаматор», а/я 50, Киев-110, индекс 03110. В заявке разборчиво укажите кодировый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом (оплата заказа при получении на почте). Срок получения заказа по почте 1-2 недели с момента получения заявки. Номер телефона для справок, консультаций и оформления заказов по Украине: с 10.00 до 18.00 по тел. (044)291-00-29, (050)1876220, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Код	Наименование набора	Цена в грн.	Код	Наименование прибора	Цена в грн.
<b>RM001</b>	Конструктор детский Знаток Первые шаги в электронике, набор А,15схем (REW-K061) Возраст: от 5 лет Материал: пластик, металл. Питание: AA (R6, 316) . . . . .	175	<b>RK 011</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Контрол 4У Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 4 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: HDD . . . . .	2995
<b>RM002</b>	Конструктор детский Знаток Первые шаги в электронике, набор В,15схем (REW-K061-1) Возраст: от 5 лет Материал: пластик, металл. Питание: AA (R6, 316) . . . . .	175	<b>RK 012</b>	Комплект видеонаблюдения Danrou KCR-6324DR Организация системы: беспроводная. Количество камер в комплекте: 1 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 420 ТВЛ. Тип носителя приемника: SD карта . . . . .	2995
<b>RM003</b>	Конструктор детский Знаток Первые шаги в электронике, набор С, 34 схемы (REW-K062) Возраст: от 5 лет Материал: пластик, металл. Питание: AA (R6, 316) . . . . .	245	<b>RK 013</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Превент 4У+ Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 4 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 420 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: Flash stick . . . . .	3295
<b>RM004</b>	Конструктор детский Знаток Электронный,180 схем. Возраст: от 5 лет Материал: пластик, металл. Питание: AA (R6, 316) . . . . .	285	<b>RK 014</b>	Комплект видеонаблюдения Tecsar Airbox 25S Организация системы: беспроводная . . . . .	3495
<b>RM005</b>	Конструктор детский Знаток Электронный, 320 схем. Возраст: от 5 лет Материал: пластик, металл. Питание: AA (R6, 316) . . . . .	425	<b>RK 015</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Контрол 4У+ Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 4 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 420 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: HDD . . . . .	3595
<b>RM006</b>	Конструктор детский Знаток Электронный, 999 схем. Возраст: от 5 лет Материал: пластик, металл. Питание: AA (R6, 316) . . . . .	485	<b>RK 016</b>	Комплект видеонаблюдения Danrou KCM-6771DR Организация системы: беспроводная. Количество камер в комплекте: 1 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 420 ТВЛ. Тип носителя приемника: SD карта . . . . .	3895
<b>RM007</b>	Конструктор детский Знаток Электронный «Школа», 999 схем. Возраст: от 5 лет Материал: пластик, металл. Питание: AA (R6, 316) . . . . .	535	<b>RS 001</b>	Беспроводная автономная сигнализация Oltec GSM-Kit Организация системы: беспроводная. Количество датчиков в комплекте: 2 шт. . . . .	1195
<b>RK 001</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Превент 1У- Организация системы: проводная, количество камер в комплекте: 1 шт. Применение: наружное видео-наблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора:Flash stic . . . . .	1295	<b>RS 002</b>	Tenex Guard 5050G Организация системы: беспроводная. Количество датчиков в комплекте: 2 шт. Частота передачи: 433 МГц . . . . .	1795
<b>RK 002</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Превент 1У Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 1 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: Flash stick . . . . .	1395	<b>RS 003</b>	Tenex Guard 1202G Организация системы: беспроводная. Количество датчиков в комплекте: 2 шт. Частота передачи: 433 МГц . . . . .	1795
<b>RK 003</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Превент 2У Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 2 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: Flash stick . . . . .	1695	<b>RS 004</b>	Tenex Guard 150GP Организация системы: беспроводная. Количество датчиков в комплекте: 2 шт. Частота передачи: 433 МГц . . . . .	1895
<b>RK 004</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Превент 1Ц Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 1 шт. Применение: внутреннее видеонаблюдения. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: Flash stick . . . . .	1745	<b>RS 005</b>	Ajаx-TM Комплект GSM сигнализации GC-101 MINIKIT Организация системы: проводная. Количество датчиков в комплекте: 2 шт. . . . .	1995
