

Редакционная коллегия:

Главный редактор
И.Б. Безверхний

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

Адрес редакции:

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

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

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

Подписано в печать: 05.09.2012 г.
Дата выхода номера: 15.09.2012 г.
Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54
Учетн. изд. лист. 9,35.
Подписной индекс через
ДП «Пресса» – 74435, 01567
Общий тираж по странам СНГ –
12 000 экз.
Цена договорная

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

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

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

аудио-видео

- 2 Светодиодный индикатор стереобаланса А. Бутов
4 Схемотехника и ремонт усилителя «Барк-001» А. Зыюк
7 Устройство и ремонт цифровых СТВ ресиверов TOPFIELD TF5000CI В. Фёдоров
9 Проектирование схемы АРУ на дискретных компонентах Е. Кухоль, Е. Шепель
11 Усилитель для измерения параметров Тиля-Смолла А. Петров
14 Цифровое телевидение набирает ход Е. Скорик
16 «Шпионское» видео А. Кашкаров
32 Принципиальная схема ресивера TOPFIELD TF5000CI. Основная плата

электроника и компьютер

- 20 Встраиваемая мини-система MP2897
(FM, USB, SD, ДУ, часы-будильник, LED-дисплей) И. Кравцов
22 Терморегулятор для бытового инкубатора О.В. Белоусов
26 Простой тестер для проверки ПДУ Е.Л. Яковлев
27 Таймер освещения подъезда А. Данилин
28 Особенности, некоторые неисправности и модернизация
тестера SUNWA YX-360TRN-A И. Безверхний
31 Принципиальная схема тестера SUNWA YX-360B
34 Принципиальная схема прибора Ц437
35 Приставки к мультиметру для измерения
емкости конденсаторов А. Алексенцев, Р. Проць
37 Аппарат контактной сварки А. Сахненко
41 Простой озонатор из ОС старого телевизора А. Усков
42 Реверсивный пятиразрядный счетчик на микроконтроллере С. Шишкин
45 Микроконтроллеры STM32. Барьер 6 С.М. Рюмик

современные телекоммуникации

- 48 Охранные системы для дачи и дома И. Чайка

КВ + УКВ

- 50 Антенна из фотоштатива А. Бобров (UR5ALU)
52 Хорошо ли радиолюбителю в деревне? А. Кашкаров
54 Бюллетень КВ + УКВ А. Перевертайло

новости, информация, комментарии

- 58 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей
60 Визитные карточки
62 Электронные наборы и приборы почтой
64 Книга-почтой

Дорогие друзья!

За окном опять осень. У вас в руках сентябрьский номер нашего журнала. Осень – время подписки на прессу. В Украине подписка на 2013 год начинается 10-го сентября, и мы ожидаем увидеть вас в числе наших подписчиков.

По просьбам наших читателей в следующем году мы значительно увеличиваем количество рубрик нашего журнала. Об этом подробнее мы расскажем в следующем номере.

Мы, как всегда, стараемся привлекать новых авторов с интересными статьями и разработками. Одно из них хочу представить. Это Андрей Сахненко из г. Одессы. Надеемся, что его первая статья «Аппарат контактной сварки» в этом номере журнала «Радиоаматор» заинтересует наших читателей. Основой этого аппарата является сгоревший трансформатор от микроволновой печи. Умение использовать в своих конструкциях отслужившие или просто устаревшие устройства и детали в новых конструкциях – это «высший пилотаж» радиолюбителя, позволяющий дать «вторую жизнь» отслужившим вещам и существенно сократить затраты на радиолюбительское творчество. В этой связи хочу обратить внимание читателей на статью Алексея Ускова «Простой озонатор из ОС старого телевизора» и статью еще одного нашего нового автора Александра Боброва «Антенна из фотоштатива».

Как всегда, мы отвечаем на вопросы наших читателей и выполняем, по мере возможности, их просьбы.

Статьи, пожелания и 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» И. Безверхний

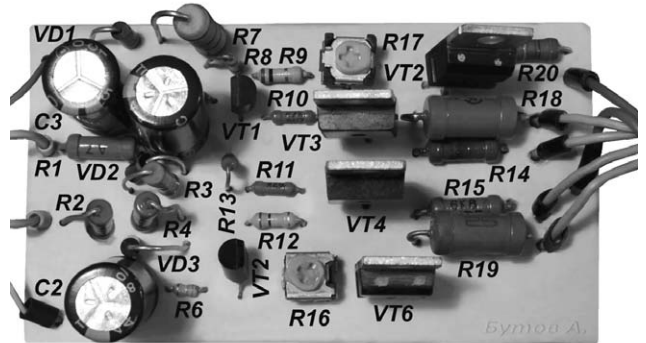




Светодиодный индикатор стереобаланса

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

Конструирование и сборка различных усилителей мощности звуковой частоты является одним из самых популярных направлений радиолюбительского творчества. Обычно самодельные конструкции УМЗЧ оснащены минимумом сервисных функций. Если стереофонический усилитель мощности дополнить несложным светодиодным индикатором наличия стереобаланса, то эксплуатировать такой усилитель станет не только более удобно, но и повысит «рейтинг» конструкции среди ваших знакомых.



Принципиальная схема транзисторного индикатора стереобаланса показана на **рис. 1**. Входы устройства подключают к силовым выходам каналов УМЗЧ, его можно встроить в любой звуковоспроизводящий аппарат с выходной мощностью более 0,5 Вт (при работе на нагрузку сопротивлением 4 Ом), если в УМЗЧ имеется напряжение питания +12...+50 В. Наличие уравновешенного баланса звуковых сигналов отображается отсутствием свечения светодиодов HL1–HL4.

Работа индикатора

Работает устройство следующим образом. Когда уровни сигналов звуковой частоты на обоих вхо-

дах примерно равны, конденсаторы C1, C2 заряжаются одинаково, транзисторы VT1, VT2 закрыты, следовательно, закрыты и мощные транзисторы VT3–VT6, и светодиоды HL1–HL4 не светят. Если же, например, левый канал станет звучать громче, конденсатор C1 заряжается до большего напряжения, чем C2. В итоге разность напряжений на этих конденсаторах приведет к отпирианию транзистора VT1, так как напряжение на его базе будет больше, чем на выводе эмиттера. Тогда открывается и транзистор VT3, и загорается светодиод HL1.

Если разбаланс сигналов стереоканалов станет еще больше, то VT1 откроется сильнее, и, как след-

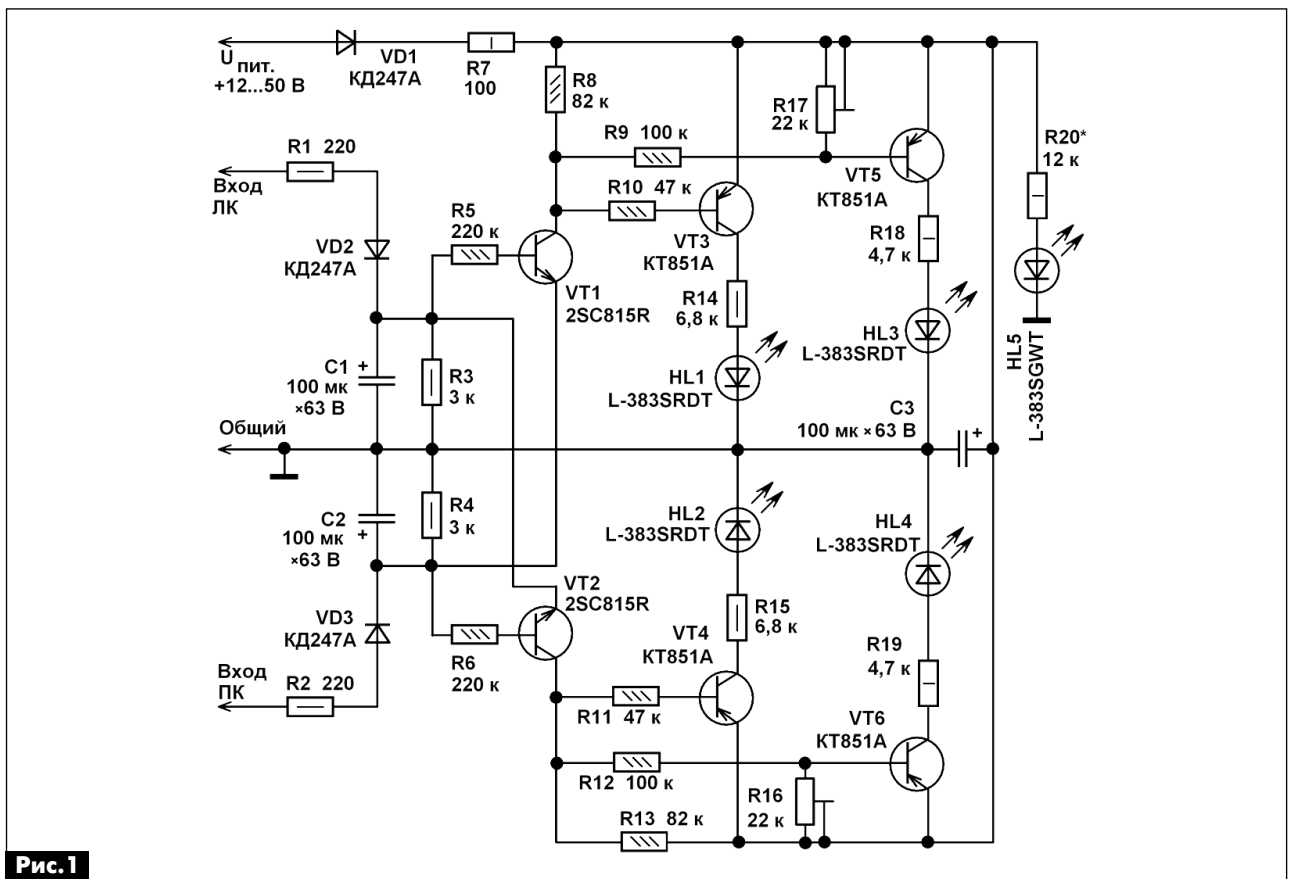


Рис. 1

ствии, откроется транзистор VT5, и будет светиться светодиод HL3. Если уровень сигнала станет больше на выходе правого канала усилителя мощности, то до большего напряжения заряжается конденсатор C2, и описанные выше процессы протекают аналогично для VT2, VT4, VT6 и HL2, HL4. Одновременное свечение двух групп светодиодов невозможно.

Диод VD1 и резистор R7 снижают нестабильность переключения светодиодов из-за возможных скачков напряжения питания, например, при большой выходной мощности усилителя.

Кроме контроля наличия стереобаланса, в паузах фонограммы предлагаемое устройство сигнализирует свечением одной из групп светодиодов о появлении на выходе УМЗЧ напряжения положительной полярности величиной более 1,3 В, или о самовозбуждении одного из каналов усилителя на высоких частотах. Светодиод HL5 зелёного цвета свечения можно расположить в центре между двумя группами светодиодов, что позволит с относительно большого расстояния легко определить, какой из каналов звучит громче.

Конструкция и детали

Все детали устройства, кроме светодиодов, смонтированы на печатной плате размерами 80x45 мм (рис.2). Для компактности устройства некоторые резисторы устанавливают вертикально. Этой конструкцией можно оснастить двухканальные усилители мощности звуковой частоты, например, собранные по схемам [1–3].

Внешний вид устройства показан на фото в начале статьи.

В конструкции можно применить постоянные резисторы типа РПМ, МЛТ, С1-4, С1-14 С2-23, С2-33 или аналогичные. Подстроечные резисторы – любые малогабаритные, например, РП1-63М.

Все оксидные конденсаторы К50-35, К50-68 или их импортные аналоги. Выпрямительные диоды можно установить любые из серий UF4002–UF4007, TVR5G, 1N4935, 1S2471 КД247, КД258, КД102. Вместо прямоугольных светодиодов с высокой яркостью свечения серии L-383 фирмы

Kingbright можно применить любые светодиоды с повышенной светоотдачей, например, из серий L-1513, КИПД21, КИПД40, КИПД66, DB5-433.

Транзисторы 2SC815R можно заменить KT3102A, Ж, И, KT6111A–Г, MPSA-42, MPSA-43, SS9011, 2SC1008, 2SC1009, 2SC1815 с любым буквенным индексом. *Очень важно, чтобы коэффициент передачи тока базы этих двух транзисторов был одинаковым.* Транзисторы KT851A можно заменить KT9115A или любыми из серий KT505, KT644, KT851, 2SA931, 2SA931, 2SA1370 с коэффициентом передачи тока базы не менее 80. Установка этих транзисторов на теплоотвод не требуется. Указанные в вариантах возможных замен типы транзисторов имеют отличия и в конструкциях корпуса, и в цоколёвке выводов.

При напряжении питания конструкции более 40 В резистор R7 желательно установить большего сопротивления, например 510 Ом. При напряжении питания, значительно отличном от +25 В, сопротивления резисторов R14, R15, R18, R19 нужно пропорционально уменьшить или увеличить, чтобы ток через любой из светодиодов не превышал 20 мА. Настройку устройства производят подстроечными резисторами R16, R17, которыми устанавливают порог зажигания светодиодов HL3, HL4. Если чувствительность этого индикатора окажется излишне высокой, то нужно установить резисторы R1 и R2 большего сопротивления. Это целесообразно сделать и в том случае, если усилитель мощности большую часть времени будет эксплуатироваться на выходной мощности более 10 Вт. Подбором сопротивления резистора R20 устанавливают желаемую яркость свечения светодиода HL5.

На индикатор стереобаланса должно поступать то напряжение питания (однополярное), от которого питается выходной каскад усилителя мощности. Если индикатор подключается к УМЗЧ с однополярным питанием и с выходными каскадами, выполненными по мостовой схеме, т.е. на выходе УМЗЧ относительно общего провода нет нулевого потенциала, то входные сигналы на индикатор нужно подавать через разделительные конденсаторы емкостью 4,7...10 мкФ типа К73-17, К73-24 или оксидные неполярные К50-51. После разделительных конденсаторов надо установить однополупериодные выпрямители на двух диодах.

Литература

1. Бутов А.Л. Усилитель на TDA1521 в корпусе БП ТЕС-12-3-НТ // Радиоаматор. – 2008. – №10. – С.12–14.
2. Бутов А.Л. Встроенный УМЗЧ для 15АС-213 // Радиоаматор. – 2010. – № 11. – С.6–8.
3. Бутов А.Л. Двухканальный мостовой усилитель на TDA1554Q // Радиоаматор. – 2011. – № 6. – С.2–5.

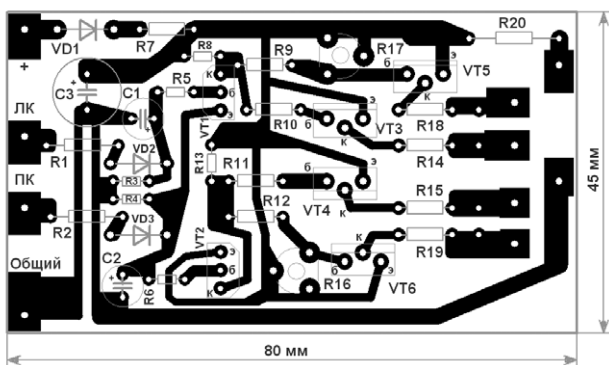


Рис.2





Схемотехника и ремонт усилителя «Барк-001»

Алексей Зызюк, г. Луцк

аудио-видео

Если Вам не требуется усилитель с хорошим качеством звука, то проще купить дешевый зарубежный, чем заниматься самостоятельным изготовлением усилителя. В то же время новый высококачественный усилитель стоит, как подержанная иномарка.

Если разобраться в схемотехнике импортного УМЗЧ, то мы увидим, что 80% его цены мы платим за эргономику, дизайн и эксплуатационный удобства. В лучшем случае, они не имеют никакого отношения к качеству звучания. Но часто многие из них негативно влияют на качество звука. Неудивительно, что радиолюбители все чаще покупают, ремонтируют и дорабатывают б/у технику, которая обеспечивает весьма неплохое звучание.

Еще недавно можно было подумать, что УМЗЧ на ИМС полностью вытеснят транзисторную схемотехнику. Но этого не произошло: все большее количество слушателей постепенно разочаровываются в УМЗЧ на ИМС. Насытившись «микросхемным» звуком, радиолюбители хотят иметь более качественное звучание УМЗЧ.

В разрешении этой ситуации есть несколько способов. О первом уже сказано.

Второй вариант – полностью собирать усилитель самому.

Третий вариант – купить зарубежный б/у аппарат и довести его до «ума». Но, к сожалению, большинство промышленных полных усилителей прошлых лет выпуска не обеспечивают высококачественного звучания.

Альтернатива вышесказанному не совсем обычный вариант: приобретение и модернизация отечественного усилителя.

Здесь важно следующее:

Во-первых, речь идет об усилителях высшего класса, причем не обо всех.

Во-вторых, нужно взвешенно подходить к схемотехнике.

В-третьих, в аппаратуре советских времен не сэкономили, ни на конструкционных материалах, ни на железе, ни на меди.

Чрезмерная экономия наблюдается сплошь и рядом в зарубежных аппаратах. И монтажные провода у них часто «никакие», и обмотки трансформаторов не домотаны. Экономят даже на тепловодах, на емкости фильтрующих конденсаторов выпрямителя для УМЗЧ и т.д. Заявленным параметрам, особенно величине мощности и искажений, тоже далеко не всегда можно верить.



Несмотря на наличие Интернета, довольно часто нужную схему или сервис-мануал найти не удастся. Или их просто нигде нет, или же на сайте требуют оплаты. Таким образом, приобретая новый (доступный по цене) импортный аппарат, мы покупаем фактически «кота в мешке».

Усилитель-корректор усилителя «Барк-001»

В наше время многие «оцифровывают» свои виниловые диски (грампластинки). Как правило, штатный усилитель-корректор (УК) имеющегося электропроигрывателя (ЭПУ) не дает нормального звучания, причем даже если этот ЭПУ высшего класса (по прежним стандартам). Например, когда заводской УК ЭПУ выполнен на ИМС типа К548УН1 или К153УД1, К157УД2, то высокого качества звука не получится. В усилителе «Барк-001» имеется УК для подключения магнитного звукоснимателя. Данный УК, по отзывам слушателей, работает лучше, чем УК, выполненные на указанных ИМС.

Схема УК

Хорошее качество звука данного УК (**рис. 1**) обеспечено рядом факторов. Очень важно то, что электрический тракт УК максимально сокращен. И нет в УК операционных усилителей (ОУ). Это сейчас у нас есть доступ к широкополосным зарубежным ОУ, а раньше такого не было. И нельзя забывать, что в схеме ОУ сигнал обрабатывается десятками его транзисторов.

В рассматриваемом УК есть только два каскада усиления напряжения – VT1 и VT4, причем главный «источник» искажений – это биполярный транзистор (БТ) VT1. Но он здесь работает при минимальном входном сигнале. Второй усилитель напряжения сигнала выполнен на полевом транзисторе (ПТ) типа КП303В. Благодаря этому минимизировано шунтирование первого каскада вторым. Третий транзистор (VT3) – генератор стабильно-

го тока (ГСТ). Он выполняет функцию динамической нагрузки для ПТ. Этим увеличивается усиление ПТ. Как результат, разработчики сократили число каскадов УК.

Главные недостатки такого УК

Во-первых, по современным понятиям, это наличие БТ на входе УК. Известно, что ПТ в таких ситуациях вносит в десятки раз меньшие нелинейных искажений (K_r). К примеру, без ООС, при входном сигнале всего лишь 5 мВ схема с общим эмиттером (ОЭ) дает $K_r=7,1\%$. В то же время, на ПТ схема с общим истоком (ОИ) вносит искажений всего лишь 0,09%. Разница фактически в 80 раз.

Второй негативный момент – это наличие оксидного разделительного конденсатора на входе УК.

Третий неблагоприятный фактор для качества звука – это высокоомный выход УК. Проблема в том, что такой выход УК нагружен на низкоимпедансные цепи общей ООС, формирующей АЧХ УК. Желание минимизировать шумы приводит к применению низкоимпедансных цепей ООС (в других схемах УК). По сути, выход УК работает не на полезную нагрузку, а на цепи ООС. Выход УК почти «наглухо» зашунтирован конденсатором С14 и последовательно включенными С12 и R28. Впрочем, часто современные схем УК тоже грешат данным недостатком. Аудиосигнал нельзя «задавливать» конденсаторами прямо на выходе УК. Даже если коррекция осуществляется пассивными цепями, то ими нельзя перегружать усилительный каскад. Сильное шунтирование каскада всегда влияет на качество сигнала только отрицательно.

Простой метод модернизации УК

Указанную выше проблему устраняют установкой буферного усилителя (БУ). Его включают между выходом УК и цепью общей ООС, формирующей АЧХ УК по переменному току, чтобы минимизировать выходное сопротивление УК. После нагружают его конденсаторами (и резисторами), формирующими АЧХ в УК. Уменьшив хотя бы в десять раз выходное сопротивление УК, получим весьма существенный выигрыш в качестве звука. На слух разница получается очень серьезной. Если в начале доработать только один канал, то мы получим два канала УК (доработанный и оригинальный) для сравнения их звучания.

Второй усилительный блок

Этот БУ выполнен на транзисторах VT7, VT9, VT11 (рис. 1). Его входное сопротивление ($R_{вх}$) около 350 кОм. Во многих современных усилителях применяют в качестве БУ ИМС ОУ. Конечно, с новыми типами зарубежных ОУ K_r достигается очень небольшой – со многими нулями после запятой. Но не хуже многих зарубежных ОУ работает данная схема. А ведь высококачественные зарубежные ОУ стоят десятки USD. Рассматриваемый БУ не является усилителем напряжения сигнала. Транзисторы VT7 и VT9 включены по схеме повторителя напряжения (схема Шиклаи с выходным эмиттерным повторителем на VT11). Посредством резистора R40 организована глубокая ООС. Как результат, K_r в БУ минимизирован. Такой каскад более устойчив на ВЧ, чем большинство современных ОУ, включен-

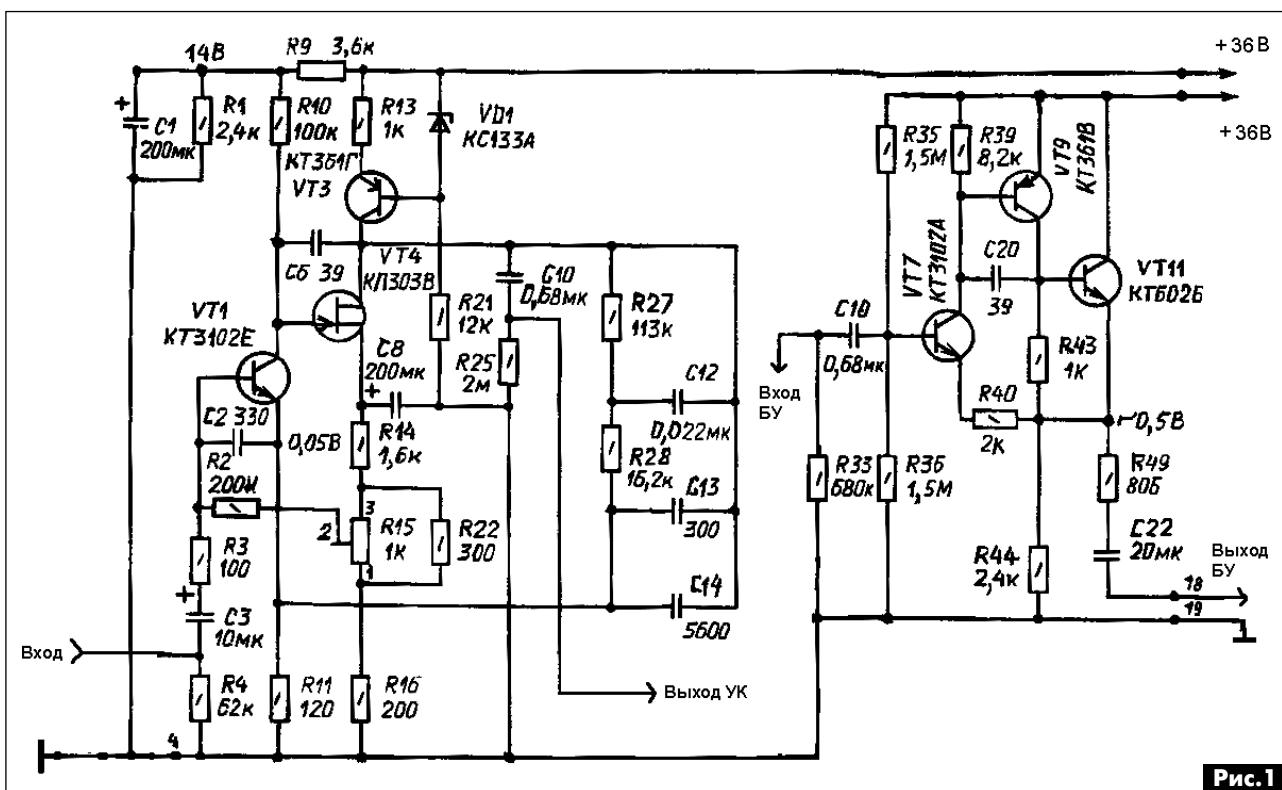


Рис. 1





ных повторителем напряжения, а ведь как только в ОУ начинает проявляться режим подвозбуда, о его низком K_r можно позабыть.

Недостатки рассматриваемого БУ

В таких схемах целесообразно применять современные ПТ, например МОП ПТ. Применяются также и комбинации ПТ совместно с БТ.

Блок регулировки тембров

Блок тембров (БТ) выполнен по «активной» схеме (рис. 2). Формирование АЧХ происходит в цепях общей ООС. Такие схемы БТ не являются самыми линейными (в плане искажений). Регулятор баланса тоже включен между входом и выходом БУ. Зато благодаря наличию этого БУ легко решен вопрос подключения регулятора громкости. Замечательно то, что полностью исключено взаимное влияние регуляторов громкости и баланса. А то ведь во многих усилителях регуляторы громкости и баланса шунтируют друг друга. Особенно это касается «высококачественных» любительских УМЗЧ. Здесь это влияние исключено.

Достоинства данной схемы БТ

Предусмотрены фильтры для ограничения частот ниже 20 Гц (ФВЧ) и выше 15 кГц (ФНЧ). Очень полезная функция. Фильтры также разделены по своему месторасположению в схеме для исключения их взаимовлияние.

Сам усилитель, как БУ, собран всего на четырех БТ. И усилитель напряжения сигнала здесь только один. Он выполнен на транзисторе VT1 по схеме с ОЭ. Каскад на VT3 – это ГСТ. Важно и то, что выходной каскад БУ (VT5 и VT6) выполнен по двухтактной схеме и работает в режиме класса А, чем достигнута высокая нагрузочная способность БУ. Минимизированы также и искажения БУ.

Резисторы R35, R36 R38 регуляторов тембра НЧ, тембра ВЧ и громкости выполнены в виде блока ре-

зисторов с переключателем. Нельзя не похвалить производителя: в конструкции нет традиционных низкокачественных переменных резисторов.

Как видим, все узлы «Барк-001» имеют очень большой потенциал в плане модернизации.

Ещё один, не менее важный вывод: рассмотренные выше блоки можно дорабатывать, не имея больших знаний и опыта, так как не требуется внедряться в схему самого УМЗЧ. Ведь УМЗЧ, как известно, самый сложный и «коварный» для доработки, что проявляется во внезапном отказе выходных транзисторов.

Ремонт данного усилителя

Неисправность была в одном канале УК. Этот канал работал очень тихо. Кроме того, его звучание сопровождалось заметными на слух искажениями. На предмет потери емкости были проверены оксидные конденсаторы С3 и С8. Но претензий к ним не оказалось: ни по величине емкости, ни по эквивалентному последовательному сопротивлению (ESR). Затем проверили транзистор VT1. Однако он также оказался исправным. Тогда проверили транзистор VT3. На штатной схеме усилителя он ошибочно указан как транзистор КТ381А проводимости п-р-п. Для проверки транзисторы УК нужно выпаивать. Когда выпаяли VT3 (типа КТ361Г), обнаружили у него утечку тока перехода б-к. Она была едва заметной на пределе 300 кОм шкалы стрелочного омметра М41070/1. Цифровыми тестерами 830 бесполезно было что-либо диагностировать, так как они не фиксировали ничего.

После замены транзистора VT3 нормальная работа УК полностью восстановилась. Следует отметить, что серия транзисторов КТ315 намного качественнее и надежнее, чем КТ361. Поэтому взамен КТ361Г был установлен КТ3107Д.

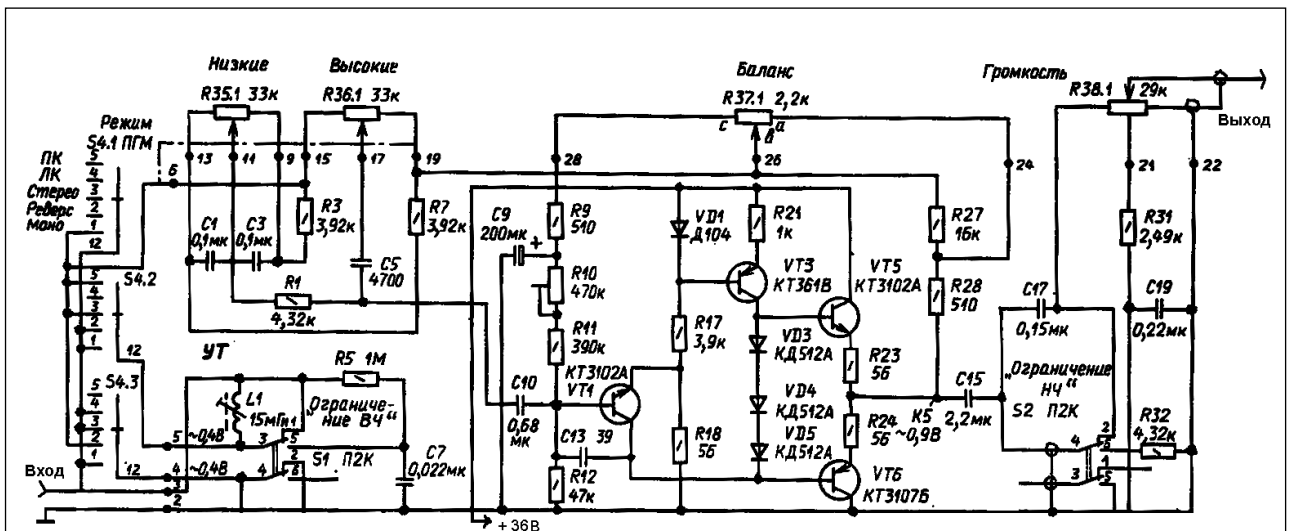


Рис. 2

Устройство и ремонт цифровых СТВ ресиверов TOPFIELD TF5000CI

Василий Фёдоров, г. Липецк

Цифровые СТВ ресиверы TOPFIELD TF5000CI южнокорейской фирмы TOPFIELD завоевали в 2000-х годах рынок восточной Европы. Достаточно хорошее качество принимаемого изображения ТВ программ, а также приемлемая цена привели к насыщению рынка электронной техники данными ресиверами. В настоящее время большое количество таких аппаратов требуют ремонта. В статье освещены вопросы диагностики неисправностей, причины, приведших к ним, и методы их устранения.

