

Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

РАДИОАМАТОР

Международный радиолюбительский журнал

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

№ 7-8 (225) июль-август 2012

Простейшие цифровые устройства.
Логические элементы

Простой УКВ приемник

Гармонайзер Руси

Доработка submodule СМЦ-31

Карманный видеомонитор

Дуплексный «интерком»

Простой генератор
синусоидальных колебаний

Автомобильный GPS/GPRS
трекер ВМ8009L

Блок питания на 3 В

Принципиальная схема телевизора
AV-2908TEE фирмы JVC

Эксперименты с проблесковым
фонарем

Люксметр из неисправного
мультиметра М830

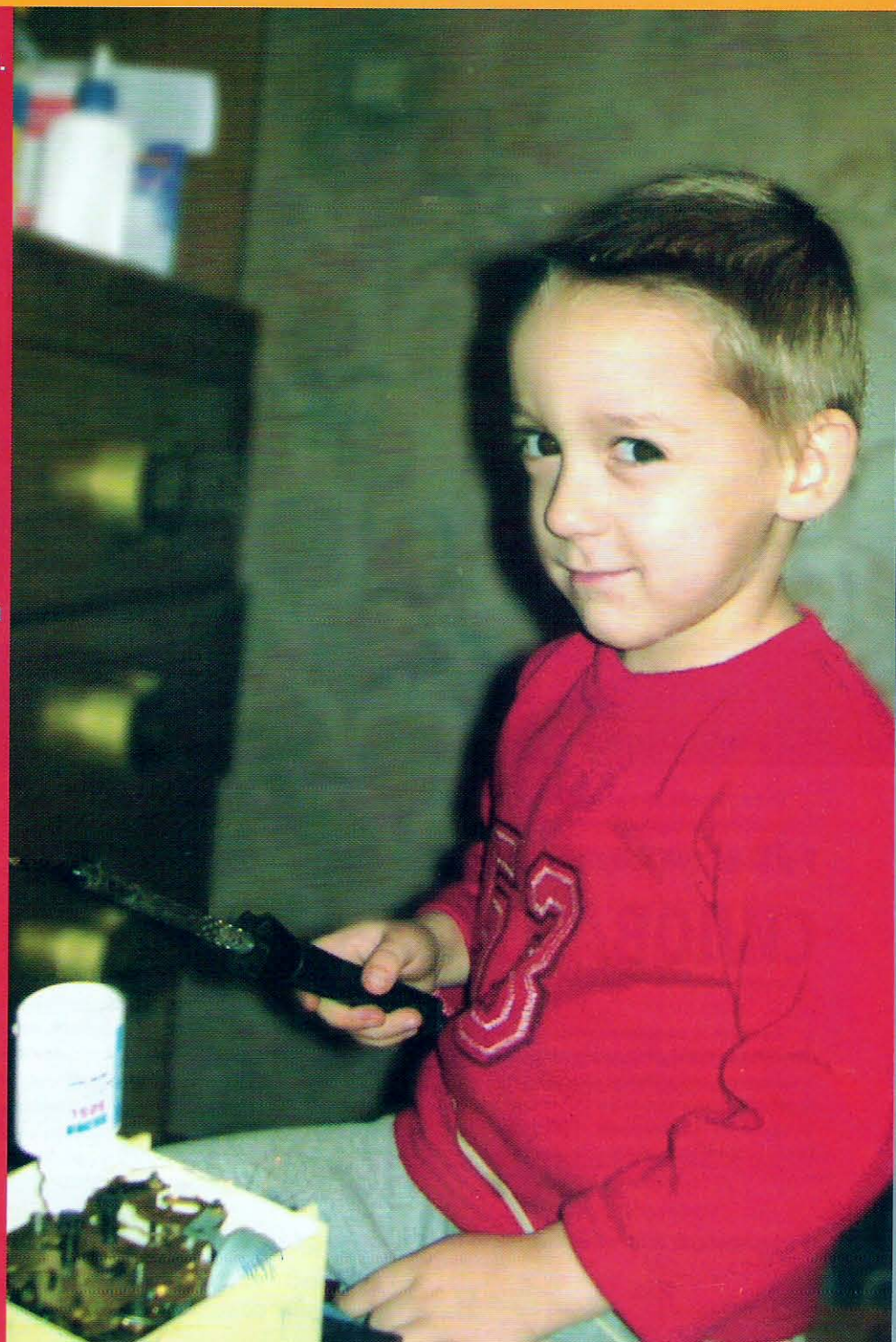
Логический пробник TTL/CMOS

«Необгораемые» жала для
паяльников и уход за ними

Простые конструкции из
неисправной «экономки»

Микроконтроллеры STM32.
Барьер 5

Простое сторожевое устройство
с сиреной от неисправной
автосигнализации



ЭНЕРГИЯ ВАШЕГО РАЗВИТИЯ

9-я Международная выставка и конференция СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Датчики и сенсоры • Интеллектуальный контроль двигателей • Источники питания • Магниты и материалы сердечников • Пассивные компоненты • Полупроводниковые компоненты • Преобразователи напряжения • Распределительные устройства • Сервомоторы и актюаторы • Тестирование и измерение • Технологии энергоэффективности и энергосбережения • Узлы и сборки • Управление тепловыделением • Электроэнергетика • Гибридные технологии

**POWER
ELECTRONICS**



27 - 29 ноября 2012
Москва, Крокус-Экспо

Организаторы:



Тел.: +7 (812) 380 6003 / 07
Факс: +7 (812) 380 6001 / 00
E-mail: power@primexpo.ru

www.powerelectronics.ru

Редакционная коллегия:

Главный редактор
И.Б. Безверхний

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

Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А

Для писем:

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

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

В.В. Моторный, директор,
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,
А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua
Ю.В. Сухоруков, верстка
С.В. Латыш, реклама,
тел. 291-00-30, lat@sea.com.ua
С.А. Ковалевская, подписка и реализация,
тел.: 291-00-29, svetlana@sea.com.ua

Подписано в печать: 23.07.2012 г.

Дата выхода номера: 03.08.2012 г.

Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54

Учетн. изд. лист. 9,35.

Подписной индекс через

ДП «Пресса» – 74435, 01567

Общий тираж по странам СНГ –

12 000 экз.

Цена договорная

Отпечатано с компьютерного макета

в типографии «Аврора Принт»

г. Киев, ул. Причальная, 5,

тел.: (044) 550-52-44

Реферируется ВИНТИ (Москва):

Журнал «Радиоаматор», Киев.

Издательство «Радиоаматор»,

Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А

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

аудио – видео

- 2 Простейшие цифровые устройства.
Логические элементы (дополнение) И. Безверхний
5 Простой УКВ приемник П. Бобонич
6 Гармонизер Руси А. Петров
9 Доработка submodule СМЦ-31 В. Кандауров
10 Музыкальный звонок на микроконтроллере С. Тинкован
13 Карманный видеомонитор А. Бутов
15 Дуплексный «интерком» Е. Яковлев
18 Простой генератор синусоидальных колебаний Р. Проць, Т. Щербан
20 Проектирование схемы АРУ на дискретных компонентах Е. Кухоль, Е. Шепель

электроника и компьютер

- 24 Автомобильный GPS/GPRS трекер BM8009L А. Бронников
28 Блок питания на 3 В В. Хмара
29 Эксперименты с проблесковым фонарем Е. Яковлев
31 Еще раз о проблесковых фонарях для велосипеда А. Алексенцев, Р. Проць
32 STMicroelectronics запустила массовое производство
MEMS микрофонов в пластиковых корпусах
33 Принципиальная схема телевизора AV-2908TEE (шасси CH) фирмы JVC
38 Принципиальная схема блока питания LCD телевизора-монитора AOC L32W451
43 Люксметр из неисправного мультиметра M830 П. Бобонич
44 Логический пробник TTL/CMOS J. Nyuszika
45 «Необгораемые» жала для паяльников и уход за ними А. Андреев
48 Простые конструкции из неисправной «экономки» А.П. Воропай
49 Ремонт ИБП модема ASMi-52 после повреждения во время грозы Н.П. Власюк
53 Микроконтроллеры STM32. Барьер 5 С.М. Рюмик
57 Простое сторожевое устройство с сиреной
от неисправной автосигнализации А. Усков
59 Стабилизатор напряжения питания фары для скутера И. Батов

современные телекоммуникации

- 60 Антенны для беспроводного Интернета своими руками Е. Скорик

кв + укв

- 62 Бюллетень КВ + УКВ А. Перевертайло

новости, информация, комментарии

- 67 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей
68 Визитные карточки
70 Электронные наборы и приборы почтой
72 Книга-почтой

Дорогие друзья!

Только недавно победой сборной Испании закончился Чемпионат Европы по футболу «Евро-2012», а, менее чем через месяц, 27 июля стартовала Летняя Олимпиада в Лондоне. Жара, сезон отпусков. Традиционно в этом году, как это бывало в прошлые годы в отпускной период, мы выпустили совмещенный номер 7-8 нашего журнала несколько большего, чем обычно, объема.

В этом номере можно найти множество описаний радиолюбительских конструкций разной сложности (см. оглавление). Кроме того, мы продолжаем публиковать учебные материалы по логическим элементам для начинающих и по микроконтроллерам STM32 для более продвинутых радиолюбителей.

Пишите нам, какие темы вас особенно волнуют, а мы постараемся подобрать соответствующие материалы и/или заказать статьи на волнующие вас темы.

Вновь обновился наш сайт, на котором мы выкладываем приложения к статьям наших авторов. В связи с переносом сайта на другой хостинг, у администратора некоторое время не было доступа для его обновления.

Хотим напомнить, что конкурс статей с описаниями радиолюбительских конструкций на базе неисправных мультиметров и приставок к мультиметрам продлен до 15 ноября 2012 года. Лучшие статьи печатаются в нашем журнале. Победители конкурса будут награждены ценными призами.

Ждем ваших предложений по улучшению нашего журнала.

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

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний

Простейшие цифровые устройства. Логические элементы (дополнение)

Игорь Безверхний, г. Киев

В начале этого года в нескольких номерах нашего журнала была опубликована серия статей под общим названием «Простейшие цифровые устройства». Она вызвала интерес и многочисленные отклики наших читателей.

Особую сложность для радиолюбителей представляет работа с иностранной справочной и технической литературой и с обозначениями на принципиальных схемах. Поэтому мы решили дополнить цикл указанных статей некоторыми разъяснениями. Настоящую статью следует рассматривать только как дополнение к опубликованным материалам или учебнику.

Один из вопросов наших читателей касался сложности запоминания таблиц истинности логических функций (операций). Многие читатели не нашли в литературе и других доступных источниках информации ответа на вопрос: «Почему раздел математики, описывающий работу цифровых устройств, называется именно алгеброй логики. О какой логике речь? Может, подразумевается некая специальная логика?».

Оказывается, все значительно проще. Ответы на эти вопросы лежат буквально у нас под ногами. Собственно запоминать, тем более зубрить, ничего не нужно. Логика нам и так знакома. Нужно только сориентироваться, как имеющиеся у каждого из нас практические навыки применить для несколько иных объектов, называемых логическими элементами.

В быту, в общении мы постоянно пользуемся логическими операциями (функциями), которые впервые были формально переведены на язык математики английским математиком Джорджем Булем в середине XIX века. Отсюда и одно из названий алгебры логики – булева алгебра.

Что является объектом изучения и исследования алгебры логики?

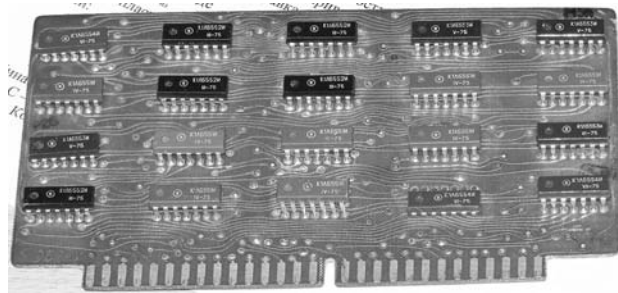
Таковыми объектами являются высказывания. Отсюда есть еще одно название алгебры логики – алгебра высказываний.

Любое высказывание может быть истинно или ложно. Других вариантов нет.

Теперь перейдем к бытовым ситуациям, которые позволят легко ориентироваться и запомнить основные логические операции (функции).

Мы очень часто вынуждены давать обещания близким, друзьям, знакомым, начальству, подчиненным, клиентам и т.д.

Например, сыну, за успехи в учебе, отец в разное время пообещал купить:



- велосипед;
- фотоаппарат;
- мобильный телефон;
- нетбук.

И здесь важно, какими союзами были объединены эти обещания.

В том случае, если отец обещал купить сыну *велосипед И фотоаппарат, И мобильный телефон, И нетбук*, обещание будет истинно (т.е. отец выполнит его полностью), только в том случае, если купит всё. Если же хоть один предмет приобретен не будет, т.е. хотя бы одно из обещаний ложно, то будет ложно и всё обещание. Для наглядности представим это в виде **табл. 1**, которую называют таблицей истинности. В этой таблице истинность выполнения обещания будем обозначать как «1», а ложность – как «0».

Какой вывод можно сделать? Главный вывод – чисто бытовой: уж очень неосмотрительно и поспешно даны обещания. Что-то одно не выполнил – и уже соврал. Это и есть логическая операция «И» (см. **табл. 1**).

Осторожные люди дают обещания, пользуясь союзом «или» (логическая операция «ИЛИ»). Иначе говоря, в нашей ситуации отец должен пообещать купить сыну *велосипед, ИЛИ фотоаппарат, ИЛИ мобильный телефон, ИЛИ нетбук*. В этом случае для выполнения всего обещания достаточно приобрести что-то одно, например фотоаппарат. Всё обещание не будет выполнено только в одном

Табл. 1

a	b	c	d	Операция И
1	1	1	1	1
1	1	1	0	0
1	1	0	1	0
1	1	0	0	0
1	0	1	1	0
1	0	1	0	0
1	0	0	1	0
1	0	0	0	0
0	1	1	1	0
0	1	1	0	0
0	1	0	1	0
0	1	0	0	0
0	0	1	1	0
0	0	1	0	0
0	0	0	1	0
0	0	0	0	0

случае, когда отец не купит сыну ничего (см. **табл.2** – таблицу истинности логической операции «ИЛИ»).

Логическую операцию «НЕ» (инверсию) очень часто, в шутку, называют женской логикой. Мужчина нередко на свое утвердительное «ДА» получает в ответ от дамы не менее твердое «НЕТ» и наоборот.

Табл.2

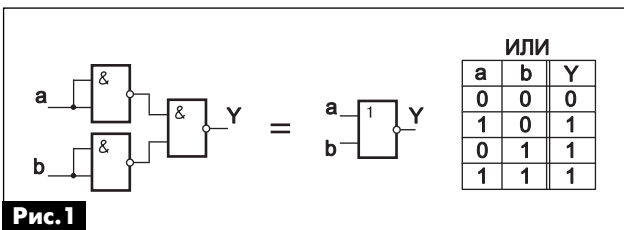
a	b	c	d	Операция ИЛИ
1	1	1	1	1
1	1	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	0	0	1
1	0	1	1	1
1	0	1	0	1
1	0	0	1	1
1	0	0	0	1
0	1	1	1	1
0	1	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	0	0	1
0	0	1	1	1
0	0	1	0	1
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0

Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», как, впрочем, и другие логические элементы, моделируют соответствующие логические операции над входными двухуровневыми сигналами [1].

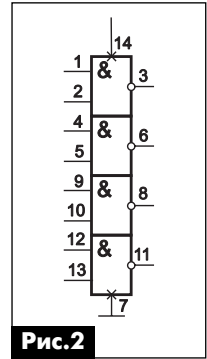
Заметим, что для различных серий логических ИМС имеются разные, так называемые, *базовые* логические элементы. Для ИМС ТТЛ (TTL) и ТТЛШ (Schottky-TTL, LS-TTL) базовым элементом является «И-НЕ», а для ИМС КМОП (CMOS) имеют два базовых логических: «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ». Логические элементы имеют обычно 2, 4 или 8 входов. Инверторы (элементы «НЕ») имеют ту же структуру, что и базовые элементы, и только один вход.

Базовые элементы наиболее просты и технологичны при изготовлении микросхем соответствующих серий. Все остальные ИМС имеют структуру, составленную именно из базовых элементов. Составить любой логический элемент из базовых позволяют законы алгебры логики, которые были приведены в [1]. Так, двухвходовой элемент «ИЛИ» можно легко составить из трех базовых «И-НЕ» (**рис.1**). Два элемента слева на этой схеме включены инверторами. Заинтересованный читатель может легко проверить показанную на **рис.1** таблицу истинности, собрав схему на трех элементах микросхемы К555ЛА3, К155ЛА3 или им подобным.

Логические элементы, в соответствии с отечественными стандартами, на принципиальных схемах обозначаются прямоугольниками, внутри которых стоят символы: «&» для элемента «И», «1» для «ИЛИ» и инвертора (НЕ), «=1» для исключающего



«ИЛИ». Кроме того, инверсия (операция «НЕ») по какому-либо выходу или входу обозначается кружочком (см. также рис.1 из [1]). Выводы логических (цифровых) микросхем, не несущие логической информации, например выводы питания и «земли», очень часто «перечеркнуты» на схемах крестиками (**рис.2**).



В последние годы радиолюбителям стали доступны зарубежные схемы и техническая документация, в которой встречаются непривычные даже для специалистов обозначения. Обозначения некоторых логических элементов в соответствии с американским стандартом и аналогичные отечественные обозначения показаны на **рис.3**.

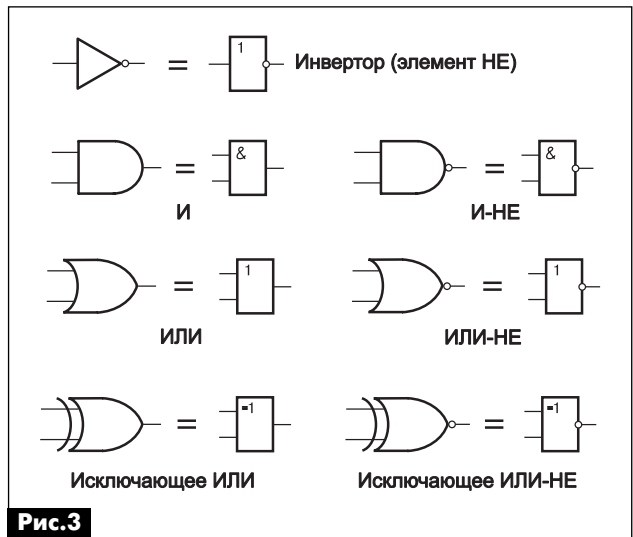


Рис.3

На **рис.4** показаны варианты обозначения многовходовых элементов «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ» по американскому стандарту.

Обозначений логических элементов на принципиальных схемах существует множество. Еще одна система обозначений часто используется европейскими производителями разработана Международной электротехнической комиссией (МЭК, англ. IEC – International Electrotechnical Commission). МЭК – это международная некоммерческая организация по стандартизации в области электрических, электронных и смежных технологий. Некоторые из стандартов МЭК разрабатываются совместно с Международной организацией по стандартизации (ISO). Первоначально комиссия располагает

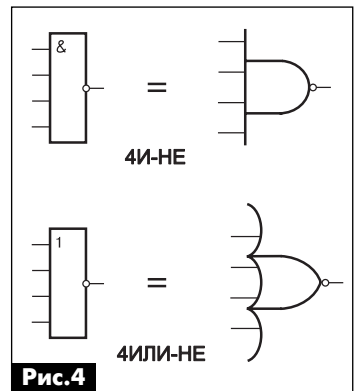


Рис.4

лась в Лондоне, с 1948 года по настоящее время штаб-квартира находится в Женеве, Швейцария. Обозначения некоторых логических элементов по стандарту МЭК показаны на **рис.5**. Хочу обратить внимание читателя на то, что инверсия по какому-либо выводу в этом стандарте обозначается треугольником.

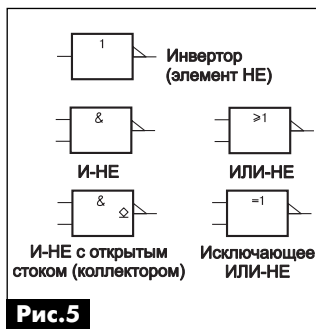


Рис.5

В иностранной технической литературе логические уровни очень часто обозначаются иначе: лог. «1» буквой H (HIGH Voltage Level – высокий уровень напряжения), а лог. «0» буквой L (LOW Voltage Level – низкий уровень напряжения).

По-английски логический элемент звучит как **gate** (в прямом переводе вентиль). Так, например, AND gate – это логический элемент «И», OR gate – это логический элемент «ИЛИ». Элемент «НЕ» – это INVERTER, NAND – «И-НЕ», а NOR – «ИЛИ-НЕ». Исключающее «ИЛИ» – это XOR (EXCLUSIVE-OR), а исключающее «ИЛИ-НЕ» – XNOR (EXCLUSIVE-NOR).

Двухступенчатый элемент «И-ИЛИ» в англо-язычных справочниках называют AND-OR gate. Дополнительные сведения о цифровых микросхемах и принципах их работы можно почерпнуть в [2].

Литература

1. Белый А. Простейшие цифровые устройства // Радиоаматор. – 2012. – №2. – С.2–4.
2. Токхейм Р. Основы цифровой электроники. – М.: Мир, 1988.

Дополнение к циклу статей «Простейшие цифровые устройства»

В РА 2/12...РА 5/12 в рубрике «Радиошкола» был опубликован цикл статей А. Белого «Простейшие цифровые устройства», который вызвал большой интерес у читателей журнала. В редакцию поступило много звонков и писем с просьбой опубликовать информацию в «Радиошколе» в более развернутом виде.

В связи с этим мы дополняем информацию, изложенную в РА 3/12 на страницах 2-4.

Как уже отмечалось в статьях этого цикла, логика может быть как «отрицательной» (уровень лог. «1» низкий, уровень лог. «0» высокий) так и «положительной» (уровень лог. «1» высокий, уровень лог. «0» низкий). Таким образом, один и тот же логический элемент в разных типах логики может выполнять разные функции: в одной логике это будет элемент ИЛИ, а в другой – И.

В связи с этим важно отметить, что на рис.1,а (РА 3/12 страница 2) приведена упрощенная схема базового элемента ТТЛ ИМС серии К133 (К155) 2ИЛИ-НЕ (для «отрицательной» логики) или 2И-НЕ (для «положительной» логики), а на рис. 1,б – схема элемента КМОП логики 2И-НЕ (для «отрицательной» логики) или 2ИЛИ-НЕ (для «положительной» логики). Как правило, работа цифровых устройств описывается в «положительной» логике.

Напряжение питания ИМС серии К155 по ТУ может колебаться в диапазоне $5 \text{ В} \pm 5\%$. Разумеется, при пониженном или повышенном напряжении питания уровни лог. «0» и лог. «1» будут несколько изменяться по сравнению с работой той же ИМС при номинальном напряжении питания. Величины уровней лог. «0» и лог. «1» также изменяются в зависимости от температуры окружающей среды (номинальный диапазон рабочих температур для ИМС серии К155 – минус $10 \dots +70^\circ\text{C}$).

Уровень выходного напряжения ТТЛ ИМС в обоих состояниях зависит также от тока нагрузки ИМС. При увеличении тока нагрузки потенциал лог. «0» на выходе ИМС несколько увеличивается, а лог. «1» – уменьшается.

Для наиболее распространенных стандартных ТТЛ ИМС серии К133 (К155) при напряжении питания 5 В по ТУ выходное напряжение лог. «1» составляет не менее 2,4 В, а напряжение лог. «0» -- не более 0,4 В. Это гарантируемое производителем максимальное напряжение для лог. «0» и минимальное напряжение для лог. «1» при максимальном выходном токе для данного типа ИМС и номинальном напряжении питания 5 В. Предельно допустимый уровень входного напряжения лог. «0» может составлять от +0,8 В до минус 0,5 В, а лог. «1» -- от 2 В до +5,5 В (при напряжении питания 5 В). При таких напряжениях на входе ИМС не должна выйти из строя.

ТУ также устанавливает помехоустойчивость для ИМС серии К133 (К155) на уровне лог. «0» на входе ИМС серии К133 (К155) и составляет 0,8 В (0,4 В сигнал с выхода другой ИМС плюс 0,4 В напряжения помехи). Аналогично минимальный уровень лог. «1» составляет 2,0 В (2,4 В сигнал минус 0,4 В напряжения помехи). Важно понимать, что уровни лог. «0» и лог. «1» это не какие-то точно заданные величины, а непересекающиеся диапазоны напряжений (см. литературу [1], [2] в РА 2/2012 страница 4).

Существенен и следующий момент: поскольку имеется несколько серий ТТЛ логики (стандартная, микромощная, на диодах Шоттки и т.д.) построенных на различных по своим параметрам транзисторах, диодах и резисторах, которые также работают и при различных токах через них, то у всех серий ТТЛ логики будут несколько различаться номинальные выходные уровни лог. «0» и лог. «1» даже при номинальном напряжении питания + 5 В. Уровни лог. «1» и лог. «0» для ИМС ТТЛ и ТТЛ совместимых серий указаны в табл.1 в РА 3/2012 на странице 3.

Мы ждем от вас, наши читатели, ваших пожеланий о том, какие ещё вопросы надо подробно осветить в рубрике «Радиошкола».

Простой УКВ приемник

Петр Бобонич, г. Ужгород

Купить готовый радиоприемник с УКВ диапазоном просто. Однако сделать свой УКВ приемник для радиолюбителя должно быть наслаждением. Его можно использовать в поездках на дачу, в саду, на прогулках по городу и т.д.

Предлагается простая схема УКВ приемника на базе микросхемы DA1 типа KC1066XA1 или ее аналога TDA7000 [1]. Микросхема KC1066XA1 специально предназначена для портативных радиоприемников и имеет примечательную особенность: для ее работы необходимо минимальное количество внешних радиокомпонент.

В ИМС имеется система фазовой автоподстройки частоты гетеродина после настройки на принимаемую радиостанцию. Перестройкой частоты гетеродина осуществляется выбор принимаемой радиостанции через антенну приемника.

Для создания высокочастотного блока (рис. 1) из внешних элементов необходимы только конденсаторы C1–C14 и одна катушка L1.

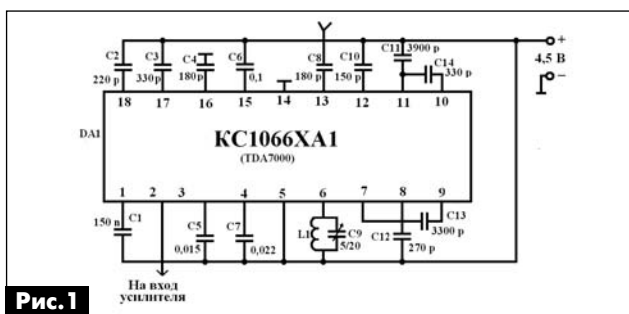


Рис. 1

Катушка L1 содержит 6–8 витков провода ПЭЛ-0,43 для диапазона 65...73 МГц или 3–5 витков – для диапазона 88...108 МГц. Эта катушка изготавливается на оправке диаметром 5 мм.

Конденсатор C9 – многооборотный для обеспечения точной настройки на принимаемую радиостанцию. В качестве C9 может быть использован конденсатор от магнитолы VEF-260 с многооборотной передачей.

На рис. 2 показан фрагмент схемы для электронной настройки на принимаемую частоту радиостанции с помощью потенциометра PR1 с использованием варикапа KB121, т.е. без исполь-

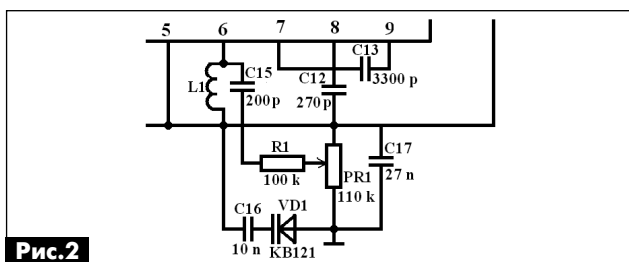


Рис. 2

зования переменных конденсаторов с механическим приводом. Такая настройка часто применяется в УКВ приемниках.

Микросхема DA1 хорошо согласуется с усилителем низкой частоты на основе операционного усилителя DA2 типа LM386 [2]. Схема низкочастотного усилителя показана на рис. 3.

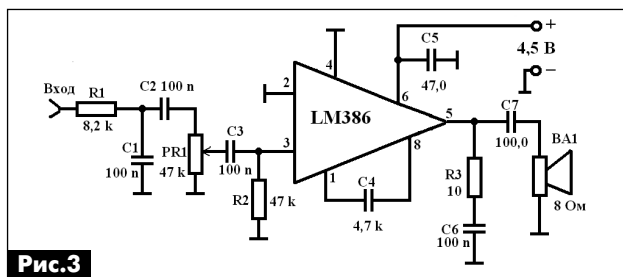


Рис. 3

Конструкция и настройка приемника

Радиоприемник может быть собран на макетной плате или на склеенных вместе панельках для микросхем DD1 и DD2.

При подключении питания УКВ приемника в динамике должно появиться шипение. Установив ротор конденсатора C9 в положение минимальной емкости, проводят поиск любой радиостанции, работающей в самой высокочастотной части диапазона. Для этого проводят настройку радиоприемника путем растягивания или сближения витков катушки L1.

Далее, установив C9 в положение максимальной емкости и несколько изменяя его номинал, проверяют, принимается ли радиостанция, работающая в самой нижней части выбранного УКВ диапазона. Приемник можно настроить или для работы в верхнем (88...108 МГц) или в нижнем (65...73 МГц) УКВ диапазоне.

После настройки УКВ приемника катушка L1 заливалась клеем.

Варикап KB121 можно заменить варикапом типа KB104. У микросхемы LM386 есть аналог – 1438УН2.

В качестве антенны использовался телескопический штырь длиной 50 см. Можно также в качестве антенны подключить к приемнику проволоку из меди толщиной более 5 мм.

Чувствительность собранного УКВ радиоприемника составляла порядка 5...6 мкВ. Ток потребления не превышает 8 мА при напряжении 4,5 В. Питание осуществлялось от четырех аккумуляторов типоразмера AA.

Литература

1. Микросхема импортная TDA7000 (K174XA42) (kc1066ча1)// tda2000.ru/d/14003.php.
2. LM386 Low Voltage Audio Power Amplifier. – www.national.com/ds/LM/LM386.pdf.





Гармонайзер Руси

Александр Петров, г. Могилёв

аудио-видео

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЕ ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

В 1997 году была опубликована схема УМЗЧ с обратной связью по вычитанию искажений (ОСВИ) [1], с помощью которой автору якобы удалось снизить нелинейные искажения УМЗЧ до 0,003% на нагрузке 8 Ом при выходной мощности 50 Вт. При этом упоминалось, что оконечный усилитель очень линейный, работает в режиме «суперкласс А» и без ОСВИ имеет искажения не более 0,1%.

Однако, насколько я понимаю, еще никому, кроме автора, не удалось повторить его успех. Поэтому попробуем разобраться, в чем же дело, ведь все так красиво обставлено патентами.

УМЗЧ без ОСВИ состоит из симметричного однокаскадного драйвера по схеме «ломаный каскод» (его анализ проведен в [2]) и выходного каскада (ВК) в виде «двойки» Дарлингтона, недостатки которого рассмотрены в [3].

Анализ [2] показал, что предложенный автором драйвер при работе на постоянную нагрузку 25 кОм вносит искажения 3%, а при работе на входное сопротивление ВК типа «двойка» Дарлингтона, изменяющееся от 5 до 85 кОм, и того больше. Введенная автором обратная связь в УМЗЧ (R18, R19 [1]) вместо уменьшения искажений их только увеличивает, синтезируя преимущественно нечетные гармоники, т.е. переводит драйвер в режим гармонайзера. Поэтому заявленные автором искажения не более 0,1% никак не подтверждаются.

Для начала обратимся к патенту [4], на который дается ссылка (рис. 1).

УМЗЧ 506 используется в инвертирующем включении. Сумматор на ОУ 511 выполняет функцию селектора искажений (аналогичную акулиничевским селекторам). На схеме не показаны цепи фазовой подстройки для более эффективной компенсации на высоких частотах. Вход 503 является общим для обоих усилителей. В точке 514 происходит взаимное вычитание входного сигнала и сигнала с выхода УМЗЧ 506. В результате на выходе сумматора 511 выделяются продукты искажений. Так как выделенные искажения подаются на инвертирующий вход 516, то они уже на входе УМЗЧ вычитаются.

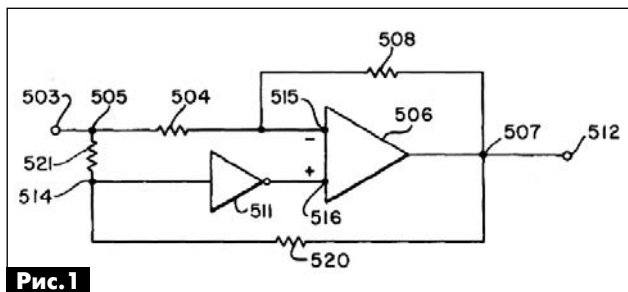


Рис. 1

А теперь изобразим структурную схему УМЗЧ [1], опустив буферный каскад на DA1 и сохранив позиционные обозначения оригинальной схемы (рис. 2).

Как видно из рис. 2, это одна из схем композитного включения усилителей (см., например, рис. 3 [5]). Поэтому ни о каком вычитании искажений в такой схеме не может быть и речи. Более того, слабая ООС (R22/R6), сильно ослабленный сигнал на инвертирующем входе DA2, низкое сопротивление нагрузки для DA2, а также замыкание ООС DA2 через входы УМЗЧ (R9, базоэмиттерные переходы VT1, VT2 [1]) сводят на нет эффект композитного включения. В результате эффект гармонайзера в самом УМЗЧ (UM) преобладает.

Подводя итог, можно сделать вывод, что «теория Руси» по вычитанию искажений на примере реализации [1] не что иное, как заблуждение автора.

Надо отдать должное автору, он пошел дальше, выдвинул теорию форматных искажений [6]. Теорию подхватили и стали развивать. С помощью неведомых методик вычисляют коэффициент форматных искажений, и он, оказывается, как никакой другой параметр УМЗЧ влияет на качество звука. Осталось только оформить все это стандартом.

Вот выдержка из обсуждений на одном из форумов:

«При испытаниях УМЗЧ с ОСВИ для проведения сравнительного прослушивания были взяты различные усилители: ламповый (КГНС = 0,3% и КФИ = 9%), транзисторный с ООС большой глубины (КГНС = 0,001%, КФИ = 35%) и УМЗЧ с двухпетлевой ОСВИ (КГНС = 0,0015%, КФИ = 18%, ФК = 5,26%). Качество звуковоспроизведения даже «сырого» опытного образца УМЗЧ с ОСВИ (КФИ = 2%, ФК = 33%), причём построенного на биполярных транзисторах, заметно превосходило качество звука, обеспечиваемое указанными усилителями. Особенно отстал в этом плане транзисторный усилитель с ООС...»

На самом деле усилитель Руси вносит искажения (до 3...3,5%, третья гармоника), которые так

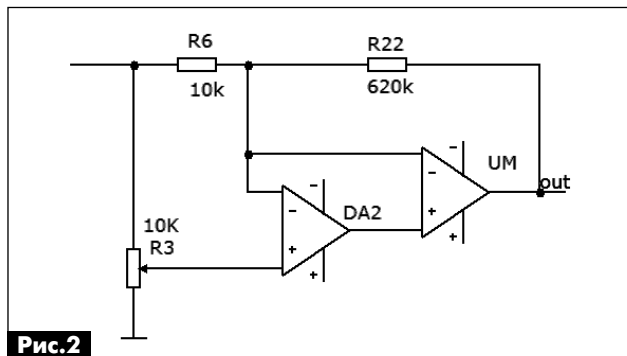


Рис. 2

ласкают слух незадачливых испытателей. Подобных «слушачей», как правило, разочаровывает звучание высококачественных мониторов, предназначенных для контрольной проверки звукозаписей в студиях.

А вот некоторые высказывания по этому вопросу самого автора на форуме: <http://forum.ixbt.com/topic.cgi?id=15:43135-32>.

Russi

«То, что при появлении новых составляющих на слух слышно, что спектр изменился, вовсе НЕ означает, что выходной сигнал искажён. Я уже неоднократно приводил примеры, что естественное (в живую) звучание одного музыкального инструмента по сравнению со звучанием такого же инструмента НЕ будет восприниматься как ИСКАЖЁННОЕ из-за того, что в спектре первого будет больше обертонов (гармонических составляющих). **Появление на выходе усилителя новых составляющих вовсе не означает, что усилитель искажает усиливаемый сигнал!** Всё дело именно в ФОРМАТНЫХ ИСКАЖЕНИЯХ НОВЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ!»

Например, в статье [7] совершенно серьезно даются рекомендации измерять нелинейность амплитудной характеристики на уровне шумов, очевидно полагая, что гармонические составляющие звукового сигнала усиливаются каким-то особым образом отдельно от основного сигнала. При этом то, что усилитель, возможно, искажает одну полуволну сигнала, и огибающие формант этой полуволны будут искажены, не принимается в расчет.

Не принимается в расчет и амплитудная характеристика усилителя на большом сигнале, где тоже могут проявляться большие нелинейности из-за недостаточной нагрузочной способности (к тому же часто несимметричной) выходного каскада.

Обратимся к реальному образцу, выполненному по схеме, показанной на **рис.3**. При практической реализации были использованы имеющиеся в наличии широко распространенные операционные усилители типа TL072. Питание ОУ ± 15 В от параметрических стабилизаторов на схеме не показано. Сигнал на вход усилителя поступает от нормирующего усилителя, выполненного также на TL072.

В схему добавлена схема интегратора на DA3 для поддержания нуля на выходе УМЗЧ. ВК «двойка» заменен «тройкой» Дарлингтона, причем со спаренными выходными транзисторами для обеспечения работоспособности на нагрузку 2 Ом. Сопротивления резисторов ОС R17 и R20 с 39 кОм увеличены до 180 кОм, для улучшения термостабилизации драйвера последовательно с резисторами R17, R20 добавлены диоды.

Резистором R15 выставляют ток покоя выходных транзисторов в пределах 40...80 мА. Конденсатор C1 отвечает за синфазность сигнала ОС и входного сигнала на частоте 20 кГц на входе сумматора. Резистором R6 можно регулировать степень подавления нелинейных искажений (повышать больше 180 кОм нежелательно).

Исследование этого усилителя совместно с предварительными каскадами (нормирующий усилитель) с помощью ATS-2 (Audio Precision) на нагрузке 4 Ом дало следующие результаты (**рис.4**).

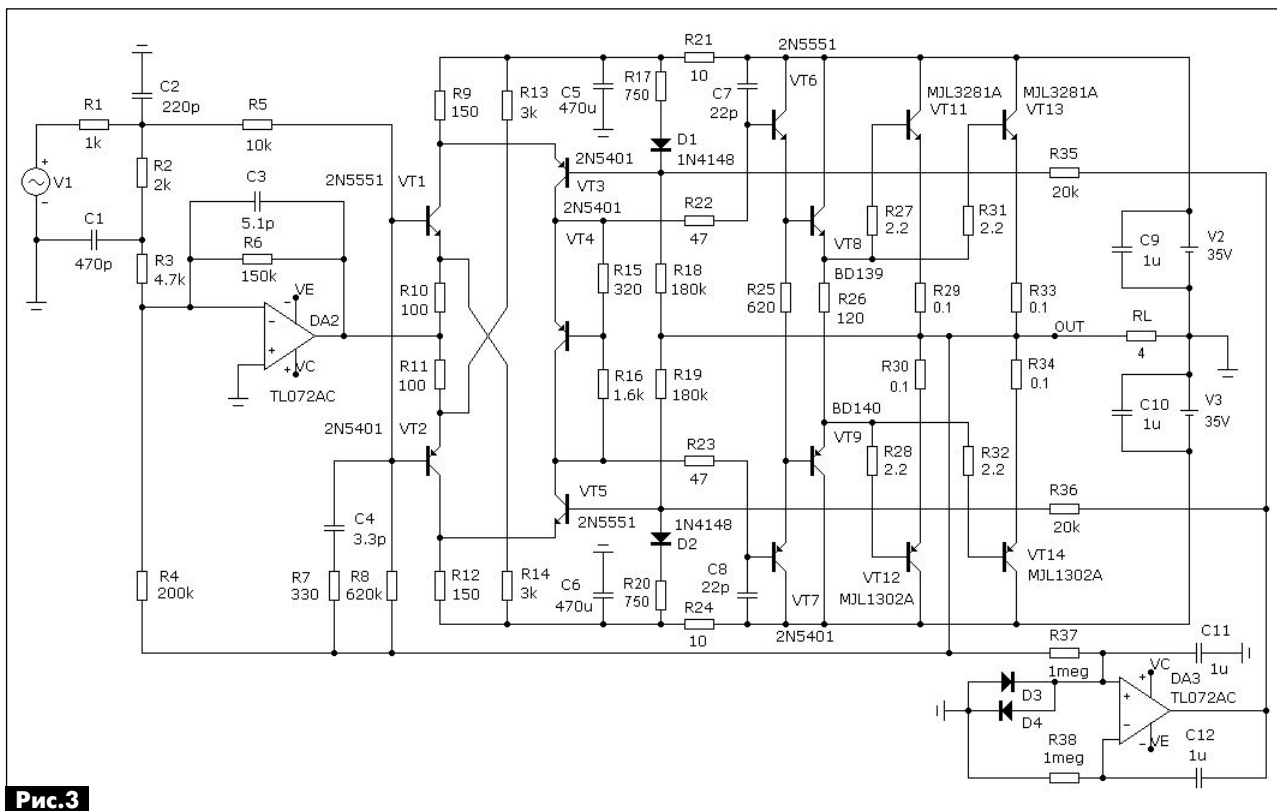


Рис.3





Как показали испытания, искажения УМЗЧ снижаются с 0,08% при выходной мощности 1 Вт до 0,01% при выходной мощности в пределах 70...100 Вт. На нагрузке 2 Ом выходная неискаженная мощность составляет не менее 180 Вт. Усилитель предназначался для работы в автомобиле и испытывался при питании от преобразователя напряжения 12 В / 35 В. Его чувствительность 850 мВ (эффективное). Несмотря на использование устаревшей микросхемы ОУ, качество звука УМЗЧ также не разочаровало.

Дальнейшее снижение искажений в данной реализации ограничено применением TL072 как в нормирующем усилителе, так и в самом УМЗЧ, для которых 0,01% – предельное значение K_f , причем в режиме повторителя сигнала уровнем 2 В от пика до пика. Искажения растут как с ростом коэффициента передачи, так и с уменьшением выходного сигнала. При использовании более современных ОУ, можно получить гораздо лучшие результаты.

До каких же пределов необходимо снижать искажения, чтобы они не проявлялись на слух. Это во многом зависит от конкретного усилителя, его схемотехники, нагрузочной способности, запаса по перегрузке, коэффициента демпфирования, спектра гармоник, склонности к интермодуляции, склонности к самовозбуждению, особенностей его клипирования, от источника питания и ряда других факторов.

К особенностям этого усилителя можно отнести то, что он достаточно устойчив к изменению нагрузки и благодаря широкой полосе пропускания, не имеет девиации фазы сигнала в звуковом диапазоне под действием изменяющейся нагрузки. Отсутствие девиации фазы положительно сказалось на спектре интермодуля-

ционных искажений, причем интермодуляционные искажения третьего порядка ниже, чем второго. В большинстве транзисторных УМЗЧ все наоборот.

О том, что нагрузочной способности выходных каскадов в настоящее время стали уделять должное внимание, свидетельствует тот факт, что некоторые фирмы для дорогих моделей стали указывать время 50...300 мс, в течение которого их усилители способны развивать мощность в 2–5 раз большую, чем номинальная, без существенного роста искажений.

В настоящее время многие фирмы, рекламируя свои усилители с нелинейными искажениями 0,5%, указывают, что усилитель не имеет искажений, подразумевая при этом искажения, ощутимые на слух. К таким усилителям относится и усилитель VK-500 [8], который имеет относительно высокий $K_f=0,5\%$.

Основные характеристики этого усилителя следующие:

- используется конструкция «двойное моно»;
- трансформаторы блока питания тороидальные, экранированные;
- выходная мощность на нагрузке 8 Ом 2x250 Вт;
- усилитель не имеет общей ООС;
- в выходных каскадах использованы только N-канальные спаренные полевые транзисторы по 12 штук на плечо;
- скорость нарастания выходного напряжения 300 В/мкс;
- выходное сопротивление 0,2 Ом;
- коэффициент демпфирования всего 40 против часто рекламируемых 1000 и более;
- пиковое значение выходного тока равно 35 А.

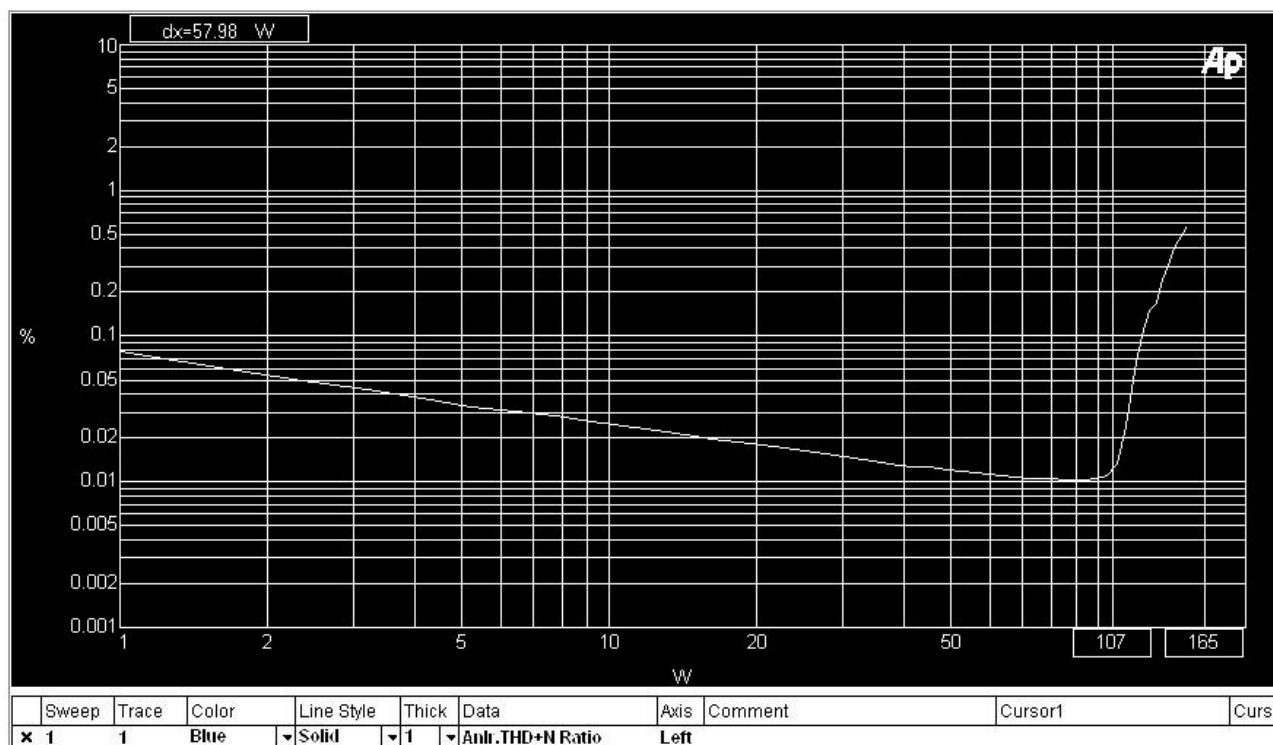


Рис.4

Несмотря на относительно высокий K_p , он обеспечивает безупречное звучание [8], недостижимое для ламповых усилителей.

В качестве другого примера можно привести усилитель фирмы Akai AM90 [9]. И этот усилитель без общей ООС. При выходной мощности 2x130 Вт он также имеет коэффициент нелинейных искажений 0,5% и рекламируется как обеспечивающий музыкальное воспроизведение с необычайной чистотой и точностью.