<b>RK 005</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Превент 2У+ Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 2 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 420 ТВЛ.Тип носителя видеореєстратора: Flash stick . . . . .	2095	<b>RS 006</b>	Страж Комплект GSM сигнализация AVIZOR KIT Организация системы: беспроводная. Количество датчиков в комплекте: 2 шт. Частота передачи: 433 МГц. Модуляция радиосигнала: ASK . . . . .	2595
<b>RK 006</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Контрол 2У Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 2 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ.Тип носителя видеореєстратора: HDD . . . . .	2095	<b>RS 007</b>	Страж Комплект GSM сигнализация EVOLUTION KIT Организация системы: беспроводная. Количество датчиков в комплекте: 2 шт. Частота передачи: 433 МГц. Модуляция радиосигнала: ASK . . . . .	2995
<b>RK 007</b>	Комплект видеонаблюдения Oltec 921 Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 4 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: HDD . . . . .	2295	<b>RS 008</b>	Страж CYCLOP II KIT Организация системы: беспроводная. Количество датчиков в комплекте: 1 шт. Частота передачи: 868 МГц. Модуляция радиосигнала: ASK . . . . .	3195
<b>RK 008</b>	Комплект видеонаблюдения Oltec 301 Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 4 шт. Применение: наружное видеонаблюдение. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: HDD . . . . .	2595	RA002	Адаптер 2K-L-USB-LPG (для авто с инж. и газ. двигат.) гот. устр-во USB . . . . .	295
<b>RK 009</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Превент 4У Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 4 шт. Применение: наружное видеонаблюдения. Разрешение для аналоговых камер: 480 ТВЛ.Тип носителя видеореєстратора: Flash stick . . . . .	2595	BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок) . . . . .	165
<b>RK 010</b>	Комплект видеонаблюдения Страж Контрол 4К Организация системы: проводная. Количество камер в комплекте: 4 шт. Применение: внутреннее видеонаблюдения. Разрешение для аналоговых камер: 420 ТВЛ. Тип носителя видеореєстратора: HDD . . . . .	2895	BM2061	Электронный ревербератор (эффект «Эхо»/ «Объемный звук») . . . . .	199
			BM2412	Преобразователь напряжения 24-12В для питания автомоб. аппаратуры . . . . .	295
			BM4022	Термореле 0...150 (готовый блок) . . . . .	100
			MA802	PIR детектор движения (крепление стена/потолок). Готовое устр-во . . . . .	115
			МК080	Отпугиватель подземных грызунов «Антикрот» (радиус возд. 20м. - 10 соток) . . . . .	165
			MP2897	Встраиваемая микросистема с возможж. уст. внешн. усилителя Мастер Кит. . . . .	195
			NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А . . . . .	105
			NM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы для BM8043 . . . . .	1195

Альтернативные источники энергии и энергобережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомасса. Германович, Н.ИТ, 2014г., 320с.
Электротехнический справочник. Практическое применение современных технологий, Н.ИТ, 2014г., 592с.
Профессиональные советы домашнему электрику. Шамаков В.ИТ, 2014г., 592с.
Силовая электроника. Теория и конструирование. Москатов Е.А., МК-Пресс, 256с., 2013г.
Справочник электрика для профи и не только... Современные технологии XXI века, Н.ИТ, 2013г., 576с.
Современная электротехника. Книга + видеокурс. Михайлов, Н.ИТ, 2013г., 256с.
Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет. Справочник по ремонту электрооборудования. Книга+CD, Паргала О.Н., 2010г., 416с.+CD
Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередач напряж. 35-600 кВ.2003г. Теория и практика проведения электротехнических расчетов в среде MATCAD и MULTISIM., 400с. +DVDН.ИТ, 2012г.
Справочник данного электрика. Бессонов В.В., Н.ИТ, 2010г., 384с.
Справочник данного мастера: вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только..., Н.ИТ, 2010, 352с.
Бытовые и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра
Квартирный вопрос. Домашняя электротехника, сплитные штучки, освещение, сарка и не только.2009г.,320с.
Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолюбителя. Брошюра
GSM сигнализации из старой мобилки. (Простые конструкции без программаторов). Брошюра
Трехфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра
Изготовление бензина из воды и бытового газа. Конструкция и описание устройства. Брошюра
Высокочастотный сварочный аппарат. Мастерская радиолюбителя. Брошюра-схемы, конструкции
Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра-схемы, конструкции, 2010г.