Основные характеристики

СТВ ресиверы TOPFIELD TF5000CI (далее – TF5000CI) собраны на ИМС однокристалльного декодера для цифровых абонентских терминалов типа IBM39STB02500 фирмы IBM. Данная ИМС имеет на своём кристалле стандартный набор узлов для декодирования транспортного мультиплексированного потока TS многопрограммного ТВ и радиовещания: демультимплексор, MPEG-2 декодер, цифровой DENC кодер.

Основные характеристики ресивера TF5000CI (см. фото) следующие: система приёма – DVB-S (MPEG-2) с возможностью запоминание настройки на 5000 каналов спутникового телевидения со 100 спутников, имеющих 1300 транспондеров. Имеется русифицированное семидневное навигационное меню EPG, возможность вывода на экран данных телетекста. Для управления внешними устройствами (конвертерами, позиционером и т.д.) используется поддержка протоколов DiSEqC 1.0 – DiSEqC 1.3. Программное обеспечение (ПО) ресивера можно обновлять с помощью компьютера через последовательный интерфейс RS-232 (скорость передачи 115,2 Кбит/с) или со спутника. У ресивера имеются выходы RCA CVBS и два SCART (у последнего имеется функция вывода сигналов RGB в студийном качестве).

Ресивер имеет два CI интерфейса, в которые можно установить CAM модули для просмотра кодированных каналов с различными системами скремблирования. Наличие двух CI слотов для CAM модулей позволяет использовать ресивер для приема программ двух провайдеров платных каналов. К примеру, НТВ+ и ТРИКОЛОП ТВ. Возможно использование CAM модулей под следующие системы скремблирования: VIACCESS, DRE CRYPT, IRDETO, NAGRAVISION, CRYPTOWORKS, CONAX, SECA.

Структурная схема

Структурная схема ресивера TF5000CI показана на рис. 1. На его вход подаётся стандартный



DVB-S сигнал в диапазоне 950...2150 МГц. Возможен приём в режимах MCPC (множество программ на одной несущей) и SCPC (одна программа на одной несущей). ИМС TDA8260TW фирмы NXP (Philips) производит настройку ресивера на требуемый канал, преобразование на нулевую промежуточную частоту и выделение I и Q составляющих. Поляризация принимаемого сигнала осуществляется путём инъекции в кабель снижения постоянного напряжения 13,5 или 18 В. Управление напряжением осуществляет ИМС LNBP20PD фирмы STMicroelectronics (на рис. 1 не показана). Переключение поддиапазонов Ku-диапазона осуществляется путём подачи в кабель снижения синусоидального немодулированного сигнала (частота 22 кГц и амплитуда около 0,6 В). Управление внешними дополнительными устройствами (поворотные устройства, переключатели конвертеров) осуществляется с помощью протоколов DiSEqC 1.0 – DiSEqC 1.2 и DiSEqC 1.3 (USALS).

Демодуляция QPSK сигнала стандарта DVB-S осуществляется ИМС TDA10086HT фирмы NXP Philips. Демодулятор обрабатывает QPSK сигналы со скоростями потока 1...45 Мбит/с. Коррекция ошибок декодера свёрточного кода Виттерби может принимать значения: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 с длиной кодового ограничения K=7. Также осуществляется декодирование кодов Рида-Соломона.

CI интерфейс позволяет установить CAM модуль для декодирования и приёма платных программ. Основан на технологии клиент – сервер. CAM модуль использует при этом ресурсы хост-процессора (основного контроллера) ресивера.

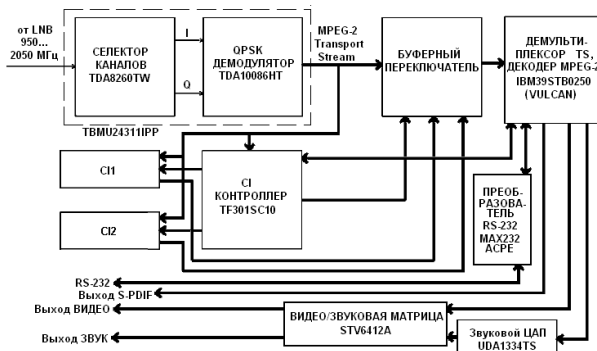


Рис. 1





На передней панели ресивера имеются отверстия под два CI слота, куда можно установить до двух CAM модулей. Просмотреть информацию об установленных CAM модулях можно в Common Interface меню (**рис.2**).

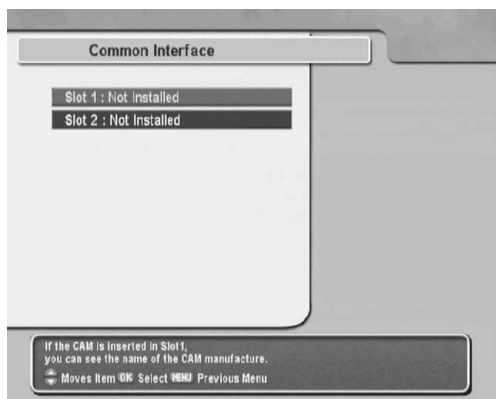


Рис.2

Транспортный поток TS поступает на коммутатор CI интерфейсов (мелкая логика 74HCT245 и 74HCT257). Коммутатор управляется специализированным ASIC CI микроконтроллером TF301SC10, выпускаемым фирмой TOPFIELD самостоятельно. Как показала практика, данная ИМС функционирует лучше, чем ИМС CIMAX2.0 (фирмы SCM MICROSYSTEMS), при работе с различными CAM модулями. TS обрабатывается либо CAM модулем, либо подаётся на ИМС декодера непосредственно при приёме FTA программ.

ИМС декодера IBM39STB0250 является DSP процессором. Она, помимо использования в STB приёмниках, может использоваться в DVD плеерах. Процессор помимо декодирования сигнала TS в сигналы изображения и звукового сопровождения, принимаемого ТВ канала, предоставляет сервисные функции ресивера. Транспортный поток с выхода QPSK демодулятора демультиплексируется (выделяется требуемый ТВ или радиоканал) и декодируется в MPEG-декодере (MPEG-2 MP@ML ISO/IEC 13818). Видеосигнал в форматах 4:3 или 16:9 (720 пикселей на 576 строк при частоте полей 50 Гц) со стерео или моно звуковым сопровождением поступают на коммутатор видео и звукового сигналов STV6412A, выпускаемый фирмой STMicroelectronics. Цифровой звуковой сигнал преобразуется в аналоговый сдвоенным ЦАП UDA1334TS фирмы NPX Philips. В качестве ЦАП могут быть установлены ИМС PCM1725U или PCM1733U фирмы Burr-Brown.

С выходов ресивера можно получать композитный видеосигнал ПЦТВ (RCA-CINCH), компонентные S-Video (HOSIDEN) и RGB (SCART). Сигналы звукового сопровождения через коммутатор выводятся на RCA и SCART разъёмы. Возможно подключение высококачественных звуковых усилителей через цифровой S-PDIF разъём. Один SCART разъём предназначен для подключения ТВ

приёмника, ко второму подключают HDD/DVD рекордер или медиаплеер.

Кроме ТВ программ ресивер может принимать радиoprogramмы, телетекст, субтитры. Электронная навигация по программам осуществляется EPG навигатором. В памяти ресивера можно сохранить настройки на 5000 принимаемых каналов. Настройки ресивера и параметры приёма отображаются экранной графикой OSD.

Возможна установка в ресивер картридера и использование программного дескремблера системы условного доступа. Используемый интерфейс осуществляет обмен данными со смарт-картами, соответствующими стандартам ISO7816 или EMV2000. Допускается обновление программного обеспечения (ПО) с хост-компьютера через последовательный интерфейс RS-232.

Принципиальная схема ресивера

Ресиверы TOPFIELD TF5000CI собраны по классической схеме компоновки на трёх печатных платах: основная плата (см. **рис.3** на стр. 32-33), плата панели управления и плата источника питания. Использование трёх отдельных плат несколько увеличивает производственные расходы, но облегчает процесс сервисного обслуживания ресивера.

Описание работы преобразователя ПЧ и QPSK демодулятора, входящие в состав NIM модуля (Network Interface Module) U1, можно найти в [1]. Преобразователь ПЧ и QPSK демодулятор управляются по основной шине I²C. ИМС U3 (LNBP20PD фирмы STMicroelectronics) управляет работой конвертера LNB (см. **рис.3** на стр. 32-33). Сигналы с управляющего процессора в составе U5 управляют напряжением питания конвертера и наличием сигнала 22 кГц (переключение поддиапазонов Ku диапазона). Самовосстанавливающийся предохранитель U4 защищает силовые цепи ресивера от короткого замыкания в кабеле снижения.

С QPSK демодулятора сигнал TS подаётся на коммутатор CI интерфейсов (элементы U10, U16-U19, U21-U26, U28-U30). Коммутаторы первого и второго слотов включены последовательно и управляются ИМС U10, подавая на соответствующий слот сигнал TS с QPSK демодулятора и передавая дескремблированный сигнал с соответствующего слота на вход демультиплексора в составе U5. Подобное построение данного узла характерно для схемотехники южнокорейских ресиверов TOPFIELD и HUMAX.

Литература

1. Фёдоров В.К. Ремонт спутниковых ресиверов. – М.: СОЛОН, 2010.
2. <http://connectiv.narod.ru>.
3. Федоров В.К. Ремонт цифровых тюнеров спутникового ТВ // Радиоаматор. – 2010. – №9. – С.19.

(Окончание следует)

Проектирование схемы АРУ на дискретных компонентах

Евгений Кухоль, Ефим Шепель, г. Киев



(Окончание. Начало см. в РА 7-8/2012)

Однако линейаризация детектора тоже может быть полезной. Поскольку усилитель АРУ может вызвать искажения сигналов с частотами, входящими в диапазон петли, линейаризация детектора помогает снизить эти искажения, особенно при больших уровнях мощности и вблизи границы диапазона АРУ. В детекторах могут использоваться диоды Шотки или туннельные диоды. Диоды Шотки обладают большим быстродействием и обычно требуют смещения по постоянному току. Туннельные диоды работают на обратной ветви вольтамперной характеристики и могут детектировать сигналы низкого уровня без смещения. В настоящее время все большее применение находят специализированные микросхемы детекторов, которые могут реализовывать самые разные законы детектирования. Независимо от того, какой детектор используется, к детектору должен быть подведен RF сигнал достаточной амплитуды. За детектором следует RC-фильтр нижних частот, который должен подавлять RF и пропускать модулирующий сигнал. Для того чтобы не возникало искажений закона модуляции, постоянная времени петли должна быть больше, чем период RF сигнала, но меньше, чем период любого из предполагаемых модулирующих сигналов.

Другими словами, частотный диапазон АРУ должен быть по крайней мере в 10 раз меньше, чем минимальная частота модуляции, которая должна без искажений пройти через схему АРУ.

Петлевой фильтр

Фильтр нижних частот определяет диапазон системы и ее устойчивость. Петлевой фильтр следует за детектором и препятствует тому, чтобы высокочастотные составляющие сигнала могли воздействовать на режим петли. Петлевой фильтр (рис. 4,а) состоит из двух резисторов и конденсатора. Его передаточная функция имеет один полюс и один ноль.

$$U_0/U_i = T_2 * (T_1 + T_2) - 1 * (S + 1/T_2) * (S + 1/T_2) * [S + 1/(T_1 + T_2)]^{-1} \quad (4),$$

где:

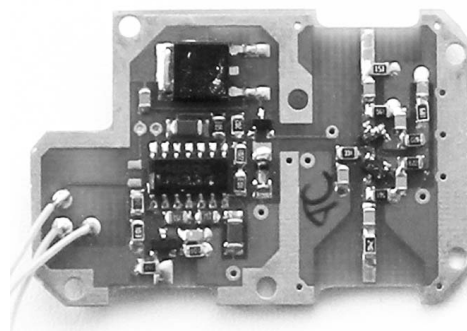
U_i – входное напряжение;

S – комплексная частота;

$T_1 = R1 * C1$;

$T_2 = R2 * C2$.

Полюс определяет диапазон петли, а ноль – сдвиг по фазе, обеспечивающий устойчивость замкнутой петли. После детектирования полученный сигнал проходит через петлевой фильтр, на-



пряжение на выходе которого соответствует определенной величине выходной мощности. В типовом пороговом устройстве используется операционный усилитель, подсоединяемый к полученному на выходе детектора и фильтра выходному управляющему напряжению. На выходе порогового устройства имеем:

$$U_0 = U_i * R5/R6 - U_{dc} * R5/R4. \quad (5)$$

В пороговом устройстве пороговое напряжение сравнивается с входным напряжением, которое пропорционально выходной мощности. Необходимое усиление петли можно получить за счет порогового устройства, но усиление порогового устройства должно быть выбрано таким, чтобы не приводить к насыщению других компонентов петли. Усиление порогового устройства $K_c = R5/R6$. Если выход порогового устройства непосредственно соединить с регулируемым усилителем, то систему можно классифицировать как систему Типа 0, которой свойственна статическая ошибка по уровню выходной мощности вплоть до достижения уровня компрессии. Если в петле имеется интегратор, система классифицируется как система Типа 1 с нулевой статической ошибкой. В системе Типа 1 в установившемся режиме выходная мощность постоянна. В типичном интеграторе используется операционный усилитель с конденсатором в цепи обратной связи (рис. 4,б). Передаточная функция интегратора такова:

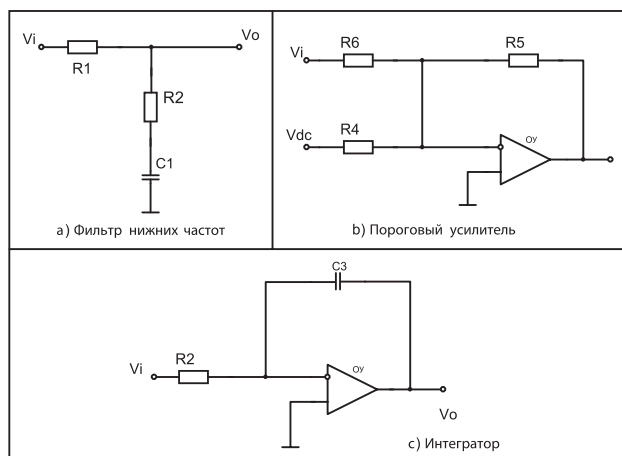


Рис.4



$$U_0/U_i = -1/(s * T_3), \quad (6)$$

где:

$$T_3 = R3 * C3.$$

Интегратор располагают между пороговым устройством и регулируемым усилителем. В отсутствие сигнала постоянное пороговое напряжение воздействует на пороговое устройство, выходное напряжение которого интегрируется интегратором и растет до достижения максимального уровня (почти до напряжения питания). В этой точке регулируемый усилитель имеет наибольшее усиление. Если напряжение на выходе детектора достигает порогового значения, направление изменения напряжения на выходе порогового усилителя меняется на противоположное, а на выходе интегратора устанавливается управляющее напряжение, которое начинает изменять коэффициент усиления регулируемого усилителя. Естественно, время, которое необходимо для того, чтобы операционный усилитель пришел в рабочее состояние, невелико по сравнению со временем реакции всей петли. Если интегратор входит в насыщение или напряжение на его выходе избыточно для регулируемого усилителя, необходимо использовать делитель напряжения. При наступлении режима насыщения в интеграторе система будет давать статическую ошибку.

На **рис.5** показана полная схема системы АРУ, которая пропускает модулирующий сигнал с минимальной частотой 30 Гц. При резком ступенчатом воздействии в системе достигается отклонение на 10% от равновесного значения всего за 0,25 с.

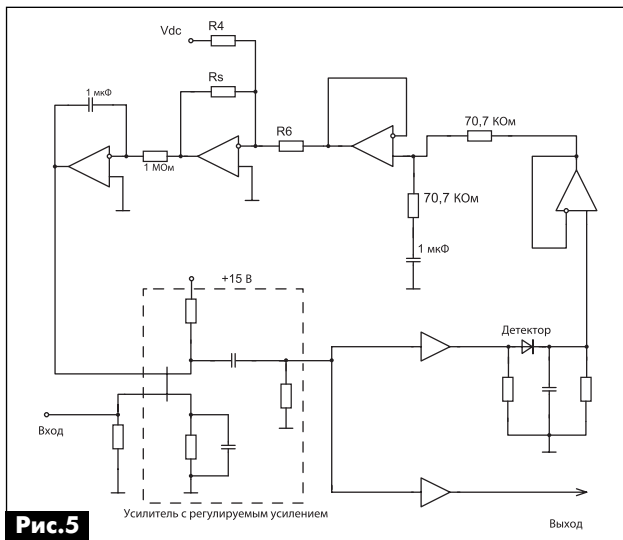


Рис.5

Особенности схемы АРУ с аттенуатором на PIN-диодах

На **рис.6** показан пример схемы поглощающего согласованного переменного аттенуатора, построенного на парах PIN-диодов HSMР-3814 (Avago). Он спроектирован так, чтобы при изменении под действием управляющего напряжения сопротивлений PIN-диодов и изменении вследствие этого вносимых аттенуатором потерь входной и

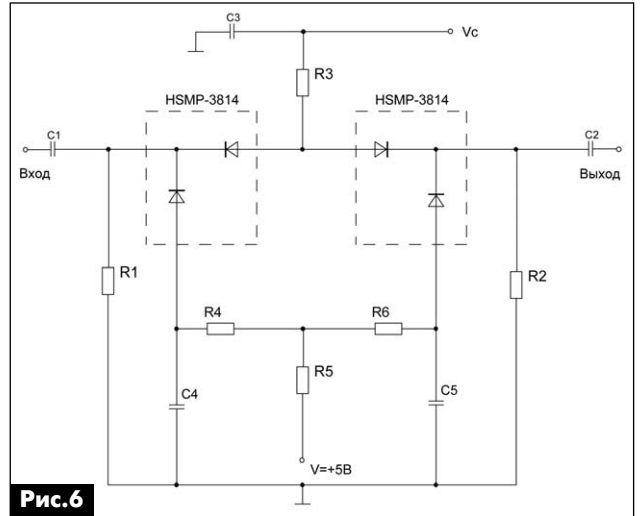


Рис.6

выходной импедансы схемы оставались постоянными и согласованными с 50-омной линией. Рабочий диапазон аттенуатора простирается от 10 МГц до 3 ГГц. Пока аттенуатор работает при низких уровнях мощности, он вносит очень малые искажения в сигнал.

В этой схеме R1, R2 и R5 используются для смещения диодов по постоянному току, а R3, R4 и R6 – для изоляции на радиочастоте.

На **рис.7** показана зависимость затухания, вносимого аттенуатором от величины управляющего напряжения.

Монтажный чертеж аттенуатора на PIN-диодах показан на **рис.8**.

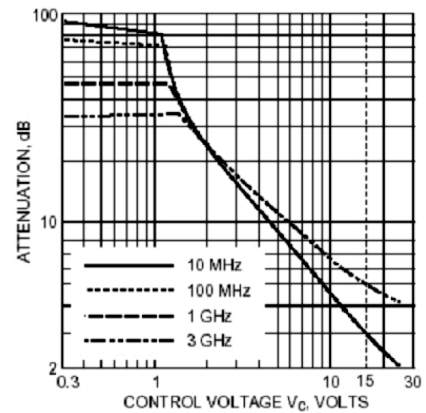


Рис.7

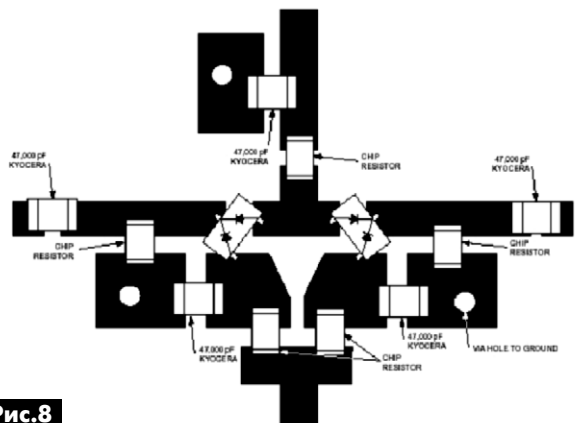


Рис.8

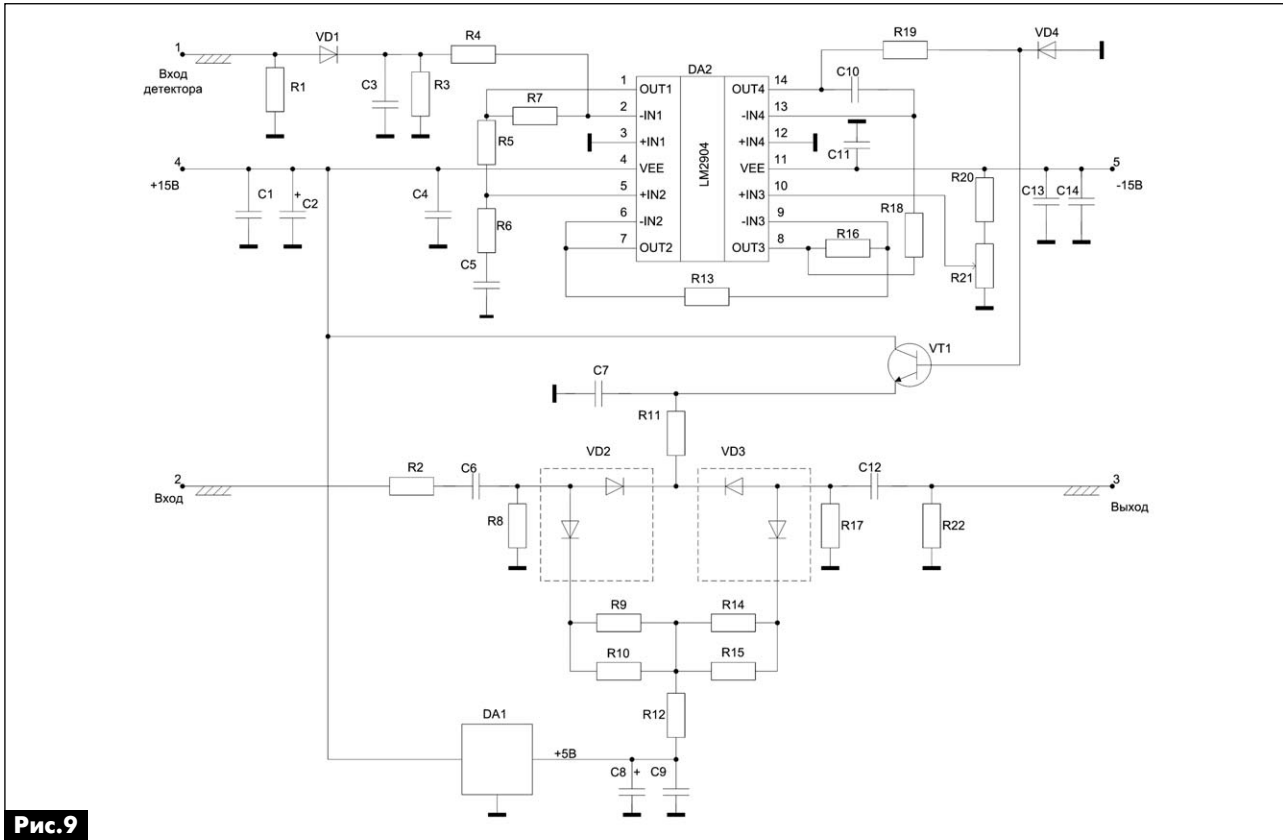


Рис.9

Иногда бывает необходимо ввести АРУ в уже действующую схему усилителя или конвертора. Для этой цели предлагается встраиваемый блок АРУ с регулирующим элементом на PIN-диодах (рис.9 и фото в начале статьи). Блок состоит из детектора на диоде Шотки VD1, используемого без смещения, порогового усилителя и интегратора на ОУ DA2, эмиттерного повторителя на транзисторе VT1 и собственно PIN-аттенюатора на

диодных парах с общим катодом VD2 и VD3 (HSMР-3814). Все эти элементы вместе с усилителем или конвертором, в схему которого включен данный блок АРУ, образуют замкнутую петлю регулирования Типа 1. Сигнал на вход детектора подается из той точки приемного тракта, в которой должен быть получен постоянный уровень, а регулирующий элемент встраивается в ту часть тракта, которая приближена к входу устройства.

Усилитель для измерения параметров Тия-Смолла

Александр Петров, г. Минск

Как-то ко мне обратился приятель, который активно занимается изготовлением профессиональной акустики, с просьбой сделать измеритель параметров Тия-Смолла для мощных НЧ головок. Другой товарищ интересуется, можно ли проверить с помощью этого приспособления полярные конденсаторы?

Оказывается можно.

Характеристики Тия-Смолла динамических головок мощностью до 35 Вт можно измерить с помощью звуковой карты без дополнительного усилителя [5]. Однако при измерении параметров





мощных профессиональных НЧ головок выходной мощности звуковой карты недостаточно, чтобы сдвинуть звуковую катушку головки с места.

Один из вариантов такого усилителя с применением микросхем приведен в [1]. В настоящей статье предлагается еще один вариант буферного усилителя на дискретных элементах. Внешний вид устройства показан на **рис. 1**.



Рис. 1

Источник питания усилителя выполнен на трансформаторе от переносных магнитофонов. Выходное напряжение трансформатора (10...13 В) выпрямляется диодным мостом и подается на плату усилителя. Искусственная незаземленная средняя точка образована конденсаторами фильтра С6–С9 и задается резисторами делителя R2R3. Такое решение использовал в своих конструкциях И. Акулиничев [2].

Как видно из **рис. 2**, усилитель представляет собой типовую схему усилителя 1970-х с токовой обратной связью. Коэффициент усиления по напряжению чуть больше 10 дБ (3 раза), $K=1+R8/R6$. Во входном каскаде использована коррекция Джона Линсли-Худа (С3, R4), а также коррекция на опережение С2, R5 [3]. Усилитель напряжения пробуфферирован повторителем на транзисторе Q3, как это

делал когда-то В. Шушурин [4]. Выходной каскад с целью упрощения выполнен по квазикомплементарной схеме с диодом Баксандалла и работает в классе «АВ». Вместо регулируемой схемы смещения на транзисторе (транзисторах) использован светодиод VD1 красного свечения типа АЛ307Б.

С выхода усилителя сигнал поступает через резистор R16 на измеряемый элемент (резистор, конденсатор, индуктивность, динамическая головка). Для ослабления сигнала до безопасного для звуковой карты уровня, а также для обеспечения как можно меньшего шунтирования нагрузки использован двухтактный буферный повторитель на транзисторах Q8–Q11, к выходу которого подключен делитель R21R22.

Работа устройства

Устройство работает следующим образом. Сигнал левого канала звуковой карты подается на вход усилителя и одновременно на контакты левого канала выходного гнезда типа мини-джек. Сигнал с выхода усилителя поступает на нагрузку через резистор R16, а с нагрузки – через буферный повторитель и делитель на контакты правого канала выходного гнезда. Оба сигнала с выходного гнезда поступают на вход звуковой карты. Таким образом, сигнал левого канала, поступая на вход левого канала звуковой карты, используется как опорный. При калибровке программы Speaker Workshop используют два резистора, измеренных с высокой точностью, один сопротивлением 3...5 Ом, второй – 30...100 Ом. Резистор R16 также участвует в калибровке, и перед установкой в плату должен быть также измерен с высокой точностью. Методика калибровки описана в [1].

Помимо характеристик Тилля-Смолла с помощью этого приспособления можно измерять не только низкоомные резисторы, индуктивности и неполярные конденсаторы до нескольких десятков микрофард, но и электролитические конденсато-

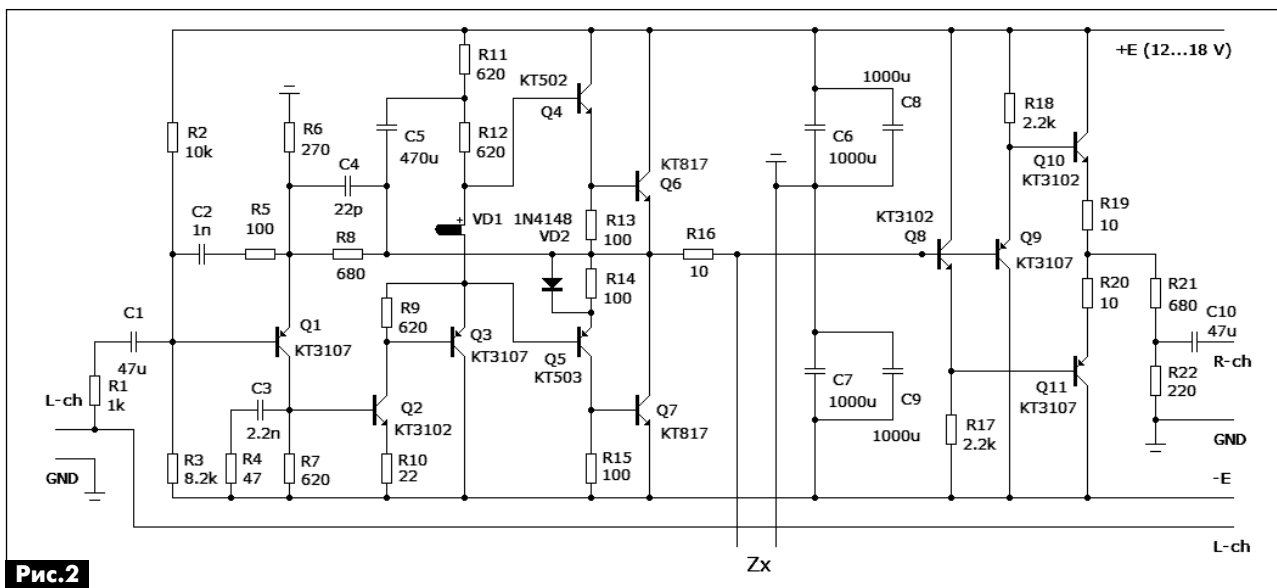


Рис. 2

ры. На **рис.3** показан пример измерения конденсатора емкостью 22 мкФ с помощью мультиметра, а на **рис.4** результат измерения того же конденсатора с помощью звуковой карты. Конденсатор измерялся с изменением полярности подключения, при этом разность показаний оказалась незначительной.



