

Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

International radio amateur magazine

РАДИОАМАТОР

Международный радиолюбительский журнал

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

№ 3 (232) март 2013

УМЗЧ + ЗУ для электронной книги

Универсальный УМЗЧ

Распространенный ИБП DVD-проигрывателей фирмы Samsung

Двухполярный сетевой импульсный блок питания ± 24 В/190 Вт

Адаптер для питания ноутбука от бортовой сети автомобиля

Ограничитель мощности для паяльника без термопары

Устройство для проверки электронных спидометров

Простой усилитель термопары

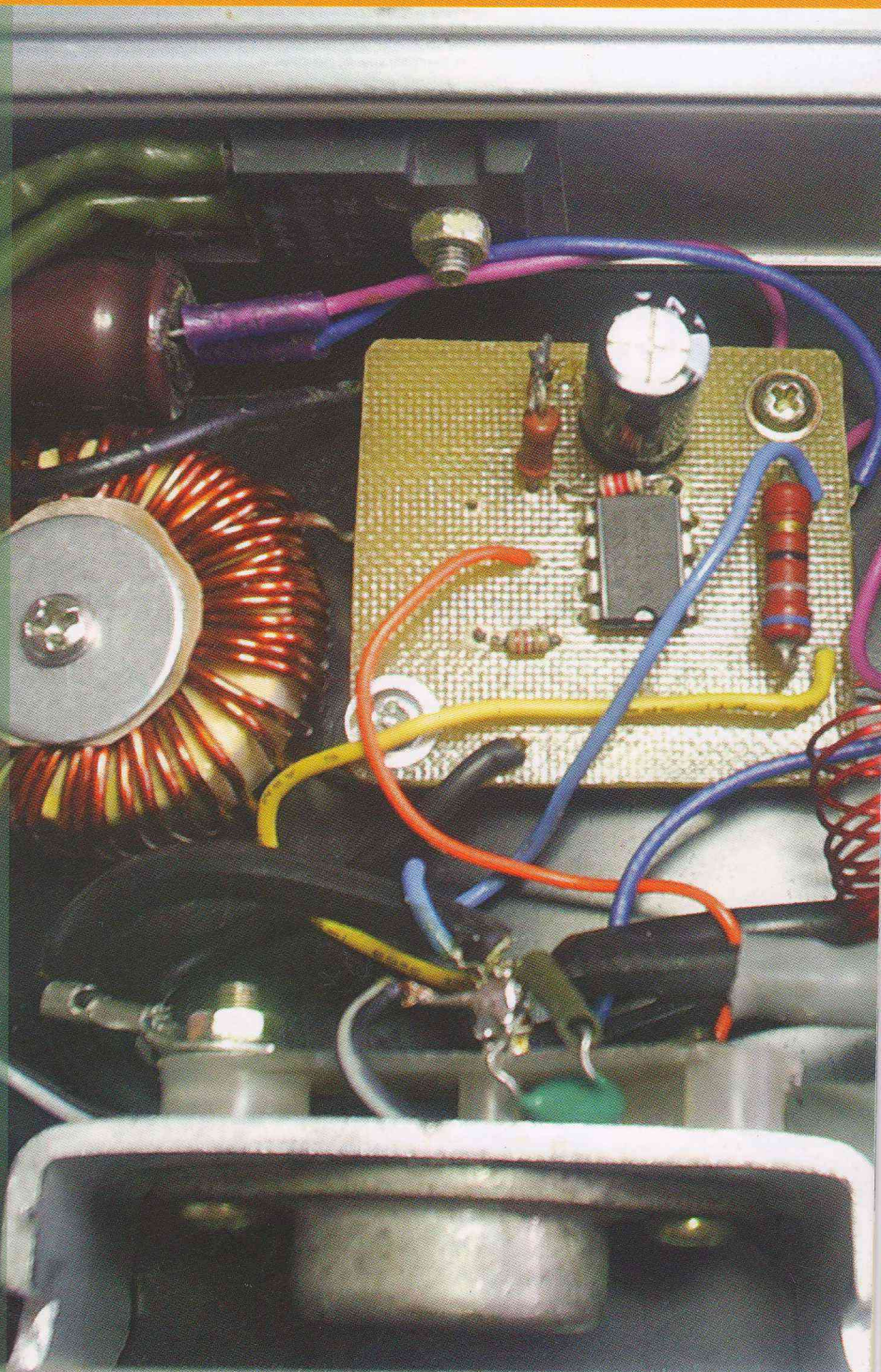
Простой кухонный таймер на ATtiny2313

M41TC8025 – часы реального времени

Генератор для проверки телефонных линий

SIM900-EVB Kit или четыре года спустя

Радионяня, или передатчик для младенца



Издается с января 1993 г.

№ 3 (232)

март 2013

Ежемесячный научно-популярный журнал

Свидетельства о регистрации:

Украина – КВ №18826-7626Р от 04.04.2012г.

Россия и СНГ – РП №268 от 25.09.1012г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор

И.Б. Безверхний

В.Г. Бондаренко

С.Г. Бунин, UR5UN

М.П. Власюк

А.М. Зиновьев

А.А. Перевертайло, UT4UM

С.М. Рюмик

Э.А. Салахов

А.Ю. Саулов

Е.Т. Скорик

Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А

Для писем:

а/я 50, 03110, Киев-110, Украина

тел.: (044) 291-00-29

ra@sea.com.ua

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

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

В.В. Моторный, директор,

тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,

А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua

Ю.В. Сухоруков, верстка

С.В. Латыш, реклама,

тел.: 291-00-30, lat@sea.com.ua

С.А. Ковалевская, подписка и реализация,

тел.: 291-00-29, sveflana@sea.com.ua

Подписано в печать: 28.02.2013 г.

Дата выхода номера: 10.03.2013 г.

Формат 60х84/8. Усл. печ. лист. 7,54

Учетн. изд. лист. 9,35.

Подписной индекс через

ДП «Пресса» – 74435, 01567

Общий тираж по странам СНГ –

12 000 экз.

Цена договорная

Отпечатано с компьютерного макета

в типографии «Аврора Принт»

г. Киев, ул. Причальная, 5,

тел.: (044) 550-52-44

Реферируется ВИНТИ (Москва):

Журнал «Радиоаматор», Киев.

Издательство «Радиоаматор»,

Украина, г. Киев, ул. Краковская, 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.

СОДЕРЖАНИЕ

- 2 УМЗЧ + ЗУ для электронной книги А. Бутов
- 7 Устройство, диагностика неисправностей и ремонт цифровых
СТВ ресиверов BIG SAT BS-S 501 Xtra и GLOBO 4100C В. Фёдоров
- 10 Аналоговые межблочные и акустические кабели.
Мифы и реальность А. Петров
- 14 Универсальный УМЗЧ А. Кашкаров
- 15 Распространенный ИБП DVD-проигрывателей фирмы Samsung И. Безверхний
- 18 Двухполярный сетевой импульсный блок питания ± 24 В/190 Вт М. Капитанов
- 22 Адаптер для питания ноутбука от бортовой сети автомобиля А. Усков
- 24 8 схем реле времени на микросхемах В. Коваленко
- 26 Ограничитель мощности для паяльника без термопары Б. Штаркер
- 28 Особенности и ремонт телевизоров на процессорах
семейства TMPA88xx фирмы TOSHIBA Р. Корниенко
- 31 Принципиальная схема ИБП DVD-проигрывателей фирмы Samsung DVD511, DVD611
- 32 Принципиальная схема телевизионного шасси S2E фирмы Toshiba
- 34 Принципиальные схемы электронных часов на MC KA1016XL1 с люминесцентным
индикаторе типа ИВЛ1-7/52 и со светодиодным индикатором с ОК типа LFD5222
- 35 Устройство для проверки электронных спидометров Д. Карелов
- 36 Модернизированный акустический автомат-светильник
с повышающим драйвером А. Одинец
- 39 Простой усилитель термопары А. Милевский
- 41 Простой кухонный таймер на ATtiny2313 И. Шевченко
- 44 Светодиодные ленты SEA™ – революция в дизайнерских решениях Ю. Троцко
- 46 M41TC8025 – часы реального времени с рекордно низким
энергопотреблением от STMicroelectronics В. Ничик
- 47 Генератор для проверки телефонных линий В. Мельничук, Е. Бочарников
- 48 SIM900-EVB Kit, или GSM-модули четыре года спустя С. Рюмик
- 52 Радионяня, или передатчик для младенца В. Мельничук
- 54 Бюллетень КВ + УКВ А. Перевертайло
- 58 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей
- 60 Визитные карточки
- 62 Электронные наборы и приборы почтой
- 64 Техническая литература

Дорогие друзья!

Настала календарная весна. Наши читатели только что поздравили любимых и просто знакомых женщин с праздником 8 Марта, и сами получили подарок – выпущен из печати и доставлен подписчикам №3 нашего журнала.

Мы хотим отдельно поздравить наших читательниц с самым весенним праздником, пожелать им счастья, мира, здоровья и много радости. В первую очередь для них мы публикуем статью Ивана Шевченко «Простой кухонный таймер на ATtiny2313». Хотя эта статья может быть полезна и интересна и радиолюбителям-мужчинам.

В этом номере есть как минимум три статьи полезных тем, кто занимается ремонтом бытовой радиотелевизионной аппаратуры.

Аудиофилам будет интересна статья А. Петрова «Аналоговые межблочные и акустические кабели. Мифы и реальность», вторая часть которой опубликована в этом номере.

Мы начинаем публиковать новую серию статей Сергея Рюмика, на этот раз по GSM-модулям SIM900 (см. стр. 48).

У нас опять новые авторы. Один из них Александр Милевский написал статью с описанием усилителя для термопар и подпрограмме измерения температуры для микроконтроллеров среднего семейства фирмы Microchip (см. стр. 39). Еще один новый автор Борис Штаркер описал несложное, но очень полезное в домашней мастерской радиолюбителя устройство – ограничитель мощности паяльника (см. стр. 26).

Мы поздравляем всех наших новых авторов с публикацией первой статьи и желаем творческих успехов!

Давно закончилась подписная кампания на первое полугодия 2013 года, но желающие всегда могут оформить подписку на наш, самый недорогой, радиолюбительский журнал, начиная с ближайшего номера, на почте или прямо в редакции. Любые предложения по улучшению нашего журнала принимаются. Присылайте их на адрес редакции: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний



УМЗЧ + ЗУ для электронной книги

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

В статье описана доработка электронной книги «Texet» модели ТВ-840HD, позволяющая значительно улучшить качество её звучания и увеличить время непрерывной работы.

Современные электронные книги с ЖК дисплеем представляют собой многофункциональные мультимедийные устройства, способные не только отображать текстовые файлы в различных форматах, но и показывать фотографии, схемы, воспроизводить звуковые и видеофайлы, могут выполнять функции радиоприёмника, диктофона, электронного переводчика, счётного калькулятора, имеют встроенные игры и календарь.

Недорогая электронная книга «Texet» модели ТВ-840HD имеет цветной ЖК дисплей с диагональю восемь дюймов при разрешении 800х600 пикселей. Это устройство способно воспроизводить видеофайлы множества различных форматов. При отображении фильмов на встроенном ЖК дисплее заряда встроенного аккумулятора ёмкостью 2,8 А·ч хватает примерно на 5 ч работы, при воспроизведении видеофильмов на экране телевизора, подключенного кабелем к электронной книге, заряда встроенного аккумулятора хватает примерно на 10...12 ч. К сожалению, при весе этой электронной книги почти в 0,5 кг, в ней не нашлось места для качественного динамика, поэтому звук встроенной динамической головки тихий и с плохой разборчивостью. Было решено изготовить для этой электронной книги небольшую активную акустическую систему, объединённую с зарядным устройством, с помощью которого можно подзарядить аккумулятор мобильной «читалки» и получить от этого многофункционального устройства более качественный звук.

К сожалению, при исследовании этой электронной книги обнаружилось то, что её общий провод выхода для стереонаушников не является «минусовым» проводом mini-USB гнезда, которое может использоваться как для обмена информацией с компьютером, так и для подзарядки аккумулятора. Кроме гнезда mini-USB эта электронная книга также оснащена специальным гнездом для подключения внешнего зарядного устройства (входит в комплект поставки). Чтобы иметь возможность подключить к электронной книге внешний УМЗЧ и внешнее зарядное устройство, представляющих собой единую конструкцию, был изготовлен преобразователь напряжения, по конструкции аналогичный устройству [1], который обеспечивает гальваническую развязку общего провода УМЗЧ и напряжения питания-заряда 5 В постоянного тока, подаваемого на mini-USB гнездо электронной книги.



Принципиальная схема модуля питания показана на **рис. 1**.

Функционально модуль питания состоит из трёх узлов, смонтированных на трёх платах:

- фильтр напряжения питания сети 220 В переменного тока, состоящий из R1, C1, C2, RU1, L1, L2, FU1;
- платы AC/DC-преобразователя (сетевого адаптера) промышленного изготовления типа HNA120050, с выходным напряжением 12 В постоянного тока при токе нагрузки до 0,5 А;
- импульсного стабилизированного DC/DC-преобразователя напряжения 12 В/5 В, собранного на транзисторах VT1–VT5, импульсном трансформаторе T1 и сопутствующих элементах.

Напряжение сети переменного тока 220 В поступает на импульсный блок питания HNA120050 через замкнутые контакты выключателя SA1, плавкий предохранитель FU1, защитный резистор R1 и LC-фильтр C1L1L2C2. Варистор RU1 защищает устройство от сетевых перенапряжений. Выходное напряжение блока питания 12 В поступает далее через фильтр L3C4. На транзисторный преобразователь напряжения питания поступает через LC-фильтр L4C6C7C8.

DC/DC-преобразователь

Преобразователь напряжения собран по двухтактной схеме на составных транзисторах VT1, VT3 типа 2SD2010. Эти транзисторы имеют встроенные резисторы, защитные диод и стабилитрон. В зависимости от тока нагрузки преобразователя эти транзисторы работают на частоте 15...20 кГц. Конденсаторы C9, C11 демпфирующие. Для самозапуска преобразователя на базы транзисторов VT1, VT3 подаётся напряжение смещения через резистор R9 и обмотки II и II' трансформатора T1. Трансформатор T1 обеспечивает гальваническую развязку между входным напряжением 12 В постоянного тока и выходным стабилизированным напряжением 5 В постоянного тока.

Напряжение переменного тока с обмотки III трансформатора поступает на мостовой выпрямитель, собранный на диодах Шотки VD4–VD7. Конденсаторы C14, C17 сглаживают пульсации

выпрямленного напряжения. Узел стабилизации выходного напряжения выполнен на оптроне U1, стабилитроне VD3, транзисторах VT2, VT4 и резисторах R5, R10, R11, R15, R16. В случае, когда выходное напряжение стремится увеличиться, увеличивается ток через светодиод оптрона U1, что приводит к увеличению тока через фототранзистор оптрона. По этой причине сильнее открываются транзисторы VT2, VT4, которые, шунтируя переходы база-эмиттер VT1, VT3, приводят к уменьшению среднего тока через составные транзисторы, и выходное напряжение преобразователя понижается.

При входном напряжении 12 В, выходном напряжении 5,4 В, КПД импульсного преобразователя составляет около 90% при токе нагрузки 0,5 А. Диоды VD1, VD2 предотвращают повреждение транзисторов VT1–VT4. Резисторы R3, R6 уменьшают шунтирование обмоток II и II'. Светящийся светодиод HL1 информирует о включении устройства в сеть 220 В.

Напряжение 5,4 В постоянного тока через LC-фильтры на дросселях L5, L6, L7 и конденсаторах C14–C18 поступает на USB гнездо, к которому могут быть подключены различные потребители тока постоянного напряжения 5 В: электронная книга, MP-3 плеер, мобильный телефонный аппарат и т.п. Стабилитроны VD9–VD11 защищают подключенную нагрузку от возможных повреждений при

неисправном узле стабилизации выходного напряжения. На биполярном германиевом транзисторе VT5, диодах Шоттки VD8, VD9, резисторах R12, R14 и светодиоде HL2 собран узел подключения к USB гнезду потребителей тока. Применение германиевого транзистора и диодов Шоттки в этом узле позволяет уменьшить падение напряжения до 0,35 В в цепи прохождения тока при потребляемом нагрузкой токе 0,7 А. Резисторы R17, R18 и конденсаторы C19, C20 информируют некоторые автономные устройства о том, что они подключены к USB зарядному устройству. Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU2 защищает преобразователь напряжения и импульсный блок питания от перегрузки.

Внешний вид платы фильтра сетевого напряжения 220 В и импульсного блока питания показаны на **рис.2**. Внешний вид смонтированной платы транзисторного преобразователя напряжения 12 В/5 В показан на **рис.3**.

УМЗЧ

Модуль усилителя мощности звуковой частоты собран на интегральной микросхеме TDA7056B, представляющей собой одноканальный мостовой усилитель мощности с электронной регулировкой громкости. Функциональная схема микросхемы показана на **рис.4**. Эта микросхема имеет выходную мощность до 5 Вт при сопротивлении подключенной нагрузки 8 Ом. Типовой коэффициент

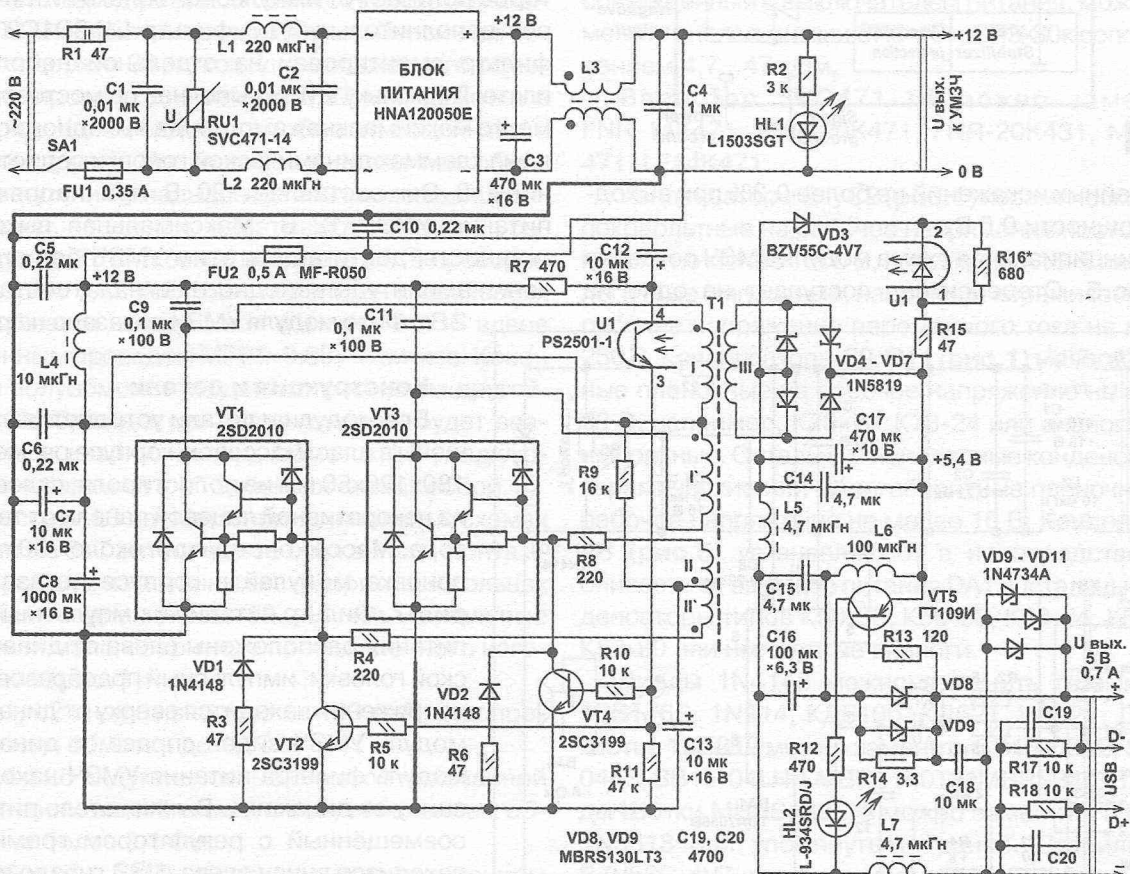


Рис.1

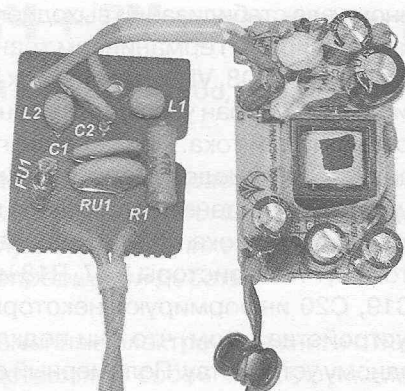


Рис.2

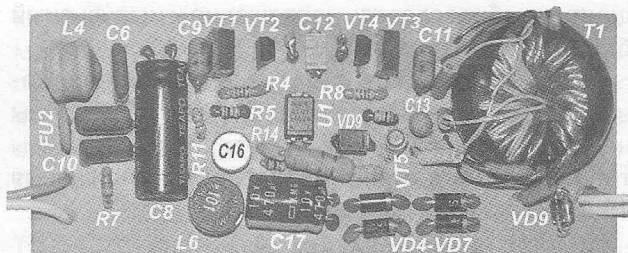


Рис.3

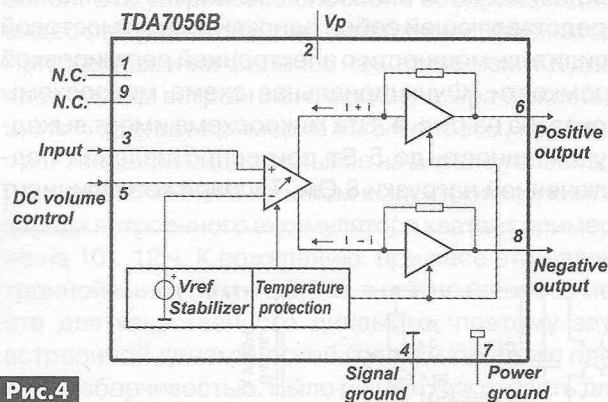


Рис.4

нелинейных искажений не более 0,3% при выходной мощности 0,5 Вт.

Принципиальная схема модуля УМЗЧ показана на рис.5. Стереосигнал поступает на одно из

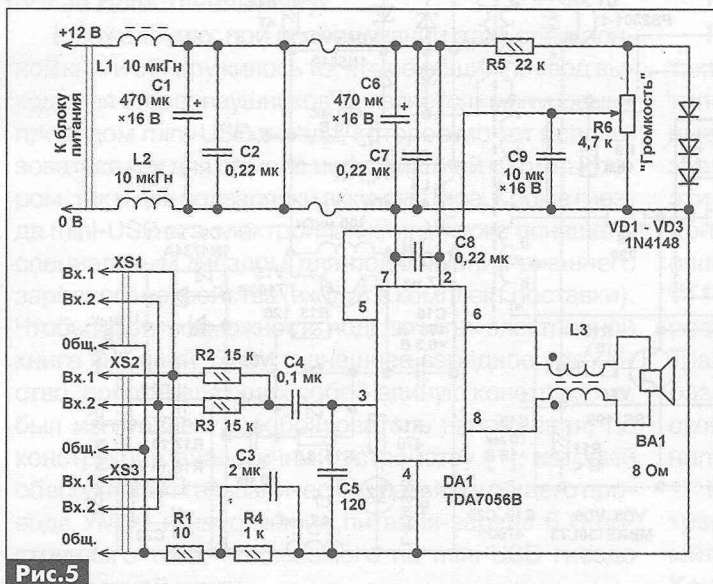


Рис.5

гнезд XS1–XS3. Эти гнезда соединены параллельно, они разной конструкции, что даёт возможность использовать устройство как переходник-удлинитель или подключить стереонаушники. Поскольку УМЗЧ одноканальный, то входной стереосигнал поступает на сумматор, выполненный на резисторах R2, R3. На вход микросхемы звуковой сигнал поступает через разделительный конденсатор C4. Конденсатор C5 предотвращает проникновение на вход DA1 радиочастот. Выходной сигнал поступает на динамическую головку через двухобмоточный дроссель L3. Узел электронного регулятора громкости выполнен на переменном резисторе R6 и параметрическом стабилизаторе напряжения +1,5 В (R5, VD1–VD3). Конденсатор C9 устраняет «шорох» подвижного контакта переменного резистора.

Общий провод УМЗЧ подключается к общему проводу источника звуковых сигналов через защитные резисторы R1, R4 и конденсатор C3. Наличие этих элементов снижает вероятность повреждения мобильного устройства в момент подключения, отключения, эксплуатации УМЗЧ-ЗУ совместно с мультимедийными мобильными устройствами. Следует заметить, что производители мобильных устройств обычно не обеспечивают качественную защиту своих изделий от внешних воздействий электрического характера. Конденсаторы C6, C7, C8 – блокировочные по цепи питания DA1.

Модуль УМЗЧ питается напряжением +12 В, которое получает от импульсного блока питания через дополнительный LC-фильтр L1L2C1C2. Этот фильтр смонтирован на отдельной небольшой плате. Поскольку УМЗЧ выполнен по мостовой схеме, то максимальная амплитуда выходного сигнала на клеммах динамической головки сопротивлением 8 Ом составляет 20 В при напряжении питания УМЗЧ 12 В. Максимальная выходная мощность, достигаемая этим УМЗЧ без ограничения амплитуды выходного сигнала, составляет 2 Вт. Фото модуля УМЗЧ показано на рис.6.

Конструкция и детали

Все модули и детали устройства размещены в пластмассовом корпусе размерами 180x120x50 мм из полистирола, склеенном из декоративной лицевой панели от телевизора. Масса конструкции около 750 г. Компоновка модулей в корпусе показана на рис.7. Фильтр питания и импульсный блок питания расположены слева от динамической головки, импульсный преобразователь напряжения находится сверху от динамика, модуль УМЗЧ виден справа от динамика, модуль фильтра питания УМЗЧ находится снизу от динамика. Выключатель питания, совмещённый с регулятором громкости, находится внизу слева, USB гнездо и одно из входных гнезд УМЗЧ находятся внизу в

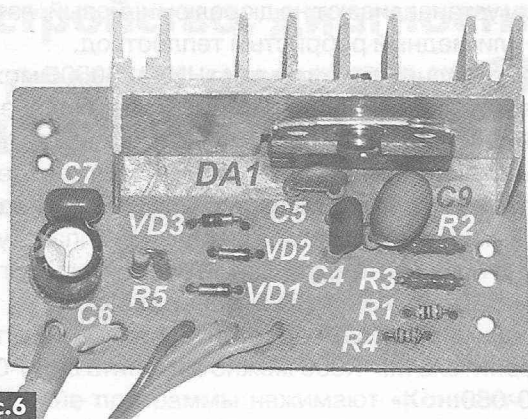


Рис. 6

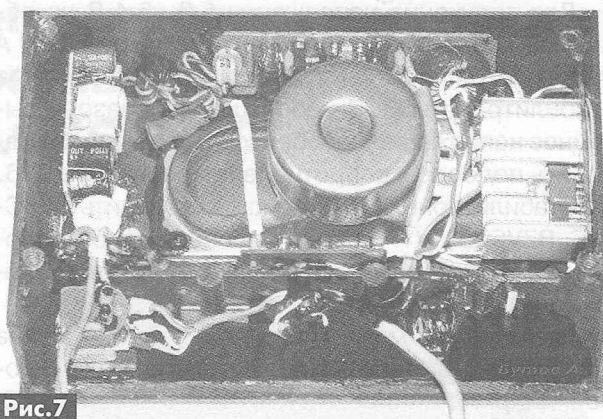


Рис. 7

центре. Внешний вид устройства в сборе, совместно с работающей электронной книгой ТВ-840HD, воспроизводящей художественный фильм, показан на **фото** в начале статьи. Светодиод HL2 виден слева от USB гнезда, а светодиод HL1 – сверху от регулятора громкости.

Самая ответственная деталь конструкции – импульсный трансформатор T1. Для его изготовления применяется кольцевой сердечник K20-12-12 из феррита 2000НН. На кольцо острым напильником делаются на всех гранях диаметрально противоположные надпилы, после чего кольцо (для получения немагнитного зазора) разламывают на две примерно равные части и склеивают клеем «Квинтол» или БФ. Время сушки двое суток при комнатной температуре, на это время кольцо должно быть стянуто резинкой. Перед укладкой обмоток кольцо обматывают ПВХ изолянтной или лакотканью. Первичная обмотка содержит 38 витков вдвое сложенного обмоточного провода диаметром 0,27 мм, намотка в один ряд. Конец одной полуобмотки соединяют с началом другой. После намотки первичных обмоток, поверх них укладывается 2–3 слоя изоляционной ленты, после чего наматывают обмотку III, состоящую из 26 витков литцендрата из 18 проводов диаметром 0,13 мм. Намотка в один ряд. Поверх этой обмотки наматывают обмотки II и II' вдвое сложенным проводом МГТФ-0,03 – 8 витков. Конец одной полуобмотки соединяют с началом другой. Если преобразователь напряжения не будет возбуждаться, крайние выводы обмоток II, II', подключенные к базам VT1, VT3, меняют между собой.

Дроссели L3 на обеих принципиальных схемах состоят из 5–7 витков вдвое сложенного монтажного провода, намотанных на ферритовых кольцах с внешним диаметром 12...16 мм. Остальные дроссели малогабаритные промышленного изготовления (**рис. 1**):

- L1, L2 индуктивностью от 100 мкГн с сопротивлением обмотки до 10 Ом;
- L4 и L6 индуктивностью близкой к указанной на принципиальной схеме, с сопротивлением обмоток не более 0,1 Ом;
- L5 и L7 – SMD дроссели с сопротивлением обмоток не более 0,02 Ом.

Дроссели L1, L2 в схеме на **рис. 5** индуктивностью от 10 мкГн с сопротивлением обмоток не более 0,05 Ом. На месте однообмоточных дросселей удобно применять дроссели промышленного изготовления, намотанные на H-образных ферритовых сердечниках. Обилие дросселей в этой конструкции не слишком усложняет устройство, но значительно повышает помехозащищенность подключенных к конструкции мобильных мультимедийных аппаратов и снижает риск их аппаратного или программного повреждения.

Постоянные резисторы типов C1-4, C1-14, C2-23, МЛТ, РПМ и другие аналогичные общего применения. Резистор R1 в схеме **рис. 1** желательно установить невозгораемый Р1-7-2 или импортный разрывной. Переменный резистор СП3-33-20, совмещенный с выключателем питания, можно заменить аналогичными СП3-12к, СП3-30к сопротивлением 4,7...47 кОм.

Варистор SVC471-14 можно заменить FNR-14K471, FNR-20K471, FNR-20K431, MYG20-471, LF14K471.

Конденсаторы C1, C2 (**рис. 1**) керамические высоковольтные на рабочее напряжение постоянно-го тока не менее 1000 В, например, К15-5 или аналогичные импортные, например, керамические на рабочее напряжение переменного тока не менее 250 В. Конденсаторы C9, C11 (**рис. 1**) малогабаритные плёночные на рабочее напряжение не менее 63 В, например, К73-17, К73-24 или аналогичные импортные. Остальные неполярные конденсаторы керамические или малогабаритные плёночные на рабочее напряжение не менее 16 В. Конденсатор C8 (**рис. 5**) устанавливают в непосредственной близости от выводов питания DA1. Остальные конденсаторы типов К50-35, К50-68, К50-24, К53-19, К53-30 или импортные аналоги.

Диоды 1N4148 можно заменить любыми из 1SS176S, 1N914, КД510Б, КД521, КД522. Диоды Шотки 1N5819 можно заменить SB10-05A2, SB10-04A3, SB16-04LHP, MBRS140T3, MBRS340T3. Диоды Шотки MBRS130LT3 можно заменить 1N5817, 1N5818 или упомянутыми ранее. Стабилитрон BVZ55C-4V7 можно заменить 1N4732A, TZMC-4V7 и другими аналогичными маломощными.



Для получения напряжения 5,3...5,4 В на обкладках конденсатора С17 при токе нагрузки 0,1 А может потребоваться подбор типа и экземпляра стабилитрона VD3. В небольшом диапазоне выходное напряжение преобразователя можно установить подбором сопротивления резистора R16.

Стабилитроны 1N4734А можно заменить TZMC-5V6, BZV55C-5V1. На время проверки работоспособности преобразователя напряжения эти стабилитроны временно отключают.

Светодиоды можно установить любого типа непрерывного свечения без встроенных резисторов, например, из серий КИПД21, КИПД40, L-63. Оптрон PS2501-1 можно заменить EL817, PC817, LTV817, PC123. Составные транзисторы 2SD2010 можно попробовать заменить отечественными из серии КТ972 с буквенными индексами А, В, Г. Вместо транзисторов 2SC3199 подойдут любые из серий 2SC3330, SS9014, КТ315, КТ3102, КТ645. Миниатюрный германиевый р-п-р транзистор ГТ109И можно заменить любым из этой серии или транзистором с более крупным корпусом из серий ГТ322, МП25, МП26, МП39–МП42. Желательно подобрать экземпляр транзистора с наименьшим напряжением насыщения перехода база-эмиттер. Вместо микросхемы TDA7056В можно установить TDA7056А, но эта микросхема имеет меньшую максимальную выходную мощность (3 Вт) и рассчитана на подключение к нагрузке сопротивлением 16 Ом. Микро-

схему устанавливают на дюралюминиевый, латунный или медный ребристый теплоотвод.

Импульсный блок питания HNA120050Е можно заменить любым малогабаритным на выходное напряжение 12...13 В, рассчитанным на ток нагрузки не менее 0,5 А. Он приобретается в отделах магазинов, торгующих зарядными устройствами, сетевыми адаптерами для мобильной аппаратуры. Можно применить импульсный блок питания от видеомagneитофона или DVD-плеера [2].

Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель MF-R050 можно заменить LP60-050, LP30-050.

Стандартное USB гнездо расположено на передней панели корпуса. Его металлический корпус электрически соединён с «минусовым» выводом этого гнезда. Динамическая головка любая широкополосная с паспортной мощностью не менее 5 Вт, с сопротивлением катушки 8...16 Ом. Следует учитывать, что для современных динамических головок обычно указывают максимальную кратковременную мощность.

Литература

1. Бутов А.Л. Преобразователь напряжения для карманного плеера // Радиоаматор. – 2009. – №11. – С.11–14.
2. Бутов А.Л. УМЗЧ 2х4 Вт с импульсным питанием // Радиоаматор. – 2009. – №10. – С.2–5.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОСВЕТИТЕЛИ на пантографе с линзой

Профессиональный осветитель 8066DC-3

на пантографе с
круглой линзой из
стекла диаметром 12 см

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

Профессиональный осветитель 8069DC-3 / 8069DC-5 на пантографе с прямоугольной линзой из стекла

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



СЭА

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

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

Устройство, диагностика неисправностей и ремонт цифровых СТВ ресиверов BIG SAT BS-S 501 Xtra и GLOBO 4100C

Василий Фёдоров, г. Липецк

(Окончание. Начало см. в РА 12/2012, РА 1/2013 и в РА 2/2013)

В окне программы нажимают «Коннект» для связи с ресивером. При этом должен появиться лог, показанный на **рис. 12,б**. Лог свидетельствует о том, что определился процессор, флеш-память и режим работы с ней. Если в логе отсутствует IMPCODE, выдаётся сообщение об отсутствии процесса вхождения в отладочный режим, то необходимо проверить питание ИМС U1. Проверяют частотомером наличие образцовых колебаний 27 МГц на кварцевом резонаторе Y1. Если колебания в норме, пропаивают горячим воздухом U1. Запускают коннект программой EJTAG_TT, если сообщение прежнее, требуется замена ИМС U1. Ошибка конфигурирования SDRAM свидетельствует о некачественной пайке U3 или её выходе из строя. Таким образом, отсутствие ошибки определения процессора – необходимое условие дальнейшего тестирования ресивера.

Корректное определение памяти является дальнейшим условием функционирования программы в режиме восстановления ПО. Если FLASH память не определяется, проверяют её связи с U1. Если они в норме, U4 заменяют. В случае правильного определения FLASH Base адреса, режима работы и её размера, начинают попытку программирования. Для этого нажатием на «Стереть флеш» полностью стирают U4, о чём будет выдано сообщение программой. Если снова нажать на «Коннект», в строке «Первые 16 байт флеш» появятся 16 значений FFh. При неудачном стирании FLASH память заменяют.

Далее приступают к записи загрузчика в BOOT сектора. Загрузчик состоит из четырёх файлов, которые можно взять из архива BIG SAT BS-S 501 Xtra BOOT.zip [1]. В имени каждого файла указано смещение, которое указывается в соответствующем окне программы при записи, т.е. при записи файлов 000000.bin нужно указать смещение 000000, 0B0000.bin – 0B0000 и т.д. (Длину файла при записи указывать не обязательно.) Записывают последовательно четыре файла. На это уйдёт приблизительно 7...10 мин (**рис. 12,в**). Пробуют произвести коннект с компьютером. В полученном логе в строке «Первые 16 байт флеш» появятся 16 значений, указанных на **рис. 12**. Если они остались прежними, требуется замена U4.

Если запись произведена успешно, устанавливают перемычку JP1 и вновь включают реси-



вер. На передней панели должен мигнуть два раза зелёный светодиод и загореться красный. (У 4100C на индикаторе должна появиться надпись ASH.) Это свидетельствует о том, что загрузчик установлен успешно, и далее ПО можно прошить через интерфейс RS-232.

Известны случаи, когда программа сообщала об успешной установке загрузчика, но при этом ресивер не входил в коннект по интерфейсу RS-232. В таком случае нужно считать программой EJTAG_TT записанные четыре файла загрузчика. (При этом в окне смещение нужно установить соответствующее значение, как и при записи, а в окне длина – значение 10000 для 1, 2 и 4 файлов и 30000 для третьего.) Процесс считывания происходит дольше. После этого необходимо сравнить считанные файлы hex-редактором с эталонными. Если они отличаются, U4 необходимо заменить. В случае их тождественности проверяют электрические связи U1 и U3 и, если они в норме, заменяют последнюю.

Встречались отдельные экземпляры ресиверов, работоспособность которых восстанавливалась перепрограммированием всей FLASH памяти программой EJTAG_TT полной прошивкой. Время программирования при этом занимает около 40 мин.

При программировании следует помнить о том, что в его процессе категорически запрещается выключать как компьютер, так и восстанавливаемый ресивер, во избежание возможности выхода их аппаратной части из строя.



Аппаратные неисправности ресиверов и их устранение

1. Неисправности, связанные с выходом из строя источника питания

Отсутствует включение ресивера в дежурный режим, индикаторы на передней панели не светятся. При включении перегорают предохранитель F1.

Прежде всего необходимо проверить исправность элементов MOV1, D1–D4, U1, DZ1 (рис.7). (При этом следует помнить о необходимости проверки всех указанных элементов, так как возможен одновременный их выход из строя.) После замены замеряют выходные напряжения и убеждаются в отсутствии сильного нагрева U1.

Ресивер не включается в дежурный режим, индикаторы на передней панели не светятся. Предохранитель F1 цел.

Измеряют вторичные цепи на предмет короткого замыкания (сопротивление между выходными линиями источника питания (разъём J1) и корпусом). Низкое сопротивление (несколько Ом) указывает на пробой соответствующего выпрямительного диода Шотки. Если короткое замыкание во вторичных цепях отсутствует, то необходимо проверить схему первоначального запуска/питания U1. Как правило, дефект устраняется путём замены R5, C8. Встречаются также случаи выхода из строя самой ИМС U1. Также к подобному дефекту приводит неисправность схемы стабилизации напряжения U2, U3, C33. Для устранения дефекта их нужно заменить заведомо исправными. Нередко встречаются случаи холодной пайки или обрыва диода D8, причём в «холодном» состоянии он «прозванивается» как исправный.

Ресивер не включается в дежурный режим, индикаторы на передней панели мерцают.

Контроль напряжений на выходе источника питания хаотически изменяются, либо сильно занижены, причём при отключенной основной плате, возможно, они придут в норму. Обычно данный дефект возникает при выходе из строя одного из элементов стабилизации U2, U3, либо одной из фильтрующих ёмкостей во вторичных цепях питания (довольно часто по линии +3,3 В).

2. Неисправности, связанные с выходом из строя основной платы

Ресивер не выходит из дежурного режима, индикаторы на передней панели не светятся. При отключении основной платы источник питания выдаёт требуемые напряжения. Замена источника питания аналогичным, заведомо исправным, приводит к подобным симптомам.

Изначально необходимо проверить линии питания на предмет короткого замыкания на корпус устройства. При его наличии можно утверждать о пробое одного или нескольких полупроводниковых приборов (ИМС), подключенных к этим цепям. Проверяют работоспособность ИМС стабилизатора +1,8 В U7 питания ядра процессора U1 на основной плате. Если дефект усматривается в цепи +3,3 В, и поскольку к ней подключены несколько ИМС, очень важно выявить из них неисправный. Косвенными признаками выхода из строя элемента может служить вздутие, обугливание, уничтожение его корпуса. Если внешне эти признаки не выявлены, то вышедший из строя элемент можно определить путём исключения. Контролируют сопротивление между цепью питания и корпусом, выпаивают L3, убеждаясь в целостности U3. ИМС U1 можно проверить, выпаивая микropредохранители FB1, FB5. Выявив дефектный элемент, его заменяют.

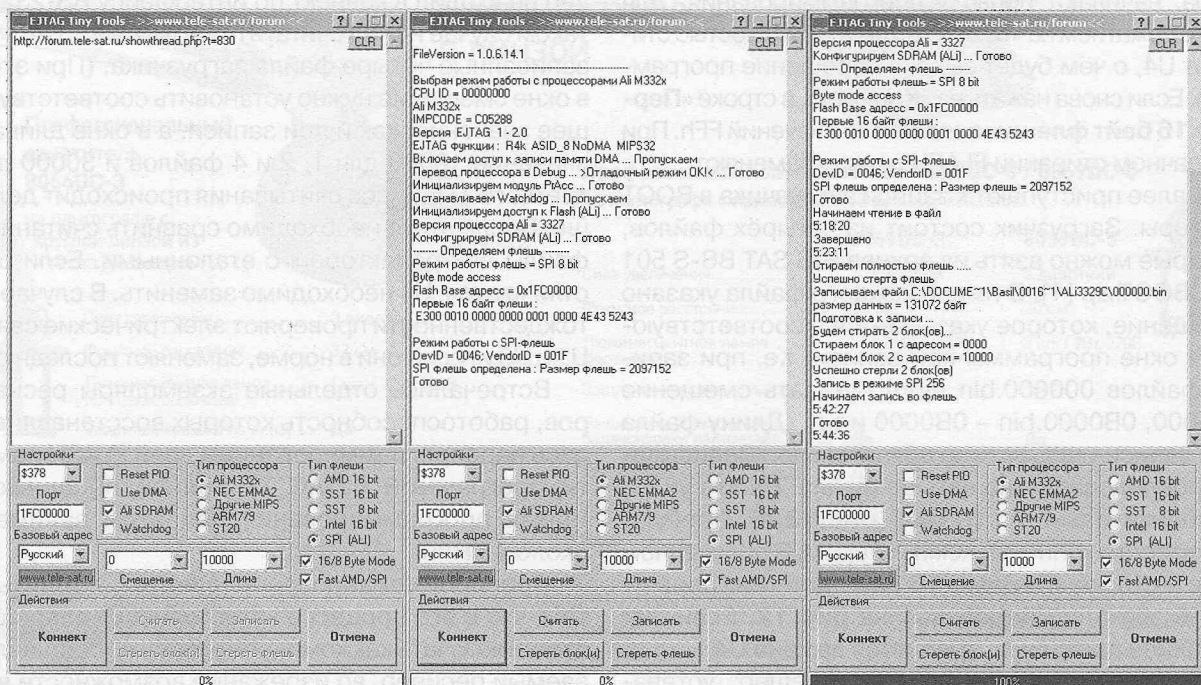


Рис. 12

Ресивер не выходит из дежурного режима. Напряжения питания в норме.