Монтаж и эксплуатация электропроводки. Справочное пособие. Брошюра - практик, руководство 2010г.
Охранные и пожарные системы сигнализации. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Электрошокеры. Брошюра-схемы, конструкции, 2011г.
Самодельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельный электролизный сварочный аппарат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельный электростатический воздухоочиститель. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельные установки для промывки инжекторов систем. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
Самодельная установка системы безинерционного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г.
Самодельная электростатическая копилка. Брошюра, конструкция, 2010г.
Самодельная печь на жидком топливе. Брошюра, конструкция, 2010г.
Печи для бани. В помощь домашнему мастеру. Конструкции, проекты. Брошюра
Системы совместного отопления. Теплогенераторы, газовые каминки, печи-каминки. Брошюра
Теплицы, парники. Проекты и технологии строительства. Брошюра.
Установка сантехники в загородном доме и квартире. В помощь домашнему мастеру. Брошюра.
Экономное строительство загородного дома. Расчеты, выбор оптимальных вариантов. Брошюра.
Электронный регулятор свечного тока. Брошюра.
Сварочный аппарат из компьютерного блока питания. Брошюра - схема-конструкция, 2010г.
Сварочный инвертор - это просто. В помощь домашнему мастеру. Брошюра-схемы, конструкции, 2008г.
Краткий справочник сварщика. Коркин-Черняк, Н.ИТ, 2010г., 288с.
Самочувствительность систем защиты автомобиля от угона. Найман В.С., Н.ИТ, 384с
Содержание драгоценных металлов в компонентах радиоэлектронной аппаратуры. Справочник, 208с.
Справочник по современным автосигнализациям том 1 и том 2. Коркин-Черняк, 2009г., по 320с.
**Вся радиотехника Украины 2014. Каталог. К.Радиоаматор, 2013г., 80 с.А4**
Собери сам 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самостоятельной сборки, 272с.
Источники питания. Москатов Е., МК, 2012г., 206с.
**Как создать источники питания своими руками. Шамаков С.В., 2013г., 288с.**
Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д., Н.ИТ,2007г., 346с.+CD
Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + цв. вклейки.2010г.,320с.
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1.(А...М), изд 4 доп. 816с.
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2.(N...Z), изд 4 доп. 816с.
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп., 664с.
Транзисторы. Справочник. Том 1.1.2. Турута Е.Ф., Н.ИТ, по 538с.
Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Араванюк А.Ф., Т.1., т.2 МК-Пресс., 544с.+640с.
Микропроцессорное управление телевидением. Виноградцев А.И., Н.ИТ, 144с.
Микросхемы для CD-проигрывателя. Сервисотемы. Справочник. Н.ИТ, 268с.
5000 современных микросхем УМНЧ и их аналоги. Справочник. Турута Е. Ф., Н.ИТ, 560с.
Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллера. В. Траплетт, 2006г., 208с.+CD
Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллера. Д. Кох. МК, 2006г., 302с.+CD
Измерение, управление и регулирование с помощью микросхем VBA в Word и Excel. Г. Бердт, 2008г., 256с.+CD
Микроконтроллеры PIC и встроенные системы. Применение Ассемблера и C для PIC18. МК., 2010г., 752с.
Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин, М.Додека, 240с.+CD
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фруанзе А.В., М.Скидмен, 336с.А4
Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. Белов А.В. Н.ИТ, 346с.
**Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шаг за шагом от «чайника» до профи. Книга + видеокурс**
Программирование микроконтр. для начинающих. Визуальное проектир., язык С, ассемблер и др., МК, 2010г.
Программирование микроконтроллеров ATMEL на языке С (+CD). Прокопенко, МК, 2012г., 320с.+CD
**Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.Тим Джонс, М.ДМК, 312с.**
Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microsoft dsPIC, К. Халдстон, МК, 2008г., 320с.+CD
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К. МК-Пресс, 304с.
Ремонт. Современные копировальные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 296с.А4
100 практических устройств на AVR микроконтроллерах. Кравченко А., МК, 2011г., 416с.
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...Р), Рязанов М.Г., 2007г., 288с.
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S...Z), Рязанов М.Г., 2007г., 208с.
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2007г.
ГИС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Галпичук Л.Б., 160с.