Рис.3

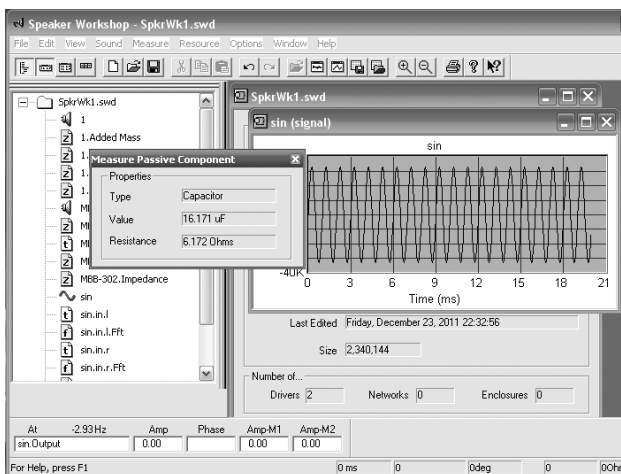


Рис.4

Как видно из **рис.3** и **рис.4**, погрешность измерения емкости с помощью предлагаемого устройства невелика. По крайней мере, наверняка можно оценить исправность конденсатора.

Конструкция и детали

Конструкция усилителя разрабатывалась из расчета установки в стационарный компьютер. В качестве передней панели использована заглушка (см. **фото** в начале статьи). В ней вырезаны отверстия под входные и выходные разъемы типа миниджек, которые приклеены к панели клеем. На ней же закреплены и выходные гнезда для нагрузки.

Для крепления печатных плат (усилителя и выпрямителя) использован кусок оргстекла. В качестве платы выпрямителя использован отрезок уже готовой платы.

Связи между гнездами (с левого на левый канал), а также между платами распаяны навесным монтажом.

Кроме элементов, показанных на **рис.2**, можно использовать любые маломощные транзисторы типа КТ209, КТ315, КТ361, КТ6116, КТ6117 и другие в корпусе ТО-92. Важно учитывать различия в их цоколёвке. В качестве выходных можно также использовать транзисторы типа КТ815 с любым буквенным индексом.

Рисунок печатной платы размерами 95x40 мм с проводниками на просвет (для лазерно-утюжной технологии) показан на **рис.5**, а расположение элементов на печатной плате – на **рис.6**.

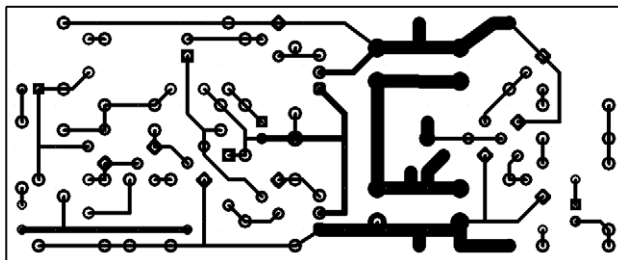


Рис.5

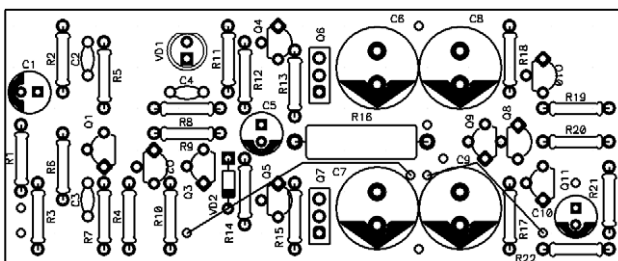


Рис.6

Все резисторы, кроме R16, мощностью 0,125 Вт, резистор R16 – 2 Вт. При напряжении питания 12...18 В теплоотводы для выходных транзисторов не требуются.

В качестве звуковой карты можно использовать как встроенную звуковую карту компьютера или ноутбука, так и выносную, подключаемую к USB-разъему. К сожалению, не во всех ноутбуках можно воспользоваться встроенной звуковой картой, как из-за её низкого качества, так и из-за того, что такие карты часто не имеют стереофонических входов для записи.

Литература:

1. Петрухин И. Акустическая лаборатория аудиофила-радиолюбителя // Радиохобби. – 2002. – №3. – С.46.
2. Акулиничев И. УМЗЧ с широкополосной ООС // Радио. – 1993. – №1.
3. Майоров А. Еще раз о динамических искажениях в транзисторных усилителях // Радио. – 1977. – №5.
4. Шушурин В. Высококачественный усилитель мощности // Радио. – 1978. – №6.
5. Петров А. Измерение параметров Тилля-Смолла с помощью ноутбука // Радиоаматор. – 2012. – №1. – С.9.





Цифровое телевидение набирает ход

Евгений Скорик, г. Киев

По международному соглашению «Женева 2006», к которому присоединилась Украина, в нашей стране осуществляется постепенный переход на цифровой формат сигналов эфирного телевидения (ТВ). Наши читатели, которые используют ТВ на основе приема спутниковых сигналов на параболические антенны – «тарелки» или сигналов ТВ с кабельным доступом через провайдеров этих услуг, уже пользуются цифровым телевидением (ЦТВ).

В настоящее время на Украине в отдельных регионах уже планомерно осуществляются экспериментальные передачи ЦТВ вещания. В конце 2015 г. аналоговый сигнал с телевизионных вышек полностью исчезнет.

Почему переходим на ЦТВ?

В свое время во всех странах исключительно на ТВ вещание были выделены большие полосы радиочастот в метровом и дециметровом диапазонах волн.

В СССР полоса отдельного аналогового телеканала, с учетом требуемого разрешения (четкости) по видеоизображению при амплитудной импульсной модуляции даже с учетом техники частичного подавления одной боковой полосы и несущей, с добавкой звуковой поднесущей, не могла быть реализована в полосе частот меньшей, чем 6,5 МГц. Поэтому техника разделения ТВ каналов по радиочастоте была ограничена этой нормой на полосу отдельного канала, что, в совокупности с защитными интервалами с каждой стороны спектра, составляет 8 МГц на телеканал.

Регламентируемые к применению в РФ и на Украине радиочастоты аналогового ТВ, унаследованные от СССР, приведены в **табл. 1**.

На 60 радиоканалов ТВ в свое время был выделен огромный радиодиапазон от 48,5 МГц до 790 МГц с двумя частотными пропусками (100...174) МГц и (230...470) МГц для использования другими службами (например, мобильная сотовая связь и служебные радиоканалы).

Частотный «перерасход», сложившийся исторически и неоправданный по современным техническим меркам, можно исправить только при переходе на цифровые кодированные сигналы.

Табл. 1

Частотный диапазон	Номера ТВ каналов	Радиочастоты, МГц
I метровый, (м)	1...2	48,5...66,0
II метровый, (м)	3...5	76,0...100,0
III метровый, (м)	6...12	174,0...230,0
IV дециметровый, (дцм)	21...34	470,0...582,0
V дециметровый, (дцм)	35...60	582,0...790,0



Цифровые форматы ТВ сигналов позволяют размещать (уплотнять или иначе мультиплицировать) в одной полосе радиочастот несколько кодированных видеонесущих с разделением их в последующем в ТВ приемниках по кодам, присущим каждому каналу.

Наш журнал публиковал материалы, освещающие основы цифровой модуляции в радиосвязи [1]. Были приведены расчетные параметры выигрыша в полосе частот разных форматов цифровой модуляции в единицах спектральной эффективности, выражаемой коэффициентом эффективности использования спектра (КЭИС) в бит/с / Гц. Показано, что для высокоэффективных форматов цифровой модуляции КЭИС достигает 6 раз и более.

Стандарт ЦТВ DVB-T2

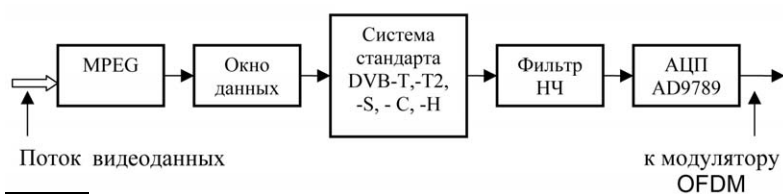
Применительно к ТВ вещанию в Украине в цифровом формате сигналов принят стандарт европейского семейства **DVB-T** (от англ. Digital Video Broadcasting – Terrestrial, т.е. «Цифровое видео вещание – территориальное эфирное»). Стандарт DVB-T2 увеличивает как минимум вдвое ёмкость сетей ЦТВ по сравнению с DVB-T, при тех же частотных ресурсах. Отметим, что кабельное ЦТВ использует из этого же семейства стандарт DVB-C, соответственно цифровое спутниковое телевидение – DVB-S и, наконец, мобильное телевидение на подвижных объектах – DVB-H. Стандарт DVB-T2 предусматривает большое количество различных режимов, что делает его очень гибким. Для выполнения коррекции ошибок в DVB-T2 применяется такое же кодирование, какое было выбрано для спутникового ТВ формата DVB-S, что обеспечивает очень устойчивый сигнал и высокое качество изображения в условиях большого уровня шумов и помех.

Кодеки MPEG-4

Чтобы предварительно обработать видеоспектр сигналов для подачи на модулятор передатчика ЦТВ, используются схемотехнические решения по уплотнению видеосигналов кодеком стандарта MPEG-4 с мультиплексированием по поднесущим частотам на низкой символической скорости. При этом сохраняется общая высокая ско-

рость передачи данных на выходе, как для обычных схем модуляции на одной несущей в той же суммарной полосе пропускания (**рис. 1**).

MPEG-4 – это стандарт кодеков последней генерации Международной экспертной группы по видеосигналам (Moving Picture Experts Group). Стандарт в основном используется для ТВ вещания (потокоевое видео), записи фильмов на компакт-диски и в видеотелефонии. Во всей этой технологии активно используется сжатие цифровой видео- и звуковой информации. Англоязычный термин *Date framer*, обозначающий операцию, производимую кодеком MPEG-4, означает буквально «формирователь окна данных». Как показано на **рис. 1**, кодеки на основе MPEG-4 установлены перед DVB модулятором всех стандартов для эффективного сжатия потока видеoinформации перед последующим переносом этой информации на поднесущие частоты. После переноса информации вверх по оси частот модуляционные составляющие высоких порядков устраняются (отсекаются) полосовым фильтром и после быстрогодействующего цифроаналогового преобразователя (ЦАП), например, типа DAC AD9789 направляются в передающее устройство для переноса на несущую частоту.


Рис. 1

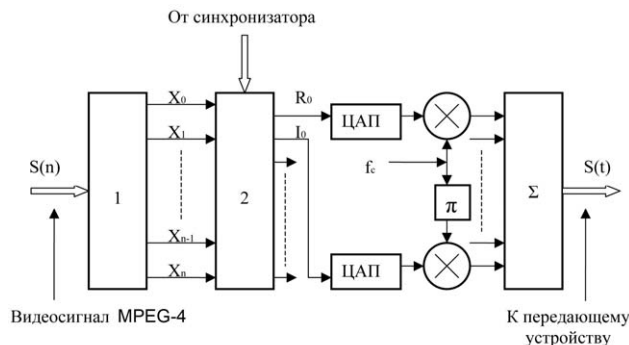
Цифровая модуляция OFDM в ЦВТ

Семейство стандартов DVB использует цифровую модуляцию типа OFDM (от англ. Orthogonal frequency-division multiplexing, т.е. ортогональное частотное разделение каналов с последующим мультиплексированием).

Метод мультиплексирования состоит в объединении нескольких потоков видеоданных, на которые разделяется исходный радиоспектр, в виде набора для модуляции ортогональных поднесущих, с последующим объединением в общий поток, которым и передается эта информация в эфир. Для этого входной информационный видеопоток разделяется на несколько параллельных каналов, каждый из которых уплотняется и передается с меньшей скоростью по сравнению с исходным. Каждый такой канал переносится на отдельную поднесущую частоту посредством, например, квадратурно-амплитудной модуляции QAM, формирующей сигнал одной боковой полосы (ОБП) или другой модуляции, более эффективной по использованию полосы частот. Каждый промодулированный канал является ортогональным по отношению к другому. Это исключает взаимные

помехи между каналами и позволяет использовать частотный спектр максимально плотно без необходимости дополнительного защитного интервала между поднесущими.

На практике (**рис. 2**) сигналы ортогональных поднесущих OFDM формируются при использовании известной техники БПФ (быстрого преобразования Фурье).


Рис. 2

На **рис. 2** обозначены:

- 1 – преобразователь последовательного кода в параллельный;
- 2 – устройство обратного быстрого преобразования Фурье (БПФ);

ЦАП – цифроаналоговые преобразователи;

f_c – несущая частота передатчика;

π – устройство сдвига фазы на 90°;

Σ – сумматор модулированных поднесущих сигналов.

Стандарт DVB-T2, в отличие от своего исходного варианта DVB-T, использует увеличенную базу БПФ.

Под базой для БПФ понимается произведение числа выборок частот на число выборок по времени. База БПФ в стандарте DVB-T2 увеличена за счет числа выборок частот примерно на треть. Это гарантирует существенный прирост устойчивости в сложных эфирных условиях при приеме, как на комнатную, так и на внешнюю антенны.

Стандарт DVB-T2, принятый в 2007 г., использует для модуляции поднесущих такие эффективные типы модуляции, как QPSK, 16QAM, 64QAM или 256QAM [1].

Литература

1. Скорик Е. Радиоаматорам о цифровой радиосвязи // Радиоаматор. – 2001. – №5. – С.49.
2. Скорик Е. Техника модуляции OFDM // Радиоаматор. – 2006. – №3. – С.51.
3. Скорик Е., Кондратюк В. Широкополосные антенны для цифровых систем радиосвязи и телевидения // Радиоаматор. – 2012. – №2. – С.51.
4. Синицын А. Цифровой эфирный тюнер Openbox FT-6144 // Радиоаматор. – 2012. – №6. – С.5.

(Окончание следует)



«Шпионское» видео

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург

В последнее время большую популярность приобрели видеорегистраторы – устройства, позволяющие записывать видеоизображение в цифровом формате, выводить его на монитор или передавать по сети.

На рынке предоставлено большое разнообразие видеорегистраторов разных фирм-производителей и с разными характеристиками. Интересное устройство можно встретить в продаже под названием AdvoCam HD1. Оно легко помещается в кармане, а специальное крепление позволяет зафиксировать его на любом элементе одежды или на стене. Снимать им видео можно не отвлекаясь от отдыха. Ребятам, увлекающимся автоспортом, например гонками и джиппингом, представляется отличная возможность записать свои достижения и приключения.

Миниатюрный видеорегистратор пригодится и во время обучения: запишет все ошибки ученика и все советы педагога, чтобы потом проанализировать и избежать их в будущем. В преддверии сдачи ЕГЭ (или иных экзаменов) такое устройство весьма полезно.

Возможности видеокамеры AdvoCam HD1

Компактное устройство реализовано на основе 5 Мп CMOS-матрицы с широким динамическим диапазоном, обладает широким углом обзора – 110° по горизонтали.

На дополнительную карту памяти microSD (до 32 Гб) благодаря компрессии видеокодеком H.264 помещается до 13 ч видеозаписи в режиме 1280x720 при 30 кадр/с. Запись осуществляется



циклически, поэтому нет необходимости каждый раз при заполнении карты памяти стирать «старые» файлы.

Портативные видеорегистраторы серии AdvoCam из-за своих миниатюрных размеров и функциональных возможностей могут применяться не только по назначению: их удобно использовать также для скрытой «шпионской» записи видеоизображения и звука.

Имеется режим автоматического включения записи при достижении громкости звука вблизи видеокамеры уровня 65 дБ. Это голос человека средней громкости. Запись звука можно активировать и «вручную». Поэтому рассматривать такие устройства только как видеорегистраторы дорожной обстановки неправильно.

Модельный ряд данной видеокамеры представлен модификациями HD1, HD2, FD3, Action Kit. Видеокамера AdvoCam HD1 показана на фото в начале статьи и на рис. 1. Основные характеристики видеокамеры AdvoCam HD1 приведены в таблице.

Варианты креплений видеокамеры: на шее на шнурке, установка на торпедо автомобиля, кронштейн с присоской на лобовое стекло, кронштейн с липучкой на одежду или стену. Зарядка аккумулятора этой видеокамеры производится от сети

Матрица	CMOS, 5Мп
Чувствительность	1Lux
Угол обзора	160° (по диагонали), 110° (по горизонтали)
Компрессия, формат видео	H.264, видеозапись в формате MOV HD -- 1280*720p/30fps ~ 2,4 Gb/час VGA -- 720*480p/60fps ~ 1 Gb/час QVGA - 320*240p/30fps ~ 0,4 Gb/час
Разрешение - объем записи	
Память	40Mb - встроенная, внешняя microSD, max 32Gb
Активация записи	Вручную, авто (по звуковому давлению)
Видеозапись и аудиозапись	Циклическая, сегменты по 15 мин.
Видеовыходы	MiniJack, HDMI
Фотосъемка	JPEG, 3Мп, 5Мп, 8Мп (интерполяция)
Дисплей	нет
Управление	Кнопки на корпусе + ПДУ
Язык меню	русский, английский, китайский
Запись звука, формат	WAV
Емкость аккумулятора	1400 мА*ч, напряжение 3,7 В
Потребляемый ток	350 мА напряжением 3,7 В (макс.)
Видеозапись от аккумулятора	~ 4 часа
Время полной зарядки	~ 4 часа
Разъем USB	USB2.0
Дальность действия ПДУ	5 м
Операционная система	Windows 98SE/2000/Me/XP/Vista/7
Вес	81 г
Размеры	85x50x23 мм
Рабочий диапазон температур	-10°C...+50°C



Рис.1

220 В/50 Гц, от USB порта ПК или от «прикуривателя» автомобиля.

В продаже можно встретить китайский аналог описываемой видеокамеры под названием Mini DV без ПДУ, с ухудшенными характеристиками в части емкости аккумулятора – его хватает только на пару часов непрерывной работы.

Для подключения этой миниатюрной шпионской штучки к ПК используется USB кабель.

На **рис.2** показан вид окна на экране ПК со списком записанных на мини-камеру файлов. Их просмотр облегчен специальным программным обеспечением, идущим в комплекте с AdvoCam HD1, позволяющим легко просматривать, редактировать, копировать и удалять видео- и аудиофайлы в форматах AVI и VOX.

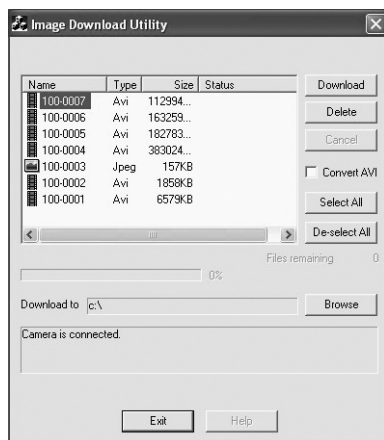


Рис.2

AdvoCam HD1 может делать и отдельные фотоснимки. Для этого у нее предусмотрена специальная кнопка (на **рис.2** в окне компьютерной программы виден один из таких файлов в формате jpeg).

На **рис.3** и **рис.4** показано расположение кнопок на корпусе миниатюрной видеокамеры и их назначение.

Недостатки видеокамеры:

- в темноте это устройство практически бесполезно;

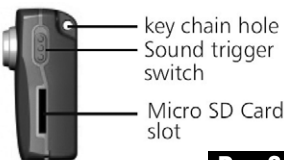


Рис.3

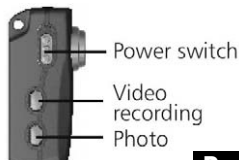


Рис.4

- низкая чувствительность микрофона видеокамеры.

Доработка видеокамеры

Миниатюрную видеокамеру AdvoCam HD1 можно доработать для улучшения её чувствительности при записи звука. Делается это несложным способом, без вмешательства в электрическую схему устройства.

По техническим характеристикам устройства AdvoCam HD1 запись ведется при звуковом давлении (непосредственно в районе видеокамеры) более 65 дБ. Это такая громкость звука, при которой отчетливо слышна речь другого человека на расстоянии 2 м. Поэтому качество и громкость записанного видеокамерой звука (при условии удаления источника) оставляет желать лучшего.

Недостаток можно исправить. Для этого придется вскрыть корпус устройства и открыть чувствительную рабочую поверхность электретного микрофона (аналог установленного в сотовых телефонах).

Для того чтобы открыть заднюю крышку видеокамеры и получить доступ к печатной плате и радиоэлементам, необходимо открутить 4 винта по периметру корпуса. Два из них (на стороне, близкой к объективу) закрыты резиновыми заглушками так, что их сразу можно и не обнаружить.

Мини-видеокамера AdvoCam HD1 в разобранном виде показана на **рис.5**.

В месте, где электретный микрофон касается стенки пластмассового корпуса, монтажным инструментом я убрал часть стенки корпуса, как показано на **рис.6**.

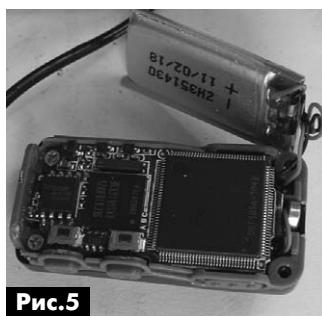


Рис.5

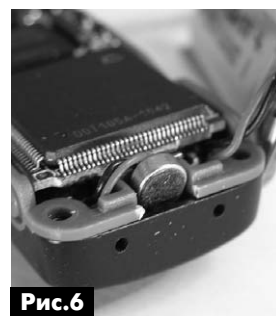


Рис.6

Затем в обратной последовательности собираем корпус. Камера готова к работе. Теперь она «слышит» почти в 2 раза лучше и записывает даже относительно тихий звук, который, при желании, можно дополнительно усилить средствами ПК.

Литература

1. Кашкаров А., Козлов А. Techwell: комплексный подход к обработке видеосигналов // CHIPNEWS Украина. – 2007. – №1. – С.17.
2. Кашкаров А. Система видеонаблюдения для охранного телевидения на основе видеоконтроллера TW2700 фирмы Techwell Inc. // Компоненты и технологии. – 2008. – №9. – С.22.



**Линейка УМЗЧ D-класса в унифицированном форм-факторе «МАСТЕР КИТ»**

Защита от перегрева и короткого замыкания на выходах с автоматическим восстановлением. Широкий диапазон воспроизводимых частот. Высокий КПД – более 92% – позволяет усилителю работать на полной мощности без радиатора охлаждения. Электронное включение/выключение. Четырехступенчатый, регулируемый коэффициент усиления. Миниатюрность.

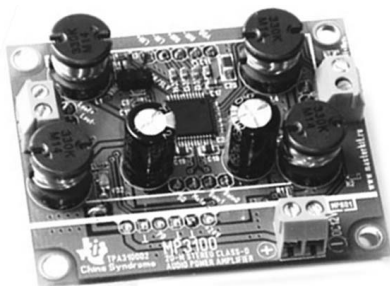
MP3001 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 20 Вт (двойное моно)

Предлагаемый усилитель MP3001 – модуль, построен на двух чипах TPA3001D1 от Texas Instruments.

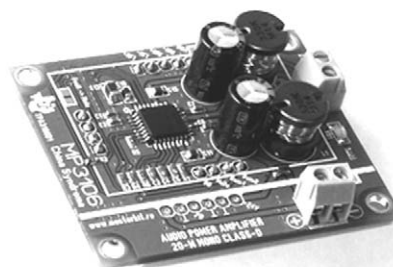
Технические характеристики:

Напряжение питания, В	+8..18
Выходная мощность R= 8Ω, Uпит = 18 В, Вт	2 x 20
Выходная мощность R= 4Ω, Uпит = 12 В, Вт	2 x 12,8
Мин. сопротивление нагрузки, Ом	3,6
Номинальное входное напряжение, В	1,2
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20 – 22000
Динамический диапазон, дБ	>95
THD+N, PO=5W, RL=8Ω, f=1кН	0,3
КПД, %	>92
Габаритные размеры печатной платы, мм	45 x 55

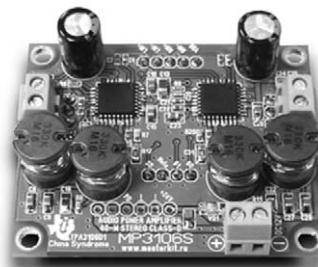
Отличительная особенность модуля – это конфигурация двойное моно, при которой полностью исключена возможность влияния стереоканалов друг на друга.

MP3100D – Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 20 Вт

Предлагаемый усилитель MP3100D – модуль, представленный на ваш суд, построен на чипе TPA3100D2 от Texas Instruments.

MP3106 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 40 Вт моно

Предлагаемый усилитель MP3106 – модуль построен на чипе TPA3106D1 от Texas Instruments.

MP3106S – Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 40 Вт

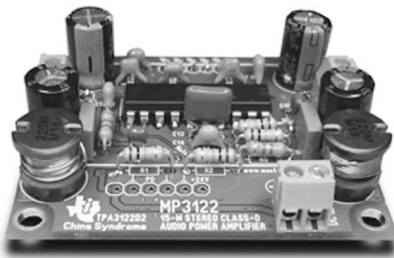
Построен на двух чипах (двойное моно) TPA3106D1 от Texas Instruments.

MP3112 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 25 Вт моно

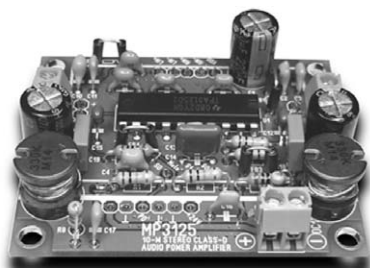
Построен на чипе TPA3112D1 от Texas Instruments.

MP3122 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 15 Вт

Построен на чипе TPA3122D2 от Texas Instruments.



MP3123 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 25 Вт

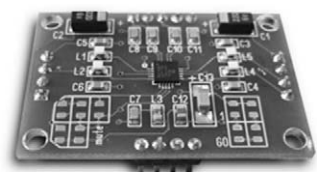


MP410 – Сверхэкономичный стереофонический цифровой усилитель D-класса 2 x 2,2 Вт



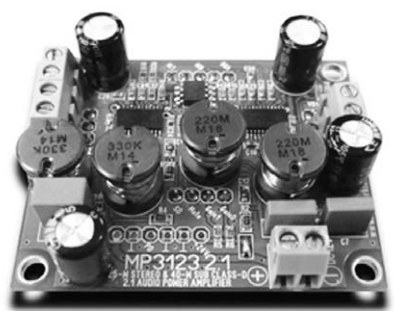
Построен на чипе TPA3123D2 от Texas Instruments.

MP3123 21 – Цифровой усилитель D-класса (100 Вт) 2 x 25 Вт + 1 x 50 Вт (сабвуфер)



В основе усилителя интегральная микросхема TPA2012D2 производства Texas Instruments. Особенности усилителя – независимый контроль включения для каждого канала. Выводы – PWDL и PWDR. Дискретная установка коэффициента усиления. Используя выводы GANE 0 и GANE 1, можно выбрать усиление в 6, 12, 18 или 24 дБ.

MP49152 – Цифровой усилитель D-класса, 2 x 20 Вт



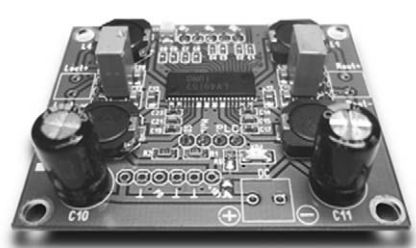
Предлагаемый усилитель MP3123 21 – модуль, представленный на ваш суд, построен на двух чипах TPA3123D2 от: Texas Instruments. Первый из них имеет стандартное включение и на нем собрана стереопара мощностью 2x25Вт. Второй включен в мост для сабвуферного канала мощностью 50Вт. Встроенный активный фильтр НЧ выделяет сигнал для сабвуфера.

Технические характеристики:

Напряжение питания, В	+10..30
Выходная мощность R= 8Ω, Uпит = 24В (Вт)	2 x 25 + 1 x 50
Выходная мощность R= 4Ω, Uпит = 12В (Вт)	2 x 18 + 1 x 30
Мин. сопротивление нагрузки, Ом	4
Номинальное входное напряжение, В	1,2
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20 – 22000
Динамический диапазон, дБ	>98
THD+N, PO=15W, RL=4Ω, f=1кН	0.08
THD+N, PO=10W, RL=8Ω, f=1кН	0.08
КПД, %	>93
Габаритные размеры печатной платы, мм	45 x 55

MP3125 – Цифровой усилитель D-класса мощностью 2 x 10 Вт

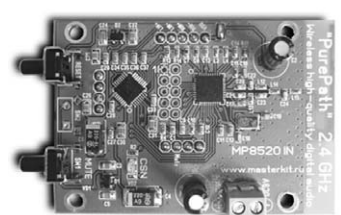
Построен на чипе TPA3125D2 от Texas Instruments.



Построен на микросхеме LV49152, разработанной в исследовательском центре фирмы SANYO.

MP8520T – PurePath™ HD передатчик (2,4 ГГц) высококачественного стереофонического аудио сигнала

PurePath™ HD передатчик высококачественного стереофонического аудио сигнала, который без сжатия передает аудио с качеством звучания компакт-диска по надежному РЧ-каналу. Помехи или пропадания звука исключены.



MA8521T может найти применение в Hi-Fi аудиотехнике, беспроводных высококачественных наушниках, в системах умный дом и автомобильных аудиоустройствах.

Рабочая частота 2,4 ГГц. Работает (на расстоянии до 10 метров) с приемником MP8520R.

Встраиваемая мини-система MP2897 (FM, USB, SD, ДУ, часы-будильник, LED-дисплей)

Игорь Кравцов, г. Подлипки

Модуль MP2897 от «МАСТЕР КИТ» – это встраиваемая мини-система с большим количеством разнообразных полезных возможностей, которая является очень эффективным решением для создания малогабаритного музыкального центра для небольшого помещения, а также для походов и мероприятий, проводимых на открытом воздухе.

Встраиваемая мини-система MP2897 позволяет проигрывать звуковые файлы, записанные в формате MP3, WMA, с любого USB-носителя или SD-карточки.

На борту модуля установлен цифровой стереофонический FM тюнер.

Модуль имеет коммутируемый линейный вход.

Функция «эквалайзер» позволяет регулировать тембр воспроизведения музыкальных файлов, записанных на SD- или USB-флэш-память с предустановками: рок, классика, норма, поп.

Во встроенных часах имеется функция «будильник».

Также установлен USB-host-контроллер для чтения музыкальных файлов, записанных на любой USB-флэш-накопитель или внешний жесткий диск.

Технические характеристики модуля MP2897 приведены в **таблице**, а его внешний вид с установленным УМЗЧ типа MP3001 (D-класса, 2x20 Вт) показан на **рис. 1**.

Назначение кнопок на передней панели MP2897 приведено ниже.

PREV:

- режим USB/SD: предыдущая композиция;
- режим FM: предварительно настроенный канал вниз по диапазону;
- режим установки часов: переключение минуты/часы.

PLAY/PAUSE:

- режим USB/SD: воспроизведение/пауза;
- режим FM: автопоиск и запись частоты станций в каналы;



Рис. 1

- режим установки часов: установка.

NEXT:

- режим USB/SD: следующая композиция;
- режим FM: канал вверх по диапазону;
- режим установки часов: переключение между позициями часы/минуты.

VOL+:

- режим USB/SD и FM: звук +;
- режим установки часов: показания +.

VOL-:

- режим USB/SD и FM: звук –;
- режим установки часов: показания –.