Проверяют сигнал сброса на выводе 86 ИМС U1, а также наличие импульсов тактовой частоты 27 МГц высокочастотным осциллографом на выводах резонатора Y1. (Примерные осциллограммы приведены в [2].) Если импульсы отсутствуют или значительно отличаются по частоте от номинальной, проверяют работу узлов задающего генератора. Часто работа задающего генератора некорректна ввиду неисправности кварцевого резонатора Y1.

Осциллографом проверяют сигнал тактирования динамического ОЗУ на выводе 38 U3, а также наличие сигнал выбора кристалла FLASH памяти CS вывод 1 U4. Если они не в норме, пропаивают U1, U3, U4 горячим воздухом. Если при этом дефект не устранён, заменяют U4, прошив её эталонной прошивкой через EJTAG интерфейс.

Повторно включают тюнер. В случае нового проявления дефекта, заменяют процессор U1. Перед установкой процессора проверяют целостность дорожек между ним, ОЗУ и FLASH памятью.

Ресивер включается из дежурного режима, на передней панели номер принимаемой программы, звук имеется, изображения нет.

Указанные симптомы свидетельствуют о нарушении работы буферных видеоусилителей. Осциллографом производят проверку ПЦТВ и компонентных сигналов на L4–L7. Если они отсутствуют, либо сильно занижены, измеряют сопротивление между указанными элементами и общим проводом ресивера. Если проверка показывает короткое замыкание, заменяют ИМС U1. При наличии сигналов на выходе индуктивностей проверяют Q2–Q6 на отсутствие пробоя, а также на обрыв ограничительные резисторы в цепях эмиттеров указанных элементов. Пробой выходных цепей тюнера происходит обычно при неправильной их эксплуатации и «горячем» подключении ТВ приёмника к ресиверу.

Ресивер включается, OSD-графика есть, звук и изображение отсутствуют индикатор уровня принимаемого сигнала показывает его отсутствие.

Проверяют напряжение питания +3,3 В модуля TUN2, а также SDA и SCK на его выводах 8 и 9. Если они в норме, для восстановления работоспособности селектора используют рекомендации [2]. При отсутствии управляющих сигналов контролируют связи модуля и ИМС U1. При необходимости пропаивают U1.

Ресивер включается, OSD-графика есть, звук и изображение отсутствуют, индикатор уровня принимаемого сигнала показывает его отсутствие.

В случае проявления данного дефекта, необходимо проконтролировать прохождение сигналов I и Q от модуля TUN2 до процессора U1. Необходимо проверить качество пайки резисторов в цепях их соединения, которое зачастую нарушается в результате попадания влаги в район размещения

TUN1 на плате по кабелю снижения, и при их нарушении пропасть.

Производство ресиверов и их качество

Как уже указывалось ранее, официально считается, что производителем BS-S 501 является западногерманская фирма GOLDEN INTERSTAR GmbH. Однако фирма никогда не имела собственных производственных мощностей на территории ФРГ. Ресиверы производились на территории Китая, а вся деятельность GI сводилась к логистической функции. В конце 2000-х годов качество реализуемых GI ресиверов (особенно линейки BIG SAT) оказалось на довольно низком уровне. Это привело к перепродаже и ряду реструктуризаций фирмы, которая в настоящее время носит название CYNEXTRA GmbH [3]. Анализ сайта показывает то, что на нём нет полных данных о самой компании, кроме того, у компании отсутствует техническая поддержка продукции. Это свидетельствует о том, что вся тяжесть технического обслуживания продукции под маркой BIG SAT возлагается на продавца данного оборудования, осуществляющего реализацию на территории стран СНГ. В настоящее время в мире под брендом GOLDEN INTERSTAR рядом фирм продаётся несколько моделей спутниковых ресиверов. Однако их качество явно не соответствует заявленному, а местом их производства является КНР.

Практически аналогичная ситуация существует с ресиверами модели 4100C. Первоначально торговая марка GLOBO была зарегистрирована на территории ФРГ. Суть «производства» ресиверов также сводилась к схеме, задействованной GI GmbH: в страну возились комплектующие из КНР (основная плата, источник питания, плата панели управления и корпус), а все «манипуляции» фирмы сводились к «отвёрточной» сборке. Для снижения налогов впоследствии в Польше был открыт филиал компании GLOBO POLSKA, которая стала правообладателем торговой марки GLOBO после процесса банкротства материнской фирмы.

Доказательством «родственности» ресиверов BS-S 501 и 4100C является использование в них абсолютно идентичных узлов. Разница заключается лишь во внешнем отличие корпусов. В настоящее время, в результате конфликта между GLOBO POLSKA и её бывшем украинским дистрибьютором фирмой «Куді», осуществлявшей реализацию продукции на западной территории СНГ, ситуация с принадлежностью марки GLOBO окончательно запуталась. Фирма «Куді» выпускает аппараты собственного «производства», польская фирма – своего под марками OPTICUM и DIGITAL. Как следствие, установить юридически страны-изготовители реализуемых в торговле ресиверов довольно затруднительно.

Литература

3. <http://www.cynextra.com>



Аналоговые межблочные и акустические кабели. Мифы и реальность

Александр Петров, г. Минск

(Продолжение. Начало см. в РА 2/2013)

«Точно передает только сцену, все остальное меняется. Тональный баланс становится теплее, бас – менее плотным, звона ощутимо меньше. Эффект проявляется не на каждой фонограмме». В итоге и этот кабель получает высокий бал.

«Кабель приближает удаленные источники, стереопанорама раздвигается, бас получается более гладким». Кабель получает наивысшую оценку.

«На верхах не возникает колкости, заметна лишь мягкая подкраска». Кабель также получает положительный отзыв. *Чего только не насочиняют в попытке продвигать на рынке свою продукцию.*

Не факт, что эти кабели, вносящие ту или другую отсебятину, будут вести себя точно также в любой другой аудиосистеме. На форумах по «шнурковщине» можно встретить и такое: кабель с первого прослушивания очень понравился, написаны самые восторженные отзывы. Через несколько постов, тот же автор пишет, что через несколько дней полностью разочаровался в кабеле, что первое впечатление оказалось обманчивым. А может он его просто «перепрогрел»?

Прогрев кабелей

Одни фирмы указывают, что их кабели не нуждаются в прогреве, другие указывают оптимальный срок прогрева в часах, а некоторые в неделях. Причем предупреждают пользователя, что если после прогрева вы не будете пользоваться ими некоторое время, то прогрев придется делать с нуля. Под прогревом обычно понимают стабилизацию свойств диэлектрика кабеля, которая наступает по истечении определенного времени его непрерывного использования. При этом диэлектрик оказывает минимальное влияние (свойственное для данного диэлектрика) на передаваемый сигнал. Что можно сказать о таких кабелях? Это кабели низкого качества.

Другие фирмы указывают, что их кабели не нуждаются ни в каком прогреве. Очевидно, в таких кабелях приняты эффективные меры по минимизации влияния диэлектрика на свойства кабеля. Известно, что лучший диэлектрик – это вакуум или для реальных кабелей просто воздух. Сведение к минимуму влияния диэлектрика сводится выбором материала диэлектрика с минимальным тангенсом потерь (тефлон, полиэтилен, полипропилен, полистирол, каптон), улучшением его свойств с помощью вспенивания, а также сведением к минимуму поверхности контакта диэлектрика с по-

верхностью проводника, например, по нескольким тонким линиям вдоль проводника, как это делает фирма AudioQuest (США).

В Интернете можно найти оригинальные конструкции самодельных кабелей, в которых с целью уменьшения контакта с диэлектриком в качестве последнего используется рыболовная леска, навитая с определенным шагом вокруг предварительно отполированного и покрытого тонким слоем лака одножильного медного проводника, геометрия рассмотрена у фирмы Nordost (США). Таких проводников берут 4: два по диагонали спаривают как сигнальный, два других – как общий провод, и все это затягивают в термоусадочную трубку. В результате такие кабели, по утверждению автора, дают фору многим именитым брендам, что неудивительно, так как это очень грамотная конструкция, в которой электромагнитное влияние проводников прямого и обратного провода нейтрализует друг друга. Отталкивание противоположно расположенных проводников в сечении кабеля (например, вертикально) одного направления компенсируется притягиванием проводников обратного провода (боковыми), и наоборот.

Направленность кабелей

Некоторые фирмы объясняют направленность своих кабелей «диодоподобными» свойствами использованных проводников, которые, несмотря на чистоту бескислородной меди 99,999% (5 и более девяток), они получили в результате вытяжки или проката. Что можно сказать о таких кабелях? Эти кабели также следует отнести к категории низкого качества, раз производители не предприняли никаких мер по устранению этого недостатка. Что значит «направленные свойства» кабеля для переменного тока, каким является звуковой сигнал? Там что, в самом деле происходит детектирование звуковых сигналов на микроуровне? А при детектировании в одной аудиосистеме положительной полуволны приводит к улучшению звучания, а при детектировании отрицательной полуволны – к противоположному результату, а в другой системе все может быть наоборот?

По этому поводу при обсуждении этой проблемы можно встретить высказывания шутников типа: «производители не могли пропустить через кабель высокое напряжение, чтобы «убить» все диоды?». Если верить информации по приведенным в Интернете фотографиям, такие производители тоже есть – они подвергают свои кабели разрядам высоковольтной дуги.

Некоторые авторы объясняют направленные свойства проводников шероховатостью поверхности, полученной в результате вытягивания через фильеры, в результате которого на поверхности проводника получаются односторонние задиры. Тогда, если не приняты меры по шлифовке поверхности проводников (например, некоторые фирмы это делают в среде жидкого азота с помощью ультразвука в течение 4-х суток), движение электронов по поверхности проводника напоминает езду на автомобиле по неровной дороге (рис.3). Причем если в одном направлении машина может спрыгивать с шероховатостей, как с трамплина, то в противоположном направлении езда затруднена: то и дело машина упирается в непреодолимый барьер. Очевидно, что проводники, полученные по технологии монокристалла, менее подвержены этому недостатку.

Совсем другая причина направленности может быть у RCA-кабеля, который выполнен из кабеля, аналогичного микрофонному, когда одна жила используется как сигнальный провод, вторая – как общий. При этом экран распаивается на корпус разъема с одной стороны, который и рекомендуется подключать к источнику сигнала.

Аналогичная ситуация и с кабелями, которые имеют двойной экран, изолированный друг от друга. Внутренний экран используется как обратный провод, а внешний распаивается на корпус разъема только с одной стороны.

С направленностью силовых кабелей дело доходит до абсурда: некоторые «аудиофолы» даже силовые кабели выслушивают на направленность. На самом деле, переверачивая вилку сетевого шнура, мы подаем фазу либо на начало первичной обмотки, либо на ее конец. Если нулевой провод сети оказывается подключенным к концу обмотки, то последний слой первичной обмотки трансформатора служит своего рода экраном. Если блок питания выполнен неудачно и есть наводки от трансформатора (например, недостаточно витков в первичной обмотке трансформатора), то такое переключение может положительно сказаться на снижении уровня фона и сетевых помех, но никак не связано с направленностью проводов.

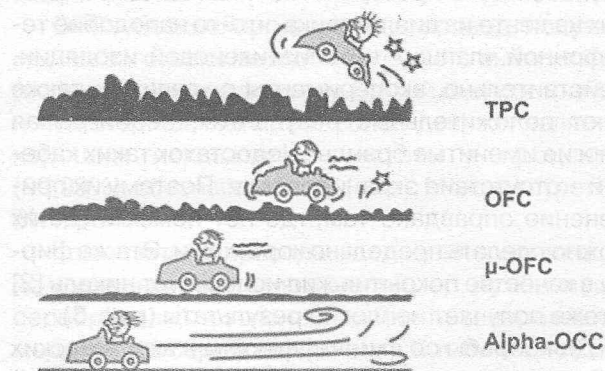


Рис.3

Скин-эффект

Скин-эффект является частным случаем эффекта близости. Амплитуда синусоидального тока в толстом проводнике уменьшается экспоненциально от поверхности с фазовой задержкой в один радиан на «глубину скин-слоя». Глубина скин-слоя определяется как расстояние ниже поверхности, где плотность тока уменьшается на $1/e$ (e – основание натурального логарифма) от значения на поверхности. Из-за уменьшения зоны проникновения от времени глубина скин-слоя изменяется обратно пропорционально квадратному корню от частоты.

Для медной проволоки толщина скин-слоя в зависимости от частоты выглядит следующим образом: 60 Гц = 8,5 мм, 1 кГц = 2,09 мм, 10 кГц = 0,66 мм, 100 кГц = 0,21 мм.

Некоторые авторы утверждают, что этот эффект вопреки теории начинает ощутимо проявлять себя, начиная с частоты 4 кГц. Я бы сказал, что даже на более низких частотах.

Приведу пример из практики. Стояла задача сделать устройство с регулируемым током КЗ от 10 до 1000 А. Предварительные расчеты показали, что с учетом переходного сопротивления контактов пускателей и автоматических выключателей для этого достаточно сделать инвертор мощностью 2 кВт с выходным напряжением 2 В. Под руками оказался трансформатор 500 Вт, 50 Гц. Было решено для опытного образца использовать его, сделав частоту преобразования 220 Гц и, тем самым, повысить его мощность в 4 раза (сердечник трансформатора это позволял). Каково же было удивление, когда, закоротив выход двумя медными кабелями длиной по 80 см и почти в руку толщиной, мы получили всего 150 А вместо 1000 А. Даже если отбросить от меандра 30% высших гармоник (частоты до 2 кГц), мы должны были получить хотя бы 700 А. Такое ощущение, что крутыми фронтами сигнала ток вытеснялся на поверхность кабеля и назад уже не возвращался, продолжая течь по поверхности в направлении продольного электрического поля. Чтобы не сорвать сроки сдачи опытного образца, пришлось выпрямить выходное напряжение 40 шт. 30-амперных диодов с двукратным запасом по току. При этом выпрямитель был размещен максимально близко с трансформатору и соединен с его вторичной обмоткой целым пучком параллельных проводов. В результате, потеряв около 0,8 В на диодах, мы получили устройство, выдававшее в режиме генератора тока постоянный ток от 10 до 600 А с плавной регулировкой.

Известно, что для борьбы со скин-эффектом в радиотехнике используют литцендрат. Оказывается и здесь не все так просто. Добротность индуктивностей с ростом количества жил в литцендрате растет только до определенного их количества. Начиная с некоторого количества, дальнейшее



приращение жил вопреки ожиданиям ведет к противоположному результату. Поэтому, чтобы получить высокую добротность отвода автотрансформаторной катушки контура, приходилось выполнять ее ленточной из четырех параллельно спаянных литцендратов с количеством жил по 49. Позднее я встретил в литературе объяснение этого феномена. Оказывается и в литцендрате происходит похожее вытеснение тока в крайние проводники, а центральные проводники также оказываются менее нагруженными.

Наиболее известная фирма, использующая в своих кабелях литцендрат, – фирма Cardas (США). Продукция этой фирмы красиво обставлена теорией золотого сечения, в соответствии с которой на центральную жилу, состоящую из нескольких тонких лакированных проводников, поочередно в противоположных направлениях накручиваются слои проводников с постепенным утолщением их диаметра (рис.4). Но при такой конструкции жил кабеля невозможно получить одинаковую длину отдельных проводников, причем внешние проводники, на которые вытесняются высокие частоты, получаются наибольшей длины. В результате такая конструкция кабелей может приводить к дополнительному расслоению звукового сигнала (в него будут вноситься дополнительные фазовые искажения). Тем не менее, при прослушивании таких кабелей находятся как их противники, так и сторонники.

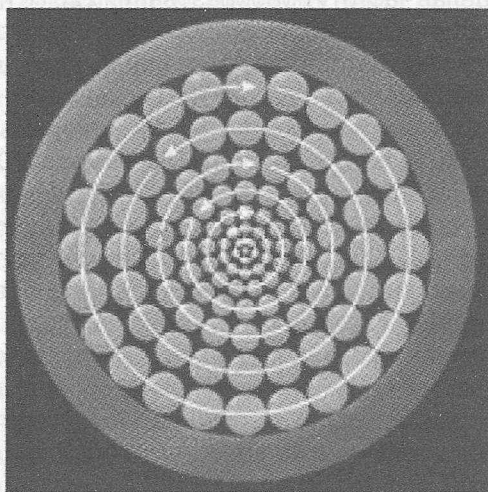


Рис.4

Варианты конструкций межблочных кабелей

«Полый литцендрат» в виде нескольких намотанных на трубчатое основание в две спирали (строго под 90°) индивидуально изолированных медных проводников (межблочные и цифровые кабели) производится фирмой XLO Electric (США). Индуктивность такого проводника минимальна, так как сконструирован он по методу бифилярной навивки. В качестве акустических кабелей используется обычный литцендрат большого суммарного сечения, в более дорогих моделях – тефлоно-

вая изоляция. Такой кабель имеет выраженный звуковой почерк, проявляющийся в исключительной прозрачности и хорошей детализации.

Проводники с посеребренными жилами с успехом используются в коаксиальных цифровых кабелях, в то время как в аналоговых кабелях чаще приводят к отрицательному результату опять же из-за расслоения сигналов.

В отличие от серебрения покрытие медных проводников золотом помимо защиты их от окисления способствует выравниванию плотности тока.

По утверждению президента компании Siltech (Голландия) Эдвина ван дер Клейма, как только импеданс проводника снижается ниже определенной величины, магнитное поле вокруг него исчезает. Такого эффекта можно добиться только со сплавом серебра и чистого золота (до 25%). В качестве диэлектрика в более дорогих моделях эта компания использует каптон, в более дешевых – тефлон. Двойной экран повышает помехозащищенность, выполнен он в виде двойной спирали со смещением на 50%. В качестве внешней оболочки используется полиуретан.

Фирма Cristal Cable также в качестве центрального проводника использует сплав серебра с золотом, но отожженный. В качестве экрана и обратного проводника используется плетеный серебряный экран. В качестве изоляции внутренней жилы используется твердый материал каптон, а в качестве внешней изоляции – тефлон. По мнению разработчиков фирмы при использовании мягких изоляционных материалов звук теряет воздушность, мелкие детали теряют точность. Кабели имеют очень низкие емкость, индуктивность и сопротивление. Это, пожалуй, самые тонкие кабели из всех выпускаемых в мире.

Отдельные фирмы используют для борьбы со скин-эффектом медные трубки, однако получающиеся кабели не практичны в эксплуатации и быстро выходят из строя.

Есть и очень простые решения для межблочных кабелей. Например, разработчики фирмы DNM (США) считают, что скин-эффект в проводниках диаметром до 0,6...0,8 мм не проявляется, и делают кабели из одиночных изолированных проводников, разнесенных в пространстве и как бы закрепленных на ленте из диэлектрика, что-то наподобие телефонной «лапши» в полиэтиленовой изоляции. Действительно, эксперименты с «лапшой» также дают положительные результаты, переигрывая многие именитые бренды. Недостаток таких кабелей – отсутствие экранирования. Поэтому их применение оправдано там, где нет помех и где их можно сделать предельно короткими. Эта же фирма в качестве покрытия жил использует никель [2] и тоже получает неплохие результаты (рис.5).

Для борьбы со скин-эффектом в акустических кабелях некоторые фирмы (Tara Labs и Madrigal) делают их из плоских проводников, мотивируя

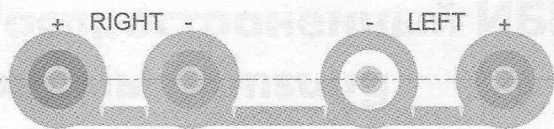


Рис.5

тем, что в плоских проводниках скин-эффект практически не проявляется. Причем одни фирмы, например Goertz (США), размещают две жилы (прямую и обратную) в непосредственной близости друг от друга, что приводит к большой погонной емкости. Но по этому поводу у них есть оправдание: акустическому кабелю большая емкость не страшна, за счет емкости кабель имеет низкое реактивное сопротивление и лучше согласуется с нагрузкой. Другие фирмы, наоборот, подчеркивают, что проводники сильно влияют своим магнитным полем друг на друга (с токами, текущими в одном направлении, отталкиваются, в противоположных направлениях – притягиваются) и стараются разнести проводники как можно дальше во избежание их «звона» и как следствие модуляции параметров и внесения искажений в передаваемый сигнал. Из этих соображений в акустических кабелях необходимо использовать диэлектрики с повышенными механическими свойствами, например, такие как каптон. Другие компании-производители плоских кабелей делают проводники из фольги, расположенной в одной плоскости и удаленных друг от друга до дюйма. Емкость таких кабелей минимальна. Например, фирма Madrigal для акустических кабелей применяет ленту шириной в полтора дюйма (примерно 37 мм), так что кабель из двух таких лент имеет ширину более 80 мм. Иногда шины одной жилы выполняют из рядом расположенных параллельно идущих или переплетенных проводников. Под все решения подводится своя теория, опровергающая теории конкurentов.

Проводники, материалы проводников

OCC – монокристаллическая медь (метод профессора Оно, Япония), провод получаемый с помощью специальной технологии прямо из расплава. Цель – получение длинных (до 125 м) кристаллов меди.

OFC – бескислородная медь, провод, получаемый из заготовки методом холодного вытягивания (волочения) через фильеру. Самый распространённый материал. Четыре и более девяток является хорошим показателем чистоты в процентах (99,99%), обозначается 4N (nine). Можно встретить 6N и более.

Композитные провода, как правило, состоящие из нескольких металлов (например, лужёная, посеребрённая, позолоченная или никелированная медь, сплав серебра и золота). Комбинацией металлов и неметаллов, например, с помощью технологии LSC (Linear Structured Carbon – линейный

структурированный углерод), разработанной компанией Van den Hul, удаётся придать проводу какие-то конкретные свойства.

При волочении происходит нагартовка, ухудшающая электропроводность проволоки. Также при волочении происходит изменение пластических свойств металла: он упрочняется (наклепывается), структура его изменяется, зерна металла измельчаются в направлении волочения, т.е. образуется текстура. Снятие «наклепа» и получение мягкой проволоки достигается нагревом металла до определенной температуры, выдержкой в течение заданного времени и охлаждением до комнатной температуры. При этом металл снова становится пластичным. Термическая обработка металла, при которой ему возвращаются первоначальные свойства, называется отжигом. Температура и длительность отжига зависят от свойств и размеров проволоки. Для предохранения медной проволоки от окисления ее отжиг производят в специальных паровых или вакуумных печах. Проволоченная пасьма проходит через устройство «отжига на проход», которое позволяет экономить время, не используя отжиг в муфельной печи.

Форма проводника

В качестве проводников производители кабелей экспериментируют с разными формами проводников, используя сечение круглой, овальной и вытянутой прямоугольной формы (фольга). Одни фирмы предпочитают использовать цельный проводник диаметром не более 0,8 мм, другие используют трубчатое сечение. Все больше находят применение разновидности литцендрата.

Ранее распространенная практика применения оголенных жил, свитых в тросик, в последнее время стала терять своих сторонников. Дело в том, что как бы плотно ни были свиты жилы, они имеют неидеальный контакт между собой. Контакт в этом случае эквивалентен сложной цепи из резисторов и конденсаторов. Такие кабели звучат сухо, с подчеркиванием шипящих звуков. Попытка уменьшить этот эффект серебрением медных проводников привела к новым проблемам. Поведение меди и серебра различно с точки зрения проводимости. Такие кабели ухудшают восприятие глубины сцены [2].

Геометрия кабеля

Этим понятием определяется взаимное расположение проводников в кабеле. И если ток в несколько ампер в акустическом кабеле создает сильное магнитное поле, что может приводить к механическим взаимодействиям проводников, то в межблочных кабелях ввиду сравнительно малых токов и напряжений требования к жесткости конструкции не так актуальны.

(Продолжение следует)





Универсальный УМЗЧ

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург

В статье описывается простой УМЗЧ, работающий в диапазоне питающих напряжений 6...24 В.

Усилитель звуковой частоты, разговор о котором пойдет далее, обладает неплохими характеристиками при минимуме использованных в нем радиодеталей. Однако основным преимуществом его является нормальная (без существенных изменений АЧХ и нелинейных искажений) работа в широком диапазоне питающих напряжений.

Работа устройства

Работоспособность относительно простой в повторении и настройке схемы, показанной на рис. 1, возможна в диапазоне питающих напряжений от 6 В до 24 В. Так, при напряжении питания микросхемы УМЗЧ типа LM383 равном 12 В мощность усилителя на нагрузке сопротивлением 4 Ом составит 5 Вт, а при напряжении питания +24 В выходная мощность на нагрузке 8 Ом составит около 10 Вт. При максимальном напряжении питания применять в качестве нагрузки динамическую головку с сопротивлением меньше 8 Ом нельзя.

Некоторые особенности схемы таковы. Резистором R регулируют громкость выходного сигнала. При уменьшении емкости конденсатора C4 УМЗЧ «срезает» низкие частоты. Этот конденсатор (C4) разделяет выход УМЗЧ и динамик по постоянной составляющей выходного сигнала. Т.е. он защищает динамик от воздействия постоянной составляющей напряжения.

Конденсатор C5 необходимо монтировать на плате УМЗЧ как можно ближе к выводам питания микросхемы DA1. Элементы R3, C3 также припаиваются непосредственно у выводов 3 и 4 микросхемы DA1. Саму микросхему DA1 необходимо установить на радиатор с площадью охлаждения не менее 100 см².

Коэффициент усиления УМЗЧ определяется соотношением номиналов резисторов R1 и R2.

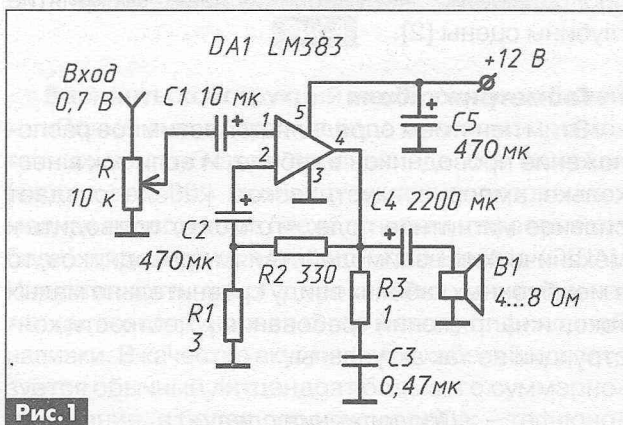
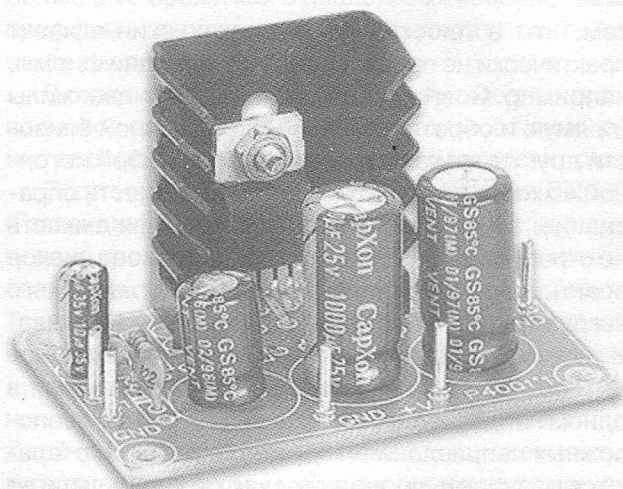


Рис. 1



Уровень входного сигнала для данного усилителя должен быть в пределах 0,6...0,9 В.

Усилитель не требует настройки и начинает работать сразу после подачи напряжения питания.

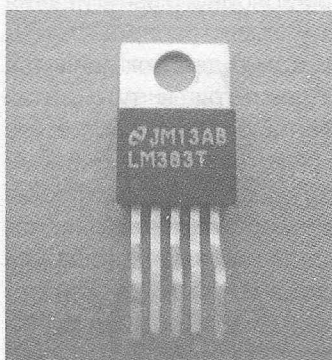
Применение усилителя

Описанный усилитель в моем исполнении находит применение в качестве оконечного усилителя мощности для громкоговорящей связи между комнатами. Я использовал его для связи между комнатами расположенными на расстоянии более 20 м (по прямой) в моем загородном доме.

Он также, что особенно важно, исправно работает в коммерческом автомобиле Iveco с напряжением бортовой сети 24 В. В этом случае он используется в качестве усилителя для радиостанции работающей в диапазоне 2 м (типа Alinco DR135) с выходом на дополнительный динамик, помещенный под сидением автомобиля.

Разумеется, такое устройство можно применять и как усилитель для дополнительного динамика или АС в автомобилях с напряжением бортовой сети 24 В, осуществляющих междугородные перевозки.

Кроме того, схема была мною испытана в качестве УМЗЧ для гудков и сирен, подаваемых автомобилем.



Литература

1. Кашкаров А.П. Радиолюбителям: Электронные узлы. – М.: РадиоСофт, 2006. – (Серия: «Книжная полка радиолюбителя». Вып. 10).

Распространенный ИБП DVD-проигрывателей фирмы Samsung

Игорь Безверхний, г. Киев

Импульсные блоки питания (ИБП) по количеству отказов в любой аппаратуре занимают одно из ведущих мест. Не исключение и DVD-проигрыватели, где неисправности ИБП встречаются не реже загрязнения лазерных головок. Описанная в статье схема ИБП применяется не менее чем в десяти моделях DVD-проигрывателей фирмы Samsung Electronics Co., таких, как: DVD-511, DVD-611, DVD-611B, DVD-615, DVD-711, DVD-718, DVD-811, DVD-812, DVD-818, DVD-818J, DVD-819 и т.п.

В перечисленных выше моделях DVD-проигрывателей, произведенных для Европы и стран СНГ, применен обратногоходовой ИБП, рассчитанный на работу от сети переменного тока 50/60 Гц напряжением 85...265 В без дополнительных переключений (Free Voltage). Потребляемая мощность 17...18 Вт. Он расположен на плате Jack PCB. Упрощенная функциональная схема этого блока показана на **рис. 1**.

Переменное напряжение сети (**рис. 1**) через сетевой фильтр помехозащиты (Line Filter) поступает на мостовой выпрямитель (Rectified Circuit). Выпрямленное положительное напряжение сглаживается фильтром Smoothing Circuit и через первичную обмотку импульсного трансформатора, который на **рис. 1** обозначен как Converter, поступает на сток полевого транзистора выходного ключа микросхемы ШИМ-контроллера STR-G6551 (PWM Control Circuit). Для защиты транзистора выходного ключа от пробоя импульсом ЭДС самоиндукции, который

возникает в первичной обмотке импульсного трансформатора в момент записывания ключа, размах этого импульса ограничивается демпфирующей (снабберной) цепью Noise Removal (SNUBBER). Для групповой стабилизации выходных напряжений ИБП на ШИМ-контроллер STR-G6551 поступает напряжение ошибки от схемы управления (Voltage Detection Circuit), которое формируется из напряжения с выхода выпрямителя вторичного напряжения 5 В (точнее, 5,8 В). Вторичные выпрямители с цепями фильтрации обозначены на функциональной схеме как Rectified Smoothing Circuit. Элементы функциональной схемы, обозначенные как Rectified Voltage Circuit, – это стабилизаторы выходных напряжений ИБП и ключи переключения режимов. FLT Driving Circuit – это цепи обеспечивающие получение напряжения питания катода (–28 В) и напряжения накала люминесцентного индикатора.

Особенности принципиальной схемы ИБП

Принципиальная схема ИБП показана на **рис. 2** (см. стр. 31).

Сразу заметим, что на некоторых заводских схемах неверно вычерчено импульсный трансформатор PTD1 и его подключение. На схеме **рис. 2** все эти неточности исправлены.

Кроме того, в этой схеме используются несколько непривычных обозначений позиционных номеров деталей. Все они начинаются с латинской буквы Р (сокращение от Power), что показывает принадлежность детали к блоку питания. Всего в

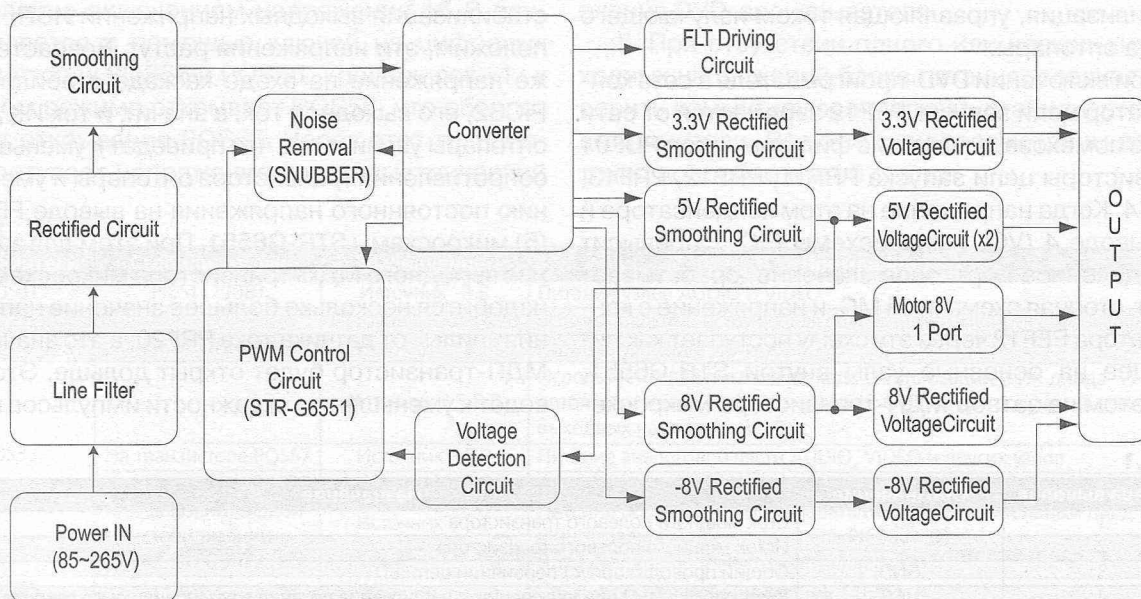


Рис. 1



позиционном обозначении детали три или четыре буквы. Вторая буква из трех или вторая и третья из четырех показывают тип детали: D – диод, Q – транзистор, R – резистор, C – конденсатор, E – оксидный (электролитический) конденсатор, F – предохранитель, L – индуктивность (дроссель), V – индуктивность (дроссель) в виде ферритовой трубки, надетой на перемычку, или вывод детали (CORE-FERRITE BEAD), T – трансформатор, V – варистор, Z – стабилитрон, IC – микросхема, CN – соединитель (разъем). Последняя третья или четвертая буква показывает принадлежность детали той или иной цепи. Так, буквой F обозначают детали первичных цепей, а буквой S – вторичных цепей ИБП. Позиционный номер любой детали (кроме варистора PVA1 и импульсного трансформатора PTD1) содержит пять знаков. Так, позиционный номер детали с четырьмя буквами заканчивается одной цифрой, а с тремя буквами заканчивается двумя цифрами, например, PICS3 или PEF12.

Работа ИБП

Учитывая перечисленные особенности, рассмотрим работу схемы **рис. 2**. Сетевой выпрямитель собран на диодах PDS01–PDS04. Варистор PVA1 защищает ИБП и весь аппарат от перегрузки при значительном увеличении напряжения сети. Полученное с помощью сетевого выпрямителя напряжение 290...310 В (для сети ~220 В) сглаживается конденсатором PEF10 и используется для питания преобразователя импульсного БП. Резистор PRF10 ограничивает ток заряда конденсатора PEF10, защищая диоды выпрямительного моста от перегрузки при включении.

Основой ИБП является ШИМ-контроллер PICF1 типа STR-G6551, назначение выводов которого приведено в **табл. 1**. В схеме установлены оптотпара PICS1 типа PC123 и регулируемый стабилитрон PICS2 типа 431, который используется как схема стабилизация, управляющая током излучающего диода оптотпары.

При включении DVD-проигрывателя в сеть конденсатор цепи запуска PEF12 заряжается от сети через помехозащищающие фильтры, диод PDF01 и резисторы цепи запуска PRF11, PRF12, PRF13, PRF14. Когда напряжение на этом конденсаторе и на выводе 4 (VCC) микросхемы PICF1 превысит определенное пороговое значение, срабатывает старт-стопная схема этой МС, и напряжение с конденсатора PEF12 через эту схему поступает как питающее на основные узлы внутри STR-G6551. При этом на затвор МДП-транзистора микросхе-

мы поступает первый положительный импульс, открывающий этот транзистор. Так как транзистор нагружен на первичную обмотку импульсного трансформатора (1-3) PTD1, сопротивление которой имеет индуктивный характер, то ток стока этого транзистора будет нарастающим. Этот ток, протекая через датчик тока (резистор PRF20), создает на нем нарастающее (пилообразное) падение напряжения, которое через PRF19 прикладывается к выводу 5 (FB) микросхемы STR-G6551, где складывается с постоянными напряжениями, поступающими туда через PRF15 и оптотпару. Когда ток МДП-транзистора микросхемы увеличится настолько, что напряжение на выводе 5 (FB) STR-G6551 превысит определенный предел, компаратор микросхемы выдаст команду на запираание МДП-транзистора, и он закроется до прихода следующего импульса. Момент запираания МДП-транзистора зависит как от тока стока этого транзистора, так и от степени открытия фототранзистора оптотпары PICS1. От этого зависят длительность и скважность импульсов в трансформаторе PTD1.

Импульсы с вывода 4 PTD1 через диод PDF13 и резистор PRF16 подзаряжают накопительный конденсатор PEF12, обеспечивая необходимым питанием микросхему и фототранзистор оптотпары PICS1 PC123 в установившемся режиме (рабочем или дежурном).

Если схема неисправна или перегружена, то импульсы на выводе 4 PTD1 отсутствуют или имеют недостаточный размах для подзарядки PEF12. Конденсатор разрядится, и будет вновь заряжаться. Схема перейдет в прерывистый режим работы.

Для защиты выходного МДП-транзистора микросхемы от перегрузки по напряжению, размах импульса обратного хода на первичной обмотке трансформатора PTD1 ограничивается цепью PCF11, PFD12, PBD11, PDS11, PRS11 и PRS12.

Рассмотрим, как осуществляется групповая стабилизация выходных напряжений ИБП. Предположим, эти напряжения растут. Возрастет также напряжение на входе каскада стабилизации PICS2, его выходной ток, а значит, и ток ИК диода оптотпары увеличатся, что приведет к уменьшению сопротивления транзистора оптотпары и уменьшению постоянного напряжения на выводе FB/OCF (5) микросхемы STR-G6551. При этом для запираания выходного МДП-транзистора микросхемы понадобится несколько большее значение напряжения «пилы» от датчика тока PRF20, а это значит, что МДП-транзистор будет открыт дольше. Это приведет к уменьшению скважности импульсов на вы-

Табл. 1

Номера выводов	Обозначение	Назначение
1	D	Сток мощного полевого транзистора
2	C	Исток мощного полевого транзистора
3	GND	Общий провод (корпус) первичной цепи БП
4	VCC	Вход запуска ИБП при включении и напряжения питания в установившемся режиме
5	FB	Вход управляющего сигнала обратной связи ШИМ и вход защиты от перегрузки по току



ходе микросхемы и в ТПИ (PTD1), а также к уменьшению выходных напряжений БП до прежнего значения. Аналогично, но с точностью до «наоборот», следует рассуждать в случае уменьшения выходных напряжений преобразователя ИБП.

Назначение основных деталей и особенности вторичных источников питания блока приведены в табл.2.

Для получения стабилизированного напряжения +8 В используется микросхема PICS4 (78R08), которая имеет вход управления PWR CTL (вывод 4). Этот вывод подключен через резистор PRS56 к катоду диода PDS52 (источник +5 В). Это сделано для того, чтобы при отсутствии напряжения +5 В отключалось и напряжение +8 В.

Еще одна особенность – это наличие внешней команды SAVE. Эта команда непосредственно управляет ключом на цифровом п-р-п-транзисторе PQL57. В дежурном или рабочем режимах этот транзистор открыт уровнем лог. «1», что приводит к открыванию связанных с ним ключей управления выходными напряжениями на транзисторах PQL58 (+8 В на узел AUDIO), PQL56, PQL55 (–8 В на узел AUDIO), PQL51, PQL52 (напряжение накала люминесцентного индикатора) и PQL53, PQL54 (напряжение питания люминесцентного индикатора). При поступлении команды SAVE (уровень лог. «0») транзистор PQL57 и все связанные с ним ключи закроются. Это приведет к отключению перечисленных напряжений.

Последняя особенность. Дежурный режим отличается от рабочего отсутствием напряжения +3,3 В и двух напряжений +5 В для питания аналоговой и цифровой части. Перевод аппарата из одного режима в другой осуществляется командой ON/OFF (лог. «1» – включено, лог. «0» – выключено). Эта команда для управления включением напряжения +3,3 В поступает на вход управления вывод 4 (PWR CTL) микросхемы PICS5 (PQ3RF23). Управление включением напряжения +5 В осуществляется с помощью ключей на цифровых транзисторах PQS56 и PQS55. Уровень лог. «1» в рабочем режиме открывает PQS56, что обеспечивает открывание PQS55. Через этот транзистор поступает напряжение на параметрический

стабилизатор на стабилитроне PZS51 и диоде PDS51, которые расположены в цепи баз транзисторов PQS57 и PQS58, обеспечивая получение двух напряжений +5 В на эмиттерах этих транзисторах.

Некоторые неисправности ИБП и рекомендации по ремонту

1. Если сгорел предохранитель, не следует, заменив его, сразу включать аппарат в сеть. Проверьте на пробой защитный варистор, диоды моста и выходной транзистор микросхемы ШИМ-контроллера. Несколько реже пробивается конденсатор сглаживающего фильтра PEF10 и конденсаторы фильтра помехозащиты. Следует помнить, что при этом дефекте могут перегореть датчик тока PRF20 и ограничивающий резистор PRF10.