Зарубежные резидентные радиотелефоны (SONY,SANYO,BELL,Hitachi,Fujitsu и др.),176с.А4+сд.
Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишен О., МК, 2010г., 400с.
Металлоискатели своими руками. Как искать что бы найти монеты, украшения, клады. Коркин-Черняк
Как собрать металлоискатели своими руками (33конструкции). Дубровский С.И., Н.ИТ, 2010г., 256с.
Как сделать сварочный аппарат своими руками. Кобелев, Н.ИТ, 2011г., 304с.
Как создать ламповый усилитель своими руками. Торпкин, Н.ИТ, 2012г., 288с.
Как создать антенны для связи, телевидения, WI-FI своими руками. Массорин, Н.ИТ, 2010г., 320с.
**Антенны. Практическое руководство. Миллер А., Н.ИТ, 2012г., 480с.**
Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD, Н.ИТ, 2010г., 240с.+CD
Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор, установка, настройка, работа,схема,ремонт.,2010г.,416с.+CD
**Схемотехника. 500 устройств на аналоговых микросхемах. Шустов, Н.ИТ, 2013г., 352с.**
500 схем для радиолюбителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., Н.ИТ, 2-е издание, 2008г.,264с.
500 схем для радиолюбителей. Современные передатчики. (1.8-430 МГц - ДВ,СВ,УКВ,FM) Семьян А., 2008г., 352с.
500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективные электропитания люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., Н.ИТ, 2008г., 320с.+CD
**Шпильные штучки своими руками. Коркин-Черняк, Н.ИТ, 2012г., 304с.**
Энциклопедия начинающего радиолюбителя. Никулин А., Н.ИТ, 2011г., 384с.
Настольная книга радиолюбителя корветовольника. Вербицкий А., Н.ИТ, 2012г., 400с.
Искусство схемотехники. Просто о сложном. Габрилов А., Н.ИТ, 2011г., 352с.
Искусство ламповой схемотехники. Габрилов А., Н.ИТ, 2012г., 304с.
**Акустические системы своими руками. Гапоненко, Н.ИТ, 2013г., 240с.**
**Лампово-транзисторные усилители своими руками. Гапоненко, Н.ИТ, 2012г., 352с.**
Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуферов своими руками. Сухов Н., Н.ИТ, 2012г., 272с.
Радиохобби. Лучшие констр. аудиотехники акуст. систем св. руками. Сухов Н., Н.ИТ, 2012г., 288с.+тест-CD
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н., МК, 2008г., 336с.+CD
Основа цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 480с.
Монитор связи стационарного оборудования. Беранов В.Л., 166с.
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.Эко-трендз.,150с.А4
25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстан. поврежд. данных и пр. Н.ИТ
150 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Бурдин А., Н.ИТ, 2012г., 256с.
**Англо-русский словарь-справочник для польз. ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров.Н.ИТ,2013г.,304с.**
**Администрирование Windows 7. Практик. руководство и справочник администратора.Н.ИТ,2013г.,400с.**
Бесплатные антивирусы + бесплатное использование платных антивирусов. Н.ИТ, 2010г., 192с.+CD
Беспроводная компьютерная сеть WI-FI своими руками. Установка, настр., использование, Самочувствительность
Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное курс + DVD. Н.ИТ,416с.+DVD
**Глюки, сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто о сложном. Н.ИТ, 2013г., 246с.**
Цифровая реставрация фотографии. Методики восстан. старых и поврежд. снимков. МК,2012г.,416с.+DVD
Цифровое фото, видео, аудио. Практик. самочувствитель от Compuer Bild, Н.ИТ, 2009г., 384с.+DVD
**Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устр-вам и комплектующим. Казимов А., 2011г., Н.ИТ, 400с.**
Защита компьютера от вирусов (книга + видеокурс на DVD). В.Вульд, Н.ИТ, 160с.+ DVD
Эпопея сбоя операционных систем на ваших ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD
**ИНТЕРНЕТ.Полное рук-во.Книга +DVD. Антоненко, Н.ИТ, 2013г., 560с.+DVD**
Как заказать сайт. Практическое руководство для непрофессионалов. Н.ИТ, 2012г., 192с.
Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеороликами на CD. Самоучитель, Лобанов 2011г.