MODE:

- короткие нажатия обеспечивают последовательное переключение режимов USB – SD – AUX – FM;
- длительные нажатия – включение/выключение.

Модуль MP2897 комплектуется пультом дистанционного управления (ПДУ).

Напряжение питания постоянное, В	9 ... 24
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20 ... 20000
Максимальный потребляемый ток (без усилителя), мА	180
Входное сопротивление линейного входа, кОм	47
Максимальный уровень входного сигнала, В	2
Напряжение на линейном выходе, В	1,5
Поддерживаемые битрейты, kbit/s	32-320
Диапазон настройки тюнера, в диапазоне FM, МГц	87 - 108
Номинальная дальность действия пульта ДУ, м	6
Размеры пульта ДУ, мм	40 x 85
Размеры печатной платы, мм	55 x 110
Размеры модуля в сборе, мм	115 x 75 x 50

Назначение кнопок ПДУ (рис.2) следующее:

- 1 – Вкл./Выкл.;
- 2 – последовательно переключает режимы USB – SD – AUX – FM;
- 3 – режим USB/SD: следующая композиция, режим FM: канал вверх по диапазону, режим установки часов: переключение между позициями часы/минуты;
- 4 – режим USB/SD: предыдущая композиция, режим FM: предварительно настроенный канал вниз по диапазону, режим установки часов: переключение минут/часы;
- 5 – режим USB/SD и FM: звук +, режим установки часов: показания +;
- 6 – режим USB/SD и FM: звук –, режим установки часов: показания –;
- 8 – Mute;
- 9 – повтор: текущая композиция/все;
- 10 – предустановки эквалайзера: рок, классика, норма, поп;
- 11 – режим USB/SD: воспроизведение/пауза, режим FM: автопоиск и запись частоты станций в каналы, режим установки часов: установка.

Заметим также, что будильник можно отключить (при включенном устройстве), нажимая кнопку 0 ПДУ. При повторном нажатии этой кнопки происходит включение будильника.

Принципиальная электрическая схема модуля и ее описание приведены в [1].

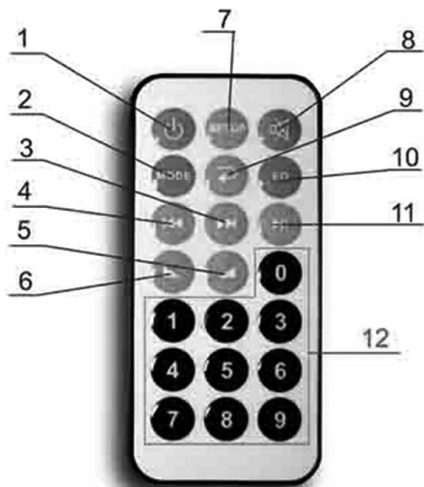


Рис.2

Внешний вид готовой платы устройства с назначением разъемов показаны на рис.3 и рис.4.

При желании на модуль можно установить любой из усилителей от «МАСТЕР КИТ» типов: MP3001, MP3100D, MP3106, MP3106S, MP3112, MP3122, MP3123, MP3123 21, MP3125, MP410, MP49152 или передатчик аудиосигнала MP8520T.

Заказать MP2897, а также другую продукцию «МАСТЕР КИТ» в России вы можете, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9:00 до 18:00, кроме выходных), а также на но-

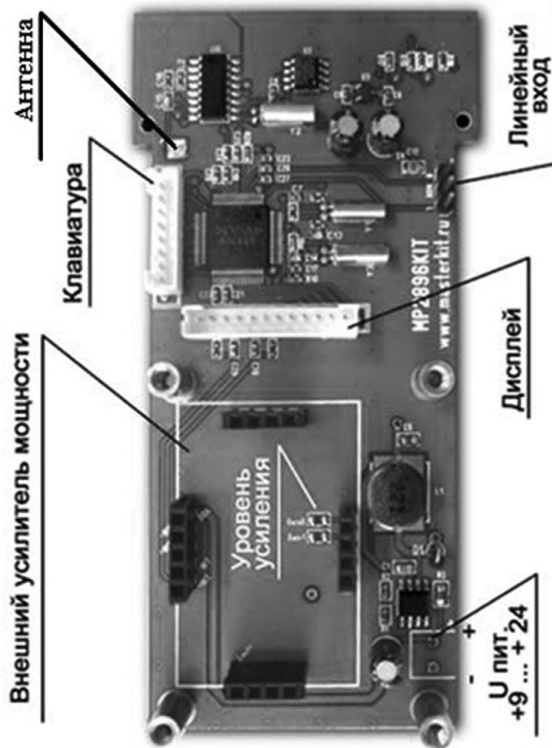


Рис.3



Рис.4

мер (495) 741-65-70, либо оформив заказ с курьерской или почтовой доставкой на сайте: WWW.MASTERKIT.RU.

Готовые устройства «МАСТЕР КИТ» представлены на сайте: GADGETS.MASTERKIT.RU. Детские электронные конструкторы: WWW.CHUDOKIT.RU.

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

Ссылки

1. http://www.masterkit.ru/main/set.php?code_id=992290 – описание и схема устройства MP2897 на сайте «МАСТЕР КИТ» (QR-код этой страницы показан на рис.5).



Рис.5

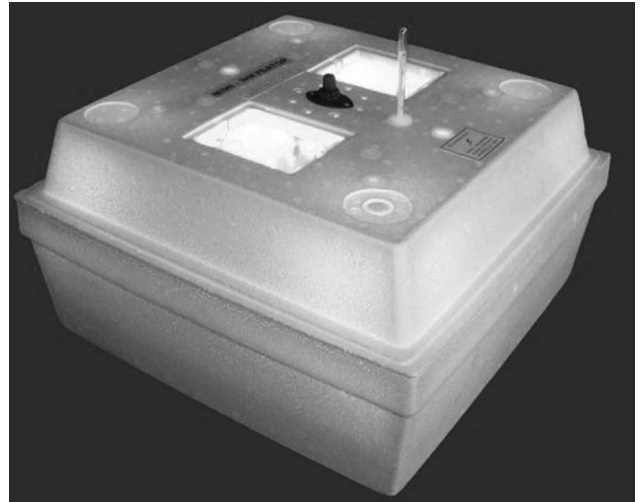
О.В. Белоусов, г. Черкассы

Терморегулятор, описание которого рассмотрено в этой статье, можно использовать для модернизации промышленных и самодельных бытовых инкубаторов. Автор разработал и изготовил этот терморегулятор по просьбе знакомых владельцев инкубатора «Квочка», так как они жаловались, что при наличии помех в бытовой сети, особенно когда рядом проводились сварочные работы, происходил неконтролируемый электронным блоком рост температуры. Так как рассматриваемая конструкция лишена этого недостатка, то она была установлена взамен штатного электронного блока инкубатора «Квочка».

В терморегуляторах, описанных в различных радиолюбительских изданиях, в основном, применяют двухпозиционное регулирование (выключено-включено). Для них характерен процесс перерегулирования, т.е. при достижении установленной температуры внутри контролируемого объекта, после выключения нагревателя, происходит некоторый рост температуры, обусловленный тепловой инерцией нагревателя, его массой и температурой.

Такого недостатка лишены регуляторы с изодромной характеристикой. Эти регуляторы уменьшают мощность, подаваемую на нагреватель, по мере приближения температуры к заданному значению. Они могут поддерживать заданный температурный режим с очень малыми температурными колебаниями.

Схема терморегулятора с изодромной характеристикой регулирования показана на **рис. 1**. Электропитание схемы осуществляется от источника постоянного тока напряжением 12 В. Дополнительно питающее напряжение стабилизируется с помощью стабилитрона VD3. Конденсаторы C5 и C6 необходимы для фильтрации напряже-



ния, питающего непосредственно измерительную схему. Преобразователь температура-время выполнен на транзисторах VT2, VT3, терморезисторах RK1, RK2, конденсаторе C2 и резисторах R9, R11, задающих режим транзисторов. Полевой транзистор и биполярный включены по схеме составного истокового повторителя со следящей обратной связью, обладающего коэффициентом передачи напряжения близким к единице. Изменение напряжения на его выходе с большой точностью повторяет изменение напряжения на входе, т.е. на конденсаторе C2. Вследствие этого разность напряжений на выводах терморезисторов сохраняется постоянной. Конденсатор заряжается по линейному закону. Время заряда конденсатора прямо пропорционально сопротивлениям терморезисторов. Чем меньше их сопротивление (вследствие нагрева), тем быстрее заряжается конденсатор. Таким образом, производится преобразование температура-время. Для увеличения крутизны преобразования ис-

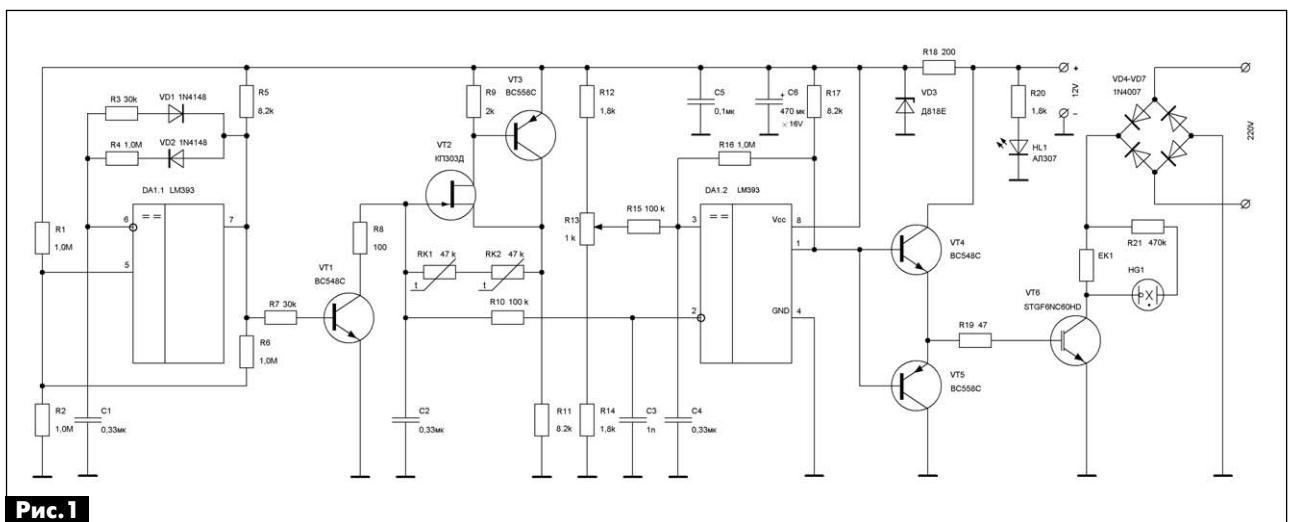


Рис. 1

пользуются два последовательно соединенных терморезистора. Таким образом, происходит один цикл измерения.

Для повторных измерений температуры в некоторой среде, необходимо периодически разряжать конденсатор С2. Для этой цели предназначен ключ на транзисторе VT1. В свою очередь транзистор управляется от генератора цикла измерения. Генератор выполнен на половине микросхемы интегрального компаратора DA1 LM393. Схема генератора является типовой и приведена в описании производителя данной ИС. Длительность генерируемого импульса, разряжающего конденсатор С2, определяется элементами R3C1 и равна приблизительно 10 мс. Пауза между импульсами определяется R4C1 и равна 200 мс. Во время паузы между импульсами происходит преобразование температура-время.

Линейно возрастающее напряжение с конденсатора С2 через резистор R10 подается на компаратор напряжения, который выполнен на второй половине микросхемы DA1. На неинвертирующий вход микросхемы подается опорное напряжение, с которым производится сравнение. Это напряжение можно регулировать потенциометром R13. С указанным на схеме номиналом R13 температуру можно изменять в пределах 2°C. Резистор R16 обеспечивает небольшой гистерезис переключения компаратора. Конденсатор С4 дополнительно фильтрует от помех напряжение на неинвертирующем входе, а конденсатор С3 – на инвертирующем. Резистор R17 является нагрузочным для выходного транзистора компаратора. Так как этот транзистор не может обеспечить достаточный выходной ток для управления перезарядом входной емкости биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT) VT6, то в схеме был применен драйвер на транзисторах VT4 и VT5. Транзистор VT6 периодически открывается на некоторое время, тем самым коммутирует ток через нагревательный элемент EK1.

Электропитание нагревательного элемента осуществляется пульсирующим напряжением 100 Гц с выхода мостового выпрямителя напряжения бытовой сети VD4–VD7. Светодиод HL1 является индикатором наличия напряжения 12 В. Неоновая лампа HG1 с гасящим резистором R21 служат индикатором включения нагревательного элемента EK1.

Терморегулятор работает следующим образом: при увеличении температуры сопротивление терморезисторов RK1, RK2 уменьшается. Вследствие этого конденсатор С2 заряжается быстрее, т.е. пилообразное напряжение на нем увеличивает крутизну. Промежуток времени между разрядом конденсатора и напряжением включения компаратора DA1.2 уменьшается. Вследствие этого на более короткий промежуток времени будет открываться транзистор VT6. Нагревательный

элемент меньше прогревает замкнутый внутренний объем инкубатора. Охлаждение осуществляется естественным путем, так как внешняя температура ниже, чем внутри объекта. В итоге устанавливается равновесие между количеством тепла, отданного нагревателем, и потерей тепла за счет теплопередачи во внешнюю среду. Недостатком данного типа регулятора является то, что требуется большее время выхода на режим по сравнению с двухпозиционным регулятором. Это обусловлено тем, что по мере приближения к установленной температуре подается все меньше и меньше количества тепла.

Детали. В предлагаемой схеме необходимо использовать высококачественные радиоэлементы. В устройстве использована микросхема DA1 типа LM393 в корпусе DIP8. Постоянные резисторы типа С2-23, С2-33, металлоокисные. Терморезисторы RK1, RK2 типа MMT-1 можно заменить современными импортными фирмы Ersos или Murata. Переменный резистор импортный, многооборотный, можно заменить отечественным СП5-2ВБ. Конденсаторы С1, С2 типа К73-9 на 100 В или К73-17 на 63 В. Конденсаторы С3, С4, С5 керамические малогабаритные импортные. Электролитический конденсатор С6 импортный, например, фирмы HITANO. Диоды VD1, VD2 можно заменить отечественными типа КД522. Силовые диоды VD4–VD7 можно заменить любыми аналогичными. Стабилитрон VD3 желательно использовать термокомпенсированный из этой же серии с любым буквенным индексом. Комплементарные транзисторы типа BC548С и BC558С можно заменить SS9012, SS9015 или отечественными типа КТ3102, КТ3107. Полевой транзистор желательно использовать с большим напряжением отсечки, из импортных можно применить BF245С. Транзистор VT6 IGBT типа STGF6NC8060HD. Он выпускается в полностью изолированном корпусе. Его можно заменить MOSFET транзистором типа 2SK1118 в таком же корпусе. Светодиод может быть любым. В конструкции использована импортная неоновая лампочка с встроенным резистором. Ее можно заменить TH-0,2. Питание измерительной схемы осуществляется от стабилизированного источника постоянного тока соответствующей мощности. Ток, потребляемый схемой, не превышает 14 мА.

Конструкция. Все детали терморегулятора размещены на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Размеры платы 100x60 мм. Размещение радиоэлементов на плате показано на **рис.2**, а чертеж печатной платы – на **рис.3**.

Для проверки работоспособности терморегулятора использовался инкубатор типа «Квочка». Нагреватель – воздушный ТЭН мощностью приблизительно 35 Вт, был перенесен с верхней крышки в корпус изделия. Он был закреплен на

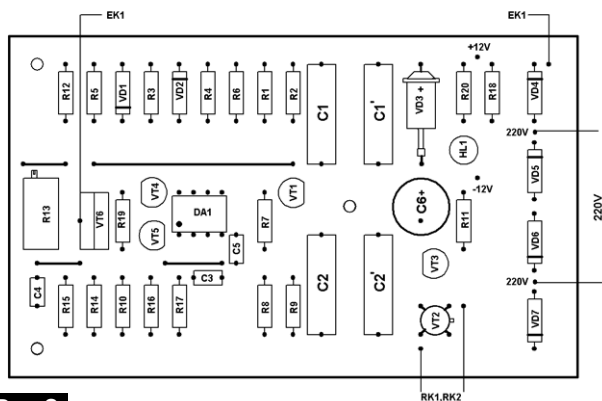


Рис.2

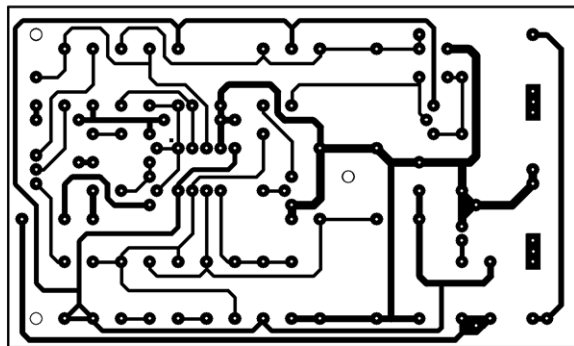


Рис.3

расстоянии 30 мм от дна на кронштейнах. По внутреннему размеру основания корпуса из алюминиевого листа толщиной 1 мм была вырезана пластина. В ней равномерно по площади было просверлено двадцать отверстий диаметром 4 мм. Затем этот лист с помощью дистанционных втулок высотой 70 мм был смонтирован в основание инкубатора. На лист сверху установлена деревянная решетка для укладки инкубационного материала. К нагревателю был подключен вышеописанный электронный блок. Блок был помещен в корпус из пластмассы и закреплен сбоку корпуса инкубатора. В крышке инкубатора, рядом с отверстием, предназначенным для установки контрольного термометра, была закреплена втулка из изоляционного материала диаметром 14 мм. Размер ее

был выбран так, что нижний край находился на высоте приблизительно 20 мм от инкубационного материала. У нижнего края трубки было радиально просверлено два ряда по четыре отверстия диаметром 3 мм. В этом месте были установлены терморезисторы RK1, RK2. Их необходимо покрыть тонким слоем защитного лака. Терморезисторы соединены с платой проводом МГТФ.

Налаживание. После включения инкубатора в сеть, дают прогреться ему в течение 4 ч. После этого можно приступать к установке температуры. Контролируя температуру среды внутри объема инкубатора ртутным термометром, например, ТЛ-4 (ГОСТ 215-73) с ценой деления 0,1°C, после стабилизации температуры, резистором R13 устанавливают необходимую температуру инкубации для конкретного вида птицы. В авторском экземпляре температуру можно было установить в диапазоне от 37,8 до 40,2°C. Точность поддержания температуры составила $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Ввиду технологического разброса номиналов примененных конденсаторов, терморезисторов, напряжения отсечки полевого транзистора, замены элементов другими, может возникнуть ситуация, что пределы регулирования сместятся в большую или меньшую сторону. Установить необходимый диапазон можно путем изменения номиналов резисторов R12, R14 изменением длительности генератора цикла: подбора конденсатора C1 и резистора R4. Также можно изменить период преобразования температура-время путем подбора конденсатора C2 или резистора R2. На печатной плате предусмотрены места для установки параллельно основным конденсаторам конденсаторов C1' и C2'. Расширить диапазон перестройки температуры можно, увеличив номинал резистора R13.

При работе терморегулятора сбои в поддержании температуры, вследствие помех, распространяющиеся по бытовой электрической сети, не наблюдались. При выводе инкубационного материала инкубатор не должен находиться на сквозняке, и на него не должны падать прямые солнечные лучи.

Опечатки в статье «Цифровой эхолот», журнал «Радиоаматор» №5/2012

В результате конвертации форматов в типографии в статье «Цифровой эхолот» (автор С.И. Забегай) в журнале «Радиоаматор» №5/2012 возникли следующие опечатки в формулах:

- Стр. 28, левая колонка, 7-я строка. Написано: $F_{\text{опт}} = 39/3\sqrt{R_2}$. Должно быть: $F_{\text{опт}} = \sqrt[3]{R^2}$.
- Стр. 29, левая колонка, 1-я строка. Написано: $F_0(F_M)$. Должно быть: $F_0(F_M) \dots$
- Стр. 29, левая колонка, 8-я строка снизу. Написано: $T(\text{мкс}) = (12 \dots 15) / F_0(\text{кГц})$.
Должно быть: $T(\text{мс}) = (12 \dots 15) / F_0(\text{кГц})$.
- Стр. 29, правая колонка, 18-я строка снизу. Написано: $I = 14,4 F_0^2 U_{\text{эф}}^2 / 105 P_0 V_M$ (Вт/м²).
Должно быть: $I = 14,4 F_0^2 U_{\text{эф}}^2 10^5 / P_0 V_M$ (Вт/м²).

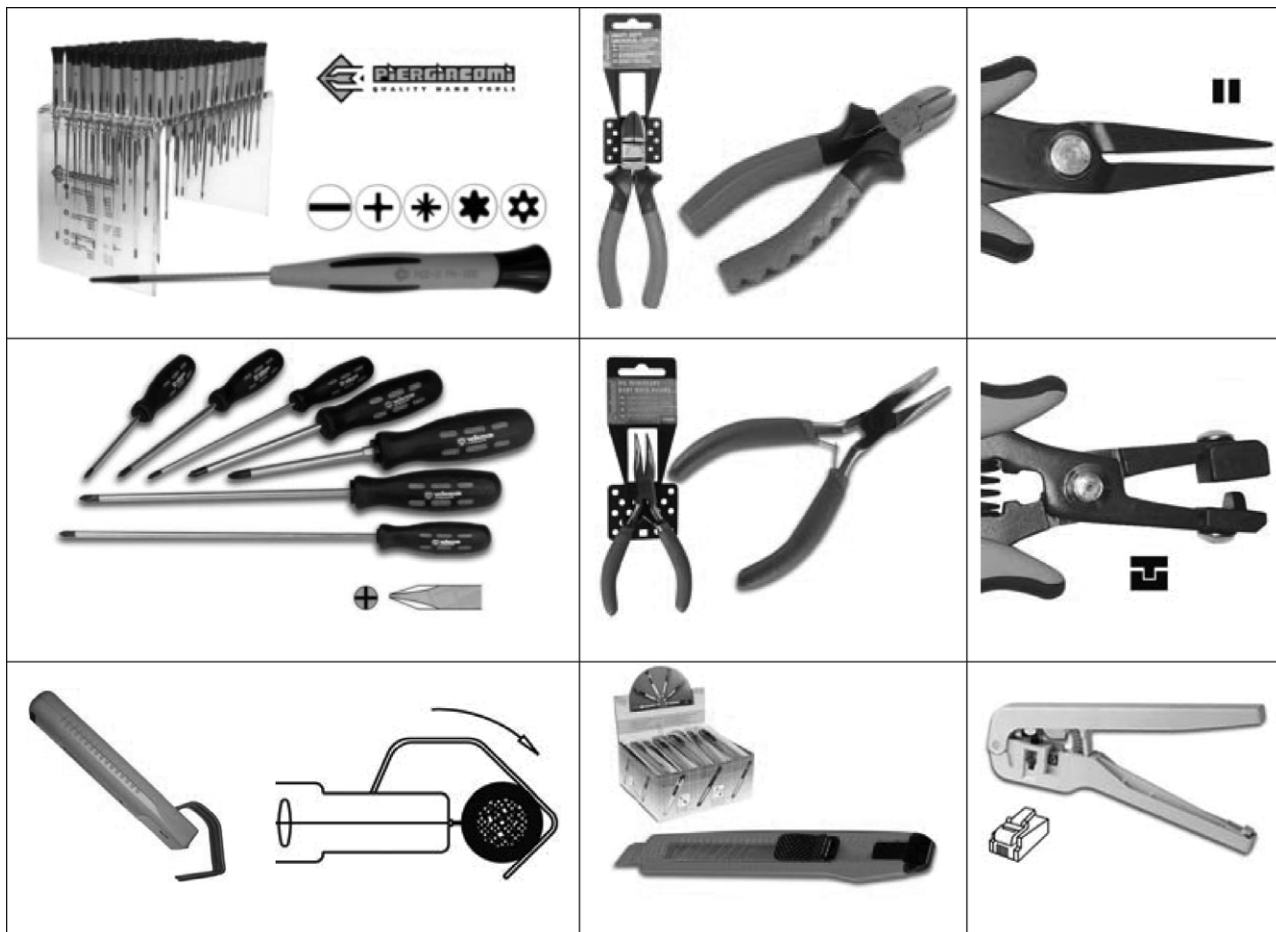
Редакция рекомендует всем заинтересованным подписчикам и читателям внести исправления в свои экземпляры РА 5/2012 и приносит извинения автору и читателям.

Распродажа электромонтажного инструмента Piergiacomi и Velleman со склада в Киеве!



Компания СЭА объявляет о полной распродаже электромонтажного инструмента фирм **Piergiacomi** и **Velleman**.

Внимание! Количество товара ограничено.



Цены на отвертки, плоскогубцы, бокорезы, инструменты для снятия изоляции, ножи монтажные, инструменты обжимные, инструменты для формовки выводов, а также их количество – смотрите на сайте <http://www.sea.com.ua/news/view1340.html>

За дополнительной информацией и по вопросу приобретения обращайтесь в отдел паяльного оборудования по телефону в Киеве (044) 291-00-41 или по электронной почте info@sea.com.ua

Е.Л. Яковлев, г. Ужгород

В большинстве современной радиотелевизионной аппаратуры и бытового электрооборудования используется дистанционное управление на ИК лучах. При этом возможны случаи, когда мы нажимаем кнопки пульта ДУ, а приемное оборудование не дает никакого «отклика». Если замена батареи питания ПДУ безрезультатна, тогда в первую очередь необходимо проверить исправность самого пульта. В радиолюбительской литературе периодически публиковались схемы оборудования для этого, например [1, 2]. В английском журнале «Elektor» [3] была опубликована достаточно простая в повторении схема.

Известно, что с целью повышения помехоустойчивости работы систем дистанционного ИР (инфракрасного) управления производится передача сигналов с кодированием. Это приводит к тому, что очень часто приемное оборудование системы, например, встроенное в телевизор конкретной модели или фирмы, воспринимает команды только «своего» пульта ДУ. Для эксплуатации оборудования это положительный факт, но при необходимости проверки оборудования ДУ могут возникнуть большие трудности, для преодоления которых могут понадобиться недешевые перепрограммируемые ПДУ, но в большинстве случаев можно обойтись и более простыми устройствами.

Схема одного из таких устройств показана на **рис. 1**, которая впервые была приведена в [3]. Она при всей своей простоте обладает достаточной универсальностью. Это достигнуто за счет того, что в ней отсутствуют фильтры, работающие на поднесущих частотах систем ДУ.

В качестве фотоприемника применена не специализированная микросхема, а широко распространенный в практике радиолюбителей фото-



транзистор ТЗ. Автор публикации [3] использовал SFH903.

Внешняя засветка фотоприемника ТЗ приводит к появлению некоторого небольшого напряжения на базе транзистора Т1. Транзисторы Т1 и Т2 включены как составной транзистор (схема Дарлингтона). Они находятся в запертом состоянии до тех пор, пока напряжение на базе транзистора Т1 относительно «минуса» источника питания схемы не достигнет примерно 1,2 В.

Низкое напряжение питания схемы (3 В) способствует тому, что маленький ток базы транзистора Т1, вызванный внешней постоянной засветкой фотоприемника ТЗ, не приводит к отпираанию транзисторов Т1 и Т2.

При воздействии на фототранзистор световых ИР-импульсов пульта дистанционного управления на базу транзистора Т1 подаются импульсы с амплитудой 2,3...3 В независимо от частоты заполнения импульсов (35...40 кГц). Указанный частотный диапазон определяется номиналами С1, R2, R3.

Конденсатор С2 позволяет сделать вспышки светодиода D1 значительно более длительными, чем импульсы модуляции светового сигнала дистанционного управления системы. Такие вспышки светодиода уже хорошо заметны глазом.

Ток потребления схемы **рис. 1** в ждущем режиме очень мал. Это позволило автору [3] отказаться от использования выключателя питания устройства.

Литература

1. AR. – 2008. – №3. – С.3.
2. Яковлев Е.Л. Тестер проверки ИК пультов дистанционного управления аппаратуры // Радиолюбитель. – 2008. – №3. – С.30–31.
3. Georg Schmulling, IR Tester // Elektor. – 2011. – №7/8. – С.51–52.

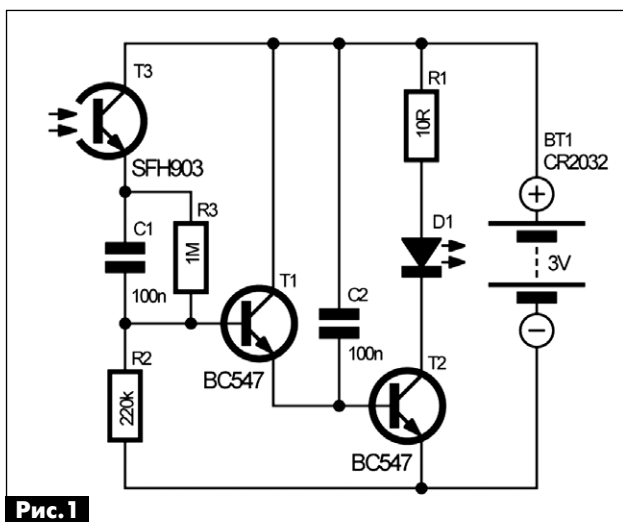


Рис. 1

Таймер освещения подъезда

Александр Данилин, Брянская обл.

Кризис, кризис, кризис. Эти слова не сходят с газетных полос, их мы слышим постоянно по радио. Да и телевидение не отстает, давя нас размашистыми: «курс упал, цены выросли». Начинаем экономить на всём. Как-то встретил я своего бывшего начальника, а ныне пенсионера. Он показал мне плату размером с почтовую открытку, всю утыканную микросхемами в DIP-корпусах и оплетенную монтажным проводом. «Таймер в подъезд делаю. Сам знаешь, какие сейчас цены на электроэнергию. Но что-то моя железка сбоят и живёт своей жизнью, – пожаловался он мне. – Вот хотел к тебе зайти, может, ты ошибку в схеме найдёшь? Да, еще я хочу сделать две кнопки: одна включает на 30 секунд лампы, а вторая – на 100. Это для тех, кто живёт выше второго этажа, чтобы они успели дойти до своей квартиры». Я понимаю, что ему, электронщику с более чем 35-летним стажем, проще собрать устройство на привычных микросхемах, но на дворе XXI век, а тут куча микросхем и огромная плата. Так родилась идея создать эту конструкцию. Главная цель этой разработки – экономия электроэнергии и экономия времени и сил, так как основой конструкции является микроконтроллер. Хотелось, чтобы эта статья послужила заинтересованным читателям журнала «Радиоаматор» толчком в освоении микроконтроллеров.

В данной статье описан таймер, позволяющий управлять освещением подъезда многоквартирного дома. Таймер не простой: в зависимости от длительности нажатия кнопки изменяется время работы осветительных устройств в подъезде и

лестничных площадках. Тем не менее, устройство простое в повторении. Его основой является дешевый и компактный микроконтроллер AVR ATTiny13a компании ATMEL.