И это неудивительно, так как искажения этих усилителей носят характер искажений ламповых усилителей, но имеют лучшие остальные параметры, такие как запас по мощности, коэффициент демпфирования и др. Так что дальнейшее снижение искажений этого усилителя может и не потребоваться для того, чтобы обеспечить качество звучания, близкое к качеству усилителей без общей ООС.

О целесообразности такого подхода при разработке УМЗЧ

При увеличении глубины ООС в классической схеме УМЗЧ неизбежно снижается частота первого полюса (сужается полоса пропускания усилителя). При этом глубина ООС оказывается непостоянной во всем звуковом диапазоне. За счет движения первого полюса под влиянием нагрузки возникает девиация фазы, и, как следствие, возникают интермодуляционные искажения высокого порядка.

При изложенном выше подходе к борьбе с нелинейными искажениями представляется возможным увеличивать глубину ООС, не затрагивая свойств оконечного усилителя. Однако и у этого способа возможности подавления нелинейных искажений не безграничны, прежде всего, из-за сложности обеспечения точного соответствия фазовых характеристик сигналов на входе сумматора.

Доработка субмодуля СМЦ-31

Виктор Кандауров, п. Камышеваха, Луганской обл.

Несмотря на то, что в настоящее время парк телевизоров состоит в основном из импортных моделей, у многих телезрителей, особенно на дачах и в деревнях, еще работают отечественные телевизоры ЗУСЦТ. Предлагаемая простая доработка субмодуля СМЦ-31 позволяет улучшить работу модуля цветности МЦ-31-1 при приеме сигналов в системе PAL.

В некоторых моделях телевизоров ЗУСЦТ устанавливались модули цветности МЦ-31-1 с субмодулем СМЦ-31. Это позволяет принимать сигналы как в системе SECAM, так и в системе PAL. Это необходимо, потому что многие видеомагнитофоны, DVD плееры и спутниковые ресиверы выдают видеосигнал в системе цветности PAL. А в последнее время и многие эфирные каналы работают в системе цветности PAL. В таких моделях телевизоров при приеме сигнала PAL часто наблюдается следующий дефект: на некоторых сюжетах изображения иногда нарушается цветовая синхронизация, что выражается в «выбивании» строк в нижней половине экрана.

Причина оказалась в том, что в субмодуле СМЦ-31 (декодер PAL) отсутствует выход сигнала блокировки декодера SECAM (он расположен на основной плате модуля МЦ-31-1), что иногда вызывало ложное срабатывание декодера SECAM при приеме телесигналов в системе цветности PAL. Хотя выход для этого сигнала изначально конструкцией модуля цветности предусмотрен, заводы-изготовители почему-то от него избавились (всего-то один транзистор и один резистор), и для него нет даже

контакта в разъеме субмодуля СМЦ-31.

Однако это можно легко исправить, установив на плате СМЦ-31 дополнительный транзистор VT1 и резистор R5 (рис. 1 и фото). Так как в разъеме субмодуля отсутствует контакт для выхода сигнала блокировки SECAM, то коллектор транзистора VT1 проводом МГТФ-0,08 (или любым другим монтажным проводом) соединяется с первым выводом микросхемы типа K174XA16 (TDA3520) модуля МЦ-31-1, на которой собран декодер сигналов цветности SECAM. Теперь, при приеме сигнала PAL высокий уровень на выводе 21 микросхемы СМЦ-31 MDA3510 (A3510, K174XA28) открывает транзистор VT1, который блокирует декодер SECAM. Вместо транзистора типа КТ315А-Е можно использовать любой кремниевый транзистор структуры n-p-n.

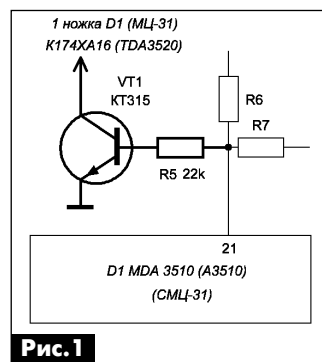
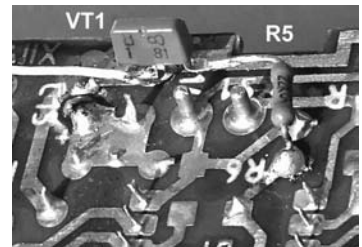


Рис. 1

Данный дефект проявлялся во многих модулях цветности, где не было блокировки декодера SECAM при приеме телесигналов в системе цветности PAL. После доработки в процессе длительной эксплуатации модуля цветности дефект больше не проявлялся.



Музыкальный звонок на микроконтроллере

Сергей Тинкован, г. Кишинев, Молдова

(Окончание. Начало см. в РА 6/2012)

Сетевой источник питания содержит: понижающий трансформатор, выпрямительный мост, сглаживающий фильтр и стабилизатор напряжения. Коммутация питания сеть/батарейки выполнена на диодах VD3, VD4 (автоматически определяется наличие напряжения в сети и батареек). Конденсатор С9 предназначен для сглаживания бросков напряжения при коммутации и подавления импульсных помех при работе МК.

Программа управления

Для управления всей схемной части в память программ МК записывается программа, которая и определяет режим работы всего музыкального звонка. Ввиду малого объема памяти программ МК, управляющая программа написана на языке Assembler-51. По структуре программа условно поделена на следующие части:

- основная программа;
- подпрограмма обслуживания прерываний по таймеру Т/С0;
- подпрограмма обслуживания прерываний по таймеру Т/С1;
- подпрограмма обслуживания прерываний по входу INT0;
- таблица размерности и типа ноты;
- таблица темпа мелодии;
- таблица частоты ноты;
- массив нот мелодий.

Основная программа выполняет следующие операции: инициализация, загрузка нот, отслеживание конца мелодии и конца массива нот. При инициализации предусмотрена проверка первого включения, которая сводится к проверке состояния порта P3.2. Если на нем уровень лог. «0», то программа воспринимает его как первое включение (время удержания лог. «0» определяется параметрами цепи R1C2 к выводу 6 DD1), если лог. «1», то это повторный запуск по выводу сброса, и этот сигнал формируется дифференцирующей цепью R2C1 и защитным диодом VD1. После инициализации следует загрузка кода ноты, состоящего из 2 байт, которые проверяются на наличие конца мелодии, его признаком является установка в лог. «1» младшей тетрады второго байта. Если это условие выполнено, то следует проверка конца массива нот, если нет, то следует переход на загрузку параметров ноты, активацию флажков и проигрывание ноты. При контроле конца мелодии и массива нот в программе предусмотрен перевод МК в режим микропотребления, выполняется путем записи лог. «1» в биты 0 и 1 регистра PCON, выход из это-

го режима происходит путем подачи положительного импульса длительностью не менее 24 тактов кварцевого генератора на вывод 1 DD1. По окончании проигрывания ноты выполняется переход на загрузку очередной пары байтов очередной ноты.

В качестве признака конца массива нот необходимо, чтобы последующая пара байтов имела значение 0FFh. При соблюдении данного условия в пользовательский указатель массива перезаписывается начальный адрес массива.

Каждая нота состоит из пары байтов, поэтому массив нот для любой мелодии должен содержать четное число байт. Распределение и назначение битов в байтах кода ноты приведены в **табл. 1**.

Табл. 1

Первый байт							
7	6	5	4	3	2	1	0
t3	t2	t1	t0	d3	d2	d1	d0
Темп мелодии, тактов/мин.				Длительность ноты			
Второй байт							
7	6	5	4	3	2	1	0
N1	N0	f5	f4	f3	f2	f1	f0
Тип ноты				Код частоты ноты			

Далее операция загрузки нот условно разделена на процедуру загрузки темпа мелодии, длительности и типа ноты, загрузка частоты ноты, установка флажков пользователя и запуск проигрывания. Во время проигрывания программа выполняет опрос флажков и выполняет предписанные для них действия с последующим их сбросом, установка флажков происходит по событиям возникновения прерывания.

Загрузка темпа мелодии выполняется последовательным извлечением из **табл. 2** «х» байт коэффициента деления по указателю DPTR. При этом адрес формируется следующим образом: биты t0...t1 заносятся в младшую тетраду аккумулятора и сдвигаются влево на один бит, в счетчик-ука-

Табл. 2

Биты 4...7 первого байта				Темп мелодии, тактов в минуту	K _{дел} (шестн.)
t3	t2	t1	t0		
0	0	0	0	45	5DAEh
0	0	0	1	60	85F6h
0	0	1	0	75	9E60h
0	0	1	1	80	A47Bh
0	1	0	0	90	AE3Fh
0	1	0	1	105	BA74h
0	1	1	0	120	C1C7h
0	1	1	1	135	CA52h
1	0	0	0	140	CBB7h
1	0	0	1	150	CF34h
1	0	1	0	165	D399h
1	0	1	1	180	D762h
1	1	0	0	195	DA78h
1	1	0	1	210	DD28h
1	1	1	0	225	DF7Ah
1	1	1	1	240	E184h



затель DPTR заносится начальный адрес 0220h и извлекается младший байт командой MOVC A,@A+DPTR, перед выполнением надо позаботиться сделать копию аккумулятора в стеке или в одной из ячеек ОЗУ МК.

Далее восстанавливают содержимое аккумулятора, инкрементируют его и извлекают из таблицы старший байт аналогичным образом. Извлеченные байты запоминаются в ячейках ОЗУ, которые в дальнейшем служат в качестве константы-источника для перезагрузки регистров TL1и TH1 таймера-счетчика С/Т1 при прерывании по переполнению. Значения темпа и коэффициентов деления для таймера-счетчика Т/С1 приведены в **табл.2** для кварцевого резонатора на 12 МГц.

Последующая загрузка длительности и типа ноты выполняется аналогично, где из таблицы ЭСПЗУ МК тоже извлекаются два байта по указателю DPTR по команде MOVC A,@A+DPTR, где первый отвечает за длительность звучания ноты, второй – за молчание (паузу) ноты. Начальный адрес таблицы заносится в счетчик-указатель DPTR и равен 1A0h, а смещение состоит из битов N0, N1, d0...d3 первого и второго байтов ноты (**табл.3**).

Табл.3

Биты в аккумуляторе							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	N1	N0	d3	d2	d1	d0	0/1

В зависимости от типа ноты (легато, нон легато, стаккато и пауза) соотношение значений байтов, отвечающих за звучание и молчание ноты, приведены в **табл.4**.

Длительность ноты с учетом ее типа тоже задана табличным способом, где сумма длительности звучания и молчания ноты с указанными соотношениями в **табл.4** является постоянным и соответствует длительностям целой ноты, 1/2, 1/4 и т.д., где весь набор значений приведен в **табл.5** с учетом длительностей триолей.

Извлекаемые из **табл.5** байты звучания и молчания (в тексте программы они имеют условные обозначения Nt_D и Nt_P) запоминаются в ячейках ОЗУ, которые при последующем проигрывании вычитаются при каждом переполнении таймера-счетчика Т/С1. Загружаемая константа для Т/С1 выбрана таким образом, что одна целая нота отсчитывает 80h (128 десятичное) переполнений Т/С1. Например, для ноты нон легато с длительностью 1/2 значение Nt_D=38h (56 десятичное) и Nt_P=8h и их сумма составит 40h (64 десятичное), что для темпа мелодии 120 тактов в минуту дли-

Табл.4

Биты второго байта		Тип ноты	Длительность звучания	Длительность молчания
7 (N1)	6 (N0)			
0	0	Пауза	0	4/4
0	1	Легато	4/4	0
1	0	Нон легато	7/8	1/8
1	1	Стаккато	3/4	1/4

Табл.5

Биты первого байта				Длительность ноты	Сумма длительности звучания и молчания
3 (d3)	2 (d2)	1 (d1)	0 (d3)		
0	0	0	0	1/1	80h
0	0	0	1	1/2•	60h
0	0	1	0	1/2	40h
0	0	1	1	1/4•	30h
0	1	0	0	1/3	2Bh
0	1	0	1	1/4	20h
0	1	1	0	1/8•	18h
0	1	1	1	1/6	15h
1	0	0	0	1/8	10h
1	0	0	1	1/16•	0Ch
1	0	1	0	1/12	0Ah
1	0	1	1	1/16	08h
1	1	0	0	1/32o	06h
1	1	0	1	1/24	05h
1	1	1	0	1/32	04h
1	1	1	1	Признак конца мелодии	02h

Примечание: символ • указывает на ноту с точкой.

тельность звучания будет 0,875 с и молчание 0,125 с, всего длительность ноты 1/2 составит 1 с. Если та же нота является стаккато, то при упомянутом темпе мелодии звучание 0,75 с и молчание 0,25 с, при ноте легато звучание 1 с и молчание 0 с, при паузе звучание 0 с и молчание (пауза) 1 с.

Далее следует загрузка частоты ноты, где смещение в таблице определяется битами f0...f5 второго байта ноты, которые размещаются в аккумуляторе со смещением в один бит влево (**табл.6**) и загрузкой начального адреса 240h в счетчик-указатель DPTR аналогично алгоритму, упомянутому выше.

Табл.6

Биты в аккумуляторе							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	f5	f4	f3	f2	f1	f0	0/1

Извлеченные байты также запоминаются в ячейках ОЗУ и служат константой-источником для перезагрузки регистров TL0 и TH0 при каждом прерывании по переполнению таймера-счетчика С/Т0. Величина константы выбрана для получения частоты вдвое большей, чем необходимо, с целью получения сигнала «меандр» для генерации звука путем инверсии бита P1.7 при каждом прерывании С/Т0, которая автоматически делит частоту на 2.

После загрузки параметров ноты следует процедура активации флажков пользователя, запуск счетчиков-таймеров С/Т0 и С/Т1 с последующей проверкой конца проигрывания, его критерием служит переход с 00h в 0FFh ячеек ОЗУ с именами Nt_D и Nt_P (см. текст программы на языке Ассемблер).

Сам массив нот для мелодий размещен с адреса 2BAh, который занимает всю оставшиеся ЭСПЗУ МК, где число мелодий и их длина произвольная. В авторском варианте уместился 21 фрагмент мелодий со средней длительностью звучания 4...8 с, при желании можно применить AT89C4051 с объемом 4КБ ЭСПЗУ, в которой мож-



но разместить до 60 мелодий, при этом схема и печатная плата остаются неизменными. Исходный текст программы можно запросить в редакции по e-mail: elektrik@sea.com.ua.

Конструкция и детали

Большинство деталей музыкального звонка собраны на односторонней печатной плате размерами 47x45 мм (рис.4). При монтаже печатной платы желательно предусмотреть установку микроконтроллера на панельку, что необходимо для удобства ремонта и смены прошивки МК в процессе эксплуатации.

ИМС КР142ЕН5А можно заменить LM7805.

Выпрямительный мост RC207 можно заменить аналогичным по параметрам или 4-мя выпрямительными диодами, например, типа 1N4007.

Светодиод можно взять типа АЛ307 или аналогичный отечественного или зарубежного производства с рабочим прямым током 10...15 мА, красного цвета свечения.

Громкоговоритель любой малогабаритный мощностью 0,5...1 Вт, подойдет даже громкоговоритель от системного блока компьютера.

Понижающий трансформатор можно использовать любой, вторичная обмотка которого обеспечивает выходное напряжение 7...9 В и ток 200...250 мА.

Постоянные резисторы типа МЛТ, ОМЛТ, С2-33 или аналогичные с мощностью рассеивания 0,125 или 0,25 Вт, подстроечный резистор R7 следует выбрать многооборотный типа СП5-2ВБ или импортный. Электролитические конденсаторы типа К50-35, К50-45 или аналогичные импортного производства. Керамические конденсаторы можно взять любого типа отечественного или зарубежного производства. Если невозможно найти керамические конденсаторы номиналом 2,2 и 10 мкФ (С1, С2 и С9), то допустимо применить электролитические.

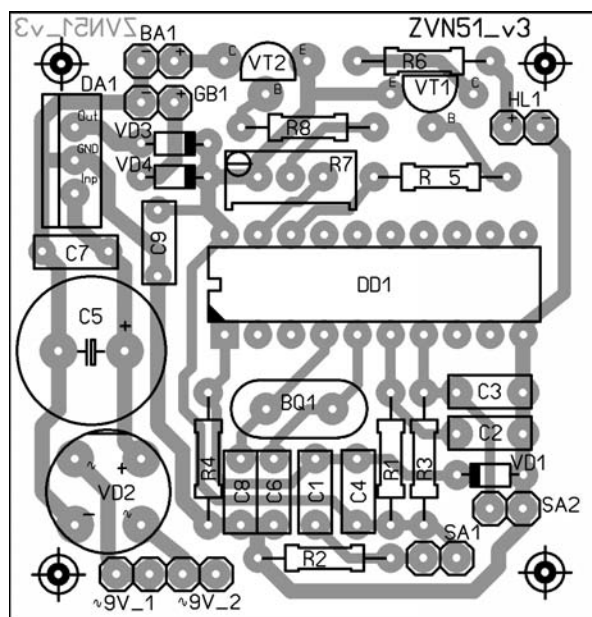


Рис.4

Настройка электронной части

При соблюдении номиналов деталей и сборке платы без ошибок, она должна заработать сразу. До установки МК в панельку, следует проверить напряжение на выходе стабилизатора напряжения +5 В ±0,4 В, проверить работу динамика ВА1 и светодиода HL1 путем замыкания на «землю» выводов 19 и 18, при этом из динамика должен раздаваться щелчок и светодиод загореться. Далее подключают кассету с батарейками и проверяют напряжение питания на выводе 20, при включенном сетевом питании, оно должно быть 5 В, при отключении от сети 4,5 В (суммарное напряжение батареек). Убедившись, что все в порядке, отключают устройство от сети и извлекают батарейки из кассеты, после этого устанавливают МК в панельку, подключают остальные внешние элементы схемы и подают питание от сети. При этом проигрывается первая мелодия из массива нот, которая служит своеобразным контролем правильности работы звонка. Далее размыкают контакты выключателя SA2 и нажатием кнопки SA1 прослушивают перебираемые мелодии, по одной при каждом нажатии. Для фиксации повторения мелодии необходимо замкнуть контакты SA2 до окончания проигрывания мелодии, последующие нажатия SA1 будут проигрывать выбранную мелодию. С помощью резистора R7 устанавливают требуемую громкость звонка. Режим фиксации мелодии предпочтительно применять для сетевого питания, иначе батарейки разрядятся за 2...3 недели (для батарейного варианта питания).

После сборки и наладки электронную часть следует разместить в подходящий корпус, очень удачно подходят корпуса от абонентских громкоговорителей, которые уже содержат громкоговоритель и переменный резистор.

В заключение стоит отметить, что данную схему можно перевести на другой тип микроконтроллера, например Тiny2313, который по выводам полностью совпадает с АТ89С2051. В этом случае вносить изменения в печатную плату БУ не нужно. Изменения в основном затронут только программу управления, только следует учесть меньший объем ЭСПЗУ для массива мелодий и архитектурные различия между Тiny2313 и АТ89С2051. В дальнейшем в музыкальном звонке можно реализовать многоголосный вариант (полифонию) и даже синтез речи, но для этого понадобится более совершенный МК, например, из семейства АТмега или МSР430.

Литература

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

Карманный видеомонитор

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

Если в вашем распоряжении имеется устаревшая VHS видеокамера, то необязательно её продавать за копейки или разбирать до последнего винтика на запчасти. Некоторые функциональные модули и узлы от такой видеокамеры можно использовать в новых конструкциях, дав им вторую «жизнь».

Кассетная VHS видеокамера JVC GR-AX7EG оснащена электронным видискателем типа YU30407F, который представляет собой миниатюрный блок, в котором размещены монохромный кинескоп и печатная плата с электронными узлами. Внешний вид такого видискателя в разобранном виде показан на **рис. 1**. Видискатель соединяется с видеокамерой с помощью пяти цветных проводов. Перед снятием видискателя с видеокамеры было определено, какой провод за что отвечает. Чёрный и коричневый – это общий провод, по красному подаётся напряжение питания +8 В, по белому проводу подаётся комплексный видеосигнал, на жёлтом проводе присутствовало напряжение +5 В, назначение которого не выяснялось. Видискатель был отключён от видеокамеры, и на него было подано от лабораторного блока питания напряжение +8 В, а от DVD плеера – видеосигнал. Через окуляр видискателя можно было наблюдать воспроизводимый DVD плеером фильм. Время готовности видискателя к работе около 2 с после подачи напряжения питания.

Чтобы можно было использовать видискатель в автономном режиме без видеокамеры, было решено изготовить вспомогательный блок, содержащий стабилизатор напряжения питания и несложный усилитель мощности звуковой частоты. Принципиальная схема устройства показана на **рис. 2**. Напряжение питания 10...18 В постоянного тока поступает на гнездо XS1. Стабилизатор напряжения выполнен на интегральной микросхеме MC7805CT, представляющей собой линейный стабилизатор на выходное напряжение +5 В.

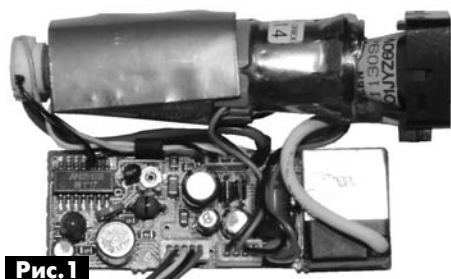


Рис. 1



Чтобы увеличить выходное напряжение, вывод 2 DA1 подключен к общему проводу через стабилизатор с рабочим напряжением около 3,3 В. Выходное напряжение стабилизатора выбрано на 0,2 В больше номинальных 8 В для питания видискателя, что необходимо для компенсации падения напряжения на сопротивлении обмотки дросселя L1 и соединительных проводах. При напряжении питания менее 7,9 В фокусировка изображения на экране видискателя ухудшается. Конденсаторы C1, C2, C6, C7, C10, C15 блокировочные по цепям питания. Диод VD1 защищает устройство от переполюсовки напряжения питания.

Контрольный усилитель мощности звуковой частоты выполнен на ИМС DA2 типа КА2201N.

Эта ИМС имеет такие основные характеристики:

- диапазон питающих напряжений 3...14 В;
- максимальная рассеиваемая мощность 1,25 Вт;
- минимальное сопротивление нагрузки, при напряжении питания до 9 В, 4 Ом;
- коэффициент нелинейных искажений, при выходной мощности 0,3 Вт, 0,3%.

Сигнал звуковой частоты поступает на гнездо XS3. Резисторы R1, R2 – делитель входного напряжения. На вход DA1 сигнал ЗЧ поступает через разделительный конденсатор C3. Конденсатор C4 пре-

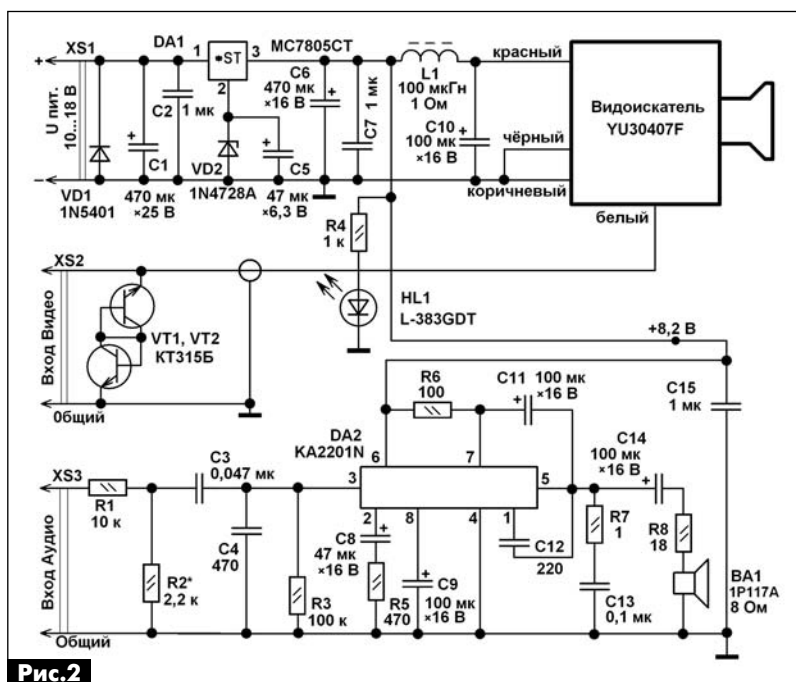


Рис. 2





дотвращает проникновение на вход усилителя радиочастот. Усиленный сигнал ЗЧ поступает на динамическую головку ВА1 через разделительный конденсатор С14 и резистор R8, который ограничивает подводимую к динамической головке мощность. Резистор R7 и конденсатор С13 – демпфирующая цепочка, устраняют самовозбуждение усилителя на ультразвуковых частотах. Конденсатор С11 и резистор R6 – вольтодобавка, увеличивают размах амплитуды напряжения выходного сигнала.

Транзисторы VT1, VT2 включены, как аналог 2-анодного стабилитрона с напряжением стабилизации 7...9 В, уменьшают вероятность повреждения входных узлов видеискателя от бросков напряжения на видеовходе XS2, например, из-за разрядов статического электричества или из-за ошибок подключения. Светодиод HL1 светится при наличии напряжения питания.

Конструкция и детали

Большинство деталей вспомогательного блока было установлено на монтажной плате (рис.3).

Резисторы подойдут любого типа общего применения малогабаритные, например, С1-4, МЛТ, С2-23.

Конденсаторы С3 и С13 малогабаритные плёночные, импортные аналоги К73-9, К73-17. Остальные неполярные конденсаторы К10-17, К10-50, КМ-5 или SMD для поверхностного монтажа. Конденсатор С15 припаян непосредственно к выводам 6 и 4 DA2. Оксидные конденсаторы типов К50-35, К50-68, К53-19, К53-30 или импортные аналоги. Конденсаторы С1, С6, С5 установлены в непосредственной близости от соответствующих выводов DA1. Конденсаторы С2, С7 распаяны между выводами соответствующих оксидных конденсаторов.

Диод 1N5401 можно заменить любым из 1N5402–1N5408, UF5401–UF5407, GUR460, MR856, SRP300, КД226, КД258. Стабилитрон 1N4728А можно заменить BVZ55С-3V3, TZMC-3V3, 2С133В, 2С133Г, КС133Г. Светодиод любого типа общего применения, например, из серий АЛ307, КИПД40, КИПД66, L-1513. Транзисторы КТ315Б можно заменить любыми из серий КТ315, КТ312, SS9014.

Вместо интегрального стабилизатора МС7805СТ подойдут любые из серий xxx7805xx, xxx78M05xx или КР142ЕН5А, КР142ЕН5В. Эту микросхему устана-

вливают на небольшой теплоотвод. При монтаже этой микросхемы учитывайте, что на её теплоотводящем фланце присутствует напряжение около 3,3 В. Интегральный УМЗЧ типа КА2201N (новое наименование S1A2201X01-D0B0) производства фирмы Samsung можно заменить любым из LM820M, ТВА820M, U820.

Динамическая головка использована миниатюрная с сопротивлением катушки 8 Ом от мобильного телефона. Качество звука такой динамической головки невысокое, если корпус вашего варианта этого устройства позволит установить более крупную динамическую головку, то можно получить лучшее качество и более громкий звук.

Дроссель L1 любой малогабаритный индуктивностью от 100 мкГн с сопротивлением обмотки не более 2 Ом.

Все детали устройства размещены в пластиковом корпусе размерами 65x50x45 от неисправного сетевого адаптера (рис.4). Лишние выступы срезаны иглой выжигателя по дереву, лишние отверстия снаружи временно заклеены ПВХ изолянтной, а изнутри залиты растворённым в ацетоне полистиролом. После застывания полистирола, примерно через двое суток, изолянту снимают. В устройство можно установить регулятор громкости, для чего резистор R2 заменяют переменным резистором сопротивлением 10...100 кОм. Видеискатель соединён с вспомогательным блоком гибким трёхпроводным экранированным кабелем длиной 1 м.

Чтобы наблюдать воспроизводимое изображение, необязательно смотреть в окуляр видеискателя, поднося его почти вплотную к глазу. Окуляр с видеискателя можно легко снять и наблюдать изображение непосредственно, как на экране очень маленького телевизора (рис.5). Не забывайте, что окуляр имеет кольцо регулировки фокусировки под особенности зрения конкретного человека. Если в вашем распоряжении окажется другая ненужная аналоговая VHS видеокамера с другим типом электронного видеискателя, то перед окончательным отсоединением видеискателя от основного блока видеокамеры определите необходимое напряжение питания и то, какой провод за что отвечает. Внешний вид видеискателя в сборе и корпус стабилизатора (УМЗЧ) показаны на фото.



Рис.3

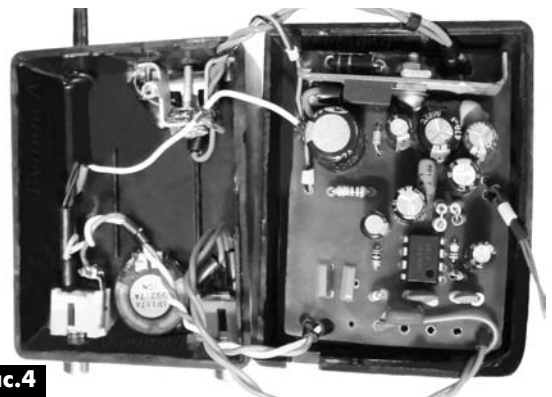


Рис.4



Рис.5

Эту конструкцию можно использовать, например, в связке с дверным видеоглазком, видеокамерой наблюдения, как контрольное видеовоспроизводящее устройство при ремонте видеотехники. Также можно применить его и по прямому назначению, например, подключив к видеовыходу цифровой видеокамеры или цифрового фотоаппарата, что удобно, если в аппарате отсутствует штатный оптический или электронный видоискатель (таких видеокамер и фотоаппаратов сейчас большинство), а имеющийся ЖК-дисплей засвечивается ярким солнцем.



Дуплексный «интерком»

Подготовил **Евгений Яковлев**, г. Ужгород

Системы громкоговорящей связи (ГГС) всегда вызывали интерес у радиолюбителей и профессионалов. При этом самыми «желанными» были устройства, которые обеспечивали дуплексный режим работы ГГС, т.е. чтобы для приема и передачи информации не требовалось проводить ручную коммутацию функциональных блоков оборудования или линий связи.

Более 20 лет назад в одном из западных радиолюбительских журналов [1] была опубликована статья на эту тему. В этом году принципиальная схема этого устройства была выполнена на современных радиокомпонентах [2], а несколько позднее был опубликован её усовершенствованный вариант [3].

Радиолюбителям будет интересно ознакомиться с этапами совершенствования относительно простой дуплексной системы ГГС. Возможно, они предложат свои варианты ГГС, а редакция журнала их опубликует.

На **рис. 1** настоящей статьи показана схема из [2]. Узел передачи сигналов электретного микрофона MI1 содержит усилитель, выполненный на транзисторах Т1–Т3. Электретный микрофон имеет встроенный предусилитель на полевом транзисторе. Конструктивно микрофон имеет только два вывода. На них через сопротивление нагрузки (резистор R1) подается поляризирующее микрофон напряжение от батареи В1 (9 В). С резистора R1 снимается переменное напряжение, развиваемое микрофоном при воздействии на него звуковых колебаний, и через разделительный конденсатор С1 подается на базу транзистора Т1.

Транзисторы Т1 и Т2 включены по схеме с общим эмиттером. Постоянное напряжение на базу транзистора Т1 снимается с эмиттерного сопротивления (R8) транзистора Т2 и подается на Т1 через резистор R6. Конденсатор С4 отфиль-

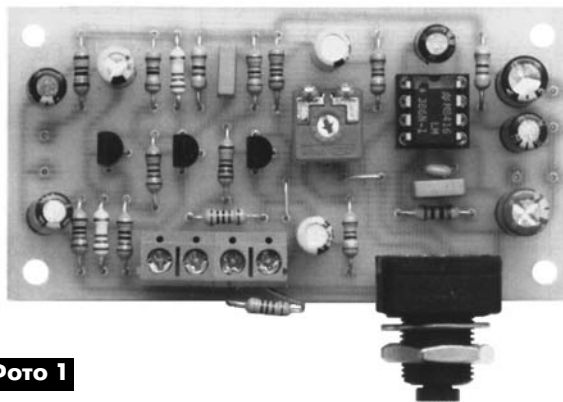


Фото 1

тровывает переменную составляющую тока через R6.

Переменное напряжение полезного сигнала с коллектора транзистора Т2 подается на резистивный делитель R5R4. Усиление каскада на Т1 и Т2, по утверждению автора [2], составляет порядка 420.

Автор измерял напряжения в характерных точках микрофонного усилителя, значения которых показаны на **рис. 1**.

На микросхеме IC1 типа LM386 по типовой схеме выполнен приемный усилитель. Он нагружен на низкоомный малогабаритный динамический громкоговоритель SP1 сопротивлением 8 Ом.

«Сердцем» дуплексного устройства является каскад на транзисторе Т3. Его назначение является двойственным.

Во-первых, он служит для трансляции (передачи) сигнала микрофонного усилителя в линию связи, а сигнал из линии связи (приемный) должен поступить на вход приемного усилителя.

Во-вторых, этот каскад нужен для исключения или хотя бы ослабления взаимного проникновения сигналов каналов передачи и приема.

В цепи коллектора и эмиттера транзистора Т3 включены одинаковые по номиналу резисторы R11, R12. При этом фаза сигнала на резисторе R11 противоположна фазе сигнала на базе этого транзистора, а на резисторе R12 фаза сигнала повторяет фазу базового сигнала.

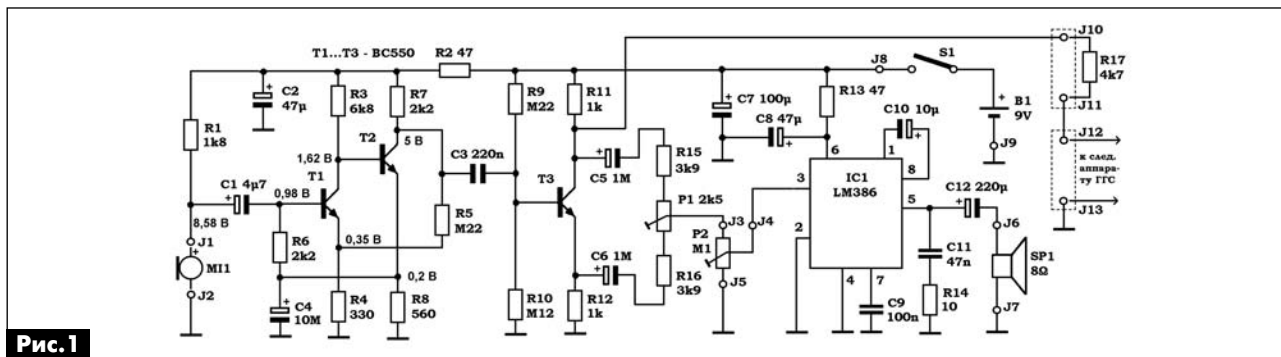


Рис. 1

При величине напряжения питания схемы 9 В величины напряжений на электродах транзистора Т3 по материалам [2] составляли:

- на базе этого транзистора напряжение относительно «земли» («минуса» источника питания) составляло примерно 2,82 В;
- на эмиттере Т3 – порядка 2,2 В и на коллекторе – порядка 6,82 В.

Размах напряжения на коллекторе транзистора Т3 при «среднем» уровне громкости звукового сигнала перед микрофоном составляет примерно 0,5 В. При максимальной громкости звука перед микрофоном размах напряжения на коллекторе Т3 между вершинами полуволн может достигать до 3 В.

Частотная характеристика микрофонного усилителя от входа до коллектора транзистора Т3 весьма линейна в диапазоне частот от 230 Гц до 250 кГц (–3 дБ).

Регулировкой подстроечного сопротивления Р1 при настройке схемы добиваются максимального подавления сигнала передающего тракта (микрофонного усилителя) на входе усилителя своего громкоговорителя выполненного на IC1.

На фото 1 по материалам источника [2] показан внешний вид собранного макета.

Схема рис. 1 позднее была доработана [3]. В основном, изменения были вызваны стремлением дополнить ранее рассмотренную схему вызывными устройствами. При этом, естественно, поставленную задачу предполагалось решить без существенного усложнения схемы ГГС. Для этого в кабель связи двух аппаратов ГГС был добавлен третий провод, а каждый из абонентских аппаратов системы – рычажный переключатель PR1 (рис. 2). На схеме рис. 3 этот переключатель одного из абонентских аппаратов показан в исходном состоянии, когда внешний (выносной) микрофон устройства в «персональном» корпусе своим весом давит на рычаг переключателя PR1. Внешне эта конструкция напоминает, например, уличный телефон-автомат прошлых лет (рис. 4).

В режиме ожидания (исходном состоянии) аппаратов их схемы обесточены, и потребления тока от батарей питания нет. При «снятии трубки» вызывающего аппарата переключатель PR1 (рис. 3), его схемы контактами 2-3 подключит «свою» батарею. Одновременно напряжение 9 В будет подано

по проводу 1 (через контакт 1 колодки К2) на одноименный контакт колодки К2 вызываемого аппарата. Через 1К3, 2-1 PR1 будут запитаны, в частности, микросхемы IC2, IC3. Они начнут генерировать электрические колебания, а динамическая головка вызываемого абонента будет выдавать периодические звуковые сигналы вызова.

При снятии трубки аппарата вызываемым абонентом со своего аппарата его вызывной генератор отключается переключателем PR1, и оба аппарата системы ГГС могут обеспечивать двухстороннюю дуплексную связь.

Как отмечалось в публикации [3], некоторым недостатком рассмотренной схемы является то, что после окончания связи, когда абоненты возвращают выносные микрофоны своих аппаратов на рычаги переключателей PR1, переключение этих электромеханических коммутаторов режимов работы происходит не синхронно (не одновременно). Из-за этого одним из абонентов будет слышен кратковременный вызывной сигнал другого абонента. Если рассмотреть этот недостаток в другом ракурсе, то он может быть расценен даже как достоинство конструкции системы ГГС. Действительно, кратковременный звуковой сигнал информирует одного из абонентов связи о том, что другой абонент закончил разговор, положив свой микрофон на исходное место аппарата.

Схемы ГГС рис. 3 и рис. 1 имеют незначительные отличия. Так, например, несколько изменен режим питания электретного микрофона. В последней конструкции был применен электретный микрофон МСЕ100 (GME). Фактически радиолюбители могут использовать любые типы электретных микрофонов, которые имеются в настоящее

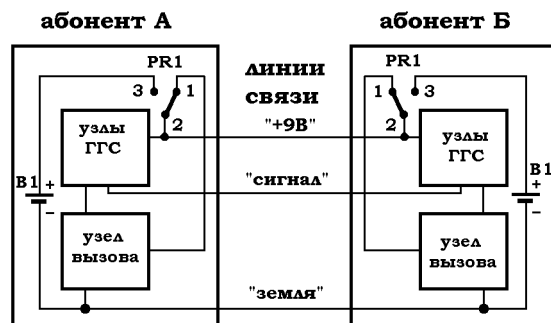
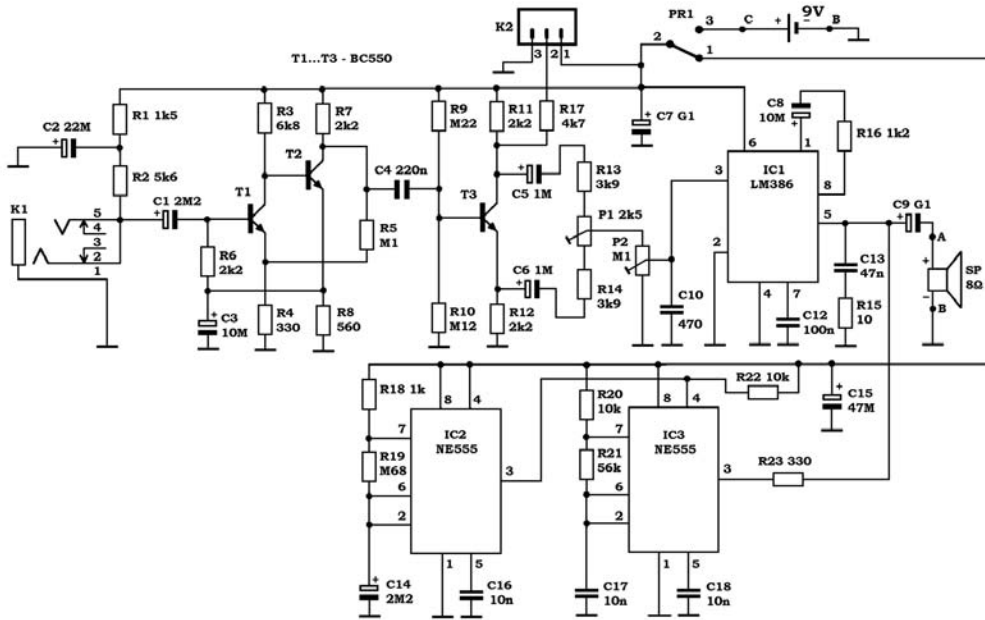


Рис. 2


Рис.3

время в продаже на радиорынках по очень низким ценам. При этом, возможно, в схеме **рис.3** надо будет уточнить номиналы резисторов R1 и R5. От величины сопротивления резистора R1 зависит режим работы микрофона по постоянному току, а номинал резистора R5 определяет максимальное усиление микрофонного усилителя. Как было сказано ранее, при «средней» громкости звука перед микрофоном размах переменного напряжения на коллекторе транзистора T3 должен составлять порядка 0,5 В.

В схеме **рис.3** были несколько увеличены номиналы резисторов R11, R12 (2,2 кОм) по сравнению со схемой **рис.1** (1 кОм). Это было сделано для повышения коэффициента передачи входного (приемного) сигнала делителем напряжения R11R17. Значительно увеличивать коэффициент передачи приемного сигнала делителем R11R17 нецелесообразно из-за трудности компенсации паразитных сигналов подстроечным сопротивлением P1. Максимальная развязка каналов приема и передачи дуплексной системы ГТС на макете была достигнута около – 50 дБ [3].

Конденсатор C10 в схеме **рис.3** предназначен для подавления наводок радиовещательных станций на вход микросхемы IC1 и ограничения частотного диапазона этой микросхемы для повышения устойчивости ее работы.

Цепочка R16C8 понижает коэффициент усиления микросхемы IC1 примерно до 50.

Частота генерации таймера IC3 серии 555 составляет порядка 1 кГц. Таймер IC2 с частотой поряд-

ка 1 Гц блокирует или разрешает работу IC3 по входу RESET (вывод 4).

Учитывая то, что напряжение на выводе таймеров серии 555 (КР1006ВИ1) может принимать два значения (потенциала источника питания или нулевой потенциал), необходимости в резисторе R22, вероятно, нет. Возможно, автор схемы **рис.3** предполагал включить этот резистор между выводами 3 IC2 и 4 IC3. Это бы имело некоторый смысл, поскольку генерация микросхемы серии 555 «разрешается» даже при небольшом напряжении на выводе 4 RESET (порядка 0,8...1,0 В), а «нулевое» напряжение на выходе микросхемы (IC2) несколько отличается от нуля.

Выходной сигнал микросхемы IC3 с ее вывода 3 подается в нагрузку через сопротивление R23 (330 Ом). На схеме первоисточника [3] указывалось, что в качестве R23 предлагалось использовать два последовательно соединенных резистора. Целесообразность такого технического решения в материалах [3], однако, не обоснована.

Питание аппаратов ГТС целесообразно производить от гальванических батарей, поскольку в режиме ожидания, когда микрофоны давят на рычаги переключателей PR1 (**рис.4**) и они находятся в положении, обозначенном на схеме **рис.3**, потребления тока от батарей нет. Во время вызова абонента потребление тока составляет порядка 22 мА, а во время разговора – 9...50 мА.

На **рис.5** показана топография печатной платы макета, а на **рис.6** – расположение радиокомпонентов на плате. Следует отметить, что в материалах публикации [3] имелись эти графические материалы, но они были пригодны лишь для фотохимического способа нанесения шаблона на фольгированный диэлектрик (столь малы были расстояния между многими печатными проводниками и их толщина). Повторить рисунок предлагав-


Рис.4



шейся печатной платы вручную, как это обычно и делают радиолюбители, практически было нереально. Именно для радиолюбителей и был разработан новый вариант печатной платы (**рис.5**). На **фото 2** показан внешний вид собранного макета. По данным Интернет n-p-n транзисторы BC550 заменимы многими типами отечественных транзисторов, в том числе КТ3102Б. Они и были использованы при изготовлении макета устройства.

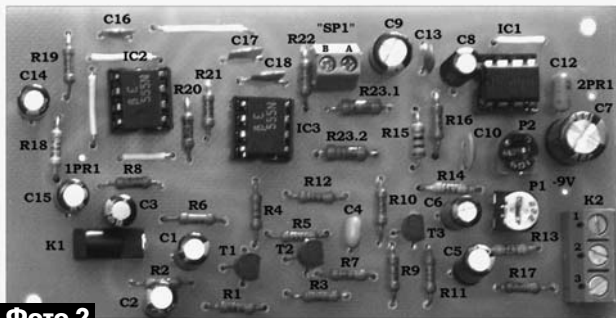


Фото 2

Для упрощения повторения радиолюбителями конструкции ГГС по схеме **рис.3** можно предложить читателям в качестве переключателя PR1 использовать стандартный и широко распространенный малогабаритный тумблер или клавишный переключатель. Он коммутируется оператором связи (абонентом) самостоятельно и «вручную». При этом микрофон устройства встраивается в корпус ГГС, а не является «выносным».

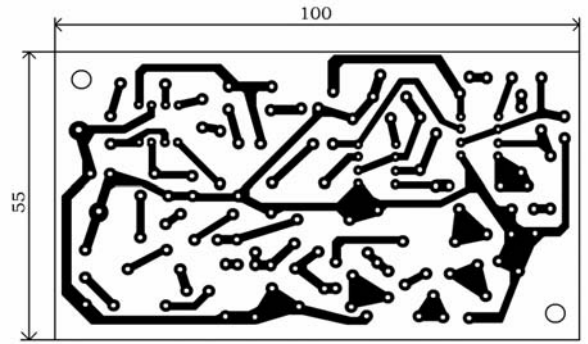


Рис.5

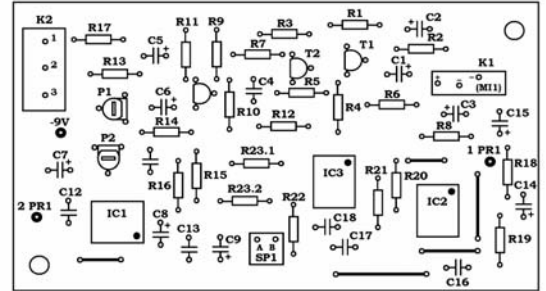


Рис.6

Литература

1. Elektor. – 1990. – №12.
2. Zdenek Honzik. Dvoudratovy duplexni interkom // Prakticka elektronika-AR. – 2011. – №04. – S.7–10.
3. Jaroslav Selucky. Duplexni interkom // Prakticka elektronika-AR. – 2011. – №06. – S.9–10.

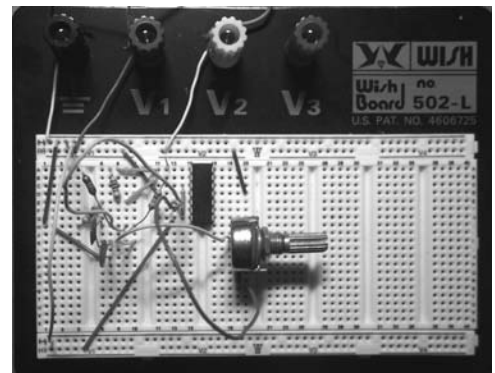
Простой генератор синусоидальных колебаний

Роман Проць, Тимур Щербан, г. Львов

Часто при ремонте радиоаппаратуры у радиолюбителей возникает необходимость в простом недорогом низкочастотном генераторе синусоидальных колебаний низкой частоты.