139.00 Как восстановить файлы и данные с жесткого диска, флешки, поврежденных CD/DVD., 2009г., 256с.+ DVD
189.00 **Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD (более 50 игр). Антоненко, 560стр.+DVD**
145.00 Компьютер для женщин. Самоучитель + DVD. Соколенко, Н.ИТ, 2012г., 368с.+DVD
110.00 Компьютер на флешке.Работающие Win, Linux, офис и еще 150 программ на флешке в кармане! 2009г.,252с.+DVD
180.00 **Компьютерные сети и сетевые технологии. Кузьменко А., 2014г., 368 с.**
110.00 **Лучшие программы для вашего планшета на Android. Ульянов А., 2014г., 320с.**
88.00 **Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самоучитель для женщин. Трубникова Н., Н.ИТ, 2012г., 368с.**
60.00 **Мой любимый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубникова Н., Н.ИТ, 2012г., 352с.**
120.00 **Мой любимый интернет. Самоучитель для женщин. Н.ИТ, 2013г., 288с.**
145.00 **Планшет. Самоучитель работы на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон А., Н.ИТ, 2013г.,336с.**
195.00 Полезный компьютер для ваших родителей, Н.ИТ, 2012, 336с.
75.00 Полезный интернет для ваших родителей, Н.ИТ, 2012, 272с.
88.00 **Рестр Windows 7, Книга готовых рецептов, Самоучитель, Н.ИТ, 2011г., 224с.**
25.00 Сайт на 1С-Битрикс: создания, поддержка и продвижение. Базовое практик., руко-во., Расторгуев,2012г
55.00 **Самоучитель. Планшет: работа на планшетном компьютере с ANDROID. Торельсон, Н.ИТ, 2014г., 352с.**
25.00 Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 7, 4-е изд.Н.ИТ, Юдин,2012г., 512с.
20.00 **Самоучитель С#. Начало программирования. 2-е изд. Н.ИТ, 2013г., 496с.**
20.00 Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование, Лихомиров, Н.ИТ, 2010, 304с.
20.00 **Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 8. Юдин А., Н.ИТ, 2014г., 512 стр.**
25.00 Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование, Колосницкий Д.Н., Н.ИТ., 368с.
29.00 **Тайны BIOS, Якусевич В., МК, 336с.**
25.00 **Толстый самоучитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... Н.ИТ, 2013г.,560с.**
25.00 **Тонкий самоучитель работы на компьютере. 6-е изд., Антоненко, Н.ИТ, 2012г., 560с.**
29.00 **«Тюнка» настройка и секреты Windows 7. Практическое руководство. Лукьянович, Н.ИТ, 2013г., 320с.**
29.00 Фотощопик, Самоучитель, Adobe Photoshop на практике. Обработка, фотомонтаж и фотоприемы, Н.ИТ.,224с.
25.00 Хакинг Windows 7. Практическое Руководство. Книга + CD. Матвеев, Н.ИТ, 2013г., 320с.+CD
25.00 **Хакинг Windows 8. Практическое Руководство. Книга + CD + виртуальный CD. Альтер, Н.ИТ, 2014г., 304с.**
25.00 **Bios.Настройка.Описание, рекомендации по выбору значений,разгон ПК,решение проблем...**5-е изд. 2013г.
29.00 **Excel 2010. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Сергоровский, Н.ИТ, 2014г., 400с.**
29.00 **Excel 2013. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Сергоровский, Н.ИТ, 2014г., 400с.**
25.00 MATLAB. Самоучитель. Практический подход. Н.ИТ, 2012г.,448с.
**Windows 8. Все об использовании и настройках. Самоучитель. Матвеев, 2013г, Н.ИТ, 656с.**
25.00 Windows 8. Эффективный самоучитель. Настройка, использование, полезные приемы, 2013г., 304с.
**Windows 8. Полное руководство Книга + DVD (9 Гб) с обновлениями Windows 8, видеороликами.**
25.00 **Установка, переустановка, восстановление, настройка Windows 8. Экспресс-курс.2013г.,224с.**
25.00 Windows+Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романенко А., Н.ИТ, 2011г., 256с.+DVD
25.00 Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузнецов Н.А., Н.ИТ, 234с.
20.00 Полное руководство 2012. Книга + DVD + озвуч.2012. видеоур., гаджеты и прогр., 2012г.