Принципиальная схема таймера освещения показана на **рис. 1**.

Устройство состоит из трёх модулей: блока питания, микроконтроллерного таймера и силовой части.

Микроконтроллерная часть состоит из самого микроконтроллера (МК), цепей сброса и питания. К МК подключена одна-единственная кнопка, которой мы будем включать таймер, а через переключки подключен транзисторный ключ, коммутирующий питание малогабаритного реле. Кнопку можно снабдить подсветкой – светодиодом. На схеме резистор, ограничивающий ток питания светодиода, помечен звёздочкой. Возможно, его надо будет подобрать так, чтобы светодиод светился достаточно ярко, а МК не воспринимал его цепь как нажатие кнопки, так как этот светодиод питается от линии кнопки включения и выбора режима таймера.

Силовая часть состоит из реле и цепей, которые подключаются к его контактам. Нормально разомкнутые контакты можно подключить параллельно имеющемуся выключателю, которым включается освещение в подъезде дома.

Логика работы таймера проста. После подачи напряжения питания МК опрашивает кнопку. Как только она будет нажата, на вход МК придёт нулевой уровень. Для защиты от помехи программа несколько раз опрашивает вход, если кнопка нажата более 50 мс, то на выходы 3, 5, 6 и 7 выво-

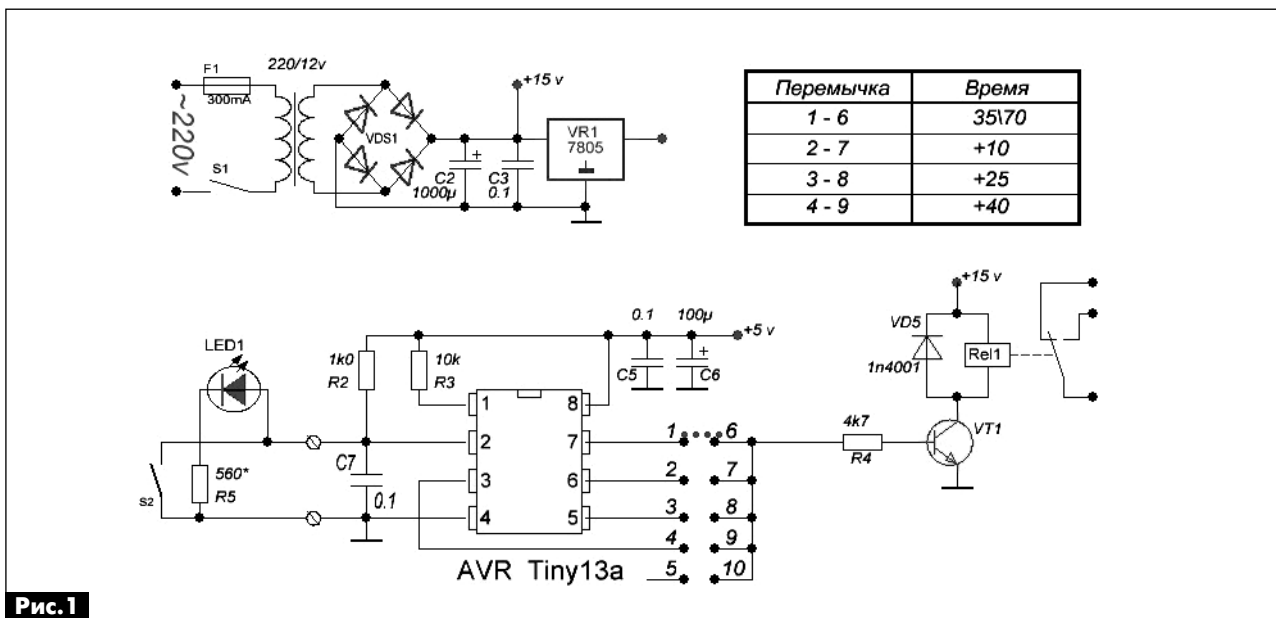


Рис. 1

дится положительное напряжение (уровень лог. «1»). Этот сигнал через замкнутую переключку и далее резистор R4 поступает на базу транзисторного ключа VT1, который подает питание на реле. Его замкнутые контакты подают напряжение на лампы освещения лестничных клеток дома. Программа приостанавливается на 2 с. Кнопка опрашивается снова. Если кнопка уже отпущена, то МК делает паузу в 30 с, т.е. лампы горят как минимум 37 с. Если же кнопка нажата дольше 2 с, то пауза увеличивается на 35 с, т.е. короткое нажатие кнопки включает лампы на 37 с, а длительное нажатие (более 2 с) – почти на минуту.

На схеме **рис. 1** также показано несколько переключек. Изменяя их положение, можно увеличить время работы освещения в подъезде. Это удобно, если в вашем доме больше 5 этажей или живут люди, которым сложно быстро подняться на свой этаж.

Алгоритм работы таймера

При коротком нажатии кнопки S2 на выходы 3, 5, 6 и 7 МК поступает уровень лог. «1». Через 37 с он заменяется на лог. «0» на выводе 3, еще через 10 с лог. «0» появится на выводе 5, еще через 15 с – на выводе 6 и еще через 15 с – на выводе 7.

Если подержать кнопку нажатой более 2 с, то вместо 37 с освещение будет включено на 70 с. Работа с переключками остается прежней. Время ра-

боты при различных положениях переключки приведено в **таблице на рис. 1**.

С сайта нашего издательства [1] можно скачать текст программы (исходник) и файл прошивки МК (hex-файл). Программа для микроконтроллера написана в среде «Vascom-AVR». Если читатель пожелает что-либо изменить в авторской программе, то для этого понадобится среда разработки BASCOM-AVR, полнофункциональную версию которой можно скачать с официального сайта разработчика [2] в разделе «Download».

Ссылки

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

2. www.mcselec.com – официальный сайт разработчика компилятора BASCOM-AVR.

Примечание редактора. В качестве блока питания и реле силовой части в этой конструкции удобно использовать модуль дежурного режима (МДР) от отечественных унифицированных цветных телевизоров 3-го, 4-го и 5-го поколений, а также МДР от дистанционных управлений, которые изготавливались множеством фирм на территории СНГ для модернизации телевизоров. Подобные аппараты и ДУ устарели морально и физически и постепенно попадают радиолюбителям для разборки.

Особенности, некоторые неисправности и модернизация тестера SUNWA YX-360TRN-A

Игорь Безверный, г. Киев

Автор этих строк с товарищами в начале 90-х годов прошлого века организовал малое предприятие, основным видом деятельности которого был ремонт радиотелевизионной аппаратуры (РТА). Для радиомехаников предприятия были закуплены стрелочные комбинированные приборы (тестера) SUNWA YX-360TRN-A китайского производства. Мастерская проработала 9 лет и была вытеснена с рынка более крупными предприятиями, а некоторый опыт использования и ремонта приборов YX-360TRN-A остался. Этим опытом автор решил поделиться с читателями нашего журнала.

Тестера YX-360TR торговой марки SUNWA – это не один прибор, а целая серия. Разные модификации этого прибора имеют некоторые отличия, а значит, и несколько разные возможности и даже внешний вид, но измерительная часть этих приборов практически одинаковая. Маркировка разных приборов этой серии отличается последними бу-



Фото 1

квами, которые в фирменной маркировке имеют несколько меньший размер.

Профессиональные ремонтники и радиолюбители, занимающиеся ремонтом РТА, хорошо знают, что «спалить» тестер не так уж сложно, особенно ра-

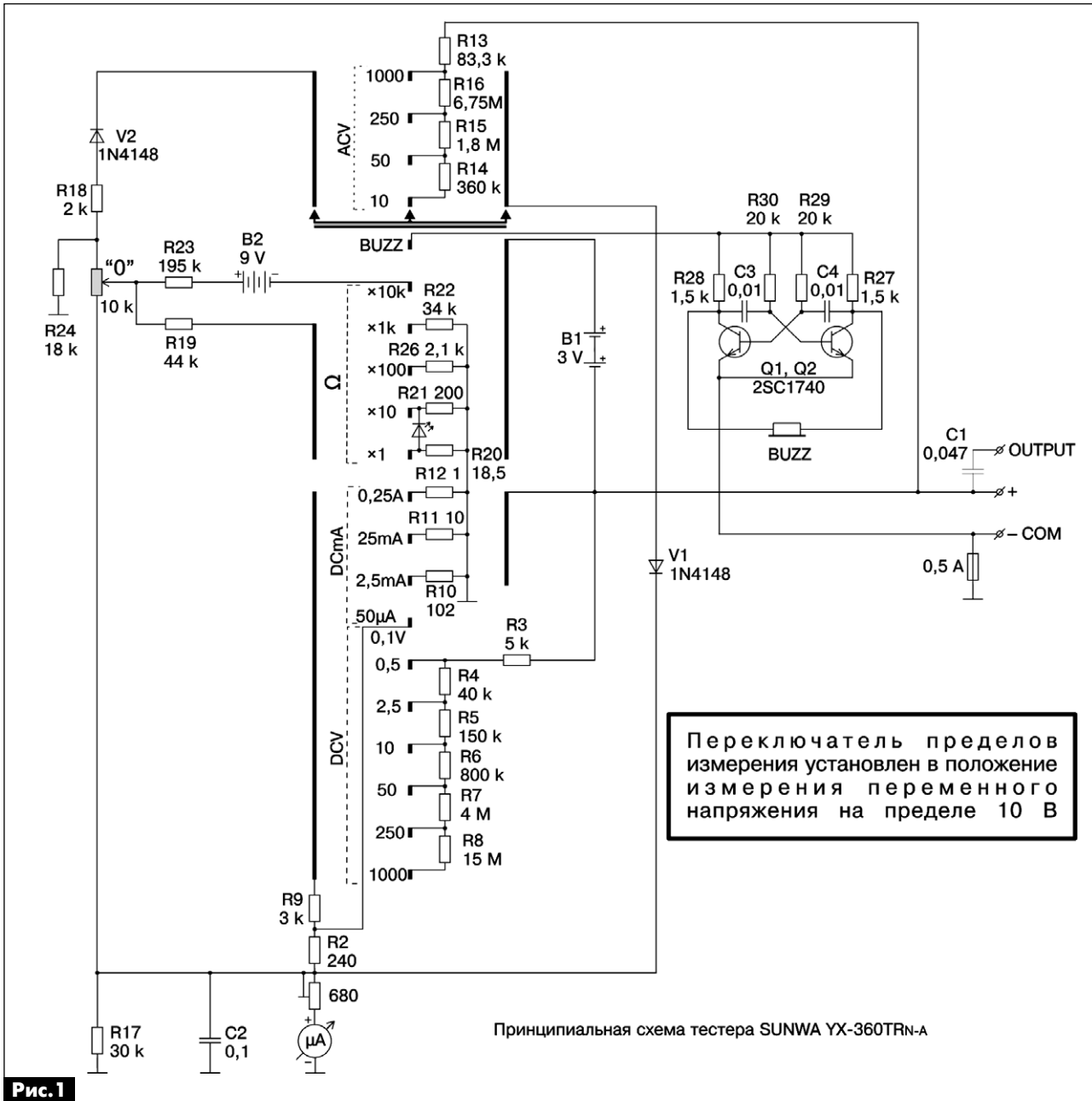


Рис. 1

ботая на линии, т.е. на дому у владельца. Естественно, что и ремонт такого прибора радиомеханик (или радиолюбитель) производит самостоятельно, а для этого желательно иметь его схему. Принципиальные схемы некоторых из модификаций YX-360TR приведены на вкладке (стр. 31). Найти же принципиальную схему тестера SUNWA YX-360TRN-A не так просто, тем более сделать это 10–12 лет назад, когда Интернет не был так распространен, как сейчас. Поэтому принципиальная схема этого прибора была восстановлена по монтажу (рис. 1).

Отличительная особенность YX-360TRN-A от других приборов этой серии – это наличие «прозвонки» (режим «BUZZ»). Для обеспечения этого режима в приборе имеется симметричный мультивибратор на транзисторах Q1 и Q2 типа 2SC1740, а также пьезоэлектрический излучатель BUZZ. В положении «BUZZ» переключателя

пределов положительный вывод источника В1 (+2,5...3 В – два элемента типоразмера AA) подключается к коллекторным цепям и цепям смещения мультивибратора. «Минус» источника В1 подключен к гнезду «+» тестера и будет подключаться к эмиттерам Q1 и Q2 только через проверяемую внешнюю цепь. Если ее сопротивление менее 30 Ом, мультивибратор гарантировано будет работать, и мы услышим звуковой сигнал ~1000 Гц из пьезоизлучателя. С новыми элементами питания некоторые «прозвонки» срабатывали при сопротивлении внешней цепи 150 Ом. Замечу, что наши умельцы встраивали подобные устройства в тестеры других типов и изготавливали их как автономные «прозвонки» для автоэлектриков.

При неправильном обращении с этим прибором чаще всего подгорают (увеличивают сопротивление) и обрываются шунтирующие резисторы



Фото 2

R20 и R21. При обрыве R20 сильно уменьшаются показания омметра на пределе $\times 1$, а при обрыве R21 – на пределе $\times 10$. Для проверки исправности стрелочных омметров на этих пределах существует следующая методика:

1. Выбрать предел измерения сопротивления ($\times 1$ или $\times 10$).
2. Проверить устанавливается «0», а затем разомкнуть щупы и зажать вывод (наконечник) одного из них между большим и указательным пальцем правой, а наконечник другого щупа – большим и указательным пальцем левой руки.
3. В исправном приборе стрелка не должна отклоняться, так как сопротивление нашего тела между пальцами разных рук обычно более 200 кОм.
4. Если стрелка отклонилась, то шунт оборван или сильно увеличил сопротивление.

Замечу, что подобная манипуляция на множителях $\times 100$ и более в исправном приборе приводит к небольшому отклонению стрелки от значка «бесконечность». Причем чем множитель больше, тем больше отклонение.

В этом приборе обрывается иногда и резистор R19. В этом случае при измерении сопротивлений прибор будет работать только на пределе $\times 10k$ и только при наличии дополнительной батарейки B2 на 9 В (типа «Крона»).

При длительном использовании прибора выходит из строя потенциометр R1 «Установка 0» номиналом 10 кОм. Мы приспособились устанавливать вместо него СПЗ-4а того же номинала. Правда, приходится обрезать угол платы, ставить перемычку вместо части обрезанной дорожки, а также надо сменить ручку этого потенциометра (фото 1 и фото 2).

Еще один частый дефект этого и многих других приборов с переключателем пределов – это про-

бои между контактными площадками переключателя. В большинстве случаев этот дефект можно определить визуально и устранить, расчистив или обрезав обгоревшие слои стеклотекстолита платы. Иногда необходимо залить образовавшиеся раковины эпоксидной смолой.

Модернизация YX-360TR

Наличие в приборе свободного места и 9-вольтовой батарейки B2 подтолкнуло нас к реализации желания встроить в него устройство для проверки пультов дистанционного управления (ПДУ). Схема этого устройства показана на рис. 2. Его основа – это фотоприемник, снятый с неисправной платы старенького зарубежного телевизора. К сожалению, ни тип фотоприемника, ни модель телевизора вспомнить не удалось, так как прошло уже более 15 лет. Думаю, что в этой конструкции можно применять и более современные фотоприемники. Схема устройства для проверки ПДУ достаточно проста и дополнительных объяснений не требует.

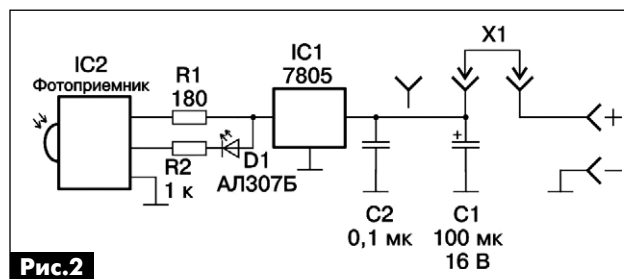


Рис.2

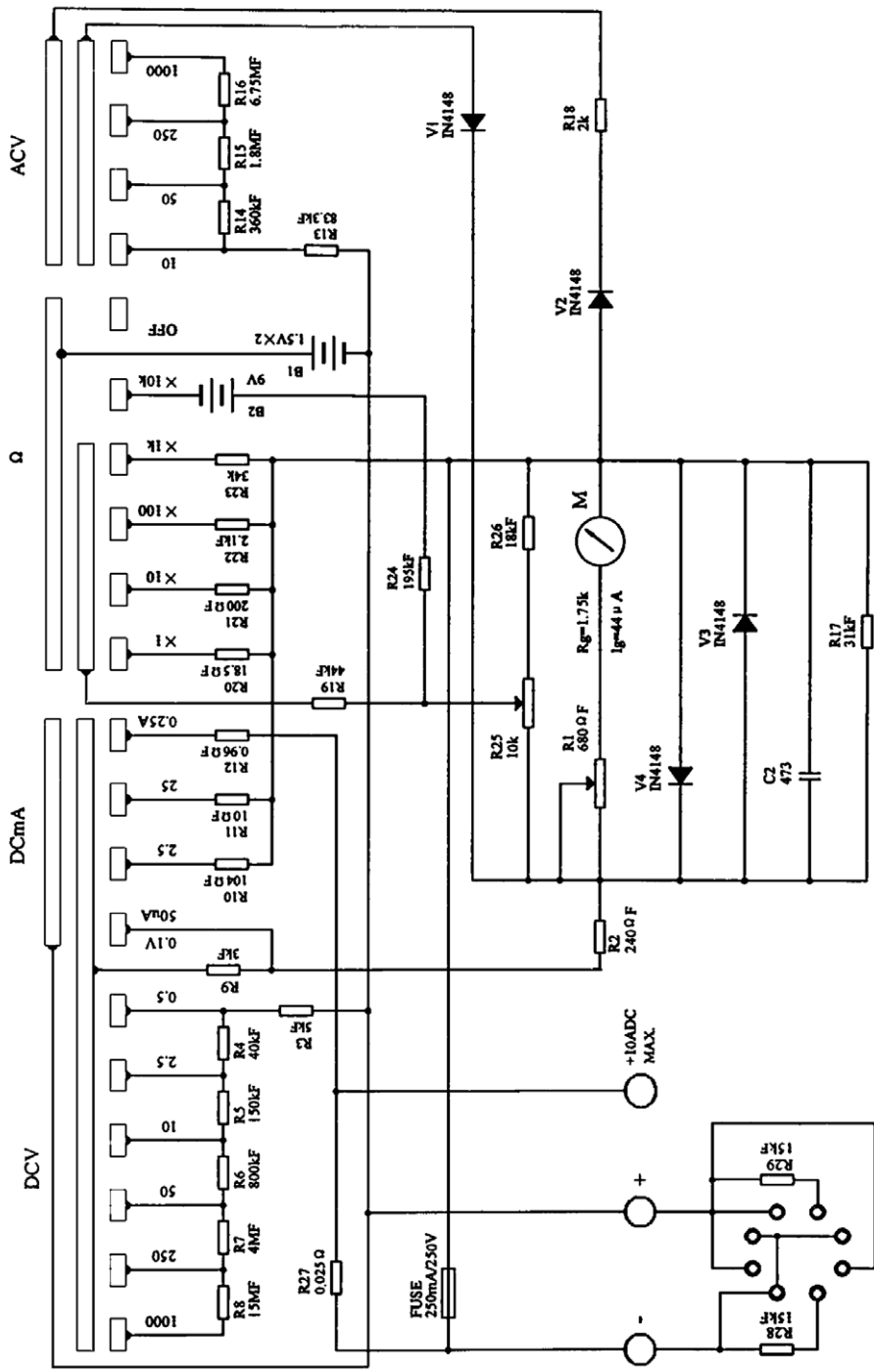
В качестве выключателя напряжения питания использован разъем и перемычка, снятые со старого сенсорного устройства УСУ-1-15. Причем разъем был укорочен до трех контактов. Он был закреплен с внутренней стороны верхней крышки прибора эпоксидным клеем. Предварительно в верхней крышке были просверлены три отверстия диаметром 1 мм для перемычки. Перемычку можно рассмотреть на фото 1 слева, чуть ниже верхнего гнезда.

Фотоприемник, светодиод, МС стабилизатора закреплены к верхней крышке в верхней ее части эпоксидным клеем (фото 2). Все остальные детали установлены навесным монтажом между выводами элементов, перечисленных выше. Для светодиода и окна фотоприемника в крышке были проделаны отверстия.

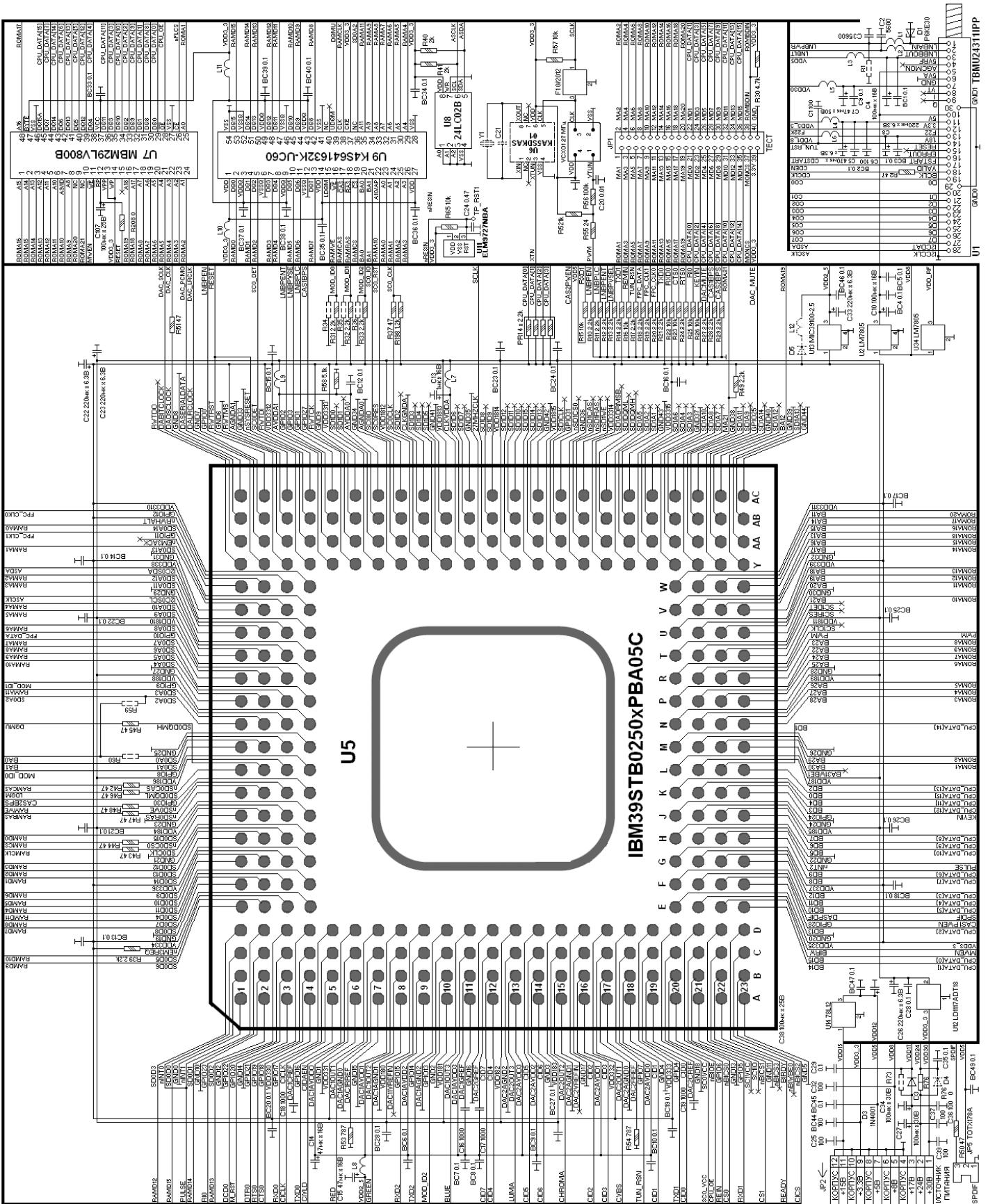
Хочу обратить внимание читателей, что питание этого устройства следует включать только на время проверки ПДУ, все остальное время перемычка X1 должна находиться в выключенном положении. В противном случае срок службы батарейки B2 заметно сокращается.

В заключение замечу, что подобное устройство несложно встроить в любой прибор, имеющий источник питания напряжением от 5 до 9 В, если в корпусе этого прибора имеется свободное место.

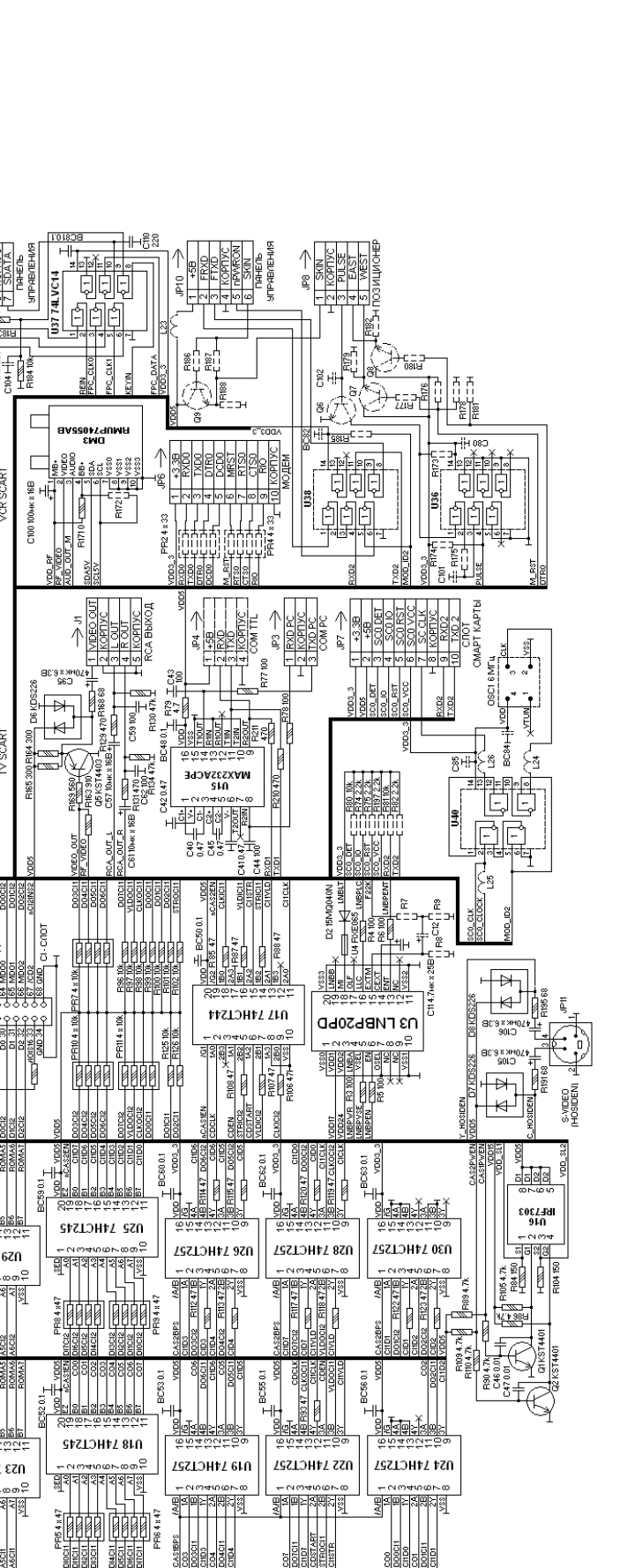
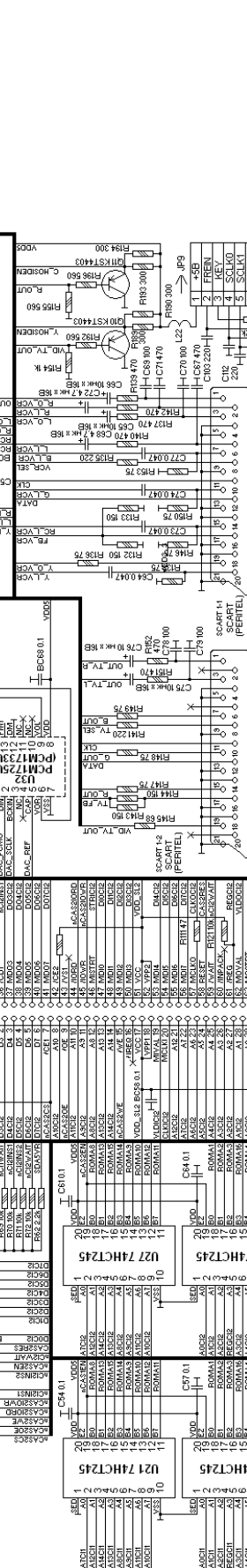
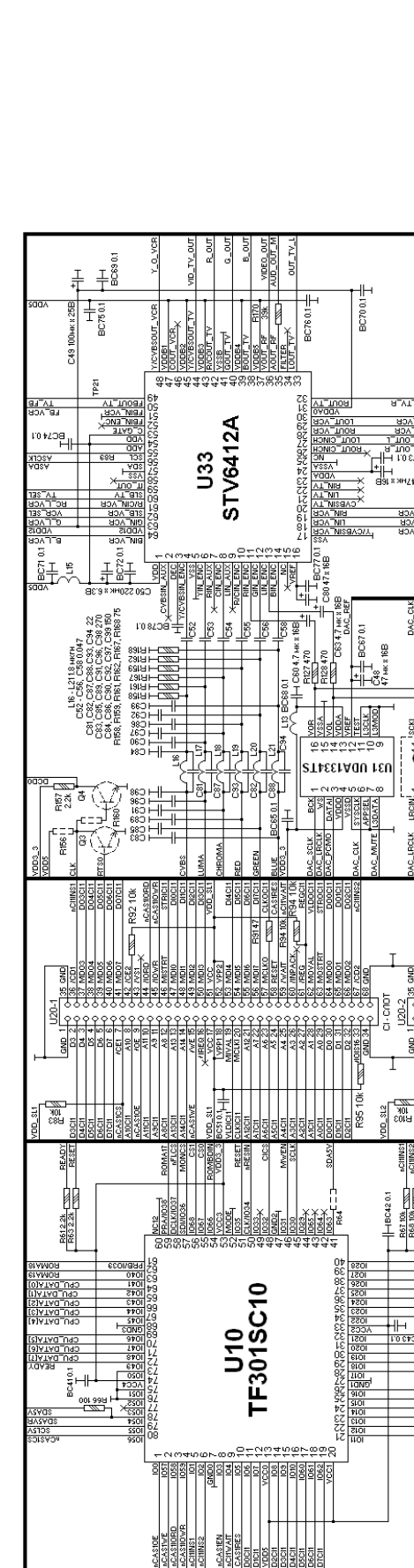
YX-360B PRINCIPLE DIAG