2. Выходной транзистор микросхемы ШИМ-контроллера пробивается обычно по следующим причинам:

- завышено напряжение сети;
- неисправна оптопара PICS1;
- неисправен каскад стабилизации PICS2.

3. Блок питания может не запускаться по следующим основным причинам:

- нет напряжения питания +300 В на конденсаторе сглаживающего фильтра PEF10;
- оборван датчик тока PRF20;
- оборваны детали цепи запуска: диод PDF01 или PRF11, PRF12, PRF13, PRF14;
- потеря емкости или утечка конденсатора PEF12;
- короткое замыкание в цепях вторичных источников питания;
- неисправность микросхемы ШИМ-контроллера.

4. Самостоятельно выключаться из рабочего режима в дежурный аппарат может из-за коротких замыканий в цепях питания и при уменьшении емкости PEF12, а также по команде процессора управления DVD-проигрывателя.

5. При отсутствии одного или нескольких выходных напряжений блока питания, следует проверить коммутирующие ключи, стабилизаторы и выпрямители. Все эти цепи рассмотрены достаточно подробно в этой статье.

Табл.2

Выпрямители	Стабилизаторы	Назначение	Применение
PDS31	PICS1 (7908)	Источник -8 В	Питание узлов AUDIO и VIDEO
PDS32	---	Источник +10...+12 В	Вспомогательный источник для получения коммутирующих напряжений
	PICS4 (78R08)	Источник +8 В	Питание узлов AUDIO и VIDEO
PDS33	---	Источник +5,8 В	Используется для питания каскада стабилизации и ИК диода оптопары (в цепи стабилизирующей ООС) и для получения всех выходных напряжений 5 В
	На транзисторе PQS57	Источник +5 В	Питание аналоговой части AUDIO, VIDEO и других узлов
	На транзисторе PQS58	Источник +5 В	Питание цифровой части AUDIO, VIDEO и других узлов
	Без дополнительной стабилизации	Источник +5 В	Питание основных узлов аппарата (через разделительный диод PDS52 и интегральный предохранитель PIC56 N20)
PDS34	PICS5 (PQ3RF23)	Источник +3,3 В	Питание цифровой части контроллеров
PDD35	---	Источник -28 В	Питание люминесцентного индикатора
PDS36	---	Источник напряжения накала люминесцентного индикатора	



Двухполярный сетевой импульсный блок питания ± 24 В/190 Вт

Максим Капитанов, г. Москва

Наиболее простые сетевые обратноходовые преобразователи напряжения мощностью до 200 Вт могут быть собраны на трехвыводных микросхемах TOP227Y фирмы Power Integrations. В предлагаемой статье описаны работа этой МС, расчет преобразователей и пример исполнения преобразователя мощностью 190 Вт для питания мощных УМЗЧ.

В этой статье рассказано о принципах работы обратноходовых преобразователей на микросхемах семейства TOPSwitch-II [1, 2] фирмы Power Integrations и дано описание двухполярного сетевого импульсного блока питания ± 24 В/190 Вт на двух трехвыводных микросхемах (МС) TOP227Y этого семейства. В эту серию входят микросхемы TOP221-227, различающиеся мощностью. Все они содержат полный набор компонентов, необходимых для построения обратноходовых преобразователей импульсных БП.

Микросхемы семейства TOPSwitch-II выпускаются в корпусе TO-220 с тремя выводами или DIP-8. Расположение выводов микросхем этого семейства показано на **рис. 1**, а основные параметры приведены в **табл. 1**.

Схема, иллюстрирующая основные процессы в обратноходовом преобразователе, показана на **рис. 2**.

Часть периода работы преобразователя силовой ключ SW1 замкнут. Через него выпрямленное сетевое напряжение U_{IN} подается на первичную обмотку трансформатора T1, при этом ток через эту обмотку линейно нарастает. В течение другой части периода ключ разомкнут, и накопленная в сердечнике энергия передается через открытый выпрямительный диод VD1 в нагрузку. Если к моменту

очередного открывания ключа ток через вторичную обмотку I_2 прекращается, реализуется режим с прерывистым магнитным потоком (**рис. 3**), если нет, то реализуется режим с непрерывным потоком (I_R , I_P , **рис. 4**). Отношение времени замыкания ключа к периоду обозначается буквой D и называется коэффициентом заполнения.

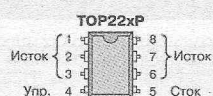
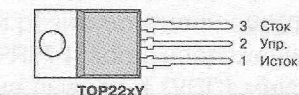


Рис. 1

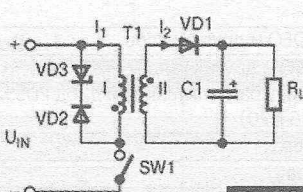
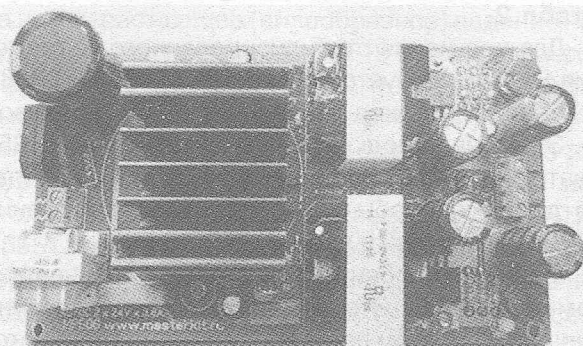


Рис. 2



Для преобразователей на МС семейства TOPSwitch-II изготовитель рекомендует режим работы с непрерывным магнитным потоком. Такой режим отличается меньшим значением пикового тока I_P через первичную обмотку трансформатора и силовой ключ, но требует большего значения индуктивности первичной обмотки. Кроме того, в момент замыкания ключа диод VD1 открыт, и при его закрывании возникает кратковременный импульс тока большой амплитуды, что предъявляет повышенные требования к силовому ключу, цепям его защиты, допустимому импульсу обратного тока через выпрямительный диод VD1 и его быстродействию.

Табл. 1

Параметр	Обозначение	Микросхема	Значение параметра			Единицы измерения
			Мин.	Тип.	Макс.	
Рабочая частота	f	—	90	100	110	кГц
Максимальный коэффициент заполнения	D_{MAX} (рис. 5)	—	64	67	70	%
Минимальный коэффициент заполнения	D_{MIN} (рис. 5)	—	0,7	1,7	2,7	%
Наклон кривой регулирования	S_D (рис. 5)	—	-21	-16	-11	%/мА
Внешний ток смещения	I_B (рис. 5)	—	0,8	2	3,3	мА
Входное сопротивление по выв. "Упр."	Z_C	—	10	15	22	Ом
Вытекающий ток по выв. "Упр."	I_{CNTR}	—	2	1,5	0,8	мА
Ток ограничения	I_{LIMIT}	TOP221Y	0,23	0,25	0,28	А
		TOP221P	—	—	—	
		TOP222Y	0,45	0,5	0,55	
		TOP222P	—	—	—	
		TOP223Y	0,9	1	1,1	
		TOP223P	—	—	—	
		TOP224Y	1,35	1,5	1,65	
		TOP224P	—	—	—	
Сопротивление сток-исток во включенном состоянии	$R_{DS(ON)}$	TOP225Y	1,8	2	2,2	Ом
		TOP226Y	2,25	2,5	2,75	
		TOP227Y	2,7	3	3,3	
		TOP221	—	51,4	60	
		TOP222	—	25,7	30	
		TOP223	—	12,9	15	
		TOP224	—	8,6	10	
		TOP225	—	6,4	7,5	
Пробивное напряжение сток-исток	—	TOP226	—	5,2	6	В
		TOP227	—	4,3	5	

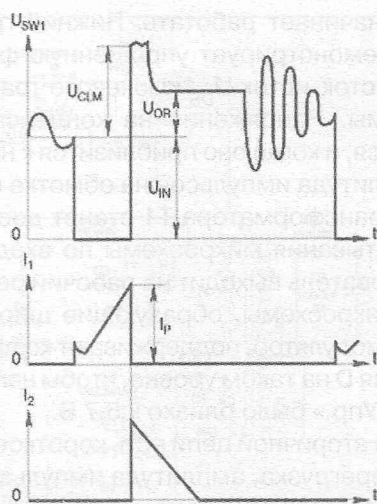


Рис.3

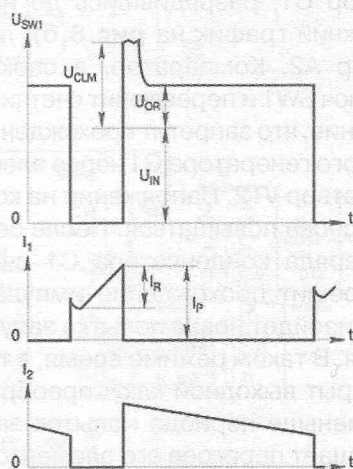


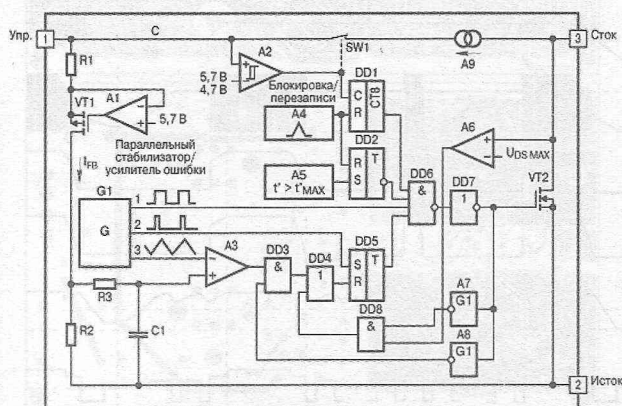
Рис.4

К разомкнутому ключу SW1 приложено напряжение U_{SW1} , состоящее из:

- выпрямленного напряжения сети U_{IN} ;
- суммарного напряжения на нагрузке U_{OUT} и диоде U_{VD1} , приведенного к первичной обмотке;
- выброса ЭДС на индуктивности рассеяния первичной обмотки трансформатора.

Сумму двух последних составляющих обозначают как U_{CLM} . Это напряжение ограничивается снаберной (демпфирующей) цепью VD2VD3.

Структурная схема MC семейства TOPSwitch-II показана на рис.5 (см. также [1]). Микросхема





ного магнитного потока в момент включения транзистора VT2 возникает упоминавшийся выше кратковременный импульс тока стока, вызванный восстановлением обратного сопротивления выпрямительного диода во вторичной цепи преобразователя напряжения. При этом, хотя компаратор A6 срабатывает, это не приводит к сбросу триггера DD5 за счет кратковременного сигнала запрета, поступающего на вход элемента DD8 с выхода узла маскирования переднего фронта импульса A7.

Узел A8 не дает сбросить триггер DD5 сигналом с выхода A3 в течение некоторого времени после установки DD5 в единичное состояние, гарантируя минимальную длительность времени включенного состояния транзистора VT2 и обеспечивая минимальное значение коэффициента заполнения DMIN (рис.6).

Генератор тока A9 обеспечивает питание микросхемы в момент пуска.

Упрощенная схема обратноходового преобразователя на микросхеме TOP227Y показана на рис.7.

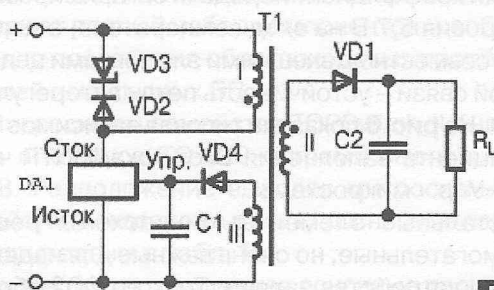


Рис.7

При подаче питания напряжение на конденсаторе C1 равно нулю, и он относительно медленно заряжается через генератор тока A9 и замкнутый ключ SW1 (рис.5), как это показано на верхнем графике рис.8,а.

Когда напряжение на конденсаторе достигает величины 5,7 В, компаратор A2 закрывает ключ SW1 и конденсатор C1 начинает разряжаться на элементы микросхемы. Импульсы с генератора G1 поступают на затвор транзистора VT2, и преобразователь

начинает работать. Нижний график на рис.8,а демонстрирует упрощенную форму напряжения сток-исток U_{DS} ключевого транзистора микросхемы. Напряжение на конденсаторе C2 повышается, и когда оно приблизится к номинальному, амплитуда импульсов на обмотке обратной связи III трансформатора T1 станет достаточной для срабатывания микросхемы по входу «Упр.», преобразователь выходит на рабочий режим. Элементы микросхемы, образующие широтно-импульсный модулятор, поддерживают коэффициент заполнения D на таком уровне, чтобы напряжение на входе «Упр.» было близко к 5,7 В.

Если во вторичной цепи есть короткое замыкание или перегрузка, амплитуда импульсов на обмотке III не достигнет необходимой величины, и конденсатор C1, разрядившись до напряжения 4,7 В (верхний график на рис.8,б), переключит компаратор A2. Компаратор, в свою очередь, замкнет ключ SW1 и переключит счетчик DD1 в новое состояние, что запретит прохождение импульсов тактового генератора G1 через элементы DD6 и DD7 на затвор VT2. Напряжение на конденсаторе начнет снова повышаться. После семи циклов заряда-разряда конденсатора C1 счетчик DD1 вновь разрешит прохождение импульсов через DD6, и произойдет новая попытка запуска преобразователя. В таком режиме время, в течение которого открыт выходной ключ преобразователя, в 20 раз меньше периода попыток запуска, что предотвращает перегрев его элементов и делает безопасными короткие замыкания во вторичной цепи. Когда перегрузка будет снята, преобразователь выйдет на рабочий режим.

На графиках рис.9 показаны процессы в преобразователе при плавном повышении входного напряжения U_{IN} в нормальном режиме (временные участки 1), в режиме перегрузки по току (участок 2), а также при снижении входного напряжения до недопустимого уровня (участок 3). Графики U_{OUT} и I_{OUT} – выходное напряжение и выходной ток соответственно, нижний график – ток I_{CNTR} через вывод «Упр.» МК. Этот ток принято считать отрицательным, когда он вытекает из ми-

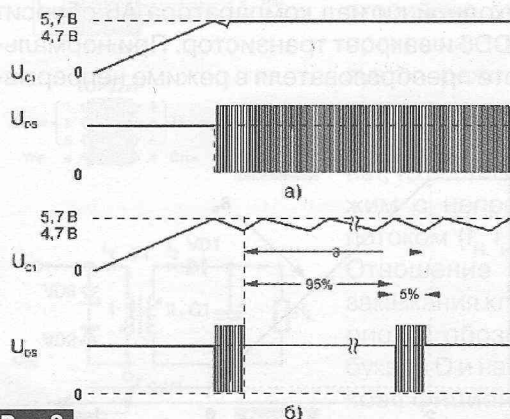


Рис.8

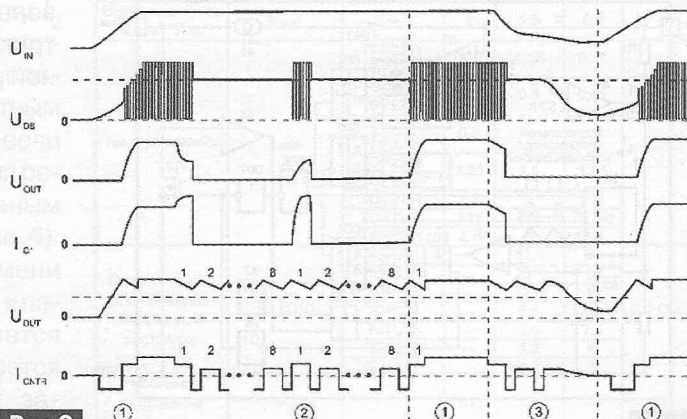


Рис.9

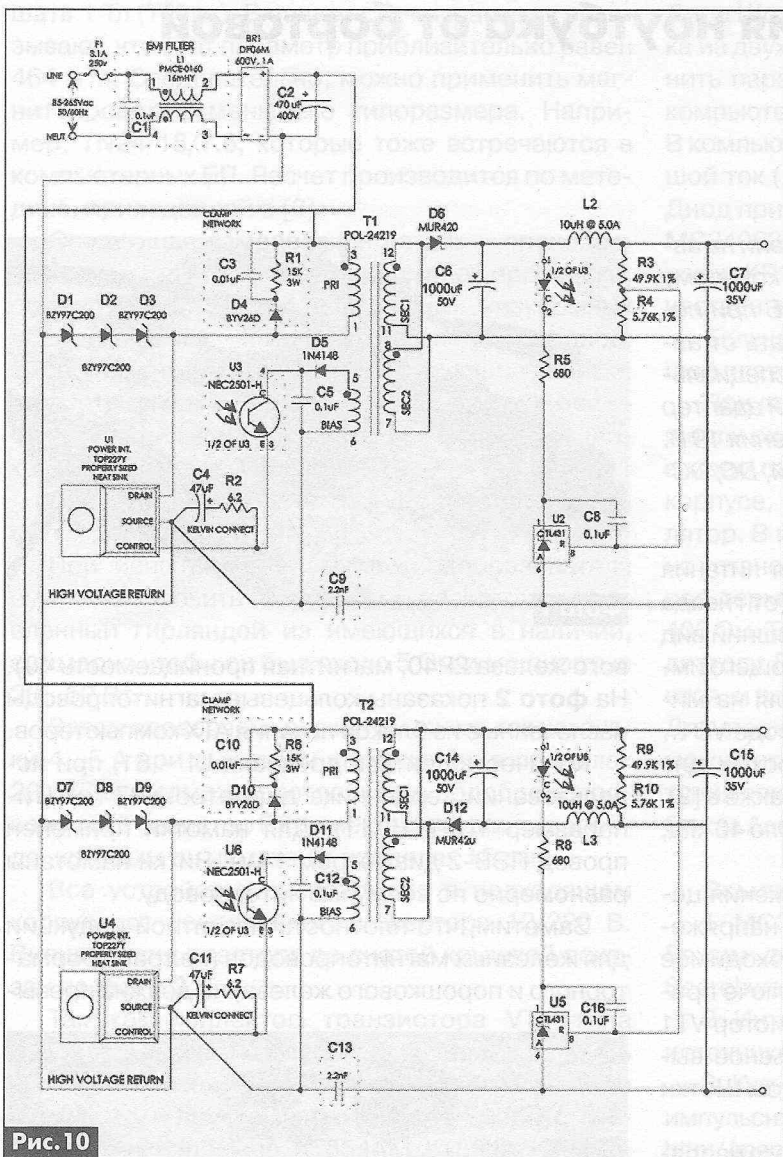


Рис. 10

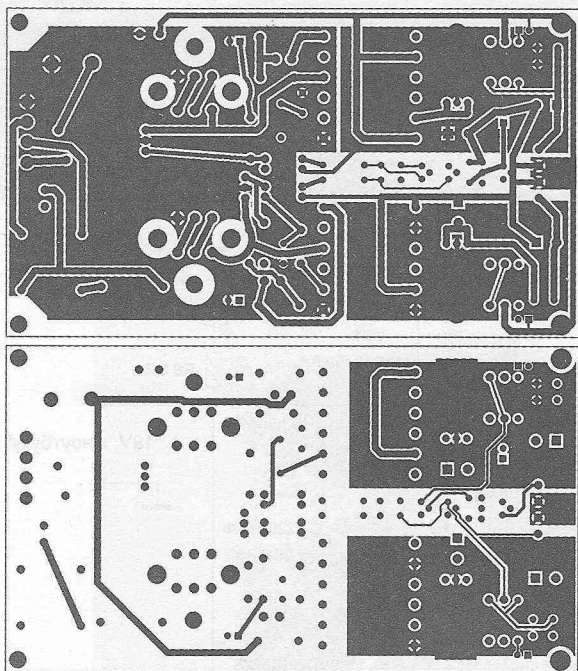


Рис. 11

Табл.2

Параметр	TOP221	TOP222	TOP223	TOP224	TOP225	TOP226	TOP227
Индуктивность первичной обмотки, мкГн	8650	4400	2200	1475	1100	880	740
Индуктивность рассеяния первичной обмотки, мкГн	175	90	45	30	22	18	15
Сопротивление первичной обмотки, мОм	5000	1800	650	350	250	175	140
Сопротивление вторичной обмотки, мОм	20	12	7	5	4	3,5	3

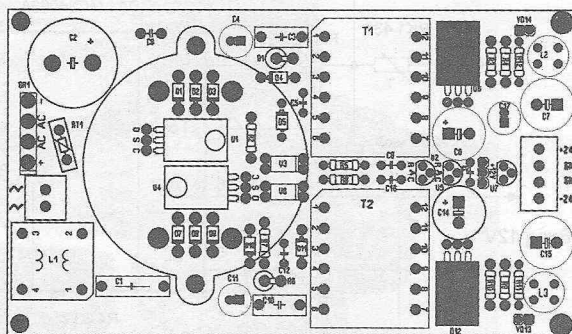


Рис. 12

кроссемы и заряжает конденсатор C1, и положительным, когда через этот вывод происходит питание микросхемы от конденсатора C1 или от обмотки III трансформатора T1.

Тепловое сопротивление кристалл-теплоотвод микросхем в корпусах TO-220 составляет 2 град./Вт.

Типовые параметры трансформатора для преобразователей на MC семейства TOPSwitch-II приведены в табл.2.

Перейдем от теории к практике. Принципиальная электрическая схема двухполярного сетевого блока питания ± 24 В/190 Вт типа МР606 от МАСТЕР КИТ на двух микросхемах TOP227Y в корпусе TO-220 показана на рис.10. Эти микросхемы следует располагать на радиаторе (см. заглавное фото). В качестве трансформаторов в этом БП применены типовые трансформаторы POL-24219.

Печатная плата изготовлена из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 140x80 мм. Ее чертежи показаны на рис.11, а расположение деталей – на рис.12.

Литература

1. TOP221-227. TOPSwitch-II Family. Three-terminal Off-line PWM Switch.
2. Бирюков С.А. Сетевые обратнo-ходовые источники питания на микросхемах серии TOP22x // Схемотехника. – 2002 – №7.



Адаптер для питания ноутбука от бортовой сети автомобиля

Алексей Усков, г. Владивосток

При отсутствии сети 220 В в путешествии на автомобиле или в иных случаях, ноутбук, которому требуется напряжение питания 19...20 В при потребляемом токе около 4 А, можно питать от автомобильного аккумулятора, используя специальное устройство – адаптер. Предлагаемый адаптер обеспечивает получение из 12 В напряжения 19 В. Он представляет собой, так называемый, DC/DC-преобразователь.

Принципиальная схема адаптера для питания ноутбука от бортовой сети автомобиля (от гнезда прикуривателя) показана на **рис. 1**, а внешний вид – на **фото 1**. Он собран по схеме повышающего импульсного индуктивного преобразователя на микросхеме MC34063 [1], дросселе L1 и диоде VD1.

Описание MC34063 и других микросхем для DC/DC-преобразователей можно найти также в [2].

Частота работы преобразователя около 40 кГц, ее задает конденсатор C2.

Резисторы R3, R4 – делитель напряжения цепи ООС, задающий величину выходного напряжения. Для того чтобы обеспечить необходимое значение выходного тока, в выходном ключе преобразователя применен мощный транзистор VT1 структуры n-p-n типа КТ819ГМ. Импульсное выходное напряжение выпрямляется диодом Шотки VD1 и сглаживается конденсатором C3.

Светодиод LED1 – индикатор выходного напряжения.

Дроссель L1 индуктивностью 180 мкГн изготовлен на основе тороидального магнитопровода типоразмера TN27/15/11. Дроссели на таких магнитопроводах используются в блоках питания компьютеров. Этот магнитопровод покрыт пластиковой оболочкой желтого цвета (марка порошко-

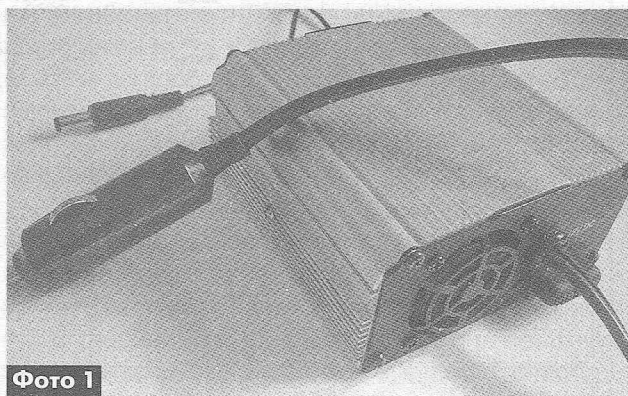


Фото 1

вого железа 2Р40, магнитная проницаемость 40). На **фото 2** показаны кольцевые магнитопроводы извлеченные из блоков питания АТХ компьютеров.

Количество витков дросселя L1 – 61, при использовании сердечника диаметром 27 мм (типоразмер TN27/15/11). Для намотки применен провод ПЭВ-2 диаметром 1 мм. Витки намотаны равномерно по всему магнитопроводу.

Заметим, что плотность магнитной индукции для железных магнитопроводов (из трансформаторного и порошкового железа) не должна превы-

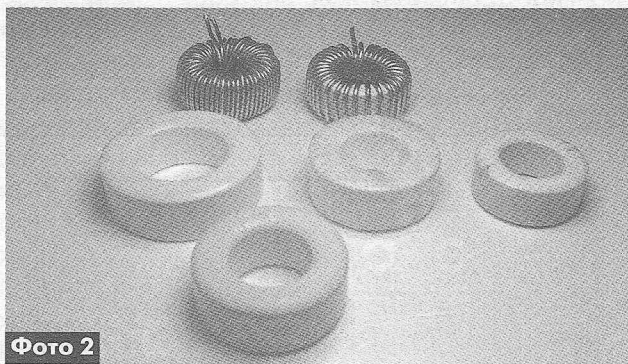


Фото 2

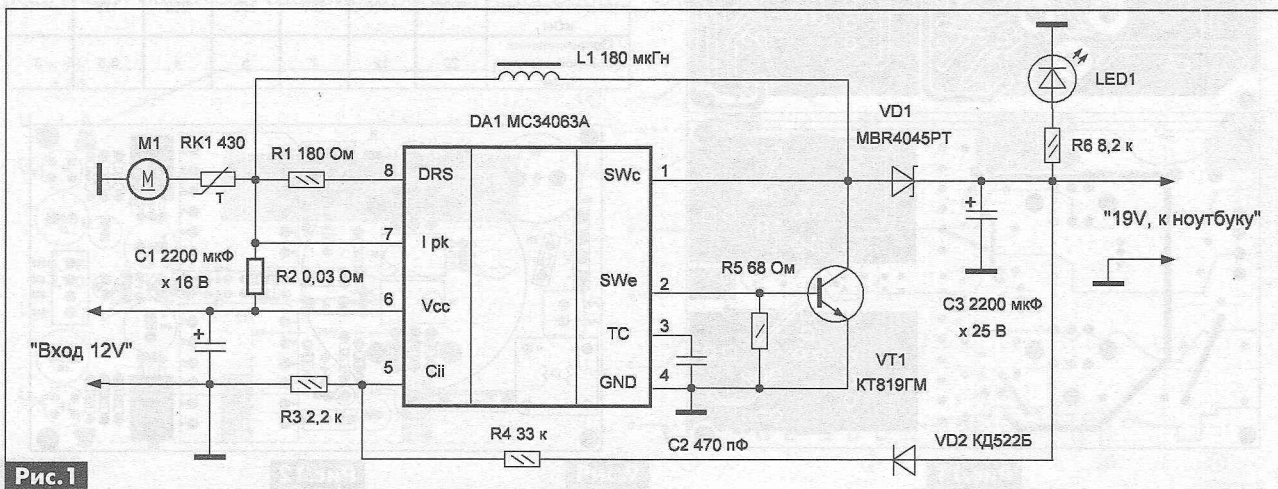


Рис. 1



шать 1 Тл (Тесла). В нашем случае расчеты показывают, что этот параметр приблизительно равен 464 мТл. Следовательно, можно применить магнитопровод и меньшего типоразмера. Например, TN24/15/7.5, которые тоже встречаются в компьютерных БП. Расчет производится по методике, приведенной в [3].

Следующая самодельная деталь – проволочный резистор R2. Вместо нихромовой проволоки, обычно используемой в подобных низкоомных резисторах, мной был применен медный провод. Экспериментально получены следующие данные: диаметр эмалированного медного провода – 0,6 мм, длина – 40 см. Сопротивление проводника такой длины – 0,028 Ом.

Провод намотать в виде пружины, что видно на **фото 3**.

При испытаниях к выходу преобразователя нужно подключить нагрузочный резистор, составленный гирляндой из имеющихся в наличии, суммарно чтобы он был около 5 Ом и мощностью 20...50 Вт.

Затем проверяем, держит ли схема ток нагрузки 4...5 А при выходном напряжении в пределах 20...17 В. Возможно потребуется подобрать проволочный резистор R2 изменением длины провода, которым он намотан в пределах ± 5 см.

Все устройство расположено в подходящем корпусе от неисправного инвертора 12/220 В. Внешний вид адаптера со снятой крышкой показан на **фото 3**.

Так как коллектор транзистора VT1 типа КТ819ГМ – это его корпус, то следует изолировать его теплопроводящим материалом. Также можно применять и другие мощные транзисторы структуры n-p-n, например, КТ854АМ, КТ834А, КТ847А.

Диод Шотки VD1 типа MBR4045PT (диодная сборка из двух диодов Шотки, которые следует соединить параллельно) из все того же неисправного компьютерного БП, или другие сдвоенные диоды. В компьютерных блоках они все мощные, на большой ток (до 40 А) и низкое напряжение (до 45 В). Диод при работе совсем не греется. Микросхему MC34063A можно заменить отечественным аналогом КР1156ЕУ5. Остальные детали – любые отечественные или импортные.

Большинство элементов размещено на небольшой плате из фольгированного стеклотекстолита.

При полной нагрузке транзистор нагревается, и если охлаждающий радиатор небольшой, и, как в моем случае, устройство собрано в небольшом корпусе, то желателен хотя бы маленький вентилятор. В используемом корпусе он уже был удачно установлен. Вентилятор подключен в схеме через терморезистор RK1 сопротивлением около 400 Ом. Терморезистор установлен вплотную к радиатору. При нагреве его сопротивление уменьшается, и вентилятор (на 12 В) начинает вращаться. Для подключения к бортовой сети автомобиля можно применить вилку прикуривателя. Эксплуатация показала надежную работу адаптера с ноутбуком Acer Aspire 5100.

Ссылки

1. MC34063. DC-DC Converter control circuits. – Режим доступа: <http://alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=MC34063>.
2. Интегральные микросхемы для импульсных источников питания. – М.: Додека, 2000.
3. Кузнецов А. Трансформаторы и дроссели для импульсных источников питания. – Режим доступа: <http://members.kern.com.au/users/akouz/chokes.html>.

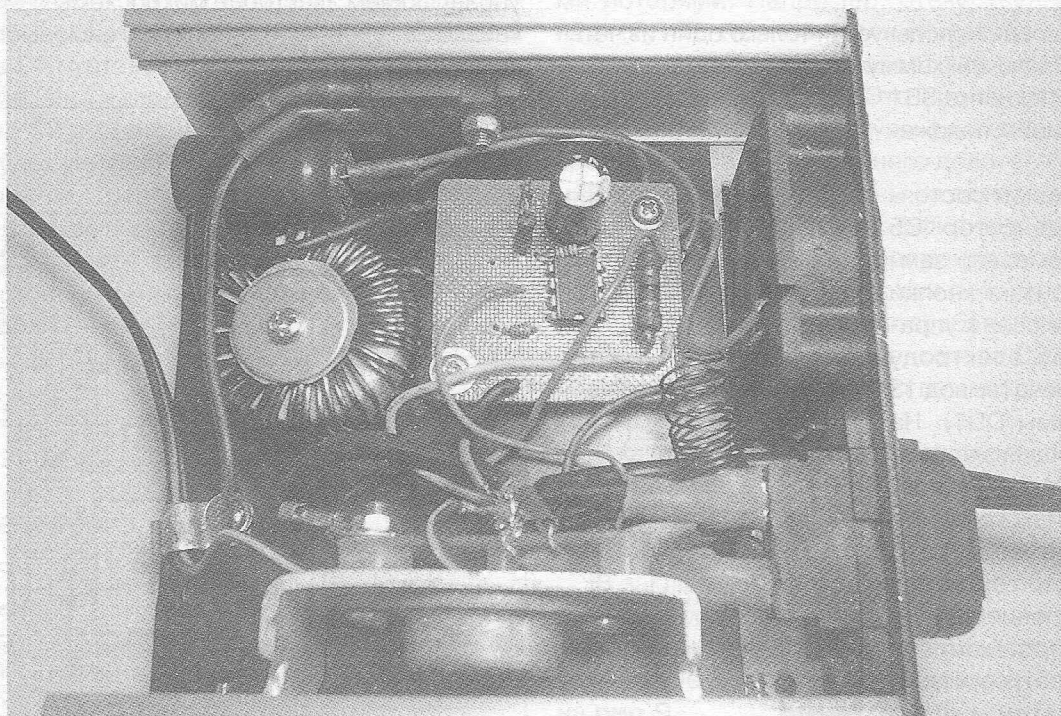


Фото 3



8 схем реле времени на микросхемах

Валентин Коваленко, г. Черкассы

(Окончание. Начало см.
в РА 11/2012, РА 2/2013)

Автор собрал подборку из восьми схем реле времени (таймеров) на доступной элементной базе, как с близкими, так и различными возможностями, которые могут заинтересовать начинающих радиолюбителей. В этой части статьи мы публикуем описание последних трех реле времени этой подборки.

6. Реле времени со звуковой сигнализацией на ИМС K561КТ3

Помимо логических микросхем, транзисторов и тиристоров в реле времени довольно широко используются микросхемы КМОП-коммутаторов. Их положительные качества: высокое быстродействие, малые габариты и высокая надежность. К недостаткам следует отнести низкую нагрузочную способность (ток нагрузки канала коммутации не должен превышать 10 мА), а также высокую чувствительность к помехам. Наиболее распространенной ИМС КМОП-коммутаторов является отечественная микросхема K561КТ3 (K176КТ3, импортные аналоги ИМС 4066), в которой находятся четыре коммутатора (ключа).

Соппротивление ключа этой ИМС во включенном состоянии составляет несколько десятков Ом, а в разомкнутом состоянии превышает сотни мегом.

Принципиальная схема реле времени со звуковой сигнализацией на этой микросхеме показана на рис.9.

В этом реле используется только один из четырех КМОП-ключей (коммутаторов) микросхемы DD1 (K561КТ3) и кнопка SB1 без фиксации положения.

В исходном состоянии конденсатор C5 через нормально замкнутый контакт кнопки SB1 подключен к управляющему электроду КМОП-ключа (вывод 13 микросхемы DD1). На управляющем электроде присутствует напряжение «низкого» уровня. Ключ (выводы 1 и 2) разомкнут, ток через сопротивление нагрузки R3 не протекает.

При кратковременном нажатии кнопки

SB1 конденсатор C5 через резистор R1 подключается к источнику питания и заряжается до напряжения питания устройства.

После отпускания кнопки SB1 конденсатор C5, заряженный до напряжения 9 В, через нормально замкнутый контакт кнопки SB1 снова оказывается подключенным к управляющему электроду (вывод 13) микросхемы DD1 (K561КТ3), и на нем теперь появляется напряжение «высокого» уровня. Канал коммутатора включается, и через резистор R5 напряжение «высокого» уровня поступает на электронный ключ, выполненный на транзисторе VT1, который, в свою очередь, открывается и обеспечивает включение реле K1. При этом форсированный пуск реле в момент открывания транзистора VT1 происходит за счет тока заряда конденсатора C10. Накопительный конденсатор C8, заряженный до напряжения «высокого» уровня, фиксирует и поддерживает коммутатор во включенном состоянии.

Модулирующий (тактовый) генератор собран на логических элементах DD2.1 и DD2.2 (K176ЛА7), транзисторе VT2 (S8050), он совместно со звуковым излучателем BF1 (KPX-G1209A) обеспечивает подачу прерывистого звукового сигнала, генерируемого этим звуковым излучателем. Изменение длительности импульсов звукового сигнала достигается подбором величины сопротивления подстроечного резистора R4.

Через определенное время конденсатор C5 разрядится через резистор R2. Напряжение на управляющем электроде микросхемы снизится до «низкого» уровня, произойдет самовыключение коммутатора.

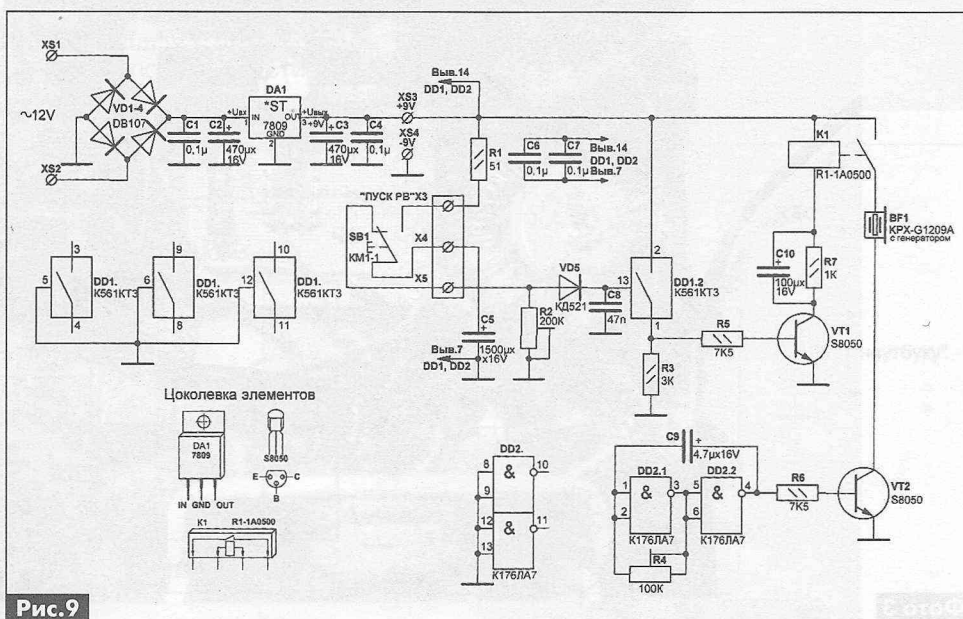


Рис.9



Незадействованные выводы входов управления ИМС DD1 рекомендуется соединить с шиной питания или общей шиной напрямую либо через резистор сопротивлением 1 МОм.

7. Реле времени со звуковой сигнализацией на ИМС K561КТ3 (вариант 2)

Принципиальная схема реле времени со звуковой сигнализацией, показанная на **рис. 10**, отлича-

ется от предыдущей схемы только тем, что электро-механическое реле K1 заменено транзисторным ключом.

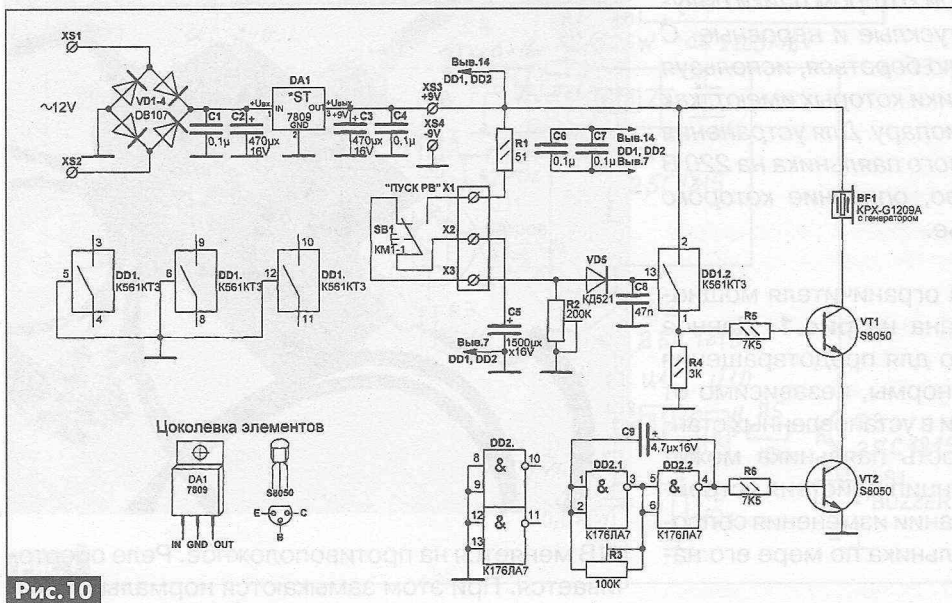


Рис. 10

ется от предыдущей схемы только тем, что электро-механическое реле K1 заменено транзисторным ключом.

При нажатии кнопки «ПУСК» таймер срабатывает, переходя в неустойчивое состояние. Поступающий при этом на вывод 2 DA1 «низкий» уровень напряжения переключает внутренний триггер таймера в противоположное состояние, на выводе 3 появляется напряжение «высокого» уровня, реле K1 отключается, так как выходной транзистор таймера закрывается. Начинается зарядка конденсатора C2 через резистор R3 напряжением с движка потенциометра R4. Когда напряжение на конденсаторе и на выводе 6 DA1 достигнет порога переключения компаратора, которое равно $2/3 \times 15 \text{ В} = 10 \text{ В}$, на выводе 3 опять установится напряжение «низкого» уровня, реле K1 срабатывает, а конденсатор C2 разрядится через внутренний транзистор таймера.

Время выдержки в секундах можно определить из соотношения $T = 1,1 R_3 \cdot C_2$, при этом емкость выражена в

микрофарадах, а сопротивление – в МОм. Причем сопротивление резистора R3 не должно превышать 10 МОм. Емкость конденсатора C2 ограничивается сопротивлением утечки, которое должно быть больше сопротивления резистора R3 не менее чем в 10 раз. Поэтому в позиции C2 необходимо использовать конденсаторы с малыми потерями. Например, отечественные типов К73-17, К76-П2, К53-1 или танталовые ЭТО.

Микросхема 555 обладает высокой температурной стабильностью. Это происходит потому, что изменение температуры одинаково для всех трех резисторов внутреннего делителя напряжения, так как они выполнены на одном кристалле, а значит, при этом его коэффициент деления не меняется. Изменение напряжения питания тоже не влияет на время выдержки потому, что одновременно меняется и порог срабатывания компаратора, и ток заряда конденсатора C2. Это реле времени устойчиво работает при напряжениях питания от 5 до 15 В.

В качестве реле K1 следует использовать реле с током срабатывания не более 100 мА. Например, РЭС-9 (паспорт РС4.524.200) или РЭС-10 (паспорт РС4.524.302).

В заключение заметим, что для обеспечения звуковой сигнализации срабатывание реле времени можно эту схему дополнить ключом и тактовым генератором, как это сделано, например, на **рис. 9**.