Для построения таких генераторов в основном применяются два способа: использование RC схем для реализации необходимого фазового сдвига на генерируемой частоте и использование нелинейного преобразователя для превращения напряжения треугольной формы в синусоидальное.

В первом случае дополнительно используются схемы автоматического регулирования амплитуды колебаний, в которых могут возникать паразитные колебания амплитуды сигнала генератора и наличие в цепи регулирования инерционного элемента (лампочки накаливания, термистора или интегрирующей RC-цепи) ограничивает частотный диапазон генератора со стороны низких частот и приводит к появлению нелинейных искажений.



Во втором случае качество формируемой генератором синусоиды зависит от свойств нелинейного преобразователя (диодного, на полевом транзисторе или перемножителе) и амплитуды треугольного напряжения.

Известен еще один способ построения генераторов синусоидальных колебаний: использование полосового фильтра, охваченного положительной обратной связью через ограничитель напряжения. Структурная схема такого генератора показана на **рис. 1**.

Для надежного запуска генератора ограничитель представляет собой усилитель с большим коэффициентом усиления на операционном усилителе. Полосовой фильтр должен иметь достаточную добротность для выделения первой гармоники из прямоугольного напряжения ограничителя. Таким фильтром может быть параллельный LC-контур, активный RC-фильтр или фильтр на основе гиратора. Между ограничителем и фильтром устанавливается цепь связи, коэффициент ее передачи выбирают таким, чтобы на выходе фильтра получить синусоидальное напряжение. Таким образом, в генераторе одновременно получаем прямоугольное $U_{пр}$ и синусоидальное $U_{син}$ напряжения. В генераторе отпадает необходимость в применении стабилизатора амплитуды выходного напряжения, и это напряжение остается синусоидальным при любом уровне напряжения питания схемы.

К недостаткам генератора следует отнести то, что при перестройке фильтра или контура его резонансное сопротивление изменяется, что приводит к зависимости амплитуды выходного напряжения от частоты. В [1] описан полосовой фильтр на основе гиратора (преобразователя емкости в индуктивность). Резонансное сопротивление фильтра практически не зависит от частоты его настройки, и перестройка частоты осуществляется всего лишь регулировкой величины сопротивления одного резистора. Это позволяет применить такой фильтр в схеме генератора (рис. 1).

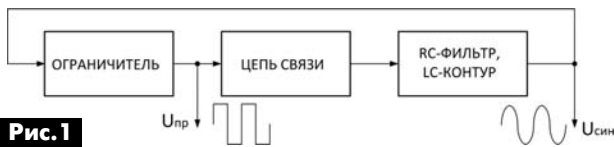


Рис. 1

Принципиальная электрическая схема генератора показана на рис. 2.

Гиратор собран на операционном усилителе DA2, усиления которого практически равно 1. Емкость конденсатора C2 преобразуется в индуктивность, поэтому вместе с конденсатором C1 гиратор образует параллельный колебательный контур. Вместо R7 установлена перемычка. Перестройка частоты осуществляется потенциометром R5. Последовательно с R5 включен постоянный резистор R6 для ограничения минимального сопротивления нагрузки усилителя DA2.

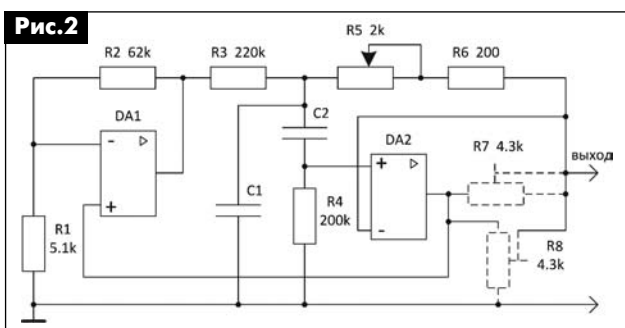


Рис. 2

Резонансная частота контура определяется по формуле:

$$f_0 = 1/2\pi\sqrt{C1C2R4(R5 + R6)}$$

Если изменить номинал резистора R5 от 2 кОм до нуля, то резонансная частота генератора увеличится в 3,3 раза.

Обычно принимается $C1=C2$. Резонансное сопротивление такого контура независимо от частоты примерно равно 100 кОм ($R4/2$). Поэтому совместно с резистором связи $R3 > 100$ кОм оно образует независимый от частоты делитель напряжения связи. Ограничитель напряжения собран на операционном усилителе DA1.

До частоты 2000 Гц в генераторе можно применить любые операционные усилители. На более высоких частотах желательно применение усилителей с граничной частотой больше 1 МГц. В реальной схеме применен недорогой операционный усилитель LM324N и $C1=C2=33$ нФ. Диапазон регулирования частоты составил 220...660 Гц. Напряжение питания может быть выбрано от ± 3 В до ± 15 В. При напряжении питания ± 9 В выходное синусоидальное напряжение равно 1,8 В и при регулировке частоты изменение амплитуды не превышает $\pm 3\%$.

Вследствие влияния частотной характеристики реального усилителя на более высоких частотах появляется зависимость выходного напряжения от частоты генератора, которую можно устранить, дополнив схему подстроечным потенциометром R7 или R8 (на рис. 2 показаны пунктиром).

Так, для того же ОУ при напряжении питания ± 15 В и $C1=C2=22$ нФ исключается частотная зависимость при $R7=370$ Ом (R8 исключено) при регулировке частоты от 320 Гц до 1050 Гц, а при напряжении питания ± 6 В и $C1=C2=4,7$ нФ такая зависимость исключается только при подстройке R8 (R7 исключено) в диапазоне частот от 1,8 кГц до 5,9 кГц.

При использовании более высокочастотного ОУ типа KP544УД2 (выводы коррекции 1 и 8 закорочены) при напряжении питания $\pm 9...12$ В и $C1=C2=7,5$ нФ исключается частотная зависимость при непосредственном соединении выхода DA2 с R6 (R7 и R8 исключены) при регулировке частоты от 1,1 кГц до 3,6 кГц.

Особенность предлагаемой схемы генератора заключается в возможности регулирования частоты всего одним резистором и в том, что нет необходимости в точном подборе номиналов конденсаторов C1 и C2. Увеличение R5 более 2 кОм расширяет диапазон регулировки частоты, но это приводит к появлению искажения выходной синусоиды.

Литература

- Алексенцев А., Проць Р. Низкочастотные устройства с применением гираторов и конверторов сопротивления // Радиоаматор. – 2010. – №11 – С.22.
- Яковлев Е.Л. Простой НЧ генератор с переключаемой функцией выходных сигналов // Радиоаматор. – 2011. – №2. – С.46.



Проектирование схемы АРУ на дискретных компонентах

Евгений Кухоль, Ефим Шепель, г. Киев

Наряду со схемами фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), схемы автоматического регулирования усиления (АРУ) применяются в радиотехнических устройствах очень часто. Такое частое применение может создать иллюзию того, что проектирование АРУ является тривиальной задачей. На самом деле проектирование системы АРУ – это довольно сложный процесс. Неаккуратно спроектированная петля АРУ может преподнести вам неприятный сюрприз. Данная статья имеет цель помочь правильно подойти к проектированию схем АРУ, а также продемонстрировать на примерах некоторые из их практических вариантов.

Особенности элементов схемы АРУ

На рис. 1 показана типовая структурная схема петли АРУ. Входной сигнал радиочастоты проходит усилитель с регулируемым усилением (VGA), с помощью которого уровень сигнала на выходе схемы поддерживается постоянным. На выходе схемы установлен детектор, вырабатывающий зависящее от выходного уровня сигнала напряжение, которое для получения напряжения ошибки сравнивается с опорным напряжением в компараторе. В роли компаратора выступает интегрирующий усилитель, в котором вырабатывается напряжение управления усилением VGA. Это напряжение подается на вход управления VGA. Между детектором и VGA может быть установлен резистивный аттенюатор, который служит для согласования выходного уровня VGA с максимальным входным уровнем детектора.

В зависимости от назначения схемы выбирают элементы петли и режимы их работы, а именно:

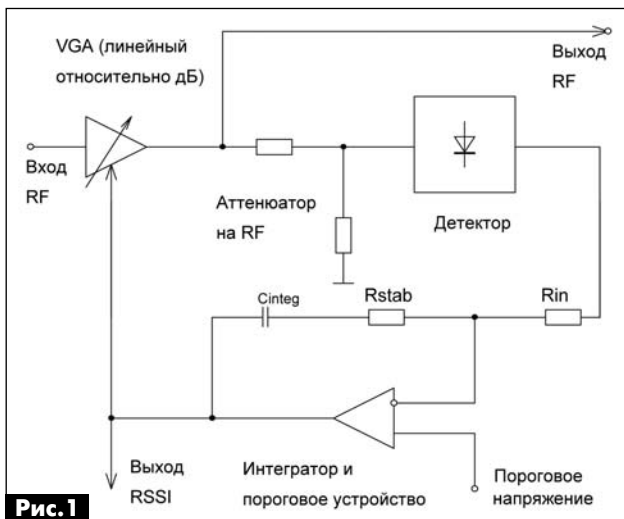
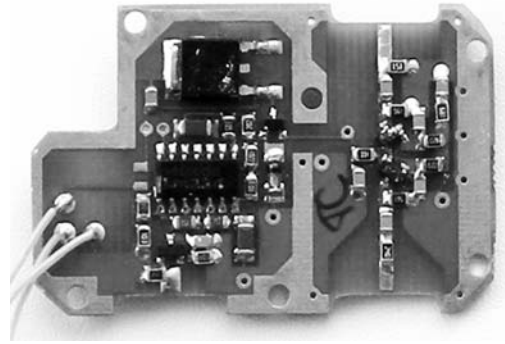


Рис. 1



тип VGA, динамический диапазон петли, а также рабочие уровни VGA и детектора. На сегодня известны два класса VGA. Первый из них – это IVGA (входной VGA), который в принципе может быть заменен пассивным перестраиваемым аттенюатором, за которым следует усилитель с фиксированным усилением. Второй тип – это выходной VGA (OVGA), который представляет собой усилитель с фиксированным усилением, за которым следует пассивный аттенюатор. Для схем приемников более характерен IVGA, поскольку главная задача приемника – получить низкий уровень искажений, чего легче достигнуть, если усилитель работает при постоянном уровне сигнала по выходу. Схема OVGA является менее подходящей, поскольку установленный на выходе аттенюатор уменьшает динамический диапазон усилителя. Она часто применяется в усилителях мощности, эквалайзерах и т.д.

Если в схеме IVGA используется единственный усилитель, который к тому же определяет выходное отношение S/N системы, то результирующее отношение S/N слабо зависит от входного сигнала.

Одним из преимуществ использования в схеме АРУ линейного по отношению к шкале дБ IVGA является то, что управляющее напряжение VGA, при условии нахождения петли АРУ в равновесии, будет иметь точную логарифмическую зависимость по отношению к уровню входного сигнала. Это значит, что напряжение управления усилением можно использовать также для индикации уровня принимаемого сигнала (RSSI).

Динамический диапазон петли АРУ

Поведение петли АРУ при ступенчатом воздействии на вход системы – важнейший показатель качества проектирования петли. В присутствии амплитудной модуляции сигнала всегда приходится идти на компромисс между требуемым откликом петли на ступенчатое воздействие и нежелательной ее реакцией на амплитудную модуляцию сигнала. Кроме того, сильное и резкое изменение уровня по входу может вызвать неприемлемую форму переходной характеристики из-за большого запаздывания реакции петли на это воздействие. Проблема быстродействия АРУ достойна большого внимания. Если петля имеет слишком



быструю реакцию, то это может привести к нежелательному подавлению изменений амплитуды огибающей при модуляции, которое возникает при попытке петли стабилизировать выходной уровень сигнала, имеющего санкционированную амплитудную модуляцию – «gain pumping». В контексте цифровой модуляции присутствие ощутимого «gain pumping» может привести к появлению модуляционных ошибок и даже росту паразитных составляющих спектра вокруг полезной полосы сигнала. Допускается величина «gain pumping» нескольких долей дБ.

Типы детекторов АРУ

Одно из главных требований к петле АРУ – наличие у нее большого динамического диапазона, позволяющего детектировать сигнал по любому заданному закону. Обычно детектор работает при постоянном уровне огибающей. Поэтому детектор нуждается только в диапазоне, соответствующем изменению уровней при модуляции. Однако, как отмечалось ранее, закон отклика детектора (который может быть линейным, логарифмическим, квадратичным и т.д.) может играть решающую роль в определении необходимого динамического диапазона петли при сильном и резком изменении уровня входного сигнала. Более важно то, что закон отклика детектора в зависимости от уровня ее равновесного состояния влияет на форму выходного сигнала или на коэффициент гребня (ограничения сигнала). Рассмотрим четыре наиболее часто используемых типа детекторов.

Детектор огибающей (выпрямитель)

Напряжение на выходе детектора огибающей пропорционально амплитуде принимаемого радиочастотного сигнала. Для получения выпрямленного напряжения необходимо выходное напряжение детектора пропустить через соответствующий фильтр нижних частот. При малом частотном диапазоне петли, её действие сводится к стабилизации среднего напряжения выпрямленного сигнала. Результирующая мощность зависит от формы огибающей радиочастотного сигнала. Такой метод подходит для стабилизации уровня сигналов с постоянной огибающей, таких, например, как сигнал GSM. При этом поддерживается на постоянном уровне средняя выходная мощность. Но он не подходит для сигналов с изменяющейся в больших пределах огибающей, таких как сигналы CDMA или 64QAM.

Детектор огибающей не способен вырабатывать отрицательное напряжение управления при увеличении уровня RF на фоне слабого сигнала, но характеризуется подчеркнуто сильным ростом напряжения сигнала управления при реакции на сильные сигналы. Если петля, находясь в равновесии, подвергается воздействию сильно нарастающей входной амплитуды, то это приводит к очень сильному начальному увеличению выходного на-

пряжения детектора, за счет которого петля быстро возвращается в исходное состояние.

С другой стороны, при резком снижении уровня входного сигнала (не существенно, на сколько дБ) выходное напряжение детектора не может опуститься ниже нуля, и очень медленно возвращает равновесный уровень сигнала вплоть до того момента, когда напряжение на выходе детектора достигнет уровня, при котором скорость изменения управляющего напряжения может быть увеличена. В этой зоне кривая роста уровня радиочастотного сигнала будет иметь вид экспоненты. В зоне, соответствующей ограниченной скорости нарастания амплитуды сигнала, усиление тракта изменяется на постоянное количество дБ в секунду (т.е. по логарифмическому закону).

Квадратичный детектор

Этот тип детектора имеет мгновенное значение выходного напряжения, которое пропорционально квадрату мгновенного значения напряжения RF, что дает право считать его выходное напряжение пропорциональным мощности RF сигнала. В условиях равновесия петля АРУ, которая может иметь большой диапазон регулирования усиления, поддерживает на стабильном уровне среднюю мощность сигнала, независимо от формы его огибающей. Так же, как и у детектора огибающей, выходное напряжение квадратичного детектора не может принимать отрицательных значений, в результате чего петля реагирует на ступенчатое воздействие аналогично петле с детектором огибающей. Квадратичный режим детектирования характерен для всех диодных детекторов, работающих при малом уровне RF мощности.

Детектор действующего значения (RMS)

По сравнению с квадратичным детектором детектор действующего значения (детектор RMS) размещается после фильтра нижних частот и реализует функцию извлечения квадратного корня. Он должен иметь определенную постоянную времени для сглаживания флуктуаций выходного сигнала квадратичного детектора, которые будут в противном случае возникать из-за полезной модуляции сигнала. Его средний выходной уровень будет пропорционален напряжению сигнала, а не его мощности. Так что отклик петли на небольшое, но резкое воздействие, уменьшающее или увеличивающее уровень сигнала, должно быть точно таким же самым, как и у детектора огибающей. Отметим, что детектор RMS имеет более медленное восстановление при сильном скачке амплитуды вниз, чем детектор огибающей, но при этом и заметно более быстрое восстановление (а иногда и частичную перегрузку) при скачке амплитуды входного сигнала вверх. Как и для петли с квадратичным детектором, уровень равновесного состояния для петли АРУ с детектором RMS не зависит от формы сигнала.

Необходимо отметить, что присутствие ФНЧ с большой постоянной времени в этом детекторе



может снизить динамический диапазон петли, а в некоторых конкретных случаях этот фильтр сможет даже образовать доминирующий полюс. Значит, его постоянная времени должна быть согласована с остальной частью проектируемой петли.

Логарифмический детектор

Детектор этого типа вырабатывает выходное напряжение, пропорциональное логарифму входного напряжения RF сигнала. Поскольку такая его характеристика является комплиментарной той, которая свойственна линейному относительно шкалы дБ VGA, динамика петли будет соответствовать линейной системе, но в предположении, что уровень флуктуаций сигнала остается в пределах рабочей зоны логарифмического детектора. Отклик петли АРУ на ступенчатое воздействие при сильном уменьшении входного уровня не будет медленным, а наоборот, будет очень быстро восстанавливать равновесие при уменьшении амплитуды. Так же, как и у детектора огибающей, точка равновесия петли АРУ, использующей логарифмический детектор, зависит от формы огибающей сигнала.

Сравнение реакций разных детекторов на ступенчатое воздействие

При моделировании содержащих разные детекторы петель АРУ, результаты которого показаны на **рис. 2**, их параметры выбирались таким образом, чтобы скорости их реакции на уменьшение входного уровня были одинаковы. Результаты моделирования показывают, что реакция каждой из петель на сильное ступенчатое воздействие отчетливо зависит от типа примененного в ней детектора. Логарифмический детектор показывает самую быструю реакцию на быстрое падение уровня входного сигнала. Это происходит потому, что логарифмическая кривая имеет крутой подъем именно для сигналов малого уровня, гиперболизируя отклик петли. Однако логарифмический детектор демонстрирует замедленный спад при ступенчатом повышении входного уровня. Другую крайнюю реакцию демонстрирует квадратичный детектор, который вяло реагирует на ступенчатое

понижение входного уровня, но очень резко – на его ступенчатый рост. Детекторы огибающей и RMS имеют с этой точки зрения промежуточные параметры.

Рабочий уровень детектора

В идеале с целью уменьшения статической ошибки регулирования рабочий уровень детектора должен устанавливаться как можно выше. Однако мы должны принять во внимание и другие рассуждения. Для сигналов, имеющих изменяющуюся в больших пределах огибающую (например, АМ сигнал), пиковое значение входного сигнала, не вызывающее выхода петли из рабочего состояния, должно быть не выше, чем допустимое с учетом вариаций огибающей, оставляя пространство для возможного изменения амплитуды. Это пространство будет одинаковым как для броска вверх, так и для броска вниз от расчетного уровня равновесия, хотя скорости нарастания и спада при этом будут различными.

Проектирование схемы АРУ с использованием дискретных компонентов

Первым шагом при проектировании петли АРУ будет определение уровня выходной мощности. Она может быть рассчитана, исходя из соотношения уровней на входе и выходе или из допустимого уровня искажений, являющихся следствием компрессии (измеряемой как отношение изменения P_{in} к изменению P_{out}). С другой стороны, эта величина определяется диапазоном регулирования регулирующего элемента (усилителя, аттенюатора). В процессе проектирования должна быть установлена зависимость между величиной управляющего напряжения и усилением (затуханием), вносимым регулирующим элементом. Удобнее иметь измеренную зависимость коэффициента передачи регулирующего элемента от управляющего напряжения.

Линеаризация

Поскольку зависимость усиления регулирующего элемента (VGA) от управляющего напряжения в общем случае является нелинейной, то для компенсации изменения усиления и шумов в диапазоне регулирования необходимо получить определенный вид кривой напряжения регулирования. Величина линейного диапазона регулирования должна быть определена в предполагаемой рабочей точке АРУ. Большое время установления приводит к искажению сигнала и увеличению шумов. Однако и малое время установления при некоторых условиях (например, при наличии быстрых федингов, т.е. при быстрых уменьшениях уровня принимаемого сигнала, а также при использовании амплитудной модуляции сигнала) может быть также нежелательным.

Для компенсации нелинейности передаточной характеристики и получения более постоянной величины коэффициента усиления может исполь-

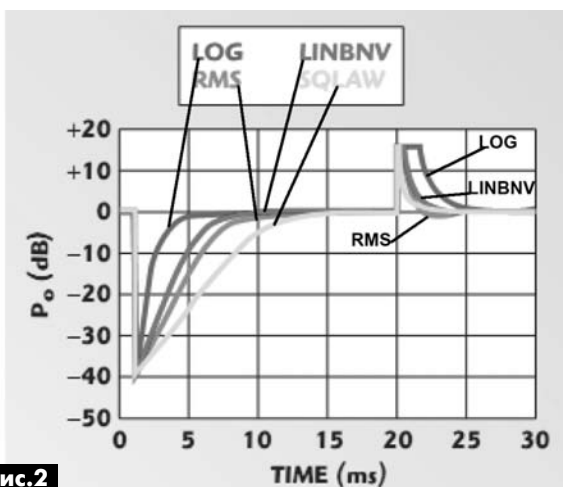


Рис. 2

зваться линеаризатор. В идеальном случае, в результате сложение двух нелинейных зависимостей суммарная характеристика становится линейной. Схема линеаризатора может состоять из диодов и операционных усилителей, с помощью которых реализуется «кусочно-линейная характеристика» с наклонами m_1 ; m_2 и m_3 (рис. 3). Точки перегиба V_a и V_b рассчитываются для идеальных диодов, которые имеют определенный импеданс для напряжений, ниже некоторого напряжения V_f , и нулевой импеданс для напряжений, превышающих его. Реальные диоды открываются не мгновенно, но их реальные параметры в точках переключения только сглаживают кривую.

схемах АРУ могут быть и мощность, и напряжение. Свойства детектора во многом определяют параметры регулирования.

Идеальную квадратичную характеристику можно представить в таком виде:

$$U_0 = I_g(U_{rf})^2 \quad (1),$$

где:

U_0 – выходное напряжение;

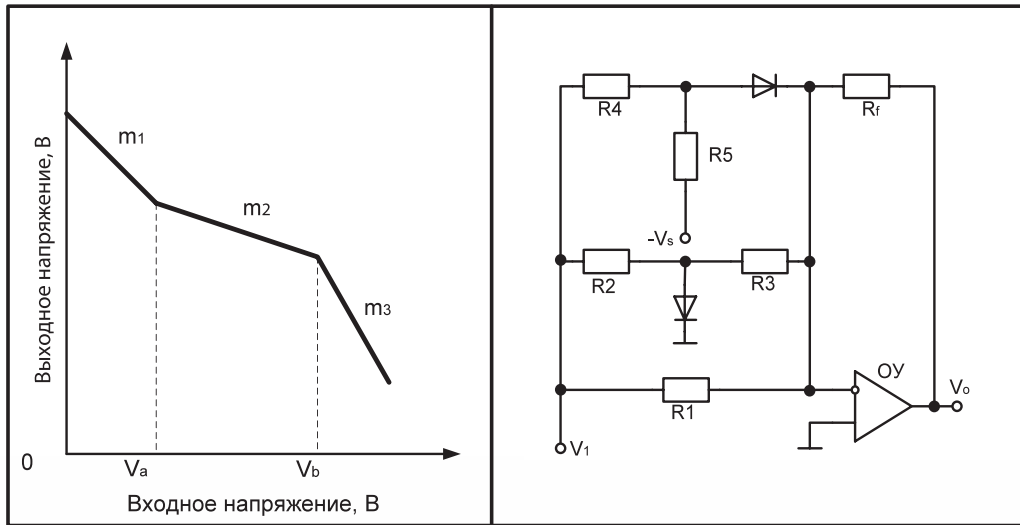
U_{rf} – входное напряжение радиочастотного сигнала.

Наклон квадратичной характеристики рассчитывается как:

$$dU_0/dU_{rf} = 2 * [\ln(10) * U_{rf}]^{-1} = 0,869/U_{rf} \quad (2),$$

где:

dU_0/dU_{rf} – крутизна квадратичной характеристики.



$$V_a = \frac{V_f(R_2 + R_3)}{R_3}$$

$$V_f \approx 0,7 \text{ В}$$

$$V_b = V_f(1 + R_4/R_5) + V_5 R_4/R_3$$

$$m_1 = -R_f\{R_1 + R_2 + R_3\}/R_1(R_2 + R_3)$$

$$m_3 = -R_f(R_1 + R_4)/R_1 R_4$$

$$m_2 = -R_f/R_1$$

Рис. 3

Чувствительность и линейность детектора также являются важными параметрами, и их надо учитывать. Если диодный детектор работает при низкой RF мощности, то это обычно приводит к квадратичной характеристике, т.е. выходное напряжение детектора пропорционально квадрату напряжения RF. Выходное напряжение детектора, находящегося в квадратичном режиме, имеет практически постоянную крутизну характеристики В/дБ. При повышении уровня входной мощности детектор переходит на линейный участок своей характеристики, в пределах которого его выходное напряжение пропорционально напряжению RF сигнала. Выходное напряжение на линейном участке характеристики для идеального диодного детектора также имеет постоянный наклон прямой В/дБ, но чувствительность детектора резко снижается при переходе с квадратичного участка на линейный. Регулируемым параметром в

Идеальный линейный отклик представляется как:

$$U_0 = I_g(U_{rf}) \quad (3).$$

Наклон идеальной линейной характеристики в В/В такой же, как и для квадратичной характеристики. Если усилитель с усилением 2В/В работает на идеальный линейный детектор, то такая комбинация будет обеспечивать тот же наклон, что и с квадратичным детектором. Однако в действительности ни один из типов усилителей не обеспечивает постоянного наклона. Если этот наклон имеет тенденцию к увеличению, то АРУ будет поддерживать относительное постоянство ВЧ мощности на детекторе. Поскольку детектор обычно работает в ограниченном диапазоне уровней сигнала, линеаризация более необходима не для детектора, а для усилителя АРУ.

(Окончание следует)

Александр Бронников, г. Москва

Ваша машина не пропадет, если использовать автомобильный GPS/GPRS трекер BM8009L. Об этом устройстве от «МАСТЕР КИТ» рассказано в данной статье.

Автомобильный GPS/GPRS трекер BM8009L (фото 1) обеспечивает:

- контроль траектории движения автомобиля по спутниковому каналу GPS;
- передачу информации через мобильную сеть GPRS;
- ON-LINE Интернет-контроль автомобиля на мониторе пользователя.

Электропитание BM8009L осуществляется от бортовой сети автомобиля через разъем автоприкуривателя.

Для пользователей BM8009L обеспечивается бесплатная регистрация на сайте службы контроля gps-trace.com.

Устройство предназначено для контроля местоположения автомобиля через Интернет. Оно ориентировано как для частного, так и для коммерческого применения в качестве средства контроля за движением автомобиля или транспортных средств коммерческого автопарка (маршрутные такси, автопоезда и т.д.).

Например, вы купили машину жене, а достаточного опыта вождения у нее нет. Чтобы не волноваться, вы можете на мониторе своего персонального компьютера, подключенного к сети Интернет, видеть траекторию движения ее автомобиля.

Устройство определяет координаты посредством спутниковой системы навигации GPS и через GPRG соединение передает координаты на сервер в Интернете.

Для того чтобы увидеть устройство на карте, достаточно зайти на сайт в Интернете.

Трекер питается от бортовой сети 12 В. Для связи используются выносные GSM и GPS антенны, входящие в комплект поставки.

Отличительные особенности BM8009L

Простой интерфейс настройки блока. Не требуется никакое дополнительное программное обеспечение.

Экономичен в использовании. В среднем до 1 руб. в день и менее при поездках по несколько часов в день.

Встроенное реле позволяет осуществлять удаленное управление объектом, например, если включить его в цепь зажигания, то можно удаленно заблокировать двигатель.

Встроенный термодатчик (позволяет удаленно контролировать температуру блока).

**Фото 1**

Встроенный измеритель напряжения бортовой сети и тока заряда резервного аккумулятора.

Встроенный акселерометр позволяет сохранять энергию во время стоянок, а также производить контроль удара или резкие маневры автомобиля и отправлять сообщения об этом.

Возможность подключения тревожной кнопки, при нажатии которой можно настроить отправку e-mail и SMS заданным абонентам.

Предусмотрен контроль температуры блока, напряжения питания, тока зарядки и другие диагностические параметры.

Поддерживает безопасное обновление прошивки через Интернет из любой точки мира. Поддерживается обновление прошивки в offline режиме.

Энергонезависимая память 4 МБ для хранения нескольких десятков тысяч сообщений о координатах при отсутствии связи GPRS (с их последующей отправкой на сервер после возобновления связи).

Устройство комплектуется антеннами GPRS (фото 2) и GPS (фото 3).

**Фото 2****Фото 3**

Основное отличие VM8009L от ранее рассмотренного VM8009 [1] – сим-карта не входит в комплект поставки и приобретается отдельно. Подробнее об автомобильном GPS/GPRS трекере VM8009L можно узнать в [2].

Трекер устанавливают под капот или на торпеду (**фото 4**), а обе антенны приклеивают скотчем на лобовое стекло.



Как выглядит пройденный автомобилем путь на мониторе ПК, переданный трекером через Интернет, показано на **фото 5**.

Заключение

VM8009L является очень эффективным решением для контроля и охраны как личных, так и коммерческих автомобилей, маршрутных такси и автопоездов.

Заказать VM8009L, а также другую продукцию «МАСТЕР КИТ» в России вы можете, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9:00 до 18:00, кроме выходных), либо оформив заказ с курьерской или почтовой доставкой на сайте WWW.MASTERKIT.RU.

Готовые устройства «МАСТЕР КИТ» приведены на сайте GADGETS.MASTERKIT.RU.

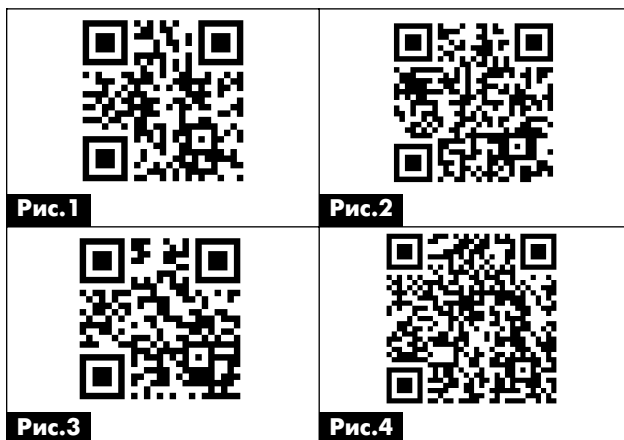
Познакомьтесь с детскими электронными конструкторами и наборами для сборки электроники.



тронных роботов «ЧУДО КИТ» можно на сайте WWW.CHUDOKIT.RU.

Заметим, что фирма «МАСТЕР КИТ» всегда на острие прогресса и внедряет новые технологии. Теперь для ссылок на наши ресурсы мы используем QR-коды, которые могут быть считаны и расшифрованы современными смартфонами и обеспечивают быстрый выход на соответствующие сайты и ресурсы Интернета. Как выглядят QR-коды показано на рисунках:

- **рис.1** – QR-код сайта «МАСТЕР КИТ» (WWW.MASTERKIT.RU);
- **рис.2** – QR-код сайта гаджетов (GADGETS.MASTERKIT.RU);
- **рис.3** – QR-код сайта «ЧУДО КИТ» (WWW.CHUDOKIT.RU);
- **рис.4** – QR-код страницы VM8009L; (http://www.masterkit.ru/main/set.php?code_id=1042268).



Цитаты из Википедии [3]:

1. «QR-код (англ. quick response – быстрый отклик) – матричный код (двухмерный штрихкод), разработанный и представленный японской компанией Denso-Wave в 1994 году».
2. «В отличие от старого штрихкода, который сканируют тонким лучом, QR-код определяется сенсором как двухмерное изображение. Три квадрата в углах изображения позволяют нормализовать размер изображения и его ориентацию, а также угол, под которым сенсор относится к поверхности изображения. Точки переводятся в двоичные числа с проверкой по контрольной сумме».

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

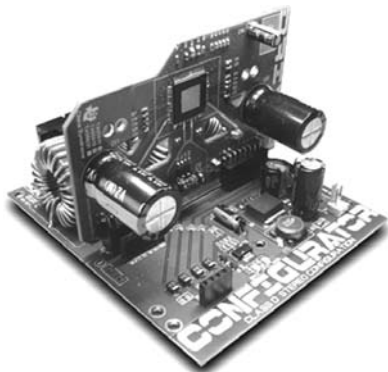
Ссылки

1. VM8009 – GPS-GPRS трекер автомобильный (анонс) // Радиоаматор. – 2012. – №1. – С.22.
2. Описание трекера VM8009L.
Режим доступа: http://www.masterkit.ru/main/set.php?code_id=1042268.
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/QR-%D0%BA%D0%BE%D0%B4>.

ЦИФРОВЫЕ УСИЛИТЕЛИ D-КЛАССА С ЗАМКНУТОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ (PUREPATH HD): УМЗЧ = ДРАЙВЕР + КОНФИГУРАТОР

Технология PurePath™ HD (с замкнутой обратной связью) позволяет получить минимальный уровень искажений свойственный традиционным усилителям класса АВ (<0,03% THD) при энергетической эффективности усилителей класса D. В отличие от традиционных усилителей класса D, кривая искажений новых усилителей увеличивается только после того, как уровень выходного сигнала переходит в режим отсечки (перегрузки). Благодаря встроенной петле замкнутой обратной связи усилитель имеет равномерную полосу пропускания вплоть до 80 кГц при минимальном коэффициенте нелинейных искажений (<0,03%), что обеспечивает натуральное звучание.

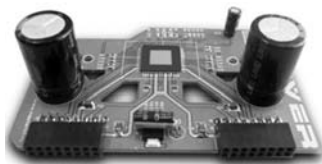
MP5613 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 150 Вт. Технология PurePath™ HD



Это высокопроизводительный усилитель класса D с аналоговыми входами, встроенной технологией замкнутой обратной связи (известной как PurePath™ HD). Он построен на чипе TAS5613 от Texas Instruments. Он состоит из двух модулей: драйвера MP5613D (вертикальная плата) и конфигулятора

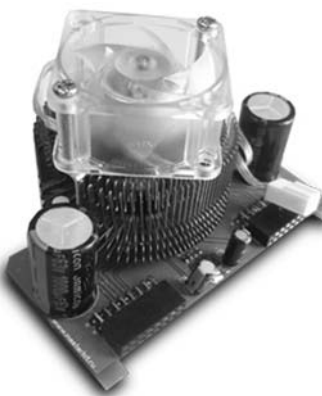
MP5630C2. При необходимости на чип устанавливается кулер SL-01H (приобретается отдельно). Усилитель MP5613 способен развить мощность до 150 Вт на 4? динамиках при питании от однополярного источника 36 В.

MP5630D – Драйвер для цифрового усилителя D-класса мощностью 300 Вт



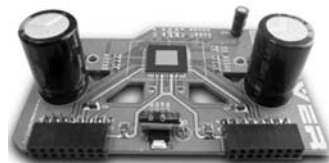
Модуль построен на чипе TAS5630 от Texas Instruments. Его можно купить отдельно как опциональный и более мощный драйвер для усилителя MP5613. Драйвер MP5630D совместно с конфигуратором MP5630C2 позволяет построить стерео усилитель 2x300 Вт.

MP5630DKD – Драйвер для цифрового усилителя D-класса мощностью 600 Вт. Корпус DKD



MP5630DKD версия 600-ваттного драйвера на чипе TAS5630DKD от Texas Instruments. Совместно с конфигураторами (MP5630C1, MP5630C2, MP5630C21, MP5630C4) позволяет построить усилители НЧ различной конфигурации (моно, стерео, 2.1, 4 канала).

MP5613D – Драйвер для цифрового усилителя D-класса мощностью 300 Вт



MP5613D совместно с конфигураторами (MP5630C1, MP5630C2, MP5630C21, MP5630C4) позволяет построить усилители НЧ различной конфигурации (моно, стерео, 2.1, 4 канала). Общая мощность – 300 Вт.

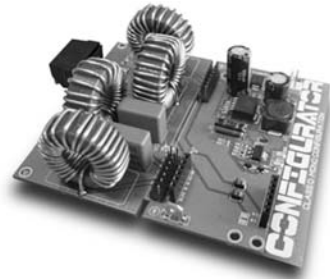
MP5630C2 – Конфигуратор для построения мощного двухканального усилителя НЧ



Модуль MP5630C2 работает совместно с драйвером MP5630D, а также с драйверами MP5613D, MP5630DKD. При установке на MP5630C2 любого из перечисленных драйверов он конфигурирует их для работы в режиме «два моста (2 * BTL)». С драйвером MP5630D (см. его описание выше) и питанием в 48 В вы получаете два канала на 300 Вт. С драйвером MP5613D, который поступит в продажу в ближайшее время, и питанием 36 В вы получите два канала по 150 Вт.

С драйвером MP5630DKD, который также будет в продаже через несколько дней, и питанием в 48 В вы получаете два канала на 300 Вт.

MP5630C21 – Конфигуратор для построения мощного трёхканального (2.1) усилителя НЧ



MP5630C21 – конфигуратор для построения усилителя НЧ с конфигурацией 2.1 качества Hi-Fi с аналоговыми входами. Модуль работает совместно с драйверами MP5613D, MP5630D, MP5630DKD. При установке на MP5630C21 любого из перечисленных драйверов он конфигурирует их для работы в режиме «два асимметричных канала + один мост (2 * SE + 1 * BTL)» При этом, с драйвером MP5613D и питанием 36 В, вы получите два канала по 70 Вт + один 150 Вт, а с драйверами MP5630D, MP5630DKD и питанием в 48 В, вы получаете два канала по 150 Вт и один на 300 Вт.

MP5630C4 – Конфигуратор для построения мощного четырехканального усилителя НЧ

MP5630C4 – конфигуратор для построения четырехканального усилителя НЧ качества Hi-Fi

с аналоговыми входами. Модуль работает совместно с драйверами MP5613D, MP5630D, MP5630DKD. При установке на MP5630C4 любого из перечисленных драйверов он конфигурирует их для работы в режиме «четыре асимметричных канала (2 * SE)». При этом, с драйвером MP5613D и питанием 36 В, вы получите четыре канала по 70 Вт., а с драйверами MP5630D, MP5630DKD и питанием в 48 В, вы получаете четыре канала на 150Вт.

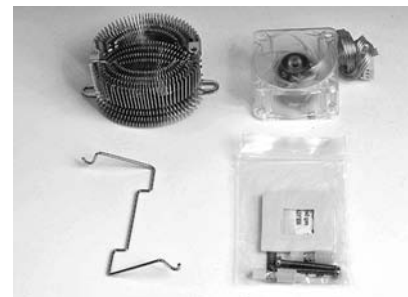
MP5630C1 – Конфигуратор для построения мощного одноканального усилителя НЧ

MP5630C1 – конфигуратор для построения монофонического усилителя НЧ качества Hi-Fi с аналоговым входом. Модуль работает совместно с драйверами MP5613D, MP5630D, MP5630DKD.

При установке на MP5630C1

любого из перечисленных драйверов он конфигурирует их для работы в режиме «параллельных мостов (PBTЛ)» При этом, с драйвером MP5613D и питанием 36 В, вы получите один канал на 300 Вт, а с драйверами MP5630D, MP5630DKD и питанием в 48 В, вы получаете один канал на 600Вт.

SL-01H – Теплоотвод с вентилятором, 12 В



Очень удобный радиатор для использования с драйверами MP5630D (см. описание п.2) и MP5613D, MP5630DKD.

Внимание! Конкурс

Ассортимент «МАСТЕР КИТ» обогатился новинками: в продаже появились электромагнитные клапаны для теплой и холодной воды: NT8048 AC220V, NT8048 DC12V, NT8048 DC24V (рис. 1) и клапаны для холодной и горячей воды, а также жидкостей с температурой до 130 °С: NT8078 AC220V, NT8078 DC12V, NT8078 DC24V (рис. 2).

Электромагнитные клапаны помогут существенно расширить возможности и функционал систем «Умный дом» UD800, «Тревожной кнопки» MA3401, других устройств бытовой автоматики и электроники. Мы предлагаем вам пофантазировать и применить данные клапаны в своем домашнем или дачном хозяйстве.

«МАСТЕР КИТ» объявляет конкурс на создание самой интересной водной системы с применением данных клапанов.

Для участия в конкурсе пришлите домашнее видео вашей системы и подробное ее описание.

Победитель получит приз: мультимедийную систему на Андроиде (рис.3).



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

Мультимедийная система на Андроиде поддерживает видеофайлы высокого разрешения (до 1080p), сжатые в формате H.264. Она может поддерживать чуть ли не самые популярные HD форматы, такие как TS и TP, M2TS, H.264, MKV, WMV и т.д., а также RM / RMVB с разрешением до 720p. Поддержка беспроводной сети. Интернет Медиа-Сервис: скачать фильм и воспроизвести с Bit-Torrent. Возможность подключения жесткого диска.

Конкурс уже стартовал. Срок его окончания 30 октября.

QR-код конкурса (рис.4).

Обсуждение конкурса см. здесь: <http://www.masterkit.ru/forum/viewtopic.php?p=38749#38749>

Ждем ваши работы!
Ваш «МАСТЕР КИТ»

Блок питания на 3 В

Владимир Хмара, г. Житомир

Блок питания, описание которого приведено в этой статье, прост и дешев, но позволяет экономить пользователям заметные средства, используя его для питания низковольтных устройств от сети вместо приобретения и применения гальванических элементов. Повторить эту конструкцию может даже начинающий радиолюбитель.

В наше время широко распространены различные устройства, которые работают от двух гальванических элементов и имеют напряжение питания 3 В. Это радиоприемники, плееры, фотоаппараты и т.д. При использовании таких устройств в помещении, лучше питать их от сетевых источников питания, чтобы не разряжать аккумуляторы и гальванические элементы, используя последние только для питания этих устройств вне помещений. Для этого можно применить промышленные сетевые адаптеры. Такие адаптеры являются примитивными блоками питания (БП) и, как правило, содержат только понижающий трансформатор, диоды и конденсатор большой емкости. Они вырабатывают постоянный электрический ток с большим уровнем пульсаций, а напряжение этого тока сильно зависит от силы тока, потребляемого устройством, которое питается от адаптера. В связи с вышеизложенным актуальной является разработка источника питания напряжением 3 В с хорошими техническими характеристиками.

В наше время широко используются интегральные микросхемы стабилизаторов напряжения серий 78, 79, 78L, 79L и их аналоги советского производства. Эти микросхемы имеют защиту от перегрузки по силе тока и не нуждаются в дополнительных элементах защиты.

К сожалению, интегральные микросхемы стабилизаторов напряжения с выходным напряжением 3 В малодоступны. Поэтому было принято решение создать трехвольтовый БП на доступных микросхемах, рассчитанных на напряжение более 3 В, используя тот факт, что выходное напряжение микросхемы равняется алгебраической сумме ее напряжения стабилизации и напряжения, поданного на ее общий провод.

Выходное напряжение 3 В можно получить, подавая напряжение -2 В на общий провод микросхемы 7805, у которой напряжение стабилизации $+5$ В ($5 - 2 = 3$ В). Однако интегральные микросхемы стабилизаторов напряжения с выходным напряжением 2 В малодоступны, а строить стабилизаторы напряжения для получения малых напряжений на дискретных элементах нецелесообразно. Поэтому было решено для получения выходного напряжения блока питания 3 В использовать микросхе-



Фото 1

му 7808, у которой напряжение стабилизации $+8$ В, подавая на ее общий провод напряжение -5 В. Так как сила тока в общем проводе микросхем серии 78 в десятки раз меньше их выходных токов, то для формирования вспомогательного напряжения -5 В можно использовать более дешевую маломощную микросхему 79L05, которая имеет максимальный выходной ток $0,1$ А. Для микросхемы 7808 максимальное значение выходного тока равняется $1,5$ А.

Принципиальная электрическая схема блока питания на 3 В со стабилизацией выходного напряжения показана на рис. 1. Блок питания разрабатывался для эксплуатации в условиях радиолюбительского кружка, поэтому в целях безопасности питается от сети 36 В.

Трансформатор Т1 имеет первичную обмотку на 36 В и две вторичные обмотки на 7 В. Если нужен БП, работающий от сети 220 В, следует использовать трансформатор с первичной обмоткой, рассчитанной на это напряжение. Трансформатор Т1, диодный мост VD1 и конденсаторы C1, C2 – это двухполярный двухполупериодный выпрямитель. Переменный ток с действующим напряжением 2×7 В выпрямляется диодным мостом и заряжает конденсаторы C1 и C2 до напряжений, которые будут меньше амплитудного значения напряжения переменного тока ($1,4 \times 7$ В = $9,8$ В) на величину падения напряжения на двух диодах моста ($2 \times 0,6$ В): $1,4 \times 7$ В $- 2 \times 0,6$ В = $8,7$ В.

Таким образом, на верхнем по схеме выводе конденсатора C1 напряжение составляет $-8,7$ В, а на верхнем по схеме выводе конденсатора C2 – $+8,7$ В. Напряжение $-8,7$ В поступает на вход микро-

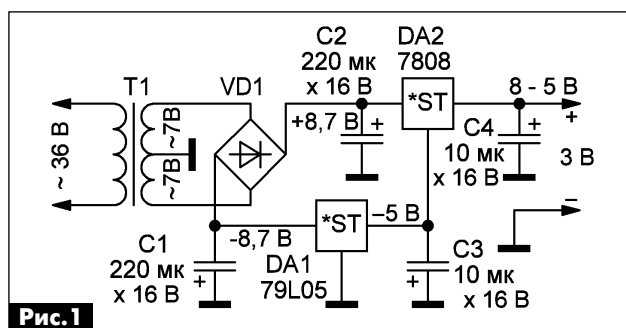


Рис. 1

схемы 79L05, на выходе которой формируется стабилизированное напряжение -5 В .

Напряжение $+8,7\text{ В}$ поступает на вход микросхемы 7808, а на ее общий провод поступает вспомогательное напряжение -5 В , поэтому на выходе микросхемы 7808 формируется выходное напряжение $8\text{ В}-5\text{ В}=3\text{ В}$.

Входные напряжения микросхем $+8,7\text{ В}$ и $-8,7\text{ В}$ оптимальны для правильной работы интегральных микросхем стабилизаторов напряжения, так как напряжение, которое подается на их входы, должно хотя бы на 3 В превышать их выходное напряжение. Для микросхемы 79L05 не менее -8 В . Входное напряжение микросхемы 7808 можно было бы уменьшить до $6,5\text{ В}$, но это нецелесообразно, так как нужно было бы добавить еще один диодный мост и изменить намоточные данные трансформатора для получения двух разных напряжений. Конденсаторы C3 и C4 предотвращают самовозбуждение микросхем.

Блок питания собран в корпусе от школьного блока питания для лабораторных работ (фото 1). Трансформатор использован от школьного блока питания. Его вторичная обмотка перемотана так, чтобы получить два напряжения 7 В . Диодный мост, микросхемы и конденсаторы смонтированы на печатной плате, показанной на рис. 2 и рис. 3.

Микросхема 7808 установлена на радиатор. Размещение деталей в корпусе готового устройства показано на фото 2.