15.00 Nero 9. Запись CD и DVD. Создание видеоDVD с красивым меню, фото-и видео слайдш, KAPAOKE, 256с. + DVD
30.00 ADOBE Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + цв. вклейки. Н.ИТ.,448с.,2012г.
57.00 Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + учебный видеокурс на DVD. Н.ИТ., 448с.+диск.,2012г.
39.00 **Photoshop CS6. Миникурс. Основы фотомонтажа и редактирования изображений. 2013г., 240с.**
45.00 **AutoCAD 2014. Книга+DVD с библиотеками, шрифтами по ГОСТ, модулем СПДС от Autodesk, видеоролики**
**AutoCAD 2014: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. 2014г., 624с.**
30.00 **Sony Vegas PRO 11 + DVD. Профессиональный видеомонтаж. Холт, 2013г., 368с.**
35.00 Skype. Бесплатные телефонные звонки и видеосвязь через Интернет. Н.ИТ, 112с., 2011г.
**SEO-копирайтинг. Практическое руководство по созданию «правильных» текстов». Н.ИТ., 300с.**
Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлов Н.Б., 304с.
Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко, Н.ИТ, 2011г., 560с.
Новичок, Excel 2010: работа с электронными таблицами и вычислениями, 2010г., Н.ИТ, 192с.
Новичок, Word 2010: создание и редактирование текстовых документов, 2010г., Н.ИТ, 192с.
Новичок, Работа в WINDOWS 7. Ехановский А., Н.ИТ, 2-е изд-е, 2011г., 240с.
Новичок, Переустан, установка, настр., восстанов., Windows 7, Практик. инструкции по решению проблем, 40,00