8. Реле времени на ИМС таймера 555

На **рис. 11** показана принципиальная схема реле времени на интегральном таймере 555 (отечественный аналог К31006ВН1). После подачи напряжения питания на устройство на выводе 2 таймера DA1 установится «высокий» уровень напряжения, а на выводе 6 – «низкий», так как конденсатор C2 разряжен. На выходе DA1 (вывод 3) также будет «низкий» уровень напряжения. Реле K1 включится. Транзистор внутри таймера, подключенный к выводу 7, открыт, а значит, конденсатор C2 не может заряжаться. В этом (устойчивом) состоянии таймер может находиться сколько угодно долго.

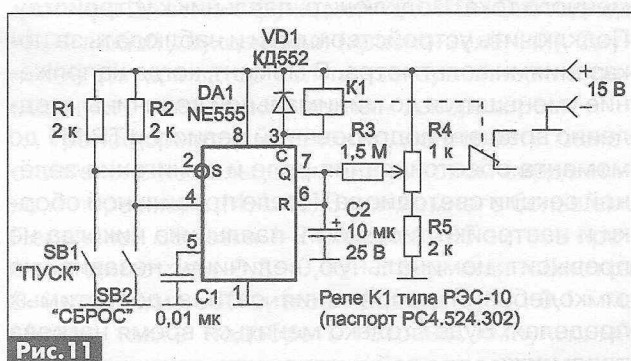


Рис. 11



Ограничитель мощности для паяльника без термодпары

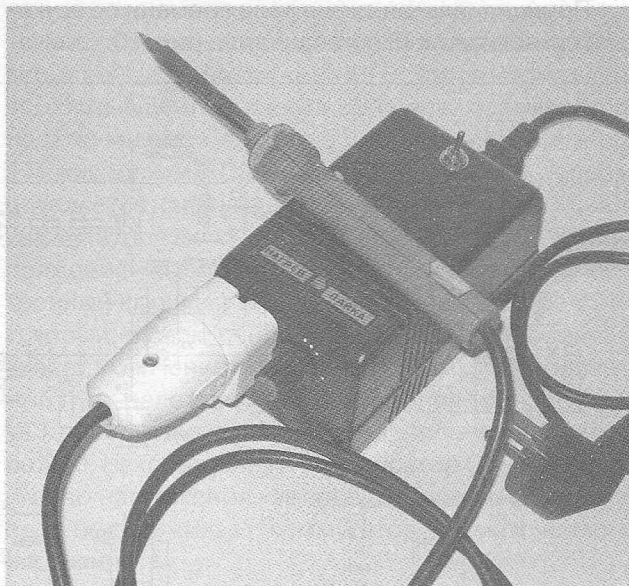
Борис Штаркер, г. Иерусалим

Каждый практикующий радиолюбитель наверняка встречался с таким неприятным явлением, как перегрев паяльника, при котором пайки получаются некачественные, тусклые и неровные. С этим явлением можно легко бороться, используя паяльные станции, паяльники которых имеют, как правило, встроенную термодпару. Для устранения перегрева обычного сетевого паяльника на 220 В можно собрать устройство, описание которого представлено в этой статье.

Принципиальная схема ограничителя мощности для паяльника показана на **рис.1**. Данное устройство предназначено для предотвращения нагрева паяльника сверх нормы, независимо от колебаний напряжения сети в установленных стандартом пределах. Мощность паяльника может составлять 20...40 Вт. Принцип действия устройства основан на использовании изменения сопротивления нагревателя паяльника по мере его нагрева.

Так, сопротивление паяльника НАККО мощностью 20 Вт, который рассчитан на работу в сети ~220 В, при нагреве изменяется от 840 до 2700 Ом, соответственно уменьшается ток нагревателя. В цепь нагревателя включена токовая обмотка 1-2 трансформатора тока Т1 (**рис.1**). При этом на вторичной обмотке 3-4 будет получена ЭДС, пропорциональная току нагревателя паяльника. Эта ЭДС используется для управления пороговым устройством на элементах U1A и U1B микросхемы 14093. Эта МС – четыре двухвходовых триггера Шмитта с функцией «2И-НЕ».

В момент включения холодного паяльника, его ток протекает через обмотку 2-1 Т1 и электронный регулятор мощности (Dimmer). Так как сопротивление холодного паяльника мало, то ток через него и напряжение на вторичной обмотке трансформатора тока Т1 будут велики. Это переменное напряжение выпрямляется диодом D1, создавая на входах U1a уровень лог. «1». При этом на выходе U1A и входах U1B формируется лог. «0», а на выходе U1B – лог. «1». Это обеспечивает отпирание транзистора Q1 и срабатывание реле K1A. Замыкается нормально разомкнутые контакты этого реле (NO-K1B), подключая нагреватель напрямую к сети. Зажигается также красная секция светодиода LED1 («НАГРЕВ»). По достижении номинальной мощности напряжение на обмотке 3-4 трансформатора тока Т1 уменьшается и далее не изменяется. Потенциометр TRIM1 установлен в такое положение, что состояние триггеров Шмитта U1A и



U1B меняется на противоположное. Реле обесточивается. При этом замыкаются нормально-замкнутые контакты этого реле (NC-K1B), подключая нагреватель паяльника к типовому регулятору мощности, установленному заранее на нужный режим нагрева. Режим (мощность) нагрева, при необходимости, можно менять потенциометром (POT) 500 кОм. В этом режиме вместо красной загорается зелёная секция двухцветного светодиода LED1 («ПАЙКА») и срабатывает звуковой сигнал LS1 (BUZZER), сообщая о готовности паяльника к работе. Далее паяльник работает в стабильном режиме без перегрева.

Устройство следует настраивать под тот паяльник, с которым в дальнейшем предстоит работать. Для настройки нужно выбрать время, когда напряжение сети как можно ближе к номинальной величине. Ещё лучше воспользоваться ЛАТР-ом.

Подстроечный резистор TRIM1 установить в верхнее по схеме положение. К обмотке 3-4 трансформатора тока Т1 подключить вольтметр переменного тока. Подключить паяльник к устройству. Подключить устройство к сети и наблюдать за показаниями вольтметра. В момент, когда напряжение уменьшится до минимальной величины, медленно вращать подстроечный резистор TRIM1 до момента обесточивания реле и зажигания зелёной секции светодиода. После правильной сборки и настройки, мощность паяльника никогда не превысит номинальную величину, независимо от колебаний напряжения сети в допустимых пределах. Будет только меняться время нагрева паяльника.

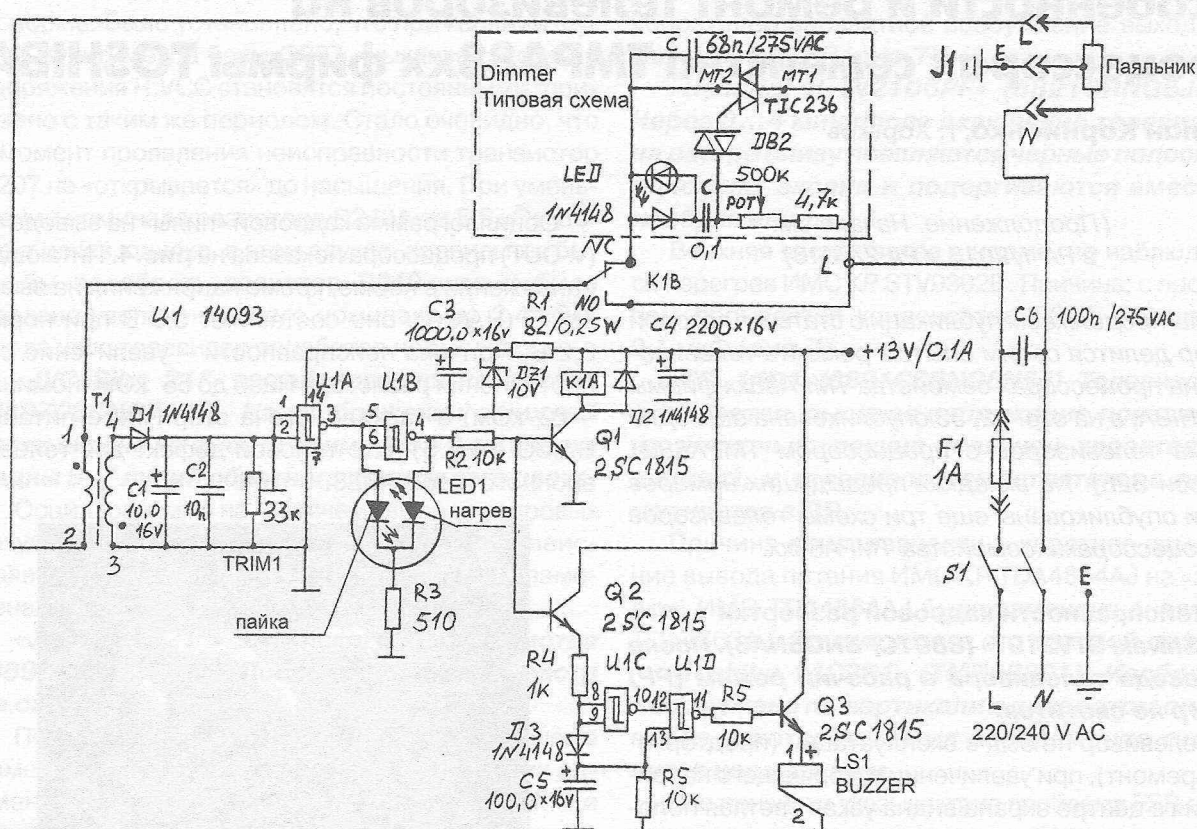


Рис. 1

Схема управления звуковым сигнализатором представляет собой одновибратор, который срабатывает на несколько секунд, при поступлении на базу Q2 уровня лог. «1». Эта схема собрана на транзисторах Q2 и Q3 и триггерах Шмитта U1C и U1D. Собственно сам одновибратор собран на U1C и U1D. Q2 – эмиттерный повторитель на входе первого из этих триггеров, а Q3 – это ключ, обеспечивающий включение и выключение сигнализатора LS1. Длительность включения звукового сигнала определяется емкостью конденсатора C5 и сопротивлением резистора R4.

Заметим, что звуковой сигнализатор удобен, но необязателен.

Коротко о деталях

В устройстве используется всего одна микросхема U1 типа 14093, которая содержит четыре триггера Шмитта с функцией «2И-НЕ». Светодиод LED1 любой двухцветный (красно-зелёный). Звуковой сигнализатор LS1 пьезокерамический постоянного тока со встроенным генератором.

Трансформатор несложно изготовить самостоятельно на кольцевом ферритовом сердечнике типоразмера 14,4x10x8 или немного большем. Первичная обмотка 1-2 содержит 30 витков провода диаметром 0,3...0,35. Вторичная обмотка 3-4 содержит 660 витков провода 0,08...0,1 мм. Можно также подобрать готовый импульсный трансформатор, применявшийся в предоконечных

усилителях строчной развёртки телевизоров или компьютерных дисплеев на ЭЛТ. Коэффициент трансформации равен 22. Для определения этого коэффициента у готового трансформатора можно примерно ориентироваться по сопротивлению обмоток. Для первичной обмотки он равен примерно 0,6 Ом, для вторичной – 85 Ом. Более точно коэффициент можно определить путём последовательного соединения первичной обмотки с нагревателем паяльника и подключения этой цепи к сети переменного тока.

Далее к вторичной обмотке следует подключить вольтметр переменного тока и зафиксировать измеряемое напряжение, когда оно уменьшилось до постоянной величины. Все эти измерения надо производить, соблюдая технику безопасности во избежание поражения током. Блок питания и конструкцию прибора можно выполнить по своему усмотрению. Регулятор мощности можно применить как фабричного производства, так и собрать самостоятельно.

Потенциометр 500 кОм следует установить на переднюю панель для возможности изменения мощности в зависимости от режима пайки. Для удобства потенциометр можно отградуировать на несколько положений.

Печатная плата для устройства не создавалась. Оно собрано и разведено тонким монтажным проводом на монтажной плате, которая подбиралась по размерам имевшегося в наличии пластмассового корпуса (см. **фото** в начале статьи).

Особенности и ремонт телевизоров на процессорах семейства TMPA88xx фирмы TOSHIBA

Руслан Корниенко, г. Харьков

(Продолжение. Начало см. в РА 1/2013 и РА 2/2013)

Мы продолжаем публикацию статьи, в которой автор делится своим опытом ремонта телевизоров на процессорах семейства TMPA88xx фирмы TOSHIBA, а на стр. 32, 33 опубликована еще одна схема телевизоров с процессором TMPA8801 (шасси S2E). На вкладках предыдущих номеров были опубликованы еще три схемы телевизоров с процессорами семейства TMPA88xx.

Неисправности кадровой развертки «Shivaki STV2197» (8891CPBNG6NA3). После перевода телевизора в рабочий режим (PP) растр не светится.

Телевизор не был в эксплуатации (предторговый ремонт), при увеличении ускоряющего напряжения в центре экрана видна узкая светлая полоса. Нет пилообразных импульсов запуска кадровой развертки (KP) с вывода 16 процессора. Причина неисправности – микротрещина в печатном проводнике, по которому подается напряжение +5 В на вывод 47 процессора.

«Saturn ST2101» (8821CRNG5JB2). После перевода в PP растр не светится.

Визуальный осмотр выявил потемневший предохранительный (разрывной) резистор R405 номиналом 1 Ом. Проверка показала, что он был в обрыве, а также был пробой между выводами питания (2 и 4) микросхемы KP IC301 типа STV9302A. Причина неисправности – завышение ESR конденсатора C303 номиналом 100 мкФ в цепи вольтдобавки схемы формирования кадровых импульсов обратного хода. После замены неисправных элементов телевизор заработал.

«Sitronics STV-1413N» (8821CRNG5JB2, шасси M28). При включении чуть ниже середины экрана наблюдается яркая белая полоса и присутствует только верхняя часть растра (рис.3).



Рис.3

Осциллограмма кадровой «пилы» на выводе 16 (V-OUT) процессора показана на рис.4. Питающие напряжения в норме, кроме напряжения на выводе 17 (H.VCC), оно составляет 5,9 В при норме 8,2 В. Причина неисправности – увеличение сопротивления резистора R235 до 65 кОм (номинал – 22 кОм) в каскаде ключа вторичного питания H.VCC (рис.5). Это типовой дефект для телевизионного шасси M28.

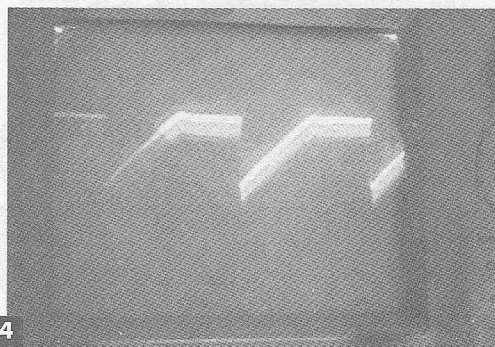


Рис.4

«Sitronics STV-1413N» (8821CRNG5JB2, шасси M28). При включении сетевым выключателем телевизор включается в дежурный режим (ДР), как и должно быть, но при этом примерно около трех раз в секунду слышен короткий «цыкающий» звук, на экране в такт с ним появляется непогашенное пятно.

Происходит кратковременный, на доли секунды, запуск строчной развертки (CP), и, как следствие, не успевает срабатывать схема гашения пятна на транзисторе Q005 (не успевает перезарядиться конденсатор C830). Схема гашения питается напряжением стабилизатора H.VCC на транзисторах Q206, Q207 (рис.5). Измерения показали скачки напряжения H.VCC в такт с «цыканием», при этом на базе транзистора Q204 напряжение не изменяется, т.е. неисправны элементы стабилизатора. Исследование всех пассивных элементов стабилизатора, замена транзисторов Q206, Q207 и стабилитрона D205 проблему не

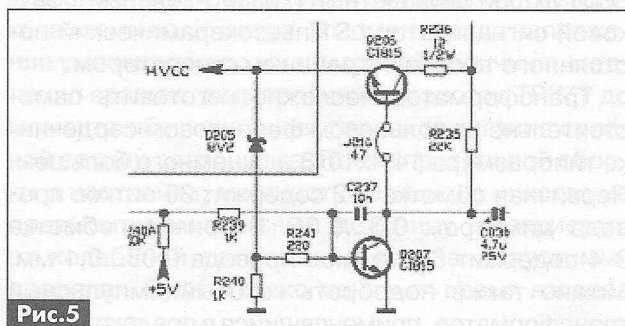


Рис.5



решила. Входное напряжение +15 В соответствует норме. Было установлено, что при касании щупом мультиметра базы Q207 «цыканье» и скачки напряжения Н.VCC становятся постоянными, примерно с таким же периодом. Стало очевидно, что в момент проявления неисправности транзистор Q207 не «открывается» до насыщения. При уменьшении номинала резистора R240А до 5,6 кОм дефект исчез, однако, в этом случае, правильнее было бы подобрать резистор R240, что и было сделано увеличением его номинала до 2,4 кОм, после чего телевизор заработал нормально.

«JVC Slim 21» китайского производства (8897CSCNG7A15). На изображении в нижней части экрана на высоте примерно 10 см вверху видны 5–7 линий обратного хода белого цвета.

Осциллограмма на «горячем» выводе кадровых катушек ОС искажена (рис.6). Причина неисправности – ИМС STV8172A, которая была заменена TDA8172.

«JVC Slim 21» китайского производства (8897CSCNG7A15). После перевода в PP растр не светится.

После разборки телевизора обнаружены следы замены ИМС КР. После проверки ее внешних элементов, цепей питания, установки новой ИМС и включения телевизоров PP на короткое время появился растр, затем – светлая узкая горизонтальная полоса. ИМС снова вышла из строя. Проверка версию о самовозбуждении выходного каскада, был проконтролирован конденсатор C412 (номинал на схеме – 0,1 мкФ). Он оказался в обрыве. После замены конденсатора и ИМС КР телевизор заработал. При этом контроль осциллографом выходного сигнала ИМС показал признаки самовозбуждения (ВЧ импульсы на осциллограмме рис.6). Выяснилось, что номинал конденсатора C412 для кинескопов (точнее, для их ОС) этого

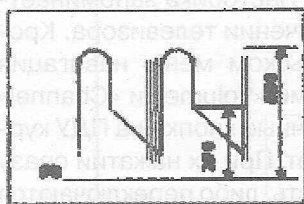


Рис.6

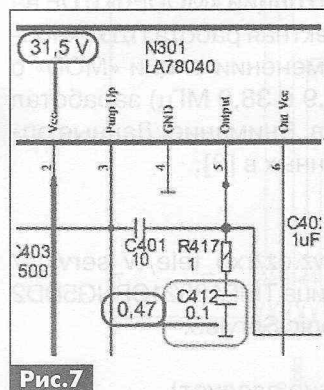


Рис.7

конкретного аппарата должен быть 0,47 мкФ (рис.7). После замены конденсатора телевизор заработал нормально.

Примечание: в данном шасси напряжение питания СР равно 128 В, ИМС КР – 31,5 В, ВУ – 205 В.

«TCL DT-14276G» (8821CRNG5JB2). На изображении наблюдаются разрывы по горизонтали с преобладанием в нижней части растра.

Причина неисправности – обрыв конденсатора C301 номина-

лом 0,1 мкФ (на схеме номинал 0,22 мкФ) в цепи, убирающей паразитное возбуждение выходного каскада ИМС КР (рис.7).

«Hyundai H-TV2106PF» (8821CRNG5JB2). Через 3...4 мин после включения телевизора на растре снизу появляются черные полосы до половины экрана и подергиваются вместе с изображением.

Верхняя часть растра в норме, но наблюдается перегрев ИМС КР STV9302B. Причина: с прогревом обрывается конденсатор C301 номиналом 0,1 мкФ (рис.7).

«TCL 14D1» (8891CSBNG6N54). Телевизор не включается, высокое напряжение появляется на несколько секунд (слышен характерный шелест), и телевизор самостоятельно переключается в ДР.

Причина неисправности – короткое замыкание вывода питания ИМС КР TDA4864AJ на «землю». ИМС TDA4864AJ была заменена аналогом TDA4863AJ. По статистике это типовой дефект.

«Toshiba 14C2R1» (TMPA8801). Изображение заужено по вертикали с заворотом снизу, через некоторое время изображение становится нормальным.

Все признаки указывают на проблему ESR электролитических конденсаторов в цепях питания кадровой развертки. Однако проверка показала их исправность. На ИМС КР поступает кадровое пилообразное напряжение, его амплитуда неизменна. Проверка напряжений на выводах ИМС КР показала отклонения от нормы. На выводах 1 и 7 напряжение равно 1,5 В вместо 2,5 В, а на выводе 5 всего 2 В вместо 10 В. Напряжение 12 В, которое формируется путем выпрямления импульсов от ТДКС, занижено до 5 В. Причина неисправности – это увеличение сопротивления резистора R448 номиналом 0,22 Ом. Реально его сопротивление составляло 22 Ом.

«Toshiba 21CSZ3R» (TMPA8801CPCNG4UD7). Через минуту после включения уменьшается размер по вертикали вплоть до тонкой линии.

При проверке синхронно с уменьшением размера по вертикали уменьшаются все вторичные напряжения с ИБП: 126 В до 82 В, а 13 В до 10 В. Кроме того, перегревается микросхема ШИМ-контроллера ИБП типа STR-G8656.

Причина неисправности в том, что расклеился ферритовый сердечник ТПИ (рис.8). Нижняя половина сердечника полностью лежит на шасси. По статистике форумов по ремонту и собственной ремонтной практике, это типовой дефект.

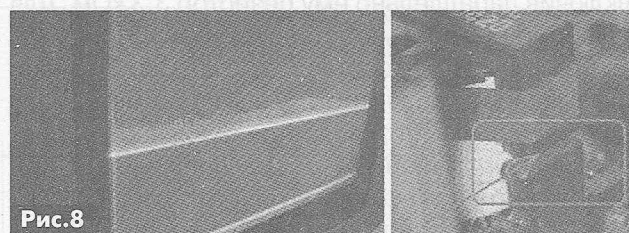


Рис.8

«Shivaki STV-2163» (TMPA8821CPNG5UU5).
При включении нет растра, звуковое сопровождение присутствует.

Неисправна микросхема КР, после замены которой появился растр и изображение, но уменьшены его размеры по вертикали и горизонтали, нарушен баланс белого, завышены напряжения питания подогревателя и видеоусилителей. Причина неисправности – конденсатор С415 (включен между коллектором выходного транзистора СР и «землей»). Его емкость изменилась с 8200 до 5500 пФ, из-за чего увеличились все напряжения, формируемые из импульсов обратного хода строчной развертки (ОХ СР). После замены С415 размеры растра нормализовались, однако выяснилось, что катоды кинескопа потеряли эмиссию из-за работы около полутора лет при завышенном накале, и кинескоп подлежит замене.

Неисправности, связанные с «уходом» частоты настройки и/или с отсутствием записи в память каналов при АВТОПОИСКЕ

«Akira 14PAS1» (8821CPNG4RJ1). При запуске автопоиска все каналы настраиваются, однако потом необходима точная подстройка каждого из них со сдвигом «вниз» по частоте.

Неисправен фильтр ПАВ типа IF38B1M, вместо него установлен LS38,9B.

ТВ Haier 21T6B (8821CPNG4JF7). Резко хаотически изменяется настройка на каналы («уходит» частота, пропадает звук).

Неисправен тюнер ENV 59D69F1, который можно заменить, например, TDQ-6SVD/126HR.

«Orion SPP2131» (TMPA8821CPNG5UD2).
Хаотически пропадает настройка на каналы.

Хаотически раз в 1...10 мин пропадает настройка на каналы: исчезает звуковое сопровождение, ухудшается изображение, после чего все приходит в норму. Все контрольные напряжения на тюнере в норме. Неисправен тюнер типа TDL3N.

«TC-1400DX» производства КНР (8891 CSCNG6U72). Нет приема ТВ каналов.

После записи оригинальной прошивки в EEPROM ситуация не изменилась. Напряжение на базе транзистора Q103 (каскад усиления ПЧ после тюнера) неисправного телевизора равно нулю, что ненормально. Полная проверка и замена всех элементов этого каскада ничего не изменила. Добиться требуемого режима Q103 (была снята карта напряжений с рабочего телевизора) удалось только уменьшением номинала R110, включив параллельно ему резистор 3,3 кОм. Для информации, реально установленный на плату номинал резистора составляет 220 Ом. Видимо, сказывались паразитные «утечки» по материалу печатной платы (это является довольно распространенным явлением после применения при сборке активного флюса во многих шасси китайского производства), хотя тестером ничего не ди-

агностировалось, впрочем, как и не помогла промывка платы ацетоном и прорезка между печатными проводниками.

«Samsung 14» производства КНР (8891 CSCNG6V12). Срыв изображения настроенных каналов.

При запуске АВТОПОИСКА фиксируются все эфирные каналы и записываются в память. После этого при выборе любого из каналов появляется изображение, потом происходит его «срыв» (пропадает цвет, затем происходит срыв синхронизации, и отображается «голубой экран»), и это происходит с периодом около 10 с (изображение появляется опять). Через 3...10 мин работы ни один из настроенных каналов при выборе его с ПДУ либо локальной клавиатуры уже не появляется (просто включается «голубой экран», как при отсутствии настройки). При диагностике проявлялась реакция на охлаждение-нагрев электролитического конденсатора С211 номиналом 0,47 мкФ (на некоторых схемах – С245 или С263), подключенного к выводу 35 (PIF PLL) процессора. В данном шасси установлен тюнер типа VS1-1G5-BG, который можно заменить аналогом ET-5EE-K04, необходимо только выводы переключения диапазонов VH и VL поменять местами.

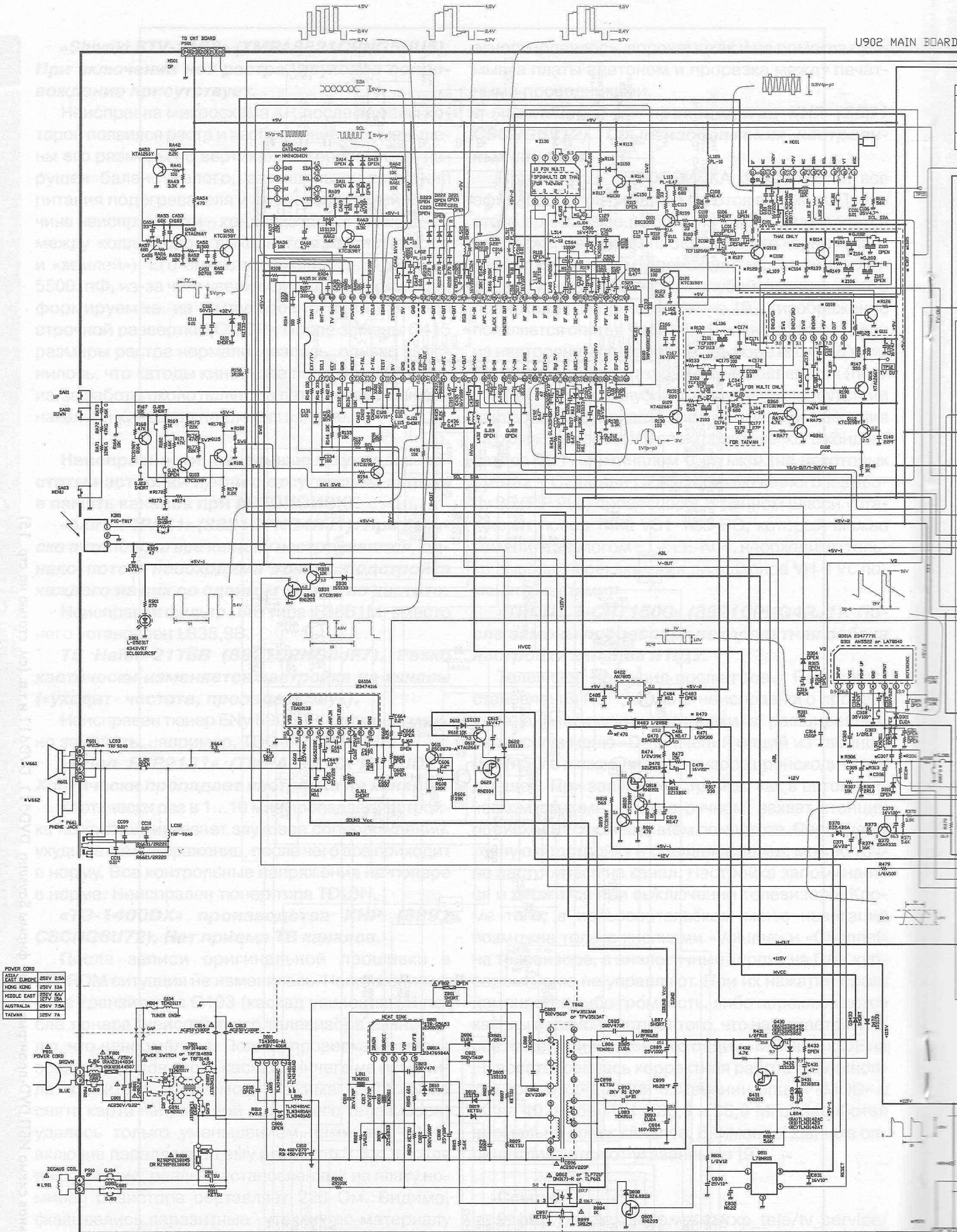
«TRONY T-CRT1500» (8821CPNG4RJ1). После замены процессора некорректная работа настройки каналов и ПДУ.

Телевизор поступил после грозы. После восстановления ИБП, замены неисправного процессора аналогичным, установки в расширенном сервисном меню «D» значений опций из таблицы [9] и после включения телевизора происходит следующее. При запуске настройки, как в автоматическом режиме, так и в ручном, захват станций происходит со смещением по частоте. Перейдя на точную подстройку и смещаясь назад, можно точно настроиться на канал. Настройка запоминается и держится при выключении телевизора. Кроме того, в пользовательском меню навигация возможна только кнопками «Volume» и «Channel» на телевизоре, а аналогичные кнопки на ПДУ курсором меню не управляют. При их нажатии сразу изменяется либо громкость, либо переключаются каналы в зависимости от того, что нажимается. После изменения в субменю опции «MODE0» с DE на FE восстановилась корректная работа ПДУ (кнопки «крестика»), а при изменении опции «MOD» с 30 на 40 (выбор ПЧ – 38,9 и 38,0 МГц) заработал нормально поиск каналов. Внимание! Данные опции отличаются от указанных в [9].

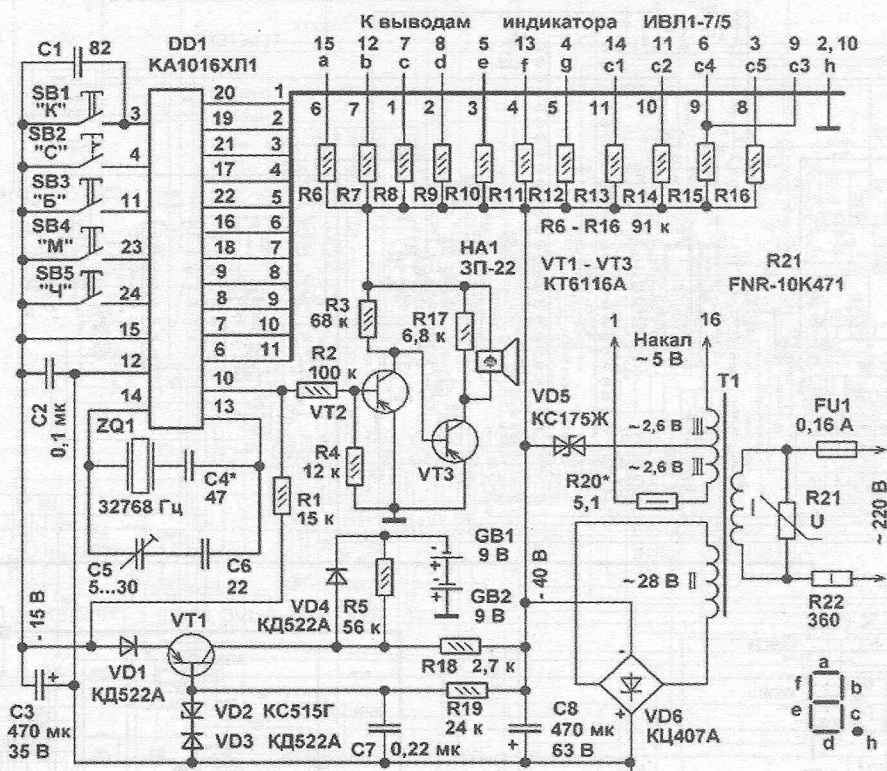
Ссылки

9. http://radioexpress.wz.cz/rxp_tele/tv_service/toshiba/8821.html – страница TMPA8821CPNG5DD2 (4NC8) сайта TaiS Electronic Service.

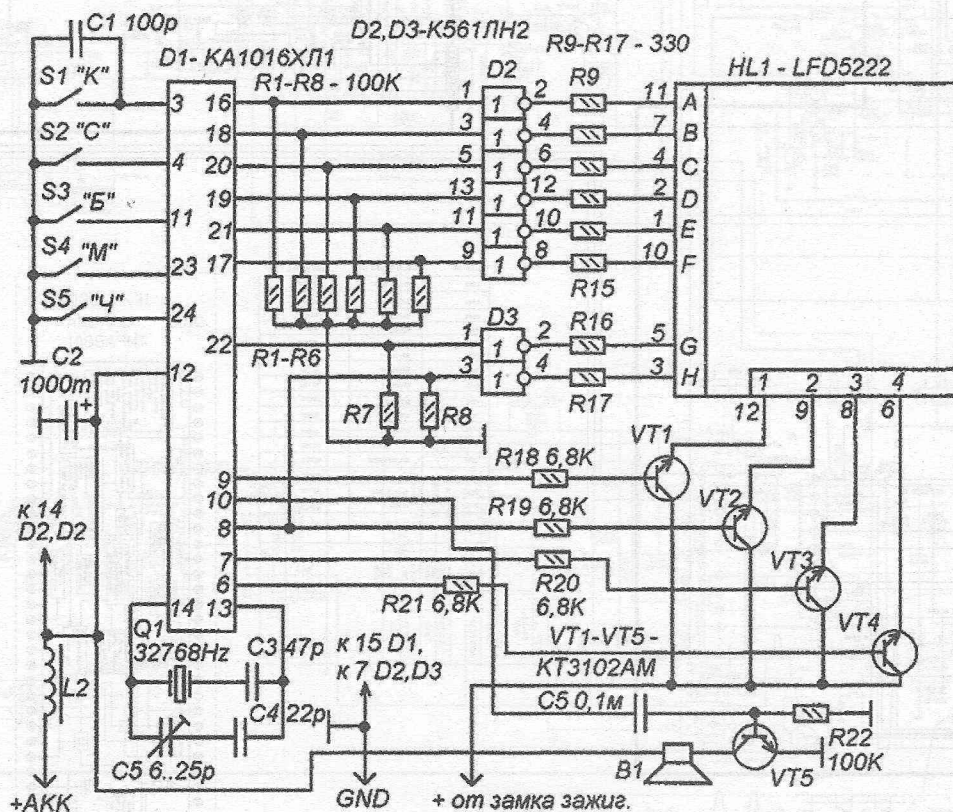
(Продолжение следует)



Телевизионное шасси S2E фирмы Toshiba



Принципиальная схема электронных часов на МС KA1016ХЛ1 и люминесцентном индикаторе типа ИВЛ1-7/52



Принципиальная схема электронных часов на МС KA1016ХЛ1 и светодиодном индикаторе с ОК типа LFD5222

напряжения на выход генератора он выйдет из строя. Для настройки устройства нет необходимости использовать радиоизмерительные приборы. Достаточно иметь заведомо исправный спидометр. Устройство подключают вместо датчика Холла и подстроечным резистором R3 добиваются желаемого показания спидометра, например 60 км/ч. Если диапазона регулирования окажется недостаточно, то для увеличения граничной частоты гене-

ратора следует немного уменьшить сопротивление резистора R4, а для ее уменьшения – увеличить.

Литература

1. Приборы и датчики приборов. Режим доступа: <http://www.autoprospect.ru/gaz/2705-gazel/10-1-22-pribory-i-datchiki-priborov.html>.
2. Трейстер Р. Радиолюбительские схемы на ИС типа 555 / Пер. с англ. – М.: Мир, 1988.

Модернизированный акустический автомат-светильник с повышающим драйвером

Александр Одинец, г. Минск

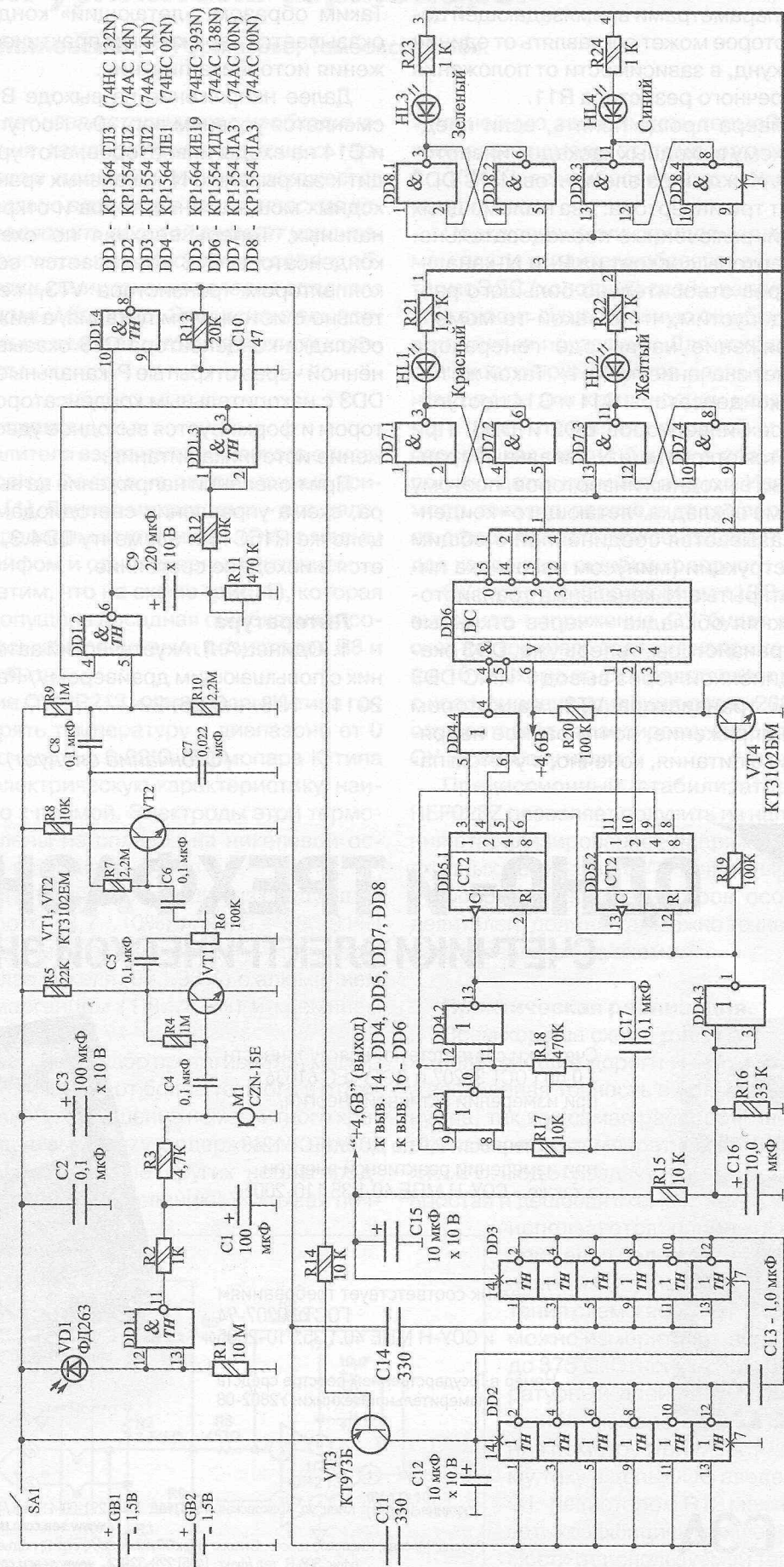
Акустический автомат, базовая версия которого рассмотрена в [1], предназначен для подсветки небольших площадей, где обычно отсутствует искусственное освещение. Устройство можно использовать в качестве маячка для обозначения в темноте препятствий. При появлении звуковой команды, звуке шагов, открывании двери автомат зажигает четыре сверхъярких светодиода по определённому алгоритму на заданное время от единиц до десятков секунд. Для питания четырёх сверхъярких белых светодиодов с относительно большим рабочим напряжением от двух элементов с общим напряжением 3 В устройство дополнено повышающим драйвером.

В качестве светоизлучающих элементов в составе источников освещения в последнее время всё чаще применяют сверхъяркие светодиоды. В отличие от ламп накаливания, светодиоды обладают большей экономичностью, надёжностью и долговечностью. Но если относительно низкое рабочее напряжение, порядка 1,8 В, характерно для светодиодов красного и жёлтого цвета свечения, то для зелёных, синих и белых это напряжение составляет порядка 2,8 В. В то время как для питания красных и жёлтых светодиодов можно ограничиться напряжением источника 3 В, то для зелёных, синих и белых этого оказывается явно недостаточно, учитывая падение напряжения на коммутирующих элементах ИМС. Тем не менее, существуют схемотехнические решения, позволяющие обеспечить достаточное напряжение питания даже для светодиодов с относительно большим рабочим напряжением (2,8 В) от низковольтного источника. Конечно, самый простой способ – это поставить один или два дополнительных элемента питания, но применение повышающего драйвера более практично по крайней мере с экономической точки зрения. В таком случае, при использовании повышающего драйвера, напряжения питания 4,6 В оказыва-

ется вполне достаточным для питания любых светодиодов, даже при номинальном напряжении двух элементов питания, составляющим всего 3 В.

Схема электрическая принципиальная. Схема электрическая акустического автомата показана на рис. 1. В состав устройства входят: фотодатчик на фотодиоде VD1 и триггере Шмитта DD1.1, усилитель переменного напряжения от микрофона на транзисторах VT1, VT2, одновибратор на элементах DD1.2, DD1.3, C9, R11, генератор ВЧ импульсов на DD1.4, C10, R13, мощный ключевой составной транзистор VT3 и повышающий драйвер на ИМС DD2, DD3, а также схема управления DD4–DD7 сверхъяркими светодиодами HL1–HL4. Фотодатчик необходим для повышения экономичности устройства и увеличения ресурса службы элементов питания GB1, GB2 при наличии внешнего освещения, когда в дополнительной подсветке нет необходимости.