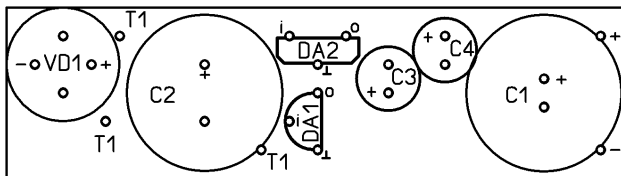


Рис.2

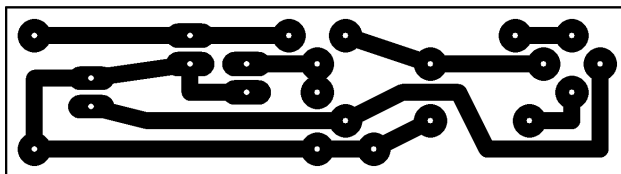


Рис.3

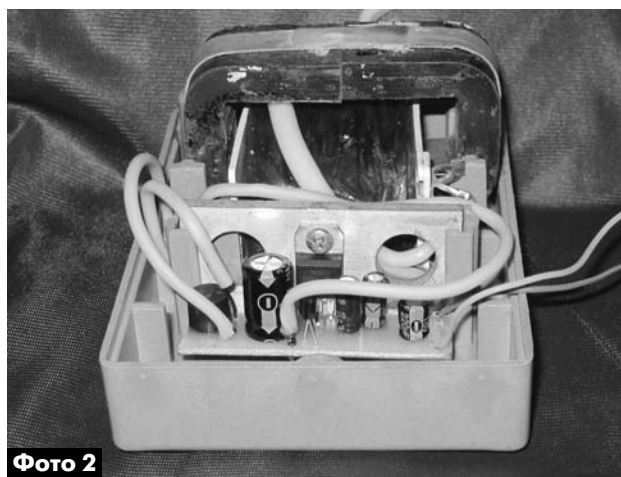


Фото 2

Эксперименты с проблесковым фонарем

Е. Яковлев, г. Ужгород

Схема проблескового фонаря из [1] вызвала определенный интерес у автора этой публикации, несмотря на отсутствие велосипеда. Интерес радиолюбителя, поскольку представляла собой достаточно простую схему повышающего преобразователя напряжения. Конечно, схемы таких преобразователей известны из литературы, но одно дело – знакомство со схемами, а другое – их экспериментальное исследование.

Кратко напомним, что в схеме рис. 1 [1] от одного гальванического элемента питался блокинг-генератор, выполненный на транзисторе VT2 и блокинг-трансформаторе TV. Соотношение витков двух обмоток трансформатора было выбрано авторами публикации как 1:1. С коллектора транзистора VT2 импульсное напряжение подавалось на два последовательно соединенных светодиода VD1 и VD2, а через конденсатор C2 импульсное напряжение подавалось на выпрямитель-удвоитель. Это напряжение предназначалось для питания микросхемы D1.

Схема рис.1 [1] была повторена на макете (фото 1).

Нумерация рисунков этой статьи будет продолжать нумерацию рисунков из [1]. Это сделано для удобства читателей.

Напряжение питания микросхемы D1, измерен-

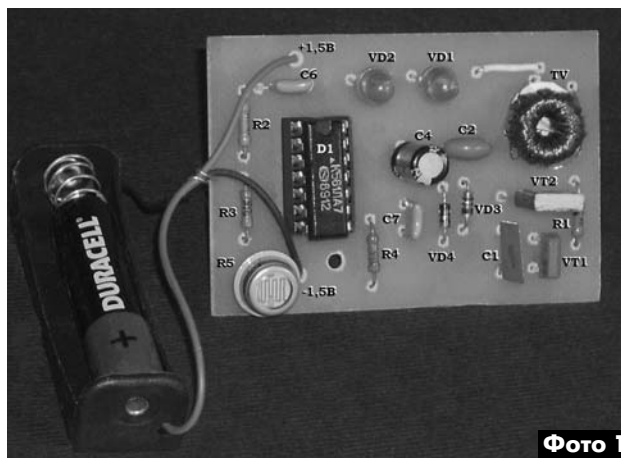


Фото 1

ное на макете, составило 2,95 В. Схема из [1] работала без подбора элементов при напряжении питания даже 0,7 В.

Первоначально в схеме использовались отечественные светодиоды АЛ307БМ. Они светились достаточно ярко.

При использовании двух белых светодиодов (от китайских зажигалок с подсветкой) яркость их свечения резко уменьшилась и стала явно недостаточной для проблескового фонаря велосипеда. Объяснение этому очевидно: красные светодиоды обеспечивают свечение при падении напряжения на каждом из них порядка 1,3...1,5 В, а белые – порядка 3...3,5 В.

Имея рабочую схему устройства и его макет, можно было поэкспериментировать. Первоначально в схеме был оставлен только один светодиод белого цвета свечения. Яркость его свечения возросла настолько, что возникла необходимость ограничить его ток. Для этого последовательно со светодиодом был включен ограничивающий резистор номиналом 100 Ом. При этом светодиод HL1 светился достаточно ярко, но работал без перегрузки.

Из схемы удален конденсатор С5. Для фильтра выпрямителя-удвоителя вполне достаточно электролитического конденсатора С4 и керамического конденсатора постоянной емкости С7.

Отсутствие в схеме конденсатора С1 также на ее работоспособность не повлияло.

С целью повышения экономичности работы схемы оказалось целесообразным увеличить емкость времязадающего конденсатора генератора С6 до 0,47 мкФ, а времязадающий резистор R2 (1 МОм) зашунтировать последовательно соединенными резистором R6 (200 кОм) и диодом VD5. Теперь время вспыхивания светодиода HL1 сократилось по сравнению со временем его погашенного состояния.

В качестве конденсатора С2 в схеме рис. 1 [1]

целесообразно применять неполярный конденсатор емкостью 0,68...2 мкФ.

Схема с изменениями показана на рис. 2, чертеж печатной платы макета – на рис. 3, расположение радиокомпонентов на этой плате – на рис. 4.

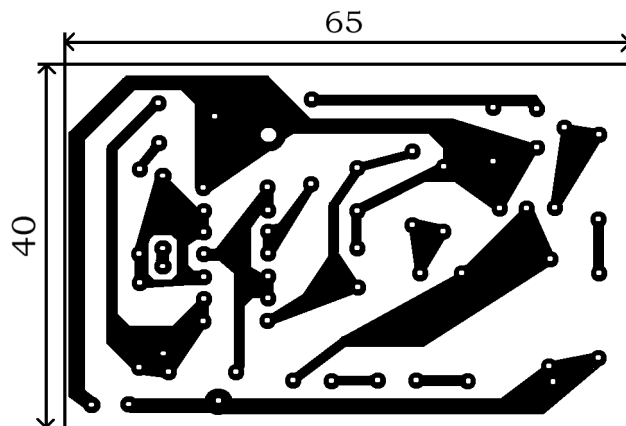


Рис.3

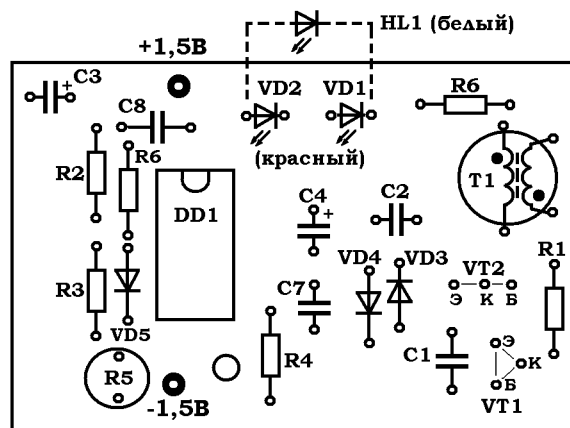


Рис.4

В заключение экспериментов было проверено предположение, что выбранный авторами [1] транзистор VT2 (КТ815) можно заменить менее мощным. Оказалось, что даже маломощные транзисторы типа КТ3102Б обеспечивают работоспособность схемы.

В заключение этого небольшого обзора и простейшей модернизации схемы проблескового фонаря для велосипеда хотелось бы еще раз обратить внимание читателей – публиковавшаяся ранее схема [1] вполне работоспособна и может быть применена читателями в своей практике.

Литература

1. Алексенцев А., Проць Р. Проблесковый фонарь для велосипеда // Радиоаматор. – 2012. – №3. – С.41.

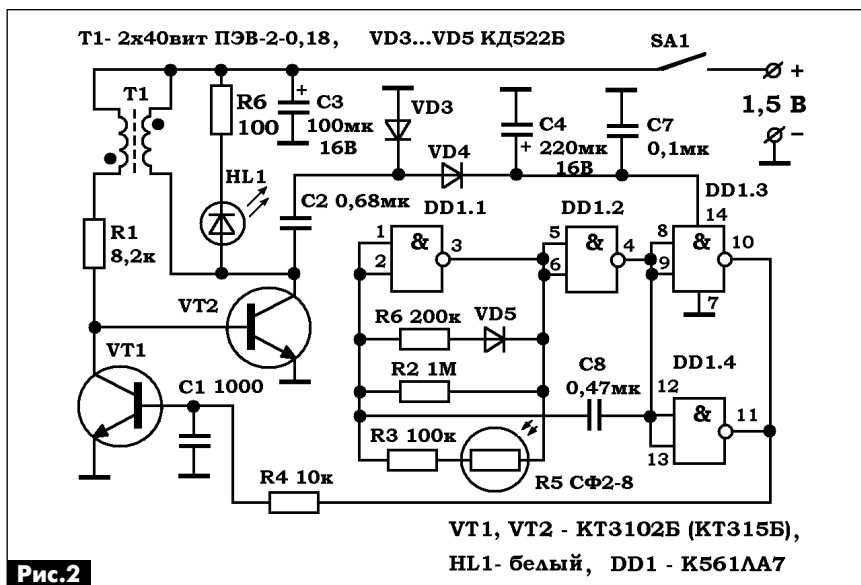


Рис.2

Еще раз о проблесковых фонарях для велосипеда



А. Алексенцев, Р. Проць, г. Львов

В этом году в нашем журнале уже публиковалась статья о проблесковом фонаре для велосипеда [1]. Неоспоримым достоинством этой конструкции является то, что для ее питания достаточно одного гальванического элемента 1,5 В типоразмера АА или ААА. Она нашла неожиданный отклик у наших читателей. В продолжение темы авторы отработали еще несколько более простых для повторения схем проблесковых светодиодных фонарей, описание которых приведено ниже.

Частота мигания проблескового фонаря из [1] увеличивается по мере приближения нагоняющего двухколесный транспорт автомобиля. Сравнительно большое количество радиодеталей, в том числе кольца из феррита с магнитной проницаемостью $\mu=1000$, может затруднить реализацию такого фонаря. Поэтому авторы решили упростить устройство, отказавшись от моточных деталей, а также пришли к идее изменения алгоритма свечения, применив два разнесенных красных светодиода с поочередным их свечением. При этом сохранялась зависимость частоты их мигания от внешнего освещения.

Такое устройство легко собрать на известной недорогой микросхеме интегрального таймера NE555 (КР1006ВИ1) в режиме мультивибратора (рис. 1).

В качестве фоторезистора R1 рекомендуется использовать фоторезисторы СФ-2-5, СФ-2-8, LDR07, А906012, А906013 или А906014, у которых соотношение $R_{\text{ТЕМН}}/R_{\text{СВЕТ}}$ велико при дневном свете. В качестве светодиодов VD1 и VD2 применены светодиоды белого свечения от использованных старых газовых зажигалок, закрытые прозрачными красными колпачками.

В силу внутренней структуры микросхемы NE555 заполнение выходных импульсов отличается от 50%, что не позволяет гореть каждому из светодиодов одинаковое время. Указанный недостаток можно частично устранить подбором величины дополнительного резистора, включенного между общей точкой R1 и R2 и выводом 7 микросхемы [2].

В другой схеме с той же целью авторы использовали микросхемы КМОП типа КР561ЛА7 (рис. 2).

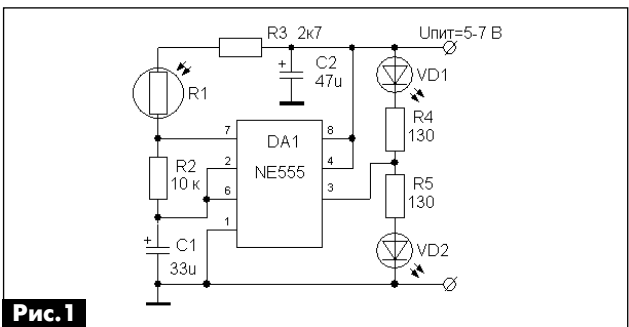


Рис. 1

Здесь на ячейках DD1.1 и DD1.2 собран генератор прямоугольных импульсов. Первоначально вместо резисторов R1 и R3 для получения меандра (импульсов со скважностью 2) использовался потенциометр, но это оказалось неудобным и ненадежным в эксплуатации устройства, поэтому от потенциометра пришлось отказаться. Частота генератора определяется освещенностью фоторезистора R2 и величиной емкости конденсатора C1. Ячейки DD1.3 и DD1.4 являются буферными при передаче сигнала на усилитель мощности на комплементарной паре транзисторов VT1 и VT2. Резисторы R4 и R5 ограничивают токи светодиодов.

Следующим этапом в разработке проблескового фонаря было устранение транзисторов VT1 и VT2. С этой целью микросхема КР561ЛА7 заменена микросхемой КР561ЛН2 (рис. 3). В этом был определен резон, так как эта МС содержит 6 инверторов, каждый из которых может отдавать в нагрузку значительный ток (по паспортным данным не менее 3,2 мА при напряжении питания 5 В). Поскольку рабочая частота устройства невысокая, то этот ток можно увеличить. Также для увеличения нагрузочной способности инверторы микросхемы можно включать параллельно. На рис. 3 показана схема с параллельным включением четырех ячеек, выходы которых соединяются общей точкой ограничивающих резисторов R4 и R5. Задающий генератор остался таким же, как и в предыдущей схеме.

Еще одна схема, показанная на рис. 4, отлича-

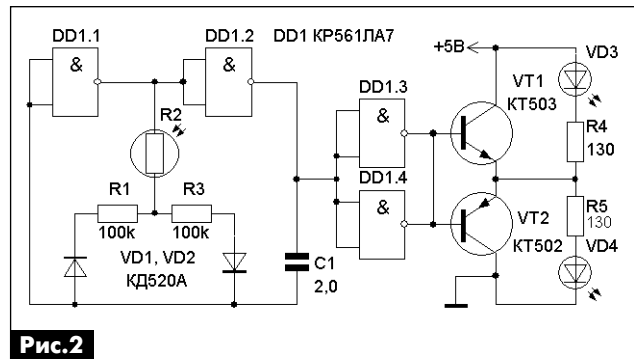


Рис. 2

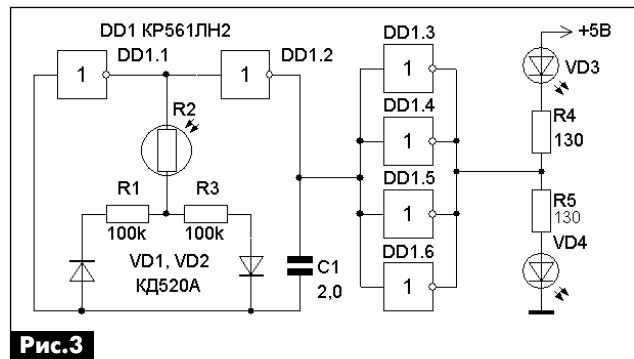


Рис. 3

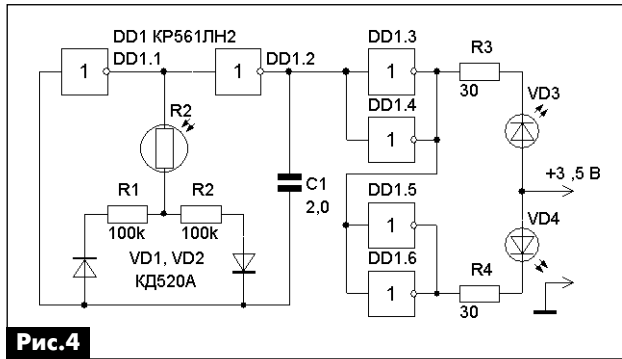


Рис.4

ется только способом питания светодиодов. Возможность питания светодиодов от источника на-

пряжением 3,5 В обусловлена тем, что в схеме применены диоды красного свечения, падение напряжения на которых значительно меньше, чем на белых светодиодах. Дальнейшим усовершенствованием проблескового фонаря может быть использование принципа, заложенного в статье [2], который позволяет осуществить питание устройства от элемента питания с напряжением 1,5 В.

Литература

1. Алексенцев А., Проць Р. Проблесковый фонарь для велосипеда // Радиоаматор. – 2012. – №3. – С.41.
2. Фолкенберри Л. Применения операционных усилителей и линейных ИС. – М.: МИР, 1985.

STMicroelectronics запустила массовое производство MEMS микрофонов в пластиковых корпусах

Технология MEMS – это сокращение от Micro-electromechanical systems, переводится как микро-электромеханические системы.

Такие системы завоевали многие сегменты рынка, такие как мобильные телефоны, автомобильная электроника, авиационная техника, медицинские приборы и др.

Благодаря современным технологиям, отличному качеству и широкому выбору, компания STMicroelectronics заняла одну из лидирующих позиций на рынке MEMS систем.

STMicroelectronics первой в мире запустила массовое производство MEMS микрофонов в пластиковых корпусах. В начале текущего года был представлен цифровой малопотребляющий микрофон MP34DT01. Он выпускается в миниатюрном корпусе HCLGA 3x4x1 мм (см. рис.1). Чувствительный элемент микрофона находится в верхней части микросхемы, что исключает проблемы при пайке, а также позволяет расположить чувствительный элемент ближе к акустическому отверстию изделия для более эффективной работы.

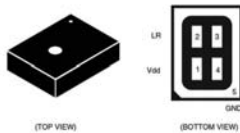


Рис.1

Этот микрофон отлично подходит для устройств:

- распознавания и воспроизведение речи, где требуется минимальная нагрузка на процессор;
- распознавания спектра акустического сигнала в диапазоне 20...20000 Гц (охраняемые системы – датчик разбития стекла, системы безопасности, медицинские системы);
- VoIP, портативные медиаустройства, видеокамеры.

Особенности микрофона:

- спектр: 20...20000 Гц;
- корпус: HCLGA 3x4x1 мм;



- отношение сигнал/шум: 63 дБ;
- максимальный уровень сигнала: 120 дБ;
- чувствительность: –26 дБ;
- потребление: 20 мкА в режиме power-down;
- температурный диапазон: –30...70°C;
- выходной сигнал: формат PDM (Pulse-Density-Modulation).

Запатентованная революционная технология экономит место и увеличивает срок службы устройств потребительского и профессионального речевого ввода в мобильных телефонах и планшетах, шумомерах и др. В то время как другие производители MEMS микрофонов все еще производят устройства с металлическими крышками, STMicroelectronics предлагает уникальные, инновационные пластмассовые корпуса.

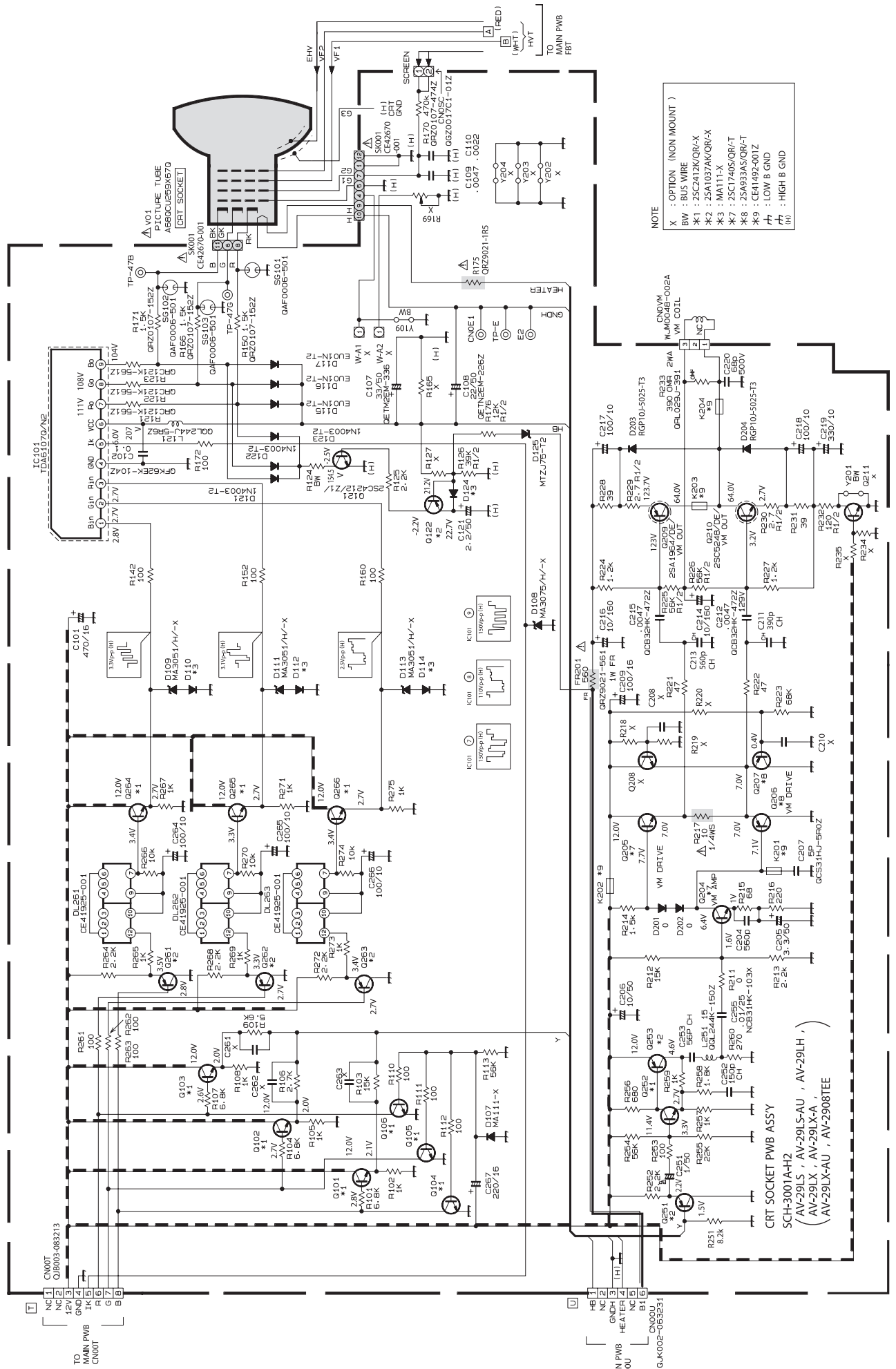
Процесс сборки STMicroelectronics гарантирует высокую электрическую и акустическую производительность, механическую прочность.

Развитие данной технологии – очередной шаг к миниатюризации устройств.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с ООО «СЭА Электроникс» – официальным дистрибутором STMicroelectronics на территории Украины, по телефону (044) 291-00-41 или e-mail: info@sea.com.ua.

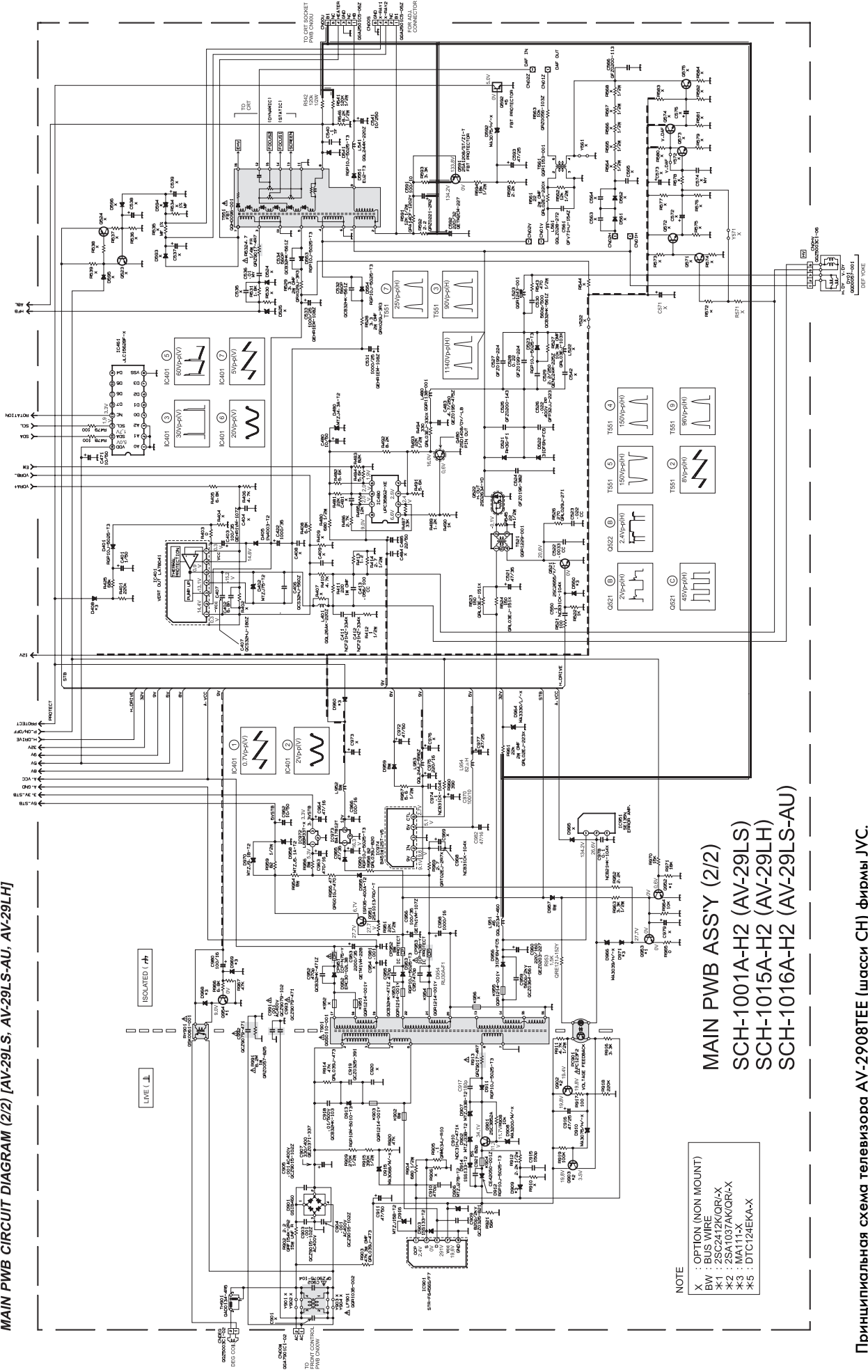
CRT SOCKET PWB CIRCUIT DIAGRAM

AV-29LS AV-29LX
AV-29LH AV-2908TEE



Принципиальная схема телевизора AV-2908TEE (шасси CH) фирмы JVC.
Плата кинескопа

MAIN PWB CIRCUIT DIAGRAM (2/2) [AV-29LS, AV-29LS-AU, AV-29LH]



AV-29LS
AV-29LH

AV-29LS
AV-29LH

MAIN PWB ASS'Y (2/2)

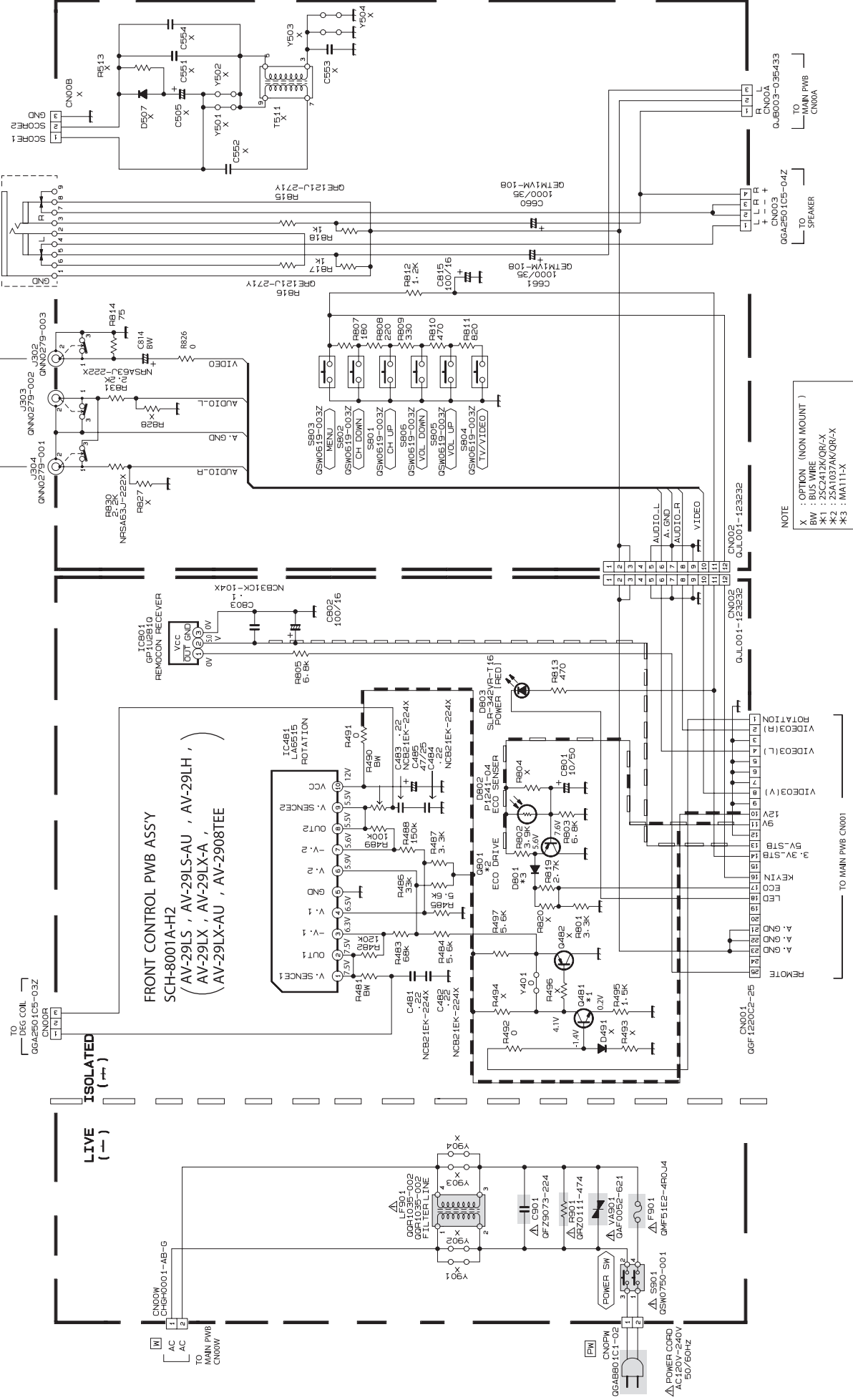
SCH-1001A-H2 (AV-29LS)

SCH-1015A-H2 (AV-29LH)

SCH-1016A-H2 (AV-29LS-AU)

NOTE
X : OPTION (NON MOUNT)
BW : BSC-M19C46-X
*2 : 2SA1032AK(QR)-X
*3 : MA111-X
*5 : DTC124EKA-X

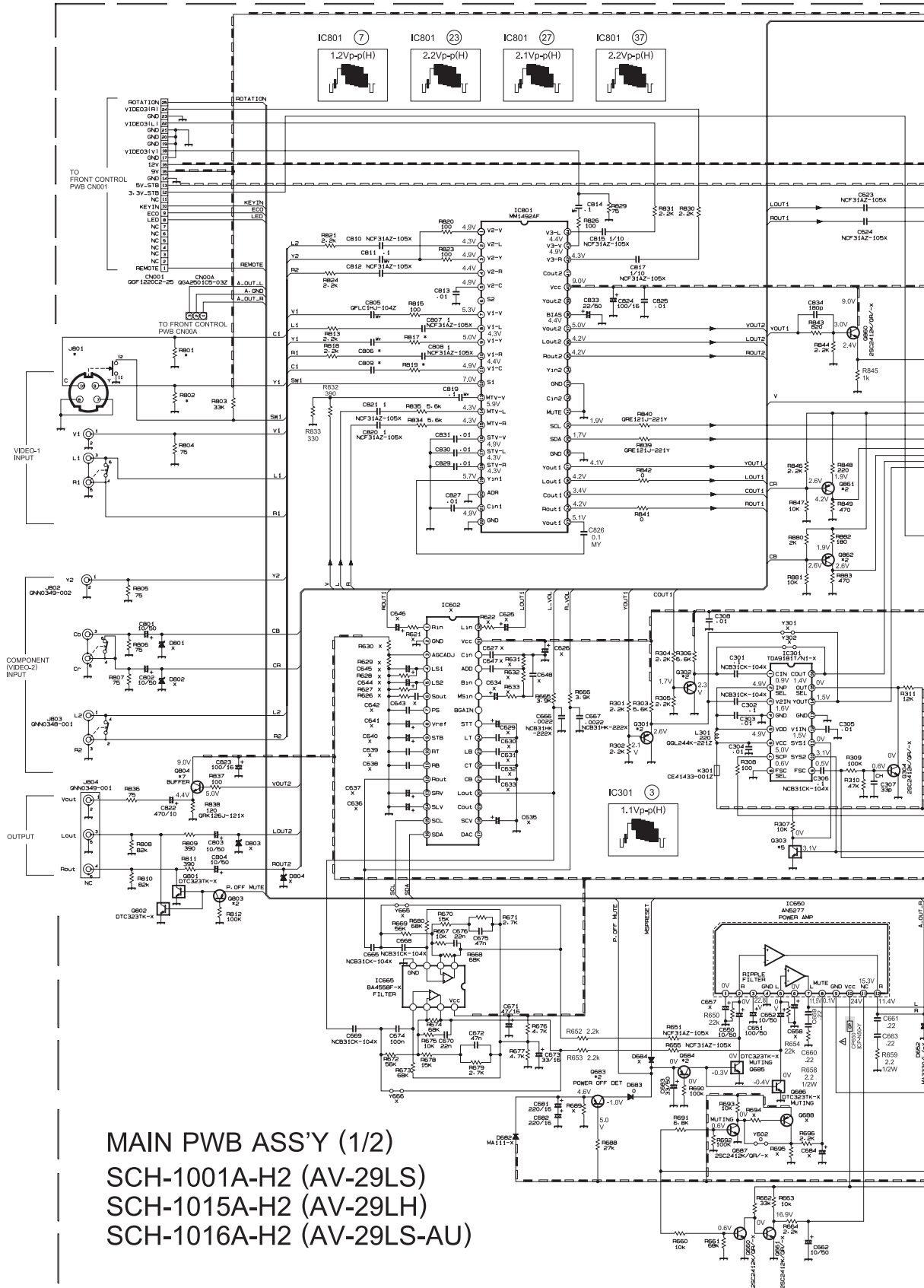
FRONT CONTROL PWB CIRCUIT DIAGRAM



Принципиальная схема телевизора AV-2908TEE (шасси CH) фирмы JVC.
Блок управления и УМЗЧ

CIRCUIT DIAGRAMS

MAIN PWB CIRCUIT DIAGRAM (1/2) [AV-29LS, AV-29LS-AU, AV-29LH]



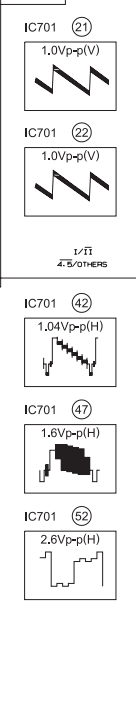
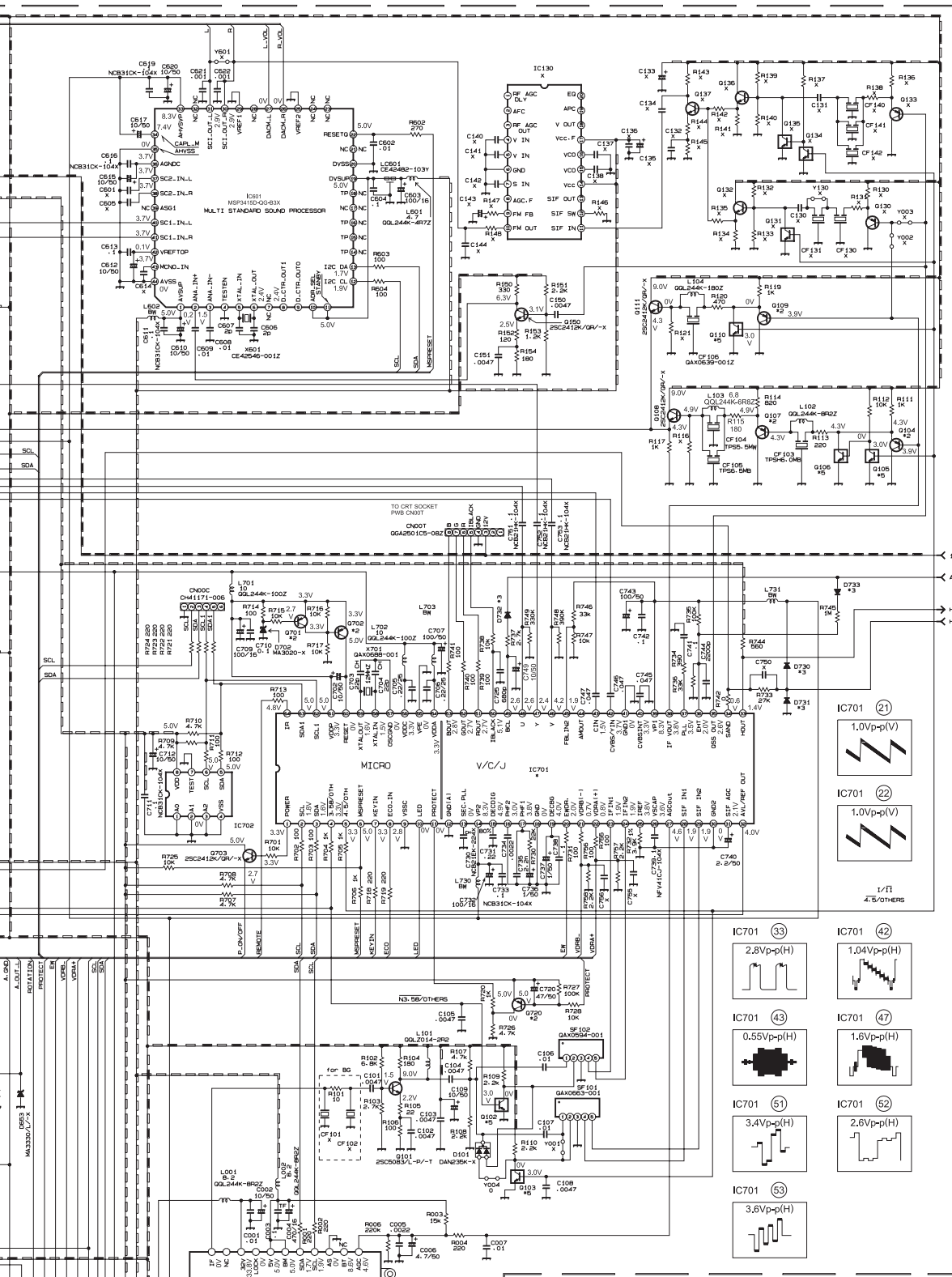
MAIN PWB ASS'Y (1/2)
 SCH-1001A-H2 (AV-29LS)
 SCH-1015A-H2 (AV-29LH)
 SCH-1016A-H2 (AV-29LS-AU)

* DIFFERENCE LIST (*PARTS)

	IC701	J801	R801	R802	R817	R819	C806	C809
SCH-1001A-H2	TDA9365N13S0436	QNN0349-001	NOT USED	NOT USED	NOT USED	NOT USED	NOT USED	NOT USED
SCH-1015A-H2	TDA9386N12S0432	QNN0349-001	NOT USED	NOT USED	NOT USED	NOT USED	NOT USED	NOT USED
SCH-1016A-H2	TDA9365N13S0436	QNZ0454-001	75Ω	75Ω	100Ω	100Ω	0.1μF	0.01μF

AV-29LS
AV-29LH

AV-29LS
AV-29LH

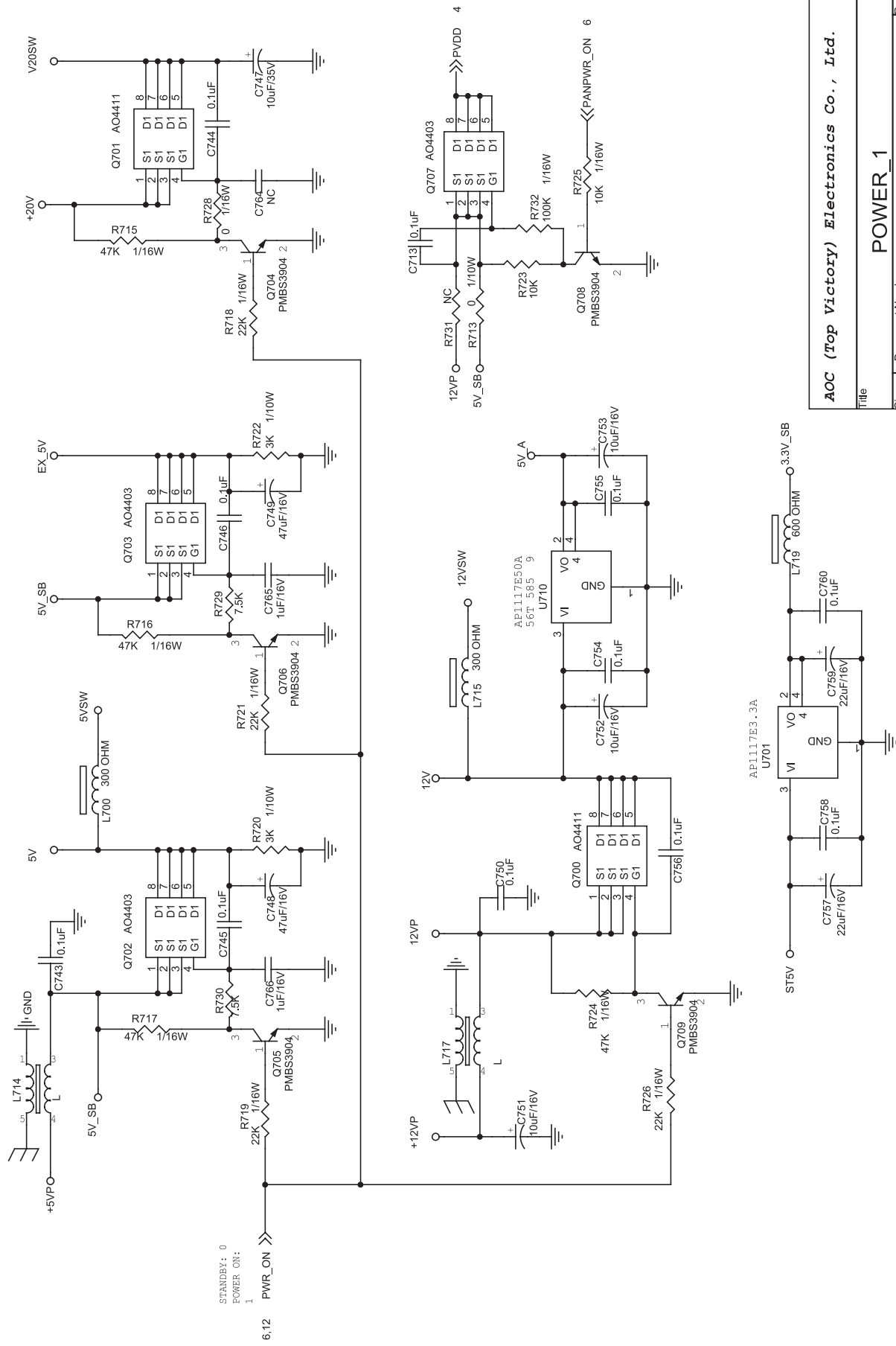


NOTE

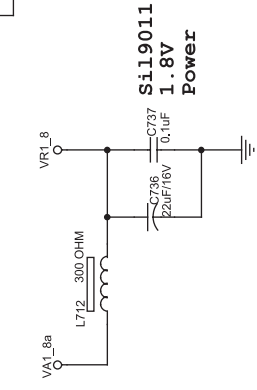
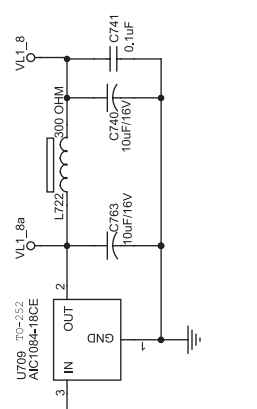
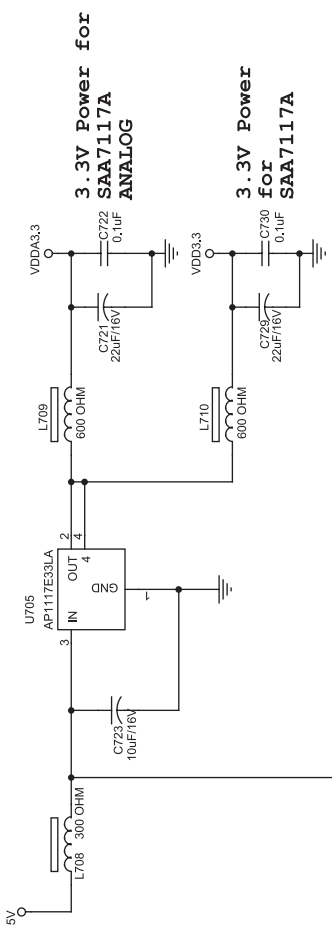
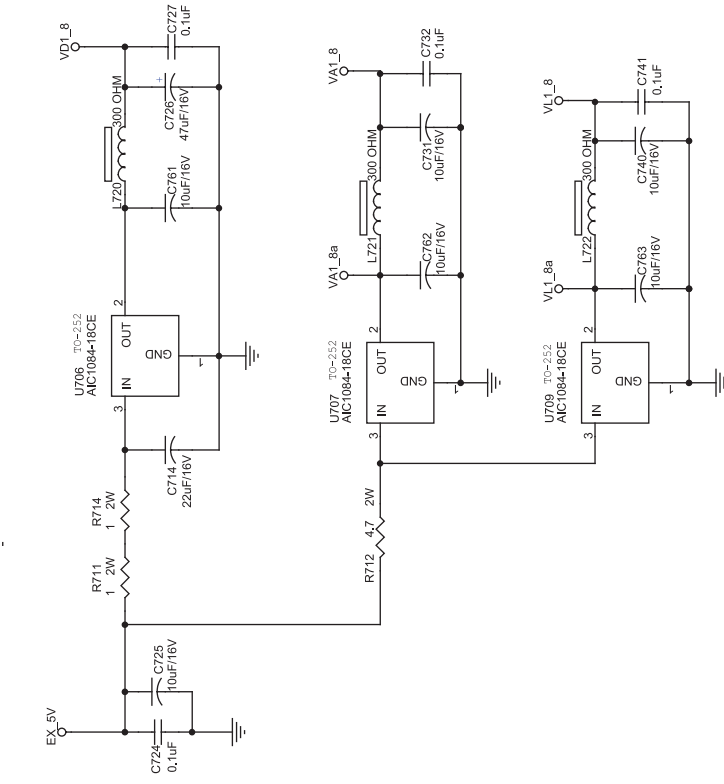
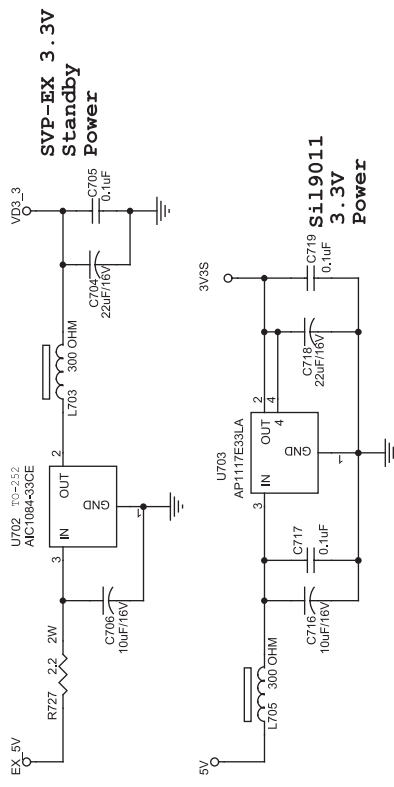
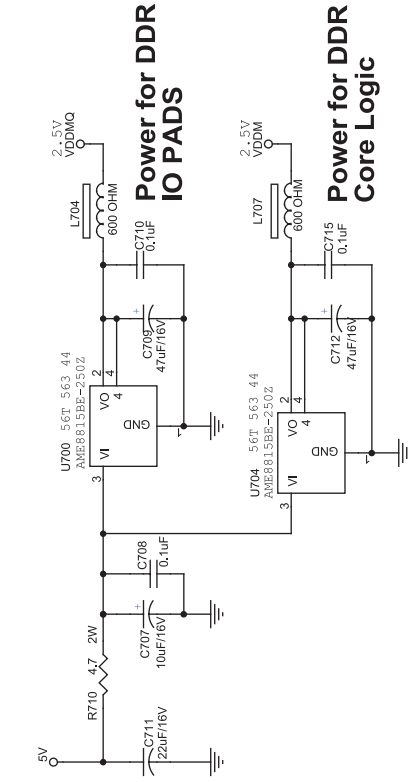
- X : OPTION (NON MOUNT)
- BW : BUS WIRE
- *2 : 2SA1037AK/QR-X
- *3 : MA111-X
- *5 : DTC124EKA-X
- *7 : 2SC1740S/QR-T

32" LCD TV Color Monitor

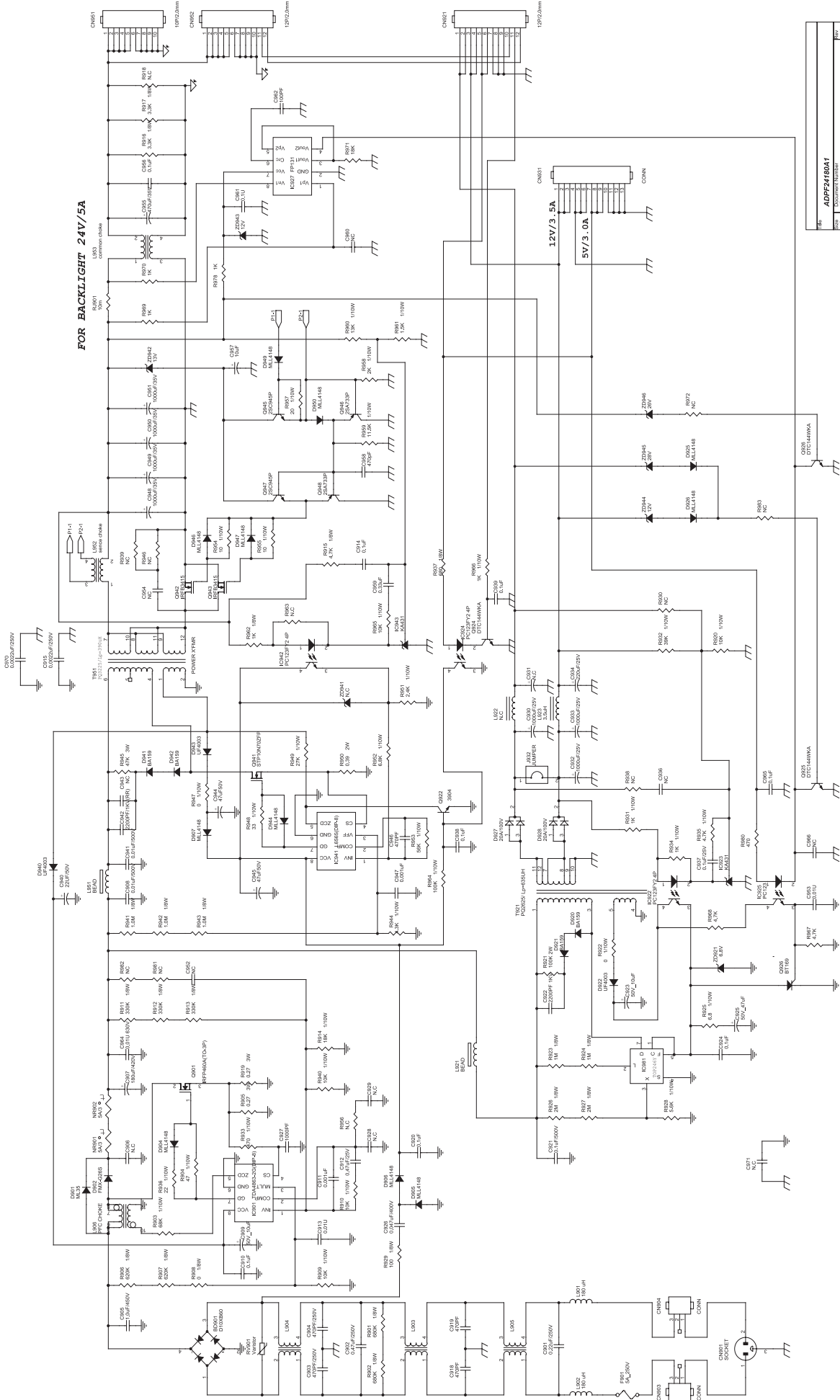
AOC L32W451



AOC (Top Victory) Electronics Co., Ltd.	
Title POWER_1	
Size A4	Document Number TV2765W-4E
Date: Wednesday, January 04, 2006	Rev 1
Sheet 10	of 12



AOC (Top Victory) Electronics Co., Ltd.	
Title	POWER 2
Size	Document Number
B	TV2765W-4E
Date:	Wednesday, January 04, 2006
Sheet	11 of 12
Rev	1



Специальное предложение на продукцию IXYS



В настоящее время корпорация IXYS является одной из крупнейших в мире компаний в области разработки и производства силовых полупроводниковых приборов и технологий для эффективно-го преобразования энергии.