**Ноутбук с Windows 8. Самый простой самоучитель. Юдин Н., 2014г., 272с.**
**Ноутбук с Windows 8. Полное руководство 2014.Книга + DVD, 512с.+DVD с 5-ю видеокурсами**
**Ноутбук с Windows 8. Мини-курс. Юдин Н., 2014г., 256 с.**
38.00 DVD-R «Подборка книг и инструкций по работ и настройках WINDOWS XP»
35.00 DVD-R «Подборка книг и инструкций по работ и настройках WINDOWS 7»
59.00 DVD-R «РАДИОАМАТОР за 20 лет! «РА-1998-2012г.»+«РА-2000-2012г.»+PK-PIK-К(425 номеров на 1 диске)»
59.00 DVD-R «Радиолобитель» Архив 1991-2011г.г., 250 номеров на 1 диске
69.00 DVD-R «Радиоконструктор» 1999-2012г.г., Все номера на 1 диске
165.00 DVD-R «Ремонт электронной техники» 2000-2008г.г., Все журналы на 1 диске
50.00 DVD-R «Схемотехника» 2000-2007г.г., Все журналы на 1 диске
50.00 DVD-R «В помощь радиолюбителям» 1956-1992г.г., Все выпуски на 1 диске
68.00 DVD-R «Радио» Архив 1925-2011г.г., Все номера
49.00 DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2011г.г., Весь архив на 1 диске
29.00 DVD-R «Юный техник» 1956-1989г.г., Весь архив на 1 диске
85.00 DVD-R «Юный техник для умелых рук» 1972-1990г.г., Весь архив на 1 диске
49.00 DVD-R «Ремонт и сервис» 2005-2009 г.г.
59.00 DVD-R «Радиоаматор» 1994-2009г.г., Все номера
**DVD-R «Prakticka Elektronika@Konstrucni Elektronika@Amatorske Radio» Все номера 2007-2011г.г.**
55.00 DVD-R «Антенны от А до Я. KB-YKB, Cи-Би, городские, спутниковые. Более 500 конструкций.»
69.00 DVD-R «Большой справочник по транзисторам» Дашташи на 3200 позиций
**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)»
55.00 DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов
55.00 DVD-R «Электродвигатели от А до Я»
55.00 DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске»
110.00 DVD-R «Радиодизайн-любительская схемотехника. Журнал»1996-2009г.г.» подборка книг по схемотехн.»
55.00 DVD-R «Радиодизайн и схемотехника от А до Я»
65.00 DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и технологий для радиолюбителя»
69.00 DVD-R «Шпильные устройства, и способы борьбы с ними. Около 200 схем, конструкций, инструкции»
115.00 DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции
55.00 DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электроудочки». Схемы, инструкции
130.00 DVD-R «УМНЧ, операционные усилители, аудиотехника». Схемы, инструкции, теория
84.00 DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.»
120.00 DVD-R «Сварка. Теория, практика, конструкции сварочных аппаратов»
125.00 DVD-R «Собрание схем телефонов Beng, Siemens, Panasonic, Nokia» 1986-2010 г.в. (280 схем)
54.00 DVD-R «Видекамеры SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы
48.00 DVD-R «Мониторы LG, SAMSUNG» схемы и сервис мануалы
89.00 DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы
55.00 DVD-R «Мастерская радиолюбителя.»Ремонт и обслуживание отечественных и зарубежных ТВ»
98.00 DVD-R «Телевизоры «SAMSUNG» Схемотехника, модели 1980-2009 г.г.
48.00 DVD-R «Телевизоры LG, SHARP» Схемотехника, модели 1985-2009 г.в.
125.00 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.
120.00 DVD-R «LCD Телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp» Схемотехника моделей 2002-2010г.в.
95.00 DVD-R «Телевизоры «JVC, Akira» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.
125.00 DVD-R «Телевизоры «SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.
112.00 DVD-R «Телевизоры. Блоки питания, прошивки, пульта управления на все ТВ» - модели 1985-2011 г.в.
135.00 DVD-R «Телевизоры «PANASONIC, SANYO» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г.
40.00 DVD-R «Телевизоры «GRUNDIG» Схемотехника,более 200 моделей
55.00 DVD-R «Телевизоры «BEKO, REKORD, ROADSTAR» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.
30.00 DVD-R «Телевизоры «DAEWOO, Rubin, Rolson, Vestal» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.
37.00 DVD-R «Телевизоры «RAINFORD, BEKO» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.
55.00 DVD-R «Телевизоры «SHARP, ERISSON» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.
50.00 DVD-R «Телевизоры «AKAI, AWA, Hitachi, Funai» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.
65.00 DVD-R «Телевизоры «Горизонт, Витязь, Рубин, Раждор» Схемотехника, около 300 моделей
95.00 DVD-R «Схемы отечественных цветных и ч/б телевизоров 1970-1996 г.г. более 200 моделей
59.00 DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olympus и др.» схемы и сервис
118.00 DVD-R «Ремонт стиральных машин». Теория, практика, схемотехника.
85.00 DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.» Схемотехника, модели 1990-2010 г.г.
57.00 DVD-R «Кондиционеры и холодильники». Теория, практика, схемотехника.
105.00 DVD-R «Принтеры, сканеры, факсы Samsung, HP, Canon, Lexmark» схемы и сервис мануалы, (1994-2011г.г.)
75.00 DVD-R «Ноутбуки. Инструкции по ремонту, схемы и сервисная документация.»
Журналы (стоимость за 1 экз. издания)
58.00 «Радиоаматор» №2-12-2003г №1-12 -2004г.№1-12 -2005г.№1-№12 -2006г.№1-12-2007г.№1-12-2008г.№1-12-2009г.
115.00 «Радиоаматор» №1-12-2010г.№1-12 -2011г., №1,2,3,4,5,6,7-8,9,10,11,12-2012г. №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 -2013г.
125.00 «Электрик» №1-12-2002г.№1-12-2003г.,№1-12-2004г., №1-6 2005г., № 1-12 2006г., №1,3,5,6-2007г., №1-12-2008г.
75.00 «Электрик» №1-12-2009г.,№1-12-2010г.,№1-12-2011г.,№1-12 за 2012г., №1-2,3,4,5,6,7-8,9,10,11,12 за 2013г.
89.00 «Радиокомпоненты» №1-6 за 2007-2009г., №1-4 за 2010г.,№1,2,3,4 за 2011г.,№1,2,3,4-2012г., №1,2,3,4 за 2013г.

Оформление заказов по системе «Книга-почтой»

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 291-00-29 или почтой по адресу: издательство «Радиоаматор», а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИМН и № свидетельства плательщика налога.

Доставка книг осуществляется наложенным платежом (оплата при получении посылки на почте). Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа от 1 до 99 грн. — 20 грн., от 100 до 199 грн. — 25 грн., от 200 до 500 грн. — 35 грн. Для 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.