Сразу же при включении устройства на нижнем по схеме входе элемента DD1.2 (вывод 5), за счёт заряда C8 и C7 через R9, формируется короткий отрицательный перепад напряжения, а на выходе DD1.2 – положительный. Поскольку конденсатор C9 разряжен в начальный момент времени, то этот перепад напряжения через него поступает на вход элемента DD1.3 и инвертируется им. Полученный в результате этого уровень лог. «0» поступает на верхний по схеме вход элемента DD1.2, замыкая петлю обратной связи. Начинается отсчёт времени выдержки, в течение которого работает задающий ВЧ генератор DD1.4, C4, R13, управляющий работой повышающего драйвера. Уровень лог. «0» с выхода элемента DD1.3 открывает мощный составной транзистор VT3, через который поступает питание на ИМС повышающего драйвера. Одновременно на входы инверторов DD2, DD3 через развязывающие конденсаторы C11 и C14 поступают прямоугольные импульсы с выхода DD1.4 с частотой около 60 кГц.



Повышающий драйвер запускается на время, определяемое параметрами времязадающей цепочки R11C9, которое может составлять от единиц до десятков секунд, в зависимости от положения движка подстроечного резистора R11.

Работу драйвера проще понять, если представить себе схему выходных каскадов инверторов DD2 и DD3. Каждый из элементов ИМС DD2 и DD3 содержит три инвертора: два маломощных и один мощный, включённые последовательно. Выходные инверторы состоят из P- и N-канальных транзисторов относительно большого размера. Теперь допустим, что в какой-то момент времени напряжение на выходе генератора DD1.4 принимает значение лог. «1». Такой же потенциал через конденсаторы C11 и C14 поступает на входы всех инверторов DD2 и DD3. При этом оказываются открытыми N-канальные транзисторы мощных выходных инверторов, поэтому верхняя по схеме обкладка «летающего» конденсатора C13 оказывается соединённой с общим проводом конструкции (минусом источника питания) через открытые N-канальные транзисторы DD2, а нижняя обкладка – через открытые N-канальные транзисторы, теперь уже, DD3 оказывается соединённой через вывод 7 ИМС DD3 с коллектором транзистора VT3, на котором присутствует напряжение, почти равное напряжению источника питания, конечно, с учётом па-

дения напряжения на самом транзисторе VT3. Таким образом, «летающий» конденсатор C13 оказывается заряженным практически до напряжения источника питания.

Далее напряжение на выходе ВЧ генератора сменяется уровнем лог. «0». Поступая через C11 и C14 на входы инверторов, этот уровень приводит к закрыванию N-канальных транзисторов выходных мощных инверторов и открыванию P-канальных. Теперь верхняя по схеме обкладка конденсатора C13 оказывается соединённой с коллектором транзистора VT3, т.е. последовательно с источником питания, а нижняя по схеме обкладка конденсатора C13 оказывается соединённой через открытые P-канальные транзисторы DD3 с накопительным конденсатором C15, на котором и формируется выходное удвоенное напряжение источника питания.

При появлении напряжения на выходе драйвера, схема управления светодиодами, благодаря цепочке R15C16 и элементу DD4.3, устанавливается в исходное состояние.

Литература

1. Оди́нец А.Л. Акустический автомат-светильник с повышающим драйвером // Радиоаматор. – 2011. – №8. – С.26–29.

(Окончание следует)

низкие
цены

ОДНО- и ТРЕХФАЗНЫЕ СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

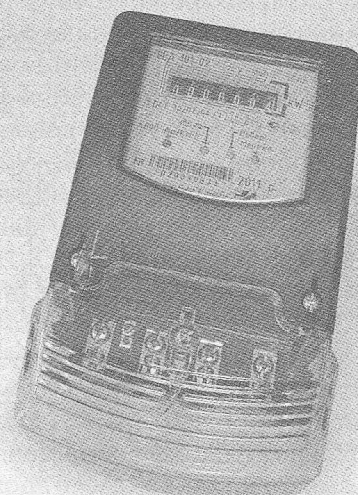


Счетчики соответствуют классу точности 1,0 по ГОСТ 30207 и ДСТУ ІЕС 61036 при измерении активной энергии,

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

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

Номер в Государственном реестре средств измерительной техники: У2802-08



СЭА

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

Простой усилитель термопары

Александр Милевский, г. Рассказово, Тамбовской обл.

0012

Несколько лет назад столкнулся с необходимостью измерения температуры с помощью термопар. При этом пришлось решить множество проблем. Несильно вдаваясь в теоретические аспекты, хочу предложить простой вариант усилителя сигнала термопары и подпрограмму для его обработки с помощью микроконтроллеров среднего семейства фирмы Microchip. Этот усилитель повторили несколько человек и тоже получили хорошие результаты.

Основная схема

Основа усилителя взята из технического описания фирмы Analog Devices на операционный усилитель OP213 [1]. Данная микросхема – это малошумящий операционный усилитель (ОУ) с малым тепловым дрейфом и однополярным питанием.

Сразу заметим, что на схеме (рис. 1), которая взята из [1], допущена досадная ошибка: нарисована лишняя точка. Соединения резисторов R8 и R6 не должно быть.

Применение ОУ OP213 и термопары К-типа позволяет измерять температуру в диапазоне от 0 до 1000°C с точностью 0,02°C. Термопара К-типа имеет термоэлектрическую характеристику, наиболее близкую к прямой. Electroды этой термопары изготовлены из сплавов на никелевой основе: хромеля и алюмеля.

Хромель – это сплав, состоящий из следующих элементов: хром – 8,7...10%; никель – 89...91%; кремний, медь, марганец, кобальт – примеси. Алюмель – сплав никеля (93...96%) с алюминием (1,8...2,5%), марганцем (1,8...2,2%) и кремнием (0,85...2%).

Алюмель светлее и слабо притягивается магнитом; этим он отличается от более темного в отожженном состоянии совершенно немагнитного хромеля. Благодаря высокому содержанию никеля хромель и алюмель лучше других неблагородных металлов стойки к окислению. Учитывая поч-

ти линейную зависимость термоЭДС термопары хромель-алюмель от температуры в диапазоне 0...1000°C, ее наиболее часто применяют в терморегуляторах.

Подключение электродов термопары к разъемам платы усилителя образует еще один источник термоЭДС (холодный спай), напряжение на котором вносит существенную ошибку (погрешность) в истинные показания. Для устранения этой погрешности применяются разные методы. В данном случае для компенсации напряжения холодного спаи применен простой и эффективный способ: как можно ближе к разъему термопары подключается кремневый диод. Известная зависимость тока р-п-перехода от температуры позволяет сформировать компенсационное напряжение для коррекции ошибки холодного спаи.

ОУ питается напряжением +12 В, максимальное выходное напряжение ОУ будет составлять, за счет внутреннего падения напряжения, чуть больше 10 В. Схема на ОУ представляет усилитель с ОС с коэффициент усиления около 200. Резистор R6 осуществляет балансировку опорного напряжения ОУ (установку нуля).

Прецизионный стабилизатор напряжения REF02EZ позволяет получить из напряжения питания стабилизированное напряжение для питания входных делителей ОУ с точностью около 1 мВ.

Сопротивления резисторов, особенно входных делителей, должны как можно точнее соответствовать указанным на схеме.

Практическая реализация.

Всем хороша схема рис. 1, но прецизионные комплектующие дороги и найти их не так просто, а заявленная точность в большинстве случаев не нужна, так как самая распространенная задача – это измерение температуры до 400°C с точностью $\pm 1...2^\circ\text{C}$. Под эту задачу и была разработана более простая и дешевая схема (рис. 2). В этой схеме не используется опорный стабилизатор, применен более дешевый и распространенный ОУ типа LM358. Напряжение питания схемы всего 5 В. Поэтому реально можно измерять температуру максимум до 375°C. Относительно большой температурный дрейф ОУ LM358 определяет ошибку измерения до 2°C. Для увеличения помехоустойчивости по переменному току в цепь ООС введен конденсатор C1. Резистором R12 можно корректировать коэффициент усиления ОУ в зависимости от используемой термопары. В диапазоне до 400°C многие типы термопар

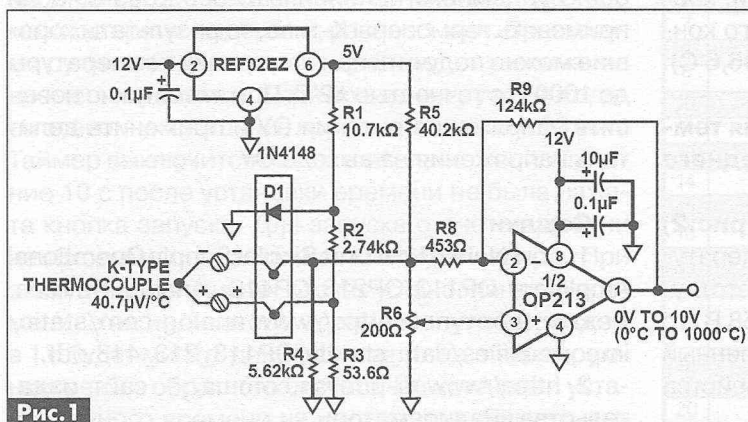


Рис. 1

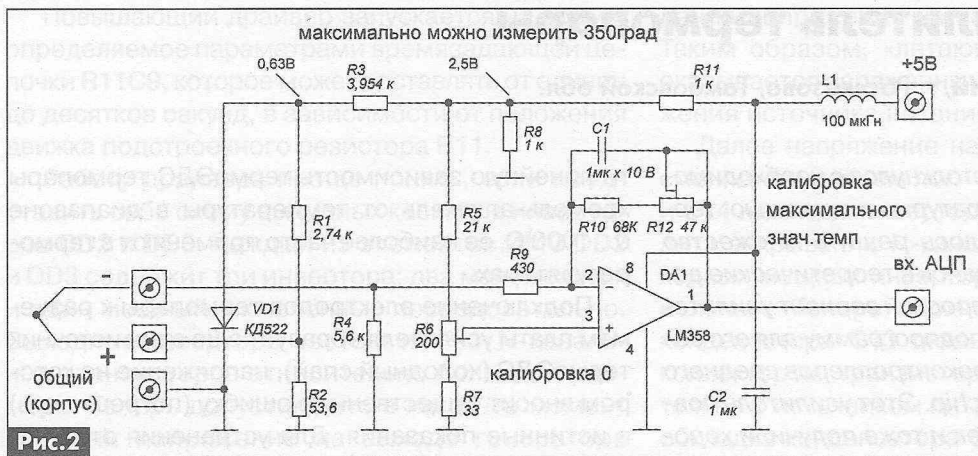


Рис.2

достаточно линейны, поэтому появляется возможность применения любой подходящей термопары. Хорошие результаты получаются с термопарами от цифровых мультиметров.

Микросхема LM358 содержит два ОУ. Поэтому на ней удобно реализовать двухканальный усилитель.

Детали и особенности монтажа

Термокомпенсационный диод желательно разместить снизу печатной платы так, чтобы его корпус был расположен как можно ближе к разъему. Можно применять для улучшения теплопроводности термопасту.

В устройстве можно применять как SMD-резисторы, так и обычные мощностью 0,125 Вт. Причем точные номиналы подбирают из двух последовательно соединенных резисторов стандартного ряда:

- 2,74 кОм=2,7 кОм+39;
- 53,6=27+27;
- 3,95 кОм=3,9 кОм+51.

Калибровка

В домашних условиях калибровку усилителя, подключив АЦП, проще всего сделать по двум точкам 0°C и 100°C.

Сначала термопара погружается в талую воду и подстроечным резистором R6 выставляется показание 0°C. Затем термопару погружают в кипящую воду и подстроечным резистором R12 выставляют показание 100°C. После этого еще раз проверяют 0 и 100°C и, при необходимости, корректируют показания. Для дополнительного контроля можно измерить температуру тела (36,6°C).

Подпрограмма реализации измерения температуры для микроконтроллеров среднего семейства Microchip

Заметим, что напряжение на выходе ОУ (рис.2) прямо пропорционально измеряемой температуре. Если на выходе ОУ 1,00 В, то это соответствует температуре 100°C, а если на выходе 2,58 В, то – 258°C. Для измерения используется встроенный АЦП микроконтроллера (МК) среднего семейства фирмы Microchip.

Будем использовать опорное напряжение АЦП, равное напряжению питания 5,12 В. При применении стабилизатора типа 7805 напряжение на его выходе обычно соответствует этому значению. АЦП этих МК 10-разрядный. Он имеет 1024 уровней квантования. Один уровень квантования – это 0,005 В.

Рассмотрим пример: $U_{\text{вых}}=2,87 \text{ В}/0,005=574$, уровней квантования АЦП. Для упрощения вывода результата на индикацию, необходимо полученный результат разделить на два. $574/2=287$ (0x11F) остается преобразовать полученное число в двоично-десятичный вид и вывести на индикатор.

Отметим, что при измерении температуры более 400°C, напряжение питания ОУ и выходное напряжение ОУ должны быть больше опорного напряжения АЦП. В этом случае, как самый простой вариант, удобно использовать делитель напряжения на выходе ОУ с коэффициентом 2 (два одинаковых резистора по 10 кОм), а программное деление необходимо исключить.

Подпрограмма измерения температуры для микроконтроллеров среднего семейства Microchip на языке Ассемблер приведена в листинге 1, который для использования в своих программах можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [2].

Подпрограммы bin2_10 и IND, не привожу, т.к. каждый из нас использует собственные отработанные версии этих ПП для используемого индикатора.

Заключение

Данная схема прекрасно измеряет и более высокие температуры до 1000°C. Единственно, надо знать тип термопары. Распространенные советские термопары хромель-копель измеряют до 800°C и немного нелинейны с 300...600°C. Если применять термопары К-типа, то результаты хорошие можно получить при измерении температуры до 1000°C с точностью $\pm 2^\circ\text{C}$. При этом нужно повысить напряжение питания ОУ и применить делитель напряжения на выходе ОУ.

Ссылки

1. Low Noise, Low Drift Single-Supply Operational Amplifiers OP113/OP213/OP413. Analog Devices. Режим доступа: http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/OP113_213_413.pdf.
2. <http://www.ra-publish.com.ua/> – сайт издательства «Радиоаматор».

Простой кухонный таймер на ATtiny2313

Иван Шевченко (RW1ZK), г. Заозерск, Мурманской обл.

Опытные хозяйки всё отмеряют на глаз и чувствуют время «внутренними» часами, но люди склонны впадать в задумчивость и отвлекаться на другие дела. Очень часто так случается, что и у опытных хозяек с любовью подготовленные к выпечке пироги превращаются в несъедобный уголь. Результат – испорченное настроение, зря потраченное время и срыв намеченных планов. Избежать подобной ситуации поможет простой кухонный таймер на широко распространённом микроконтроллере ATtiny2313 компании Atmel.

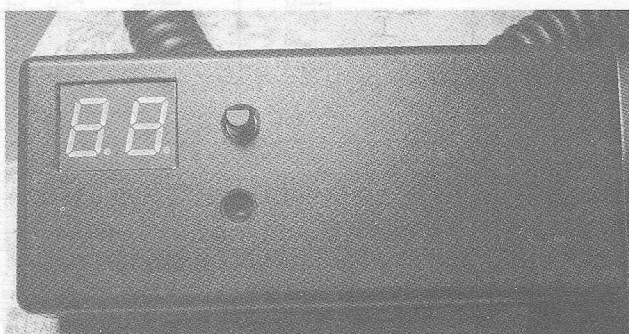
При разработке таймера ставилась задача использования минимального количества деталей, простоты управления, простоты повторения устройства, возможности питания таймера как от трёх батареек AA (LR6) по 1,5 В, так и от внешнего адаптера.

Возможности и основные характеристики таймера

1. Время установки таймера от 1 до 90 мин.
2. Звуковая сигнализация включения и выключения таймера.
3. Звуковая сигнализация окончания установленного времени.
4. Принудительное выключение таймера до истечения установленного времени.
5. Самостоятельное выключение таймера по истечении 10 с после его включения в случае, если после включения таймера время выдержки не было установлено или не запущен отсчёт времени.
6. Питание устройства как от трёх батареек, так и от внешнего адаптера напряжением от 7 до 10 В.
7. Ток потребления таймера в выключенном состоянии в несколько раз меньше тока саморазряда пальчиковых батареек.

Алгоритм работы таймера

Таймер включается нажатием кнопки энкодера. На индикаторе высвечивается минимальное возможное время выдержки, равное 1 мин. Вращением ручки энкодера вправо происходит увеличение времени выдержки, а при вращении ручки энкодера влево – уменьшение времени, начиная с 90 мин. Таймер выключится самостоятельно, если в течение 10 с после установки времени не была нажата кнопка запуска. Для запуска отсчёта времени необходимо снова нажать кнопку энкодера. При этом таймер начинает отсчёт установленного времени, а на индикаторе единиц минут с периодом в 1 с будет мигать десятичная точка, индицирующая режим обратного отсчёта. По истечении установленного времени на индикаторе таймера вы-



светится цифра 0 и прозвучат 5 тональных сигналов. После этого цифра 0 погаснет, а десятичная точка будет мигать ещё 10 с. По истечении и этого времени, в напоминание, снова прозвучат 5 тональных сигналов, и таймер выключится. Остановить работу таймера можно принудительно в любой момент, нажав кнопку энкодера.

Схема, конструкция и детали таймера

Принципиальная схема кухонного таймера показана на **рис. 1**. «Мозгом» устройства является микроконтроллер (МК) IC1 типа ATtiny2313 фирмы ATMEL в корпусе DIP20. Назначение выводов МК IC1, с учетом записанной в него программы, приведено в **таблице**.

Микроконтроллер ATtiny2313 тактируется от внутреннего генератора частотой 8 МГц с выключенным делителем на 8.

Для управления таймером применён инкрементный энкодер с кнопкой фирмы Bourns типа PEC12-4220F-S0024. Его описание на английском языке приведено в [1]. В качестве индикатора установленного времени применён удвоенный 7-сегментный индикатор красного свечения с общим катодом (OK) фирмы SENIOR SEC5244WS.

№	Обозначение	Назначение
1	PA2	Линия Reset при программировании
2	PD0	OK индикатора десятков минут
5	PA0	Вывод звуковой сигнализации
6	PD2	Вход контакта В энкодера
7	PD3	Вход контакта кнопки энкодера
8	PD4	Вход контакта А энкодера
9	PD5	OK индикатора единиц минут
10	GND	Земля, общий провод питания
11	PD6	Децимальная точка индикатора единиц минут
13	PB1	Сегмент «с» индикаторов
14	PB2	Сегмент «d» индикаторов
15	PB3	Сегмент «d» индикаторов
16	PB4	Сегмент «e» индикаторов
17	PB5	Сегмент «a» индикаторов, линия MOSI при программировании
18	PB6	Сегмент «f» индикаторов, линия MISO при программировании
19	PB7	Сегмент «b» индикаторов, линия SCK при программировании
20	VCC	Питание +5V



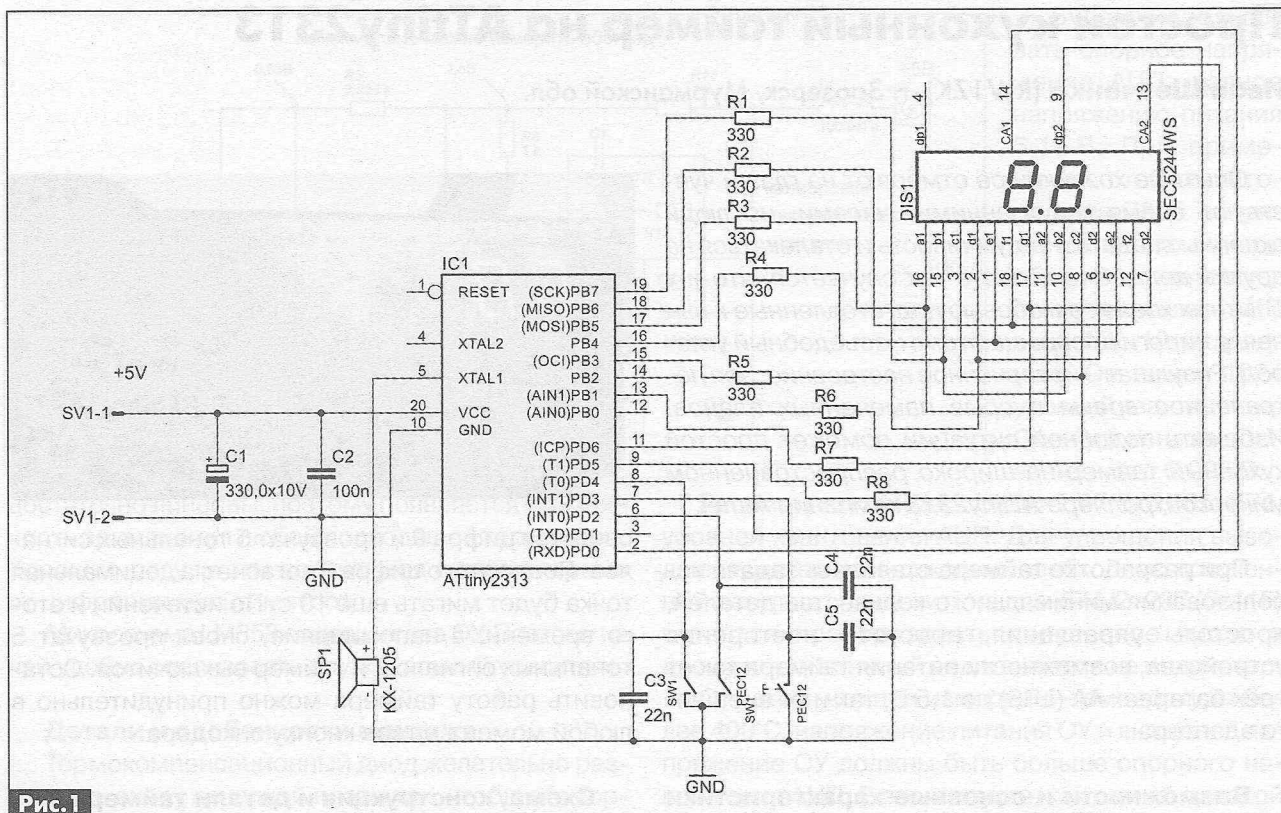


Рис. 1

Предусмотрена также возможность установки в этом таймере индикаторов с общим анодом (OA) без изменения принципиальной схемы и платы. Для этого необходимо при программировании МК использовать другую прошивку, разработанную автором специально под индикаторы с OA. В качестве звукового извещателя используется зуммер (Magnetic Buzzer) типа KX-1205 фирмы Kingstate. Его описание на английском языке можно найти в [2]. В таймере использованы SMD-резисторы и конденсаторы типоразмера 0508.

Таймер собран на односторонней печатной плате из фольгированного текстолита размерами 48x56 мм с использованием нескольких перемычек, которые размещены со стороны установки деталей. Чертеж печатной платы таймера под ЛУТ показан на рис.2, а расположение деталей – на фото 1. Внешний вид собранной платы таймера показан на фото 2.

Для питания таймера от внешнего адаптера применён линейный интегральный стабилизатор 78L05 в корпусе SOP-8. Схема дополнительной платы для внешнего адаптера показана на рис.3,

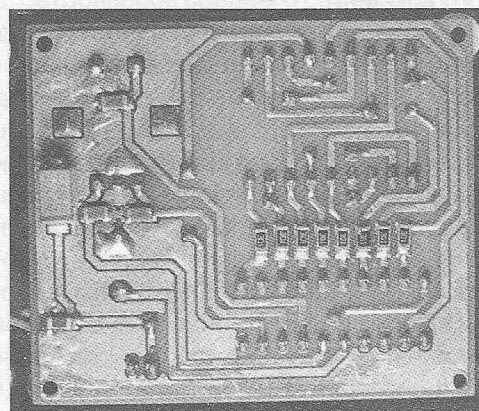


Фото 1

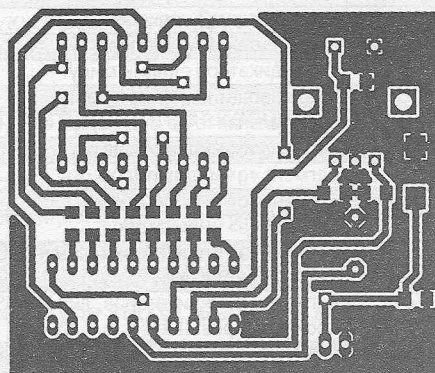


Рис.2

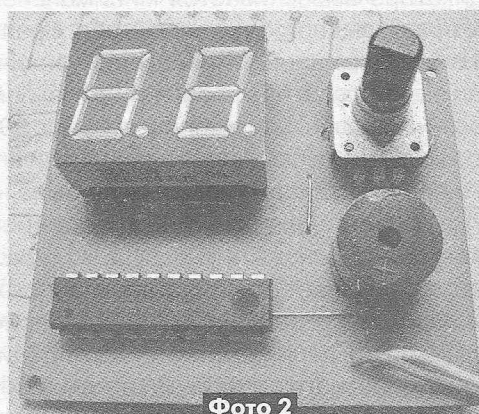


Фото 2

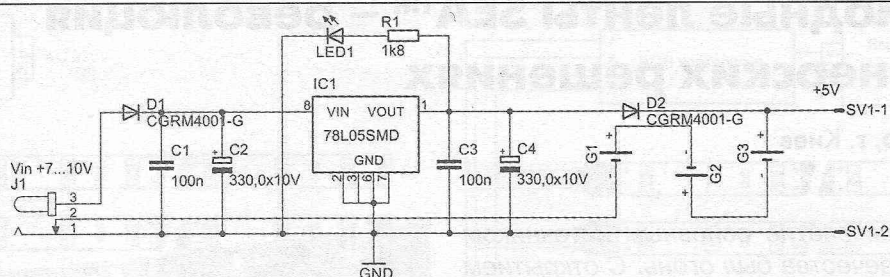


Рис.3

а чертёж печатной платы под ЛУТ – на **рис.4**. Её размеры 48х66 мм. Батарейный отсек для трёх гальванических элементов (**фото 3**) изготовлен из фольгированного текстолита. Причём его обратная сторона – это дополнительная плата внешнего адаптера питания (**фото 4**). Если в питании устройства от сети нет необходимости, то собирать дополнительную плату не нужно, а вместо нее следует установить плату из фольгированного стеклотекстолита того же размера.

Таймер собран в корпусе от неисправного сетевого адаптера для ноутбука (см. **заглавное фото**). Расположение плат в корпусе показано на **фото 5**.

Заметим, что при программировании МК компании Atmel очень важно правильно установить би-

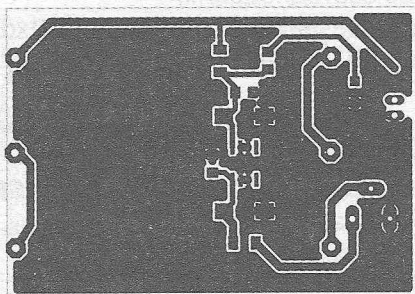


Рис.4

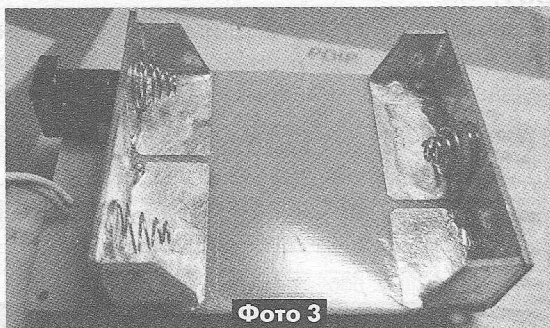


Фото 3

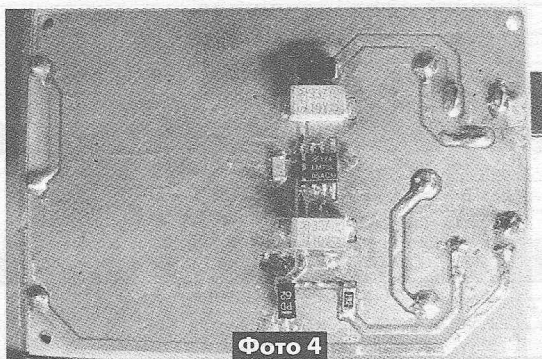


Фото 4

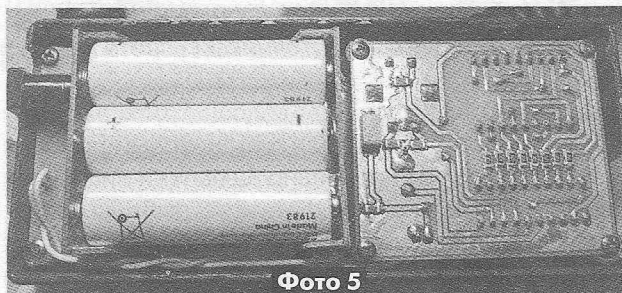


Фото 5

ты конфигурации (фьюзы). Скриншот установленных фьюзов для таймера показан на **рис.5**.

Файлы прошивок микроконтроллера, схемы и чертежи печатных плат в формате программы Eagle, а также технические описания можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [3].

При сборке платы таймера в первую очередь необходимо установить соответствующие переключки. После прошивки микроконтроллера собранный из исправных деталей таймер в настройке не нуждается. В связи с присутствием в воздухе во время приготовления пищи паров воды и жира, рекомендую платы таймера после сборки промыть спиртом и покрыть акриловым лаком.

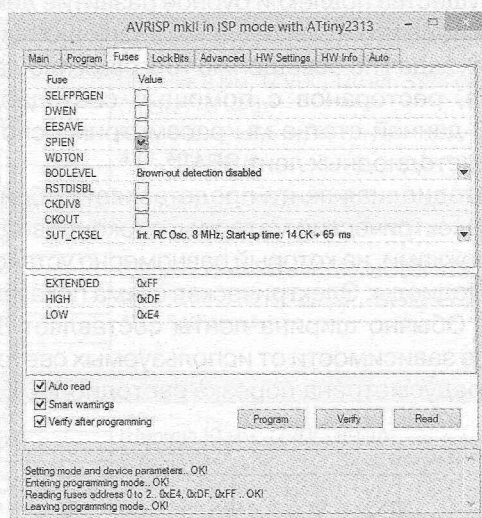


Рис.5

Ссылки

1. Bourns PEC-12 – 12mm Incremental Encoder – техническое описание (даташит) энкодера PEC-12.
2. Buzzer magnetic KX-1205 PCB 5Vdc 85db – техническое описание (даташит) зуммера KX-1205.
3. <http://www.ra-publish.com.ua/> – сайт издательства «Радиоаматор».



Светодиодные ленты SEA™ – революция в дизайнерских решениях

Юрий Троцко, г. Киев

Не одно тысячелетие основным источником света для человечества был огонь. С открытием электричества началось бурное развитие источников света, начиная от ламп накаливания и заканчивая светодиодными источниками света на данном этапе.

Светодиод – это полупроводниковый прибор, действие которого основано на явлении испускания фотонов, возникающем при рекомбинации носителей разноименных зарядов в области контакта полупроводниковых материалов с разными типами проводимости (так называемый, p-n-переход). Длина волны излучаемого света определяется в основном выбором используемых полупроводниковых материалов.

Еще совсем недавно даже не предполагали, что светодиодное освещение составит конкуренцию классическим источникам света, но уже сейчас оно вытесняет их. Светодиодное освещение – это не только модно, эстетично, красиво, но еще и крайне выгодно, благодаря очень низкому энергопотреблению, большой надежности и долговечности. Еще одна особенность светодиодного освещения – это крайне низкая рабочая температура, что позволяет устанавливать такие источники света в узкие, плохо вентилируемые места. Все эти преимущества повлекли бурное развитие декоративной подсветки для решения различных дизайнерских задач по освещению торговых площадей, офисов, ресторанов с помощью светодиодных лент. В данной статье мы рассмотрим основные виды светодиодных лент SEA™.

Светодиодная лента представляет собой гибкий диэлектрический материал с токопроводящими дорожками, на который равномерно установлены светодиоды. Электрическая схема показана на рис. 1. Обычно ширина ленты составляет 8 или 10 мм, в зависимости от используемых светодиодов. Предусмотрена порезка светодиодных лент,

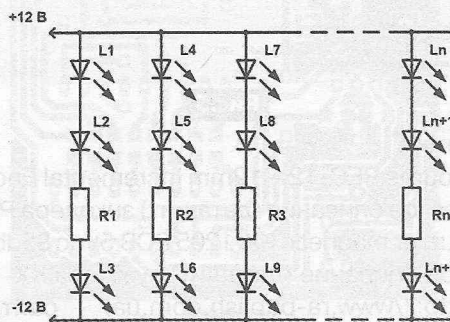


Рис. 1

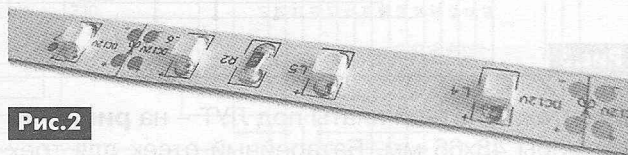


Рис. 2

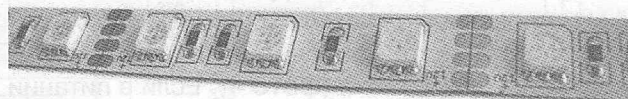


Рис. 3

кратность резки составляет 3 светодиода. Светодиодная лента питается от источника питания постоянного напряжения 12 В (реже 24 В).

Светодиодные ленты классифицируются по:

- типу корпусов применяемых светодиодов: 3528 (рис. 2) или 5050 (рис. 3);
- плотности светодиодов на метре длины: 30, 60, 96, 120 светодиодов/м;
- цвету свечения: белый (теплый, холодный, нейтральный), красный, зеленый, синий, желтый, RGB;
- степени защиты от агрессивных сред: IP33, IP65, IP67.

Маркировка светодиодных лент SEA™ состоит из пяти элементов:

1 2 3 4 5
SEA-3528WC-120-IP65

Расшифровка этой маркировки приведена в табл. 1.

В зависимости от необходимости применения лент в том или ином дизайнерском решении, можно заказать их с размещением светодиодов на белой или коричневой основе.

Табл. 1

1	Производитель: SEA Electronics
2	Тип используемых светодиодов: 3528 5050
3	Цвет свечения лент: W – нейтральный белый WW – теплый белый WC – холодный белый R – красный G – зеленый B – синий RGB
4	Плотность расположения светодиодов 30 – 30 светодиодов/м 60 – 60 светодиодов/м 96 – 96 светодиодов/м 120 – 120 светодиодов/м
5	Степень защиты от агрессивных сред Отсутствует значение – IP33 IP65 IP67

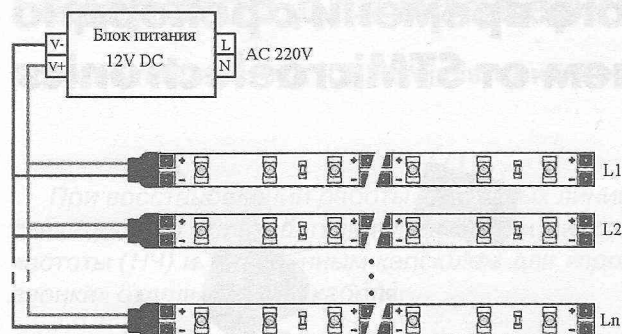


Рис.4

Основные виды лент с их характеристиками приведены в табл.2.

Подключение одноцветной светодиодной ленты показано на рис.4. Следует дополнительно отметить, что последовательное подключение лент длиной больше 5 м недопустимо. Это приводит к возрастанию протекающего тока через контактные дорожки, а следовательно, к их перегреву и разрушению.

Подключение RGB ленты показано на рис.5. В

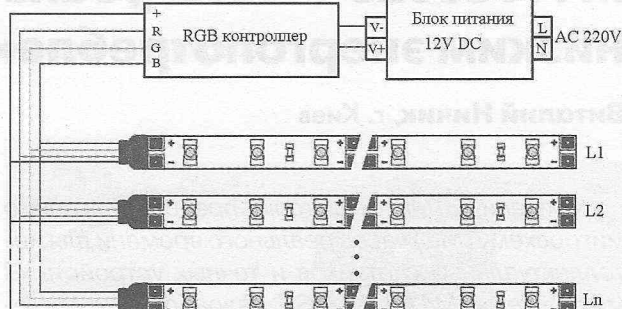


Рис.5

качестве контроллеров RGB лент могут выступать модели LT-3600, LT-3600RF. Требование по наращиванию длины такое же, как и к одноцветной ленте.

Более детальную информацию о технических характеристиках и наличии данных светодиодных лент на складе компании СЭА можно получить на сайте www.sea.com.ua, а также обратившись по адресу: г. Киев, ул. Краковская, 13Б, тел.: (044) 291-00-41 (многоканальный).

Табл.2

Наименование	Цвет		Описание
SEA-3528R	620...630 nm	Красный	Ширина 8 мм, 12VDC, 60 шт. 3528SMD (PLCC2) на метр, 120°, 400 мА, 4,8 Вт/м, 240...300 лм/м
SEA-3528Y	585...595 nm	Желтый	
SEA-3528G	515...525 nm	Зеленый	
SEA-3528B	465...470 nm	Синий	
SEA-3528W	3000...9000 K	Белый	
SEA-3528R-96	620...630 nm	Красный	Ширина 8 мм, 12 VDC, 96 шт. 3528SMD (PLCC2) на метр, 120°, 640 мА, 7,68 Вт/м, 385...480 лм/м
SEA-3528Y-96	585...595 nm	Желтый	
SEA-3528G-96	515...525 nm	Зеленый	
SEA-3528B-96	465...470 nm	Синий	
SEA-3528W-96	3000...9000 K	Белый	
SEA-3528R-120	620...630 nm	Красный	Ширина 8 мм, 12 VDC, 120 шт. 3528SMD (PLCC2) на метр, 120°, 800 мА, 9,6 Вт/м, 480...600 лм/м
SEA-3528Y-120	585...595 nm	Желтый	
SEA-3528G-120	515...525 nm	Зеленый	
SEA-3528B-120	465...470 nm	Синий	
SEA-3528W-120	3000...9000 K	Белый	
SEA-5050R-30	620...630 nm	Красный	Ширина 10 мм, 12VDC, 30 шт. 5050SMD (3-chip, PLCC6) на метр, 120°, 600 мА, 7,2 Вт/м, 480...540 лм/м
SEA-5050Y-30	585...595 nm	Желтый	
SEA-5050G-30	515...525 nm	Зеленый	
SEA-5050B-30	465...470 nm	Синий	
SEA-5050W-30	3000...9000 K	Белый	
SEA-5050R-60	620...630 nm	Красный	Ширина 10 мм, 12VDC, 60 шт. 5050SMD (3-chip, PLCC6) на метр, 120°, 1200 мА, 14,4 Вт/м, 960...1100 лм/м
SEA-5050Y-60	585...595 nm	Желтый	
SEA-5050G-60	515...525 nm	Зеленый	
SEA-5050B-60	465...470 nm	Синий	
SEA-5050W-60	3000...9000 K	Белый	
SEA-5050RGB-30	620...630 nm	Красный	Ширина 10 мм, 12VDC, 30 шт. 5050SMD (3-chip, PLCC6) на метр, 120°, 600 мА, 7,2 Вт/м, 200...240 лм/м
	515...525 nm	Зеленый	
	465...470 nm	Синий	
SEA-5050RGB-60	620...630 nm	Красный	Ширина 10 мм, 12VDC, 60 шт. 5050SMD (3-chip, PLCC6) на метр, 120°, 1200 мА, 14,4 Вт/м, 400...480 лм/м
	515...525 nm	Зеленый	
	465...470 nm	Синий	



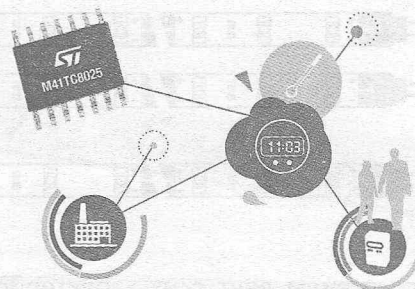
M41TC8025 – часы реального времени с рекордно низким энергопотреблением от STMicroelectronics

Виталий Ничик, г. Киев

Компания STMicroelectronics представила новую микросхему (МС) часов реального времени для интеллектуальных счетчиков и точных устройств. В микросхеме M41TC8025ST разработчики Microelectronics достигли рекордно низкого потребления энергии для высокоточных часов реального времени, с температурной компенсацией. Эта микросхема ориентирована для использования в счетчиках и другом оборудовании, в том числе медицинском и промышленных системах, которые требуют точного и стабильного отсчета времени.

Потребление M41TC8025 составляет всего 0,8 мкА. Это более низкое энергопотребление, чем у любых альтернативных устройств, что помогает снизить эксплуатационные расходы, например, для коммунальных электронных счетчиков и может продлить срок службы батареи портативного устройства. Температурная компенсация гарантирует точность в пределах 2,5 мин в год (± 5 ppm) в диапазоне рабочих температур от -40 до $+85^\circ\text{C}$.

Тесты, проведенные ведущими клиентами STMicroelectronics, выявили еще одно преимущество M41TC8025 – превосходную устойчивость к коррозии. Производитель электронных счетчиков создал образцы для использования на открытом воздухе в сложных метеоусловиях, например в прибрежных районах. После выполнения коррозионных испытаний было обнаружено, что новые однокристалльные часы реального времени превосходят функционально эквивалентные устройства, благодаря высококачественному исполнению корпуса и используемым материалам.



МС M41TC8025 формирует точное время (с указанием часов, минут и секунд) и дату (с указанием числа, месяца, года и дня недели). Это позволяет упростить проектирование системы путем предоставления дополнительных интегрированных функций.

Основные характеристики микросхемы M41TC8025:

- ток 0,8 мкА при напряжении питания 3,0 В;
 - гарантированная точность по температуре: $\pm 5,0$ ppm от -40 до 85°C (2,5 мин в год); $\pm 3,8$ ppm от 0 до 50°C (меньше чем 2 мин в год);
 - встроенный высокостабильный 32 кГц с температурной компенсацией кварцевый генератор;
 - программируемый генератор выходной частоты 400 кГц (1 Гц, 1024 Гц и 32768 Гц) – интерфейс I²C.
- Техническое описание МС M41TC8025 на английском языке можно скачать по ссылке [1]. Ее функциональная схема показана на рис. 1.