No	Designator	Value
38	FUSE	0.5A/250V
37	MNBT	I=44 μA, R=1750 Ω
36	B2	6F22 9Vx1
35	B1	R6 (UM,AA) 1.5Vx2
34	V4	1N4148
33	V3	1N4148
32	V2	1N4148
31	V1	1N4148
30	C2	0.047 μF / 63V
29	R29	15K
28	R28	15K
27	R27	0.025 Ω
26	R26	2.1M
25	R25	10K
24	R24	18K
23	R23	195K
22	R22	34K
21	R21	200 Ω
20	R20	18.5 Ω
19	R19	44K
18	R18	2K
17	R17	31K
16	R16	6.75M
15	R15	1.8M
14	R14	360K
13	R13	83.3K
12	R12	0.96 Ω
11	R11	10 Ω
10	R10	104 Ω
9	R9	3K
8	R8	15M
7	R7	4M
6	R6	800K
5	R5	150K
4	R4	40K
3	R3	5K
2	R2	240 Ω
1	R1	680 Ω



Принципиальная схема ресивера TOPFIELD TF5000CI. Основная плата



ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ

Наименование и тип	Электрические данные	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
1	2	3	4
R1	Резистор МЛТ-0,5 80 ± 120 ком	1	Подгоночный
R2	Резистор МЛТ-0,5 50 ± 70 ком	1	Подгоночный
R3	Резистор МЛТ-0,5 15 ± 25 ком	1	Подгоночный
R4	Сопропвление СП1 ОС-5-32А 28 Г 5 ком	1	
R5	Катушка 0,45 ± 0,014 ом	1	
R6	Катушка 4,05 ± 0,012 ом	1	
R7	Катушка 40,5 ± 0,12 ом	1	
R8	Катушка 405 ± 1,2 ом	1	
R9	Катушка 4050 ± 12 ом	1	
R10	Катушка 36,5 ± 0,13 ом	1	
R11	Сопропвление ЕЛП-0,1 283 ом	1	
R12	Сопропвление ВЛП-0,1 2,88 ком	1	
R13	Сопропвление ВЛП-0,1 318 ком	1	Суммарное сопротивление
R14	Резистор МЛТ-0,5 150 ком	2	330 ± 3 ком
R15	Катушка до 750 ом	1	Подгоночная
R16	Резистор МЛТ-0,5 12 ком	2	Суммарное сопротивление 23,0 ± 0,12 ком
R17	Резистор МЛТ-0,5 2 ком	1	Суммарное сопротивление 9 ± 0,025 ком
R18	Резистор МЛТ-0,5 43 ком	1	Суммарное сопротивление 70 ± 0,35 ом
R19	Резистор МЛТ-0,5 27 ком	1	Суммарное сопротивление 40 ± 2 ком
R20	Резистор МЛТ-0,5 1 ком	2	Суммарное сопротивление 2 ± 0,01 Мом
R21	Резистор МЛТ-0,5 1,3 Мом	1	Суммарное сопротивление 2,5 ± 0,012 Мом
R22	Резистор МЛТ-0,5 1,3 Мом	1	Суммарное сопротивление 2,5 ± 0,012 Мом
Д1, Д2, Д3, Д4	Диод Д9М	2	Суммарное сопротивление 5 ± 0,025 Мом
Б	Батарей КДС-Д-0,50	1	Допуск. ток на Д9А: Д9Д
ИА	930 ± 100 ом п = 675,5 ват. ПЭЛ 0,003	1	Ток полного отклонения 75 мкА

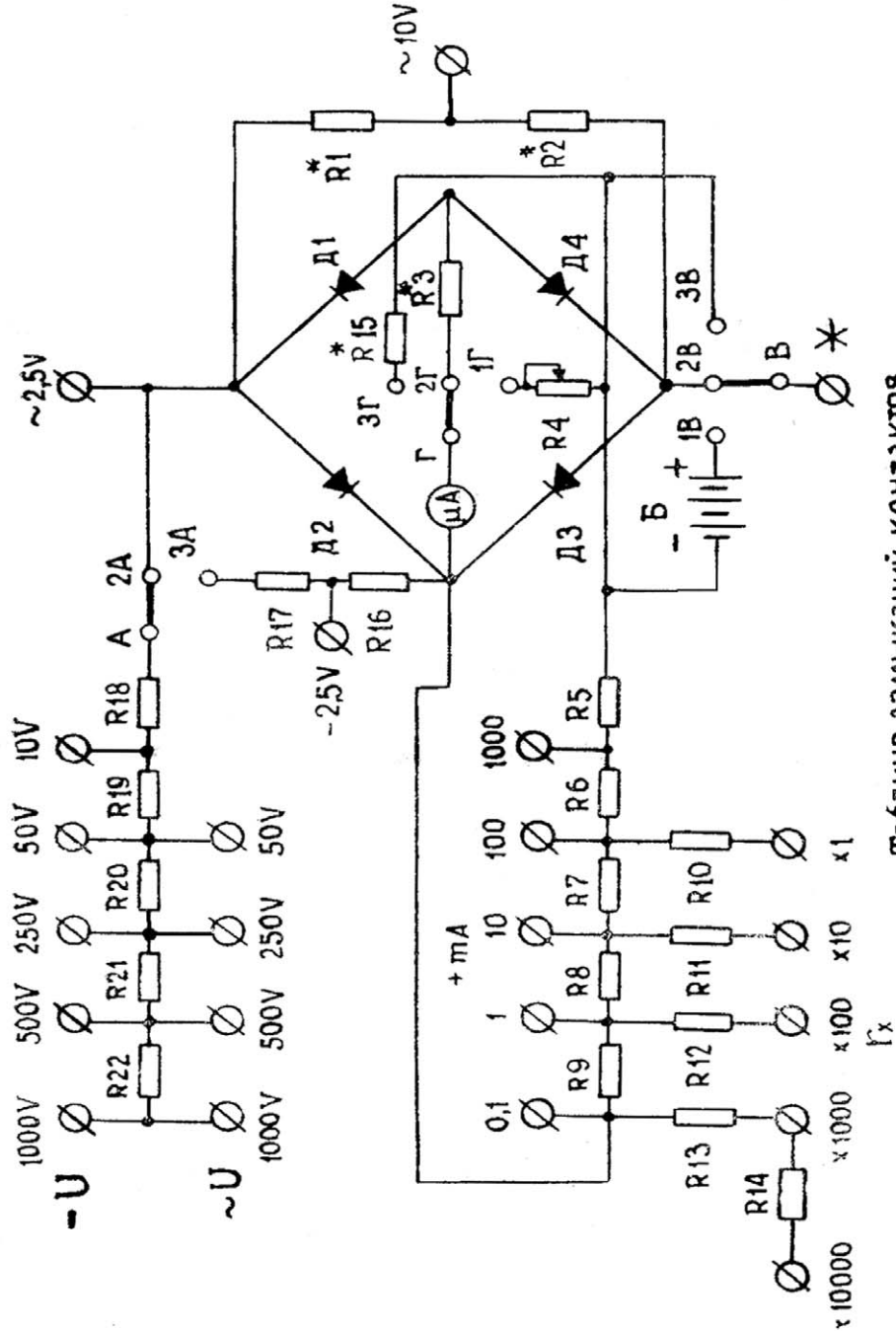


Таблица замыканий контактов переключателя рода работы

Род работы	Номера контактов
1А	1А 2А 3А 1В 2В 3В 1Г 2Г 3Г
~	
Γх	

Приставки к мультиметру для измерения емкости конденсаторов

А. Алексенцев, Р. Проць, г. Львов

Цифровые мультиметры 8300-й серии, благодаря невысокой цене, малым габаритам, широким возможностям и достаточно высокой точности измерений, завоевали заслуженную популярность у радиолюбителей и специалистов. В радиолюбительской практике часто возникает необходимость измерения емкости конденсаторов и индуктивности моточных изделий. Стоимость мультиметров, имеющих такие возможности, примерно в 5 раз превышает стоимость мультиметров 8300-й серии (например, DT-830C). По нашему мнению, лучшим вариантом с экономической точки зрения является изготовление и использование сравнительно простых приставок к дешевому мультиметру для измерения указанных величин. Поэтому нами были разработаны и испытаны две схемы таких приставок для измерения емкости конденсаторов.

Для измерения емкости с помощью рассмотренных в статье приставок необходимо, чтобы мультиметр, к которому они подключаются, был исправным или в нем сохранился в рабочем состоянии хотя бы один из двух диапазонов измерения постоянного тока «200 мВ» или «200 мкА».

В показанной на **рис. 1** схеме приставки диапазона измерений емкости составляют:

- «200 пФ»;
- «2 нФ»;
- «20 нФ»;



- «200 нФ»;
- «2 мкФ».

Она состоит из RC-генератора напряжения прямоугольной формы на ячейках DD1.1 и DD1.2 и буферного каскада на параллельно включенных элементах DD1.3 и DD1.4 микросхемы K561ЛЕ5. В этой схеме мы отказались от использования в генераторе микросхемы K561ЛА7 из-за ее склонности к паразитному самовозбуждению на ВЧ. Кроме того, оказалось полезным применение печатной платы с односторонним монтажом и сохранением с противоположной от печатных проводников стороны платы заземленной фольги.

Конденсаторы C1–C5 используются для грубой установки частоты RC-генератора при переключении

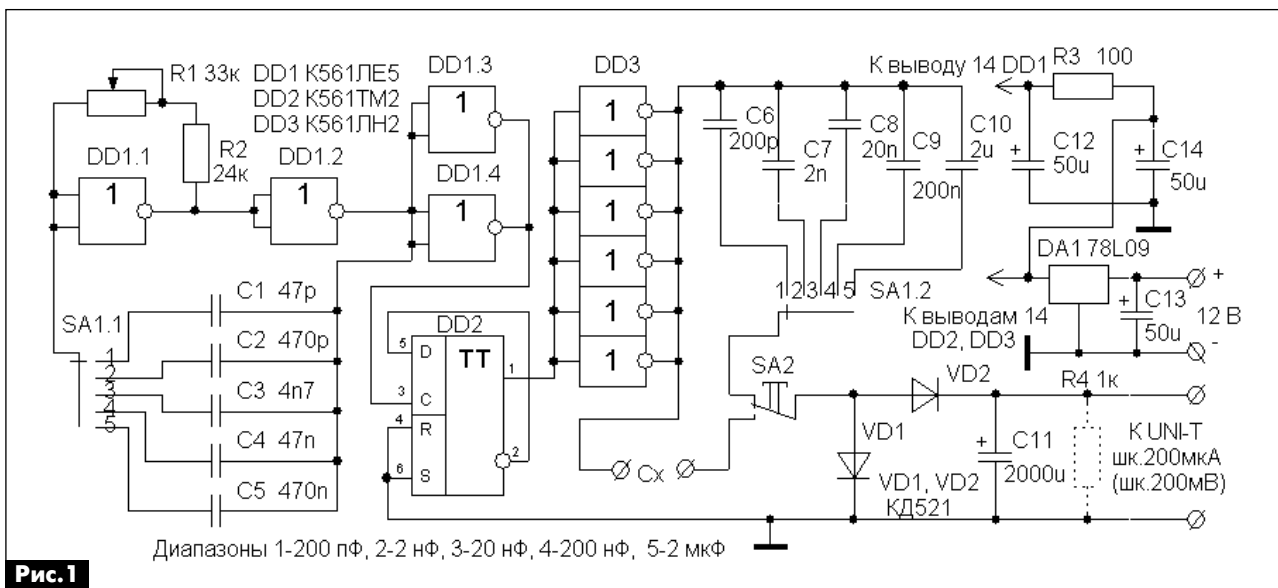


Рис. 1

чении диапазонов измерения, а для точной настройки предусмотрен потенциометр R1. Для получения напряжения в форме меандра использован триггер DD2, поэтому частота RC-генератора в 2 раза выше применяемой при измерении. Так как перед измерениями на каждом диапазоне производится калибровка шкалы с помощью потенциометра R1, то особые требования к термостабильности и точности конденсаторов C1–C5 не предъявляются. Для повышения точности измерений между выходом триггера и набором образцовых конденсаторов C6–C10 включен усилитель мощности DD3 из параллельно соединенных элементов микросхемы K561ЛН2. Значения емкостей образцовых конденсаторов C6–C10 должны с возможно большей точностью соответствовать указанным величинам на схеме, и их температурный коэффициент емкости должен быть как можно меньшим.

Выходное напряжение DD3 через один из образцовых конденсаторов, переключатель диапазонов измерения SA1.2 и контакт кнопки SA2 подается на детекторную секцию VD1, VD2. Продетектированное напряжение выделяется на резисторе R4 и измеряется мультиметром на пределе «200 мВ». Если мультиметр имеет рабочим только предел «200 мкА», то его также можно использовать для измерений. При этом придется удалить резистор R4. Конденсатор C11 служит для уменьшения флуктуации показаний при измерениях на шкале «2 мкФ». Уровень флуктуаций не изменится при переходе от измерения напряжения к измерению тока, так как внутреннее сопротивление мультиметра на шкале «200 мкА» также равно 1 кОм.

Поскольку результат измерения зависит от напряжения питания, то в схеме использован интегральный стабилизатор напряжения DA1 78L09. Потребляемый от источника питания 12,6 В ток не превышает 4 мА.

Вторая схема, показанная на **рис. 2**, отличается

от первой использованием усилителя мощности на транзисторах КТ814 и КТ815. Особенностью этих транзисторов является очень малое значение напряжения насыщения между коллектором и эмиттером (меньше 0,1 В) в ключевом режиме работы. Поэтому размах напряжения на коллекторах транзисторов от пика до пика практически составляет 9 В. Форма напряжения, подаваемого на образцовые резисторы C8–C11, отличается от меандра и имеет коэффициент заполнения около 0,7. Такая форма напряжения не приводит к заметному влиянию на точность измерений. Исключение диапазона измерения «200 пФ» обусловлено несколько худшими частотными свойствами транзисторов по сравнению со схемой K561ЛН2, несмотря на применение ускоряющих конденсаторов C5 и C6. Эту схему (**рис. 1**) так же, как и первую, желательно питать стабильным напряжением от стабилизатора 9 В (см. DA2 **рис. 1**).

Порядок измерения емкости конденсаторов

Порядок измерения емкости одинаков для обеих приставок. После подключения к приставке мультиметра, а к зажимам «Сх» контролируемого конденсатора выбирают необходимый диапазон измерений. Если ожидаемая емкость неизвестна даже приблизительно, то устанавливают шкалу «2 мкФ» и включают напряжение питания. Потенциометром R1 приставку калибруют: устанавливают значение «200» на экране дисплея мультиметра. После этого нажимают кнопку SA2. Переключателем диапазонов выбирают приемлемое (приближенное) значение величины емкости на индикаторе мультиметра. Для точного отсчета величины емкости отпускают кнопку SA2 и повторяют калибровку приставки уже на выбранном диапазоне измерений, а затем повторно нажимают SA2, и на дисплее появляется точное значение емкости проверяемого конденсатора.

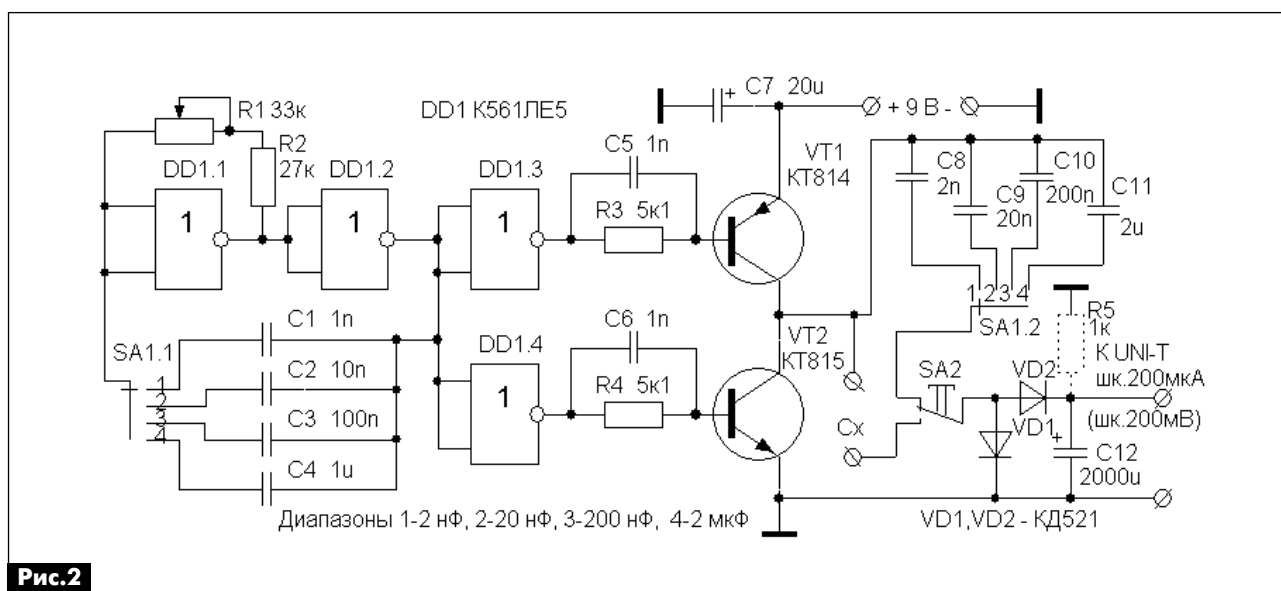


Рис. 2

Аппарат контактной сварки

Андрей Сахненко, г. Одесса

В радиолюбительской практике, да и просто в быту, иногда необходимо производить сварочные работы. Давно хотел изготовить недорогой, простой и малогабаритный сварочный аппарат для контактной сварки, но долго не мог найти подходящий и не очень дорогой трансформатор. Выручила, как всегда, случайность. В мои руки попал трансформатор фирмы SAMSUNG от микроволновой печи, выкинутый на свалку, но буквально перехваченный мной в полете и аккуратно доставленный домой для диагностики. Он и послужил основой для создания аппарата. Наконец и в моем арсенале появилась контактная сварка. Предлагаемая конструкция аппарата контактной сварки не рассчитана на длительную работу без перерыва, что не всегда возможно на производстве, но для домашней мастерской, где нет производственного потока, этот сварочный аппарат оптимален, как по габаритам, так и по цене и удобству использования.

Предварительные исследования

Внешний осмотр трансформатора от микроволновки показал, что его вторичная высоковольтная обмотка сгорела, а первичная обмотка выполнена алюминиевым проводом. Первое желание было возобновить прерванный полет трансформатора к мусорной куче, но что-то подсказывало, а ведь он как-то работал?

Порадовало, что трансформатор секционный. Окно вторичной обмотки имеет достаточно большую площадь: 14x25 мм. Это позволяет производить дальнейшие манипуляции с трансформатором без разборки. Сначала я аккуратно избавился от вторичных обмоток и намотал 4 витка монтажного провода. Подключил первичную обмотку в сеть и получил такие результаты:

- напряжение сети 234 В;
- напряжение на вторичной обмотке 3,6 В (0,94 В/виток);
- ток «холостого хода» первичной обмотки 2,4 А, – это чуть более 0,5 кВт.

Делаем сварочный трансформатор

Как было определено выше, напряжение «холостого хода» вторичной обмотки 3,6 В, что, по опыту, вполне достаточно для производства мелких сварочных работ. Размеры окна трансформатора позволяют намотать четыре витка в два мягких провода диаметром 6 мм.

Поэтому снимаем намотанные ранее 4 витка монтажного провода и для улучшения изоляции вторичной обмотки относительно керн сердечника наклеиваем на керн (с внешней стороны) пла-



стинки стеклотекстолита, прижав их струбциной (фото 1). Затем внутреннюю часть окна изолируем оставшимися прокладками от снятой заводской вторичной обмотки. Поверх наматываем малярный скотч и укладываем 4 витка мягкой шины из двух изолированных многожильных проводов диаметром 6 мм. Общая площадь сечения проводников мягкой шины получится 32 мм². Выводы вторичной обмотки (все четыре) запрессованы в медную трубку подходящего диаметра. После опрессовки сечение трубки получилось квадратным (фото 2), что оказалось удобным для крепления выводов к выходным клеммам устройства.

Продолжаем испытания. Для этого надеваем на вывод вторичной обмотки (сразу на оба провода шины) токовые клещи, а последовательно с первичной обмоткой включаем амперметр на 50 А. Закорачиваем выводы вторичной обмотки. Включаем сеть и измеряем ток короткого замыкания, а также ток первичной обмотки и напряжение на ней. Результаты измерений (фото 3):

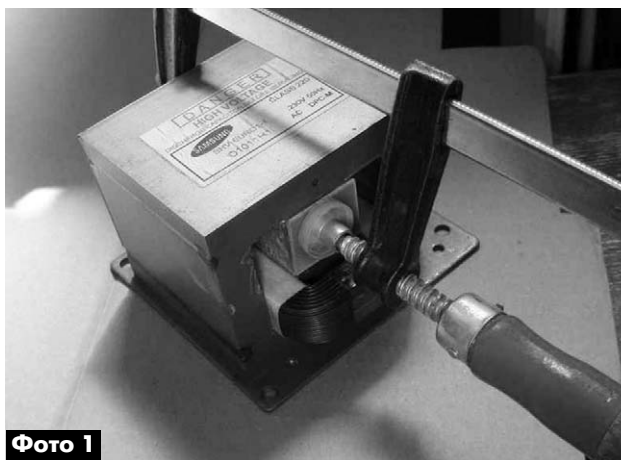


Фото 1

- ток вторичной обмотки 902 А;
- ток первичной обмотки 26 А;
- напряжение на клеммах первичной обмотки 215 В (в сети 235 В, 20 В потеря на линии). То есть трансформатор в режиме КЗ потребляет где-то 5,6 кВт мощности плюс потери на проводах сети: $20 \text{ В} \times 26 \text{ А} = 520 \text{ Вт}$.

Трансформатор за 2 секунды работы в режиме короткого замыкания при измерении нагрелся с 30°C до 75°C . Значит, в режиме сварки длительность сварочного импульса должна быть меньше. Кроме того, в трансформатор должна быть встроена защита от перегрева.

Для этого между обмотками устанавливаем биметаллический датчик температуры ВН-В-В2Д с нормально замкнутыми контактами. Это сделать несложно, так как размеры термодатчика (термопредохранителя) ВН-В-В2Д небольшие $15 \times 7,3 \times 3,9 \text{ мм}$. Его можно разглядеть под нижним витком вторичной обмотки на **фото 2**. Датчик размыкается при температуре 80°C , а замыкается вновь при уменьшении температуры до 56°C .

Некоторые особенности схемы и программного обеспечения (ПО)

Для жесткой фиксации времени сварки в аппарате установлен таймер на микроконтроллере, схема и программное обеспечение которого имеют следующие особенности:

- для установки времени (уставки) используют две кнопки;
- для просмотра уставки таймер имеет двухразрядный семисегментный светодиодный индикатор;
- программно осуществляется ускоренная прокрутка значений уставки при удержании кнопки;
- имеется защита от повторного включения аппарата при удержании педали;
- при отключении питания осуществляется сохранение уставки в памяти МК;
- при перегреве для защиты обмоток трансформатора происходит автоматическое отключение аппарата;
- работоспособность сварочного аппарата сохраняется при понижении напряжения сети до 100 В.



Фото 2

Схема и работа

Принципиальная схема сварочного аппарата показана на **рис. 1**.

Включение сварочного трансформатора TV2 осуществляется симистором VD2 типа ВТА41-600В, который управляется микроконтроллером MCU1 PIC16F628A через тиристорную оптопару U2 типа МОС3063. Одна из функций U2 – гальваническая развязка сети и цепей микроконтроллера (МК). Цепочка R11C5 – демпферная (снаббер). Она гасит большую ЭДС на симисторе, которая возникает в первичной обмотке сварочного трансформатора при запираии симистора.

На МК MCU1 PIC16F628A собран таймер, с помощью которого можно задать время включения сварочного трансформатора от 0,02 до 1,98 с. Точнее, от 1 до 99 периодов сетевого напряжения.

После включения устройства в сеть на выводе 17 MCU1 уровень будет лог. «0». Фототиристор оптопары U2 и симистор VD2 заперты. При нажатии на педаль на выводе 4 появляется уровень лог. «0». МК воспринимает эту команду как сигнал включения, и на выводе 17 MCU1 уровень лог. «0» сменится на лог. «1». Как результат симистор включит сварочный трансформатор.

Синхронизация с сетью по полному периоду (20 мс) осуществляется программно за счет подачи на вывод 18 MCU1 полупериодов (100 Гц) напряжения сети после выпрямителя БП через делитель R13R14 и ограничивающий резистор R4. Для того чтобы в БП не искажалась форма полупериодов используемых таймером, накопительный конденсатор выпрямителя C2 подключен на выход выпрямителя через разделительный диод VD3. Вывод 18 MCU1 сконфигурирован (запрограммирован) как инвертирующий вход компаратора МК. На неинвертирующий вход этого компаратора (вывод 1) подано опорное напряжение 1,75 В, которое формируется на светодиоде индикатора включения VD6, как на стабилиторе. Компаратор формирует из входных полупериодов импульсы прямоугольной формы, а также обеспечивает помехозащищенность схемы и используется как пороговое устройство в программно организованной защите сварочного аппарата от

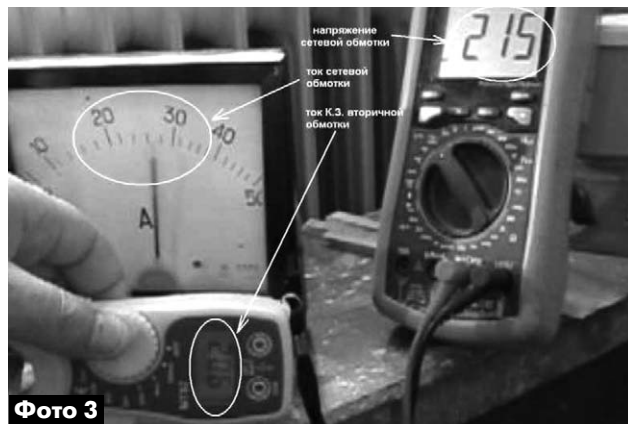


Фото 3

работы при сильно пониженном напряжении сети (менее 100 В).

Микроконтроллер подсчитывает количество периодов напряжения сети и сравнивает результат с ранее заданной уставкой. Когда результат подсчета периодов станет равным значению уставки, на выходе таймера (выводе 17 MCU1) уровень лог. «1» сменится уровнем лог. «0», и симистор выключится, разорвав цепь подачи напряжения сети на сварочный трансформатор.

Для выбора значения уставки используются кнопки SA1 («минус») и SA2 («плюс»). Причем при однократном коротком нажатии одной из этих кнопок происходит изменение уставки на единицу, а при удержании соответствующей кнопки происходит ускоренная прокрутка значений уставки в сторону увеличения или уменьшения. Для индикации значений уставки в схему введен двухразрядный светодиодный семисегментный индикатор красного цвета свечения HL1 типа GND-5621AD-11 с общими катодами.

В устройстве применена, так называемая, по-сегментная динамическая индикация. Именно поэтому к сегментам индикатора не подключены 7-8 токоограничивающих резистора, как в привычной поразрядной динамической индикации, а только два к общим катодам разрядов индикатора (R10, R12).

Назначение выводов МК «обслуживающих» индикатор следующее:

- RA3 (вывод 2) – общий катод младшего разряда;
- RA4 (вывод 3) – общий катод старшего разряда;
- RB7 (вывод 13) – сегмент (аноды) g;
- RB6 (вывод 12) – сегмент (аноды) d;
- RB5 (вывод 11) – сегмент (аноды) c;

- RB4 (вывод 10) – сегмент (аноды) e;
- RB3 (вывод 9) – сегмент (аноды) b;
- RB2 (вывод 8) – сегмент (аноды) a;
- RB1 (вывод 1) – сегмент (аноды) f.

Назначение остальных выводов МК, не рассмотренных ранее:

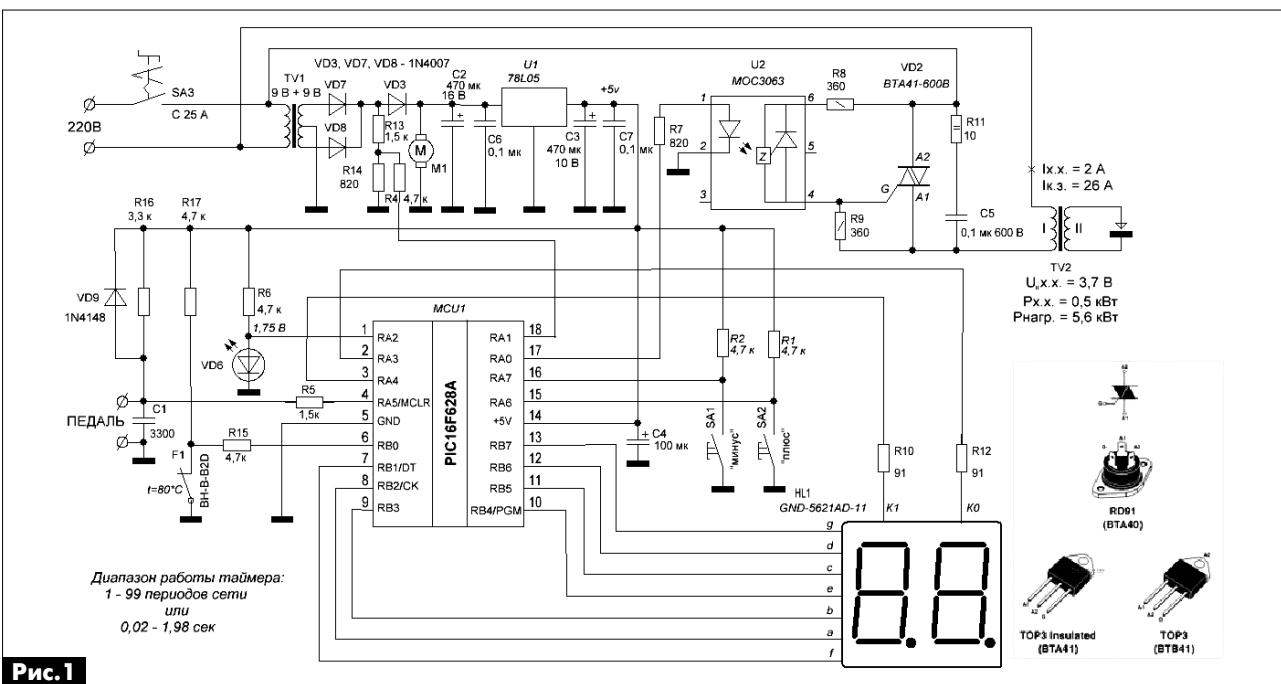
- RA5/MCLR (вывод 4) – вход сигнала сброса при включении и команды включения сварочного трансформатора от педали;
- RA0 (вывод 6) – вход сигнала от термopредохранителя (лог. «1» на этом выводе будет при перегреве, когда сварочный трансформатор перегрелся и термopредохранитель разомкнулся).
- вывод 14 – вход напряжения питания +5 В;
- вывод 5 – общий (корпус, «земля»).