Компания IXYS Corporation (NASDAQ: IXYS) была основана в 1983 году во всемирно известной Силиконовой Долине, штат Калифорния (США). Наименование IXYS – модернизированная аббревиатура от «Интегрированные Системы Управления» (ICSYS), в которой буквы «С» и «S» заменены на созвучную «X».


Сегодня корпорация IXYS удовлетворяет потребности более 2500 компаний в таких областях применений, как: управление электродвигателями, источники питания, электросварочное оборудо-


дование, зарядные устройства, электроэнергетика, источники альтернативной энергии, телекоммуникации, медицинское оборудование, бытовая электроника, автомобильная и военная промышленность и многие другие отрасли.

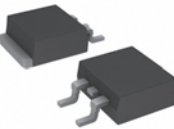
Среди заказчиков IXYS такие производители, как: ABB, Alcatel-Lucent, Astec, Avaya, Boston Scientific, Huawei, Emerson, Delfa, Cisco, Hundai, Inductotherm, Infineon, LG, Samsung, Rockwell Automation, Philips, Medtronic, Siemens, St. Jude Medical, Tyco, Zoll и многие другие.

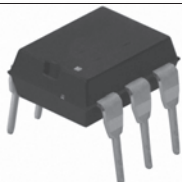
С 18 июня 2012 года действует специальное предложение от официального дистрибьютора IXYS на территории Украины компании «СЭА Электроникс» по приобретению продукции со склада в Киеве:


DSEI30-10AR		
	Наименование:	Выпрямительный диод
	Обратное напряжение:	1000 В
	Падение напряжения в прямом направлении:	2.4 В
	Прямой ток диода:	36 А
	Время обратного восстановления:	50 нс
	Рабочая температура:	- 40...150 °С
	Корпус:	TO-247AA
	Стоимость, шт. без НДС 48,89 грн. 16,89 грн.	

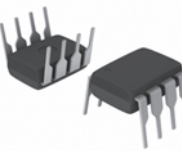
PLA160		
	Наименование:	Твердотельные реле
	Напряжение на входе:	2.4 В
	Напряжение коммутации DC:	300 В
	Ток коммутации:	50 мА
	Сопrotивление открытого канала:	100 Ом
	Рабочая температура:	- 40...85 °С
	Корпус:	6-DIP
	Стоимость, шт. без НДС 46,78 грн. 14,78 грн.	

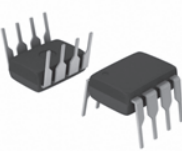
LAA125S		
	Наименование:	Твердотельные реле
	Напряжение на входе:	1.2 В
	Напряжение коммутации DC:	350 В
	Ток коммутации:	170 мА
	Сопrotивление открытого канала:	16 Ом
	Рабочая температура:	- 40...85 °С
	Корпус:	8-SMD
	Стоимость, шт. без НДС 46,24 грн. 15,13 грн.	

DSEI9-06AS		
	Наименование:	Выпрямительный диод
	Обратное напряжение:	600 В
	Падение напряжения в прямом направлении:	1.7 В
	Прямой ток диода:	16 А
	Время обратного восстановления:	50 нс
	Рабочая температура:	- 40...150 °С
	Корпус:	TO-263
	Стоимость, шт. без НДС 44,95 грн. 11,04 грн.	

LCA120		
	Наименование:	Твердотельные реле
	Напряжение на входе:	1.2 В
	Напряжение коммутации DC:	250 В
	Ток коммутации:	170 мА
	Сопrotивление открытого канала:	20 Ом
	Рабочая температура:	- 40...85 °С
	Корпус:	6-DIP
	Стоимость, шт. без НДС 25,88 грн. 16,55 грн.	

IXFN180N20		
	Наименование:	МОП-транзистор
	Полярность:	N-канальный
	Напряжение пробоя сток-исток:	200 В
	Непрерывный ток стока:	180 А
	Сопrotивление сток-исток:	10 мОм
	Время обратного восстановления:	< 250 нс
	Рассеяние мощности:	700 Вт
	Рабочая температура:	- 55...150 °С
	Корпус:	SOT-227B
	Стоимость, шт. без НДС 234,54 грн. 175,72 грн.	

LCC110		
	Наименование:	Твердотельные реле
	Напряжение на входе:	1.2 В
	Напряжение коммутации DC:	350 В
	Ток коммутации:	120 мА
	Сопrotивление открытого канала:	35 Ом
	Рабочая температура:	- 40...85 °С
	Корпус:	8-DIP
	Стоимость, шт. без НДС 20,58 грн. 19,84 грн.	

PAA110		
	Наименование:	Твердотельные реле
	Напряжение на входе:	1.2 В
	Напряжение коммутации DC:	400 В
	Ток коммутации:	150 мА
	Сопrotивление открытого канала:	22 Ом
	Рабочая температура:	- 40...85 °С
	Корпус:	8-DIP
	Стоимость, шт. без НДС 27,64 грн. 24,09 грн.	

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с ООО «СЭА Электроникс», официальным дистрибьютором IXYS на территории Украины, по телефону (044) 291-00-41 или e-mail: info@sea.com.ua

Акционное предложение на продукцию Texas Instruments



СПЕЦПРЕДЛОЖЕНИЕ

TPS76325DBVR

	Наименование	Микросхема электропитания
	Тип	Регулятор напряжения
	Входное напряжение	до 10 В
	Выходное напряжение	2,5 В
	Рабочая температура	-40...125°C
	Корпус	SOT-23-5
	Стоимость, шт. (без НДС)	3,13 грн. – 2,80 грн.

CD4020BE (аналог K561IE16)

	Наименование	Микросхема логики
	Тип	Логика – инверторы (триггер Шмидта)
	Запуск/сброс	Отрицательный фронт/асинхронный
	Напряжение питания	3...18 В
	Рабочая температура	-55...125°C
	Корпус	16-DIP
	Стоимость, шт.	1,275 грн. – 0,89 грн.

CD4093BE (аналог K561ТЛ1)

	Наименование	Микросхема логики
	Тип	Логика – инверторы (триггер Шмидта)
	Запуск/сброс	Отрицательный фронт/асинхронный
	Напряжение питания	3...18 В
	Рабочая температура	-55...125°C
	Корпус	16-DIP
	Стоимость, шт.	1,275 грн. – 0,89 грн.

UC3854BNG4

	Наименование	ШИМ-контроллер
	Тип	Стабилизатор коэффициента мощности
	Напряжение питания	10...20 В
	Рабочая температура	0...70°C
	Корпус	DIP-16
	Стоимость, шт.	24,12 грн. – 19,35 грн.

DCP020509U

	Наименование	Микросхема питания
	Тип	Миниатюрный, 2W изолированный нерегулируемый DC / DC преобразователь
	Входное напряжение	4,5...5,5 В
	Выходное напряжение	9 В
	Рабочая температура	-40...85°C
	Корпус	28-SOIC
	Стоимость, шт. (без НДС)	124,86 грн. – 2,80 грн.

Texas Instruments (TI) – производитель полупроводниковых изделий (линейных схем, процессоров) и изделий на их основе. Входит в 5-ку крупнейших производителей полупроводников, лидирующие среди которых занимает по производству микросхем для мобильных устройств, цифровых сигнальных процессоров (DSP) и (после приобретения в 2011 году компании National Semiconductor) аналоговых полупроводников.

С 3 июля «СЭА Электроникс» предлагает выгодные условия приобретения продукции TI со склада в Киеве. Количество акционного товара ограничено.

OPA2134UA/2K5

	Наименование	Линейный усилитель
	Тип	Sound Plus, аудиоусилитель
	Напряжение питания	5...36В, 2,5...18 В
	Полоса пропускания	8 МГц
	Рабочая температура	-40...85°C
	Корпус	8-SOIC
	Стоимость, шт.	12,15 грн. – 9,46 грн.

TUSB3410VFG4

	Наименование	Микропроцессор
	Тип	USB-контроллер, последовательный порт
	Интерфейсы	PC, USB, UART
	Напряжение питания	3...3,6 В
	Тип памяти	ROM (10 kB)
	Корпус	32-LQFP (7x7)
	Стоимость, шт.	34,35 грн. – 29,80 грн.

TL082IDRG4

	Наименование	Операционный усилитель
	Тип	J-FET-вход
	Напряжение питания	7...36В, 3,5...18 В
	Полоса пропускания	3 МГц
	Рабочая температура	-40...85°C
	Корпус	8-SOIC
	Стоимость, шт.	1,73 грн. – 1,05 грн.

LP2954AISX/NOPB

	Наименование	Микросхема электропитания
	Тип	LDO
	Выходное напряжение	5 В
	Входное напряжение	6...30 В
	Рабочая температура	-40...125°C
	Корпус	D2PAK
	Стоимость, шт.	23,53 грн. – 18,65 грн.

Для получения дополнительной информации по данному предложению, пожалуйста, свяжитесь с ООО «СЭА Электроникс» по телефону (044) 291-00-41 или e-mail: info@sea.com.ua

Люксметр из неисправного мультиметра М830

Петр Бобонич, г. Ужгород

Ранее (еще в СССР) для измерения освещенности выпускались люксметры типа Ю117 и Ю116, используемые для аттестации рабочих мест на производстве, в организациях и других учреждениях. Они имели стрелочный индикатор и специальный светоприемник. В настоящее время эти приборы довольно редки, а современные цифровые измерители освещенности дороги. Это стало толчком для изготовления люксметра из неисправного мультиметра, в котором остались исправными БИС ICL7106 и дисплей (индикатор).

Основой самодельного люксметра является аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и дисплей от мультиметра М830. В статьях [1–6] автором детально была описана переделка неисправного мультиметра типа М830, в котором аналого-цифровой преобразователь (АЦП) ICL7106 и дисплей оказывался исправными, для использования в самоделках. Повторяться не будем.

Мультиметр дополнен датчиком освещенности и усилителем (рис. 1).

В качестве датчика освещенности использован фотодиод VD1 типа ФД-24К. Площадь чув-

ствительной части фотодиода составляет 78 мм². Этот фотодиод имеет максимум в спектре на длине волны порядка 550...560 нм. Возможна его замена фотодиодами типа BPW21 или BPW20RW. Фотодиод для измерения освещенности можно установить в окне, где находился ранее переключатель диапазонов измерения мультиметра.

Усилитель люксметра собран на операционном усилителе LM158J [7]. Схема содержит всего несколько элементов и проста в изготовлении и настройке. Возможна также замена транзисторов VT1 и VT2 типа КТ368А любыми иными маломощными транзисторами того же типа проводимости.

Потенциометром RP1 устанавливают «ноль» прибора при затемнении датчика. Далее, используя образцовый люксметр, с помощью потенциометра RP2 выбирают предел измерений и устанавливают правильность показания люксметра. Для калибровки можно использовать люксметры типа Ю117, Ю116 или другие им подобные. Для расширения возможностей прибора можно вместо потенциометра RP2 установить переключатель с сопротивлениями, значения которых определяют соответствующие диапазоны для измерения освещенности от 1 до 100 000 лк.

Питание усилителя и измерительной части на основе мультиметра М830 осуществляется от батареи «Крона». Кнопку S1 (без фиксации) желательно установить на корпусе люксметра. Это немного продлит срок службы батареи.

Литература

1. Бобонич Петр, Бобонич Эрик. Медицинский термометр на основе мультиметра М830В // Радиолюбитель. – 2009. – №8. – С. 37–39.
2. Бобонич П.П., Бобонич Э.П. Бытовой термометр на основе мультиметра М830В // Радиоаматор. – 2010. – № 1. – С.30–32.
3. Бобонич П.П., Бобонич Э.П. Простой вольтметр на базе мультиметра М830 // Электрик. – 2009. – №10. – С.69–70.
4. Бобонич П. Барометр на основе мультиметра М830 // Радиоаматор. – 2012. – №4. – С.24–25.
5. Бобонич П.П. Измеритель CO2 на базе мультиметра М830 // Радиоаматор. – 2012. – №6. – С.37–38.
6. LM158 – Low Power Dual Amplifier. Режим доступа: www.national.com/pf/LM/LM158.html.

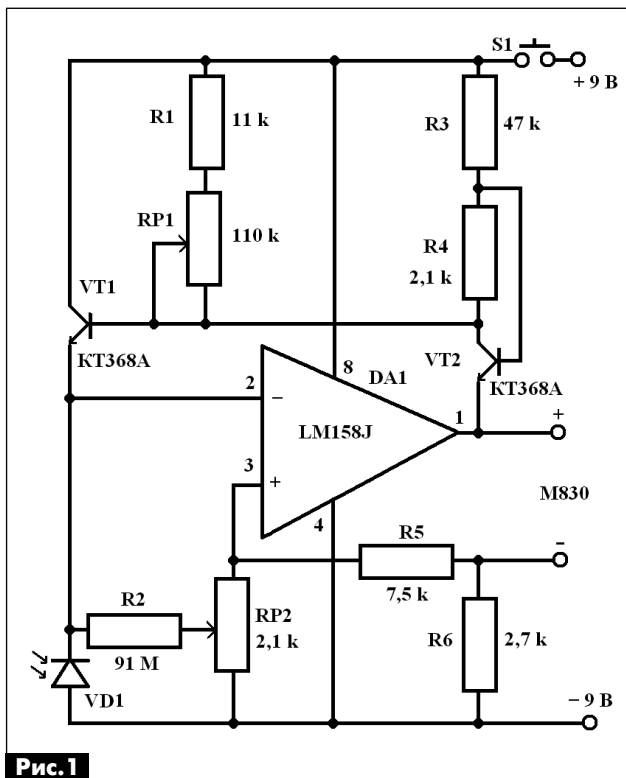


Рис. 1

J. Nyuszika

Логические пробники являются простейшими и самыми распространенными вспомогательными «приборами», которые используют радиолюбители и профессионалы при работе с цифровыми микросхемами. В отличие от осциллографа, который дает визуальное изображение цифровых сигналов, логические пробники дают представление о статических уровнях двоичного сигнала. Логический пробник, описанный в немецком журнале [1], впоследствии был приведен в чешском журнале «PE-AR» [2]. Учитывая дефицитность зарубежных изданий и актуальность темы для отечественных радиолюбителей, материалы вышеуказанных источников дополнены более подробным описанием и изложены ниже.

Этот логический пробник «различает» и отображает с помощью трех светодиодов три статических уровня двоичного сигнала лог. «0», лог. «1» и запрещенный уровень. При этом возможен анализ сигналов как TTL, так и CMOS логики. Выбор типа логики осуществляется переключателем S1 (см. принципиальную схему рис. 1).

При напряжении питания 5 В тестируемых схем с логикой TTL уровню L (лог. «0») соответствует потенциал порядка от 0...0,8 В. Уровню H (лог. «1») соответствует потенциал 2...5 В. Промежуточным (запрещенным) уровнем входного сигнала будут соответствовать напряжения от 0,8 В до 2 В.

Для CMOS микросхем конкретные значения логических уровней будут зависеть от величины напряжения питания микросхем, которое может быть от 3 В до 15 В. Как правило, уровню L соответствует напряжение величиной от нуля до 30% от напряжения питания микросхем. Уровню H соответствует потенциал от 70% до 100% величины напряжения источника питания микросхемы.

В пробнике используются четыре компаратора на операционных усилителях IO1A–IO1D микросхемы TLC274.

При подаче питания, до начала проверки логических уровней, на один из входов каждого компаратора через резистор R6 подается часть напряжения источника питания с делителя R1–R4 (с резисторов R3 и R4). Это же напряжение поступает на входной щуп устройства J1.

На другие входы компараторов поступают напряжения с двух других выводов делителя R1–R4 (на выв. 12 и 9 – с R4, а на выв. 2 и 5 – с R2, R3 и R4). При этом на выв. 7, 1 и 14 компараторов будет близкое к нулю напряжение, а на выв. 8 компаратора IO1C будет большое напряжение. Из всех светодиодов будет светиться только желтый D3.

При работе входным щупом J1 касаются контролируемой точки исследуемой схемы.

Если в исследуемой точке уровень лог. «1», то

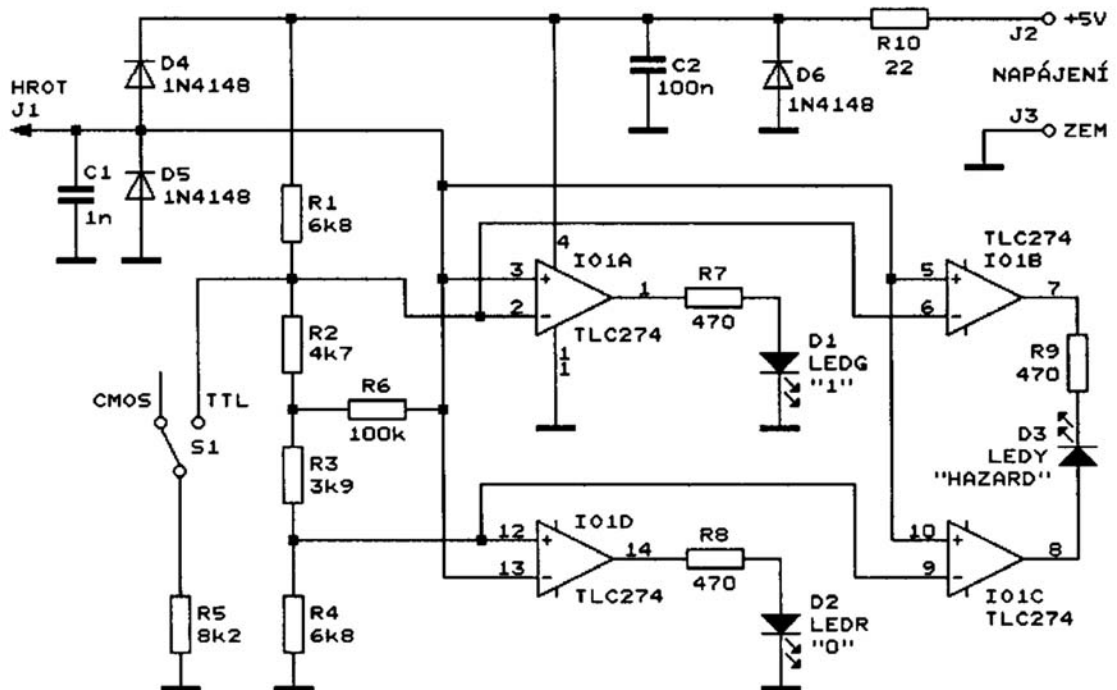


Рис. 1

напряжение на соединенных вместе выводах 3, 13, 5, 10 микросхемы возрастет, и компараторы отреагируют так, что на выходах 1, 7 и 8 IO1 будет высокий уровень напряжения, а на 14 IO1D – напряжение около нуля. Загорится зеленый светодиод D1, а D2 и D3 будут погашены.

Если в исследуемой точке уровень лог. «0», то напряжение на соединенных вместе выводах 3, 13, 5, 10 микросхемы уменьшится, и компараторы отреагируют так, что на выходах 1, 7 и 8 IO1 будет низкий уровень напряжения, а на 14 IO1D – высокий уровень напряжения. Загорится красный светодиод D2, а D1 и D3 будут погашены.

В случае если в исследуемой схеме будет неисправность, а в контролируемой точке – запрещенный уровень, то это равносильно неподключенному состоянию, и будет гореть желтый светодиод.

Диоды D4, D5 являются защитными на входе. D5 исключает воздействие на входы микросхемы IO1 отрицательного напряжения. Положительное входное напряжение ограничивается диодом D4 на уровне напряжения источника питания схемы.

Пробник питается от источника питания контролируемой конструкции, поэтому потенциал точки J2 (+5 В) относительно точки J3 (ZEM) указан условно.

Диод D6 и резистор R10 защищают элементы схемы от повреждения при переполюсовке источника питания. С моей точки зрения, такая защита выполнена не совсем рационально. Во-первых, диод D6 без каких-либо последствий для схемы может быть исключен. Его функцию вполне могут взять на себя имеющиеся в схеме диоды D4 и D5.

Во-вторых, при переполюсовке источника напряжением 15 В через защитные резистор R10 (22 Ом) и диод D6 (диоды D4, D5) будет

протекать достаточно большой для них ток. Микросхема IO1 останется исправной, но резистор R10 и диоды выйдут из строя из-за перегрева. Для предотвращения этого достаточно включить диод D6 последовательно с резистором R10.

Тип контролируемой пробником логики переключается переключателем S1 (TTL/CMOS). Если S1 находится в указанном на схеме **рис. 1** положении, то потенциал инвертирующих входов компараторов IO1A и IO1B составляет 0,694 напряжения питания микросхемы. Соответственно, на неинвертирующих входах компараторов IO1C, IO1D будет уровень 0,306 напряжения источника питания.

Если переключить S1 в положение TTL, то за счет резистора R5 потенциалы вышеуказанных точек (входов компараторов) установятся на уровне 2,2 В (при напряжении питания компараторов 5 В) и 0,97 В соответственно. Эти потенциалы несколько отличаются от требуемых стандартных уровней TTL, но для столь простой схемы логического пробника с этим можно мириться.

В том случае, если предполагается использовать логический пробник только для контроля уровней TTL, из схемы **рис. 1** можно исключить переключатель S1 и резистор R5, а номиналы некоторых резисторов скорректировать. Например, сопротивление резистора R1 должно быть 15 кОм, R2 – 3,9 кОм, R3 – 1,8 кОм, R4 – 3,9 кОм.

При использовании логического пробника только для работы с логикой CMOS из схемы **рис. 1** исключаются S1 и R5. Номиналы резисторов R1–R4 должны соответствовать первоначальному варианту схемы.

Литература

1. FUNKAMATOR. – 2010. – №9.
2. Lodicka sonda TTL/CMOS // PE-AR. – 2011. – №3

«Необгораемые» жала для паяльников и уход за ними

Андрей Андреев, г. Днепропетровск

Все чаще радиолюбители приобретают и активно пользуются паяльными станциями, тем более что многие из них изготовлены в КНР и продаются по вполне доступной цене. Паяльник из комплекта паяльных станций отличается от обычного, в первую очередь, наличием, так называемого, «необгораемого» жала. Это жало многослойное и требует специального ухода. О своем опыте работы и ухода за таким жалом рассказывает автор этой статьи.

Паяльник моей паяльной станции **Lukey 868** имеет керамический нагреватель встроенную термомпару. Его внешний вид показан на **фото 1**, а в



Фото 1

разобранном виде – на **фото 2**. Для него разработано и выпускается множество «необгораемых» жал для различных применений, из которых мной используется несколько (**фото 3**).

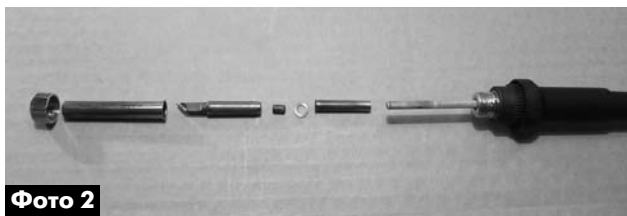


Фото 2

Крайнее слева жало (1 на **фото 3**) – это стандартное жало «конус с торцом 0,4 мм» из базовой комплектации станции. Однако мне оно показалось очень неудобным. Им можно паять только с ручной подачей припоя, а выпаивать вообще неудобно. Тонкие жала такого профиля имеют еще название «игла». Они слабо теплопроводны и предназначены для работы с планарными SMD-компонентами. Они способны накопить совсем немного тепла в самом жале, которого достаточно только дотронуться до миниатюрной площадки, расплавить капельку припоя, и тут же остыть, не испортив миниатюрный элемент.

Я люблю классические жала «цилиндр-скос» (я их называю «копытце» – из-за формы контактной паяльной плоскости). Для пайки деталей разных размеров у меня есть три жала: «наконечник цилиндр/скос» с диаметрами: 1,0 мм, 2,0 мм и 3,0 мм (2, 3 и 4 на **фото 3**).

Мое самое любимое жало – «ножевидное 5 мм» (5 на **фото 3**). Его кончиком можно паять более тонкие детали, а потом тут же развернуть, приложить ребром и выпаять двухконтактный электролитический конденсатор или трехконтактный корпус ТО220. Это жало универсальное, кроме того, оно столь массивное, что у него лучшая теплопроводность из всех жал, что я встречал. Это позволяет выжать из паяльной станции максимум мощности.

Одно время подумывал прикупить еще и классическое «клиновидное» жало (в форме зубила), но потом передумал, так как жало «ножевидное» вполне справляется с теми задачами, на которые рассчитано «клиновидное». Управлять «ножевид-

ным» жалом, по-моему, легче, чем «клиновидным». Например, наклон «ножевидного» жала можно регулировать, проворачивая паяльник между пальцами, а с «клиновидным» приходится размахивать паяльником целиком. Хотя это субъективное ощущение. В любом случае, пользователь почти наверняка может найти в продаже «необгораемые» жала привычной для себя формы и размеров. При правильном обращении «необгораемые» жала будут служить практически вечно.

Существуют также очень удобные жала для пайки планарных микросхем в корпусах SOIC, QFN и им подобным – это, так называемые, жала типа «мини-волна».

Работа с этим жалом – целая технология, описания которой выходит за рамки темы этой статьи.

Уход за «необгораемым» паяльным жалом

«Необгораемое» жало – это прорыв в технологиях контактной пайки, но оно требует особого обращения и ухода. Например, его рабочая область всегда должна быть покрыта припоем, иначе оно быстро покроется окислом и будет плохо брать припой.

Эти жала любят нежное обращение. Их нельзя царапать и, тем более, зачищать напильником или шкуркой, как старые медные, а только вытирать о специальную вязкую губку или мокрую хлопчатобумажную тряпку. Существует также специальная мягкая стружка, о которую можно механически хорошо потереть жало. Она точно не поцарапает покрытия, так как материал стружки достаточно мягок. На **фото 4** слева направо показаны:

- стружка для очистки паяльных жал;
- губка для обтирки паяльных жал;
- реактиватор (облуживатель) паяльных жал (например, «УХ-В2 от дядюшки Ляо»).

Для самых сложных случаев, когда паяльному жалу не помогает ни губка, ни стружка, существует особый «восстановитель/активатор жал УХ-В2 от дядюшки Ляо» или его аналоги. УХ-В2 – это порошковая композиция Sn96,5Ag3,5 с активным флюсом для удаления окислов с жала. Она предназначена для защиты, восстановления смачиваемости и продления срока службы паяльного жала. Используется так: жало погружается в смесь в на-

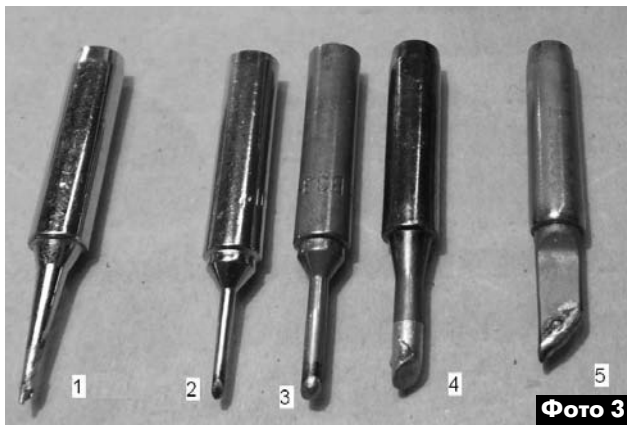


Фото 3



Фото 4

гретом состоянии, с последующей обтиркой и не-медленным облуживанием рабочим припоем. Производитель рекомендует использовать его один-два раза в день в зависимости от интенсивности работы, температуры жала, типа применяемого припоя и флюса. Активатор не содержит в своем составе галогены, свинец и канифоль.

Следует учитывать, что «вечное паяльное жало» не терпит пластмасс. Нельзя даже касаться «необгораемым» жалом любых пластмассовых изделий. Тем более, не пытайтесь им сваривать пластмассу, так как это безвозвратно убьет его. Пластмассовая полимерная пленка потом практически не удаляется с жала. Тут не поможет даже восстановитель жал. Если вам все же нужно сваривать пластмассовые изделия паяльником, то выделите для этого отдельное жало или отдельный паяльник, которым уже не следует паять ничего, кроме пластмассы.

Губка при пайке всегда должна быть хорошо увлажнена, но не быть мокрой. Сухая губка будет только гореть и вонять. Жала она не очистит, а только еще сильнее загрязнит, но и слишком много воды лить на губку тоже не стоит, так как от горячего жала вода будет испаряться с шипением и паром. Она сразу охладит жало, и даже припой мы не успеем обтереть о мокрую губку.

Некоторые радиолюбители рекомендуют пропитать губку один раз глицерином – и она навсегда останется влажной. Коллеги пробовали. Губка почти не сохнет. Через 2 недели испортились два жала (одно использовалось очень редко, второе постоянно – служило почти 1,5 года). Кроме того, глицерин ядовит. Вернее, ядовиты примеси в техническом глицерине и продукты его термического разложения при пайке.

Поэтому для увлажнения губки я использую только воду. При этом губку, если необходимо, можно промыть водой, что не вредит ни пайке, ни жалам. Во время работы я ставлю рядом чашку с водой и периодически капаю на губку, если она подсыхает. Использовать глицерин настоятельно не рекомендую.



Фото 5

Очень важно обтирать жало паяльника всякий раз о чистое место на губке. Капельки старого припоя будут накапливаться на губке, частично застревать в порах... Когда чистого места на губке уже не остается, то периодически нужно стряхнуть с нее весь мусор в мусорное ведро, что приходится делать несколько раз во время работы. Замечу, когда губка влажная, то она гибкая (не ломается), что позволяет легко выковырять из пор остатки припоя, проволоки и прочего мусора.

Во время работы губку я не мою, только струшиваю мусор и увлажняю. Сразу после работы рекомендую промыть губку, хотя я иногда этого не делаю, но обязательно стряхиваю с нее весь мусор. Перед началом работы я тщательно мою губку.

Процедуру чистки жала нужно проводить:

- перед началом работы;
- после работы перед выключением паяльника;
- во время работы всякий раз, если жало немного окислилось.

Если на жале скопилась темная окалина (остатки горелого флюса), то нужно обязательно механически потереть его о мягкую стружку. Чтобы просто снять с жала старый припой, достаточно только обтереть его о влажную губку.

Полный цикл очистки жала паяльника (в три этапа) следующий:

- этап 1: «тыкаем» жалом несколько раз с усилием в мягкую стружку;
- этап 2: обтираем жало о влажную губку, как кухонный нож о салфетку (**фото 5**);
- этап 3: всегда залуживаем рабочую поверхность жала, сразу после чистки, припой защитит ее от окисления.

В заключение замечу, что все описанное выше позволило мне ни разу не воспользоваться реактиватором (облуживателем) паяльных жал за все время работы с паяльной станцией **Lukey 868**. При бережном уходе и щадящем режиме эксплуатации паяльным жалам не требуется восстановление.

www.radiodetali.com.ua

Киевский радиорынок «Караваевы дачи»

Павильон 9В

(044) 362-04-24, (044) 242-20-79

(067) 44-57-772, (095) 438-82-08

• Паяльное оборудование

• Флюсы

• Припой

• Жала

• и многое другое

РАБОТАЕМ ПО УКРАИНЕ



Простые конструкции из неисправной «экономки»

А.П. Воропай, г. Харьков

В настоящее время компактные люминесцентные лампы (КЛЛ), или «экономки», широко распространены. Они, как и любые люминесцентные лампы, более эффективны, а их малый размер позволяет заменять обычные лампы накаливания. Но из-за большей сложности снижается их надежность. Часто, не проработав и гарантийного срока, лампа необратимо выходит из строя. Что может изготовить из неисправной КЛЛ даже начинающий радиолюбитель, рассказано в этой статье.

Причины выхода из строя КЛЛ – это недобросовестность изготовителя и плохая проработка конструкции. Чаще всего выходит из строя сама лампа, реже – плата преобразователя. Корпус лампы практически всегда остается цел, так как он выдерживает значительные механические воздействия без особых повреждений.

Имея такую поврежденную лампу и немного желания, можно временно восстановить ее, использовать для питания обычной люминесцентной лампы, изготовить светодиодный ночник или даже блок питания.

Определить возможности дальнейшего использования неисправной лампы можно после вскрытия корпуса. Это удобнее всего сделать плоской отверткой. Визуально можно определить подгорание концов лампы, дефекты деталей на плате, перегорание дорожек и обгорание платы. С помощью тестера можно определить обрыв нитей накала лампы, пробой и обрыв транзисторов, диодов и резисторов.

Обгоревший люминофор в лампе свидетельствует о необратимом ее повреждении. При обрыве одной нити накала восстановление заключается в закорачивании ее выводов. В случае неис-

правности лампы можно заменить обычной люминесцентной большей мощности. Преобразователь от лампы мощностью 21 Вт работает у автора с ЛД80 более двух лет. Подключать лампу лучше пайкой изолированными проводами.

В случае неисправности преобразователя лампу можно питать так, как показано на схеме **рис. 1**.

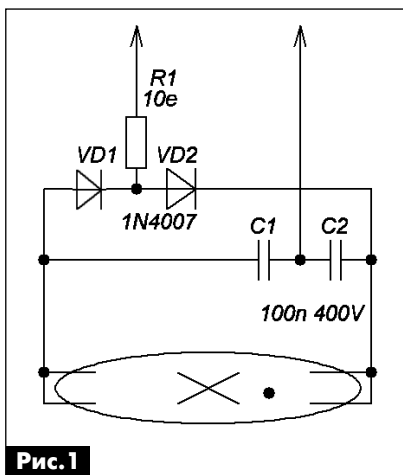


Рис. 1

При желании в корпусе «экономки» можно собрать светодиодный ночник.

Простейшая схема такого светильника показана на **рис. 2**.

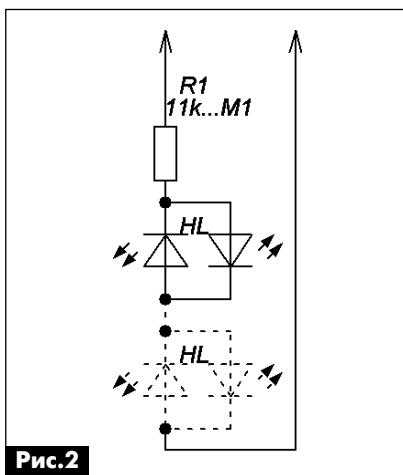


Рис. 2

Она имеет недостаток – мерцание света с частотой сети. Схема на **рис. 3** не имеет этого недостатка, но, как и предыдущая, содержит балластный резистор значительной мощности. Схема

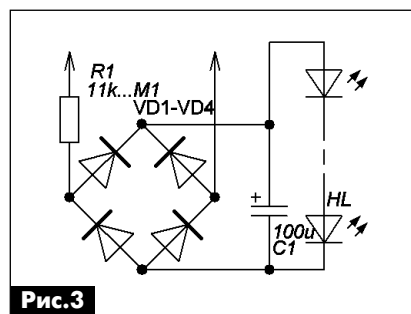


Рис. 3

на **рис. 4** содержит балластный конденсатор, не потребляющий активной, но создающий реактивную мощность. Кроме того, схемы **рис. 1** и **рис. 4**, как и штатный преобразователь, боятся искрения в цепи питания: при этом создаются скачки тока, способные повредить выпрямители.

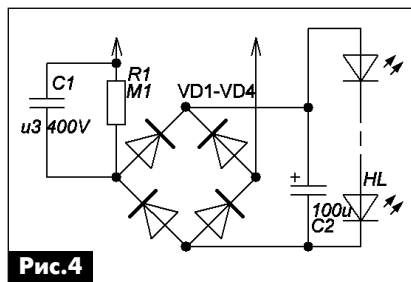


Рис. 4

Схема, показанная на **рис. 5**, более сложна, но зато не расходует энергию напрасно: от сети

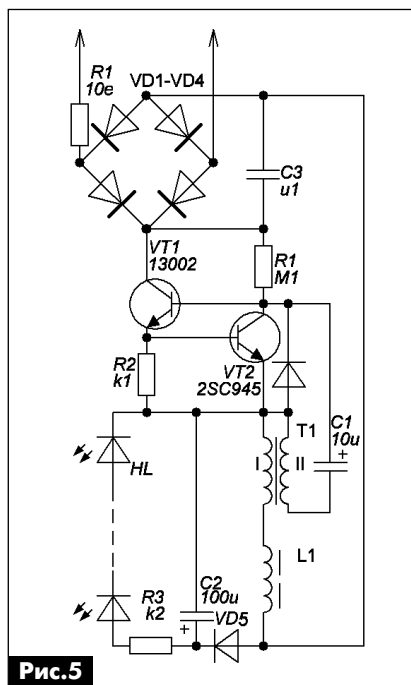


Рис. 5

220 В потребляется менее 5 мА. Практически нет нагрева. В основе схемы лежит штатный преобразователь «экономки»: используются без изменений выпрямитель, силовой дроссель и сигнальный трансформатор. Кроме того, используется один исправный транзистор преобразователя, но подключенный немного иначе: добавлены запускающая цепь на R1 и C1 и токоограничитель на R2 и VT2. VD5, C2 – выпрямитель. Нагрузкой преобразователя является це-

почка светодиодов HL с ограничивающим резистором R3.

Нагрузка может располагаться и в коллекторной цепи VT1. Конденсатор C3 защищает сеть от помех. Увеличением его емкости можно избавиться от характерного стрекота дросселя. R4 ограничивает броски тока, защищает сеть от помех и неисправностей ночника. Эта же схема может быть источником питания для приборов, не требующих обслуживания при работе.

Практически все конструкции

помещаются в корпусе «экономки». Для вариантов с балластными резисторами необходимо обеспечить выход горячего воздуха из корпуса. Светодиоды можно закрепить в корпусе с помощью термоклея, оставляя щели для вентиляции.

Заметим, что во всех описанных конструкциях при работе имеются опасные напряжения. Поэтому при изготовлении и эксплуатации необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

Ремонт ИБП модема ASMi-52 после повреждения во время грозы

Н.П. Власюк, г. Киев

В настоящей статье приведены характеристики, схема и техническое описание импульсного блока питания (ИБП) весьма распространенного модема ASMi-52, а также особенности его ремонта при неисправности, причиной которой явился грозовой разряд. Эта статья может быть полезна и при ремонте других подобных устройств.

ASMi-52 – это популярный модем, использующий технологию SHDSL с линейным кодом TC PAM-16. Он обеспечивает передачу данных со скоростью изменяющейся ступенчато, с шагом 64 кбит/с, в диапазоне скоростей до 2,3 Мбит/с по одной медной паре и до 4,6 Мбит/с по двум парам на расстояние до 10 км.

Внутри пластмассового корпуса модема, поступившего в ремонт, на отдельной плате собран импульсный блок питания (ИБП) типа PS08/RAD версии REV 1.1, питающий основную плату модема стабилизированным напряжением +3,3 В и +5,0 В. К ИБП модемов предъявляются жесткие требования касательно стабилизации выходных напряжений.

ИБП собран на печатной плате размерами 105x45 мм (рис. 1), который свободно вынимается из корпуса для ремонта, после выпайки соединительных проводов.

Схема ИБП типа PS08/RAD версии REV 1.1, который был установлен в ремонтируемом модеме, у автора отсутствовала, поэтому ее пришлось восстановить по монтажу (рис. 2). На SMD-резисторах на плате подписаны номиналы, а вот SMD-конденсаторы не имеют надписей, и их емкость пришлось измерять измерителем емкости, без вы-



Технические характеристики ИБП PS08/RAD	
Допустимый интервал питающего напряжения, В, 50/60 Гц	100...240 (при токе 250 мА)
Выходные стабилизированные напряжения, В	+3,3 +5,0
Максимально допустимый ток нагрузки, А	2,4 (при +3,3 В) 1,6 (при +5,0 В)
Максимальная мощность, Вт	8
Частота преобразования, кГц	134

пайки из схемы. Потому они измерены с некоторой погрешностью. На некоторых SMD-диодах и стабилитронах также нет надписей – их тип не определен. Некоторые элементы на плате ИБП вообще не имеют позиционных номеров, поэтому автор обозначил их самостоятельно, это D3, R8, R10.

Назначение деталей ИБП

J101 – 3-контактный разъем питающей электросети ~220 В. Средний контакт этого разъема должен быть заземлен через розетку электросети.

C102, C2 – помехоподавляющие конденсаторы.

Дроссели L111, L112 и фильтр C103, T101 не пропускают в электросеть высокочастотные продукты преобразования (помехи), возникающие при работе ИБП.

RT1 (5 Ом, 2 Вт) – разрывной резистор, совмещающий в себе функции терморезистора и предо-

ранителя. Ограничивает пусковой ток и защищает схему от больших токов. Так как он дефицитный, то его можно заменить последовательно соединенными терморезистором 5 Ом и предохранителем на 1 А, для их установки на печатной плате есть специальные гнезда.

RV1 – варистор, защищающий схему ИБП от скачков напряжения питающей электросети.

R13, R14 – SMD-резисторы, разряжающие конденсатор C103, после выключения блока питания.

D7 – SMD-мост (400 В, 1 А) и C13 (22 мк х 400 В) – выпрямитель напряжения сети.

Q1 TOP243YN – ШИМ-контроллер в корпусе ТО-220-7с (P=30 Вт, напряжение сети 85...265 В).

Супрессор U1 (KE1.5 200CA) и диод D9 (T01 C551) – демпферная (снабберная) цепочка, препятствующая выбросам напряжения на ключе микросхемы в момент его запираания.

R20, R19, R16, R17 – цепь, определяющая пороги срабатывания защиты ИБП по перенапряжению (OV) и перегрузке при малом напряжении питания (UV).

R26, R25, R21, R18 – цепь, определяющая порог срабатывания защиты ИБП по току.

D3 – разделительный SMD-диод типа A2 (возможна замена 1N4148).

T1 – импульсный трансформатор, непосредственная нагрузка микросхемы Q1.

D5, R4, C18, C19, R2, C7, L110 – выпрямитель и сглаживающий фильтр цепи ООС.

Оптрон ISO1 (PC817A) – элемент развязки в регулирующей цепи ООС.

D4 (TLV431) – регулируемый стабилитрон, создающий опорное напряжение для оптрона.

SMD-резисторы R1, R10, R8, R6, R7 и C1 – элементы обвязки регулируемого стабилитрона D4 и оптрона ISO1.

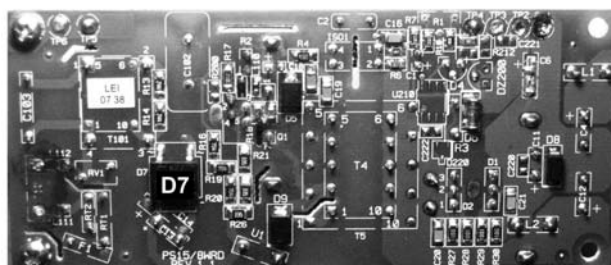
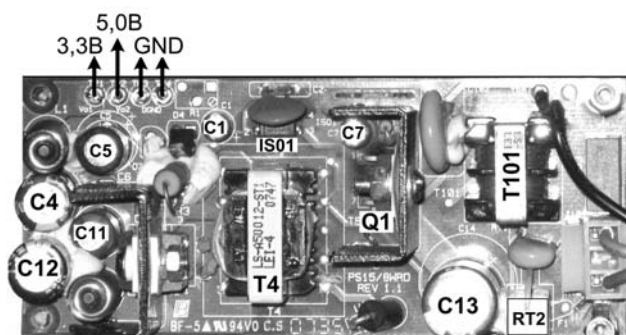


Рис. 1

D2 – диод Шотки, прикрученный к радиатору, C11, L2, C12 – выпрямитель и сглаживающий фильтр +3,3 В.