Применяется микросхема в устройствах, где необходимо стабильное и точное отслеживание времени в условиях изменения рабочей температуры во всём промышленном диапазоне температур:

- счетчики энергии;
- промышленные системы;
- базовые станции;
- медицинское оборудование;
- телекоммуникационное оборудование.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с компанией СЭА, официальным дистрибьютором STMicroelectronics на территории Украины, по тел.: (044) 291-00-41 или e-mail: info@sea.com.ua

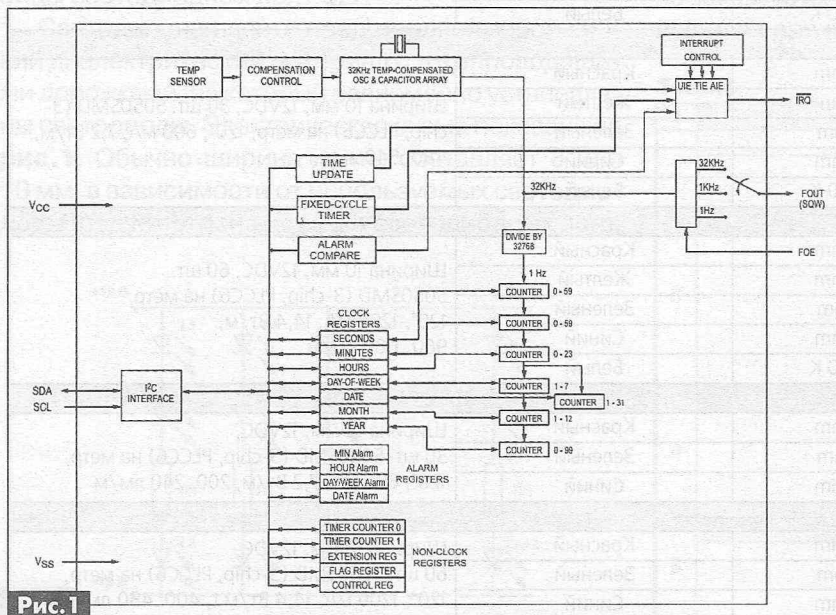


Рис. 1

Ссылки

1. Техническое описание МС M41TC8025. – Режим доступа: http://www.sea.com.ua/img/finder/images/electronnie_componenti/news/M41TC8025.pdf.

Генератор для проверки телефонных линий

Василий Мельничук (UR5YW), Евгений Бочарников, г. Черновцы



При восстановлении работы кабельных линий связи удобно пользоваться генератором низкой частоты (НЧ) и телефонным капсюлем для «прозвонки» отдельных жил кабеля.

При использовании обычного генератора, который выдает непрерывный сигнал в линию, при длине кабельной трассы более 2 км из-за емкости между проводами и утечек между жилами «звенит» практически весь кабель и становится трудно определить нужную пару.

Поэтому мы решили подавать в измерительную цепь также и постоянное напряжение питания контрольного генератора. При этом контрольный генератор находится в дежурном режиме, пока цепь его питания с другого конца линии не будет замкнута по постоянному току.

Используя предложенную идею, изготовлено с десяток простых, малогабаритных генераторов для проверки телефонных линий для связистов.

Работа устройства

Устройство (рис. 1) состоит из:

- генератора на микросхеме DD1, частоту которого (в интервале 800...1000 Гц) можно подбирать, изменяя сопротивление резистора R1;
- усилителя на транзисторе VT1;
- телефонного капсюля BF1.

Стабилитроны VD3, VD4 служат для защиты деталей схемы от случайного подсоединения выхода генератора к действующей абонентской линии, а такие случаи в нашей практике были. Выключатель SA1, в принципе, можно и не устанавливать.

Детали и конструкция

Транзистор VT1 – кремниевый, например, типа КТ815Б, КТ817Б, КТ630Б, диоды VD1, VD2 – кремниевые рассчитанные на прямой ток не менее 50 мА, стабилитроны VD3, VD4 на напряжение стабилизации 12...15 В, например КС213А, Д814Д, КС515А. BF1 – телефонный капсюль или динамик



сопротивлением по постоянному току 50...100 Ом. Батарея GB1 с напряжением 4...12 В.

Один из генераторов, для удобства пользования, собран в корпусе от неисправной переносной УКВ радиостанции типа «Kenwood» (см. фото). В нём используются штатные: выключатель, аккумуляторная батарея с напряжением 7,2 В и динамик этой радиостанции. Ток потребления от батареи составил 12 мА.

Стационарный вариант устройства

В таком исполнении данного устройства для его питания использовано станционное напряжение АТС равное 60 В. При этом транзистор VT1 должен быть рассчитан на напряжение коллектор-эмиттер не менее 100 В, например КТ808А, КТ819Г и установлен на радиатор площадью не менее 10 см². Стабилитроны VD3, VD4 должны иметь напряжение стабилизации 80...100 В, например, типа Д817В, Д817Г. Надо также последовательно с диодом VD1 включить резистор сопротивлением 5,6 кОм, а параллельно выводам 7 и 14 микросхемы DD1 – стабилитрон с напряжением стабилизации 9...12 В.

Правильно собранное, без ошибок, устройство в наладке не нуждается. Подключаем генератор в измеряемой линии с одного конца, а с другого – телефонный капсюль сопротивлением 50...500 Ом, при исправной линии слышим звук и в генераторе и в капсюле на другом конце.

Несмотря на кажущуюся простоту генератора, мы подобных описаний в литературе, к сожалению, не встречали.

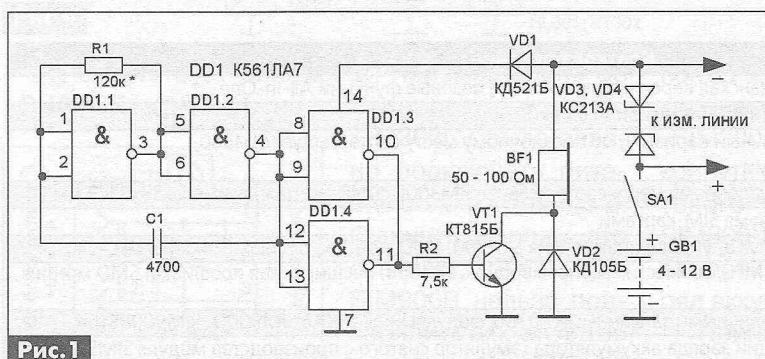


Рис. 1



SIM900-EVB Kit, или GSM-модули четыре года спустя

Сергей Рюмик, г. Чернигов

В 2009 г. в журнале «Радиоаматор» был опубликован цикл статей о GSM-модулях SIM300CZ и стартовом наборе SIM300C-EVB Kit [1]. Прошло время. На смену появились модули SIM900 и новые наборы SIM900-EVB Kit. Как с ними работать, что позаимствовать из прошлого, какие нюансы учесть? На эти и другие вопросы будут даны ответы, подкрепленные конкретными примерами.

Современные радиолюбители, как правило, не спешат повторять конструкции, опубликованные в журналах. Надо сначала приглядеться, хорошо обдумать, записать идею «на корочку». Но вот наступает момент, когда человек «созревает» к практической реализации устройства. Одна незадача – элементная база, вдруг, оказывается снятой с производства, интернет-ссылки устарели, проконсультироваться не у кого. Короче – «поезд ушел, а чемодан остался...»

Примерно в такой же ситуации оказались читатели, которые хотели бы в 2013 г. повторить эксперименты четырехлетней давности с GSM-модулем SIM300CZ китайской фирмы «SimCom». Сам модуль уже не выпускается, а пришедшие ему на смену модули семейства SIM900 требуют других стартовых наборов EVB-Kit.

Разновидности модулей SIM900 перечислены в табл. 1. По сравнению с модулями SIM300 улучшены массогабаритные показатели, увеличено быстродействие процессорного ядра, добавлен диапазон 850 МГц, введены новые программные функции, такие как DTMF, MMC, Email, GSM-Location, встроенная память программ, детектор глушения канала и т.д. [2].

Стартовые наборы тоже изменились. Из них наиболее удачными для тестирования являются две связки:

- SIM900B-EVB Kit + SIM900B (рис. 1);
- SIM900-EVB Kit + SIM900-TE (рис. 2).

Первый вариант дешевле, второй – универсальнее. Первый вариант имеет несколько разных

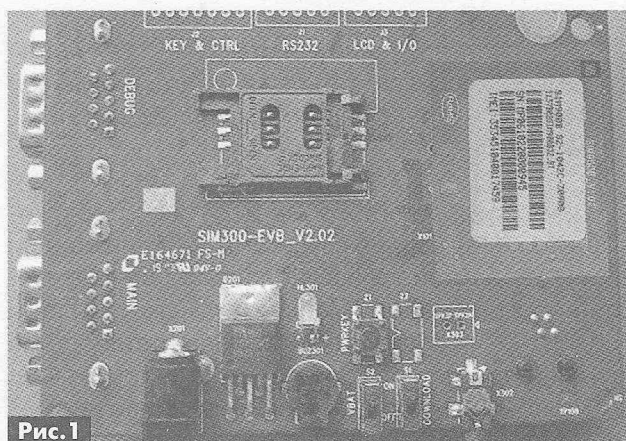


Рис. 1

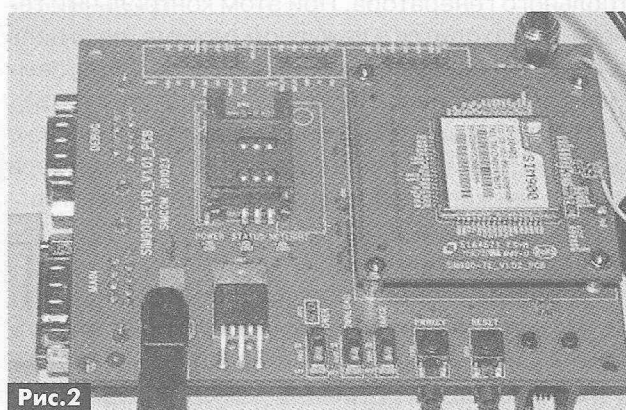


Рис. 2

прошивок, предназначенных для рынка Индии, а во втором варианте китайские разработчики оперативно устраняют замечания по результатам эксплуатации в странах СНГ.

Если ориентироваться на профессиональную работу с GSM-модулями, то лучше сразу доставать SIM900-EVB Kit, при этом появляется возможность использовать все дополнительные функции без ограничений и ставить насадки SIM900R-TE, SIM900RST64-TE. Но для повторения процедур, описанных в [1], подойдет любая связка, здесь, главное, идентичность AT-команд.

В дальнейшем из стартового набора можно сделать, например, стационарный терминал для

Табл. 1

GSM-модуль	Краткое описание
SIM900	Четырехдиапазонный модуль, флагманская версия, включены все базовые функции All-In-One
SIM900A (L, S)	Модули для стран Юго-Восточной Азии и Латинской Америки
SIM900B	Четырехдиапазонный модуль (оценочный вариант), по посадочному месту соответствует SIM300, корпус 40х33х3 мм с двумя разъемами
SIM900D	Четырехдиапазонный модуль, по посадочному месту соответствует SIM300D, SMD монтаж, размеры 33х33х3 мм
SIM900DS	Аналогично SIM900, но работает с двумя SIM-картами
SIM900R	Двухдиапазонный модуль 900/1800 МГц, упрощенная версия SIM900, SMD монтаж, размеры 24х24х3 мм
SIM900RST64	Двухдиапазонный модуль 900/1800 МГц, совместимый по выводу с SIM900, расширенная прошивка, SMD монтаж, размеры 24х24х3 мм
SIM900x-TE	Насадки-переходники к EVB-Kit с различными запаянными на них модулями: SIM900, SIM900D, SIM900RST64
SIM900-TE-C	Аналогично SIM900-TE, но без функции заряда аккумулятора (эмулятор снятого с производства модуля SIM300C)



приема и передачи сообщений в базовый компьютер от удаленных GSM/GPRS-модулей. Кроме того, при помощи EVB-Kit легко проверить исправность новых модулей (сделать входной контроль) или выяснить причину их неработоспособности в различных самодельных конструкциях.

Схема подключения SIM900(B)-EVB Kit (сокращенно EVB-Kit) приведена на **рис.3**. В ней обозначен весь комплект поставки стартового набора: компьютерный кабель RS-232, блок питания 5 В/2А, антенный кабель-переходник, GSM-антенна на магнитной подставке, проводная гарнитура, состоящая из двух наушников и микрофона. Конвертор USB-RS232 нужно покупать отдельно или изготавливать самостоятельно. Телефонная трубка с разъемом RJ-45 берется от обычного телефонного аппарата.

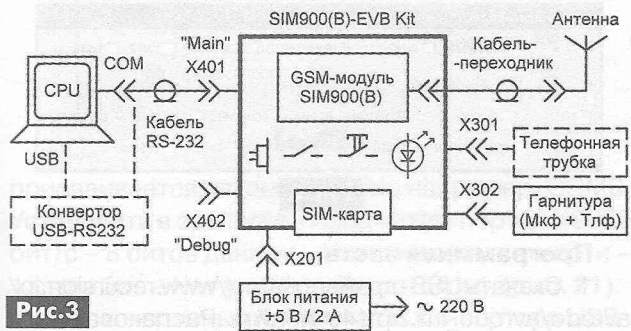


Рис.3

Функциональная схема EVB-Kit будет рассматриваться на примере модуля SIM900B (**рис.4**), уж слишком много в ней принципиальных отличий от SIM300C-EVB Kit.

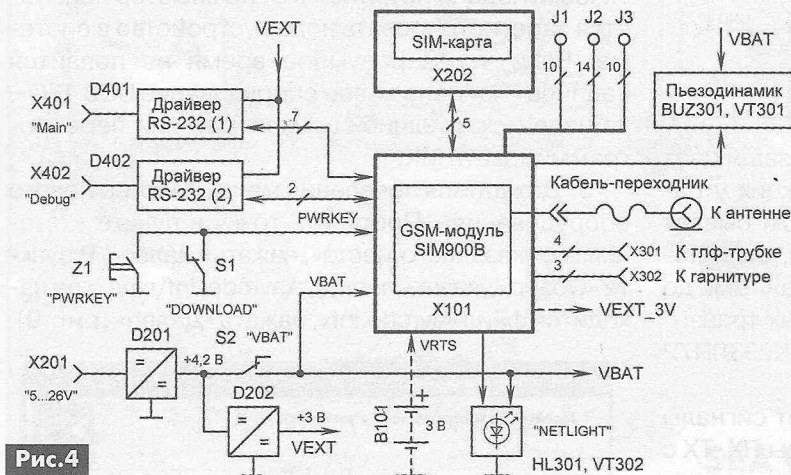


Рис.4



Рис.5

1) Отсутствует движковый переключатель S3 «CHARGE» (**рис.5**), из-за которого к модулям SIM300CZ было опасно подключать питание больше, чем 5,5 В. С другой стороны, это означает, что в модуле SIM900B нельзя подзарядить аккумулятор через плату EVB-Kit

(впрочем, для стационарных GSM-терминалов этого и не требуется).

2) Увеличено сопротивление резистора R411 с 0 до 15 кОм в цепи DTR драйвера D401.

3) Из трех светодиодов оставлен лишь HL301 «NETLIGHT».

4) Применяется другой тип разъема X101, что не позволяет физически ставить вместо модуля SIM900B модуль SIM300CZ.

5) Добавлен разъем X303 для дифференциального УНЧ и удалены сапсесоры в тракте подключения гарнитуры (**рис.6**).

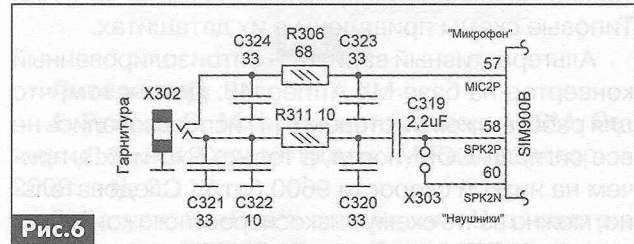


Рис.6

6) Изменены сигналы на контактных площадках J2, J3.

Назначение разъемов осталось прежним [1]. Исключение составляет разъем «Debug», через который теперь можно тоже обновлять прошивку GSM-модуля.

Модуль SIM900B по конструкции очень похож на SIM300CZ (поэтому его обычно и приводят как вариант формальной замены), а модуль SIM900 – на SIM300D.

Габариты модуля SIM900B меньше, чем SIM300CZ, 60-контактный разъем стал механически надежнее. Для крепления платы не требуются винты, а в случае большой тряски достаточно «прихватить» пайкой четыре ламели на обороте.

И еще одно наблюдение. Печатная плата модуля SIM900B по себестоимости должна быть дешевле, чем у SIM300CZ, поскольку увеличился диаметр самых мелких «лазерных» отверстий – ориентировочно 100 мкм против 80 мкм.

Электрические схемы входов/выходов EVB-Kit для SIM300CZ, SIM900B и SIM900 почти одинаковые (рис.15...19, ПА3-4/2009, [1]). Оно и

понятно, поскольку на лицевой стороне плат отмаркировано, соответственно, «SIM300C-EVB_V2.01», «SIM300-EVB_V2.02» и «SIM900-EVB_V1.01». Если копнуть еще глубже, то прямым прототипом стартового набора для SIM900B послужил набор SIM300-EVB Kit (V2.01), в котором тоже отсутствует переключатель «CHARGE», обеспечивающий заряд аккумулятора Li-Ion.

Принципиальные схемы всех перечисленных стартовых наборов свободно доступны на сайтах



официальных дистрибьюторов фирмы «SimCom» в Украине и в России, а также на сайте журнала «Радиоаматор».

USB-разъем в EVB-Kit отсутствует. А жаль, ведь за прошедшие четыре года COM-порты в современных компьютерах «приказали долго здравствовать». Нет их ни в ноутбуках, ни в планшетах, ни в многоядерных ПК.

Исправить ситуацию поможет конвертор USB-RS232, в частности, от дешевого дата-кабеля, хотя не сложно изготовить конвертор и самостоятельно на основе микросхем FT232RL, CP2102. Типовые схемы приведены в их даташитах.

Альтернативный вариант – оптоизолированный конвертор на базе МК ATmega48. Дело в том, что для работы с компьютером в [1] использовались не все сигналы COM-порта, а только RxD и TxD, причем на низкой скорости 9600 бит/с. Следовательно, можно взять схему низкоскоростного конвертора AVR-CDC232 (<http://www.reursion.jp/avrcdc/>) и добавить к ней две оптопары (рис. 7).

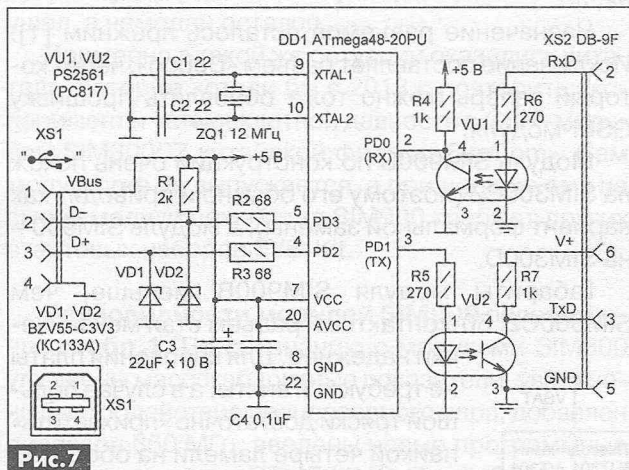


Рис. 7

Гальваническая развязка USB-порта защищает компьютер от роковых случайностей, коих у радиолюбителей при работе с паяльником бывает превеликое множество. В дальнейшем, если потребуется увеличить скорость обмена данными до 115200 бит/с, то можно вместо обычных транзисторных оптопар поставить микросхемы K293ЛП7Р по аналогии с [3].

Микроконтроллер DD1 конвертирует сигналы интерфейса USB (разъем XS1) в сигналы RX, TX с обычными логическими уровнями. Благодаря резистору R1 компьютер опознает подключенный к нему конвертор как низкоскоростное устройство (1,5 Мбит/с). Резисторы R2, R3 и стабилитроны VD1, VD2 согласуют уровни сигналов. Емкость конденсатора C3 не должна превышать 33 мкФ. Допускается подбор резисторов R4...R7 по максимальной устойчивости передачи данных. Замена DD1 – ATmega48A-20PU.

Оптопары VU1, VU2 инвертируют сигналы TxD, RxD и изолируют «земли». Питание +5 В на выв.4 VU1

подается от разъема USB, а питание +5,5 В на выв.4 VU2 – от цепи V+ внутреннего драйвера EVB-Kit. В стартовом наборе для модуля SIM900 на выв.6 разъема XS2 выведен сигнал COM-порта DSR, но его можно заменить сигналом V+ с выв.27 драйвера U201 установкой перемычки R203 и удалением перемычки R216 (http://www.rk-electronics.ru/simcom/SIM900x/SIM900/SIM900-EVB_V1.01_DL.pdf).

Файл прошивки МК DD1 под названием «cdcme-ga48.hex» длиной 7598 байт находится в архиве <http://www.reursion.jp/avrcdc/cdc232.2011-06-24.zip> (автор – Osamu Tamura). Фьюзы устанавливаются согласно рис. 8. Из того же архива можно взять HEX-файлы для замены DD1 более дорогими МК, а именно, ATmega8, ATmega16, ATmega88, ATmega168, ATmega328. Фьюзы для них указаны в файле «Readme.txt».

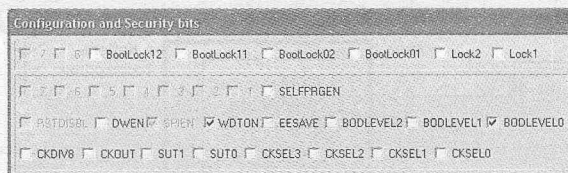


Рис. 8

Программная часть.

1. Скачать USB-драйвер http://www.reursion.jp/avrcdc/avrcdc_inf.zip (40 Кбайт). Распаковать его для однозначности на диск C:\, где должна появиться папка C:\avrcdc_inf\.
2. Подключить «принтерный» кабель между любым разъемом USB компьютера и разъемом XS1 конвертора, при этом на последний будет автоматически подано питание +5 В. Компьютер попытается зарегистрировать новое устройство в системе. Если через разумное время не появится надпись «Найдено новое оборудование USB-PIO», то надо искать ошибки в монтаже или перепрограммировать МК.
3. Дождаться появления меню «Мастер нового оборудования». Поставить точку в пункте «Установка с указанного места», нажать «Далее». В пункте «Обзор» указать папку C:\avrcdc_inf\raw\, где находится файл «avrcdc.inf», нажать «Далее» (рис. 9).

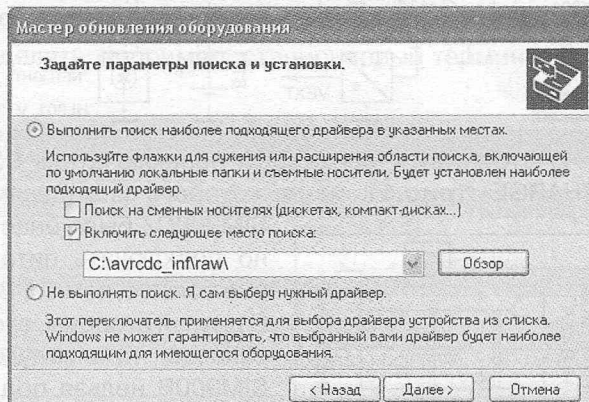


Рис. 9

Дождаться появления сообщения: «Мастер завершил установку программ», нажать «Готово». Через некоторое время внизу экрана появится всплывающее сообщение о том, что найдено новое оборудование и оно готово к работе.

4. Если появится заставка о том, что драйвер не тестировался в операционной системе Microsoft Windows, то игнорировать ее, ничего страшного.

5. Войти в меню «Пуск-Настройка-Панель управления-Система-Оборудование-Диспетчер устройств» и убедиться в появлении в системе нового виртуального COM-порта (рис.10). Номер

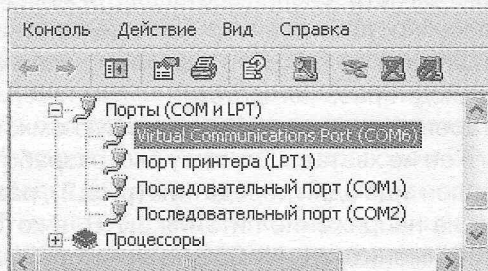


Рис.10

присваивается автоматически, например, COM6. Установить в закладке «Параметры порта»: «9600 бит/с – 8 битов данных – Нет проверки четности – 1 стоп-бит – Нет управления потоком» (рис.11).

На этом компьютерная часть конвертера USB-RS232 считается настроенной.

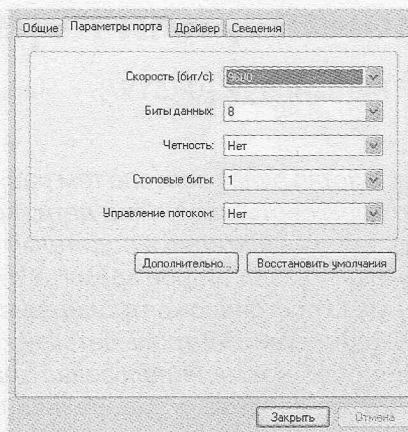


Рис.11

Литература

1. Рюмик, С. М. Микроконтроллеры GSM. Решение 1...9 / Сергей Рюмик // Радиоаматор. – 2009. – № 2...12.

2. Батуев, Б. «Все в одном», или Что нового в GSM-модуле SIM900 / Батор Батуев // Беспроводные технологии. – 2012. – № 3. – С. 40-44. <http://www.mt-system.ru/sites/default/files/bt_10_28_2.pdf>.

3. Долгий, А. Быстродействующая оптронная развязка для RS-232 / Александр Долгий // Радио. – 2005. – № 3. – С. 26-27.

(Продолжение следует)



GSM

СИГНАЛИЗАЦИИ



SEA WS-M2E

1300 грн/ндс

выполняет стандартные функции по мониторингу и охране закрытых помещений посредством мобильной связи на частоте 900/1800 mHz. Кроме того, беспроводная охранная сигнализация SEA позволяет осуществлять удалённое управление электроприборами: будь то лампочки (для имитации присутствия), бойлер, ворота с электроприводом и т.д.



SEA WS-M3E

2420 грн/ндс

имеет такую же комплектацию, как и модель WS-M2E, плюс дополнение в виде цифровой камеры с встроенным датчиком движения, фиксирующей нарушителей, с последующей отправкой фотографий на любой из заданных владельцем номеров телефона (MMS), на электронную почту либо IP-адрес. Данная камера производит снимки автоматически, как только в поле её зрения попадает движущийся объект. Благодаря встроенной в камеру инфракрасной подсветке внешность нарушителей прекрасно распознается даже в полной темноте. Брелоки заключены в металлический корпус, что повышает их износостойкость.



СЭА

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

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

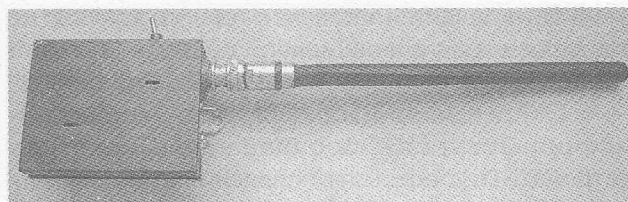


Радионяня, или передатчик для младенца

Василий Мельничук (UR5YW), г. Черновцы

Это устройство будет полезно тем радиолюбителям, у которых есть маленькие дети. Когда дети играют в детской или спят, а родителям необходимо отлучиться на некоторое время на кухню или на улицу, нужно постоянно контролировать малышей. Необходим аудиоконтроль детской комнаты. Для этого я одно время использовал трансивер ICOM IC-728, но однажды я чуть не лишился его, так как мои дочери решили поиграть с ним в мое отсутствие. Аудиоконтроль можно реализовать в FM диапазоне простейшим передатчиком и FM приемником. О том, как это сделать, рассказано в данной статье.

Перебрав и перепробовав с десяток схем передатчиков, пришел к выводу, что для простейшего передатчика необходимо как минимум три транзисторных каскада: микрофонный усилитель, задающий генератор, усилитель мощности. Без микрофонного усилителя сложно получить широкополосную ЧМ (WFM), а без усилителя мощности сложно получить необходимую стабильность частоты задающего генератора. Поэкспериментировав, пришел к схеме, показанной на рис. 1. Микрофонный усилитель на транзисторе VT1 обеспечивает усиление НЧ сигнала от электретного микрофона BM1. Задающий генератор на транзисторе VT2 настроен на несущую частоту, примерно равную 90 МГц, которая размещена на участке УКВ диапазона, где нет вещательных радиостанций. Усилитель мощности на транзисторе VT3 позволяет минимизировать влияние изменений параметров антенны на задающий генератор. Для повышения стабильности частоты передатчика напряжение питания первых двух транзисторов стабилизировано интегральным стабилизатором DA1. Светодиод VD1 служит индикатором питания. Диод VD2 защищает элементы схемы от переполюсовки источника питания. Этот передатчик отслужил верой и правдой три года, питался от батареи типа



«Крона», ток потребления составлял 14 мА. Его работоспособность сохраняется при снижении напряжения батареи до 6 В. При меньшем напряжении сильно уходит рабочая частота.

Батарея «Крона» имеет небольшую емкость и надолго ее не хватает. Поэтому был разработан и изготовлен еще один передатчик (рис. 2), рассчитанный на напряжение питания 3,7 В, в котором можно применить три Ni-Cd аккумулятора или одну аккумуляторную батарею от мобильного телефона. Передатчик сохраняет работоспособность, без заметного ухода частоты, в диапазоне от 4,3 до 2 В, а светодиод VD1 продолжает светиться при уменьшении напряжения питания до 2,5...3 В, что позволяет использовать его как индикатор состояния батареи. Если он во время работы погас, то батарею пора ставить на зарядку. Схема этого передатчика отличается от схемы рис. 1 в основном

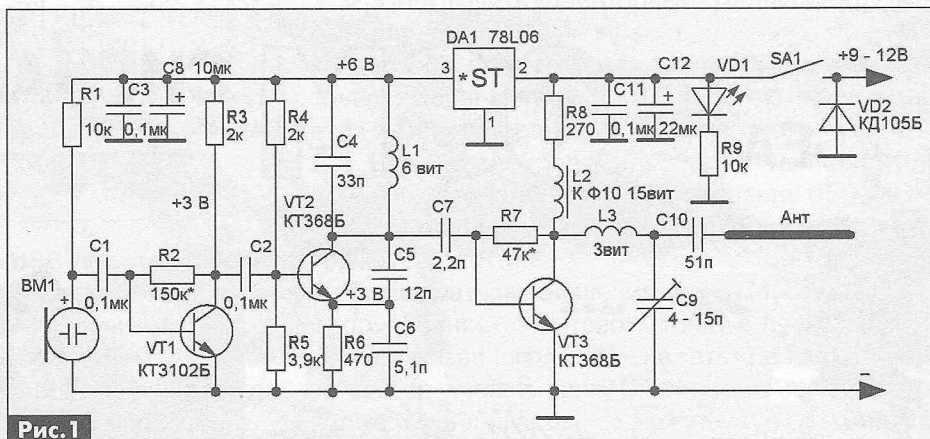


Рис. 1

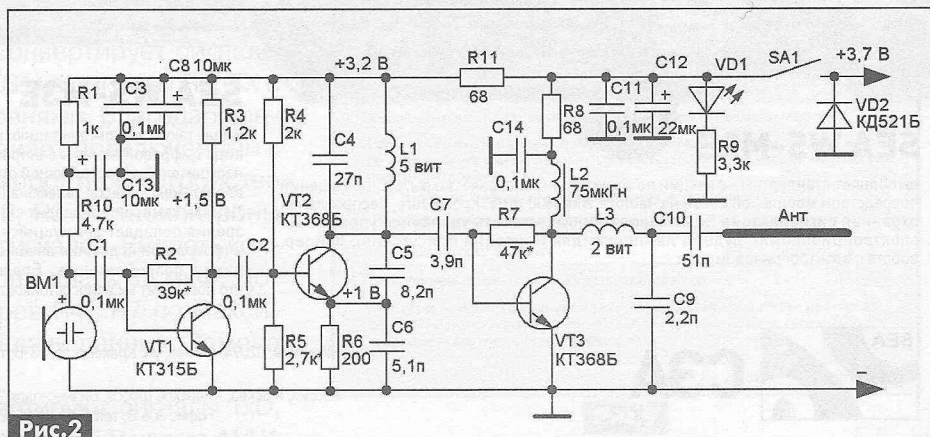


Рис. 2

цепями питания. В ней отсутствует интегральный стабилизатор напряжения.

Теперь о деталях: транзистор VT1 маломощный НЧ кремниевый, например, КТ315, КТ3102 с любым буквенным индексом, транзисторы VT2 и VT3 маломощные высокочастотные кремниевые, с граничной частотой не менее 500 МГц, например, КТ368, КТ399 с любым буквенным индексом. Антенна длиной примерно 1/4 длины волны, для рабочей частоты 90 МГц, что примерно 80 см, можно и короче, но при этом придется подобрать индуктивность (количество витков) катушки L3. Микрофон ВМ1 – электретный, двухвыводной от трубки телефонного аппарата. Электролитические конденсаторы взяты из неисправной материнской платы, для схемы **рис. 1** на напряжение не менее 10 В, а для схемы **рис. 2** на напряжение не менее 6 В. Катушки L1 и L3 намотаны проводом $\varnothing 0,35$ мм на оправке $\varnothing 5$ мм, дроссель L2 намотан проводом $\varnothing 0,15$ мм на ферритовом кольце проницаемостью 400...100 с внешним $\varnothing 10$ мм и содержит 15 витков, но можно применить и малогабаритный готовый дроссель с индуктивностью 20...100 мкГн. Резисторы мощностью 0,125 Вт, для уменьшения паразитной индуктивности и размеров передатчика выводы обрезаются, и резистор припаивается колпачками к дорожкам платы. Если применить SMD детали, то передатчик получится очень маленьким. Передатчик собран на двусторонней плате размерами 30x45 мм, одна сторона используется как экран и соединяется с «минусом» схемы. Внешний вид собранного устройства (с одной и другой стороны монтажа) со снятыми крышками показан на **фото 1** и **фото 2**. Для уменьшения влияния рук на стабильность частоты передатчика детали задающего генератора желательно экранировать, особенно катушку L1. В качестве корпуса можно применить экран от селектора каналов ДМВ, например, СКД-24 или плату с батареей обтянуть термоусадочной трубкой подходящего диаметра.

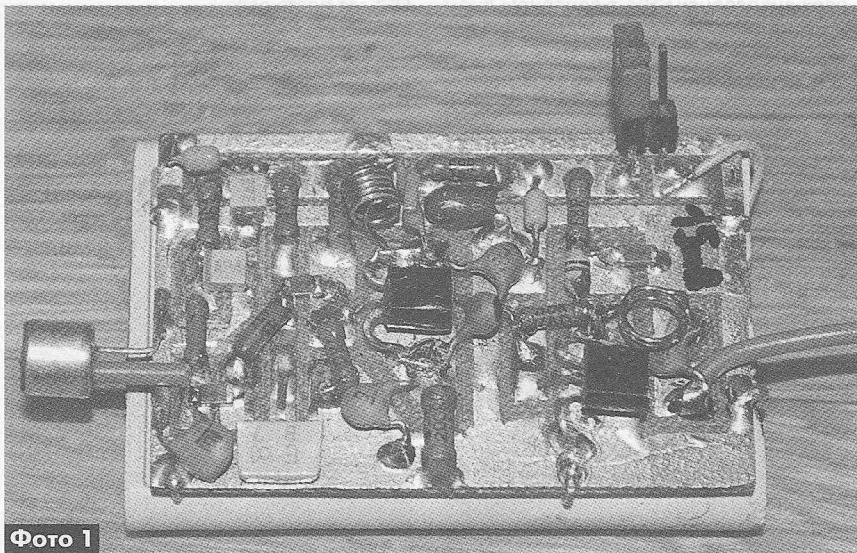


Фото 1

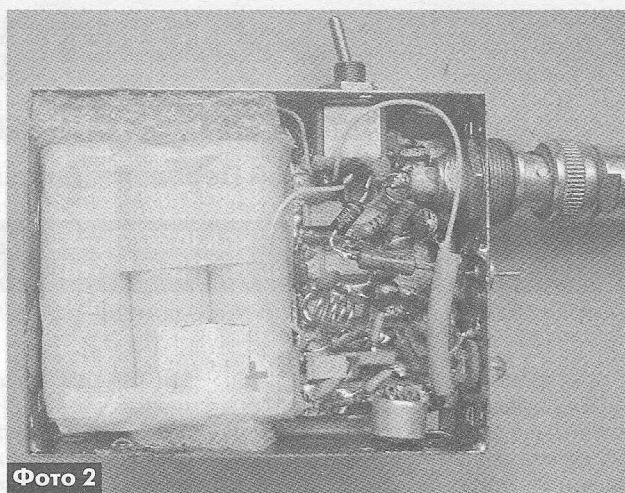


Фото 2

При завершении монтажа оставляем не запаянными конденсаторы C5 и C6. Затем изменением сопротивления резистора R2 устанавливаем ток покоя первого каскада 1,5...2 мА, изменением сопротивления резистора R5 устанавливаем ток покоя задающего генератора 5 мА, а изменением сопротивления резистора R7 устанавливаем ток покоя усилителя мощности 5...10 мА. Запаяем конденсаторы C5 и C6, ВЧ вольтметром проверяем наличие колебаний на контуре L1C4 и в точке подключения антенны. С помощью частотомера измеряем рабочую частоту задающего генератора, растягивая и сдвигая витки катушки L1, устанавливаем нужную частоту. При отсутствии ВЧ вольтметра можно собрать простейший пробник для тестера (**рис. 3**). В этом пробнике диоды VD1 и VD2 германиевые типов Д311, Д18, Д9 или подобные. Несущую частоту передатчика можно контролировать FM приемником. После настройки катушки L1 и L3 надо залить силиконом.

Дальность уверенного приема составляет примерно 150...200 м. Если такая дальность не нужна, можно уменьшить ток покоя выходного каскада до 1...2 мА. Указанным устройством поль-

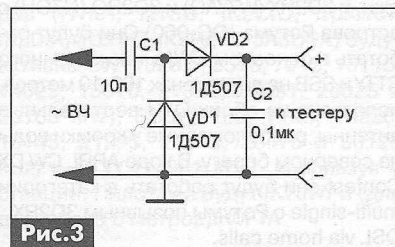


Рис. 3

зоваться может и мама ребенка, для этого нужно включить передатчик в детской комнате, а на кухне, например, просто надо включить уже настроенный FM приемник. Передатчики по схеме (**рис. 2**) эксплуатируются практически ежедневно уже больше года.



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

tnx PA0FAW, F6AJA, 9M6DXX, JI3DST, VE3LYC, DJ9KH, I1JQJ, F8AEJ, HB9CRV, MM0DFV, NG3K, LY5W, G3SWH, UX0FF, F5NQL, HA0NAR, PS7HD, HA3AUI, DO7DP, RN1ON, ZS1BCE, RA1AGL, VA3RJ

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

DXCC NEWS – 5V7TH (Того, 2012 г.), S07EA (Западная Сахара, 2006-2007 гг.), XWPA (Лаос, 2010-2011 гг.) и XW4XR (Лаос, работа продолжается в настоящее время) засчитаны для DXCC.

DXCC NEWS – Станция Z81Z (Республика Южный Судан, начиная с 8 января 2013 г.) засчитана для DXCC.

DAYTON TOPBAND DINNER – 24-й ежегодный Dayton Topband dinner состоится 17 мая в отеле Crowne Plaza. Узнать подробности и приобрести билеты можно на сайте <http://topbanddinner.com>

AFRICAN TOUR – Steve, HA0DU, и Laci, HA0NAR, будут активны под позывными 6V2R из Сенегала и J5NAR из Гвинеи-Бисау. Они планируют также работать позывными 6V2R/p с острова Carabane (AF-078) и J5NAR/p с острова Jeta (AF-093). QSL via HA0NAR.

DXACROSS AFRICA – Jon, TF3ZA, входит в состав группы из 15 человек, совершающей на старой военной машине пробег из Рейкьявика, Исландия, до Кейптауна, ЮАР. Этот путь протяженностью 20 000 км займет шесть месяцев, и в течение этого времени он планирует работать на диапазонах 160-6 метров CW и SSB из CN, 5T, 6W, 3X, TU, 9G, 5V, TY, 5N, TJ, TR, TN, 9Q, 9J, Z2, A2 и ZS. QSL via TF3ZA.

3D2, FIJI – Bob, W7Yaq, и Bill, N7OU, будут активны позывными 3D2NB (W7Yaq) и 3D2OU (N7OU) из Nadi (OC-016), Фиджи, и 3D2RX (W7Yaq) и 3D2RO (N7OU) с острова Ротума (OC-060) Они будут работать в основном CW, а также немного RTTY и SSB на диапазонах 160-10 метров, используя из обоих QTH вертикальные антенны, расположенные у кромки воды на северном берегу. В ходе ARRL CW DX Contest они будут работать в категории multi-single с Ротумы позывным 3D2RX. QSL via home calls.

5H, ZANZIBAR – Sam, F6AML, будет активен позывным 5H1Z с острова Занзибар (AF-032). Он будет работать CW и SSB на диапазонах 40-10 метров. Рассматривается возможность активации групп IOTA AF-054, AF-063 и AF-075. QSL via F6AML.

5V, TOGO – Jack, F8AEJ, будет активен из Ломе, Того, позывным 5V7JD. QSL via F8AEJ.

5X, UGANDA – Объявлены рабочие частоты DX-экспедиции 5X8C в Уганду: CW 1826.5 3524 7024 10104 14024 18074 21024 24892 28024 SSB 1850 3785 7075 14145 18140 21295 24960 28480 RTTY 1842 3585 7042 10142 14082-90 18102 21082 24922 28082 PSK 3570 7040 10140 14072 18100 21072 24920 28122

Частотами приема на диапазоне 160 м CW будут 1834.5 для EU/NA и 1821.5 для AS/OC. Большая многонациональная команда (DF1LON, DJ7JC, DL1YFF, DL8OBF, EI9FBB, F2DX, F2JD, F2VX, F5CWU, F5EOT, F5NHJ, F5NKH, F5UFX, F5UOW, F5VHQ, F6ENO, F8BJI, F8IXZ, F9IE, FM5CD, K4SV, ON4LO, ON7RN, RG8K и UA9KGH/1 будет активна шестью станциями, уделяя особое внимание работе на НЧ-диапазонах. QSL via F1NGP.

6W, SENEGAL – Jean-Claude, F6IRS, будет активен позывным 6W/F6IRS из Сенегала. Он планирует работать на всех диапазонах SSB, в основном днем и ранним вечером по местному времени. QSL через бюро.

8P, BARBADOS ISL. – Операторы из Buddies in the Caribbean DXpedition group, которая специализируется на работе мощностью не более 100 Вт с помощью портативных антенных систем Buddipole, будут

активны с Барбадоса (NA-021). Их будет 8 операторов: 8P9FF (W3FF), 8P9HF (W6HFP), 8P9WZ (WZ1P), 8P9RT (WG0AT), 8P9VG (KC4VG), 8P9DG (KB9AVO), 8P9EA (K8EAB) и 8P9UN (N7UN). Они будут работать со стационарной позиции на вилле на диапазонах 160-10 метров CW, SSB и RTTY или PSK, а также из различных мест острова, используя портативную аппаратуру. QSL via home calls и LoTW.