Для включения, а также ручного и аварийного выключения сварочного аппарата используется автоматический выключатель SA3 на 25 А, а для охлаждения сварочного трансформатора – 12-вольтовый вентилятор M1 диаметром 80 мм от компьютера.

Конструкция и детали

Сварочный аппарат собран в корпусе Z-2A (см. заглавное фото). Клеммы для подключения сварочных проводов самодельные. Их основа – барашек и болт M8x35, которые крепятся к медным пластинам из листовой меди толщиной 2 мм на верхней крышке корпуса спереди (см. заглавное фото). Каждая клемма имеет две такие пластины. Одна из них крепится сверху, а другая – снизу верхней крышки корпуса. Для увеличения надежности крепления медные пластины спаяны вместе. Прижатие (электрический контакт) выводов вторичной обмотки к медным пластинам выполнено с помощью скоб (фото 4).

В блоке питания таймера использован трансформатор PE3018-08 торговой марки YOZEA



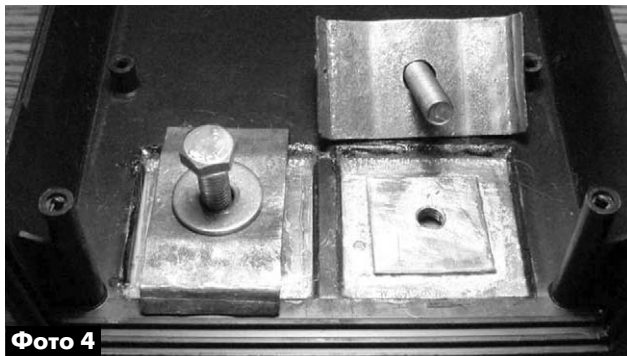


Фото 4

мощностью 3 ВА, на полуобмотках вторичной обмотки которого будут напряжения 2x9 В при подаче на первичную обмотку напряжения сети 220 В.

В качестве педали автор использует большую по размерам кнопку для дверного звонка.

Основные узлы аппарата размещены на печатной плате из одностороннего стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм размерами 75x110 мм. Кнопки, индикатор и SMD-компоненты размещены на стороне печатных проводников, а остальные детали – с обратной стороны платы. Чертеж печатной платы показан на **рис.2**, а расположение деталей – на **рис.3, 4** и **фото 5, 6**.

Файл прошивки МК, файл чертежей печатной платы, передней и задней стенок корпуса в формате Sprint Layout 5.0 можно скачать с сайта нашего издательства [1].

На **фото 7** показан образец произведенных аппаратом сварочных работ.

Эта конструкция сварочного аппарата обсуждается на форуме [2] в разделе «Бытовые приборы».

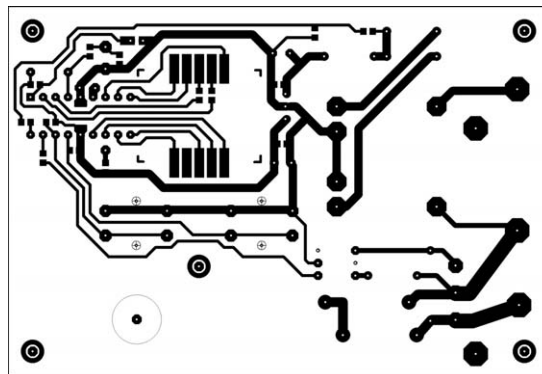


Рис.2

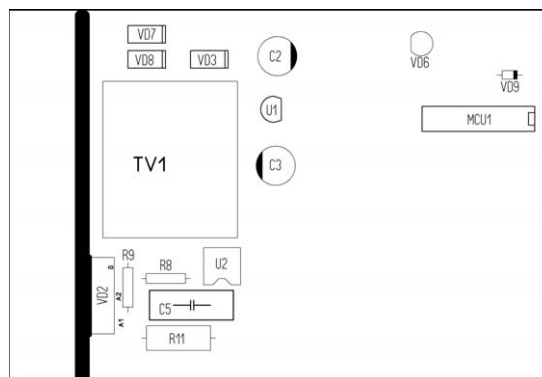


Рис.3

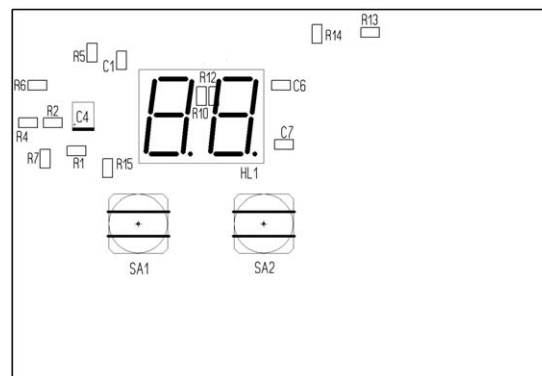


Рис.4

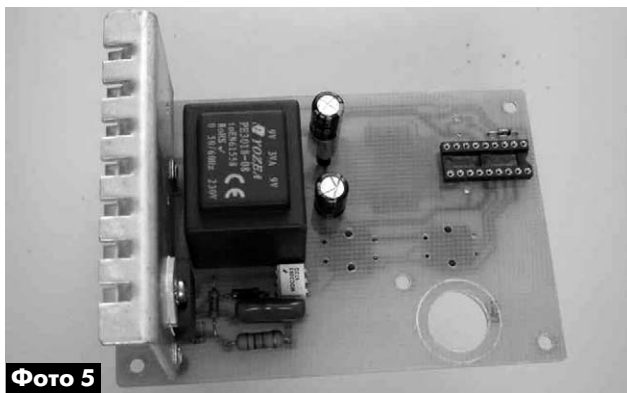


Фото 5

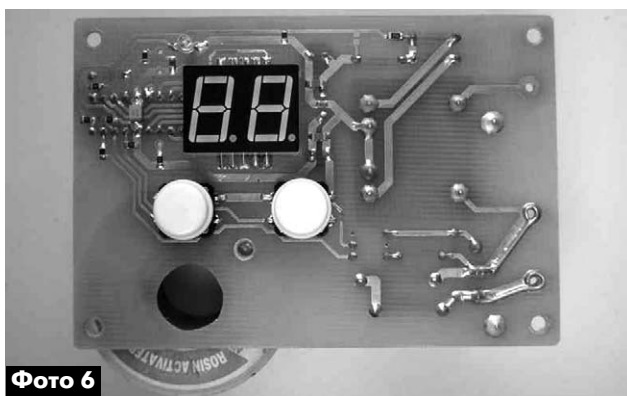


Фото 6



Фото 7

Ссылки

1. <http://www.ra-publish.com.ua> – сайт издательства «Радиоаматор».
2. <http://forum.chipmk.ru/> – форум ChipMK.

Простой озонатор из ОС старого телевизора

Алексей Усков, г. Владивосток

Как известно, озон убивает микроорганизмы, грибки и плесень. Прибор, описание конструкции которого рассмотрено в этой статье, производит небольшой объем озона из кислорода, содержащегося в воздухе, но его вполне достаточно для обеззараживания небольшого помещения, например погреба.

Основа конструкции – преобразователь напряжения, на выходе которого возникают импульсы с разностью потенциалов около 10000 В. Они выпрямляются и подаются на открытый разрядник. В результате чего и образуется озон. Принципиальная схема озонатора показана на **рис. 1**.

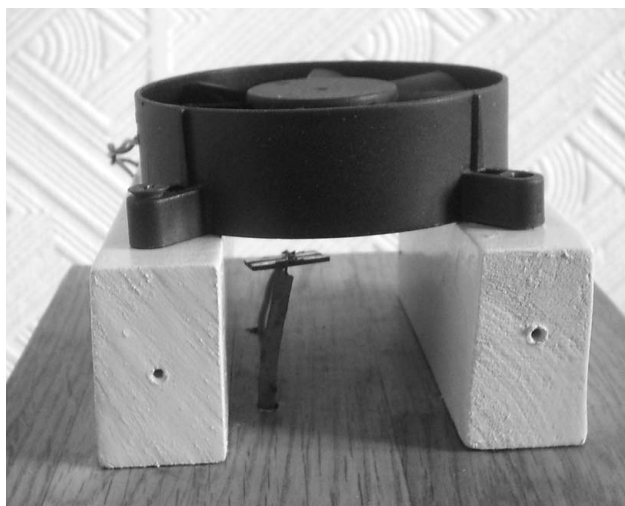
Работа схемы

Конденсатор С1 заряжается во время положительного полупериода сетевого напряжения через резистор R1, диод VD1 и первичную обмотку трансформатора Т1. Тиристор VS1 при этом закрыт, так как отсутствует ток через его управляющий электрод. В отрицательный полупериод диод VD1 закрывается. В цепи управляющего электрода появляется ток (через R20), и тиристор открывается. Ранее заряженный конденсатор С1 («+» слева, «-» справа) разряжается через тиристор VS1, диод VD2 и первичную обмотку трансформатора Т1. В его вторичной обмотке возникает импульс высокого напряжения. Частота следования импульсов в трансформаторе совпадает с частотой сети. Далее импульсы высокого напряжения поступают на умножитель напряжения, который собран на диодах VD3–VD6 и конденсаторах С3–С5.

Высокое постоянное напряжение отрицательной полярности с выхода выпрямителя через ограничительный резистор поступает на разрядник.

Конструкция и детали

Трансформатор самодельный. Я использовал ферритовые сердечники от отклоняющей системы



старого телевизора. Половинки магнитопровода («горшки») необходимо склеить суперклеем, плотно их прижав друг к другу без зазора, а затем обмотать слоем хорошего изолирующего материала, например фторопластовой ленты. Поверх следует намотать первичную обмотку – 30 витков проводом ПЭВ-1 0,5-1, равномерно распределяя витки по всему сердечнику. Вторичная обмотка – 1500–2000 витков провода ПЭЛШО 0,1. Намотка виток к витку, каждый слой нужно обязательно покрыть несколькими слоями фторопластовой ленты. Необходимо строго следить, чтобы витки верхних слоев не западали на нижние. В противном случае возможен пробой. Обмотку трансформатора следует обмотать фторопластовой лентой и покрыть расплавленным парафином или компаундом. Внешний вид трансформатора показан на **фото 1**.

В озонаторе в качестве повышающего трансформатора можно также использовать катушку зажигания от мотоцикла или автомобиля.

О величине высокого напряжения на выходе озонатора можно судить по длине пробойной искры в миллиметрах. Для этого надо отключить разрядник и осторожно, с соблюдением мер безопас-

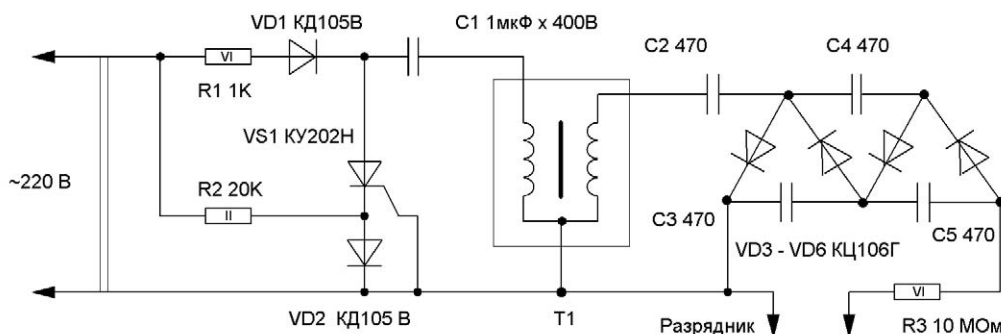


Рис. 1

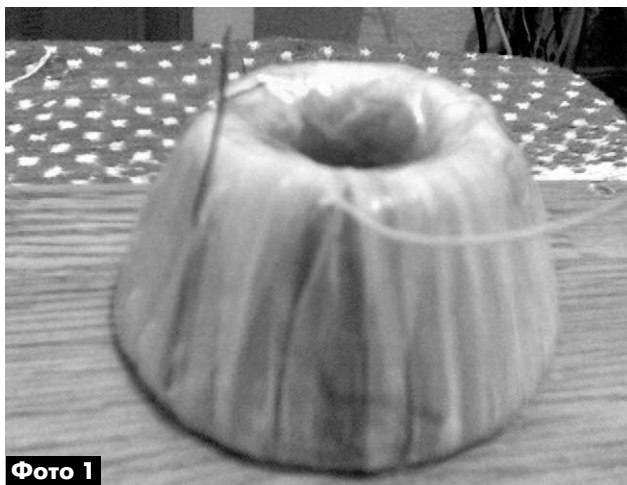


Фото 1

ности, плавно приблизить высоковольтный провод к общему проводу. Затем засечь длину искры в момент начала пробоя. Каждый миллиметр ее длины – это 1 кВ.

В качестве разрядника применен небольшой кусочек одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2...3 мм. Нужно лишь срезать с него кусочек фольги шириной 5...10 мм для обеспечения коронного разряда. Диоды VD1 и VD2 типа КД105 или любые другие на ток не менее 300 мА и обратное напряжение не ниже 400 В. Высоковольтные диоды VD3–VD6



Фото 2

типа КЦ106Г или другие с обратным напряжением не ниже 8 кВ.

Все устройство необходимо поместить в подходящий диэлектрический корпус с толстыми стенками (фото 2). Устройство желательно снабдить вентилятором, который необходим для быстрого и эффективного распространения озона по всему помещению. В качестве такового можно использовать вентилятор из блока питания компьютера. Его следует разместить в корпусе озонатора. Запитать вентилятор можно от зарядного устройства мобильного телефона.

Реверсивный пятиразрядный счетчик на микроконтроллере

Сергей Шишкин, г. Саров, Нижегородской обл.

В статье представлен реверсивный пятиразрядный счетчик с цифровой индикацией на базе микроконтроллера AT89C4051. Автор достаточно подробно поясняет схемотехнику, алгоритм работы и программное обеспечение счетчика.

Как правило, подобные счетчики применяются для подсчета количества продукции на транспорте, суммарного количества изделий, отсчета партий и сортировки продукции, длины наматываемого кабеля (расхода ленты в магнитофоне) и т.д. Для радиолюбителей эта конструкция будет интересна как счетчик витков для намоточного станка.

Устройство представляет собой реверсивный счетчик с цифровым светодиодным индикатором, который позволяет осуществлять прямой, обратный или реверсивный счет поступающих на него импульсов. Микроконтроллер (МК) устройства поддерживает работу таких периферийных устройств, как динамическая индикация, клавиатура, световая и звуковая сигнализация.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1.

Оно питается напряжением + 5 В. Ток потребления не более 100 мА.

Устройство разработано на базе МК DD2 типа AT89C4051-24PI фирмы ATMEL [1], рабочая частота которого задается генератором с внешним резонатором ZQ1 на 10 МГц.

Алгоритм работы и некоторые особенности схемы устройства

При инициализации и перед началом счета (приходом каждого счетного импульса) на выводах 9 и 11 МК DD2 устанавливаются уровни лог. «1».

Увеличение результата счета на единицу (инкремент) происходит в момент перехода входного сигнала с уровня лог. «1» на уровень лог. «0» на выводе 9 DD2. При этом на выводе 11 DD2 присутствует сигнал уровня лог. «1». Соответственно, уменьшение результата счета на единицу (декремент) происходит в момент перехода входного

сигнала с уровня лог. «1» на лог. «0» на выводе 11 DD2. При этом на выводе 9 лог. «1».

Любые другие комбинации уровней и их перепадов состояние счетчика не изменяют.

Устройство имеет организованную программно схему сравнения (цифровой дискриминатор), которая вырабатывает управляющий сигнал, когда содержимое счетчика достигнет определенной величины, заранее заданной уставки. Поэтому алгоритм работы счетчика предусматривает задание уставки №1 и управление внешним исполнительным устройством №1 (сигнал «Выход 1» на контакте 1 соединителя X1 или вывод 7 МК DD2).

При инициализации на выводе 7 микроконтроллера DD2 устанавливается сигнал уровня лог. «1». Если текущее значение счетчика становится равно заданному значению уставки, то включаются световая и звуковая сигнализация (светодиод HL4 и пьезоэлектрический излучатель BA1), а на выводе 3 DD2 устанавливается уровень лог. «0».

В интерфейс управления счетчика входит клавиатура (кнопки S1–S5), индикаторы HL1–HL4 и блок индикации из пяти цифровых семисегментных индикаторов HG1–HG5 с общими анодами. HG1 – старший разряд счетчика, а HG5 – младший разряд счетчика.

VT1–VT5 – ключи переключения разрядов схемы динамической индикации. Они управляются сигналами с порта P1 микроконтроллера DD2 через регистр DD1. Через этот регистр МК DD2 управляет также исполнительными устройствами: звуковой сигнализацией (пьезоэлектрический излучатель BA1) и световой сигнализацией (индикатор HL4).

В устройстве три режима работы: «счет», «установка счетчика» и «уставка №1». В режиме «счет» осуществляется прямой и обратный счет импульсов, поступающих на выходы 9, 11 микроконтроллера DD2. Текущее значение индицируется на дисплее устройства и сравнивается с заданной уставкой №1. В режиме «уставка №1» устанавливаются значения уставки счетчика. В режиме «установка счетчика» может быть установлено любое необходимое значение счетчика. В режимах «установка счетчика» и «уставка №1» запрещается прямой и обратный счет счетчика, независимо от комбинации уровней на входе счетчика и их перепадов.

Управление устройством осуществляется с помощью клавиатуры, кнопки которой имеют следующее назначение:

• S1 (P) – выбор режима работы устройства в замкнутом цикле («счет», «установка счетчика», «уставка №1»), после пода-

чи питания устройство сразу переходит в режим «счет», каждое нажатие данной кнопки переводит устройство в следующий режим;

• S2 (▲) – при установке значений в режимах «установка счетчика», «уставка №1» каждое нажатие данной кнопки увеличивает на единицу выбранный разряд в вышеуказанных режимах;

• S3 (▼) – при установке значений в режимах «установка счетчика», «уставка №1» каждое нажатие этой кнопки уменьшает на единицу выбранный разряд;

• S4 (B) – выбор разряда, при установке теку-

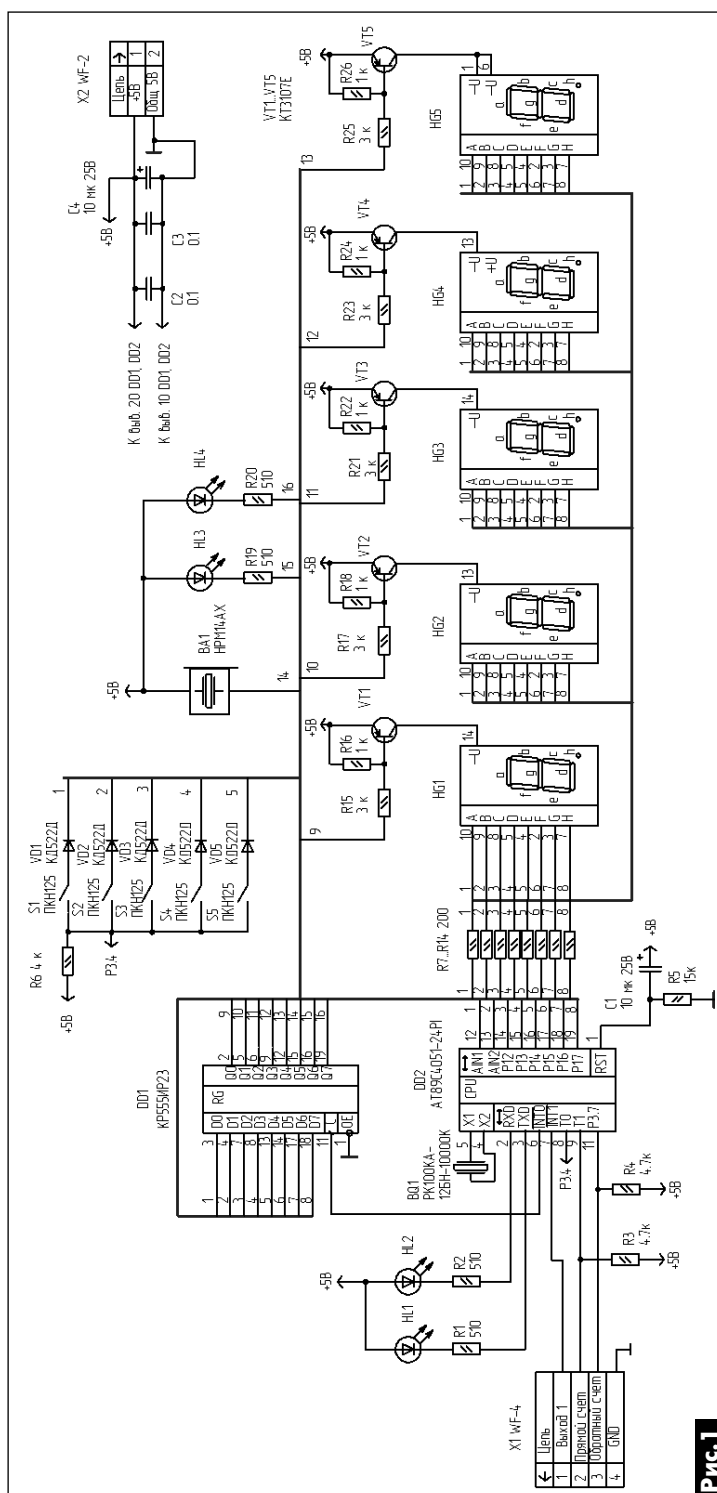


Рис. 1

щих значений в режимах «**установка счетчика**», «**уставка №1**». В выбранном разряде (индикаторы HG1–HG5) включается точка h. При первом нажатии кнопки точка h включается у первого разряда (индикатора HG5), при втором – у второго разряда (индикатор HG4) и т.д.

- S5 (C) – сброс, обнуление счетчика, независимо от его текущего состояния. Данная опция применима для всех режимов работы устройства. Кроме того, эта кнопка принудительно выключает световую и звуковую сигнализацию и отключает внешнее исполнительное устройство (на выводе 7 DD2 устанавливается в лог. «1»).

Для функционирования клавиатуры задействованы пять выводов управления сегментами индикатора и дополнительный вывод 8 (P3.4) МК DD2.

Светодиод HL1 – индикатор режима «**счет**»;

Светодиод HL2 – индикатор режима «**установка счетчика**»;

Светодиод HL3 – индикатор режима «**уставка №1**»;

Светодиод HL4 – индикатор световой сигнализации.

Работа схемы

Сразу после подачи напряжения питания на выводе 1 МК DD2 цепью R5C1 формируется сигнал системного аппаратного сброса МК. При этом во все разряды портов МК DD2 записываются лог. «1». Устройство сразу переходит в режим «счет» (горит индикатор HL1).

В режиме «счет» при совпадении текущего значения счетчика с заданной уставкой №1 на 10 с включаются прерывистая звуковая ВА1 и световая HL4 сигнализации с интервалами включения и выключения 1 с, а на выводе 7 DD2 («выход 1») устанавливается лог. «0». Если же текущее значение счетчика равно или больше заданной уставки №1, на «выходе 1» будет уровень лог. «0».

Программное обеспечение микроконтроллера было разработано в среде AVR Studio. В памяти данных микроконтроллера с адреса 30H по 39H организован буфер для динамической индикации. Адресное пространство буфера разбито на две функциональные группы:

- 30H–34H – адреса, где хранится текущее значение счетчика. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме «**счет**», «**установка счетчика**».

- 35H–39H – адреса, где хранится значение уставки №1. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме «**уставка №1**».

Каждый байт из функциональной группы в цикле, в подпрограмме обработки прерывания таймера TF0, после перекодировки выводится в порт P1 микроконтроллера DD2. В подпрограмме обработки прерывания вначале происходит опрос входов P3.5 и P3.7. Если на входе P3.5 присутствует уровень лог. «0», устанавливается флаг INKR, который разрешает инкрементировать текущее значение счетчика.

Если на входе P3.7 присутствует уровень лог. «0», устанавливается флаг DEKR, который разрешает декрементировать текущее значение счетчика.

После опроса входов P3.5 и P3.7 начинается опрос клавиатуры. Нажатием кнопки S1 сдвигается влево единица в регистре R2 микроконтроллера DD2, тем самым задается один из вышеуказанных трех режимов работ. При инициализации в регистр R2 записывается число 00000001. При нажатии кнопки S2 устанавливается бит KNOPB, разрешающий увеличение задаваемого значения, индицируемого на индикаторах HG1–HG5 счетчика. При нажатии кнопки S3 устанавливается бит KNOPM, разрешающий уменьшение задаваемого значения. Нажатием кнопки S4 сдвигается влево единица в регистре R3 микроконтроллера DD2, тем самым выбирается разряд для изменения задаваемого значения. При инициализации в регистр R3 записывается число 00000001. При нажатии кнопки S5 в адреса с 30H по 34H записываются нули, т.е. счетчик обнуляется. Кроме того, сбрасывается флаг звуковой и световой сигнализации BUDS1 – световая и звуковая сигнализация выключаются. В регистр R0 записывается первый адрес функциональных групп, в режимах «счет», «установка счетчика» – это 30H, в режиме «уставка №1» – это 35H. Через каждые 3 мс в подпрограмме обработки прерывания регистр R0 инкрементируется.

Частота счета в счетчике определяется частотой прерывания от таймера T0, а так же временем обработки подпрограммы обработки прерывания.

В основной программе происходит инкремент и декремент счетчика, установка текущего значения счетчика, установка уставки, сравнение текущего состояния счетчика с заданной уставкой.

Программа МК занимает не более 1 КБайт его памяти программ.

Устройство было собрано на макетной плате размерами 120x70 мм. В нем использованы резисторы C2-33H-0.125 погрешностью 5%. Конденсаторы C1, C4 типа K50-35. Конденсаторы C2, C3, C4 – K10-17. Индикаторы HG1–HG5 зеленого цвета типа HDSP-F501. Светодиоды HL1–HL4 типа AL307BM красного цвета. Пьезоэлектрический излучатель ВА1 типа НРМ14АХ. Его можно заменить НРА17АХ или НРА14АХ.

Устройство не требует настройки и регулировки. Если монтаж выполнен правильно, то оно начинает работать сразу после подачи на него напряжения питания.

Файлы исходника на языке Ассемблер и прошивки можно скачать с сайта нашего издательства [2].

Литература

1. Бродин В.Б., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. – М.: ЭКОМ, 1999.

2. www.ra-publish.com.ua – сайт издательства «Радиоаматор».

(Продолжение. Начало см. в РА 3...8/2012)

О возможностях «софтового» управления каналами ШИМ в модуле Discovery было рассказано в предыдущей статье цикла (РА 7-8/2012). На очереди объяснение нюансов программной защиты портов, а также аппаратная имитация прерываний, реализуемая обычными средствами GPIO.

Приводимые здесь и далее примеры будут в первую очередь учебными и лишь во вторую – практическими. Это означает, что читателю дается идея, каркас схемы и работающий листинг программы с минимумом функциональных возможностей. Затем под конкретные радиодетали, конструкцию и начальные условия самостоятельно вносятся изменения, улучшения, дополнения.

Программная защита портов GPIO

В микросхеме STM32F100RB, как и в других аналогичных МК фирмы STM, имеется функция программной защиты портов GPIO. Защиты не от превышения напряжения на входе и не от короткого замыкания на выходе, а защиты от переназначения режимов работы в программе.

Подобная «фишка» отсутствует в AVR- и PIC-контроллерах. В каких случаях она полезна?

Во-первых, при отладке программы. Например, разработчик по невнимательности настроил линию входа в режим выхода. Если к этой линии подключена кнопка или датчик, то их срабатывание может привести к протеканию большого тока. Аналогичное может случиться, если компилятор, вдруг, развалит стек, пытаясь добросовестно выполнить чересчур заумную задачу пользователя.

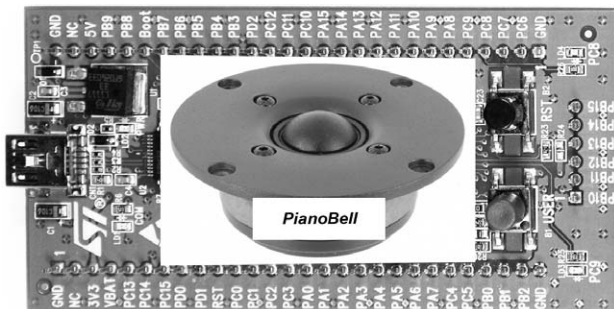
Во-вторых, при работе операционных систем реального времени, когда для страховки лучше заблокировать критичные настройки периферийных устройств, чтобы пользовательская программа не смогла их случайно изменить.

В-третьих, для защиты важных элементов системы, чувствительных к пропаданию сигналов. К примеру, можно защитить каналы ШИМ, от которых работает мощный трехфазный двигатель, чтобы не получился перекося фаз

И все же, хорошо отлаженная программа не должна требовать дополнительной защиты портов. Лишние регистры – это увеличение кода программы и головная боль, если они будут почему-то «сбоить».

Теория и практика

Как известно, линии портов GPIO в STM32 могут находиться в 9 различных режимах. В любом



месте программы любой из режимов легко заменить другим. Это справедливо, если в файле начальных настроек «setup.c», который генерируется визардом (см. РА 6/2012), не была установлена защита портов кнопками «Lock A»...«Lock D». Но если «галочки» проставлены, то в тексте программы добавляются новые операторы (рис.58).

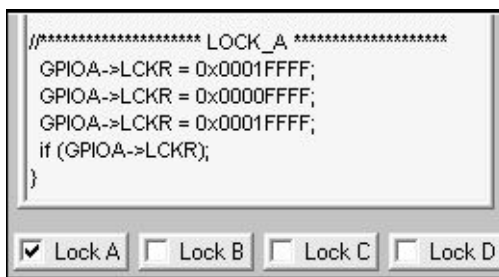


Рис.58

Расшифровка надписей для порта «А» (остальные порты аналогично):

- 1) GPIOA->LCKR = 0x0001FFFF; ///<0001» – первичная активация бита защиты в регистре LCKR, «FFFF» – защищаются все 16 линий порта «А», по одной лог.1 на каждую линию;
- 2) GPIOA->LCKR = 0x0000FFFF; ///<0000» – сброс бита защиты, «FFFF» – 16 линий;
- 3) GPIOA->LCKR = 0x0001FFFF; ///<0001» – вторичная активация бита защиты, «FFFF» – 16 линий;
- 4) if (GPIOA->LCKR); ///<Чтение регистра LCKR для закрепления результата.

Такая последовательность действий расписана в программном мануале [6], отклоняться от нее нельзя, иначе защита установлена не будет. Однако в Интернете для достижения той же самой цели предлагаются другие команды, и не факт, что компилятор языка Си абсолютно точно переведет задумку программиста в ассемблерный код. Следовательно, нужен тест, позволяющий объективно оценить действенность защиты. Для его проведения потребуется один лишь модуль Discovery, никаких внешних элементов припаивать к нему не надо.