D1 – диод Шотки, прикрученный к радиатору, C6, L1, C4 – выпрямитель и сглаживающий фильтр в цепи +1,7 В (напряжение +5,0 В получается при сложении с +3,3 В).

SMD-резисторы R27, R28, C20, R29, R30, C21 – RC-цепочки, подключенные параллельно диодам Шотки D2, D1 и подавляющие высокочастотные «звоны», которые возникают при выпрямлении импульсного тока.

SMD-стабилитроны D6 – в цепи +5,0 В (его тип не определен – вероятно, 5,6 В), D8 – стабилитрон (816В R642) в цепи +3,3 В (вероятно, 3,9 В), их назначение – не допустить проникновение в основную плату модема случайно возникшего завышенного напряжения, чтобы не повредить дорогостоящие микросхемы.

R3 (51 Ом, 2 Вт) – нагрузочный резистор в цепи +5,0 В, нагружающий ИБП.

Схема и работа ИБП (рис.2)

Напряжение сети подается на плату блока питания через 3-контактный разъем, а низковольтные выходные напряжения ИБП +3,3 В, +5,0 В выводятся на основную плату модема, через соединительные провода. При изъятии блока для ремонта, их необходимо отпаивать. Печатная плата модема, с надписью PS15/8WRD REV 1.1, является многовариантной и предназначена для нескольких разновидностей схем ИБП. В ранних вариантах модема ASMi-52 применен ИБП версии REV 0.0, который имеет немного иную схему.

Принцип работы этого ИБП прост.

Переменное напряжение сети 220 В выпрямляется мостом D7. Полученное напряжение +310 В преобразуется микросхемой Q1 типа TOP243YN в импульсное частотой 134 кГц. Работа ИБП на высокой частоте существенно уменьшает массу и размеры ИБП за счет снижения веса и габаритов трансформатора, дросселей и конденсаторов.

Внутри на выходе Q1 находится высоковольтный ключ на полевом транзисторе, который нагружен на первичную обмотку импульсного трансформатора T4 (выв. 1–2). Он имеет несколько обмоток и осуществляет гальваническую развязку между электросетью и нагрузкой.

Импульсные напряжения, снимаемые с вторичных обмоток, выпрямляются и сглаживаются фильтрами. Получение напряжения +3,3 В обеспечивается двухсекционной обмоткой 9–10 T4, а +5,0 В – еще и обмоткой 6–7, которая питает выпрямитель +1,7 В. Этот выпрямитель включен последовательно с +3,3 В, что дает в сумме +5,0 В (рис.2). Кроме того, обмотка 4-5 T4 – это обмотка выпрямителя цепи ООС, которая обеспечивает стабилизацию выходных напряжений. Основой цепи ООС являются оптрон ISO1 типа PC817A и

регулируемый стабилитрон D4 типа TLV431. Оптрон, работая в высоковольтной (первичной) и низковольтной (вторичной) цепях ИБП, электрически разделяет эти цепи. Опорное напряжение для этой петли создает регулируемый стабилитрон D4 (TLV431). С этим опорным напряжением сравнивается выходное напряжение $+3,3$ В. Разность этих напряжений определяет интенсивность свечения светодиода оптрона, отчего изменяется сопротивление его фототранзистора (выв. 3–4), что вызывает изменения потенциала на выв. 1 Q1. Эта МС, через выв. 7 изменяет скважность (длительность) импульсов, подаваемых в обмотку 1–2 T4 (рис.2).

В итоге, в первичную обмотку импульсного трансформатора T4 поступает больше или меньше энергии. Если напряжения $+3,3$ В уменьшилось, то количество энергии, отдаваемое в обмотку 1–2 T4, увеличивается, и величина напряжения возрастает до нормы, т.е. до $+3,3$ В. Если напряжения $+3,3$ В увеличилось, то весь процесс регулирования идет с точностью наоборот.

Этот метод управления скважностью импульсов, осуществляемый микросхемой Q1, называется методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ). В обратноходовом преобразователе длительность включенного состояния больше длительности выключенного. Сделано это для того, чтобы уменьшить пульсации в нагрузке.

Некоторые неисправности и ремонт ИБП PS08/RAD версии REV 1.1

ИБП, попал автору в ремонт, после повреждения грозой розрядом. Сам модем ASMI 52 соединял PRI потоком АТСы Киевского военного госпиталя и военной поликлиники.

Ремонт этого ИБП начал с внешнего осмотра, при котором выявил явно поврежденные детали. В блоке питания сгорели: дроссели L111, L112, разрывной резистор RT1, выпрямительный мост D7, микросхема Q1 (TOP243YN), SMD-резистор R4, оптрон PC817A, дроссель L110, а корпуса электролитических конденсаторов C4, C6, C11 оказались вздутыми. Ремонтируя этот ИБП, пришлось заменить все поврежденные элементы, в том числе и все электролитические конденсаторы.

Замечу, что электролитические конденсаторы являются самыми слабыми элементами в ИБП, через 5...7 лет непрерывной работы их желательно заменять, так как они, высыхая, теряют емкость и у них увеличивается ESR. При этом довольно часто торцы корпусов таких конденсаторов бывают вздутыми. Вздутые конденсаторы необходимо сразу заменить, а емкость остальных проверить прибором. Можно поступить еще проще: заменить, для профилактики, все старые электролитические конденсаторы ИБП. Взамен необходимо устанавливать только новые конденсаторы. Они должны иметь такую же емкость, величину максимально допустимого напряжения и максимальную рабочую температуру 105°C . При их замене (установке) следует соблюдать правильную полярность. После этого необходимо омметром проверить отсутствие короткого замыкания (КЗ) в высоковольтной и низковольтной цепях ИБП.

Если же ИБП перестал работать после грозы, то, после замены явно поврежденных деталей, необходимо проверить исправность практически всех полупроводников, а микросхему Q1 необходимо заменить обязательно. Новая стоит около 16 грн. (2\$). Для ее снятия необходимо кусачками

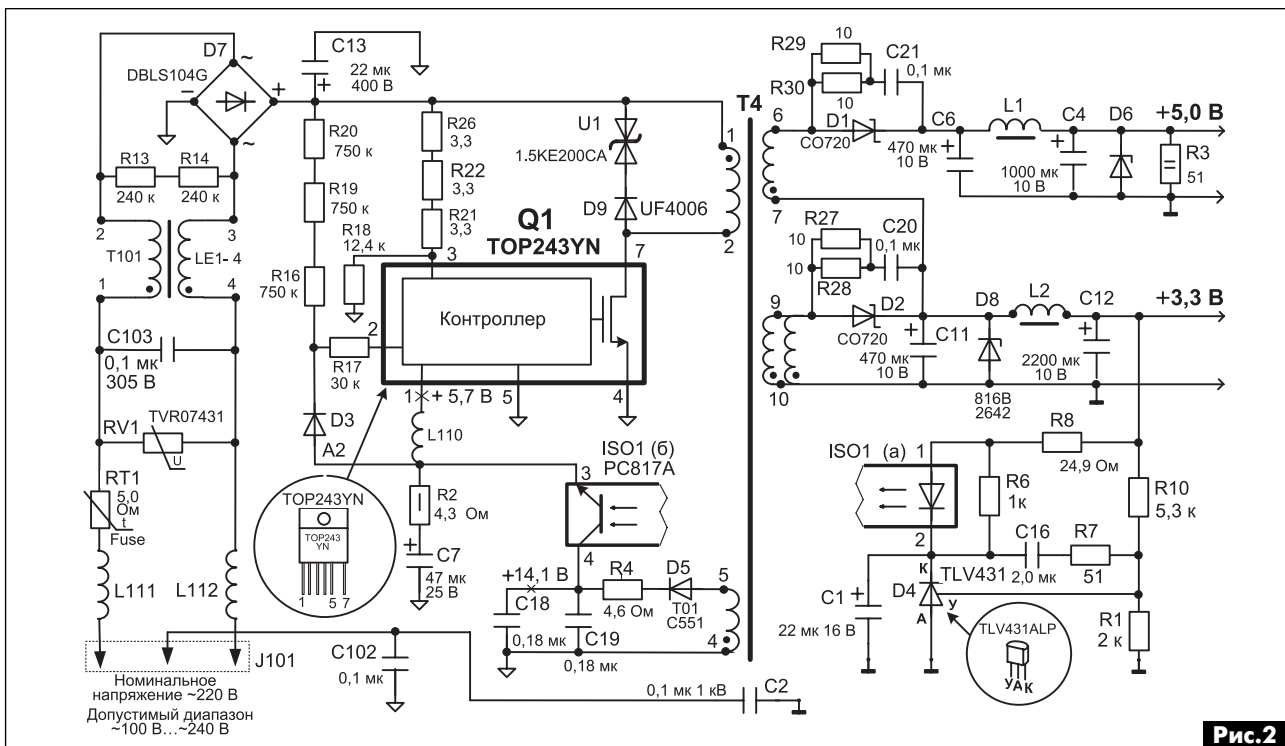


Рис.2

перекусить все 6 выводов, а затем снять ее с радиатора и выпаивать из монтажной платы каждый вывод в отдельности.

Работоспособность оптрона ISO1 (PC817A) проверяют следующим образом: к его выводам 3–4 подключают омметр, а на выводы 1–2 подают напряжение около +3 В, от батареек («плюс» к выв. 1). Если оптрон исправен, то стрелка омметра должна отклониться.

После замены всех неисправных радиоэлементов, к цепи +5,0 В подключают электролампочку 6,3 В, которая будет служить индикатором работы ИБП. Далее блок питания включают в сеть ~220 В через последовательно включенную электролампочку 220 В x 100 Вт или 150 Вт. Она используется только на время испытаний ИБП и защищает его и электросеть от КЗ. Обычно после выполнения ремонтником всех вышеперечисленных рекомендаций, блок питания включается сразу. После ремонта его необходимо испытать на работоспособность в течение нескольких часов.

Иногда мастера жалуются, что при испытаниях подобных ИБП на способность выдерживать нагрузку, заявленную в их технических характеристиках, они отключаются, не выдерживая эти испытания. Причина здесь кроется в потере емкости электролитическими конденсаторами. В данном ИБП это могут быть С13, С11, С12, С6, С4 (рис.2). Если же при ремонте вы установили новые электролитические конденсаторы, то нагрузку он гарантировано выдержит.

Для удобства ремонта принципиальная схема (рис.2) дополнена цоколевками микросхемы Q1 (TOP243YN) и управляемого стабилитрона D4 (TLV431). На этой же схеме показаны величины некоторых напряжений работающего ИБП, при напряжении электросети 220 В. Напомню, что при ремонте ИБП следует проявлять осторожность, так как его высоковольтная часть находится под опасным для жизни фазным напряжением.

В заключение хочу рекомендовать читателям, использующим подобные устройства в круглосуточном режиме, обеспечить его электропитанием от блока бесперебойного питания, который гарантирует на выходе стабильное напряжение ~220 В и имеет защиту от скачков (выбросов) напряжения электросети.

Литература

1. Власюк Н.П. Ремонт импульсного блока питания DPSN-60CP A 48-портового свитча CATALIST 2960 // Радиоаматор. – 2011. – №4. – С.36, №7. – С.42.
2. Власюк Н.П. Ремонт импульсного блока питания 24-портового свитча SURECOM // Радиоаматор. – 2011. – №2. – С.42.
3. Власюк Н.П. Ремонт импульсного блока питания 24-портового свитча ZCOM // Радиоаматор. – 2011. – №1. – С.33.
4. Власюк Н.П. Ремонт импульсного блока питания свитча PLANET модели FGSW-2620 // Радиоаматор. – 2010. – №6. – С.30.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОСВЕТИТЕЛИ НА ПАНТОГРАФЕ С ЛИНЗОЙ

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

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



ООО "СЭА Электроникс"
реализует линзы
со склада в Киеве!

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



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

Микроконтроллеры STM32.

Барьер 5

С.М. Рюмик, г. Чернигов

(Продолжение.

Начало см. в РА 3-6/2012)

В предыдущих статьях цикла были приведены базовые сведения по схемотехнике и программированию МК STM32F100RB, входящем в модуль Discovery. Осталось дать рекомендации по макетному конструированию, после чего можно приступить к разработке самодельных устройств. Принципы изложения материала остаются прежними: «просто о сложном» и «уделять внимание нюансам».

Беспаячные макетные платы

Если внимательно присмотреться к конструкции модуля Discovery, то можно с уверенностью предположить, что разрабатывал ее человек, не прошедший школу радиолюбительства. Почему? Потому что П-образное расположение контактов на печатной плате модуля не позволяет его напрямую вставлять в популярные среди радиолюбителей беспаячные макетные платы. В Arduino такой проблемы не существует, благодаря двухрядному размещению контактов.

Тем не менее, беспаячное макетирование для Discovery возможно, что подтверждают фотографии, из Интернета:

- удалить узкую среднюю полосу контактов (**фото 5**);
- использовать две отдельные макетные платы (**фото 6**);
- сделать паз или просверлить отверстия под контакты PB10-PB15;
- отогнуть вбок или укоротить по высоте контакты PB10-PB15.

Для монтажа схемы можно использовать зачищенные провода и покупные разъемы, называемые Jumper-Wires (**фото 7**), которые надеваются сверху на контакты модуля Discovery. По-

шаговая методика изготовления самодельных соединителей описана на странице <http://we.easyelectronics.ru/ast/nabor-provodkov-dlya-bespaечноy-maketnoy-platy.html>.

Генератор случайных чисел и футбольные «оракулы»

«Оракулом» у древних греков называли жреца, объявляющего предсказание, прорицание, пророчество, исходящее от мифического божества. В наши дни «оракулом» быть сложно и небезопасно, поскольку дотошная публика для подтверждения сверхъестественных способностей просит огласить события недалекого будущего, которые легко перепроверить. Например, ни один из «ясновидящих» почему-то не хочет заглянуть всего лишь на 24 часа вперед и рассказать по секрету (или самому озолотиться), какие будут выигранные числа в очередной телевизионной лотерее...

Другое дело – футбол, где вероятность предсказаний у знатоков и фанов гораздо выше, чем при случайном жребии. Разгадка заключается в тщательном анализе составов команд, их физической и психологической готовности, а также в учете множества других объективных факторов.

Для сравнения можно взять оценку букмекерских контор и «вещание» животных-талисманов. В частности, прогнозы футбольных матчей чемпионата Евро-2012, которые дали наши украинские доморощенные «оракулы» хорек Фред и хряк Фунтик за первые три тура, близки к «гаданию на кофейной гуще». Наверное, другого и трудно было ожидать от милых животных, не имеющих (в отличие от букмекеров) никакого представления о футболе. Чем больше времени

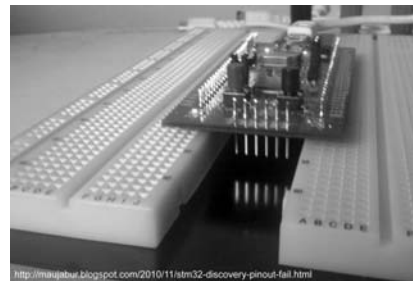


Фото 5

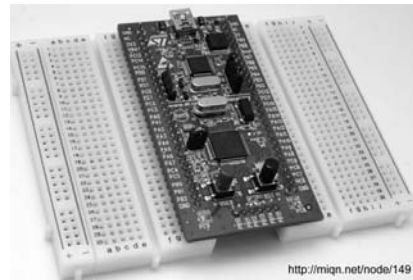


Фото 6



Фото 7

накапливается статистика, тем ближе сумма прогнозов к идеальной пропорции – 50% на 50%.

В электронике подобный результат можно получить от двоичного генератора случайных чисел (ГСЧ). В модуле Discovery для организации ГСЧ ничего и паять не надо, поскольку все детали имеются на плате – одна кнопка и два светодиода.

Логика функционирования.

Запуск ГСЧ осуществляется нажатием на кнопку USER, после этого начинают светиться зеленый и синий светодиоды. Точнее, они перемигиваются с частотой несколько сотен тысяч раз в секунду, что на глаз абсолютно незаметно. Остановка генератора производится отпусканием кнопки USER в произвольный момент времени, при этом один из све-

одиодов останется гореть, а другой будет погашен. Какой именно – секрет природы, поскольку результат не поддается точному расчету.

Краткие пояснения к программе ГСЧ (листинг 1).

Здесь и далее предполагается, что пользователь знаком с основами языка Си [2], поэтому прописные истины останутся за кадром. Самыми интересными, думается, будут детали.

Строка 2. Файл «stm32f10x_gpio.h» является обязательным для всех программ, использующих порты МК, аналогично файлу «avr/io.h» в AVR-контроллерах.

Строка 5. Проект называется «rand», но можно выбрать любое другое название, что не принципиально. Оформляется проект аналогично PA3/2012 с простановкой галочки «GPIO».

Строка 6. Файл «setup.c» создается визардом (см. PA 6/2012) и сохраняется в папке C:\CoCoX\ColDE\workspace\rand\, где «rand» – это папка, содержащая все файлы текущего проекта. Линии PA0...PA15 настраиваются в режим «Input Pull-Down», а линии PC0...PC15 – в режим «Out Push-Pull “0”».

Строка 10. Опрос нажатия кнопки USER заключается в проверке логического состояния линии PA0. Разработчики ColDE предлагают на выбор несколько стандартных функций для чтения (записи) информации из портов GPIO (табл. 12). То, что названия

Табл. 12

Основные функции для работы с портами	Комментарии
GPIO_ResetBits(GPIOx, GPIO_Pin_y)	Запись лог.0 в линию порта Pxy
GPIO_SetBits(GPIOx, GPIO_Pin_y)	Запись лог.1 в линию порта Pxy
GPIO_Write(GPIOx, z)	Запись числа «z» (=0...0xFFFF) в порт Px
GPIO_ReadInputDataBit(GPIOx, GPIO_Pin_y)	Чтение состояния линии Pxy (=0 или =1)
GPIO_ReadInputData(GPIOx)	Чтение состояния порта Px (=0...0xFFFF)
Сокращения: «x»=A...D (буква порта); «y»=0...15 (номер линии порта); «z»=0...0xFFFF (16-разрядное число).	
Примеры: GPIO_ResetBits(GPIOC, GPIO_Pin_8) – выставить лог.0 на линии PC8; GPIO_ReadInputDataBit(GPIOA, GPIO_Pin_15) – прочитать состояние линии PA15	

длинные и трудно выговариваемые, – не беда, ведь нажатием клавиш <Ctrl>+<Пробел> выводится удобная контекстная подсказка с возможностью ее вставки прямо в текст листинга.

Строка 11. При первом проходе цикла выражение в скобках будет истинным, при втором – ложным и т.д. Таким образом осуществляется быстрое «мигание» светодиодов (строки 12, 13, 16, 17).

Строка 21. Новая версия среды ColDE-1.4.2 скачивается по адресу <http://www.cocox.org/Tools/ColDE-1.4.2.exe> (128 Мбайт), но программа будет успешно работать и с ColDE-1.4.1, поскольку в обоих случаях используется один и тот же компилятор GCC-4.6.

Длина кодов программы зависит от установленного уровня оптимизации. Здесь и дальше будет использоваться вариант -O2, как наиболее компромиссный между длиной кода, скоростью работы и отсутствием недоразумений при компиляции. Выбирается он в меню: «Project-Configuration-Custom Options» (рис. 54).

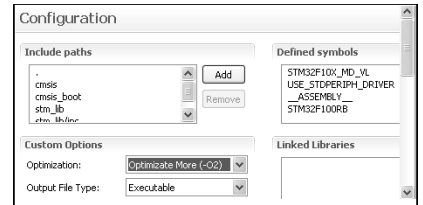


Рис. 54

Электронный «светокуб»

Чтобы поддерживать свое репутацию (франц. «renommee» – репутация), радиолобитель должен периодически выдавать «на гора» простые, но визуально эффектные конструкции. Одной из них может стать светодиодный куб, грани которого переливаются динамичными узорами.

В простейшем случае светодиоды допускается подключать напрямую к линиям портов Discovery, разумеется, с ограничительными резисторами. Общее количество индикаторов должно быть не более 38. Ближайший симметричный вариант – это куб 3x3x3, где на каждой грани размещается по 9 светодиодов, из них 8 по краям и один в центре. Итого получается 27 светодиодов, расположенных в трех параллельных слоях (фото 8).

Электрическая схема светодиодного куба показана на рис. 55. Светодиоды HL1-HL27 – любые маломощные, одного или разного цвета свечения. В по-

Листинг 1

```

1 //Генератор случайных чисел, PA7/2012
2 #include "stm32f10x_gpio.h" //Библиотека GPIO
3 void setup(void); //Начальная настройка линий
4 //=====
5 int main(void) //проект "rand", STM32VLDISCOVERY
6 { setup(); //PA0-15=вх. Down, PC0-15=вых. лог.0
7   unsigned int a=0; //Счетчик переключений
8   while(1) //Бесконечный цикл
9   { //Проверка нажатия кнопки USER (PA0)
10    if(GPIO_ReadInputDataBit(GPIOA, GPIO_Pin_0))
11    { if (a++%2 == 0) //двоичное переключение
12    { GPIO_SetBits(GPIOC, GPIO_Pin_8);
13      GPIO_ResetBits(GPIOC, GPIO_Pin_9);
14    } //Светится синий индикатор PC8
15    }
16    else
17    { GPIO_ResetBits(GPIOC, GPIO_Pin_8);
18      GPIO_SetBits(GPIOC, GPIO_Pin_9);
19    } //Светится зеленый индикатор PC9
20    } //Окончание проверки нажатия кнопки USER
21 } //Заключение программы
22 //ColDE-1.4.2, GCC-4.6, -O2, 1928 байтов

```

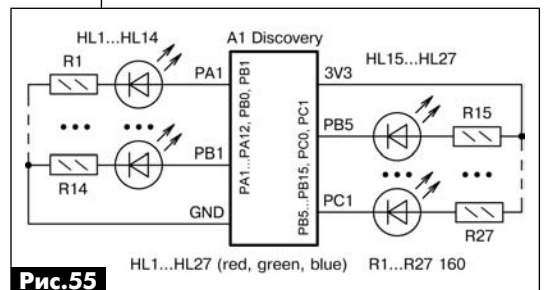
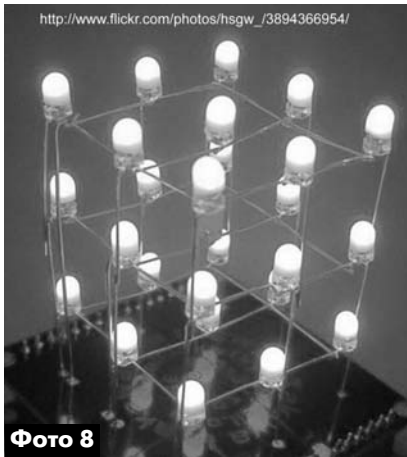


Рис. 55



следнем случае надо так подобрать сопротивления резисторов R1-R27, чтобы яркость была равномерной по всему кубу.

Кто-то из читателей обязательно обратит внимание, что одна половина светодиодов подключается к общему проводу (HL1-HL14), а другая – к цепи питания +3,3 В (HL15-HL27). Сделано это преднамеренно, чтобы облегчить нагрузку по току на силовые выводы МК.

Разъяснение. В даташите [4] определены два параметра: I_{VDD} , I_{VSS} – суммарные токи через выводы питания VDD и VSS (GND) не более 150 мА. Следовательно, через каждую из двух силовых цепей по отдельности можно пропускать такой ток. В частности, через светодиоды HL1-HL14 проходит ток I_{VDD} , а через светодиоды HL15-HL27 – I_{VSS} . Это позволяет увеличить яркость свечения индикаторов (увеличить ток через них) без опасности повреждения МК. Плата за удовольствие – усложнение программной части, поскольку разные светодиоды теперь будут включаться/выключаться разными логическими уровнями.

Поскольку все 27 индикаторов могут включиться одновременно, то необходимо оценить, не превысится ли при этом мощность рассеяния внутри МК.

Расчет. Ток через один светодиод в линейке HL1-HL14 определяется по формуле $I_{HL} [mA] = (I_{VDD} [mA] - I_{МК} [mA]) / 14 = (150 - 10) / 14 = 10$ мА, где $I_{МК}$ – средний ток потребления микроконтроллера

Discovery. С запасом 0,9 можно выбрать $I_{HL} = 9$ мА через любой из светодиодов HL1-HL27 и по нему просчитать сопротивления резисторов R1-R27.

Мощность, рассеиваемая внутри МК, определяется по формуле $P [mВт] = VDD [В] * I_{МК} [mA] + 27 * (Vo [В] * I_{HL} [mA]) = 3,3 * 10 + 27 * (0,3 * 9) = 106$ мВт, где VDD – напряжение питания Discovery, V_o – падение напряжения на открытых КМОП-транзисторах внутри МК (см. рис.48, 49, РА 6/2012). Мощность получается меньше допустимой даже при температуре +100 °С (рис.56).

В даташите указан температурный коэффициент для LQFP-

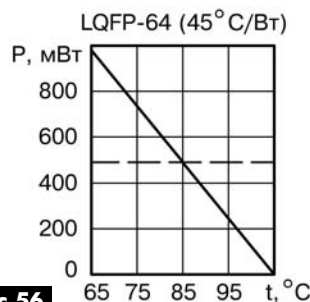


Рис.56

Листинг 2

```

1 //Светящийся куб (плавное затухание), РА7/2012
2 #include "stm32f10x_gpio.h" //Библиотека GPIO
3 #define TIMES 0x8F //Регулировка времени
4 void setup(void); //Начальная настройка линий
5 void delay(u8 tmp); //Задержка времени
6 //=====
7 int main(void) //Проект "cube", STM32VLDISCOVERY
8 { setup(); //Порты А, В, С (светодиоды погашены)
9   u8 a=0; //8-битный ШИМ, 256 ступеней
10  while(1) //Бесконечный цикл
11  { delay(a++); //Задержка прямая
12    GPIOA->ODR = 0x000FFFE; //Все светодиоды
13    GPIOA->CRL = 0x11111118; //горят, числа
14    GPIOA->CRH = 0x11111111; //для регистров
15    GPIOB->ODR = 0x00000003; //взяты из визарда
16    GPIOB->CRL = 0x11111111;
17    GPIOB->CRH = 0x11111111;
18    GPIOC->ODR = 0x00000300;
19    GPIOC->CRL = 0x11111111;
20    GPIOC->CRH = 0x22211111;
21    delay(a*0xFF); //Задержка инверсная
22    GPIOA->ODR = 0x00000000; //Все светодиоды
23    GPIOA->CRL = 0x11111118; //погашены, числа
24    GPIOA->CRH = 0x11111111; //для регистров
25    GPIOB->ODR = 0x0000FFFC; //взяты из визарда
26    GPIOB->CRL = 0x11111111;
27    GPIOB->CRH = 0x11111111;
28    GPIOC->ODR = 0x0000FCFF;
29    GPIOC->CRL = 0x11111111;
30    GPIOC->CRH = 0x22211111;
31  } //Повторение цикла каждые 4 секунды
32 //=====
33 void delay(u8 tmp) //tmp=0...0xFF
34 { vu32 b; //Переменная задержки времени
35   for(; tmp > 0; tmp--) //Внешний цикл
36   { for(b=0; b < TIMES; b++); //Внутренний цикл
37   }
38 } //CoIDE-1.4.2, GCC-4.6, -O2, 2076 байтов

```

64, равный 45 °С/Вт, следовательно, корпус МК при полной нагрузке по току нагреется дополнительно всего лишь на 4,5 °С.

Выводы:

1) главным ограничивающим фактором является не мощность рассеяния, а максимально допустимый ток 150 мА через силовые выводы МК;

2) уменьшать ток до 118,3 мА, как предлагается на сайте <http://robocraft.ru/blog/ARM/687.html>, некорректно, поскольку мощность 444 мВт (пунктир на графике рис.56) рассеивается лишь на открытых транзисторах МК;

3) если корпус МК в нормальных условиях стал наощупь теплым, как голова при температуре у человека, – это повод для серьезного беспокойства и проверки всех токов нагрузки.

Программа для светодиодного куба показана в листинге 2. В качестве примера выбран эффект плавного затухания яркости всех 27 индикаторов с циклом 4 с. Используется «софтовый» ШИМ, поскольку такого боль-

шого количества каналов «аппаратного» ШИМ в STM32F100RB просто не существует.

Краткие пояснения.

Строка 8. Начальная установка портов не принципиальна, поскольку в строках 12-20 они настраиваются так, как надо.

Строка 9. В дополнение к стандартным типам данных языка Си, в CoIDE приняты собственные макроопределения. В табл. 13 собраны те из них, которые относятся к беззнаковым числам, как наиболее употребительным в МК. Считается, что макроопределения проще в написании и легче запоминаются.

Строки 11, 21. Инверсия переменной «а» позволяет регулировать процент времени, когда индикаторы светятся, а когда погашены.

Строки 12-20 и 22-30. Чтобы не запутаться в установке регистров, определяющих выставленные лог.0/1 на линиях портов, предлагается воспользоваться визардом (РА 6/2012). Для этого следует набрать в нем требуемую конфигурацию светящихся/не светящихся индикаторов, затем скопировать в буфер обмена строки кода <Ctrl>+<C> и перенести их в листинг программы <Ctrl>+<V>.

Подобным образом можно формировать самые разные световые «узоры», при этом на каждую новую комбинацию включения индикаторов будет приходиться по 30-40 байтов памяти программы.

Строка 34. Все переменные, участвующие в циклах задержки времени, лучше объявлять как «volatile», чтобы компилятор правильно оптимизировал код.

Чайный таймер с электронным «свистком»

Кто-кто, а любители чайных церемоний знают, что важным условием заварки по-настоящему хорошего чая является закипание воды «белым ключом». Этот момент индивидуален для каждого чайника и объема налитой воды. Более того, чайник с

Табл. 13

Тип данных	Unsigned	Volatile unsigned	Диапазон чисел		
Char	u8	uint8_t	vu8	__IO uint8_t	0...0xFF (0...255)
Short	u16	uint16_t	vu16	__IO uint16_t	0...0xFFFF (0...65535)
Int (long)	u32	uint32_t	vu32	__IO uint32_t	0...0xFFFFFFFF (0...4294967295)
Long long	u64	uint64_t	–	–	0...0xFFFFFFFFFFFFFFFF

паровым свистком здесь не годится, поскольку если он свистит, значит, кипение «белым ключом» уже было, но минуту назад...

Засечь оптимальное время с нуля до точки кипения можно секундомером, а затем изготовить простой самодельный таймер с кнопкой управления и электронным «свистком». Такой таймер поможет правильно заваривать чай-каркаде из лепестков суданской розы и ароматный индийский чай-масала со специями (оптимальное время 6-8 минут).

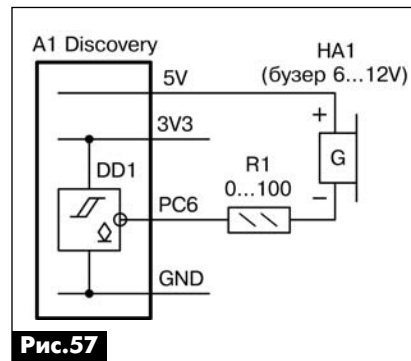
Электрическая схема таймера (рис. 57) содержит необязательный защитный резистор R1 и активный buzzer HA1. Именно он, а не «пьезопищалка», обеспечивает гораздо более громкое звучание в тех случаях, когда не требуется перестройка сигналов по частоте.

Включается таймер для простоты тумблером питания, за-

тем через N-минут начинает звучать «свисток», который выключается опять-таки тумблером питания.

Краткие пояснения к программе для чайного таймера (листинг 3).

Строки 6, 7. Массив «cq[]» содержит алгоритм формирования сигнала звукового «свистка». В качестве последнего выбран сигнал азбуки Морзе «CQ», что на радиожаргоне обозначает «Вызываю всех!», произносится «си-кью», пишется «-.-. --.-».



Листинг 3

```

1 //чайный таймер со "свистком", РА7/2012
2 #include "stm32f10x_gpio.h" //Библиотека GPIO
3 #define TIMES 0x2FFFF //Регулировка времени
4 void setup(void); //Начальная настройка линий
5 void delay(u32 tmp); //Задержка времени
6 u8 cq[] = { 3,0,1,0,3,0,1,0,0,0,3,0,3,0,
7            1,0,3,0,0,0,0,0,0 }; //Один цикл "CQ"
8 //=====
9 int main(void) //Проект "morze", STM32VLDISCOVERY
10 { setup(); //PC6=вых. Float(5V), PC8-9=вых. лог.0
11   u8 i; //Индексная переменная для массива cq[]
12   //Включить синий и зеленый светодиоды
13   GPIO_SetBits(GPIOC, GPIO_Pin_8 | GPIO_Pin_9);
14   delay(40); //Задержка 3 с (7 минут = 5600)
15   while(1) //Бесконечный цикл
16   { for(i=0; i < sizeof(cq); i++) //Один цикл
17     { if(cq[i] != 0) //Если есть звук
18       { GPIO_SetBits(GPIOC, GPIO_Pin_8); //Вкл
19         GPIO_ResetBits(GPIOC, GPIO_Pin_6); //Вкл
20         delay(cq[i]); //Длительность звука
21       }
22     else delay(1); //Один такт без звука
23     GPIO_ResetBits(GPIOC, GPIO_Pin_8); //Выкл
24     GPIO_SetBits(GPIOC, GPIO_Pin_6); //Выкл
25     } //Мигает синий светодиод, звучит buzzer
26   } //Защелкивание программы
27 } //=====
28 void delay(u32 tmp) //tmp=0...0xFFFFFFFF
29 { vu32 b; //Переменная задержки времени
30   for(; tmp > 0; tmp--) //Внешний цикл
31   { for(b=0; b < TIMES; b++); //Внутренний цикл
32   }
33 } //CoIDE-1.4.2, GCC-4.6, -O2, 2024 байтов

```

Для справки, в азбуке Морзе каждой букве соответствует комбинация из длинных посылок (тире) и коротких посылок (точка). Один такт – это длительность точки, три такта – длительность тире. Пауза между точками/тире в букве – один такт, а между буквами в слове 3 такта. Пауза между словами 7 тактов. Итого получается последовательность: «тире- \langle пауза \rangle -точка- \langle пауза \rangle -тире- \langle пауза \rangle -точка- \langle 3паузы \rangle -тире- \langle пауза \rangle -тире- \langle пауза \rangle -точка- \langle пауза \rangle -точка- \langle 7 пауз \rangle », что соответствует цифрам тактов в мас-

сиве «cq[]». Паузы обозначены нулями.

Напрашивающаяся идея об использовании сигнала SOS в чайном таймере не годится, хотя бы из элементарного уважения к памяти тысяч людей, так и не дождавшихся помощи. Более того, в некоторых странах подача ложного сигнала бедствия SOS наказывается по закону.

Строка 13 – пример двойного назначения выводов PC8 и PC9. Зеленый светодиод отмечает начало работы программы, а синий светодиод используется для

визуального контроля прохождения звуковых сигналов.

Строка 14. Время задержки таймера подбирается экспериментально из расчета 13,3 единиц на 1 с.

Строка 16. Функция «sizeof» позволяет добавлять/убавлять цифры в массиве «cq[]» без изменения листинга, чтобы можно было формировать другие звуки азбукой Морзе.

От редакции. Листинги программ можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» <http://www.ra-publish.com.ua>.

Простое сторожевое устройство с сиреной от неисправной автосигнализации

Алексей Усков, г. Владивосток

В последнее время в распоряжении радиолюбителей появилось множество неисправных или устаревших устройств от простых электронных звонков и автомобильных сирен до мобильных и компьютеров. Многие радиолюбители за основу своих конструкций берут узлы от таких устройств или сами устройства целиком. Одним из таких радиолюбителей является автор этой статьи. Его новая разработка - это охранная система с использованием сирены от автосигнализации. Это устройство можно использовать для охраны любого объекта: дома, гаража, автомобиля и т.п.

Принципиальная схема охранного устройства изображена на **рис. 1**. Оно собрано в корпусе неисправной или ненужной сирены автомобильной сигнализации (**фото 1**).

В устройстве можно использовать несколько контактных датчиков, работающих как на замыкание, так и на размыкание. Так, например, на схеме показаны два датчика: SW1 - контактный датчик с нормально разомкнутыми контактами и SW2 - контактный датчик с нормально замкнутыми контактами. При необходимости параллельно к SW1 и последовательно с SW2 можно добавить ещё несколько датчиков. Расположение датчиков произвольное - в дверях, на полу, на сиденье автомобиля и т.д.

Устройство работает следующим образом: при замыкании датчика SW1 (даже кратковременном), также как и при размыкании датчика SW2, происходит заряд конденсатора C2. В первом случае че-



Фото 1

рез R1 и SW1, а во втором высоким уровнем с вывода 3 DD1.1 через разделительный диод VD1, после чего высокий уровень с C2, поступая на вывод 6 DD1.2 разрешает работу генератора, собранного на элементах DD1.2 DD1.3 с частотой около 0,5 Гц. Этот же высокий уровень инвертируется элементом DD1.4, создавая низкий уровень на выводе 15 счетчика DD2, что разрешает подсчет импульсов поступающих от генератора. Счетчик, досчитав до семи (т.е. около 14 сек), останавливает дальнейший счет, подав запрет на выв. 13 DD2. При этом открывается полевой транзистор VT1, подавая напряжение питания на сирену (коммутируется общий - «минусовой» провод). Длительность работы сирены зависит от скорости разряда конденсатора C2 через резистор R4, что в нашем случае составляет около 25 секунд.

Если в течение времени приблизительно 14 секунд от момента срабатывания любого датчика нажать на «секретную кнопку» SW3, то сирена не

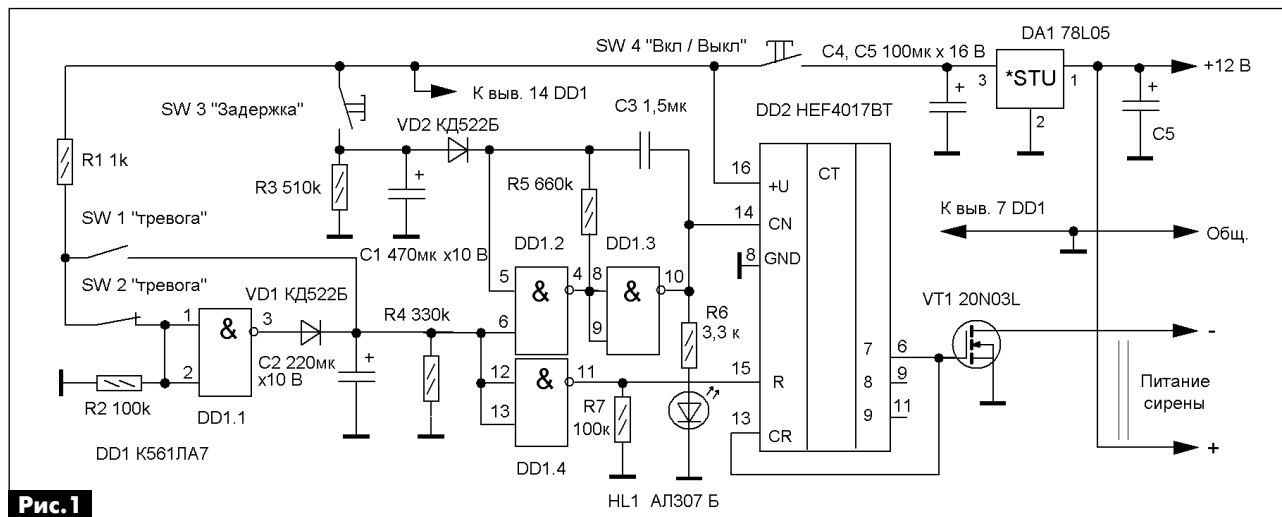


Рис. 1

включится. После этого нужно выключить сигнализацию кнопкой SW4. Естественно, расположение этих кнопок должно быть известно только ограниченному кругу лиц.

Для того, чтобы поставить объект под охрану, и спокойно покинуть его, не вызвав тревоги, также используется кнопка SW3 «Задержка», нажав на которую мы быстро зарядим конденсатор C1. Через диод VD2 высокий уровень с заряженного C1 поступит на вывод 5 DD1.2, запрещая работу генератора на время его разряда через резистор R3 (приблизительно 1,5 минуты). Затем необходимо «покинуть» охраняемый объект. После разряда C1 устройство будет готово к срабатыванию по сигналам от датчиков.

Светодиод HL1 сигнализирует о наличии импульсов на входе счетчика.

Налаживание устройства сводится, при необходимости к корректировке временных параметров подбором деталей C2, R4 для установки времени работы сирены и C1, R3 для установки времени, которое необходимо для покидания объекта после включения сигнализации. Время от момента срабатывания датчика до включения сирены можно корректировать (приблизительно до 18 сек), выбрав для подключения затвора VT1 и обратной связи не вывод 6 DD2, а 9 или 11 этой микросхемы. Можно также изменить частоту импульсов генератора подбором емкости конденсатора C3.

Микросхему DD1 можно заменить на K176LA7, счетчик HEF4017BT на K561IE8 или K176IE8. Транзистор VT1 любой мощный полевой с n-каналом. Стабилизатор DA1 любой на 5 В. Остальные детали любые соответствующих номиналов. Питая конструкцию лучше всего от автономного источника. Например, от аккумулятора 12 В. В дежурном режиме устройство потребляет небольшой ток (единицы мА), а в режиме «тревога» ток потребления возрастает до 300 мА.

В качестве, собственно, сирены и корпуса я использовал автомобильную сирену типа HORNET. Внешний вид печатной платы сирены Hornet 718M со стороны деталей показан на фото 2.

Для конструкции необходима только сама громкая сирена. Она собрана на микроконтроллере и усилителе НЧ. Для того, чтобы проверить и запустить сирену нужно произвести ряд несложных манипуляций.

Первое, для уменьшения громкости звука сирены, на время экспериментов динамик нужно подсоединить через резистор 15 кОм. Подаем питание 12 В. Затем подсоединяем проводник к выв CLKOUT микроконтроллера, в моем случае использован 28-выводный PIC16C62B, для него этот вывод имеет номер 10. Если применен другой МК, то нужный вывод можно найти в спецификациях, которые можно скачать с сайта [1] или в других источниках. К этому выводу подпаиваем резистор, сопротивлением около 1 кОм, чтобы не причинить вреда, и пробуем подсоединять к выводам соседней микросхемы, которая, как правило, имеет 14 выводов. Из динамика появится слабое звучание. Мелодичность и тональность на разных выводах будут отличаться. Подобрал нужный звук сирены, фиксируем резистор на плате. Переделанная, таким образом сирена, будет звучать сразу при подаче на нее напряжения питания.

Само устройство собрано на небольшой плате из фольгированного стеклотекстолита (фото 3). Собранную и отлаженную плату нужно закрепить на плате сирены (фото 4), удалив, при необходи-

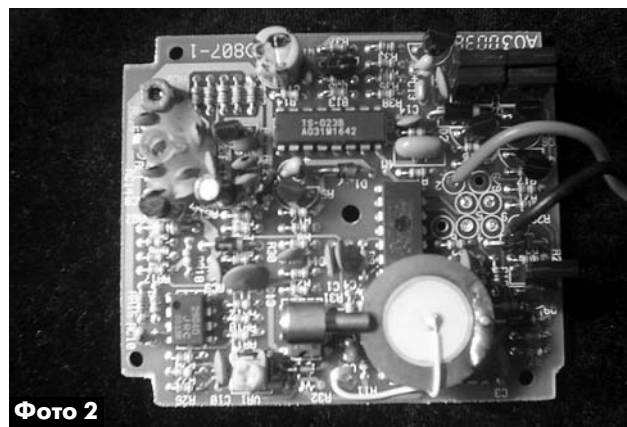


Фото 2

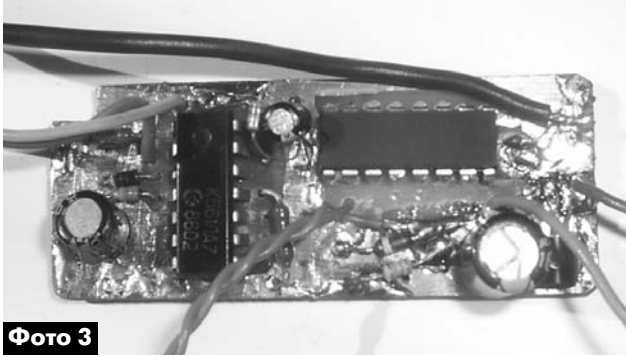


Фото 3

мости, «лишние» узлы и детали: ВЧ передающий блок и пр. Провода вывести наружу.

Поскольку сирена издает очень громкий звуковой сигнал, резистор, который мы включили последовательно с динамиком, следует убрать только после всех настроек сигнализации в целом.

Конструкция контактных датчиков может быть любой в зависимости от конкретного объекта, расположения окон, дверей и т.д. Например, можно

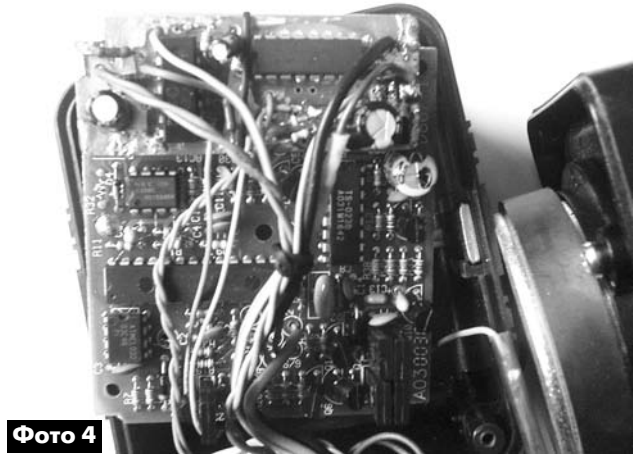


Фото 4

использовать микропереключатели из электронной аппаратуры, герконы с магнитами и т.д..

Ссылки

1. all-datasheet.com - сайт со свободным доступом к технической информации.

Стабилизатор напряжения питания фары для скутера

Игорь Батов, г. Шуя, Ивановской обл.

Эта конструкция очень проста и может быть повторена даже начинающими радиолюбителями. Она нетребовательна к комплектующим и является в большей степени ограничителем, чем стабилизатором напряжения.

На моем скутере часто перегорала лампочка фары. Выяснилось, что эта лампочка подключается в скутере через переключатель прямо к генератору. Это приводит к нестабильному напряжению ее питания, которое сильно зависит от скорости движения. При больших скоростях оно может быть достаточно велико.

Для решения этой проблемы был разработан и собран простейший стабилизатор с малым падением напряжения (**рис. 1**). Собственно схема **рис. 1** содержит два одинаковых стабилизатора. Один для дальнего, а другой для ближнего света. На входе каждого из стабилизаторов установлены разделительные диоды VD1, VD3, фильтрующие конденсаторы C1 и C2. Каждый из стабилизаторов состоит из схемы сравнения и УПТ (усилителя постоянного тока). Схема сравнения собрана на транзисторе VT1 (VT4) и стабилитроне VD2 (VD4), а УПТ – на биполярном транзисторе VT2 (VT5) и полевым VT3 (VT6).