9M2, WEST MALAYSIA – В рамках мероприятий по празднованию китайского Нового года специальный позывной 9M4CNY был использован 16 февраля с острова Penang (AS-015), Западная Малайзия. QSL direct по адресу в qrz.com

9M6, EAST MALAYSIA – Перед тем как присоединиться к команде 9M4SLL, Ben/DJ0YI будет активен позывным 9M6/N6MUF из Kota Kinabalu, Восточная Малайзия (QSL via DJ0YI, direct или через бюро или LoTW).

A3, TONGA – Werner, DJ9KH, (A31WH), будет активен из Tongatapu (OC-049) и из Vava'u (OC-064), работая на диапазонах 160-10 метров CW, SSB и RTTY. QSL via DJ9KH.

C6, BAHAMAS ISL. – W4BUW (C6AGH), W8GEX (C6DX) W8CAA и AA4NN будут активны из Great Exuma (NA-001), Багамские острова. Они планируют работать тремя станциями на диапазонах 160-10 метров SSB, CW и RTTY. QSL via home calls.

C6, BAHAMAS ISL. – Drew, N2RFA, будет активен позывным C6ABB из Nassau (NA-001), Багамские острова. Он будет работать на диапазонах 80, 40, 20, 17 и 10 метров, используя «разные цифровые виды» (PSK31, JT65, RTTY и, возможно, SSTV). QSL via N2RFA, eQSL и LoTW.





CT9, MADEIRA ISL. – Dirk, DO7DP, будет активен позывным CS9/DO7DP с Мадейры (AF-014). Он будет работать SSB и PSK31 на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров.
QSL via DO7DP.

FG, GUADELOUPE – Oliver, F6ARC, будет активен позывным FG/F6ARC с Гваделупы (NA-102). Он будет работать в основном на диапазонах 30 и 40 метров CW.
QSL via F6ARC.

FK, NEW CALEDONIA – Oku, JK1KSB, будет активен позывным FK/JK1KSB из Новой Каледонии. Он будет работать CW, RTTY и PSK31 на диапазонах 80-10 метров.
QSL via JK1KSB.

FR, REUNION ISL. – Pierre, F8APV, и Stephane, F8EOI, будут активны позывными FR/F8APV и FR/F8EOI с острова Реюньон (AF-016). Они будут работать на диапазонах 40-10 метров, уделяя основное внимание диапазонам 30 метров CW и 20 метров SSB.

G, ENGLAND – Члены UK HQ team (GR2HQ) будут активны позывным G100C (или, в зависимости от места расположения станции, GM100C, GW100C, GJ100C и т.д.) по уик-эндам в течение 2013 г. Эти позывные будут использоваться как для тренировок в пайлапах для членов национальной команды, так и по случаю 100-летия RSGB. Все QSO будут загружаться в LoTW, eQSL и Clublog при первой возможности после каждого уик-энда.
QSL via M0OXO.

H4, SOLOMON ISL. – Ralph, H44RK (активный в настоящее время позывным 5W0W), планирует продолжительную IOTA-экспедицию на Соломоновы острова, включая Temotu, на своей парусной яхте «Hafskip». Он планирует начать ее в апреле-начале мая из Liapari, Vella Lavella (OC-149), и затем посетить другие группы IOTA, работая с каждой по 2-4 дня, и закончить в Honiara (остров Guadalcanal). Затем он собирается взять на борт хорошо подобранный экипаж операторов и отправиться на острова Stewart (OC-285, new one для IOTA).

HA, HUNGARY – Специальная станция HG66MALEV (позывной выдан в честь национальной авиакомпании Malev, прекратившей свое существование в феврале 2012 г. после 66 лет непрерывной работы) будет активна до 31 марта на диапазонах 80-10 метров CW, SSB, RTTY и, возможно, PSK31.
QSL via HG4I.

HK, COLOMBIA – Lothar, DK8LRF, снова будет активен позывным HK3JCL из Колумбии. Он будет работать SSB на диапазонах 40-10 метров.
QSL via DK8LRF.

J3, GRENADA – Roy, KE4TG, снова будет активен позывным J38RF с Гренады

(NA-024). Он будет работать JT65HF, PSK31 и RTTY на диапазонах 80-10 метров, а также немного (SSB, CW и цифровыми видами) на диапазоне 60 метров.
QSL via KE4TG и LoTW.

J5, GUINEA-BISSAU – Группа операторов из Verona DX Team (IK3RBE, IK3VVD, IK3VZJ, IZ3BUR и IZ3STA) снова будет активна позывным J52HF из Гвинеи-Бисау. Они будут работать только SSB на KB-диапазонах и диапазоне 6 метров.
QSL via I3LDP.

JA, JAPAN – Nobu, JP1EW, будет активен позывным JP1EW/1 с острова Насхио (AS-043). Он будет работать в основном CW и немного SSB на диапазонах 40-10 метров.
QSL via JP1EW.

LY, LITHUANIA – По случаю годовщины принятия Акта о независимости Литвы (16 февраля 1918 г.), Sam, LY5W, в течение февраля работал специальным позывным LY16W.
QSL via LY5W.

PA, NETHERLANDS – Специальный позывной PH00ZWAT будет использоваться из бывшего антенного парка службы зарубежного вещания Радио Нидерландов в Zeewolde.
QSL via PD2RKG.

PJ2, CURACAO ISL. – Joeke, PA0VDV, будет активен позывным PJ2/PA0VDV с острова Кюрасао (SA-099) до 22 марта. Он будет работать только CW.
QSL via PA0VDV.

PY, BRAZIL – PY2CDR/m будет активен SSB и цифровыми видами на диапазонах 40, 15 и 10 метров в ходе первой бразильской велосипедной/мобильной DX-экспедиции. Тур протяженностью 490 км начнется в Bertioga и завершится в Рио-де-Жанейро. Все QSO будут автоматически подтверждены через бюро.
QSL via PS7HD.

S7, SEYCHELLES ISL. – Bert, CX3AN, будет активен позывным S79AN из Мае (AF-024), Сейшельские острова. Он будет работать главным образом SSB и CW на диапазонах 80-6 метров.
QSL via CX3AN.

SM, SWEDEN – Raf/ON5RZ, Dirk/ON7DS и Jean/ON4JW будут активны со станции SI9AM (King Chulalongkorn Memorial Amateur Radio Society, www.si9am.se) в Ragunda. Они будут работать на диапазонах 160-10 метров CW и SSB.
QSL via SM3CVM.

TA, TURKEY – Операторы из TC Special Wireless Activity Team будут активны позывным TC150RC по случаю 150-й годовщины основания стамбульского Robert College – старейшей американской школы, находящейся по своему первоначальному адресу, за пределами США. Все QSO будут автоматически подтвер-

ждены через бюро. Календарь мероприятий TCSWAT на 2013 г. см. на сайте www.tcswat.org

VE, CANADA – Rick, VE3ZUP, будет активен позывным VE3COLD во время Зимнего полевого дня, организуемого Society for the Preservation of Amateur Radio (www.spar-hams.org).
QSL via VE3ZUP.

VK, AUSTRALIA – VK4NM/p будет активен с острова Fraser (OC-142). Двое операторов (Andrew, VK4NM, и Peter, VK4LAT) планируют работать на диапазонах 80-10 метров, уделяя главное внимание ВЧ-диапазонам.
QSL via M0OXO.

VK9N, NORFOLK ISL. – Группа из 10 членов Oceania DX Group (Allan/VK2CA, Benton/VK3CBV, Roy/VK3GB, Lee/VK3GK, Graeme/VK3GL, Luke/VK3HJ, Peter/VK3IJ, Chris/VK3QB, Catherine/VK4GH и John/VK4IO) будет активна позывным VK9NT с острова Норфолк (OC-005) 3-12 мая. Они планируют работать SSB, CW и RTTY на диапазонах 80-10 метров, работая 4 станциями максимально возможное время и двумя станциями по 18 часов в день.
QSL via VK2CA.

W, USA – Joe, K5KUA, снова будет активен позывным K5KUA/5 с острова Galveston (NA-143). Обычно он работает только CW на диапазонах 40-10 метров.
QSL via K5KUA.

W, USA – Dave, K3FT, и Rob, N3RW, примут участие в ARRL DX SSB Contest (LP Multi-Two), работая с борта линкора New Jersey (NJ2BB), стоящего в Camden, штат Нью-Джерси. «Мы будем использовать подлинные антенные эпохи Второй мировой войны и самые современные трансиверы», – сообщили они, «возможно, также военный KB-трансивер».

XT, BURKINA FASO – Позывной XT2TT выдан Italian DXpedition Team для использования в ходе ее DX-экспедиции в Уагадугу, Буркина-Фасо. Восемь операторов (I1HJT, I2YSB, IK2CIO, IK2CKR, IK2DIA, IK2HKT, IK2RZP и JA3USA) будут активны CW (1826.5, 3515, 7015, 10115, 14025, 18070, 21025, 24891, 28025 и 50105 kHz), SSB (3760, 7145, 14220, 18145, 21295, 24945, 28475 и 50125 kHz) и RTTY (14081 kHz), используя 4 станции. Пилотами будут IK7JWY и (для диапазона 6 метров) IK0FTA.

YB, INDONESIA – YB6AR и несколько других операторов будут активны позывными homecall/p с острова Pulau Bunta (относящегося к группе IOTA OC-245). Они планируют работать на диапазонах 40, 30, 20, 15 и 10 метров SSB и RTTY.
QSL – по указаниям операторов.

YI, IRAQ – Razi, Y11RZ, активен в настоящее время позывным Y11RZ/2 из г. Васуба. Он использует мощность 10 Вт.
QSL via IK2DUW.



IOTA-news

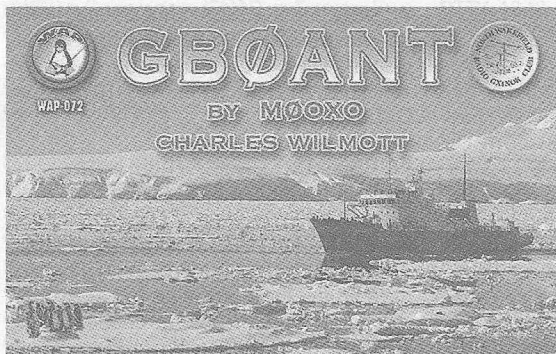
(tnx UY5XE)



Группа островов EU-155 исключена из IOTA List

По состоянию на 6.06.2012 два острова (Baron та Scanno di Piallazza), засчитывавшихся за группу островов EMILIA ROMAGNA REGION group (EU-155), более не существуют. Исходя из этих обстоятельств, данная группа исключена из IOTA List. Соответствующая запись «DELETED» сделана и в Database каждого участника Программы IOTA, у кого данная группа была зачисленной.

RSGB IOTA Committee будет продолжать отслеживать ситуацию с природными изменениями на указанных островах.



Новые присвоенные номера IOTA

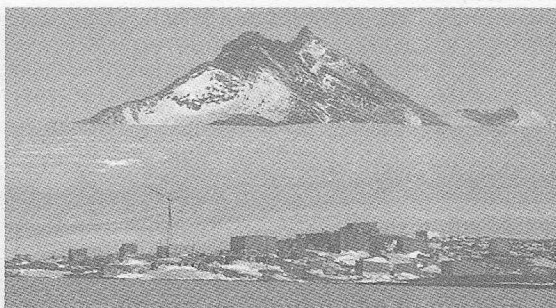
SA-096/Pr LU Chubut Province North group (Argentina)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AF-094 7T50I/P Rachgoun Is. (September 2012)
OC-034 YB8XM/9

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

AF-097 7T50I/P Agueli Is. (September 2012)
AS-171 4S7DXG/P Delft Is. (March/April 2011)
AS-171 4S7QHG & others Pigeon Island (September 2012)



IOTA-news (tnx UY5XE) ВЕСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE	N.AMERICA	OCEANIA
EU-027 JW2US	NA-001 C6ABB	OC-003 VK9C/GM2MP
EU-041 IM0/F4BKV	NA-001 C6AGH	OC-005 VK9NT
EU-089 CR2W	NA-001 C6DX	OC-015 T2GM
EU-089 CT8/CT3FN	NA-003 VP5/KOUU	OC-016 3D2NB
EU-089 CT8/HB9CQL	NA-016 ZF2DP	OC-016 3D2OU
EU-093 ED5RKB	NA-016 ZF2TA	OC-025 P29VCX
EU-107 F4BKV/p	NA-021 8P9DG	OC-026 KH2/G3ZEM
EU-122 GN0ADX/P	NA-021 8P9EA	OC-028 V73AX
	NA-021 8P9FF	OC-032 FK/JK1KSB
	NA-021 8P9HF	OC-048 ZK3T
	NA-021 8P9RT	OC-049 A31WH
	NA-021 8P9UN	OC-060 3D2RO
	NA-021 8P9VG	OC-060 3D2RX
	NA-021 8P9WZ	OC-064 A31WH
	NA-024 J38RF	OC-069 P29VPB
	NA-039 KL2HD/p	OC-073 JG8NQJ/JD1
	NA-101 J76A	OC-075 YB4IR/5
	NA-101 J77A	OC-099 P29NI
	NA-102 FG/F6ARC	OC-103 P29VCX
	NA-102 FG/F6ITD	OC-135 P29VCX
	NA-109 J88DR	OC-142 VK4NM/p
	NA-143 K5KUA/5	OC-149 5W0W
		OC-150 YE9IOTA
		OC-170 VK6WDI
		OC-221 YB8Y
		OC-240 P29VCX
AFRICA	S.AMERICA	ANTARCTICA
AF-014 CS9/DO7DP	SA-018 CA7FFG	AN-007 VP8SGK
AF-016 FR/F8APV	SA-037 YW5B	AN-010 RI1ANF
AF-016 FR/F8EOI	SA-051 YW5AS	AN-010 ZS7ANF/A
AF-021 ZS8MI	SA-081 5K8T	AN-016 RI1ANC
AF-024 S79AN	SA-081 YW5F	
AF-032 5H1Z	SA-084 5K4T	
AF-054 5H1Z	SA-099 PU2/PA0VDV	
AF-063 5H1Z		
AF-075 5H1Z		
AF-078 6V2R/p		

СОРЕВНОВАНИЯ

CONTESTS

Календарь соревнований по радиосвязи на KB

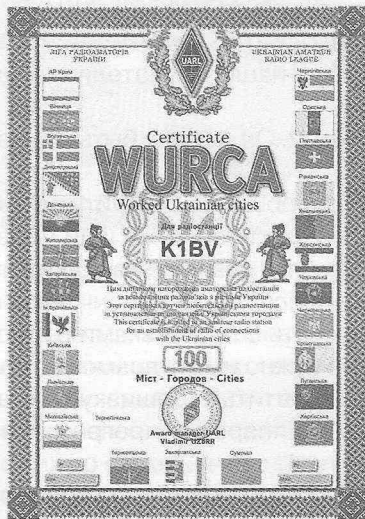
Апрель

ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
3	1700 - 2100	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
3	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
6	0300 - 0700	LZOC 40 m Sprint Contest	CW
6-7	1200 - 2359	QRP ARCI Spring QSO Party	CW
6-7	1500 - 1500	SP DX Contest	CW/SSB
6-7	1600 - 1600	EA RTTY Contest	RTTY
6-7	1800 - 0500	Missouri QSO Party (1)	CW/SSB
7	1800 - 2400	Missouri QSO Party (2)	CW/SSB
10	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
11	0030 - 0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
12-14	2300 - 2300	Montana QSO Party	CW/Phone/Digi
13-14	0700 - 1300	Japan International DX Contest	CW
13	1200 - 1700	DIG QSO Party (10 - 20 m)	CW
13	1600 - 1959	EU Sprint Spring	CW
13-14	1800 - 0359	Georgia QSO Party (1)	CW/SSB
13-14	2100 - 2100	Yuri Gagarin International DX Contest	CW
14	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprintathon	CW
14	0600 - 1000	UBA Spring Contest	SSB
14	0700 - 0900	DIG QSO Party (80 m)	CW
14	1200 - 1800	International Vintage Contest	CW/SSB
14	0900 - 1100	DIG QSO Party (40 m)	CW
14	1400 - 2359	Georgia QSO Party (2)	CW/SSB
14	1500 - 1700	Hungarian Straight Key Contest	CW
17	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
19-20	2100 - 2100	Holyland DX Contest	CW/SSB/Digi
20	0000 - 2400	TARA Skirmish Digital Prefix Contest	Digi
20	0500 - 0859	ES Open HF Championship	CW/SSB
20	1500 - 1700	Feld-Hell Club Sprint	Feld-Hell
20	1600 - 1959	EU Sprint Spring	SSB
20-21	1600 - 0400	Michigan QSO Party	CW/SSB
20	1700 - 2300	EA-QRP CW Contest	CW
20-21	1800 - 0500	Ontario QSO Party (1)	CW/Phone
20-21	2100 - 0500	YU DX Contest (1)	CW
21	0900 - 1700	YU DX Contest (2)	CW
21	1200 - 1800	Ontario QSO Party (2)	CW/Phone
24	0000 - 0200	SKCC Sprint	CW
27-28	1200 - 1200	SP DX RTTY Contest	RTTY
27-28	1300 - 1259	Helvetia Contest	CW/SSB/Digi
27-28	1600 - 0159	Florida QSO Party (1)	CW/Phone
27-28	1700 - 1700	Nebraska QSO Party	CW/Phone/Digi
27-28	1600 - 2159	Florida QSO Party (2)	CW/Phone
28	1700 - 2100	BARTG Spring Sprint	RTTY
29-3.05	0001 - 2359	EUCW/FISTS QRS Party	CW

ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ
КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

WURCA



Диплом WURCA «Работал со всеми городами Украины» учрежден в целях популяризации радиолюбительства на КВ и УКВ диапазонах. Диплом выдается за проведение радиосвязей (наблюдений) на любительских КВ и УКВ (включая WARC) диапазонах с радиостанциями, расположенными в 458 городах Украины. Засчитываются радиосвязи, проведенные после 01.01.94 г. Условия получения диплома для всех радиолюбителей одинаковые. Для получения базового диплома необходимо провести радиосвязи со 100 городами Украины. Отдельные дипломы выдаются за 200, 300, 400 городов. За установление связей со всеми 458 городами Украины выдается деревянная доска ЛРУ. Диплом выдается заявителю за работу любым видом излучения и на любом диапазоне: Стоимость диплома: для радиолюбителей Украины – эквивалент 1\$ по курсу Национального банка Украины. Стоимость диплома для радиолюбителей СНГ – 3 IRC. Стоимость диплома для радиолюбителей других государств – 10 IRC. Заявку, заверенную в установленном порядке (в радиоклубе или подписанную двумя радиолюбителями, имеющими позывной), надо высылать по адресу: Владимир Антонович Степаненко, а/я 28, г. Чернигов почтамт, Украина, 14000.

WUSS

Диплом WORKED UKRAINIAN SPECIAL STATIONS (работал с Украинскими специальными станциями) выдается за проведение QSO с любыми специальными станциями Украины. Диплом имеет 2 степени. Диплом I ст. выдается за QSO с 50 специальными станциями. Диплом II ст. выдается за QSO с 25 специальными станциями. Засчитываются QSO на любых диапазонах, любым видом модуляции. Повторные связи засчитываются только на разных диапазо-

нах. Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

На все дипломы засчитываются радиосвязи, начиная с 1 января 1997 года.

Если диплом выполнен QRP мощностью, на дипломе делается соответствующая отметка.

Диплом выдается на основании заявки, заверенной двумя радиолюбителями, там, где затруднительно получить эти подписи (например, в сельской местности), достаточно подписи заявителя. В заявке на наклейку необходимо указать номер полученного диплома.

Оплата диплома для Украины – 2 IRC, для СНГ – 4 IRC, для остальных стран – 7 IRC.

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

Заявки и оплату дипломов почтовым переводом высылать по адресу:

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

БОРИСОГЛЕБСК – ГРАД БОРИСА И ГЛЕБА

Диплом выдается за QSO с радиолюбителями г.Борисоглебска, а также Борисоглебского, Грибановского и Поворинского районов (Борисоглебского Благочиния) – RDA VR07, VR16, VR21, VR11, VR35.

Для получения диплома необходимо в течение календарного года набрать количество очков, равное количеству лет от Рождества Христова. Станции из списка дают по 200 очков, остальные радиолюбители Воронежской области по 1 очку.

В православные праздники (Дванадцатые непереходящие), (Дванадцатые переходящие), День Крещения Руси (28 июля), День Победы, а также в Дни почитания Св.Бориса и Глеба – 15 мая и 6 августа, при выполнении условий только на диапазоне 160 метров очки удваиваются. При выполнении условий только на УКВ необходимо провести 10 любых связей, но только в православные праздники. При выполнении условий QSO с Борисоглебском Воронежской обл. обязательно, кроме УКВ. Повторные связи разрешаются на других диапазонах, на диапазоне 160 метров и УКВ разным видом излучения. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях. Связи засчитываются после 01.01.2011 г., связи с «замолчавшим ключом» г. Борисоглебска засчитываются независимо от даты проведения связи и дают 1000 очков для диплома. В примечании заявки надо указать РДА и QTH.

Стоимость диплома 100 руб., для стран СНГ 5 IRC, для зарубежных радиолюбителей 8 IRC. Заявку необходимо выслать по адресу: Трунову Роману Александровичу, г. Борисоглебск Воронежской обл, ул. Пионерская 18, 397167, Россия.

Все средства, вырученные за диплом, передаются в качестве пожертвования в Церковь Бориса и Глеба (год постройки – 1792), для восстановления храма.

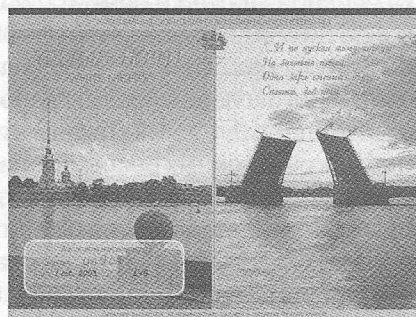
1. «Замолчавший ключ» – UA3QW, UA3QTT, RA3QEK, UA3QCH, UV3QP, UA3QN/R, U3QN, UW3QE, UA3QX, RW3QAV, RA3QOS.

2. Индивидуальные Станции – RA3QFL, UA3QUO, UA3QSZ, UA3QN, UA3QII, UA3QIH, UA3QI, UA3QDI, UA3QDH, UA3QBL, RX3QQ, RX3QAQ, RW3QUZ, RW3QHN, RW3OK, RN3QVN, RN3QVL, RN3QQC, RN3QOP, RN3QNR, RN3OP, RW3OO, RA3QBD, RL3KX, RA3OO, UA3QAR, RA3QJD, RO3OO, RU3KO, RN3QQF, UA3QNB, RN3QNY, RA3OO, RU3KE, RL3QG, RK3QR, RX3QY, RX3QAQ, RN3QLR, RN3QNR, R3OR, RL3QE.

3. Коллективные станции RZ3QWW, RZ3QWT, RK3QWD.

Более полный список можно посмотреть в условиях диплома «Борисоглебск», в зачет принимаются также связи с «ex» позывными, они дают 50 очков, связи с радиолюбителями, ранее проживавшими в Борисоглебске, также дают по 200 очков на этот диплом.

БЕЛЫЕ НОЧИ



Диплом выдается за связи с радиостанциями г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области в период белых ночей. Срок проведения связей с 20 мая по 10 июля.

Для получения диплома необходимо набрать 50 очков. Каждая радиосвязь со станциями Санкт-Петербурга и Ленинградской области дает:

- радиостанциям Европы, европейских регионов России, а также 9-го района России – 2 очка;
- для других континентов, а также для 0-го района России – 4 очка. В дни активности очки удваиваются. Дни активности радиостанций СПб и ЛО проводятся обычно с 25 по 31 мая (годовщина основания города Санкт-Петербурга).

Связи можно проводить любым видом излучения, на любых любительских диапазонах. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях. Связи засчитываются за любые даты (за прошлые годы). Соискатели диплома, не набравшие нужное количество очков за один период, могут дополнить их в последующие годы. Повторные радиосвязи не засчитываются.

Соискателям из Санкт-Петербурга и Ленинградской области для получения диплома необходимо провести не менее 100 радиосвязей. В период с 20 мая по 10 июля связи с СПб и ЛО не засчитываются. Для радиостанций, работающих на УКВ, связи засчитываются со всеми радиолюбителями.

Стоимость диплома 4 IRC.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала и оплату надо высылать по адресу: Сашенину Николаю Михайловичу, Россия, 193231, Санкт Петербург, а/я 30.



КВ + УКВ

К нам иногда приходят вопросы, ответы на которые весьма сложны. Для их реализации необходимы определенная квалификация, оборудование, навыки и опыт. Один из таких вопросов и ответ на него мы все-таки после определенных колебаний решили опубликовать. Как обычно, выбрали еще пару вопросов для публикации ответов на них в этом номере.

По электронной почте в редакцию пришло письмо от **Вячеслава Битюкова**. Он пишет: «В журнале «Радиоаматор» №12 за прошлый и №1 за этот год опубликована статья «Устройство, диагностика неисправностей и ремонт цифровых СТВ ресиверов BIG SAT BS-S501Xtra и GLOBO 4100C» Василия Федорова. При перечислении параметров в части протоколов дайсек сказано, что есть все три протокола: 1.0, 1.1, 1.2. Такая же информация есть и в многочисленных рекламных материалах в сети Интернет. Встречается и такая, где указано, что в этом ресивере протокола 1.1 нет. В меню у меня нет возможности выбора дайсека 1.1. У меня дайсек Dream Tech GTP-1181 Switch 8 in DiSEqC 1.1, и он не работает от BIG SAT BS-S501Xtra, а головок у меня больше 4. Может быть, есть такая прошивка ресивера BIG SAT, где заведомо есть протокол 1.1?»

Я также пытался найти информацию про свой дайсек, а также пытался его перепрограммировать на протокол 1.2. В ходе поисков в Интернете часто наткнулся на такие же вопросы про дайсек, оставшиеся без ответов. Может быть, у вас найдется специалист, который ответит на эти вопросы и подскажет, как в домашних условиях проверить такой дайсек?».

Редактор, готовивший эту статью к печати, связался с автором статьи, и полученный ответ отправил Вячеславу Битюкову. Подобных по сложности вопросов мы получаем не так много. Отчасти поэтому мы долго думали, а стоит ли публиковать ответ В. Федорова в журнале. Кроме того, как говорил более 40 лет назад старшина ремонтного подразделения, где я проходил срочную службу: «Заочный ремонт, как заочное питание. Очень похожие результаты могут получиться». Уж очень много возможностей случайно вывести из строя ресивер при манипуляциях с его программным обеспечением.

Все же мы решили опубликовать ответ автора статьи, полагая, что он может быть полезен нашим читателям. При этом хотим предупредить, что все, что представлено ниже, заинтересованный читатель выполняет на свой страх и риск. За негативные последствия вмешательства в аппарат автор статьи и редакция журнала ответственности не несет.

В. Федоров пишет:

«Автор ПО этого ресивера неизвестен. Последнее устойчиво работающее прошивки можно найти здесь: http://connectiv.narod.ru/big_sat.htm

При этом никто никогда не гарантировал работу всех их функций. У нашего читателя три варианта:

1. Включить режим 1.2. Он должен быть совместим сверху вниз с 1.1.
2. Искать заводскую прошивку. Но найти ее маловероятно потому, что ресиверы уже шли перешитые, а новые бигсаты уже давно не продают, поскольку все они уже пораспроданы.
3. Экспериментировать с прошивками от Глобо и других клонов. Но нужно иметь возможность, при необходимости, «откатить» прошивку на старую. А для этого нужен аппаратно-программный «джитаг» (программатор).

По вышесказанному, все эти манипуляции по апгрейду ПО лежат на плечах того, кто непосредственно проводит апгрейд на свой страх и риск. Ни производитель, ни я как автор за данные советы ответственности не несем».

Постоянный подписчик журнала «Радиоаматор» **Бабай Валентин Владимирович** из г. Пирятин, Полтавской обл., обратился в редакцию со следующей просьбой: «Многие годы служили мне часы-будильник «Электроника 01 Квазар», которые выпущены в ноябре 1994 г. Хороший аппарат, лучше и надежнее современных. Хочу вдохнуть в них вторую «жизнь». Хочу просить вас помочь мне со схемой этих часов и назначением выводов микросхемы КБ1016ХЛ1, на которой он и собраны».

Часы действительно хорошие (рис. 1), но, к сожалению, найти их принципиальную схему нам не удалось. Тем не менее, некоторую нужную информацию для Валентина Владимировича мы разы-



Рис. 1

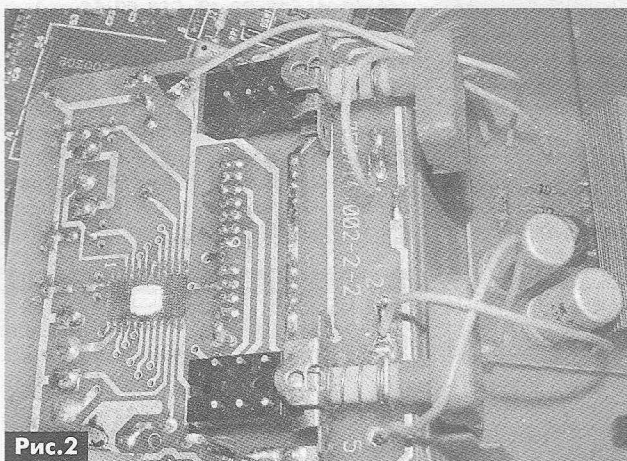


Рис.2

скали. Думаем, она может быть полезна и другим нашим читателям.

Печатная плата часов «Электроника 01 Квазар» с деталями показана на **рис.2**.

На вкладке (стр.34) мы разместили две схемы электронных часов на микросхемах К1016ХЛ1, похожих по схеме на те, которыми интересуется автор письма.

Микросхема К1016ХЛ1 и ее разновидности предназначены для применения в настольных и автомобильных часах с устройством вывода информации на 7-сегментный вакуумный люминесцентный индикатор. Эта микросхема способна обеспечивать:

- счет времени от 00 ч 00 мин до 23 ч 59 мин;
- работу в режиме будильника;
- предустановку от 00 ч 00 мин до 99 ч 99 мин;
- работу в режиме секундомера от 00 мин до 59 мин.

Напряжение питания микросхемы: $U_{CC}=15$ В, ток потребления $I_{CC}=1,4$ мА, диапазон рабочих температур от -10 до $+70^{\circ}\text{C}$.

Микросхемы К1016ХЛ1 могут выпускаться в разных корпусах. Микросхема КБ1016ХЛ1 отличается от КА1016ХЛ1 (в корпусе типа 405.24-7), так называемым, бескорпусным исполнением (**рис.3**). По выводам эти микросхемы совместимы.

Назначение выводов К1016ХЛ1 показано в **таблице**.

Заметим, что описание еще одних часов на К1016ХЛ1 было опубликовано в нашем журнале десять с половиной лет назад: Рашитов О. Г. Элек-

1	Свободный	13	Кварцевый резонатор
2	Свободный	14	32768 кГц
3	Кнопка «К» (коррекция)	15	«-» напряжения питания (15 В)
4	Кнопка «С» (секунды)	16	Сегмент «а»
5	Выход на сетку разряда 3	17	Сегмент «f»
6	Выход на сетку разряда 5	18	Сегмент «b»
7	Выход на сетку разряда 4	19	Сегмент «d»
8	Выход на сетку разряда 2	20	Сегмент «с»
9	Выход на сетку разряда 1	21	Сегмент «е»
10	Выход звукового сигнала	22	Сегмент «g»
11	Кнопка «Б» (будильник)	23	Кнопка «М» (минуты)
12	«+» напряжения питания (15 В)	24	Кнопка «Ч» (часы)

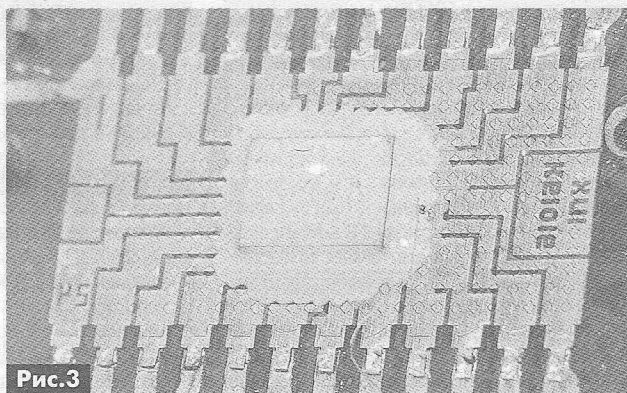


Рис.3

тронные автомобильные часы // Радиоаматор. – 2002. – №7. – С.26-27.

Сразу после выхода РА 2/2013 в редакцию позвонил **Виталий Александрович Супрун** из Киева. Он сообщил, что является подписчиком нашего журнала более 15-ти лет, а радиолюбительством занимается около сорока лет. Основная сфера его интересов – радиоприемники. Он внимательно следит за статьями Александра Леонидовича Кульского. Собрал несколько его конструкций и желает собрать последний его приемник, описание которого опубликовано в январском и февральском номерах нашего журнала. Сдерживает его только сложность печатной платы приемника и отсутствие полноценной документации для ее быстрого изготовления самостоятельно или на каком-либо производстве.

Мы связались с Александром Леонидовичем, и он сообщил, что готов помочь приобрести платы заводского изготовления для этого приемника всем, кто реально желает его повторить. Для этого надо связаться с ним, позвонив по тел. +38 (050) 265-45-13.

Внимание! КОНКУРС 2013

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

В заключение, хочу заметить, что, несмотря на то, что подписная кампания на 2013 год заканчивается в декабре, подписаться на наш журнал с ближайшего месяца можно в любом почтовом отделении или онлайн через сайт Государственного предприятия (ГП) «Пресса»: <http://www.presa.ua/online/>. Наш подписной индекс 74435.

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

От имени редакции на вопросы отвечал
главный редактор Игорь Безверхний



«СКТВ»

ЗАО «РОКС»

Украина, 03148, г. Киев,
ул. Г. Космоса, 25
т/ф: (044) 407-37-77;
407-20-77, 403-30-68
e-mail: pks@roks.com.ua
http://www.roks.com.ua

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

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

НПФ «Видикон»

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

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

«ВИСАТ» СКБ

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

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц. МИТРИС, MMDS-оборудование. MB, DMB, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16-dBi; GSM, DMB 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-PO. EI-ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ аналоговые и цифровые передатчики, FM транзисторные передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование. Антенны передающие для ТВ и FM, фидер для трактов 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 7-40 ГГц до 155 Мбит/с, оптические передатчики 1310 и 1550 нм. Измерительные приборы 5-26000 МГц.

РаТек-Киев

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

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

ООО НПФ «ПРОЛОГ-РК»

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

ООО «АМел»

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

«РКС КОМПОНЕНТЫ»

Украина, 03087, г. Киев,
ул. Чоколовский бульвар, 42а, 1-й этаж.
тел./факс: (044) 220-01-72
e-mail: rcs1@rcs1.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) 456-69-69, (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.

Компанія СЕА

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

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

ФИРМА ТКД

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел./факс: (044) 497-72-89,
454-11-31, 408-70-45

e-mail: tkd@iptelecom.net.ua
http://www.tkd.com.ua

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

GSM СТОРОЖ

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

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

ООО «НЬЮ-ПАРИС»

01013, г. Киев, ул. Промышленная, 3
Тел.: (044) 277-35-87, 277-35-89
факс: (044) 277-35-88

e-mail: newparis@newparis.kiev.ua
http://www.newparis.kiev.ua

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

«ЭлКом»

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

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

ТОВ «Бриз ЛТД»

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

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

ОЛЬВИЯ-Электро

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

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

ООО «РЕКОН»

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

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

ТМЕ-УКРАИНА

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

e-mail: tehexpo@lviv.farlep.net
Прямі поставки зі складів ТМЕ (Польща). Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат.

ООО «СерПан»

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел.: (044) 594-29-25,
454-13-02, 454-11-00

e-mail: serpan@serpan.kiev.ua
www.serpan.kiev.ua

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

ООО «Имрад»

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9
т/ф: (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09/10

e-mail: imrad@imrad.kiev.ua
http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные 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.

ООО «ДЛС-РАДИОДЕТАЛИ»

WWW.RADIODETAILI.COM.UA

Киевский радиорынок «Караваевы дачи» павильон 9В

тел.: (044) 362-04-24, (044) 242-20-79,
(067) 445-77-72, (095) 438-82-08

Электронные компоненты и оборудование для производства и ремонта электронной техники.