Всю схему можно собрать прямо в фаре. Транзисторы VT3 и VT6 устанавливаются на небольшой радиатор. В моем мопеде используется генератор и лампа на 12 В. Резисторами R1 и R5 можно уста-

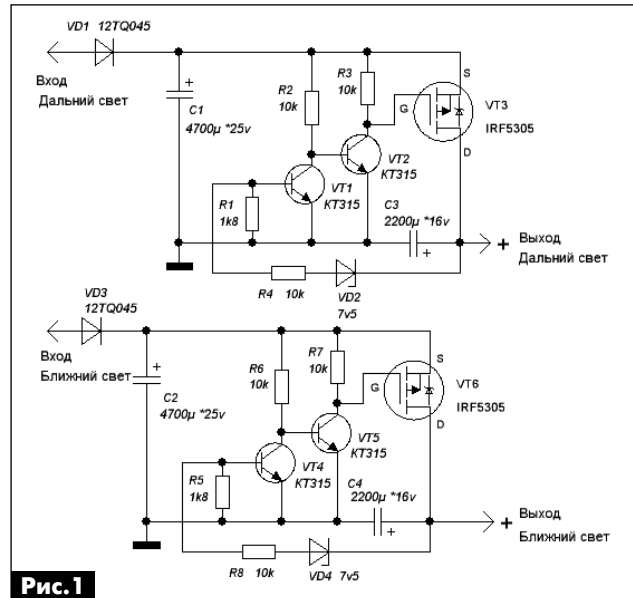


Рис. 1

новить напряжение стабилизации приблизительно равным 12 В.

У читателя может возникнуть вопрос: зачем два одинаковых стабилизатора, если они включаются поочередно? Может, достаточно использовать только один стабилизатор и установить его до переключателя дальнего и ближнего света?

Этот вариант неудачен, так как стабилизатор будет находиться все время под напряжением, даже днем, когда фара выключена. Схема **рис. 1** лишена этого недостатка.



Антенны для беспроводного Интернета своими руками

Евгений Скорик, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 6/2012)

Для намотки используется одножильный медный провод диаметром 1,5...2,0 мм в цветной полихлорвиниловой изоляции. Спираль является по радиочастоте несимметричной структурой относительно экрана-отражателя, поэтому может легко питаться кабелем (центральная жила кабеля непосредственно присоединяется к началу спирали, а оплетка – на экран).

Поляризация антенны

При применении спиральной антенны на точке доступа Интернета пользователем следует помнить, что спиральная антенна имеет круговую поляризацию в то время, как на базовой станции провайдера поляризация является вертикальной, и, следовательно, на несовпадении поляризаций двух концов «линки» будут наблюдаться потери сигнала на 3 дБ. Для устранения этих потерь в окончательной конструкции антенны №3 следует предусмотреть применение двух спиралей в параллель. В такой сборке при соединении двух идентичных спиралей на общий кабель снижения достаточно предусмотреть разные направления намотки спиралей (правое и левое). Тогда вертикальная поляризация будет формироваться при расположении сборки двух спиралей в вертикальной плоскости.

При таком применении двух спиралей достигается, кроме того, еще и удвоение K_u сборки. Для этого спирали размещаются на общем отражающем экране с расстоянием между осями спиралей $r=0,7\lambda_{ср}$. Известны конструкции синфазных решеток спиральных антенн формулы 2х2, т.е. с 4-мя излучателями, расположенными по углам квадрата, каждая на $N=8$ [4].

Реализуются также и другие преимущества сборки из двух спиралей, а именно упрощение согласования решетки с кабелем снижения. Дело в том, что спиральная антенна по теории имеет сравнительно высокое выходное сопротивление около $Z_a=100...140$ Ом. Поэтому при использовании одиночной спирали необходимо иметь конструктивный согласующий волноводный элемент типа трансформатора сопротивлений при подключении антенны к кабелю с волновым импедансом 75 Ом (имеется описание такого трансформатора в Интернете). При использовании двухэлементной решетки из спиральных антенн параллельное подключение их на общий кабельный разъем понижает в 2 раза выходное волновое сопротивление сборки антенн, что обеспечивает практически

идеальное согласование с кабелем без трансформатора сопротивлений.

Ширина ДН антенны

Соотношение зависимости ширины диаграммы направленности (ДН) спиральной антенны от N по уровню 0,5ДН, что соответствует минус 3 дБ относительно максимума излучения, приводится в пособии [3].

Из этого соотношения следует, что, так как количество витков N в уравнении находится под квадратным корнем, ДН спиральной антенны от числа витков изменяется значительно медленнее, чем при линейной зависимости. Ширина ДН оценивается в этом пособии для оптимальных спиралей с $N=8...10$ в пределах 30...40°. Так, для нашей спирали с $N=9$ ширина ДН составляет по этой оценке 36х36°. Для решетки из двух направленных элементов, расположенных на расстоянии по осям $r=0,5...0,7\lambda$, множитель решетки m равен практически 2. Таким образом, суммарная ДН решетки оценивается величинами по осям, как 36х18°, причем более острая ДН формируется в плоскости сборки двух спиралей по вертикали. Благодаря ориентировке сборки решетки по вертикали – по поляризации, автоматически решается вопрос об использовании несимметричности ДН решетки, а именно более широкая ДН выставляется по горизонту при направлении оси антенны на ближайшую базовую станцию провайдера. В этом случае узкая вертикальная ДН будет лучше фильтровать пассивные помехи от подстилающей поверхности трассы линка (земля, посеи, угоды, сельские массивы и т.п.), а также активные помехи от посторонних асинхронных источников излучения, в том числе от систем зажигания автомобилей на прилегающих автотрассах.

Коэффициент усиления (K_u) спиральных антенн

Оценка K_u этого типа антенн представляется наиболее сложной. Из пособий по расчетам антенн следует, что между шириной ДН по уровню 3 дБ и K_u антенны существует общая обратная зависимость (чем более узкая ДН, тем больше K_u), которая справедлива как линейная только для таких типов антенн, как зеркальные, рупорные, плоские панельные, дипольные и некоторых других. Зная эту зависимость, K_u антенны можно оценить при измерениях или расчете ДН антенны по программам MatLab или ASAP.

Для спиральных антенн связь между ДН и K_u также обратная, однако, к сожалению, более сложная из-за отсутствия у них так называемого



фазового центра. Поэтому оценку K_u и ДН приходится проводить сравнением с известными образцами разработок, внушающими доверие.

Нами была проведена работа по подбору статистики K_u на основании более поздних разработок спиральных антенн. В настоящее время большинство исследователей антенн имеют возможность проводить профессиональные измерения параметров антенн на специальных стендах – в безэховых камерах на так называемых «коротких» полигонах, имитирующих в лабораторных условиях дальнюю зону антенны с плоским фронтом волны и без отражений от местных предметов. По этим более новым уточненным данным считается, что данные автора спиральных антенн Д. Крауса и данные в [4] по оценкам K_u являются явно завышенными.

Усиление и ширина ДН одиночной спиральной антенны в зависимости от числа витков приведены в **табл.2**. Из этой таблицы следует, что разработанный макет одиночной спиральной антенны с $N=9$ имеет $K_u=12,8 \pm 0,3$ дБд относительно K_u четвертьволнового диполя, а макет решетки из двух антенн – соответственно на 3 дБ больше, т.е. $K_{u3}=15,8 \pm 0,3$ дБд.

Табл.2

Количество витков N	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Усиление, дБд	7,9	9,1	10,2	11,0	11,7	12,3	12,8	13,2	13,6	14,0	14,2
Ширина ДН θ , град.	61	53	47	43	40	37	35	33	31,5	30	29

В **табл.3** приведена суммарная оценка усиления антенн разработанного комплекта для беспроводного Интернета диапазона 800 МГц.

Напомним, что каждый выигрыш по усилению антенны на 3 дБ соответствует выигрышу по мощности принимаемого сигнала в 2 раза, а каждый выигрыш по усилению на 10 дБ – выигрышу по мощности в 10 раз. Фото макета антенны №3 показано на **рис.3**.

Рекомендации по использованию комплекта антенн

Работоспособность всех трех макетов антенн была проверена также на дециметровых каналах эфирного ТВ в г. Киеве. Так как сигнал эфирного ТВ имеет горизонтальную поляризацию, то это требует поворота направления поляризации макетов антенн на 90° . При этом спиральная антенна практически прини-

мала ТВ сигнал во всем диапазоне эфирного ТВ, включая и метровые каналы. В этом случае антенна №3 как сверхширокополосная работает в режиме эллиптической поляризации и принимает составляющую бегущей волны длинного провода спирали [5].

Автор использует Интернет CDMA 3G и доступный модем 800 МГц типа Novatel Wireless U720, который имеет внутри своего корпуса встроенную проволочную антенну, имеющую среди пользователей название «пигтейл» (в разговоре – кусочек провода или кабеля, из англ.). Если прием на встроенную антенну модема этого типа будет неудовлетворительным, имеется возможность присоединения модема через открывающуюся крышку к внешней антенне. Это позволило подключать модем вначале к всенаправленной антенне №1, а затем при передислокации на точку в регионе – к направленным антеннам №2 и №3. В загородном доме желательно размещать антенны внутри помещения диаграммой направленности в сторону города на подоконнике или на веранде для защиты их от дождя. При желании можно опробовать работу антенн снаружи здания, обернув их в полиэтиленовую пленку, однако при этом нужно помнить,

что мокрая пленка будет вносить повышенное затухание сигнала при приеме во время дождя.

В остальном все должно работать вполне удо-



Рис.3. Фото макета антенны №3 (двойная спиральная антенна)

Табл.3

Номер образца антенны	1	2	3
Коэффициент усиления, дБд	3...4	8,5...9,5	15,5...16,1

влетворительно. Более того, можно сослаться на одного из авторов в Интернете [6], который на даче успешно подключил к модему беспроводного Интернета на 800 МГц со «Slim Jim антенной» еще и роутер WiFi, обеспечив себя и соседей локальной сетью с ретрансляцией беспроводного Интернета.

**Любительская связь и радиоспорт**Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UX7UN****(tnx G3TTC, F6AJA, HS0ZIB, JI3DST, VE2EBK, DL2RU, I1JQJ, LZ1BJ, TA1HZ, MM0DFV, NG3K, DL3KWR, G3TXF, OK2BOB, F5NQL, HA0HW, UA9YAB, RA1QY, SQ2RH, 5B4AHJ, M0JEC, RW2L, VA3RJ)***Особая благодарность за постоянную помощь радиолюбителям г. Омска RW9MC и UA9MHN*

DXCC NEWS – 7O6T (Йемен, 2012 г.) и 6O3A (Сомали, 2012 г.) засчитаны для DXCC.

EFC 2012 – По случаю 14-го Чемпионата Европы по футболу UEFA, который проходит в Польше и в Украине, несколько специальных станций активны с 1 июня по 5 июля с префиксами 3Z2012, HF2012, SN2012, EM2012, EN2012 и EO2012. Подробности о днях активности «EFC 2012 On The Air», организуемых PZK и UARL, и специально учрежденных дипломах см. по адресу <http://efc2012.pzk.org.pl/>.

CQ 2012 HALL OF FAMERS – Журнал CQ огласил список введенных в Зал славы в 2012 г. Зал славы журнала CQ был основан в январе 2001 г. для чествования лиц – как радиолюбителей, так и нет – деятельность которых оказала большое влияние на радиолюбительство, а также радиолюбителей, внесших значительный вклад в радиолюбительство или достигших выдающихся успехов в своей профессиональной карьере или сыгравших важную роль в других аспектах жизни нашей планеты. В этом году в Зал славы введены: George Badger (W6TC), Bill Brown (WB8ELK), Robert Brown (NM7M, SK), Evelyn Gauzens (W4WYR), Richard Garriott (W5WKQ), William W. Hansen (не имел позывного, SK), Richard Kirby (ex-W0LCT/HB9BOA, SK), Fred Maia (W5YI, SK), Steve Mendelsohn (W2ML), Larry Mulvehill (WB2ZPI), Rowley Shears (G8KW, SK), Mike Staal (K6MYC), Frederick Terman (ex-6FT, W6AE, W6XH, SK), Patrick Tice (WA0TDA), Louis Varney (G5RV, SK) и William A. Wilson (K6ARO, SK).

Зал славы CQ Contest (основанный в 1986 г.) и Зал славы CQ DX (учрежденный в 1967 г.) предназначены для чествования тех радиолюбителей, которые не только достигли выдающихся личных успехов в соответствующих областях радиолюбительства, но и внесли значительный вклад в развитие нашего хобби. В этом году в Зал славы CQ

Contest были введены Jim Reiser (AD1C) и Lothar Wilke (DL3TD, SK). В Зал славы CQ DX в 2012 г. введены Don Chesser (W4KVX, SK), Glenn Johnson (W0GJ) и Carl Smith (N4AA).

5B, CYPRUS – Члены отделения Cyprus Amateur Radio Society в округе Paphos будут активны позывным P3EU с 1 июля по 31 декабря по случаю первого в истории председательства Кипра в Совете Европейского Союза. QSL via 5B4AHO.

5X, UGANDA – Freddy/F5IRO (J28RO) получил позывной 5X5RO, которым работает в настоящее время из Уганды. Он будет активен CW (и, возможно, PSK) в свое свободное время. QSL via F8DFP.

6W, SENEGAL – Vlad, RK4FF, будет активен позывным 6V7S из Le Calao, Сенегал. Он будет работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров. QSL via RK4FF.

6Y, JAMAICA – Sergey, UT5UDX, работал позывным 6Y/UT5UDX с Ямайки (NA-097) и принимал участие в CQ WPX CW Contest позывным 6Y3W. QSL via RA4LW.

7O, YEMEN – экспедиция 7O6T на остров Сокотра, Йемен, как и ожидалось, завершила работу в 21 UTC 15 мая. За 15 дней из трех различных мест было проведено 162 029 QSO (72 997 SSB, 80 237 CW и 8795 RTTY) с 37 863 позывными. В рамках достигнутых с властями договоренностей разрешалось использование не более шести станций с 10 операторами. Планирование началось в феврале 2010 г., и «эта экспедиция стала возможной благодаря упору на создание хорошей репутации и завязывание полезных связей в Республике Йемен».

A5, BHUYAN – JH1AJT, JJ1LIB, KL2A, VR2KF (JH1OGX) и ZL1GO (JA4EKO) будут активны позывным A5A из Бутана. Они будут работать SSB, CW и RTTY на диапазоне 80-6 метров, используя три станции. QSL via JH1AJT.

CT, PORTUGAL – CT1EPV, CT1GFK, CT1GPQ, CT1IUA и CT3FN будут активны в ходе CQ WPX CW Contest позывным CS2W с острова Culatra (EU-145). QSL via HB9CRV.

DL, GERMANY – Mike, DG5LAC, будет активен позывным DG5LAC/p с острова Usedom (EU-129). Он будет работать на диапазонах 80-10 метров SSB и примет участие в IOTA Contest. QSL via DG5LAC.

DL, GERMANY – Hans, DL2RU, будет активен позывным DL2RU/p с острова Usedom (EU-129). Он также планирует работать с острова Goermitz (в той же группе IOTA но с другим учетным номером для диплома German Islands Award). QSL via DL2RU.

EA, SPAIN – EA2DXR, EA2JB, EA2KK, EA2RC, EA2TT и EA2VE будут активны позывным TM12O с острова Oleron (EU-032). Они будут работать SSB и RTTY на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров. QSL via EA2TT.

EA8, CANARY ISL. – Специальная станция EH8ITU будет активна с острова Gran Canaria (AF-004) по случаю Всемирного дня электросвязи и информационного общества ITU. QSL via EA8ADL.

EI, IRELAND – «Father Ted» был популярным сериалом, действующим которого происходило на несуществующем острове Craggy. EI0TED (EJ0TED) – позывной, выданный





Craggy Island DXpedition Group, члены которой будут заниматься активацией островов, лежащих у побережья Ирландии. Впервые позывной будет использован из Glenquin, графство Clare, главный остров Ирландии (EU-115). Объявления о последующих активациях будут помещаться на сайте www.galwayhfgroup.com

F, FRANCE – Keith, G3TTC, был активен с нескольких французских островов в период с 26 мая по 22 июня:
26 мая F/G3TTC/p Cezembre (EU-157)
28 мая F/G3TTC/p Brehat (EU-074)
2 июня F/G3TTC/p Batz (EU-105)
5 июня F/G3TTC/p Molene (EU-065)
6 июня F/G3TTC/p Ouessant (EU-065)
9 июня F/G3TTC/p Sein (EU-068)
12 июня F/G3TTC/p Glenan (EU-094)
14 июня F/G3TTC/p Houat (EU-048)
16-22 июня F/G3TTC/Chausey I (EU-039)
QSL via G3TTC.

F, FRANCE – По случаю 100-летия станции беспроводного телеграфа, которую пионер радиосвязи Roberto Clements Galletti di Cadilhac установил в Leschaux (Савойя), работала специальная радиостанция TM6GAL.
QSL via F6HQP.

FO, FRENCH POLYNESIA – Pat, F4EBT, будет активен позывным FO/F4EBT из Французской Полинезии. Он будет работать в «отпускном стиле» с островов Таити (OC-046), Moorea (OC-046), Raiatea (OC-067), Huaine (OC-067), Bora-Bora (OC-067) и Maupiti (OC-067).
QSL via F4EBT.

FO_ci – Cordell Expeditions объявила о плане DX-экспедиции на остров Клипертон (NA-011) в марте 2013 г. Группа, в которую войдет до 24 операторов, будет работать под позывным с префиксом TX5 в течение 10 дней примерно с 1 марта. Они будут активны на всех диапазонах всеми видами излучения, используя до 8 станций и современную версию DXA, спутниковой системы, позволяющей показывать лог практически в режиме реального времени. На данный момент в состав операторов входят KK6EK, DL1MGB, NP4IW, DL3DXX, DJ5IW, SP5XVY и DL8LAS. Еще требуются другие операторы. Подробности см. на сайте www.cordell.org/CI/index.html

G, ENGLAND – Kev, M0TNX, и Mart, M3POG, будут активны позывным GB2HI с острова Hilbre (EU-120). Они будут работать SSB, CW и немного RTTY и PSK на диапазонах 40-10 метров и, возможно, немного на диапазоне 80 метров.
QSL via M0OXO.

GM, SCOTLAND – EI6FR, GM0DJG, GM3OZB, GM3YEH, GM3ZRT и MM0BIM будут активны позывным GM7WCO/p с островов St. Kilda (EU-059). Они будут работать CW, SSB и, возможно, RTTY на КВ-диапазонах и диапазоне 6 метров.
QSL via GM7WCO.

GM, SCOTLAND – Члены Orkney Amateur Radio Club'a будут активны позывным GS5NB с бывшей артиллерийской батареи Ness Battery в Scarpa Flow, Оркнейские острова (EU-009). Они будут работать двумя станциями на диапазонах 80-10 метров CW, SSB и цифровыми видами.
QSL via GM0WED.

HL, SOUTH KOREA – Kei, HL2UVH, и еще один оператор будут активны с острова Ch'ung (AS-060). Они будут работать позывным HL0V в WPX CW Contest, а вне конкурса – использовать позывной HL0A.
QSL via HL2UVH.

I, ITALY – Операторы из ARI Fidenza примут участие в Museum Ships Weekend, работая позывным I11WIL из порта La Spezia, в котором бывшая президентская яхта USS Williamsburg находится уже более 20 лет.
QSL via IQ4FE.

JA, JAPAN – Kan, JE1SCF, и Yoshi, JG4IQ, будут активны позывными JE1SCF/6 и JG4IQ/6 с островов Daito (AS-047). Они будут работать CW и SSB на диапазонах 40-10 метров.
QSL via home calls.

JT, MONGOLIA – Alex/UA9YAB (JT0YAB) и Alex/UA9YPS (JT0YPS) будут активны из национального парка Altai Tavan Bogd.
QSL via UA9YAB.

KH8, AMERICAN SAMOA – Yuri, N3QQ, и Dick, N7RO, планируют работать в свое свободное время позывным KH8/KL7RRC из Tutuila (OC-045), Американское Самоа. Во время пребывания в Pago Pago они встретятся с чиновниками из FWS и судовладельцами для обсуждения возможности активации атолла Rose (OC-190) в декабре-январе.

LA/SM, NORWAY/SWEDEN – Ron, DL6AUK, и Sven, DJ2AT, будут активны позывными LG5LG и SJ9WL из Morokulien, станции на границе между Швецией и Норвегией (www.sj9wl-ig5lg.com).
QSL via LA4EKA.

LA, NORWAY – Helmut, DL5DSM (CW), и Bernhard, DL9UBF (SSB), будут активны позывными LA/DL5DSM и LA/DL9UBF с острова Vardo (EU-141). В этот же период они также планируют работать позывными LA/DL5DSM/p и LA/DL9UBF/p с острова Hornoya (EU-141).
QSL via home calls.

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

OZ, DANMARK – Операторы из OZ1RDP Scout (www.oz1rdp.de) снова будут активны с острова Romo (EU-125). Они планируют работать SSB на диапазонах 10, 15, 20, 40, 80 и, возможно, 160 метров, а также BPSK31 на диапазоне 30 метров.
QSL via DL9BCP.

P2, PAPUA NEW GUINEA – Новая IOTA DX-экспедиция в Папуа-Новую Гвинею продолжительностью в 3 недели намечена на октябрь. G3KHZ и SM6CVX организуют 7-ю экспедицию в P29, и в составе операторов имеется одна вакансия. Тех, кого это заинтересует, просьба связаться с Derek'om, G3KHZ. В ходе экспедиции планируется активировать острова St Matthias (OC-103), Tabar (OC-099) и Lihir (OC-069). Hans собирается активировать дополнительный остров после окончания основной DX-экспедиции.

P4, ARUBA – Michal/OK7MT, Vit/OK5MM и Petr/OK2PP будут активны с Арубы (SA-036). Они будут работать позывными P4/homecall и позывным P40H.
QSL via OK7MT.

PA, NETHERLANDS – Marcel, PD5MVH, будет активен позывным PD5MVH/p с острова Goeree Overflakkee (EU-146). Он будет работать в основном в районе частот 14245 и 28555 kHz, а также на частоте 144.300 MHz.
QSL via PD5MVH.

PZ, SURINAM – Сергей, RX3APM, будет активен позывным PZ5P из Суринама, в том числе в CQ WPX CW Contest.
QSL via UA4LU.

S7, SEYCHELLES – Heye, DJ9RR, будет активен позывным S79RR из Маэ (Mahe) (AF-024), Сейшельские острова. Он будет работать CW и RTTY на диапазонах 40-10 метров.
QSL via DJ9RR.

SM, SWEDEN – Группа из 6-8 операторов будет активна позывным 7S6W с острова Vinga (EU-043). Они будут работать тремя станциями на диапазонах 80-10 метров SSB и немного CW и RTTY.
QSL via SM6MIS.

SV, GREECE – Laci, HA0HW, снова будет активен позывными J48HW и SV8/HA0HW с острова Thassos (EU-174). Он примет участие в CQ WPX CW Contest под позывным J48HW, до и после конкурса он будет работать на всех КВ-диапазонах и на диапазоне 6 метров.
QSL via HA0HW.

SV5, DODECANESE ISL. – Bob/OK2BOB, Vilda/OK2BC и Jindra/OK1AMM будут активны позывными SV5/homecall с острова Kos (EU-001). Они будут работать в основном CW и SSB на КВ-диапазонах и диапазоне 6 метров.
QSL via home calls.

SV9, CRETE ISL. – Alex, SV9/SQ9UM, будет активен с Крита (EU-015). Он будет работать в основном CW и RTTY на диапазонах 40-6 метров и примет участие в CQ WPX CW Contest.
QSL via SQ9UM.

TA, TURKEY – Операторы из TC Special Wireless Activity Team и Giresun Radio Amateurs and Nature Sports Club будут актив-



ны с нескольких маяков, расположенных в западной части турецкого побережья Черного моря, в период с мая по конец сентября. Станция TC1ILH будет работать с маяка Igneada, а TC6KLH – с маяка Kerempe. QSL via TA1HZ.

UA, UKRAINE – По случаю 200-летия Отечественной войны 1812 г. специальный позывной R200V будет использоваться с 12 июня по 12 сентября из различных исторических мест в Смоленской и Московской областях. QSL via RK3LO.

V2, ANTIGUA & BARBUDA – Darrell, AB2E, будет активен позывным V26E с Антигуа (NA-100). Он также постарается поработать RTTY на всех диапазонах. QSL via AB2E.

V3, BELIZE – Colin, KU5B, будет активен позывным V31UB. Он будет работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-6 метров и примет участие в CQ WW WPX CW Contest. QSL via KU5B.

V6, MICRONESIA – JA7HMZ (V63DX) и JA7ZP (V63ZP) будут активны из Pohnpei (OC-010), Микронезия. Они планируют работать на диапазонах 40-6 метров, а JA7HMZ примет участие в CQ WPX CW Contest позывным V6A. QSL via JA7HMZ.

VE, CANADA – Операторы из «NA-128 Contest Group» (www.qsl.net/na128cg/) будут Активны позывным VX2I с острова Ile Verte (NA-128) 26-29 июля, включая IOTA Contest. До и после конкурса они будут работать несколькими станциями из дома смотрителя маяка на всех диапазонах SSB, CW, RTTY и PSK63. Одна станция будет выделена для работы на диапазоне 6 метров. QSL via VE2CQ.

VK, AUSTRALIA – Wally, VK6YS, будет активен позывным VK6YS/p с острова West Lewis (OC-199). Он планирует работать в основном SSB и немного CW на диапазонах 40-10 метров. QSL via VK6YS.

VK9L, LORD HOWE ISL. – Chris/VK3FY будет активен позывным VK9LHI с острова Лорд-Хау (OC-004). Он планирует работать CW, SSB и немного RTTY в свое свободное время. QSL via VK3HF.

VU, INDIA – Операторы из Malabar Amateur Radio & Scouting Society (VU2MLQ) будут активны в режиме полевого дня, работая позывным 8T1M. Они планируют работать двумя станциями на КВ-диапазонах CW, SSB и RTTY. QSL via VU2MLQ.

W, USA – Операторы из San Francisco Amateur Radio Club будут активны позывным W6G по случаю 75-летия моста «Золотые Ворота». Они будут активны на диапазонах 10, 12, 15, 17, 20, 40 и 80 метров SSB и CW. QSL via K6BV.

XE, MEXICO – Zalo, XE3N, планирует работать с острова Cayo Culebra (NA-200). Он будет активен на диапазонах 80-6 метров SSB, RTTY и, возможно, Satellite. QSL via EA5FL.

XZ, MYANMAR – Simon, HS0ZIB, сообщил, что будет находиться в Мьянме. Он получил разрешение на использование позывного XZ1K, но власти потребовали, чтобы работа носила «маломасштабный» характер (SSB и, возможно, PSK).

IOTA-news (tnx UY5XE) ЛЕТНЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE	EU-141	LA/DL9UBF/p	NA-128	VX2I	
EU-001	SV5/N6GQ	EU-145	CS2W	NA-144	W6UX/p
EU-001	SV5/OK1AMM	EU-146	PD5MVH/p	NA-200	4A3RRRC
EU-001	SV5/OK2BC	EU-157	F/G3TTC/p	NA-200	XE3N
EU-001	SV5/OK2BOB	EU-174	J48HW		
EU-008	GM0ANA	EU-174	SV8/HA0HW		
EU-009	GM3VLB	EU-174	SW8A		
EU-009	GS5NB			S. AMERICA	
EU-015	SV9/SQ9UM	ASIA		SA-012	YV7/UA9YAB
EU-017	ID9Z	AS-015	9M2MRS	SA-012	YV7/UA9YPS
EU-028	IA5/DL3NBI	AS-021	A61QQ	SA-020	TO5G
EU-032	TM120	AS-024	JS6SRY	SA-028	PV2PC
EU-039	F/G3TTC	AS-039	R0/US0IW	SA-028	ZX2S
EU-043	7S6W	AS-047	JE1SCF/6	SA-035	YV5/UA9YAB
EU-047	DL1AXX/p	AS-047	JG4IQ/6	SA-035	YV5/UA9YPS
EU-048	F/G3TTC/p	AS-060	HLOA	SA-036	P4/OK2PP
EU-059	GM7WCO/p	AS-060	HLOV	SA-036	P4/OK5MM
EU-061	LA/DL2RNS	AS-141	BA5CJ/5	SA-036	P4/OK7MT
EU-061	LA/DL2VFR	AS-175	AT2DW	SA-036	P40H
EU-065	F/G3TTC/p			OCEANIA	
EU-068	F/G3TTC/p	AFRICA		OC-004	VK9LHI
EU-073	IJ7A	AF-003	ZD8Z	OC-010	V63DX
EU-073	IJ7DX	AF-004	EH8ITU	OC-010	V63ZP
EU-074	F/G3TTC/p	AF-024	S79RR	OC-010	V6A
EU-084	8S0DAY	AF-037	9L0W	OC-033	FK/F4BKV
EU-094	F/G3TTC/p	AF-040	5Z4/IZ7ATN/p	OC-045	KH8/KL7RRRC
EU-105	F/G3TTC/p	AF-068	5C2S	OC-046	FO/F4EBT
EU-115	EI0TED			OC-054	FW0NAR
EU-115	EJ0TED	N. AMERICA		OC-067	FO/F4EBT
EU-120	GB2HI	NA-001	C6ALC	OC-159	E51BKV
EU-123	GS3PYE/p	NA-002	VP5/KX4WWW	OC-185	VK8BI/p
EU-125	OZ1RDP	NA-002	VP5/W9RN	OC-199	VK6YS/p
EU-129	DG5LAC/p	NA-090	XF3LH	OC-249	YB9BU
EU-129	DL2RU/p	NA-097	6Y/UT5UDX	ANTARCTICA	
EU-141	LA/DL5DSM	NA-097	6Y3W	AN-001	VP8DJB
EU-141	LA/DL5DSM/p	NA-100	V26E	AN-007	VP8DIF
EU-141	LA/DL9UBF	NA-104	V47JA	AN-010	HF0POL

СОРЕВНОВАНИЯ

CONTESTS

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ Август

ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
4	0000 - 2400	TARA Grid Dip	PSK/RTTY
4-5	0001 - 2359	10-10 Int. Summer QSO Party	Phone
4-5	0001 - 2359	National Lighthouse-Lightship Weekend	All
4	0700 - 0900	AM-test	AM
4	1200 - 2359	European HF Championship	CW/SSB
4-5	1800 - 0600	North American QSO Party	CW
7	1300 - 1630	SARL HF Contest	SSB
7	0100 - 0300	ARS Spartan Sprint	CW
9	1700 - 2100	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
11-12	0000 - 2359	Worked All Europe DX-Contest	CW
11-12	1600 - 0400	Maryland-DC QSO Party (1)	All
11-12	1200 - 1200	Keymen's Club of Japan (KCJ) Contest	CW
14	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprintathon	CW
14	1600 - 2359	Maryland-DC QSO Party (2)	All
17	0030 - 0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
17	1500 - 1800	QRP ARCI Silent Key Memorial Sprint	CW
18	0000 - 0800	SARTG WW RTTY Contest (1)	RTTY
18	1400 - 2400	Feld-Hell Club Sprint	Feld-Hell
18-19	1400 - 0800	RDA Contest	CW/SSB
18	1600 - 2400	SARTG WW RTTY Contest (2)	RTTY
18-19	1800 - 0600	North American QSO Party	SSB
18-19	2000 - 0700	New Jersey QSO Party (1)	CW/SSB
19	0800 - 1600	SARTG WW RTTY Contest (3)	RTTY
18-19	1300 - 0200	New Jersey QSO Party (2)	CW/SSB
20	1600 - 1659	OK1WC Memorial Activity (MWC)	SSB
22	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
29-21	0700 - 2200	Hawaii QSO Party	All
22	0000 - 0200	SKCC Sprint	CW
25-26	0600 - 1159	ALARA Contest	CW/SSB
25-26	1200 - 1159	SCC RTTY Championship	RTTY
25-26	1200 - 1200	YO DX HF Contest	CW/SSB
25-26	1600 - 0400	Ohio QSO Party	CW/SSB
26	1400 - 1600	SARL HF Contest	CW
27	1600 - 1659	OK1WC Memorial Activity (MWC)	CW

ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

WORKED 9A PREFIXES AWARD



Диплом выдается за проведение двухсторонних радиосвязей с хорватскими любительскими радиостанциями, имеющими различные префиксы, связи засчитываются после 5 июля 1992 года на любых диапазонах, включая WARC, любыми видами модуляции.

Наблюдатели получают диплом на тех же основаниях.

Бронзовый диплом выдается за проведение по 1 связи с каждым из 10 префиксов (9A1 – 9A0).

Серебряный – по 2 связи с каждым из 10 префиксов (9A1 – 9A0).

Золотой – за проведение по 3 связи с каждым из 10 префиксов (9A1 – 9A0).

Специальные префиксы типа 9A2000, 9A900, 9A700 и т.д. могут заменить по 1 недостающей связи в каждой степени диплома.

Стоимость базового диплома 5 IRC. Каждая новая степень стоит 3 IRC.

Выписка из аппаратного журнала направляется по адресу:

Vladimir Pavlica, 9A9R, HRS diplome manager Hrvatski radioamaterski savez, Dalmatinska 12, P.p. 149, 10002 Zagreb, Croatia.

W-9ACWG-M (WORKED 9A CW GROUP MEMBERS)



Для получения диплома необходимо после 1 мая 1995 г. провести:

- европейским станциям 6 QSO с членами 9A CWG.
- DX станции – 3 QSO.

Засчитываются связи, проведенные только телеграфом на всех диапазонах. Заверенную заявку и оплату в размере 10 IRC выслать в адрес менеджера диплома: 9A3SM, Mato Samardzic, Jure Kastelata 20, 10000, Zagreb, Republic of Croatia. Список членов клуба можно найти на: http://www.hamradio.hr/org/9a_cwg_popis.asp

NIKOLA TESLA AWARD

В ознаменование 150-летия великого изобретателя и ученого Николы Теслы Hrvatski radioamaterski savez учредил диплом. Тесла родился 10 июля 1856 года в хорватском местечке Смилян, недалеко от Госпиц.

Диплом выдается операторам и наблюдателям всего мира. Для его получения необходимо в течение 2006 года набрать 20 очков за связи со станциями 9A на всех диапазонах любыми видами модуляции. Связи через репитеры не засчитываются. Каждая связь дает 1 очко, связи с 9A150NT (связь обязательно) дает 5 очков.

Заявка составляется в виде выписки из аппаратного журнала, но QSL-карточки у заявителя должны быть. Их могут затребовать для проверки.

Стоимость диплома для иностранных радиолюбителей – 5 IRC. Заявку на диплом направлять по адресу: The Awards Manager, Hrvatski radioamaterski savez, Dalmatinska 12, HR-10000 Zagreb, Croatia.

KCA (KOPRIVNICA CITY AWARD)

Диплом выдается за связи (наблюдения), проведенные с хорватскими радиолюбителями из города Копривница. Засчитываются связи (наблюдения) после 5 июля 1992 года.

Базовый диплом:

Класс I: провести 2 связи с различными радиостанциями города Копривница.

Класс II: провести 1 связь.

Золотая медаль:

I – провести 3 связи с различными радиостанциями города Копривница.

II – провести 3 связи со специальной станцией 9A650C на трех различных диапазонах.

Трофей:

I – провести 15 связей с различными радиостанциями города Копривница.

II – провести 5 связей со специальной станцией 9A650C на пяти различных диапазонах.

Диплом выдается в следующих категориях: CW, Phone, RTTY, PSK31 и Mixed. Разрешены все связи на KB и УКВ. Стоимость диплома 5 IRC, медали – 15 IRC, и трофея – 30 IRC. Карточки иметь не обязательно. Заверенную заявку с указанием позывного, даты, UTC, диапазона и вида модуляции направлять по адресу: Koprivnica City Award Manager, Kresimir Juratovic, 9A7K, P.O. Box – 88, HR – 48001 Koprivnica, Croatia.

IOCA (ISLANDS OF CROATIA AWARD)

Для получения диплома необходимо провести двухсторонние связи с островами Хорватии. Три категории соискателей: охотники, активаторы и наблюдатели.

Диплом имеет 9 уровней:

Базовый уровень – охотником необходимо набрать 10 островов, активаторам – активизировать 5 островов.

Бронзовый уровень – охотником необходимо набрать 25 островов, активаторам – активизировать 10 островов.

Серебряный уровень – охотником необходимо набрать 50 островов, активаторам – активизировать 20 островов.

Золотой уровень – охотникам необходимо набрать 75 островов, активаторам – активизировать 40 островов.

Бриллиантовый уровень – охотникам необходимо набрать 100 островов, активаторам – активизировать 50 островов.

Плакетка – охотникам необходимо набрать 150 островов, активаторам – активизировать 75 островов.

Трофей – охотникам необходимо набрать 200 островов, активаторам – активизировать 100 островов.

Золотой Трофей – охотникам необходимо набрать 300 островов, активаторам – активизировать 150 островов.

Бриллиантовый трофей – охотникам необходимо набрать 400 островов, активаторам – активизировать 200 островов.

Охотники должны представить QSL-карточки или копии их. Любая карточка, по отношению к которой возникнет подозрение в исправлении данных на ней, будет отвергнута. Активаторы должны представить доказательства того, что они провели не менее 60 связей с каждого заявленного острова, и приложить фотографические или бумажные материалы, подтверждающие пребывание на острове.

Для охотников все связи должны быть проведены из одной и той же страны не ранее 26 июня 1991 года на любых диапазонах от 1.8 до 50 МГц. Связи с /mт станциями не разрешены.

Правила выполнения диплома стоят 10 IRC и используется для всех заявок. В ту стоимость входит цена базового сертификата. Уровни БРОНЗОВЫЙ, СЕРЕБРЯНЫЙ и ЗОЛОТОЙ стоят 10 IRC плюс 4 IRC для оплаты возврата QSL-карточек. Для активаторов все уровни диплома бесплатные.

Плакетка и трофеи стоят 25 IRC. Посылая заявку на базовый диплом необходимо приложить соответствующую оплату на возврат QSL, в противном случае они будут отправлены через QSL-бюро.

Заявку направлять по адресу: Emir Mahmutovic, Slovenska 15, HR-10000, Zagreb, Croatia.

DIPLOMA ZAGREB



Для получения диплома необходимо после 22 сентября 1957 года провести QSO со станциями г. Загреб.

Для европейских станций необходимо 10 QSO, для всех остальных – 3.

Ограничений по диапазонам и видам модуляции нет.

Стоимость диплома 5 IRC.

Заверенную двумя подписями заявку направлять по адресу: Radio Club Zagreb, Trg zrtava fasizma 14 Zagreb, Croatia.



KB + УКВ

БЮЛЛЕТЕНЬ

НОВЫЕ НЕДОРОГИЕ ПАЯЛЬНЫЕ СТАНЦИИ АТТЕН

со склада в Киеве!

AT60D – цифровая паяльная станция предназначена для свинцовой и бессвинцовой пайки. Станция имеет LCD дисплей для отображения параметров пайки. Есть возможность осуществлять быстрый доступ к трем заранее предустановленным температурным режимам (200°C, 300°C, 400°C), которые наиболее часто используются при работе.

Технические характеристики:

- Диапазон температур от 150 до 450°C
- Мощность паяльника 60 Вт
- Антистатическое исполнение
- Габаритные размеры блока управления 167x138x92 мм
- Вес 2,5 кг

В комплект поставки входит: блок управления, паяльник, подставка.



AT80D – цифровая паяльная станция предназначена для свинцовой и бессвинцовой пайки. Станция имеет LCD дисплей для отображения параметров пайки. Есть возможность осуществлять быстрый доступ к трем заранее предустановленным температурным режимам (200°C, 300°C, 400°C), которые наиболее часто используются при работе.

Технические характеристики:

- Диапазон температур от 150 до 450°C
- Мощность паяльника 80 Вт
- Антистатическое исполнение
- Габаритные размеры блока управления 167x138x92 мм
- Вес 2,5 кг

В комплект поставки входит: блок управления, паяльник, подставка.

AT8502D – термовоздушная двухканальная цифровая ремонтная станция с паяльником и термофеном. Предназначена для впаивания/выпаивания SMD-компонентов и микросхем в корпусах с двусторонним и четырехсторонним расположением выводов. Станция имеет два LCD дисплея для более полного отображения параметров пайки. Есть возможность осуществлять быстрый доступ к трем заранее предустановленным температурным режимам (200°C, 300°C, 400°C), которые наиболее часто используются при работе.

Технические характеристики:

- Диапазон температур: паяльника от 200 до 480°C, термофена от 100 до 500°C
- Мощность паяльника 50 Вт
- Мощность термофена 800 Вт
- Антистатическое исполнение
- Вес 5,5 кг

В комплект поставки входит: блок управления, паяльник с подставкой, термофен, держатель термофена, комплект насадок к термофену.



паяльное оборудование, инструменты, технологические материалы для пайки:



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



- устройства для нанесения паяльной пасты и клея, установщики компонентов, печи оплавления припоя, оборудование для пайки волной припоя, паяльные ванны; паяльные и ремонтные станции, газовые паяльники, системы очистки воздуха, подогреватели для плат, минитигели для лужения проводников, держатели для плат;



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

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



Лето, жара, отпуска, «Евро 2012», но звонки и письма в редакцию с вашими просьбами и вопросами к нам поступают регулярно, хотя с несколько меньшей интенсивностью. Ответы на наиболее общие и важные из них мы продолжаем публиковать в нашем журнале.

Нам написал постоянный подписчик и читатель журнала «Радиоаматор» **Вячеслав Винниченко** из г. Енакиево, Донецкой обл. Он пишет: «Летом я работаю электриком и также обслуживаю радиоузел, систему коллективного приема телевидения, телевизоры и другую радиотелевизионную аппаратуру (РТА) в молодежном оздоровительном лагере на берегу Азовского моря, Донецкой обл. К сожалению, не вся аппаратура пережила эту зиму. Холода зимой и конденсат весной умножили количество дефектов РТА, в первую очередь телевизоров JVC, модель AV-2908TEE. Из 15 таких телевизоров в начале мая я принял исправными только 6. Восстановить на сегодняшний день удалось еще 5, а остальные четыре пока неисправны. Неисправен также блок питания ЖК телевизора-монитора L32W451 торговой марки AOC. Ремонт осложнен отсутствием качественных принципиальных схем. Уважаемая редакция, если не затруднит, опубликуйте схемы этих аппаратов. Буду рад также любой помощи в ремонте.

Я знаю, редакция журнала «Радиоаматор» интересуется тематикой статей, в которых заинтересованы читатели. Для меня это, в первую очередь, опыт ремонта, самодельная измерительная аппаратура, радиоловительские технологии. Хотелось бы увидеть также страничку юмора, а то она вытеснена рекламой».

Телевизор AV-2908TEE фирмы JVC собран на телевизионном шасси CH. Мы разыскали принципиальные схемы AV-2908TEE и БП телевизора-монитора AOC L32W451 и публикуем их на вкладке (стр. 31-38) этого номера. Вячеслав, мы благодарим вас за информацию по тематике интересующих вас статей, и будем формировать редакторский портфель с учетом ваших пожеланий.

Киевлянин **Иван Кулиженко** в начале июня, уже после выхода РА 6/2012, позвонил в редакцию с единственным вопросом: «Почему не обновляете сайт журнала, и где можно найти информацию, указанную в ссылках на этот сайт в статьях, опубликованных в РА 5/2012 и РА 6/2012?».

Хочу сообщить читателям, что в связи с переездом сайта издательства «Радиоаматор» <http://www.ra-publish.com.ua> на другой хостинг, администратор сайта не имел почти два месяца доступа для его обновления, но теперь все восстановлено

и соответствующая информация о РА 5/2012 и РА 6/2012 выложена на сайт. Ивану Кулиженко интересующая его информация, как исключение, была передана через Скайп.

Вот еще одно письмо. Мы публикуем его полностью:

«Уважаемая редакция журнала!

Являясь постоянным подписчиком вашего издания, наш приборостроительный техникум убедительно просит опубликовать, по мере возможности, схему телевизора «Бравис» модели CRT-211F.

Дело в том, что мы закупили эту модель для изучения и проведения лабораторных работ по основам телевидения, но хорошей качественной схемы пока в Интернете найти не удалось. Попадают в основном либо «клоны», либо близкие по конструктивному составу, да и те не очень качественные.

Если есть возможность, помогите, пожалуйста!

С уважением, **Кривихин Ю.А.**, преподаватель Краснолучского приборостроительного техникума, Луганской обл.»

Мы тоже искали принципиальную схему этого телевизора в Интернете и пока ничего в соответствующем качестве не нашли. Будем продолжать поиски далее. Для этого нам желательно знать состав телевизора (типы и позиционные номера микросхем и основных транзисторов). Это легко можно сделать, переписав надписи на печатных платах телевизора и прямо на микросхемах и транзисторах. Если позиционные номера или типы одной-двух деталей прочитать, а значит, и переписать не удастся – не страшно. Кроме того, хочу обратиться к читателям и подписчикам журнала «Радиоаматор».

Если кто-либо из вас, наши уважаемые читатели, имеет эту схему в соответствующем качестве, вышлите ее нам для публикации в журнале. Этим мы все поможем нашим коллегам из Красног Луча.

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

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

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

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

«Влад+»

Украина, 03134, г. Киев,
ул. Булгакова, 18, т/ф: (044) 458-56-68,
тел.: (044) 361-22-89, (044) 383-87-13.
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua
www.vlad.com.ua

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

Beta tvcom

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

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

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

РаТек-Киев

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

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

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

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

e-mail: prolog@ipnet.ua
Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9». Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

ООО «АМел»

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

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

ООО «РКС КОМПОНЕНТЫ»

03150, г. Киев, ул. Новозабарская, 2/6
тел./факс: (044) 206-43-00
e-mail: rcs1@rcs1.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 ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

ООО «Никс-Электроникс»

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

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

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

СЕА Електронікс, ТОВ

Україна, 02094, м. Київ,
вул. Краківська, 13Б.
тел.: (044) 291-00-41 (багатоканальний)
т/ф: 291-00-42

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

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

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

МАСТАК ПЛЮС

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

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

VD MAIS

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

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

«ТРИОД»

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

Радиодламы пальчиковые 6Д.., 6Н.., 6П.., 6Ж.., 6С и др. Генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС и др. Тиратроны, кенотроны. Магнетроны, лам-

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

ООО «Дискон»

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

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

ООО «ПАРИС»

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

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

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

ООО «ЛЮБКОМ»

Украина, 03035, г. Киев,
ул. Соломенская, 1, оф. 205-211
т/ф: (044) 496-59-08 (многокан),
248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail: dep_sales@lubkom.kiev.ua

Поставки эл. компонентов – активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GSM СТОРОЖ

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

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

ООО «НЬЮ-ПАРИС»

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

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

«ЭлКом»

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

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

ТОВ «Бриз ЛТД»

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

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

ОЛЬВИЯ-Электро

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

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

ООО «РЕКОН»

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

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП «Техекспо»

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

Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат. Прямі поставки зі складів TME, MICROS, TRIM-POT (Польща).

ООО «Серпан»

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

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

ООО «Имрад»

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

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

ООО «КОМИС»

Украина, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87
e-mail: gold_s2004@ukr.net
http://www.komis.kiev.ua

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

ДП «ЭЛФА Электроникс»

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

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

«СИМ-МАКС»

Украина, г. Киев,
пр. Лесной, 39 А, 2 этаж
тел: (044) 502-69-17, 568-09-91,
(063) 568-09-91, (095) 777-77-63,
(067) 909-77-73

e-mail: simmaks.5680991@gmail.com
http://www.simmaks.com.ua

Радиолампы, 6Н, 6П, 6Ж, 6С и др. Магнетроны, тиратроны, клистроны, разрядники, ЛБВ. Проверка, гарантия, доставка.

ООО «Радар»

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

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

ООО «РАДИОКОМ»

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

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

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

ТОВ «ЕВОКОМ УКРАЇНА»

Україна, 03110, м. Київ,
вул. Солом'янська, буд. 3Б
тел.: (044) 520-19-13,
(044) 520-19-16, (044) 520-19-17

Более 480 000 изделий со склада Farnell (http://uk.farnell.com) за 5 дней!





Электронные наборы и приборы почтой

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

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

Код	Наименование набора	Цена в грн.
NR01	Набор начинающего радиолубителя (инструмент, паяльник, припой, 2 платы с компон.	395
EK001	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник	140
EK001P	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник (набор для пайки)	129
EK002P	Радиоконструктор «Твое радио» №2. (FM, с жки диспл. часами и встроен. таймером)	195
EK003	Электронный конструктор «Твое радио» №3. Стерефон. УКВ, FM тюнер с пультом ДУ	335
EK004	Радиоконструктор «Твое радио» №4	295
EK007	Радиоконструктор «Твое радио» №1. (Цифр. FM-радиопр. цифр. усилитель D-класса	239
EK35	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 35 электронных схем для детей от 4 до 9 лет	125
EK39	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 39 схем для детей от 5 до 12 лет	200
EK501	Робот-конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	785
EK502	Робот-конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	635
EK503	Робот-конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	635
EK9899	Электронный конструктор «Чудо КИТ» с соли. батар. на 9899 схем для дет. от 5 до 14 лет	495
RA005	Адаптер 2K-L-USB-LPG (для авто с инж. и газовым двигат.) гот. устр-во USB + CD с прогр.	295
RA006	Каталог «Мастер КИТ-2010». Бумажная версия 2010 год, выпуск 2	35
RA008	Книга «Собери сам 55 электр. устр. из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самост. сборки	35
RA012	Адаптер 2K-L-USB-LPG (инж. и газ двигат.) гот. устр. USB + CD с прогр. + колодка OBDII	475
RA021	Металлоискатель «MIPULSE» (прототип м/л «KLOON PIV», плата спаяна, самоопр. катушка)	695
RA022	GSM сигнализация SEA G12 (базовый блок+2 беспр. датч+2 брелока+сирена+блок пит.)	1680
RA023	Беспроводной магнито-контактный датчик для SEA G12	50
RA024	Беспроводной датчик движения для SEA G12	180
RA026	Беспроводной датчик разбития стекла с адаптером для SEA G12	220
RA027	Датчик дыма для SEA G12	180
RA028	Датчик газа для SEA G12	180
RA032	Аппарат «Витафон» (Виброакустический аппарат для лечения различных заболеваний)	395
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	59
BM005	Сумеречный переключатель на SMD(220В, 800Вт., регулрир. порог сраб.) гот. блок	295
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1...3.0В/4А (готовый блок)	130
BM038	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/3А (готовый блок)	145
BM037M	Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15В/1А (гот. блок)	265
BM057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005) с радиатором	100
BM071	Регулятор мощности 220В/3кВт	178
BM083	Инфракрасный барьер 50 м	145
BM137	Микрофонный усилитель (готовый блок)	69
BM146	Исполнительный элемент (готовый блок)	74
BM238F	Таймер 2сек...3 час/300Вт (готовый блок)	165
BM245	Регулятор мощности 500 Вт/220В	69
BM246	Регулятор мощности 1000 Вт/220В	75
BM247	Регулятор мощности 2500 Вт/220В	165
BM250F	Устройство управления насосом (готовый блок)	145
BM251F	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	225
BM404F	Цифровой вольтметр (готовый блок)	295
BM408F	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.) (готовый блок)	245
BM409F	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.) (готовый блок)	225
BM706F	Охранная сигнализация (5 независимых зон) (готовый блок)	255
BM707F	Термореле цифровое (-20...+100С/нагр. 500Вт, точность 0,1С (готовый блок)	295
BM708F	Датчик движения с фотодиодом (сумеречным переключ.) (готовый блок)	255
BM709F	Цифровые часы с таймером (10 программ) (готовый блок)	265
BM710F	Регулятор мощности 12/24В 30А(готовый блок)	255
BM711F	Цифровые часы-секундомер-таймер (готовый блок)	359
BM945F	Цифровой контролер температуры з/ж диспл. (гот. блок 0-99град., нагрузка 220В 1А)	85
IM1043	Устройство планового включения лампы накаливания 220В/800Вт, 5 сек.	289
BM1707	Цифровой USB-термометр MF707. (Подкл. до 32 датч, 2 незав. канала упр. нагрузками)	145
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	179
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	120
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	115
BM2039	Усилитель НЧ 2x40 Вт (TDA8560Q/TDA8563D)	185
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	148
BM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560, авто) готовый блок	218
BM2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	58
BM2061	Электронный ревербератор (звукфekt «Эхо»/ «Объемный звук»)	178
BM2071	Цифровой усилитель D-класса мощность 315 Вт	365
BM2072	Цифровой усилитель D-класса мощность 315 Вт с цифровым процессором звука	995
BM2073	2-х канальный звуковой усилитель (2x210Вт) D-класса с возм. расширения до 6 каналов	695
BM2073M	2(6)-канальный цифровой усилитель D-класса 2x210 Вт	750
BM2111	Стереофонический темброблок (20...20000 Гц; Rvx>30 кОм, Rvх>20 Ом)	189
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	79
BM2118	Предав. стереофонич. регулрир. усилитель с балансными входами 2-х канальный	80
BM2142	Преобразователь напряжения 24В-12В (ex.20-30В; вых.12-13В, 10А) (готовый блок)	225
BM4012	Датчик уровня воды	59
BM4022	Термореле 0...150 (готовый блок)	95
BM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	80
BM6020	Светодиодный модуль	200
BM6031	Лампа светодиодная 150 люмен (потребление 3Вт)	198
BM6032	Лампа светодиодная 300 люмен (потребление 6Вт)	245
BM6120	Светильник на мощных светодиодах	310
BM6501	USB-осциллограф (с функциями частотомера и генератора)	3295
BM8009	GPS-GPRS трекер автомобильный	945
BM8009L	GPS-GPRS трекер автомобильный	900
BM8010	Двухдиапазонный частотомер с ж/к дисплеем (1,1Гц - 12 МГц, 100-960 МГц)	545
BM8020	USB-осциллограф (2-х канальный, 100Гц - 200КГц)	665
BM8021	Цифровой запоминающий осциллограф (2 канальный)	2095
BM8023	Запоминающий USB логический анализатор	985
BM8036	8-кан микропр таймер, термостат, часы «Умный дом» с возм подкл до 32 датчиков.	775
BM8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	265
BM8038	Охранное устройство GSM-автономное (GSM-сигнализация) (готовый блок)	345
BM8039	GSM интеллектуальное управляющее охранное устр-во «Гардиан» (охр.+тепл. датчики)	995
BM8039S	Датчики дыма и устройство согласования	385
BM8040	ДУ на ИК-лучах с приемн.- плата на 10 выходов 12-24В по 2А. Дальность 10-15 м.	200
BM8042	Универсальный импульсный металлоискатель Кошчей-5И (блок), Глубина 1,5-3м.	435
BM8043	Селективный металлоискатель «КОШЧЕЙ-18М» с ж/к дисплеем (блок), Глубина - 2м.	2195
NM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и герметвод для ВМ8043	1195
BM8044	Импульсный металлоиск. «Кошчей-5ИМ» с ж/к дисплеем (блок), Глубина 1,5-3м.	995
NM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и герметвод для ВМ8044, ВМ8042	465
DK001	Глубинный зонд (металлоискатель для поиска под водой глб. до 10м. R обнар-1м.)	1100
DK015	Линейный (целеуказатель), (Для точного обнарж. мелких предм. в грунте и воде 25-180м.)	345
DK020	Селективный металлоискатель «КОШЧЕЙ-20М» с ж/к дисплеем, электронный блок	2550
DK021	Кольцевая катушка для «Кошчей-20М», гот. устройство диаметр 19,5 см.	1595
DK023	Металлоискат. ВМ8043 «Кошчей-18М» в сборе-блок, штанга, АКБ, печ. датч (гар.12 мес.)	4690
DK026/1	Пластиковый корпус катушки для ВМ8041- 44 с кронштейном, гермов. в шпильками	195
DK033	Глубинный датчик-катушка 1,2м. x 1,2м.(глуб. до 3 метров) для ВМ8044, DK017	1495
DK034	Кольцевая катушка для ВМ8043 «КОШЧЕЙ-18М» (готовое устройство, диаметр 19,5 см.)	2580
DK037	Импульсный металлоиск. «Кошчей-5ИМ»+ штанга+АКБ+зарядн. устр-во + катушка	1590
KIT-штанга+АКБ	Штанга телескопическая для металлоискателя + АКБ с зарядным устр-вом	1095
BM8049	Включатель освещения с дистанц. управлением от телевизионного пульта (нагр.150 Вт)	145
BM8049M	Включатель освещения с дистанционным управлением до 1,5 кВт от любого пульта ДУ	165
BM8050	Переходник USB в COM (интерфейс: USB1.1, USB2.0)	120
BM8051	Переходник USB-UART адаптер (готовое устройство)	110
BM8060	Бытовая ч/б видеокамера-глазок (с ИК диапазоном, матрица CCD 1/3, разъемы RCA)	345
BM8079D	Источник бесперебойного питания 12В/0.4А	415
BM9009	Внутриклемный программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер)	125
BM9010	USB внутриклемный программатор AVR	195
BM9213	Универсальный автомобильный адаптер K-L-линии USB	259
BM9215	Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок)	215
BM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	315
BM9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card LCD	495
BM9225	Видео-регистратор (PC плата для цифр.сист. видеонабл. на 4 канала -до 24 видеокамер)	715
BM9230	DMX контроллер (3-х канальный с дисплеем, 12-30В, 0,35/0,7/1А)	385
MA601A	Зарядное устройство для цифровых устр-в miniUSB.3 в 1 (с резервным АКБ 550мА)	155
MA802	PIR детектор движения (крепление стена/потолок). Готовое устр-во	115
MA901	USB-FM радио с пультом ДУ	225
MA1238B	Электронный бейджик (8 разных цветов свечения)	415
MA3401	Автономная GSM сигнализация	515
MA8050	Переходник USB - COM (RS232) Prolific	110
MA8052	Переходник USB - LPT	95
MA9213	Универсальный автомобильный OBD-II сканер (ELM 327)	385
MK035	Ультразвуковой модуль для отпуг. грызунов (готовое устройство для помещ. 30-50м)	170
MK041	Сигнализатор осадков (датчик дождя, 12В) (модуль)	315
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	85
MK067	Модуль регулировки мощности переменного напряжения 1200Вт/220В	140
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220В(модуль)	158
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	125
MK075	Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (автономный модуль)	220
MK080	Отпугиватель подземных грызунов «Антикрот» (радиус возд. 20м. - 10 соток)	128
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	98
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль без п/и)	125
MK113A	Таймер 2сек...23минуты (модуль)	120
MK153	Индикатор микроволновых излучений (готовый модуль)	75
MK171	Регулятор мощности (9-28В, 500Вт, 10А) для электродвигат. ламп накал., и пр. (модуль)	265
MK173	Блок управления поливом огорода (с измерителем влажности грунта) (модуль)	395
MK180	USB-EDGE модем + гарнитура. Для подклук. ПК к Интернету через телефонную SIM-карту	795
MK303	Сотовый стационарный телефон стандарта GSM (готовое изделие)	895
MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	245
MK317	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	280
MK319	Модуль защиты от накипи	100
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	285
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	185
MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	119
MK330	Модуль исполнительного устройства для систем ДУ МК317/МК324	230
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	380
MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиоуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	395
MK342	Электронный сторож (на основе фотодатчика)	198
MK343	Двухканальный дистанционный радиовыключатель 433 МГц (220В/2X300Вт)	395
MK344	Двунаправленный плавный регулятор яркости (220В/300Вт, 433МГц, коммутатор+ДУ)	395
MK353	Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-М-7» (пл. возд. до 200 кв.м.)	395
MK355	Отпугиватель крыс и мышей. Ультразвук. стационарное устройство. (пл. возд. до 100м)	295
MK356	Отпугиватель крыс и мышей (автономный автомобильный - 12в, пл. возд. до 80 кв.м.)	245
MP101	Процессор управления светом в салоне автомобиля (плавн. вкл. задержка и пр.)	245
MP301F	Регулятор мощности 30А, +8...30В	295
MP302F	Регулятор мощности 50А, +8...30В	545
MP303F	Регулятор мощности 15А, +12/24В	235
MP304F	Модуль реле на 1 канал (500Вт)	95
MP305F	Таймер 15 сек...10 мин/500Вт	130
MP306F	Регулятор мощности 1,5А, 5...12В	120
MP309	Блок 4-х канального АЦП	279
MP319	Беспроводной ключ iButton	315
MP324	Модуль 4-х канального ДУ 433 МГц (приемник-передатчик, 5-12В, 30м)	225
MP324/пер	Пульт для модуля 4-х канального ДУ 433 МГц/324, MP326, MP325	80
MP325	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, два реле)	260

MP326	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, четыре реле)	300
MP501F	Цифровой счетчик с возможн. подкл. индикаторов большого разм. (зн. 0-9999, до 14см)	295
MP503	Двухканальный термометр с анимированным светодиодным индикатором 5x7 (блок)	165
MP507	Вольтметр -10...+15В	225
MP508	Вольтметр ±100 В	245
MP601	Повышающий DC/DC преобразователь. 12В/24В	150
MP701	Релейный блок коммутации (4 канала)	245
MP707	Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч. 2 нез. канала упр. нагрузками)	145
MP707R	Цифровой USB-термометр/термостат. (Подкл. до 32 термодатч. 2 нез. кан упр. нагр)	215
MP708	USB-ИК приемник MP708 (блок+пульт ДУ)	175
MP709	USB-реле с управлением через интернет	165
MP730	USB самописец, вольтметр	170
MP731	USB генератор импульсов и логический генератор	125
MP732	USB частотометр, цифровая шкала и логический анализатор	170
MP800A	Блок управления УМЗЧ с обычным потенциометром и цифровым дисплеем	265
MP800D	Блок управления УМЗЧ с цифровым потенциометром и цифровым дисплеем	295
MP8037R	Цифровой термометр/термостат до 8 кВт	250
MP903	Цифровой стереофонический УКВ/ФМ тюнер с пультом ДУ(65-108 МГц)	195
MP910	Брелок для систем ДУ 433МГц со сдвигающейся защитой крышки 12В.	75
MP911	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910). 12В. нагр. 1200Вт	95
MP913	Приемник ДУ 433 МГц (кнопка, 2 реле) для пульта MP910	145
MP9011	AVR программировщик	270
MP9012	Программатор-отладчик PIC-контроллеров	520
MP1089	Встраиваемый цифровой FM-приемник. (готовый модуль)	98
MP1115	Цифровой усилитель D-класса 15 Вт. Проект «Китайский синдром» (восточная сторона)	135
MP1181DI	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер	160
MP1181DIF	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер с FM-приёмником	200
MP1203	Модуль усилителя 2x2 Вт с питанием от USB (LN4088)	45
MP1205	Цифровой индикатор спектра звукового сигнала (10 - полос)	420
MP1215	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x15 Вт. Проект «Китайский синдром»	115
MP1225	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x25 Вт (TPA3123)	115
MP1229	Предварительный усилитель-темброблок с микроконтролл. еправл. и ЖКИ (TDA7313)	175
MP1230	Аудиорегулятор 1 канал	210
MP1231	Аудиорегулятор 2 канала	215
MP1232	Аудиорегулятор 4 канала	240
MP1233	Высококачественный предварит. усилитель-темброблок. 4-канала, ЖКИ, ДУ (TDA7313)	198
MP1234	Предв. усилитель-темброблок с сабвуфом каналом,МК управлением, ЖКИ и пультом ДУ	245
MP1251	Цифровой 5.1 Dolby Digital AC-3, Dolby Pro Logic, DTS аудио декодер (ресивер)	725
MP1252	Домашний кинотеатр. Аналог и цифр вх/вх 5.1, ДУ. Темброблок. Dolby Digital DTS, PCM	995
MP1291	Цифровой усилитель T-класса (технология Tripath), 2 x 15 Вт	210
MP1292	Цифровой усилитель T-класса (технология Tripath), 2 x 25 Вт «Китайский синдром»	215
MP1325	Полный усилитель НЧ (100 Вт). 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер) + темброблок	250
MP1901	Цветная CMOS камера	255
MP2103DI	Встраиваемый BLUEFOOT/USB/SD-MP3/WMA плеер	465
MP2103DIF	Мультимедийная микросистема MP3/WMA/FM/BLUETOOTH	495
MP2151	Hi-Fi Цифровой усилитель D - класс, 2 x 300 Вт 1 x 600 Вт (мост)	1195
MP2201	Hi-Fi. Цифровой усилитель D - класс, 2 x 400 Вт 1 x 800 Вт (мост)	1440
MP2281	Hi-Fi. Цифровой усилитель D - класс, 2 x 530 Вт 1 x 1060 Вт (мост)	1495
MP2503	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер (блок)	105
MP2503RL	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	180
MP2603DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем	175
MP2606	Встраиваемый USB-MP3 плеер с ЖК дисплеем	190
MP2704	Внешний ЦАП	145
MP2803DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	195
MP2866	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165
MP2896	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165
MP2897	Встраиваемая микросистема с возможностью уст-ки внешнего усилителя Мастер Кит.	175
MP2902	Цветной монитор 2,5 дюйма	440
MP2904	Цветной 4" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером.	440
MP2905	Цветной 5,6" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440
MP2907	Цветной 7" TFT-LCD модуль разрешением 480 x 240 с вид-м	440
MP2907M	Цветной 7" TFT-LCD видеорегистратор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	695
MP2903S	Цветной 3,5" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером.	440
MP2903SM	Цветной 3,5" TFT-LCD видеорегистратор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	565
MP3001	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 20 Вт (двойное моно)	230
MP3100	Датчик движения (для управл. освещ. порог 150 люкс)	178
MP3123 21	Цифровой усилитель D-класса (100 Вт). 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер)	220
MP31PC	Платформа для компьютерного усилителя НЧ.	115
MP3503I	Микросистема - USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ	150
MP3503DAI	Микросистема: AM / FM тюнер, USB MP3 / WMA (плеер), темброблок, пульт ДУ	245
MP3503DAIS	Микросистема - FM-тюнер, USB-MP3/WMA плеер, темброблок, пульт ДУ	295
MP3503DIF	Микросистема - USB-MP3/WMA плеер, темброблок, пульт ДУ	215
MP5613	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 150 Вт. Технология PurePath™ HD	485
MP5613D	Драйвер для цифрового усилителя D-класса мощностью 300 Вт	255
MP5630C2	Конфигуратор для построения мощного двухканального усилителя НЧ.	335
MP9744	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x20 Вт. (20-20000 Гц. + 4. -14В)	190
MT1001	USB адаптер 5В (220В/5В, 1А)	95
MT1010	Гибкая видеокамера-эндоскоп с кейс (1/6 VGA CMOS: 680x480 pix, 6 см.-бекж., 30 к/с.)	565
MT1011	«Ручка-массажер» с футляром	148
MT1020	Звуковой информатор с датчиком движения (автономное устр-во, дальн. 3м., длит. 10с.)	325
MT1040	Охранник зрения и осанки (устр-во устан. на монитор и подкл. через USB-порт)	355
MT1060	Анализатор детского плача. (голодень,хочу спать,стресс,раздражен,скачу)-темп. влажн.	955
MT1070	Брелок антистатик (прибор для снятия статического напряжения с LCD-дисплеем)	110
MT1080	USB-ионизатор воздуха (в виде флэшки, плотн. анондо 1 млн/см³, вес 22г. гот. устр-во)	145
MT1081	USB-ароматизатор воздуха (в виде флэшки, вес 22г. гот. устр-во)	169
MT2010	Антисон (устройство для автомобилистов, крепление на ухе)	65
MT3031	Возвращатель 5 «целей», модель для путешествий (брелок с GPS модулем и жк диспл.)	635
MT3032	Возвращатель «Актив» (12 маршрутов, 500 точек, 130гр., с GPS модулем и жк диспл.)	775
MT3033	GPS часы-возвращатель	1030
MT4011	Измеритель мощности и контроля качества электроэнергии с ЖК дисплеем	315
MT4012	Тройник «220В+2 USB» (Для зарядки USB-девайсов от сети 220В.	195
MT4013	Цифровой термометр с жк дисплеем для душа (проточный с насадкой но шланг)	105
MT4020	Электронный бежен с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-5 кг., точность 10г. Вес 42г.	175
MT4025	Весы-бежен для багажа с жк дисплеем. Измеряемый вес 0-50кг. Вес 120г.	275
MT4060	Электронный шагомер (фитнес-шагомер) с жк дисплеем	115
MT4075	Кухонный таймер-магнит с жк дисплеем (с выбором блюда и звуковым сигналом)	98
MT4080	Калькулятор учета расходов (на 8 категорий с USB)	220
MT5001	Сверхжесткая скоба-станок (включ. подсветки при налив. жидкости) 4 цв. - кр.ж.з.синий, 60мл.	49
MT5002	Верхающаяся штанга с подсветкой, 7 вариантов подвешив. 400мл.	95
MT5010	Гибкая светод. лампа-фонарь с магнитами (для часовых мастерских и радиомонтажн.)	190
MT5060	Автономный светильник на светодиодах с датчиком движения	155
MT6021	Влагогрезезащитный динамик. (герметич. короб для MP-3 плееров)	198

MT6022	Оптическая мышь на палец (надевается на указательный палец - для ПК и ноутбуков)	125
MT6030	Вибродинамик (3Вт, 60Дб с USB адаптером и ист пит.)	445
MT6034	Светодиодная фитолампа для подсветки домашних растений	245
MT6050	MP3-плеер 2 Гб на солнечной батарее (MP3, WMA)	395
MT6080	Цифровая авторучка (пишете и рисуете от руки в память ПК - более 100 листов А4)	365
MT8030	Автоматическая защита компьютера от любопытных коллег (блокировка при дист. 2м)	285
MT8045	Мобильная защита от непрошенных гостей (автономная ИК сигнализ. пр-перед. до 20м.)	405
MT8055	Сигнализация утечки газа. (с цифр. индикатором уровня утечки газа и звук. оповещ.)	295
MT9000	Квартирная SMS-сигнализация (блок+ 2 беспр. датч на откр., темп., протечку, утеч. газа)	1495
MT9000 BOX	Беспроводная квартирная SMS сигнализация	1575
MT9002	Многофункциональный беспроводной датчик для MT9000 (открытие, темпер, протечки)	285
MT9021	Автономная дачная SMS сигнализация	1360
NT801/2	Электронный идентификатор (5 электронных ключей+1 приемник считыватель)	235
NT1217	Цифровой блок обраб. сигн. для сабвуф. канала. Аудиопроецсор 2.1 (стерео-сабвуф)	130
NT1291	Набор для сборки цифрового усилителя T-класса (Tripath), 2 x 15 Вт.	200
NT1292	Набор для сборки цифрового усилителя T-класса (Tripath), 2 x 25 Вт	225
NT5002	Частотометр, таймер	98
NT8048 AC220V	Электромагнитный водопроводный клапан. (управление: 220В перем. напряжение)	85
NT8048 DC12V	Электромагнитный водопроводный клапан. (управление: 12В постоян. напряжение)	85
NT8048 DC24V	Электромагнитный водопроводный клапан. (управление: 24В постоян. напряжение)	85
NT324LED	Контроллер RGB световых лент (для совместной работы с ДУ MP324)	100
NT1325	Набор для сборки усилителя НЧ (100 Вт). 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер) + темброблок	200
NT5002	Частотометр, таймер	65
NT800	Аккумулятор 12В/1,3Ач	120
NK005/6	Сумеречный переключатель с корпусом	100
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/А	98
NK037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...37В/3,0А	140
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост)	70
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	135
NK092	Инфракрасный проектор	115
NK134	Электронный стетоскоп (МС34119Р) (автомобильный и пр.)	110
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт(TDA2030+но паре КТ818 и КТ819 в каждом плече)	246
NK146	Исполнительный элемент 12В	49
NK292	Ионизатор воздуха	135
NK294	6-канальная цветомузыкальная приставка	139
NK300	Лазерный световой эффект	215
NK314	Детектор лжи	55
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	85
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	98
NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	105
NM1112	Светодиодная лента (1 метр, 60 светод., 9-14 В) 4 вида -синяя, красная, белая, желтая.	215
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	148
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	144
NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	100
NM2051	Двухканальный микروفонный усилитель	52
NM2061	Электронный ревербератор	169
NM2112	Блок регуляции тембра и громкости (стерео)	125
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	70
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	79
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	97
NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	70
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	55
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	45
NM4012	Датчик уровня воды	49
NM4013	Сенсорный выключатель	50
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	185
NM4022	Термореле 0...150 °С	80
NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	155
NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	200
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	75
NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения	175
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	135
NM8032	Прибор для проверки ESR качества электролитич. конденсаторов	195
NM8036	4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы	398
NM8041-44	Пластик. корпус для катушек металлоиск. 8041-44 с фронтальной, гермеов. и шпильками	195
NM8043	Лепестки датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеовод для VM8043	1195
NM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеовод для VM8044 (до 1,5м.)	465
NM9211	Программатор для контроллеров AT89C/S09S фирмы ATMEL	190
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	129
NM9213	Адаптер К-Л-линии (для авто с инжекторным двигателем)	170
NM9214	ИК-управление для ПК	125
NM9215	Универсальный программатор (базовый блок)	165
NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (микроконтр-ра ATMEL)	129
NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	89
NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	59
NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I2C-Bus EEPROM)	68
NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SP125xxh)	87
NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (ВПС)	65
NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (ИУП)	85
NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	265
NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В	192
NF235	Сумеречный переключатель 12 В	98
NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	45
NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	55
NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	125
NF250	Устройство управления насосом	125
NF251	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	195
NF404	Цифровой вольтметр	395
NF406	Усилитель НЧ 100 Вт	235
NF407	Электронный термометр со светодиодной индикацией (для экспресс-оценки)	118
NF408	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.)	198
NF409	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.)	200
NF410	Стереусилитель НЧ 2x1 Вт. (TDA2822M)	89
NF441	Детектор приближения на ИК лучах (5...30см., нагр. до 1000 Вт)	155
NF451	Охранная система на ИК лучах (барьер сраб. до 7 метров, подклоч. нагрузка до 500 Вт)	140
NF491	Отпугиватель крыс, насекомых и тараканов + корпус с п/л	70
NF492	Бесконтактный детектор переменыю напряжения	65
PW12-12-60	Преобразователь (стабилизатор) напряжения 6,5...30 В / 12В. 60 Ватт. 5А.	415



Издательство «Радиоаматор» предлагает

КНИГА-ПОЧТОЙ

Цены указаны в грн.

- Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии солнца, воды, земли, биомассы. Нит, Германович А., 2011г., 320с.
- Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет.** Бытовые и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра
- Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолобителя. Брошюра
- GSM сигнализация в старой машине. (Простые конструкции без программирования).** Брошюра
- Трёхфазный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра
- Изготовление бензинов и газовых котлов. Конструкции и схемы. Брошюра
- Высокочастотный сварочный аппарат. Мастерская радиолобителя. Брошюра - схемы, конструкции
- Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
- Монтаж и эксплуатация электродов. Справочное пособие. Брошюра - практич. 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 инжекторных систем. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.**
- Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.
- Самодельная установка системы безинерционного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г.
- Самодельная электрическая котельная. Брошюра, конструкция, 2010г.**
- Самодельная печь на жидком топливе. Брошюра, конструкция, 2010г.**
- Печи для бани. В помощь домашнему мастеру. Конструкции, проекты. Брошюра**
- Системы современного отопления. Теплогенераторы, газовые каминны. Брошюра**
- Теплицы, парники. Проекты и технология 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 сварочного 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. Коржин-Черняк, Нит, 2010г., 288с.
- Справочник по современным автоинсталлизациям том 1 и том 2. Коржин-Черняк, 2009г., по 320с.
- Самочувитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман В.Ф., Нит, 394с
- Содержание драгоценных металлов в компонентах радиоэлектронной аппаратуры. Справочник, 208с.**
- Вся радиоэлектроника Украины 2012. Каталог. К.Радиоаматор. 2011г., 80 с. А4.**
- Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули. Описание и характеристики. Каталог 2010г. Бумажная версия.
- Сборник см 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Каталог для самостоятельной сборки., 272с.
- Импульсные источники питания от А до Z. (+ CD). Санджай Маннатала, 2008г., МК, 256с.
- Источники питания. Москатов Е. МК, 2012г., 208с.**
- Источники питания. Расчет и конструкция. Мартин Браун., МК-Пресс, 2007г., 288с.
- Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д., Нит, 2007г., 346с.+CD
- Активные SMD-компоненты. Маркировка, характеристики, замена. Турута Е.Ф., Нит, 2006г., 542с.
- Энциклопедия радиолобителя. Современная элементная база. Школов, Нит, 2-е изд. е. 384с., 2012г.**
- Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + cd. вклейки. 2010г., 320с.
- Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1.(А...М), изд 4 до 816с.
- Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от Z. Том 2.(N...Z), изд 4 до 816с.
- Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды О...9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп...664с.
- Транзисторы. Справочник. Том 1, 2. Турута Е.Ф., Нит, по 538с.
- Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Авраменко А.Ф., Т.1, 2. МК-Пресс, 544с.+640с.
- Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов. Справочник. Нит, 444с.
- Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов А.В., Нит, 144с.
- Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервис-схемы. Справочник. Нит, 268с.
- 5000 современных микросхем УМНЧ и их аналоги. Справочник. Турута Е.Ф., Нит, 560с.
- Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтроллера. В. Трамлерт, 2006г., 208с.+CD
- Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Кохц. МК, 2006г., 302с.+CD
- Измерение, управление и регулирование с помощью макросов VBA в Word и Excel. Г. Берндт, 2008г., 256с.+CD
- Микроконтроллеры PIC в встроенные системы. Применение Ассемблера и C для PIC18. МК., 2010г., 752с.
- Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000. Фриланс А.Т. Мартин. М.Додика. 240с.+CD**
- Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейств x51. Фриланс А.В. Мухомин. 336с.А4**
- Микроконтроллеры AVR в радиолобительской практике. Белов А.В. Нит, 346с.
- Программирование AVR для начинающих. Выпусковые проекты. Яков С. ассемблер + CD., МК, 2010г.
- Программирование искусственных нейронных сетей. М.Тин Джокс. МК, 312с.**
- Проектирование интеллектных датчиков с помощью Microspic dsPIC. К. Халдстон. МК, 2008г. 320с.+CD
- Семейство микроконтроллеров MSP430. Рекомендации по применению. Компел, 544с.**
- Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К. МК-Пресс, 304с.
- Ремонт. Современные копировальные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 296с. А4**
- Ремонт. Программный ремонт сетевых телевизоров Samsung и Motorola (более 220 моделей). Вып.106, 184с.**
- Электронная лаборатория на IBM PC. т.1, 2. М. Солон, 672с. + 640с + CD
- 10 практических устройств на AVR микроконтроллерах. Краченко А., МК, 2011г., 416с.
- 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...R). Рязанов М.Г., 2007г., 288с.
- 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С...З). Рязанов М.Г., 2007г., 208с.
- 1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2007г.
- ГПС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Галпичук Л.С., 160с.
- Телевизоры LG. Шасси MC-51B, MC-74A. Серия Телемастер. Нит, Пьянов Г., 140с.+схемы
- Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управл. Марк Браун, М.Додика, 328с.
- Электротехнический справочник + DVD. Коржин-Черняк С.Л., 2009г. 464с.+ DVD
- Справочник по ремонту электрооборудования. Кинга+CD. Партала О.Н., 2010г., 416с.+CD
- Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередач напряжением 35-800 кВ.200с.
- Теория и практика проведения электротехнических расчетов в среде MATCAD и MULTISIM, 400с. + DVD с проектами и программой. Нит, 2012г.**
- Справочник домашнего электрика. Изд-е 7-е дополн. и исправл. Коржин-Черняк С., СПб:Нит, 400с.
- Справочник дачного электрика. Бессонов В.В., Нит, 2010г., 384с.
- Справочник дачного мастера: вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только.... Нит, 2010, 352с.
- Зарубежные резидентные радиотелефоны (SONY SANYO BELL, HITACHI, FUNAI и пр.), 176с. А4+сх.
- Абонентские радиотелефоны аппараты. Коржин-Черняк С.Л. Изд. 5-е доп. и перераб., 368с.
- Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишелл О., МК, 2010г., 400с.
- Металлоискатели своими руками. Как искать то, что найти монеты, украшения, клады. Коржин-Черняк Как собирать металлоискатели своими руками. (33конструкции). Курочкин С.П., Нит, 2010г., 256с.
- Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, Нит, 2011г., 304с.
- Как сделать лампы усилитель своими руками. Торопкин. Нит, 2012г., 288с.
- Как собрать антенны для связи, телевидения, Wi-Fi своими руками. Масорин, Нит, 2010г., 320с.
- Антенны. Практическое руководство. Миллер А. Нит, 2012г., 480с.**
- Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Кинга+CD. Нит, 2010г., 240с.+CD
- Спутниковое телевидение от А до Я. Коржин-Черняк С., Нит, 2010, 416с.
- Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор, установка, настройка, работа,схемат, ремонт, 2010г., 416с.+CD
- Квартирный вопрос. Домашняя электроника, шлюпки, освещение, сварка и не только. 2009г., 320с.
- 500 схем для радиолобителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., Нит, 2008г., 264с.
- 500 схем для радиолобителей. Электронные датчики. Кашкар А.П., Нит, 208с.
- 500 схем для радиолобителей. Дистанционное управление моделями. Динченко В.А., 460с.
- 500 схем для радиолобителей. Усилители мощности любительских радиостанций., 2008г., 248с.
- 500 схем для радиолобителей. Современные передатчики. (1-8430 МГц - ДВ, СВ, УКВ, FM) Семьян А., 2008г., 352с.
- 500 схем для радиолобителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., Нит, 2008г., 320с.+CD
- Шлюпкиные шутки или секреты тайной радиосвязи. Адамченко М., ДМК, 2010г., 155с.
- Шлюпкиные шутки своими руками. Коржин-Черняк. Нит, 2012г.**
- Энциклопедия начинающего радиолобителя. Никулин А., Нит, 2011г., 384с.**
- Качественный звук. Сегодня это просто. Сделай сам. Авраменко Ю.Ф., МК., 288с.
- Искусство схемотехники. Просто и просто. Гаврилов А., Нит, 2011г., 352с.
- Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., Нит, 2012г., 304с.**
- Лампово-транзисторные усилители своими руками. Гапоненко, Нит, 2012г., 352с.**
- Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуферов своими руками. Сухов Н., Нит, 2012г., 272с.**
- Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заечко Н. МК, 2008г., 336с.+CD**
- Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания. Ученое пособие. Полов О.Б., Гл-Т, 344с.
- Основы цифровой схемотехники. Бабин, МК, 2007г., 480с.
- Абонентские терминалы и компьютерная телефония. Эко-Трендз, 236 с.
- Монитор связи станционного оборудования. Баранов В.П., 168с.
- Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В. М.Солон, 208с.
- Технологии измерений периферийной сети (Системы синхронизации. B-SIDN, ATM). М.Эко-Трендз, 150с. А4
- 25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстановление, повреждение данных и пр. Нит
- 1500 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Будрин А., Нит, 2012г., 256с.
- Англо-русский словарь-справочник для пользы ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров. Нит, 2011г., 304с.**

- Бесплатные антивирусы+ бесплатное использование платных антивирусов. Нит, 2010г., 192с.+CD
- Беспроводная компьютерная сеть Wi-Fi своими руками. Установка, настр., использование. Самоучитель 118.00
- Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное руководство. Н. Д. Нит, 2012г., DVD 85.00
- Глюки, сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто и просто. Нит, 2012г., 240с.** 56.00
- Домашний фото/видеоальбом на DVD. Богданов М.В., Нит, 2008г., 160с. 30.00
- Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устр-вам и комплектующим. Казимов А., 2011г., Нит, 400с. 100.00
- Защита компьютера от вирусов (книга + видеокурс на DVD). В.Вулф, Нит, 160с.+ DVD 58.00
- Золотая сборная операционных систем на вашем ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD 115.00
- Интернет. Полное руководство. Книга + DVD с видеокурсом и программами. Нит, 2012г., 560с.+DVD** 125.00
- Как заказать сайт. Практическое руководство для непрофессионалов. Нит, 2012г., 192с.** 75.00
- Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеокурсом на CD. Самоучитель. Лобанов, 2011г. 89.00
- Как восстановить файлы и данные с жесткого диска, флешки, поврежденных CD/DVD., 2009г., 256с.+ DVD 98.00
- Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD (более 50 игр). Антоненко, 2011г., 560стр.+DVD 115.00
- Компьютер для женщин. Самоучитель + DVD. Соколянская, Нит, 2012г., 368с.+DVD** 85.00
- Компьютер: инструкция по применению для начинающих. Книга + DVD с видеокурсами и прогр., 2010г., Нит 100.00
- Компьютер на флешке. Работающие Win, Linux, офис и еще 150 прогр. на флешке в кармане!+DVD 95.00
- Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самоучитель для женщин. Трубинова Н., Нит, 2012г., 368с.** 69.00
- Мой любимый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубинова Н., Нит, 2012г., 352с.** 95.00
- Полезный компьютер для ваших родителей. Нит, 2012, 336с.** 75.00
- Ревстр Windows 7. Книга готовых рецептов. Самоучитель. Нит, 2011г., 224с. 85.00
- Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое практич. руко-во. Растрогуеть, 2012г** 100.00
- Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 7, 3-е изд. Нит, Юдин, 2012г., 512с.** 120.00
- Самоучитель Интернет. Лапунов А., Нит, 2010г., изд. е 2-е, 224с. 89.00
- Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование., Тихомиров, Нит, 2010, 304с. 80.00
- Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. Колпачников Д.Н., Нит., 368с. 89.00
- Самоучитель полезных программ для ноутбука + DVD. Румянцев А., 448с.+DVD 75.00
- Суперфлешка. 150 лучших программ, игр и утилит, работающих прямо с флешки. 2009г., 252с.+CD с прогр. 92.00
- Суперкомпьютер из вашего ПК. Как обновить, работать в нескольких сист. на 1 ПК. Виртуальные машины+DVD 105.00
- Тайны BIOS. Якусевич В., МК, 2009г., 336с. 50.00
- Толстый самоучитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... Нит, 2012г., 560с.** 115.00
- Толстый самоучитель работы на компьютере, 6-е изд. Антоненко, Нит, 2012г., 560с.** 110.00
- Фотошопчик. Самоуч. Adobe Photoshop CS3 на практике. Обраб., фотомонтаж и фотокоррекция. Нит, 224с. 49.00
- Excel 2010. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Серогодский, Нит, 2011г., 400с. 60.00
- Цифровое фото, видео, аудио. Практик. самоучитель от Computer Bid., 2009г., 384с.+DVD 75.00
- MATLAB. Самоучитель. Практический подход. Нит, 2012г., 448с.** 175.00
- Windows XP. Установка, обновление, настройка и восстановление. 2-е изд. Ковтанюк А., МК., 304с 40.00
- Windows 7 с обновлениями 2012. Все об использовании и настройках. Самоучитель. 2-е изд. 2012г., 640с.** 115.00
- Windows+Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романенко А., Нит, 2011г., 256с.+DVD 125.00
- Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто и просто. Кущенко Н.А., Нит, 234с. 25.00
- Полное руководство 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл. 2012, видеоур., гаджетами и прогр., 2012г.** 145.00
- Nero 9. Запис CD/DVD. Создание видеоDVD с красивым меню, фото-и видео слайдами, КАРАОКЕ. 256с. + DVD 68.00
- ADOBE Photoshop CS5. Официальная русская версия. Учебный курс + cd. вклейки. Нит, 448с.+DVD.** 149.00
- Photoshop CS5. Официальная русская версия. Книга + учебный видекурс на DVD. Нит, 448с.+сд.+сд.2012г.** 179.00
- AutoCAD 2011. Книга+диск с библиотеками, шрифтами, форматами и видеокурсами. Нит, 624с.+DVD-R. 189.00
- Skyre. Бесплатные телефонные звонки и видеозвезды через Интернет. Нит, 112с., 2011г.** 32.00
- Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлов Н.В., 300с. 25.00
- Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко, Нит, 2011г., 560с. 125.00
- Новичок. Excel 2010: работа с электронными таблицами и вычислениями., 2010г., Нит, 192с. 30.00
- Новичок. Word 2010: создание и редактирование текстовых документов., 2010г., Нит, 192с. 30.00
- Новичок. Работа в WINDOWS 7. Еховский А., Нит, 2010с. 45.00
- Новичок за компьютером. Все самое необходимое, чтобы уверенно работать на компьютере., 2011г., 256с. 50.00
- Новичок. Переустан, установка, настр., восстановл. Windows 7. Практич. инструкции по решению проблем. 40.00
- Ноутбук с Windows 7. Полное руководство 2012. Книга + DVD, 3-е изд. 512с.+DVD с 4-мя видеокурсами** 145.00
- DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройкам WINDOWS XP» 55.00
- DVD-R «РАДИОАМАТОР за 19 лет» «РА» 1999-2011гг. «З»-2010-2011гг. «Р»-2010-2011гг. «Р»-2010-2011гг. (400 номеров) 65.00
- DVD-R «Радиолобитель» Архив 1991-2009гг., 228 номеров на 1 диске 55.00
- DVD-R «Радиоконструктор» 1999-2010гг., 5-е номера на 1 диске 55.00
- DVD-R «Ремонт электронной техники» 2000-2008гг. Все журналы на 1 диске 55.00
- DVD-R «Схемотехника» 2000-2007г.г., 5-е журналы на 1 диске 55.00
- DVD-R «В помощь радиолобителя» 1956-1992гг., Все выпуски на 1 диске 55.00
- DVD-R «Радио» Архив 1925-2010гг. Все номера 65.00
- DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2009г.г. Весь архив на 1 диске 55.00
- DVD-R «Юный техник» 1956-1989г.г. Весь архив на 1 диске 55.00
- DVD-R «Ремонт и сервис» 2005-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Радиоаматор» 1994-2009г.г. Все номера 55.00
- DVD-R «Практика Elektronika» Konstrucci Elektronika» Amatorsk Radio» Все номера 2011г.** 55.00
- DVD-R «Антенны от А до Я». KB-УКВ, Си-Бв, городские, спутниковые. Около 500 конструкций. 55.00
- DVD-R «Большой справочник по трансисторам» Датышты на 3200 позиций 55.00
- DVD-R «Полный справочник по зарубежным трансисторам, диодам, микросхемам на 2011г. (0-9, A-Z)»** 65.00
- DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов 65.00
- DVD-R «Электротехника от А до Я.» 65.00
- DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске» 55.00
- DVD-R «Радиоэлектроника и схемотехника от А до Я» 55.00
- DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и телитратуры для радиолобителя» 55.00
- DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции 55.00
- DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электроудочки». Схемы, инструкции** 55.00
- DVD-R «УМНЧ, операционные усилители, аудиотехника». Схемы, инструкции, теория** 55.00
- DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.» 55.00
- DVD-R «Сварка. Теория, практика, конструкции сварочных аппаратов»** 55.00
- DVD-R «Сборник схем телерадиотехники Beng, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.г. (280 схем) 65.00
- DVD-R «Видеокассеты SONY, PANASONIC, Sharp» схемы и сервис мануалы 55.00
- DVD-R «Мониторы LG, SAMSUNG» схемы и сервис мануалы 55.00
- DVD-R «Мониторы ACER, PHILIPS, PANASONIC, NEC» схемы и сервис мануалы 55.00
- DVD-R «Мастерская радиолобителя.» Ремонт и обслуживание отечественных и зарубежных ТВ»** 55.00
- DVD-R «Телевизоры «SAMSUNG» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры LG, SHARP» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры AMSTAR, IIT-Nokia, Roadstar» Схемотехника, модели 1990-2011 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры VESTEL, ERISON» Схемотехника, модели 1985-2010 г.г.** 55.00
- DVD-R «LCD телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp» Схемотехника моделей 2002-2010г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры «JVC, Akira» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры «SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры. Блоки питания, прошивки, пульты управления на все ТВ» - модели 1985-2011 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры «PANASONIC, SANIO» Схемотехника, модели 1985-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры «BRUNDO» Схемотехника, более 200 моделей 55.00
- DVD-R «Телевизоры «GREGO, REKORD, ROADSTAR» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.** 55.00
- DVD-R «Телевизоры «DAEWOO, Rubin, Rolsen, Vestel» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры «RAINFORD, BEKO» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры «SHARP, ERISON» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры «AKAI, AIIWA, Hitachi, Funai» Схемотехника, модели 1990-2009 г.г. 55.00
- DVD-R «Телевизоры «Горизонт, Витязь, Рубин, Рекорд» Схемотехника, более 200 моделей** 55.00
- DVD-R «Схемы отечественных цетных и ч/б телевизоров 1970-1996 г.г. около 300 моделей** 55.00
- DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olympus и др.» схемы и сервис 55.00
- DVD-R «Ремонт стиральных машин». Теория, практика, схемотехника.** 55.00
- DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.» Схемотехника, модели 1990-2010 г.г. 55.00
- DVD-R «Кондиционеры и холодильники.» Теория, практика, схемотехника. 55.00
- DVD-R «Принтеры, ксероксы, факсы Samsung, HP, Canon, Lexmark» схемы и сервис мануалы, (1994-2011г.) 55.00
- DVD-R «Ноутбуки. Инструкции по ремонту, схем и сервисная документация» 55.00

Журналы (стоимость за 1 экз. издания)

- «Радиоаматор» №2-12-2003г., №1-12-2004г., №1-12-2005г., №1-12-2006г., №1-12-2007г., №1-12-2008г., №1-12-2009г. по 15.00
- «Радиоаматор» №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12-2010г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2011, №1,2 за 2012г. по 20.00
- «Электрик» №1-12-2002г., №1-12-2003г., №1-12-2004г., №1-12-2005г., №1-12-2006г., №1,3,5,6-2007г., №1-12-2008г. по 15.00
- «Электрик» №1-12-2009г., №1-2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12-2010г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12-2011г., №1-2 за 2012г. по 20.00
- «Радиоконструктор» №1-6 за 2007г., №1-6 за 2008г., №1-6 за 2009г., №1-4 за 2010г., №1,2,3,4 за 2011г., №1-2012г. по 25.00

Оформление заказов по системе «Книга-почтой»

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

Стоимость книг осуществляется наложенным платежом (оплата при получении посылки на почте). Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа от 1 до 99 грн. – 20 грн., от 100 до 199 грн. – 25 грн., от 200 до 500 грн. – 35 грн. Для оформления заказа Вам необходимо приложить заказку на интернет-сайте Вас книгу по адресу: Издательство «Радиоаматор» («Книга-почтой»), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или сделать заказ по тел/факсу: (044) 291-00-29.

Цены действительны до момента выхода следующего номера. Срок получения заказа по почте 2-4 недели. Полный прайс-лист смотрите на сайте www.ra-publish.com.ua

ОРГАНИЗАТОРЫ: ФСК



ЕЭС



Электрификация
высшего уровня

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



International Innovation & Progress in Grid

ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПЛЕКС. ИННОВАЦИИ. РАЗВИТИЕ.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

23-25 октября 2012
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР



РИА НОВОСТИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ РАДИОПАРТНЕР

87.5 BUSINESS FM
первое деловое радио

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

ПРАЙМ
агентство энергетической информации



WWW.UPGRID.RU

+7(499)760-27-30

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ОТРАСЛЕВОЙ
МЕДИА-ПАРТНЕР:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ
ОТРАСЛЕВОЙ ПАРТНЕР



СПЕЦИАЛЬНЫЕ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ



ЭНЕРГОПОЛИС
ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

International Electrotechnical Magazine

ЭЛЕКТРИК

Международный Электротехнический Журнал

Внимание акция!

Для ознакомления с нашим журналом
вы можете скачать
все номера журнала «Электрик» за 2008 г.
в высоком качестве
по ссылке www.ra-publish.com.ua/action



Подписной индекс по каталогу «Роспечать»: 22090

Журнал «Электрик. Международный электротехнический журнал» — специализированное издание для профессионалов и электриков-практиков. Публикуются актуальные материалы по таким разделам, как энергетика, электроавтоматика, источники питания, осветительные приборы, а также методические рекомендации, обзорные статьи с комментариями ведущих специалистов отрасли. Особое внимание уделяется практической электротехнике.