Электронные наборы и приборы почтой

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

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

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

Код	Наименование набора	Цена в грн.	Код	Наименование набора	Цена в грн.
NR01	Набор начинающего радиолюбителя (инструмент, паяльник, припой, 2 платы с компон.	395	BM8023	Запоминающий USB логический анализатор	985
EK001	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник	170	BM8036	8-кан микроп таймер, термостат, часы «Умный дом» с возм подкл до 32 датчиков.	775
EK002P	Электронный конструктор «Чудо КИТ» FM радиоприемник (набор для пайки)	149	BM8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	295
EK001R	Радиоконструктор «Твое радио» №2. (FM, с жки диспл. часами и встроенным таймером)	195	BM8038	Охранное устройство GSM-автономное (GSM-сигнализация) (готовый блок)	345
EK003	Электронный конструктор «Твое радио №3» Стерефон. УКВ, FM тюнер с пультом ДУ	335	BM8039	GSM интеллектуальное управляющее охранное устр-во «Гардиан» (охр.+тепл. датчики)	995
EK004	Радиоконструктор «Твое радио» №4	295	BM8039S	Датчики дыма и устройство согласования	385
EK007	Радиоконструктор «Твое радио» №1. (Цифр. FM-радиопр.-цифр. усилители D-класса	239	BM8040	ДУ на ИК-лучах + приемн.-плата на 10 выходов 12-24В по 2А. Дальность 10-15 м.	200
EK35	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 35 электронных схем для детей от 4 до 9 лет	125	BM8042	Универсальный импульсный металлоискатель Кошечей-5И (блок). Глубина - 1,5-3м.	455
EK39	Электронный конструктор «Чудо КИТ» на 39 схем для детей от 5 до 12 лет	200	BM8043	Селективный металлоискатель «КОШЕЧЕЙ-18М» с ж/к дисплеем (блок). Глубина - 2 м.	1395
EK501	Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	785	BM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8043	995
EK502	Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	635	BM8044	Импульсный металлоиск. «Кошечей-5ИМ» с ж/к дисплеем (блок). Глубина 1,5-3м.	995
EK503	Робот- конструктор (для детей от 5 до 12 лет)	635	BM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8044, BM8042	465
EK989R	Электронный конструктор «Чудо КИТ» с солн. батар. на 9899 схем для дет. от 5 до 14 лет	495	DK001	Линиопоник (целеуказатель). (для точного обнаруж мелких предм. в грунте и воде 25-180мм.)	845
RA002	Адаптер 2K-L-USB-LPG (для авто с инж. и газовым двигат.) гот. устр-во USB + CD с прогр.	295	DK020	Селективный металлоискатель «КОШЕЧЕЙ-20М» с ж/к дисплеем, электронный блок	2550
RA005	Адаптер 2K-L-USB (для авто с инж двигат.) гот. устр-во USB-колодка OBDII + CD с прогр.	255	DK021	Кольцевая катушка для «Кошечей-20М», гот. устройство диаметр 19,5 см.	1595
RA006	Каталог «Мастер КИТ-2010». Бумажная версия 2010 год, выпуск 2	35	DK023	Металлоискат. BM8043 «Кошечей-18М» в сборе-блок, штанга, АКБ, пещ. датч. (гар.12 мес.)	4690
RA008	Книга «Собери сам 55 электр. устр. из наборов «МАСТЕР КИТ». Схемы для самост. сборки.	35	DK026/1	Пластиковый корпус катушки для BM8041-44 с крошечной, гермоводом и шпильками	195
RA014	Адаптер 2K-L-USB (инж. двигат.) гот. устр. USB + CD с прогр. + колодка OBDII	365	DK033	Глубинный датчик-катушка 1,2м. х 1,2м. (глуб. до 3 метров) для BM8044,DK017	1495
RA021	Металлоискатель «IMPUULSE» (прототип M/M «KOLON PIV», плата спаяна, самоопр. катушек)	695	DK034	Кольцевая катушка для BM8043 «КОШЕЧЕЙ-18М» (готовое устр-во, диаметр 19,5 см.)	1580
RA022	GSM сигнализация SEA G12 (базовый блок + 2 беспр. датч + 2 брелока+сирена+блок пит.)	1680	DK037	Импульсный металлоиск. «Кошечей-5ИМ»+ штанга+АКБ+зарядн. устр-во + катушка	2590
RA023	Беспроводной магнито-контактный датчик для SEA G12	50	KIT-штанга + АКБ	Штанга телескопическая для металлоискателя + АКБ с зарядным устр-вом	1095
RA024	Беспроводной датчик движения для SEA G12	180	BM8049	Включатель освещения с дистанц. управлением от телевизионного пульта (нагр.150 Вт)	145
RA026	Беспроводной датчик разбития стекла с адаптером для SEA G12	220	BM8049M	Включатель освещения с дистанционным управлением до 1,5 кВт от любого пульта ДУ	165
RA027	Датчик дыма для SEA G12	180	BM8050	Переходник USB в COM (интерфейс: USB1.1, USB2.0.)	120
RA028	Датчик газа для SEA G12	180	BM8051	Переходник USB-UART адаптер (готовое устройство)	110
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	59	BM8060	Бытовая ч/б видеокамера-глазок (с ИК диапазоном, матрица CCD 1/3, разъемы RCA)	345
BM005	Сумеречный переключатель на SMD(220В, 800Вт, регулир. порог сраб.) гот. блок	295	BM8079D	Источн бесперебойного питания 12В/0.4А	415
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/4А (готовый блок)	130	BM9009	Внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров (LPT-адаптер)	125
BM037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/3А (готовый блок)	145	BM9010	USB внутрисхемный программатор AVR	195
BM038	Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15В/1А(гот. блок)	265	BM9213	Универсальный автомобильный адаптер K-L-линии USB	259
BM057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005) с радиатором	100	BM9215	Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок)	215
BM071	Регулятор мощности 220В/3кВт	178	BM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	315
BM083	Инфракрасный барьер 50 м	145	BM9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card LCD	495
BM137	Микрофонный усилитель (готовый блок)	69	BM9225	Видео-регистратор (РС плата для цифр.сист. видеонабл. на 4 канала - до 24 видеокамер)	715
BM146	Исполнительный элемент (готовый блок)	74	BM9230	DMX контроллер (3-х канальный с дисплеем, 12-30В, 0,35/0,7/1А)	385
BM245	Регулятор мощности 500 Вт/220В	69	MA601A	Зарядное устройство для цифровых устр-в miniUSB.3 в 1 (с резервным АКБ 550мА)	155
BM246	Регулятор мощности 1000 Вт/220В	75	MA802	PIR датчик движения (крепление стена/потолок). Готовое устр-во	115
BM247	Регулятор мощности 2500 Вт/220В	165	MA901	USB-FM радио с пультом ДУ	225
BM250F	Устройство управления насосом (готовый блок)	145	MA1238B	Электронный бейджик (8 разных цветов свечения)	415
BM251F	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	225	MA3401	Автономная GSM сигнализация	515
BM404F	Цифровой вольтметр (готовый блок)	295	MA8050	Переходник USB - COM (RS232) Prolific	110
BM409F	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.) (готовый блок)	225	MA8052	Переходник USB - LPT	95
BM706F	Охранная сигнализация (5 независимых зон) (готовый блок)	255	MA9213	Универсальный автомобильный OBD-II сканер (ELM 327)	385
BM707F	Термореle цифровое (-20...+100С)нагр. 500Вт, точность 0,1С (готовый блок)	295	MK035	Ультразвуковой модуль для отпуг. грызунов (готовое устройство для помещ. 30-50м)	170
BM708F	Датчик движения с фотодиодом (сумеречным переключ.) (готовый блок)	255	MK041	Сигнализатор осадков (датчик дождя, 12В) (модуль)	315
BM709F	Цифровые часы с таймером (10 программ) (готовый блок)	265	MK067	Модуль регулировки мощности переменного напряжения 1200Вт/220В	140
BM711F	Цифровые часы-секундомер-таймер (готовый блок)	359	MK071	Регулятор мощности 2800 Вт/220В(модуль)	158
BM945F	Цифровой контроллер температуры с жж диспл. (гот. блок 0-99 град, нагрузка 220В 1А)	285	MK075	Универсальный ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (автон. модуль)	220
BM1043	Устройство плавного включения ламп накаливания 220В/800Вт, 5 сек.	89	MK080	Отпугиватель подземных грызунов «Антикрот» (радиус возд. 20м. - 10 соток)	128
BM1707	Цифровой USB-термометр MP707. (Подкл. до 32 датч. 2 незав. канала упр. нагузками)	145	MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	98
BM2032	Усилитель НЧ 4х40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	179	MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль без п/и)	125
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	120	MK113A	Таймер 2сек...23минуты (модуль)	120
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1582, авто), (готовый блок)	185	MK153	Индикатор микроволновых излучений (готовый модуль)	75
BM2039	Усилитель НЧ 2х40 Вт (TDA8500/TDA8583)	125	MK171	Регулятор мощности (9-28В, 500Вт, 10А) для электродвигат, ламп накал., и пр. (модуль)	265
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	165	MK173	Блок управления поливом огорода (с измерителем влажности грунта) (модуль)	395
BM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4х77 Вт (TDA7560, авто) готовый блок	239	MK180	USB-EDGE модем + гарнитура. Для подклю. ПК к Интернету через телефонную SIM-карту	795
BM2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	78	MK303	Сотовый стационарный телефон стандарта GSM (готовое изделие)	795
BM2061	Электронный ревербератор (эффект «Эхо»/ «Объемный звук»)	199	MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	245
BM2071	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт	365	MK317	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	280
BM2072	Цифровой усилитель D-класса мощностью 315 Вт с цифровым процессором звука	995	MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	285
BM2073	2-х канальный звуковой усилитель (2х210Вт) D-класса с возм. расширения до 6 каналов	695	MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	185
BM2073N	2(6)-канальный цифровой усилитель D-класса 2х210 Вт	750	MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	119
BM2111	Стереостереоскопический темброблок (20...20000 Гц; Рвх=30 кОм, Рвых=20 Ом)	189	MK330	Модуль исполнительного устройства для систем ДУ МК317/МК324	230
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	82	MK331	Радиуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	380
BM2118	Пределер, стереофон. регулир. усилитель с балансными входами 2-х канальный	80	MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	395
BM2412	Преобразователь напряжения 24В-12В (вх.20-30В; вых.12-13В, 10А) (готовый блок)	225	MK342	Электронный сторож (на основе фотодатчика)	198
BM4012	Датчик уровня воды	59	MK343	Двухканальный дистанционный радиовыключатель 433 МГц (220В/2Х300Вт)	395
BM4022	Термореле 0...150 (готовый блок)	100	MK344	Двухканальный плавный регулятор яркости (220В/300Вт, 433МГц, коммутатор-ДУ)	395
BM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	80	MK353	Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-М-7» (пл. возд. до 200 кв.м.)	395
BM6020	Светодиодный модуль	195	MK355	Отпугиватель крыс и мышей. Ультразвук, стационарное устройство. (пл. возд. до 100м)	295
BM6031	Лампа светодиодная 150 люмен (потребление 3Вт)	198	MK356	Отпугиватель крыс и мышей (автономный (автомобильный - 12в), пл. возд. до 80 кв.м.)	245
BM6032	Лампа светодиодная 300 люмен (потребление 6Вт)	245	MP101	Процессор управления светом в салоне автомобиля (плавн. вкл. задержка и пр.)	245
BM6120	Светильник на мощных светодиодах	295	MP301F	Регулятор мощности 30А, +8...30В	295
BM6501	USB-осциллограф (с функциями частотомера и генератора)	3295	MP302F	Регулятор мощности 50А, +8...30В	545
BM8009L	GPS-GPRS трекер автомобильный	995	MP303F	Регулятор мощности 15А, +12/24В	235
BM8010	Двухдиапазонный частотомер с ж/к дисплеем (1,1Гц - 12 МГц, 100-960 МГц)	555	MP304F	Модуль реле на 1 канал (500Вт)	95
BM8020	USB-осциллограф (2-х канальный, 100Гц - 200КГц)	665	MP305F	Таймер 15 сек...10 мин/500Вт	130
BM8021	Цифровой запоминающий осциллограф (2 канальный)	2095	MP306F	Регулятор мощности 1,5А, 5...12В	120



MP309	Блок 4-х канального АЦП	279	MT6030	Вибродинамик (3Вт, 60дБ с USB адаптером и ист.пит.)	445
MP319	Беспроводной ключ iButton	315	MT6034	Светодиодная фитолампа для подсветки домашних растений	245
MP324	Модуль 4-х канального ДУ 433 МГц (приемник-передатчик, 5-12В, 30м)	225	MT6050	MP3-плеер 2 Гб на солнечной батарее (MP3, WMA)	395
MP324/rep	Пульт для модуля 4-х канального ДУ 433 МГц (MP324, MP326, MP325)	80	MT6080	Цифровая авторучка (пишете и рисуете от руки в память ПК - более 100 листов А4)	965
MP325	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, два реле)	260	MT8030	Автоматическая защита компьютера от любопытных коллег (блокировка при дист. 2м)	285
MP326	Модуль дистанционного управления 433 МГц (кнопки/триггер, четыре реле)	355	MT8045	Мобильная защита от непрошенных гостей (автономная ИК сигнализ. пр-перед. до 20м)	405
MP503	Двухканальный термометр с анимированным светодиодным индикатором 5x7 (блок)	165	MT8055	Сигнализация утечки газа. (с цифр. индикатором уровня утечки газа и звук. оповещ.)	295
MP507	Вольтметр -10...+15В	225	MT9000	Квартирная SMS-сигнализация (блок-2 беспр. датч на откр., темп., протечку, утеч. газа)	1495
MP508	Вольтметр ±100 В	245	MT9000 BOX	Беспроводная квартирная SMS сигнализация	1575
MP601	Повышающий DC/DC преобразователь 12В/24В	150	MT9002	Многофункциональный беспроводной датчик для MT9000 (открытие, темпер, протечки)	285
MP701	Релейный блок коммутации (4 канала)	145	MT9021	Автономная дачная SMS сигнализация	1360
MP707	Цифровой USB-термометр MP707. (подкл. до 32 датч, 2 независ. канала упр. нагр.)	145	NT801/2	Электронный идентификатор (5 электронных ключей+1 приемник считывателя)	235
MP707R	Цифровой USB-термометр/термостат. (подкл. до 32 термодатч, 2 независ. кан упр. нагр.)	215	NT1217	Цифровой блок обраб. сигн. для сабвуф. канала. Аудиопроцессор 2.1 (стерео+сабвуф.)	130
MP708	USB-ИК приемник MP708 (блок-пульт ДУ)	175	NT1291	Набор для сборки цифрового усилителя Т-класса (T1rath), 2 x 15 Вт	260
MP709	USB-реле с управлением через интернет	165	NT1292	Набор для сборки цифрового усилителя Т-класса (T1rath), 2 x 25 Вт	325
MP730	USB самописец, вольтметр	170	NT1325	Набор для сборки усилителя НЧ (100 Вт), 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер) + темброблок	265
MP731	USB генератор импульсов и логический генератор	125	NT5002	Частотомер, таймер	98
MP732	USB частотомер, цифровая шкала и логический анализатор	170	NT8048 AC220V	Электромагнитный водопроводный клапан. (упр-ние: 220В переменное напряжение)	85
MP800A	Блок управления УМЗЧ с обычным потенциометром и цифровым дисплеем	265	NT8048 DC12V	Электромагнитный водопроводный клапан. (упр-ние: 12В постоянное напряжение)	85
MP800D	Блок управления УМЗЧ с цифровым потенциометром и цифровым дисплеем	295	NT8048 DC24V	Электромагнитный водопроводный клапан. (управление: 24В пост. напряжение)	85
MP8037R	Цифровой термометр/термостат до 8 кВт	250	NT324LED	Контроллер RGB световых лент (для совместной работы с ДУ MP324)	100
MP910	Брелок для систем ДУ 433МГц со сдвигающейся защитной крышкой 12В.	75	NT5002	Частотомер, таймер	95
MP911	Приемник для пульта ДУ 433 МГц (MP910). 12В, нагр. 1200Вт	95	NT800	Аккумулятор 12В/1,3Ач	120
MP913	Приемник ДУ 433 МГц (кнопка, 2 реле) для пульта MP910	145	NK005/в	корпусе Сумеречный переключатель с корпусом	100
MP9011	AVR программиров	270	NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	98
MP9012	Программатор-отладчик PIC-контроллеров	520	NK037M	Импульсный регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...37В/3,0А	140
MP1089	Встраиваемый цифровой FM-приемник. (готовый модуль)	98	NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост)	70
MP1115	Цифровой усилитель D-класса 15 Вт. Проект «Китайский синдром» (восточная сторона)	135	NK083	Инфракрасный барьер 50 м	135
MP1181DI	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер	160	NK092	Инфракрасный проектор	115
MP1181DIF	Многофункциональный USB-MP3/WMA плеер с FM-приемником	200	NK134	Электронный стетоскоп (MC34119P) (автомобильный и пр.)	110
MP1203	Модуль усилителя 2x2 Вт с питанием от USB (LN4088)	45	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт (TDA2030+по паре KT818 и KT819 в каждом плече)	246
MP1205	Цифровой индикатор спектра звукового сигнала (10 - полос)	295	NK146	Исполнительный элемент 12В	49
MP1215	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x15 Вт. Проект «Китайский синдром»	170	NK294	6-канальная цветомузыкальная приставка	139
MP1230	Аудиорегулятор 1 канал	210	NK314	Детектор лжи	55
MP1231	Аудиорегулятор 2 канала	215	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	85
MP1232	Аудиорегулятор 4 канала	240	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	98
MP1233	Высококачественный предварит. усилитель-темброблок. 4-канала, ЖКИ, ДУ (TDA7313)	205	NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	105
MP1234	Предв. усилитель-темброблок с сабвуфом каналом, ЖКИ управлением, ЖКИ и пультом ДУ	245	NM1112	Светодиодная лента (1 метр, 60 светод., 9-14 В) 4 вида -синяя, красная, белая, желтая	215
MP1251	Цифровой 5.1 Dolby Digital AC-3, Dolby Pro Logic, DTS audio декодер (ресивер)	725	NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	148
MP1252	Домашний кинотеатр. Аналог и цифр вх/вых 5.1, ДУ. Темброблок. Dolby Digital DTS, PCM	995	NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	144
MP1291	Цифровой усилитель Т-класса (технология T1rath), 2 x 15 Вт	210	NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210A/НАЛ. авто)	100
MP1292	Цифровой усилитель Т-класса (технология T1rath), 2 x 25 Вт «Китайский синдром»	215	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	52
MP1325	Полный усилитель НЧ (100 Вт), 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер) + темброблок	345	NM2061	Электронный ревербератор	169
MP1901	Цветная CMOS камера	255	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	125
MP2103DI	Встраиваемый BLUETOOTH/USB/SD-MP3/WMA плеер	465	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	70
MP2103DIF	Мультимедийная микросистема MP3/WMA/FM/BLUETOOTH	495	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	79
MP2503	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер (блок)	105	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	97
MP2503RL	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	180	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	70
MP2603DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем	175	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	55
MP2606	Встраиваемый USB-MP3 плеер с ЖК дисплеем	190	NM4011	Мини-таймер 1...30 с	45
MP2704	Внешний ЦАП	145	NM4012	Датчик уровня воды	49
MP2803DI	Встраиваемый USB-MP3/WMA плеер с пультом ДУ и ЖК дисплеем (блок)	195	NM4013	Сенсорный выключатель	50
MP2866	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165	NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	185
MP2896	Встраиваемая микросистема: FM, USB, SD, ДУ, часы/будильник, LED дисплей	165	NM4022	Термореле 0...150 С	85
MP2897	Встраиваемая микросистема с возможностью установки внешнего усилителя Мастер Кит	175	NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	155
MP2902	Цветной модуль 2,5 дюйма	440	NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	200
MP2904	Цветной 4" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440	NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	75
MP2905	Цветной 5,6" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440	NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения	165
MP2907	Цветной 7" TFT-LCD модуль разрешением 480 x 240 с вид.м.	440	NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	135
MP2907M	Цветной 7" TFT-LCD видеорегистратор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	695	NM8032	Прибор для проверки ESR качества электролитич. конденсаторов	205
MP29035	Цветной 3,5" TFT-LCD модуль разрешением 320 x 240 с видеоконтроллером	440	NM8036	4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы	398
MP29035M	Цветной 3,5" TFT-LCD видеорегистратор с разрешением 800 x 480 модуль (4 Гб)	585	NM8041-44	Пластик. корпус для катушек металлоиск. 8041-44 с крошечным, гермев. и шпильками	195
MP3001	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 20 Вт (двойное моно)	230	NM8043	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8043	1195
MP3100	Датчик движения (для управл. освещ. порт 150 люкс)	178	NM8044	Печатный датчик-катушка включая кабель, разъемы и гермеввод для BM8044 (до 1,5м.)	465
MP3123	2.1. Цифровой усилитель D-класса (100 Вт) 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер)	220	NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	190
MP319C	Платформа для компьютерного усилителя НЧ	115	NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	129
MP3503DAI	Микросистема: AM / FM тюнер, USB MP3 / WMA (плеер), темброблок, пульт ДУ	275	NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)	170
MP3503DAIS	Микросистема - FM-тюнер, USB-MP3/WMA плеер, темброблок, пульт ДУ	295	NM9214	ИК-управление для ПК	125
MP5613	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 150 Вт. Технология PurePath™ HD	495	NM9215	Универсальный программатор (базовый блок)	165
MP5613D	Драйвер для цифрового усилителя D-класса мощностью 300 Вт	245	NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (микроконтр-ра ATMEL)	129
MP5630C2	Конфигуратор для построения мощного двухканального усилителя НЧ	335	NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	89
MP9744	Цифровой усилитель D-класса мощностью 2x20 Вт. (20-20000 Гц, +4...14В)	190	NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (для Microware EEPROM 93xx)	59
MT1001	USB адаптер 5В (220В/5В, 1А)	95	NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогн. NM9215 (адаптер I2C-Bus EEPROM)	68
MT1010	Гибкая видеокамера-эндоскоп с кейс (1/6 VGA CMOS: 680x480 pix, 6 см.-беск., 30 к/сек.)	565	NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	87
MT1011	«Ручка-массажер» с футляром	148	NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (ВНЧ)	65
MT1020	Звуковой информатор с датчиком движения (автон. устр-во, дальн. 3м., длит. 10с.)	325	NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (УТР)	85
MT1040	Охранник зрения и осанки (устр-во устан. на монитор и подкл. через USB-порт)	355	NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров - POST Card PCI	265
MT1060	Анализатор детского плача (голоден, хочу спать, стресс, раздражен, скука)-темп. влажн.	955	NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В	195
MT1070	Брелок антистатик (прибор для снятия статического напряжения с LCD-дисплеем)	110	NF235	Сумеречный переключатель 12 В	98
MT1080	USB-ионизатор воздуха (в виде флешки, плотн. аноноев 1 млн/см³, вес 22г. гот. устр-во)	145	NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	45
MT1082	Озонатор-ароматизатор воздуха (готовов автон. устр-во, питание от 3 батареек «AA»)	235	NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	55
MT2010	Антисон (устройство для автомобилистов, крепление на ухе)	65	NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	125
MT3031	Возвращатель 5 «целей», модель для путешествий (брелок с GPS модулем и жк диспл.)	635	NF250	Устройство управления насосом	125
MT3032	Возвращатель «Актив» (12 маршрутов, 500 точек, 130гр., с GPS модулем и жк диспл.)	775	NF251	Циклический таймер 1...180 мин/сек/220В/200Вт	195
MT3033	GPS часы-возвращатель	1030	NF404	Цифровой вольтметр	235
MT4011	Измеритель мощности и контроля качества электроэнергии с ЖК дисплеем	315	NF406	Усилитель НЧ 100 Вт	395
MT4012	Тройник «220В+2 USB» (для зарядки USB-девайсов от сети 220В.	195	NF407	Электронный термометр со светодиодной индикацией (для экспресс-оценки)	118
MT4013	Цифровой термометр с ЖК дисплеем для душа (протоочный с насадкой но шланг)	105	NF408	Цифровой счетчик (подсчет кол-ва посетителей, товара и пр.)	245
MT4020	Антистатический брелок с ж/к дисплеем. Измеряемый вес 0-5 кг., точность 10г. Вес 42г.	175	NF409	Датчик движения с звуковым сигналом (зона действия до 7м.)	80
MT4025	Весы-брезмен для багажа с ЖК дисплеем. Измеряемый вес 0-50кг. Вес 120г.	275	NF410	Стереосигнализатор НЧ 2x1 Вт. (TDA2822M)	209
MT4060	Электронный шагомер (фитнес-шагомер) с ж/к дисплеем	115	NF441	Детектор приближения на ИК лучах (5...30см., нагр. до 1000 Вт)	155
MT4075	Кухонный таймер-магнит с ж/к дисплеем (с выбором блюд и звуковым сигналом)	98	NF451	Охранная система на ИК лучах (барьер сраб. до 7 метров, подклоч. нагрузка до 500 Вт)	140
MT4080	Калькулятор учета расходов (на 8 категорий с USB)	220	NF491	Отпугиватель крыс, насекомых и тараканов + корпус с п/и	70
MT5001	Сверхкачественная станция (включ. подсветки при налчч. жидкости) 4 цв. - кр.ж.з.синий, 60мл.	49	NF492	Бесконтактный детектор переменного напряжения	65
MT5002	Сверхкачественная станция с подсветкой, 7 вариантов подсветки, 400мл.	95			
MT5010	Гибкая светод. лампа-фонарь с магнитами (для часовых мастерских и радиомонтажн.)	190			
MT5060	Автономный светильник на светодиодах с датчиком движения	155			
MT6021	Влагозащищенный динамик. (герметич. корпус для MP-3 плееров)	198			
MT6022	Оптическая мышь на палец (надевается на указательный палец - для ПК и ноутбуков)	125			

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Цены указаны в грн.

Сборник лучших публикаций журнала «Электрик». Инженерные решения + CD с журналами за 10 лет.	60.00
Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепи управл. Марк Браун, М.Долекс, 328с.	57.00
Электротехнический справочник + DVD. Корякин-Черняк С.П., 2009г. 464с. + DVD	115.00
Справочник по ремонту электрооборудования. Книга+CD, Карталя А.В., 2010г., 416с.+CD	120.00
Типовая инструкция по эксплуатации линий воздушных электропередач напряж. 35-800 кВ, 200с.	44.00
Теория и практика проведения электротехнических расчетов в среде MATCAD и MULTISIM. 400с. +DVDНит, 2012г.	195.00
Справочник дачного электрика. Бессонов В.В., Нит, 2010г., 384с.	75.00
Справочник дачного мастера: вода, газ, электричество, отопление, охрана и не только.... Нит, 2010, 352с.	88.00
Бытовые и автомобильные кондиционеры. Монтаж, установка, эксплуатация. Брошюра	25.00
Квартирный вопрос. Домашняя электросеть, шланговые шутки, освещение, сварка и не только.2009г.,320с.	55.00
Металлоискатели, конструкции. Мастерская радиолобителя. Брошюра	25.00
GSM сигнализации из старой мобилки. (Простые конструкции без программаторов). Брошюра	20.00
Генеральный электродвигатель в однофазной сети. Способы подключения. Брошюра	20.00
Изготовление бензины из воды и бытового газа. Конструкции и описание устройств. Брошюра	20.00
Высоковольтный сварочный аппарат. Мастерская радиолобителя. Брошюра -схемы, конструкции	25.00
Домашний практик. Сварочный полуавтомат. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г.	29.00
Монтаж и эксплуатация электропроводки. Справочное пособие. Брошюра - практик, руководство 2010г.	29.00
Охраняемые и пожарные системы сигнализации. Брошюра - схемы, конструкции, 2010г.	25.00
Электрощитовики. Брошюра -схемы, конструкции, 2011г.	29.00
Самодельный микроплазменный сварочный аппарат. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г.	25.00
Самодельный электронный сварочный аппарат. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г.	29.00
Самодельный электростатический воздушочувствитель. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г.	25.00
Самодельные установки для промывки инжекторных систем. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г.	25.00
Самодельная установка для изготовления пенобетона. Брошюра -схемы, конструкции, 2010г.	25.00
Самодельная установка системы безинерционного отопления. Брошюра, конструкция, 2010г.	29.00
Самодельная электростатическая копилка. Брошюра, конструкция, 2010г.	25.00
Самодельная печь на жидком топливе. Брошюра, конструкция, 2010г.	25.00
Печи для бани. В помощь домашнему мастеру. Конструкции, проекты. Брошюра	25.00
Системы совместного отопления. Теллогенаторы, газовые камин, печи-каминки. Брошюра	25.00
Теплицы, парники. Проекты и технология строительства. Брошюра.	25.00
Установка сантехники в загородном доме и квартире. В помощь домашнему мастеру. Брошюра.	25.00
Экономное строительство загородного дома. Расчеты, выбор оптимальных вариантов. Брошюра.	25.00
Электронный регулятор сварочного тока. Брошюра.	20.00
Сварочный аппарат из компьютерного блока питания. Брошюра - схема-конструкция, 2010г.	15.00
Сварочный инвертор - это просто. В помощь домашнему мастеру. Брошюра -схемы, конструкции, 2008г.	30.00
Краткий справочник сварщика. Корякин-Черняк, Нит, 2010г., 288с.	57.00
Самоучитель по установке систем защиты автомобиля от угона. Найман В.С., Нит, 384с	39.00
Содержание драгоценных металлов в компонентах радиолокационной аппаратуры. Справочник, 208с.	35.00
Справочник по современным автоинсталляциям том 1 и том 2. Корякин-Черняк, 2009г., по 320с.	40.00
Всё радиодетальника Украины 2013. Каталог. К-Радиомотор, 2012г. 80 с.А4	30.00
Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули. Описание и хитрости. Каталог 2010г. Бумажная версия.	35.00
Собери сам 55 электронных устройств из комплекта «МАСТЕР КИТ». Схемы для самостоятельной сборки., 272с.	35.00
Импульсные источники питания от А до Z. (+ CD). Сандрай Манкилатта, 2008г., МК, 256с.	94.00
Источники питания. Москатов Е., МК, 2012г., 208с.	55.00
Источники питания. Расчет и конструирование. Мартин Браун., МК-Пресс, 2007г., 288с.	54.00
Как создать источник питания своими руками. Шамаков С.Б., 2013г., 288с.	115.00
Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Кучеров Д., Нит,2007г., 346с.+CD	69.00
Активные SMD-компоненты. Маркировка, характеристики, значения. Турута Е.Ф., Нит, 2008г., 542с.	100.00
Энциклопедия радиолобителя. Современная элементная база. Шамаков, Нит, 2-е изд. в 346с., 2012г.	105.00
Справочник по цветовой, кодовой маркировке и взаимозаменяемости элементов + в. вклейки Нит,2010г.,320с.	88.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1.(А...М), изд 4 доп. 816с.	100.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2.(N...Z), изд 4 доп. 816с.	100.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды О...9. Справочник. Изд. 4-е переработанное и доп., 664с.	100.00
Транзисторы. Справочник. Том 1, 2-2. Турута Е.Ф., Нит, по 538с.	по 85.00
Транзисторы в SMD исполнении. Справочник. Арзамасов А.Ф., Т.1, 2-2 МК-Пресс, 544с.+640с.	по 85.00
Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов. Справочник. Нит, 444с.	50.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов А.В., Нит, 144с.	25.00
Микросхемы для CD-проигрывателей. Сервиссистемы. Справочник. Нит, 268с.	38.00
5000 современных микросхем УМНЧ и их аналогов. Справочник. Турута Е. Ф., Нит, 2006г.	105.00
Измерения, управление и регулирование с помощью AVR микроконтролл. В. Трапнерт, 2006г., 208с.+CD	59.00
Измерения, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллера. Д. Кохч, МК, 2008г., 302с.+CD	59.00
Измерения, управление и регулирование с помощью микросхем VBA в Word и Excel. Г. Берндт, 2008г., 256с.+CD	69.00
Микроконтроллеры PIC в встроенные системы. Применение Ассемблера и C для PIC16. МК., 2010г. 752с.	165.00
Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин, МК-Делта, 240с.+CD	50.00
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.-Скидмен, 336с.А4	50.00
Микроконтроллеры AVR в радиолобительской практике. Беляев А.В. Нит, 346с.	60.00
Разработка устройств на микроконтроллере AVR: шаг за шагом от «чайника» до профи. Книга + видеокурс	135.00
Программирование микроконтр. для начинающих. Визуальное проектир., язык С, ассемблер + CD, МК,2010г.	56.00
Программирование микроконтроллеров ATMEЛ на языке C (+CD). Прокопенко, МК, 2012г., 320с.+CD	85.00
Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.Тин Джонс, МК-ДМК, 312с.	49.00
Проектирование интеллектуальных датчиков с помощью Microchip dsPIC. К. Хадлстон, МК, 2008г. 320с.+CD	58.00
Семейство микроконтроллеров MSP430. Рекомендации по применению. Компел, 544с.	50.00
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 304с.	25.00
Ремонт. Современные копияльные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 296с.А4	89.00
10 практических устройств на AVR микроконтроллерах. Краченко А., МК, 2011г., 416с.	69.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...R), Рязанов М.Г., 2007г., 288с.	55.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S...3), Рязанов М.Г., 2007г., 208с.	55.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2007г.	55.00
ГИС - помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Галпичук Л.С., 160с.	27.00
Телевизоры LG. Шасси MC-51B, MC-74A. Серия Телемастер, Нит, Пьянов Г., 140с.+схемы	20.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO,BELL,HITACHI,FUNAI и пр.).176с.А4+сх.	25.00
Настольная книга разработчика роботов + CD. Бишел О., МК, 2010г., 400с.	110.00
Металлоискатели своими руками. Как искать что бы найти монеты, украшения, клады. Корякин-Черняк	50.00
Как собрать металлоискатели своими руками (33конструкции). Дубровский С.Л., Нит, 2010г., 256с.	65.00
Как сделать сварочные аппараты своими руками. Кобелев, Нит, 2011г., 304с.	65.00
Как создать ламповый усилитель своими руками. Торопкин, Нит, 2012г., 288с.	115.00
Как собрать антенны для связи, телевидения, WI-Fi своими руками. Массорин, Нит, 2010г., 320с.	69.00
Антенны. Практическое руководство. Миллер А., Нит, 2012г., 480с.	130.00
Справочник по ремонту и настройке спутникового оборудования. Книга+CD. Нит, 2010г., 240с.+CD	84.00
Энциклопедия спутникового телевидения. Выбор, установка, настройка, работа,схемат.,ремонт.,2010г.,416с.+CD	120.00
Видеокурс 7 шагов в электронику. Чернышурин А., 2012г., 180с.+DVD	95.00
Схемотехника 500 устройств на аналоговых микросхемах. Шустов, Нит, 2013г., 352с.	125.00
500 схем для радиолобителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., Нит, 2008г., 264с.	54.00
500 схем для радиолобителей. Электронные датчики. Кашкаров А.П., Нит, 208с.	35.00
500 схем для радиолобителей. Усилители мощности любительских радиостанций., 2008г., 248с.	65.00
500 схем для радиолобителей. Современные передатчики. (1.8-430 МГц + ДВ СВ,УКВ,FM) Сеньян, А., 2008г., 352с.	48.00
500 схем для радиолобителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электричество люминесцентных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома». Давиденко А., Нит, 2008г., 320с.+CD	89.00
Шланговые шутки своими руками. Корякин-Черняк, Нит, 2012г., 304с.	98.00
Энциклопедия начинающего радиолобителя. Никулин А., Нит, 2011г., 384с.	84.00
Настольная книга радиолобителя коротковолновика. Вербицкий А., Нит, 2012г., 400с.	125.00
Искусство схемотехники. Просто о сложном. Гаврилов А., Нит, 2011г., 352с.	100.00
Акустические системы своими руками. Галопенко, Нит, 2013г., 240с.	95.00
Искусство ламповой схемотехники. Гаврилов А., Нит, 2012г., 304с.	120.00
Лампово-транзисторные усилители своими руками. Галопенко, Нит, 2012г.,352с.	125.00
Радиохобби. Лучшие конструкции усилителей и сабвуферов своими руками. Сухов Н.И., Нит, 2012г., 272с.	112.00
Радиохобби. Лучшие констр. аудиотехники усилит. систем с. руками. Сухов Н., Нит, 2012г., 288с.+ тест-CD	135.00
Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заев Н., МК, 2008г., 336с.+CD	80.00
Цифровая обработка сигналов в тракте звукового вещания. Учебное пособие. Попов О.Б.,Гл-Т, 344с.	44.00
Основы цифровой схемотехники. Бабич, МК, 2007г., 480с.	55.00
Монитор связи стационарного оборудования. Баранов В.А., 166с.	30.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М.-Солон,208с.	35.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM).Э.Ко-трендз.,150с.А4	27.00
25 лучших программ для работы с жестким диском. Форматирование, восстан. поврежд. данных и пр. Нит	60.00
150 полезных программ для Вас и вашего компьютера. Бурдин А., Нит, 2012г., 256с.	50.00
Англо-русский словарь-справочник для польз. ПК, ноутбуков, планшетных компьютеров., Нит,2011г.,304с.	60.00
Администрирование Windows 7. Практик. руководство и справочник администратора.Нит,2013г.,400с.	160.00
Бесплатные антивирусы + бесплатное использование платных антивирусов. Нит, 2010г., 192с.+CD	59.00
Беспроводная компьютерная сеть WI-Fi своими руками. Установка, настр., использование. Самоучитель	118.00
Все для работы с жестким диском, файлами и данными. Полное рук-во + DVD. Нит, 416с.+DVD	85.00

Глюки, сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. Просто о сложном. Нит, 2013г., 240с.	57.00
Домашний фото/видеоальбом на DVD. Богданов М.В., Нит, 2008г., 160с.	30.00
Цифровая реставрация фотографий. Методики восстан. старых и поврежд. снимков. МК,2012г.,416с. + DVD	105.00
Цифровое фото, видео, аудио. Практик- самоучитель от Computr Build. Нит, 2009г., 384с.+ DVD	175.00
Железо 2011. Путеводитель по компьютерным устр-вам и компьютерным. Казимов А., 2011г., Нит, 400с.	100.00
Защита компьютера от вирусов (Книга + видеокурс на DVD). В.Вулф, Нит,160с.+ DVD	58.00
Золотая сборная операционных систем на вашем ПК. Как установить 25 систем на одном ПК + CD	115.00
ИНТЕРНЕТ.Полное рук-во.Книга +DVD. Антоненко, Нит, 2013г., 560с.+DVD	120.00
Как заказать сайт. Практическое руководство для непрофессионалов. Нит, 2012г., 192с.	75.00
Как пользоваться компьютером. Краткий курс с видеокурсами на CD. Самоучитель. Лобанов, 2011г.	89.00
Как восстановить файлы и данные с жесткого диска, флешки, поврежденных CD/DVD, 2009г., 256с. + DVD	98.00
Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD (более 50 игр). Антоненко, 560стр. + DVD	95.00
Компьютер для женщин. Самоучитель + DVD. Скопелянская, Нит, 2012г., 368с. + DVD	85.00
Компьютер на флешке.Работаящие Win, Linux, офис и еще 150 прг. на флешке в кармане! 2009г, 252с. + DVD	95.00
Мой любимый КОМПЬЮТЕР. Самоучитель для женщин. Трубишкова Н., Нит, 2012г., 368с.	69.00
Мой первый ноутбук. Самоучитель для женщин. Трубишкова Н., Нит, 2012г., 352с.	65.00
Полезный интернет для ваших родителей. Нит, 2012, 356с.	95.00
Полезный интернет для ваших родителей. Нит, 2012, 272с.	75.00
Ресурсы Интернета 7. Книга готовых рецептов. Самоучитель. Нит, 2011г., 224с.	85.00
Сайт на 1С-Битрикс: создание, поддержка и продвижение. Базовое практич. рук-во. Расторгуев, 2012г	100.00
Самоучитель работы на ноутбуке с Windows 7, 4-е изд.Нит, Юдин,2012г., 512с.	120.00
Самоучитель Интернет. Лапунов А., Нит, 2010г., изд.е-2-е, 224с.	59.00
Самоучитель С. Начало программирования. 2-е изд. Нит, 2013г., 496с.	152.00
Самоучитель Windows 7. Установка, настройка, использование. Тихомиров, Н., 2010, 304с.	89.00
Самоучитель Linux. Установка, настройка, использование. Колесниченко Д.Н. Нит, 368с.	80.00
Самоучитель полезных программ для ноутбука + DVD. Румянцев А., 448с.+DVD	75.00
Суперкомпьютер из вашего ПК. Как одновр. работать в нескольких сист. на 1 ПК. Виртуальные машины + DVD	105.00
Тайны BIOS. Якусевич В., МК, 336с.	50.00
Толстый самоучитель работы в Интернете. Все самое интересное, полезное и нужное... Нит, 2013г.,560с.	115.00
Толстый самоучитель работы на компьютере, 6-е изд. Антоненко, Нит, 2012г., 560с.	110.00
«Тонкая» настройка и секреты Windows 7. Практическое руководство. Лукьянович, Нит, 2013г., 320с.	139.00
Фотошопник. Самоуч. Adobe Photoshop CS3 на практике. Обработка,фотомакет и фотографии. Нит, 224с.	49.00
Хаиниг Windows 7. Практическое руководство. Книга + CD. Матвеев, Нит, 2013г., 320с. + CD	150.00
Всё.Настройка.Описание. рекомендации по выбору значений,разгон ПК.Решение проблем.5-е изд. 2013г.	74.00
Excel 2010. Пошаговый самоучитель + справочник пользователя. Серогорский, Нит, 2011г., 400с.	60.00
MATLAB. Самоучитель. Практический подход. Нит, 2012г., 448с.	175.00
Windows XP. Установка, обновление, настройка и восстановление. 2-е изд. Ковтанок А., МК., 304с	40.00
Windows 7 с обновлениями 2012. Все об использовании и настройках. Самоучитель. 2-е изд. Нит, 2012г., 640с.	115.00
Windows 8. Эффективный самоучитель. Настройка, использование, полезные приемы. 2013г., 304с.	89.00
Windows-Linux+MacOS на одном компьютере. Книга + DVD. Романенко А., Нит, 2011г., 256с + DVD	125.00
Windows Vista. Установка, настройка, использование. Просто о сложном. Кузнецов Н.А., Нит, 234с.	25.00
Полное руководство 2012. Windows 7. Книга + DVD с обновл.2012, видеоур., гаджеты и прорг., 2012г.	145.00
Неро 9. Запись CD и DVD. Создание видеоDVD с красивым меню, фото+видео слайдшув, КАРАОКЕ. 256с. + DVD	68.00
ADOBE Photoshop CSS. Официальная русская версия. Учебный курс + цв. вклейки. Нит, 448с.,2012г.	149.00
Photoshop CSS. Официальная русская версия. Книга + учебный видеокурс на DVD. Нит, 448с.+диск.,2012г.	179.00
Photoshop CS6. Миникурс. Основы фотомонтажа и редактирования изображений. Нит, 2013г., 240с.	75.00
AutoCAD 2013. Книга+DVD в библиотеках, шрифтами по ГОСТ, модулем СПДС от Autodesk, видеокурс	195.00
AutoCAD 2013: официальная русская версия. Эффективный самоучитель. Нит, 2013г., 624с.	165.00
Sony Vegas PRO 11 + DVD. Профессиональный видеомонтаж. Холл, 2013г., 368с.	185.00
Скьюре. Бесплатные телефонные звонки и видеосвязь через Интернет. Нит, 112с., 2011г.	32.00
Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлов Н.В., 300с.	25.00
Компьютер. Полное руководство. Книга+игровой DVD. Антоненко, Нит, 2011г., 560с.	125.00
Новичок. 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. Енисовский А., Нит, 2-е изд. в 2011г., 240с.	49.00
Новичок. Перевустан, установка, настр., восстановл. Windows 7. Практич. инструкции по решению проблем.	49.00
Ноутбук с Windows 7. Самый простой самоучитель. Юдин Н., 2-е изд. в 2012г., 272с.	95.00
Ноутбук с Windows 7. Полное руководство 2012г. Книга + DVD, 3-е изд.,512с. + DVD с 4-мя видеокурсами	140.00
DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройкам WINDOWS XP»	55.00
DVD-R «Подборка книг и инструкций по работе и настройкам WINDOWS 7»	55.00
DVD-R «РАДИОАМАТОР за 19 лет» 1991-1999,2011г.г.+эпн-2001г.г.+РПК+РПК+К(400 номеров)	65.00
DVD-R «Радиолобитель» Архив 1991-2011г.г., 250 номеров на 1 диске	55.00
DVD-R «Радиоконструктор» 1999-2010г.г., Все номера на 1 диске	55.00
DVD-R «Ремонт электронной техники» 2000-2008г.г. Все журналы на 1 диске	55.00
DVD-R «Схемотехника» 2000-2007г.г., Все журналы на 1 диске	55.00
DVD-R «В помощь радиолобителям» 1956-1992г.г., Все выпуски на 1 диске	55.00
DVD-R «Радио» Архив 1925-2011г.г. Все номера	65.00
DVD-R «Моделист-конструктор» 1996-2011г.г. Весь архив на 1 диске	55.00
DVD-R «Юный техник» 1956-1999г.г. Весь архив на 1 диске	55.00
DVD-R «Юный техник для умелых рук» 1972-1990г.г. Весь архив на 1 диске	55.00
DVD-R «Ремонт и сервис» 2005-2009 г.г.	55.00
DVD-R «Радиомотор» 1994-2009г.г. Все номера	55.00
DVD-R «Praktika Elektronika+Konstrucci Elektronika+Amatorskie Radio» Все номера 2011г.	55.00
DVD-R «Антенны от А до Я». KB-YKB, Си-Би, городские, спутниковые. Около 500 конструкций.	55.00
DVD-R «Большой справочник по транзисторам» Дашатуйа на 3200 позиций	55.00
DVD-R «Полный справочник по зарубежным транзисторам, диодам, микросхемам на 2011г. (0-9, A-Z)»	55.00
DVD-R «Энергетика, электротехника, автоматика» Сборник справочников и нормативных документов	65.00
DVD-R «Электродвигатели от А до Я»	55.00
DVD-R «Практическая схемотехника. Более 2500 полезных схем на 1 диске»	55.00
DVD-R «Радиозлектроника и схемотехника от А до Я»	55.00
DVD-R «Суперсборник схем, рекомендаций и технологий для радиолобителя»	55.00
DVD-R «Ремонт измерительной техники от А до Я». Схемы + инструкции	55.00
DVD-R «Рыбалка, устройства для рыбалки, электрододушки». Схемы, инструкции	55.00
DVD-R «УМНЧ, операционные усилители, аудиотехника». Схемы, инструкции, теория	55.00
DVD-R «Сварка и сварочные аппараты. Технологии и конструкции.»	55.00
DVD-R «Сварка. Теория, практика, конструкции сварочных аппаратов»	55.00
DVD-R «Собрание схем телефонов Beng, Siemens, Panasonic, Nokia» 1996-2010 г.в. (280 схем)	65.00
DVD-R «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 AMSTRAD, ITT Italia, Roadstar»-Схемотехника, модели 1990-2011 г.в.	55.00
DVD-R «Телевизоры VESTEL, ERISON»-Схемотехника, модели 1985-2010 г.в.	55.00
DVD-R «LCD Телевизоры Samsung, Panasonic, Sharp»-Схемотехника моделей 2002-2010г.в.	55.00
DVD-R «Телевизоры «JVC, Akira»-Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
DVD-R «Телевизоры «SONY» + аудиотехника. Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
DVD-R «Телевизоры. Блоки питания, прошивки, пулты управления на все ТВ» -схемы 1985-2011 г.в.	55.00
DVD-R «Телевизоры «PANASONIC, SANIO»-Схемотехника, модели 1985-2009 г.г.	55.00
DVD-R «Телевизоры «GRUNDIG»-Схемотехника, более 200 моделей	55.00
DVD-R «Телевизоры «BAEK, REKORD, ROADSTAR»-Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
DVD-R «Телевизоры «DAEWOO, Rubin, Rolson, 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, AIWA, Hitachi, Funai»-Схемотехника, модели 1990-2009 г.г.	55.00
DVD-R «Телевизоры «Горизонт, Витязь, Рубин, Рекорд»-Схемотехника, около 300 моделей	55.00
DVD-R «Схемы отечественных цветных и ч/б телевизоров с 1970-1996 г.г. более 200 моделей	55.00
DVD-R «Цифровые фотоаппараты CASIO, NIKON, CANON, Olympus и др.»-схемы и сервис	55.00
DVD-R «Ремонт стиральных машин»- Теория, практика, схемотехника.	55.00
DVD-R «Ремонт микроволновых печей LG, Samsung, Daewoo и др.»-Схемотехника, модели 1990-2010 г.г.	55.00
DVD-R «Кондиционеры и холодильники»- Теория, практика, схемотехника.	55.00
DVD-R «Принтеры, кофеварки, факсы Samsung, HP, Canon, Lexmark»-схемы и сервис мануалы (1994-2011г.)	55.00
DVD-R «Ноутбуки. Инструкции по ремонту, схема и сервисная документация.»	55.00