Листинг 4

```

1 //Тестирование программной защиты GPIO, PA9/2012
2 #include "stm32f10x_gpio.h" //Библиотека GPIO
3 //=====
4 int main(void) //Проект "lock", STM32VLDISCOVERY
5 { RCC->APB2ENR |= RCC_APB2ENR_IOPCEN; //Вкл. порт "C"
6   GPIOC->ODR = 0x0000FEFF; //Линия PC8=вх. с Pull-Down,
7   GPIOC->CRL = 0x11111111; //линия PC9=вых. с лог.1
8   GPIOC->CRH = 0x22211118; //(зеленый горит, синий нет)
9
10  GPIOC->LCKR = 0x0001FFFF; //защита всех линий порта
11  GPIOC->LCKR = 0x0000FFFF; //"C" от программного
12  GPIOC->LCKR = 0x0001FFFF; //изменения режимов
13  if(GPIOC->LCKR); //работы (LOCK)
14
15  GPIOC->ODR = 0x0000FFFF; //линия PC8=вых. с лог.1,
16  GPIOC->CRL = 0x11111111; //линия PC9=вых. с лог.1
17  GPIOC->CRH = 0x22211111; //(зеленый светится)
18 //Если защита установлена, то синий светодиод погашен,
19 //если защита не установлена, то он ярко светится
20 while(1); //Зацикливание для просмотра результатов
21 } //CoIDE-1.5.0, GCC-4.6-20120614, -02, 1820 байтов

```

Краткие пояснения к листингу 4.

Строки 5...8 генерируются визардом и через текстовый буфер переносятся в листинг программы. На сленге такая технология называется «скопипастить» (скопировать и вставить). Кстати, визард можно использовать, не только с программами, компилированными в среде CoIDE, но и с профессиональными Keil, IAR и т.д.

Если в строке 9 для эксперимента сделать зацикливание «while(1);», то зеленый светодиод будет гореть, а синий – полностью погашен.

Строки 10...13 генерируются визардом при установке «галочки» возле кнопки «Lock C». Проверка условия «if» в строке 13 сделана с целью сокращения объема листинга. Главное – это один раз гарантированно прочитать состояние регистра LCKR. В Интернете обычно рекомендуют вводить переменную «tmp», затем делать двойное чтение регистра LCKR и по последнему результату определять состояние защиты. Надо ли такое усложнение программы, каждый решает сам.

Если в строке 14 для эксперимента сделать зацикливание «while(1);», то зеленый светодиод будет гореть, а синий – полностью погашен.

Строки 15...17 служат собственно тестом установки защиты. Здесь линия PC8 формально переводится в режим выхода Push-Pull с лог.1. Почему «формально»? Потому что при правильно установленной защите уровень лог.1 на выходе PC8 никогда не появится. А если это случится, то синий светодиод начнет ярко гореть, предупреждая о том, что такой защите «греш цена», она бесполезна.

Строка 20. Без этой строки компилятор выдает предупреждение, что программа одноразового действия и в ней отсутствует бесконечный цикл.

Строка 21. Новая версия среды CoIDE-1.5.0 доступна на странице http://www.coosox.com/Coosox_CoIDE.htm (133 Мбайта). Новая версия компилятора GCC-4.6 (релиз 20120614) скачивает-

ся на странице <https://launchpad.net/gcc-arm-embedded/+download> (55 Мбайт). Оба проекта динамично развиваются и это хорошо.

Экспериментальная часть

Эксперимент 1. Если поменять места в листинге 4 строки 6...8 и 15...17, то идентифицировать правильность установки защиты станет невозможно! И с защитой, и без нее зеленый светодиод будет гореть, а синий погашен. Причина кроется в том, что защитой LOCK блокируются лишь регистры CRL, CRH, но допускается изменение регистра ODR (строки 6 и 15). Последний влияет и на

вход, и на выход, т.е. без защиты он подключает к входу Pull-Down резистор, а с защитой устанавливает на выходе PC8 лог.0. И в том, и в другом случае синий светодиод будет погашен.

Кстати, этим же нюансом объясняется факт, почему в базовой программе листинга 4 синий светодиод в строке 18 гаснет, но, если приглядеться с увеличительным стеклом, то не полностью. Регистр ODR в строке 15 превращает Pull-Down резистор в Pull-Up и светодиод чуть-чуть подсвечивается из-за тока утечки.

Эксперимент 2. Если строки 10...13 заменить строками из Листинга 5 (практикуется в Интернете), то защита не сработает. Внимательный анализ дизассемблированного кода показывает, что в промежутке между первичной активацией и сбросом бита защиты производится чтение регистра LCKR. Именно так компилятор интерпретирует команду типа GPIOC->LCKR |= GPIO_LCKR_LCKK. Делать промежуточное чтение регистра нельзя, но компилятор неумолим, не помогает даже смена его уровней оптимизации O0...Os.

Эксперимент 3. Если строки 10...13 заменить строками из Листинга 6, то защита сработает. Вывод – при использовании своих собственных или заимствованных вариантов установки защиты портов GPIO необходимо вначале «прогнать» алгоритм на тестовой программе.

Листинг 5

```

1 //Замена строк 10...13 в листинге 4
2 uint32_t tmp; //Переменная для чтения
3 GPIOC->LCKR |= GPIO_LCKR_LCK8; //Защита линии PC8
4 GPIOC->LCKR |= GPIO_LCKR_LCKK; //Записать в LCKK "1"
5 GPIOC->LCKR &= ~GPIO_LCKR_LCKK; //Записать в LCKK "0"
6 GPIOC->LCKR |= GPIO_LCKR_LCKK; //Записать в LCKK "1"
7 tmp = GPIOC->LCKR; //Выполнить две операции
8 tmp = GPIOC->LCKR; //чтения регистра LCKR

```

Листинг 6

```

1 //Замена строк 10...13 в листинге 4
2 uint32_t tmp; //Переменная для чтения
3 tmp = GPIO_LCKR_LCK8 | GPIO_LCKR_LCKK; //защита линии PC8
4 GPIOC->LCKR = tmp; //Запись в LCKR через "tmp"
5 GPIOC->LCKR = GPIO_LCKR_LCK8; //Прямая запись в LCKR
6 GPIOC->LCKR = tmp; //Запись в LCKR через "tmp"
7 tmp = GPIOC->LCKR; //Закрепление результата
8 tmp = GPIOC->LCKR; //Если tmp=1, защита есть

```

«Pianobell» или звонок для музыкантов

Если музыкант увлекается радиолюбительством или электронщик имеет музыкальное образование, то на стыке двух творческих направлений могут возникнуть весьма необычные идеи. Например, сделать электронный дверной звонок в виде клавиатуры пианино. Посетители будут делиться на две категории. Незнакомый человек нажмет наугад какую-либо клавишу и будет слышать обычный звонок. Знакомый человек сыграет определенную мелодию или последовательность звуков, а хозяин на слух определит, кто именно пришел и в каком настроении...



Фото 9

Внешний вид музыкального звонка «Pianobell» показан на фото 9. Парадокс, но в «железе» такого звонка не существует. Это красивый коллаж, который создал в 2008 году известный китайский дизайнер Li

Jianye. Позже в Индии на фирме «Shri Siddhivinayak Industries» стали выпускать дверной звонок «Piano Bell», весьма похожий по конструкции (фото 10). Однако диезы и бемоли в нем отсутствуют, что может быть связано с нестандартным музыкальным строем индийских мелодий, в которых присутствуют 22 интервала с расстоянием в четверть тона, так называемые «шрути».

Радиолюбитель по картинке внешнего вида сам способен придумать электрическую схему и воплотить идею в жизнь. За основу предлагается взять китайский, а не индийский вариант звонка и модуль Discovery, к которому присоединяются динамики и клавиатура. Питание звонка автономное от «пальчиковых» батареек. Если в промежутках между звонками переводить МК в экономичный спящий режим или обесточивать его внешним ключом, то такое устройство прослужит, как минимум, год без замены элементов питания.

В зависимости от алгоритма работы возможны две структурные схемы музыкального звонка. На



Фото 10

http://www.ssvindustries.com/our_products/doorbells/piano_bell.html

рис.59 показан вариант с программным «пробуждением» МК при нажатии на любую из пяти клавиш через систему прерываний INT. Вариант хорош для тех, кто далеко продвинулся в освоении семейства Cortex-M3 и смог разобраться в хитросплетениях начальных настроек «прерывающих» регистров STM32F100RB. Правда, в модуле Discovery параллельно цепи питания 3V3 включен зеленый светодиод LD2 «PWR» и программатор ST-Link (см. PA 4/2012), что заметно ухудшает энергосбережение. Следовательно, данная схема годится для «продвинутых» пользователей, которые могут самостоятельно внести паяльником изменения в модуль Discovery или же используют отдельный МК с минимальной внешней «обвязкой».

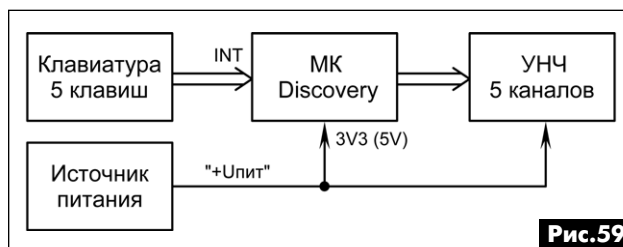


Рис.59

На рис.60 показан вариант с аппаратным отключением питания, который можно рассматривать как альтернативу системе прерываний. В исходном состоянии клавиши не нажаты, МК обесточен. При нажатии на любую из клавиш срабатывает ключ в блоке коммутации, после чего на МК подается питание 5V и он начинает генерировать звуковой сигнал, подаваемый на УНЧ. Параллельно выставляется уровень лог.1 для ключа питания, чтобы принудительно удерживать его в открытом состоянии при разомкнутых клавишах. По окончании работы МК выставляет для ключа питания уровень лог. 0 и сам себя обесточивает до следующего звонка.

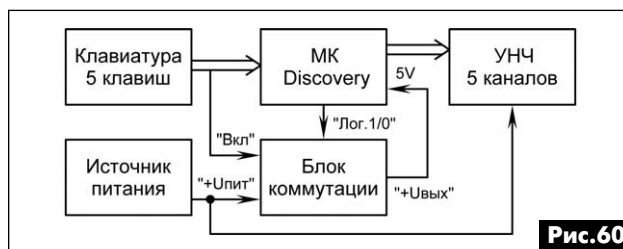


Рис.60

Устройство относится к разряду эксклюзивных подарков, не для массового тиражирования, поэтому в него добавлена избыточность по числу каналов УНЧ.

Литература

6. RM0041 (Reference manual STM32F100xx, Rev.4) – [Электронный ресурс] / STM, 2011. – Режим доступа : <http://www.st.com/>, файл CD00246267.pdf (англ.).

От редакции. Листинги программ продублированы на сайте журнала PA <http://www.ra-publish.com.ua>.



Охранные системы для дачи и дома

Игорь Чайка, г. Киев

современные телекоммуникации

ОХРАННЫЕ СИСТЕМЫ

Многие наши сограждане имеют дачу – большой или маленький загородный дом, а то и просто живут в «частном секторе». Мы обустроиваем это свое жилье, доводя его до привычно комфортного уровня: приобретаем бытовую технику, телевизор, дорогостоящий инструмент, ставим высокий забор, устанавливаем самые надежные, на наш взгляд, замки. Парадно-выходная крепость готова и тщательно обжита, чего еще желать?

Время от времени, находясь на удалении от уютно свитого загородного гнездышка, возникает неприятная мысль (у женщин – предчувствие), что наше добро не под присмотром. И не залез ли кто с покушением на кражу?

Подобные мысли изрядно подпитываются слухами о недавно обворованной даче соседа. Может, и не особо сочувствуем, но, согласитесь, настораживает, и уже надобно что-то предпринять.

Кто-то заводит злую собаку. Другие поселяют жильцов (сторожей), а современные горожане предпочитают идти в ногу с прогрессом и успешно используют беспроводные охранные системы.

Примером подобных устройств могут служить разработанные и успешно внедренные GSM сигнализации отечественного производителя Компании «СЭА» – национального лидера в области передовых электронных технологий.

GSM сигнализации торговой марки SEA™ условно подразделяются на бюджетные и продвинутые.

Рассмотрим их по порядку возрастания цены и функциональности.

Беспроводная GSM сигнализация **SEA WS-07 (фото 1)** является базовым охранным устройством начального уровня, способным удовлетворить наиболее распространенные запросы пользователя.

Данная система представляет собой готовый к использованию комплект, состоящий из:

- централи со встроенным аккумулятором и GSM модемом 900/1800 МГц;
- двух радиобрелоков;
- беспроводного датчика размыкания (геркон);
- беспроводного инфракрасного датчика движения;

- проводной сирены с уровнем громкости 110 дБ;
- блока питания 9...12 В;
- набора батареек и крепления для комплектных датчиков.

Сигнализация WS-07 работает от бытовой розетки, автоматически переходя на встроенный аккумулятор при отсутствии напряжения сети 220 В.

В случае срабатывания настроенного на ее сигнал беспроводного датчика (комплектного либо дополнительного) система мгновенно подает на громкоговоритель сигнал тревоги и производит рассылку тревожных SMS на все заданные пользователем номера, отпугивая злоумышленника, привлекая соседей и уведомляя хозяина о вторжении. Спустя 30 секунд после срабатывания указанного в тексте SMS датчика, система осуществляет дозвон на предложенные владельцем номера телефонов, пока не дозвонится на какой-то из них. Сняв трубку, вы сможете прослушать помещение, в котором установлен центральный блок, через встроенный в него микрофон, что иной раз помогает трезво оценить сложившуюся ситуацию.

Дальнейшие события развиваются по желанию хозяина. Можно позвонить соседям, вызвать милицию или пожарников, если сработал пожарный датчик, вызвать сантехника, в случае срабатывания датчика затопления и т.п.



Фото 1

Следующая модель в линейке охранных устройств носит название **SEA WS-M4 (фото 2)**. Она укомплектована аналогично комплекту WS-07, но имеет расширенные функциональные возможности.

Первое отличие, на которое следует обратить внимание, – это наличие цветного жидкокристаллического экрана с подсветкой и клавиатурной панели, скрываемой под откидной крышкой. За счет наличия клавиатуры система WS-M4 значительно проще настраивается. Для настройки основных параметров пользователь может обойтись без SMS команд (хоть и предусматривается такой способ программирования). Клавиши выполнены из мягкой полупрозрачной резины и имеют подсветку, что упрощает управление сигнализацией в слабоосвещенных помещениях.

При включении центрального блока, на ЖК-дисплее отображается приветствие и текущее состоя-

ние системы. Позже пользователю предлагается настроить текущую дату и время. Это необходимо сделать, если планируете использование полезной функции включения/отключения охранного режима по таймеру.

Данная модель может хранить в памяти до 5 номеров телефонов для отправки SMS и совершения тревожных звонков, и так же, как и WS-07, позволяет подключить дополнительные датчики без ограничения их количества.

Заключает линейку охранных систем SEA сигнализация с возможностью фотофиксации движущихся объектов – **WS-M3E**. Входящая в комплект WS-M3E камера имеет встроенный датчик движения и способна снимать серией до 20 кадров, срабатывая на движение человека. Сенсор камеры имеет разрешение 640x480 пикселей, фиксирующий четкие отлично различимые снимки нарушителя вне зависимости от времени суток и степени освещенности помещения.

При настройке камеры пользователь может самостоятельно указать, куда направлять полученные фотографии, непосредственно на телефон (в виде MMS) или на ящик электронной почты.

Помимо стандартных беспроводных датчиков данная система оснащена тремя входами для коммутации проводных датчиков, что позволяет использовать уже ранее установленные датчики, без дополнительных затрат на приобретение новых. В охранной системе WS-M3E предусмотрены три управляемых выхода, которые можно использовать для дистанционного (с помощью SMS команд) включения-выключения электроприборов.

Все рассмотренные модели сигнализаций рассчитаны на применение в закрытых помещениях с температурой воздуха не ниже -10°C . В каждый из комплектов включены батарейки для датчиков, а также встроенные в центральные блоки сигнализаций самозаряжающиеся аккумуляторы, способные обеспечивать резервное питание устройств не менее 8 часов.

Заказать и приобрести данные устройства можно в офисе компании «СЭА» по адресу: 02094, г. Киев, ул. Краковская, 13Б, связавшись с менеджером по телефону (044) 291-00-41 или (050) 552-75-15.



Фото 2





Антенна из фотоштатива

Александр Бобров (UR5ALU), г. Ромны, Сумская обл.

КВ + УКВ

В статье рассказано о том, как из штатива для фотоаппарата (кинокамеры или видеокамеры) советского производства и других подручных материалов быстро изготовить легкую, компактную, разборную и удобную для перевозки антенну с хорошими характеристиками с минимальными материальными затратами.

Размышляя о том, где взять материалы для изготовления антенны, взгляд случайно упал на лежащий без дела после очередного отпуска фотоштатив (фото 1). Идея его использования родилась сразу. Ведь в готовом виде и с приличным дизайном имелась нижняя часть антенны типа «Граунд плейн», как противовесы (они же «ноги» штатива), разнесенные на 120° с изменяемым углом наклона и изменяемой длиной от 123 до 47 см, площадка для крепления самого штыря антенны, к тому же с возможностью установки наклона. Порывшись в своих запасах, я нашел армейскую антенну, состоящая из трех колен длиной 190 см, 106 см и 109 см, которая соединялась на замках типа «байонет» и имела общую длину 394 см. Трубки колен антенны изготовлены из алюминиевого сплава и имели незначительный вес, что явилось еще одним плюсом в пользу их использования в создаваемой конструкции. Осталось только собрать в единое целое все детали.

Для этого была изготовлена всего одна деталь в виде усеченного конуса с резьбовым отверстием в нижней части и отверстием с запрессованной втулкой в верхней части (рис. 1). Для изготовления держателя антенны использован фторопласт, но можно применить стеклотекстолит, текстолит или капролон. Вариант крепежного изолятора автора показан на фото 2. В качестве втулки в авторском варианте использована латунная трубка. Так как трубки, точно соответствующей диаметру антенны, не было, пришлось взять трубку большего диаметра, разрезать ее вдоль, подогнать прорезь так, чтобы антенна входила в трубку туго. Потом, сжав ее газовым ключом, запрессовать в просверленное отверстие. Диаметр отверстия не указан, так как все зависит от толщины стенок трубки. Для лучшего контакта выступающую часть втулки зачищают до блеска. При необходимости к ней можно припаять крепеж для кабеля, например бронзовый зажим для электропроводов. Помимо задачи обеспечения хорошего

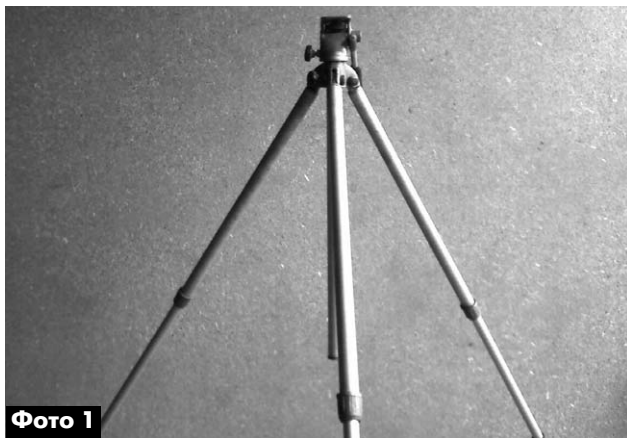


Фото 1

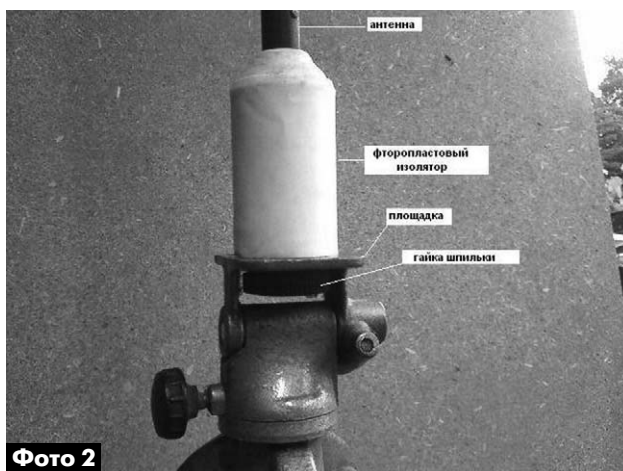


Фото 2

крепления штыря и контакта антенны с кабелем втулка из металла призвана предохранять от разрушения посадочное место, которое через определенное количество раз сборки-разборки антенны неизбежно ослабнет, что весьма нежелательно.

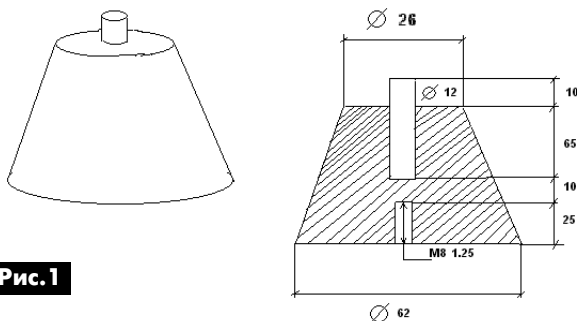


Рис. 1

Последовательность сборки антенны:

1. С площадки для крепления фотоаппарата вывинчивают крепежный винт, который имеет малую длину резьбовой части.
 2. Вместо этого винта в отверстие площадки вставляют шпильку М8 длиной 30 мм.
 3. На шпильку с нижней части площадки накручивают контрящую гайку.
 4. На закрепленную таким образом шпильку навинчивают конус.
 5. Вставляют антенну во втулку и фиксируют ее.
- Антенна собрана (фото 3) и готова к работе, осталось присоединить кабель и поднять ее на необходимую высоту.

Подключение кабеля сводится к зажиму его центральной жилы хомутом на верхней части втулки, а оплетки аналогичным хомутом к верхней части одного или всех противовесов. Пайка не использовалась ввиду того, что данная антенна готовилась для короткой работы в полевых условиях.

Настройка антенны сводилась к выбору оптимальной длины противовесов, которые имеют телескопическую конструкцию, что очень удобно. Описание согласования антенны не приводится в связи с тем, что оно неоднократно описывалось ранее в других источниках [1–3].

Площадка для крепления фотоаппаратуры смонтирована на алюминиевой трубке длиной 45 см, наруж-



Фото 3

ным диаметром 20 мм, внутренним 18 мм, которая проходит сквозь основание для крепления ножек (противовесов) и выходит с нижней его стороны. Конец этой трубки вставляют в стальную трубу, в которой антенна будет установлена. Трубу выбирают таким образом, чтобы между алюминиевой трубой и стальной трубой был зазор, который убирают с помощью надевания на алюминиевую трубу ПВХ или резинового шланга или наматыванием изоляционной ленты (фото 4). Посадка должна происходить с легким усилием, чтобы антенна не болталась, но и сидела не слишком туго. Иначе могут возникнуть проблемы с разборкой.

Для облегчения сборки и демонтажа антенны рекомендуют смазать вставляемую трубу густой смазкой.

Возможен и другой способ крепления штыря антенны. Для этого вытачивают Т-образную (в разрезе) втулку из изоляционного материала, внутри которой сверлят отверстие диаметром 9 мм, в котором нарезают резьбу М10. В подготовленное отверстие вкручивают шпильку, на которую надевают штырь антенны. Для использования цангового замка в шпильке сверлят отверстие диаметром 2 мм, после чего на шпильку надевают пружину, на которую сверху кладут шайбу. Пружину сжимают так, чтобы было видно и доступно просверленное отверстие, в которое запрессовывают штифт – иглу от игольчатого подшипника подходящего диаметра и длины. Ориентировочный чертеж этого узла показан на рис. 2.

Изготовленная таким образом антенна имела характеристики, указанные в [1], и показала простоту в эксплуатации, технологичность изготовления в домашних условиях, достаточно привлекательный дизайн и малые габариты в разобранном состоянии. Последнее немало важно при выезде для работы вне дома. Антенна использовалась для работы в двухметровом диапазоне и показала хороший результат даже без применения устройств

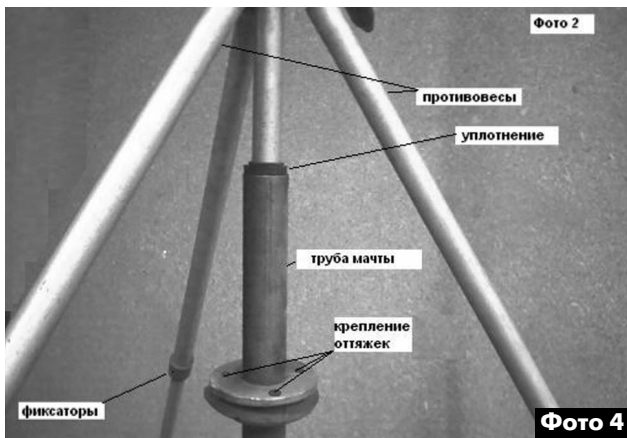


Фото 4

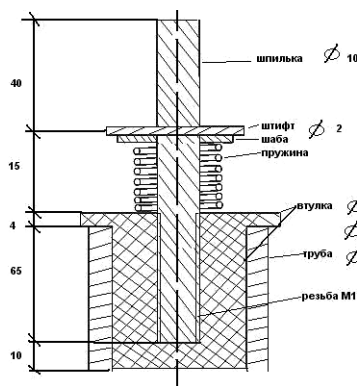


Рис. 2

согласования. В качестве эксперимента при длине штыря 4,2 м, что составляет 1/10 длины волны, работала на 40-метровом диапазоне. При этом использовался трансивер KENWOOD TS 450s со встроенным автоматическим тюнером. Антенна хорошо строилась при КСВ 1.3. Были проведены связи с 1, 3, 4 и 6 районами России с рапортами 5.9, Прибалтикой 5.7–5.8, Германией 5.5. Операторы были удивлены конструкцией используемой антенны (мощность составляла 80 Вт) и силой сигнала.

В авторском варианте в верхнюю алюминиевую трубку можно было вставить дополнительное колено, что и было сделано. Изготовлено оно было из биметалла сталь-медь (обмедненная стальная трубка диаметром 3,5 мм), в которую вставлена бронзовая проволока диаметром 2,2 мм. Общая длина антенны составила 6,82 м. Были также проведены связи с Италией (рапорт 5.8–5.9), Францией (5.7), Болгарией и Польшей и Испанией (5.8) на диапазоне 14 МГц (мощность 90 Вт).

Испытания на ветровую нагрузку не проводились ввиду того, что использование антенны при сильных ветрах не планировалось, механическая прочность проверялась простым креплением гантели весом в 2 кг к концу антенны и попыткой поднять тестовый груз. Результатом стал небольшой изгиб тонкой части (верхнего колена) и только, что можно считать вполне удовлетворительным результатом. Необходимо, однако, заметить, что длина антенны составляла 4,2 м, а подъем груза производился плавно без рывков. Хочется надеяться, что ветер средней силы она выдержит без деформаций.

Время, которое необходимо затратить для изготовления этой антенны, не превышает 2 ч, при наличии токарного станка, и несколько больше при отсутствии станка.

Изменив длину антенны, ее можно использовать для работы на других диапазонах. Длина штыря, частота и КСВ при такой модернизации этой антенны приведены в таблице.

Длина (L) штыря, м	Частота (F) диапазона, МГц	КСВ (SWR)
6,82	14,050	1
4,2	28,500	1
6,6	27,000	1
11	7,010	1
10,6	7,010	1,3
10,3	7,010	1,1

Литература

1. Ротхаммель К. Антенны. – Вып. 998. – М.: Энергия, 1979. – (Массовая радиобиблиотека).
2. Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя коротковолновика. – К.: Техніка, 1984.
3. Марголин Г.Г. Расчет деталей и узлов радиоаппаратуры. – К.: Техніка.





Хорошо ли радиолюбителю в деревне?

КВ + УКВ

Андрей Кашкаров (RA1AGS), Вологодская обл.

Неправда, что легче в селе.
Ну, разве что навеселе.
Провинция любит потом,
Когда на щите золотом.

«Провинция»
Надежда Мирошниченко

В 2007 году я купил дом и переехал в Вологодскую область, в хутор Боровичиха, Верховажского района, из относительно благополучного мегаполиса – Санкт-Петербурга, где оставил в собственности городскую недвижимость. В возрасте 35 лет назвать этот поступок логичным невозможно, если предполагать, что в этом мире вообще существует логика. Скорее, мною руководили соображения экспериментального характера – почему бы не попробовать, тем более что материальные ресурсы для этого были. Красота мест на селе, не тронутых влиянием научно-технического прогресса, просто поражает (фото 1).

Полгода я отделявал купленный, вполне добротный дом с четырьмя комнатами, две из которых сразу же отвел под радиомастерские. Одна из них показана на фото 2.

Как член Союза радиолюбителей России, имеющий разрешения установленного образца, выданные Россвязьнадзором, установил радиостанции «Лен-В» (42 МГц),



Фото 1

или иначе ведется активность. Благодаря работе на частотах 144...146 МГц и 430...440 МГц удалось завязать прочные партнерские отношения с радиолюбителями соседних областей (Архангельской и Ленинградской). Стало очевидно, что большое корпоративное сообщество радиолюбителей есть в Вельске (в 50 км от моего хутора). Бытует мнение, что скопление радиолюбителей, или, если сказать корректно, плотность радиолюбительского населения, наиболее явно просматривается в городах и вокруг них. Действительно, могу подтвердить, что в провинции не так много практикующих радиолюбителей, но они, как живучие, неистребимые тараканы, есть и здесь.

Icom-718 (1...30 МГц) для работы на КВ, а на доме и рядом развернул антенное хозяйство (фото 3).

Работаю (общаюсь) со всем миром, насколько позволяет мне мой требующий совершенствования английский. Дело в том, что «работать» на коротких волнах из мегаполиса, каким является Санкт-Петербург, сегодня непросто из-за множества помех в радиозфире. В деревне – другое дело. Если усадьба на пригорке, как у меня, то весь мир «открыт».

Имеется несколько портативных радиостанций, таких как Alinco-191, Alinco-235 (возимая), Kenwood TH-F7, Icom V8 и др. Они постоянно включены и обеспечивают мониторинг диапазонов 2 м и 70 см и позволяют отслеживать обстановку в эфире практически на всех значимых частотах, где так

Замечу, что метод взаимодействия и общения на радиоволнах можно смело посоветовать для инвалидов и всех адекватных людей в деревнях. Общение в радиозфире интересно и может отвлечь от насущных проблем.

Фермерство радиолюбителя

Практически сразу по приезду обзавелся мелкими животными (кроликами, собакой, поросятами) и курами. Затем завел коз и содержал коров. Сегодня в хозяйстве 2 свиноматки, 2 козы, более 100 кроликов. Имею несколько единиц автомобильной техники.

По хозяйству помогает семья. Когда надо уехать в родной Петербург всей семьей, местные жители-соседи не отказывают в присмотре за хозяйством и соглашаются «обржаться», здесь так называют уход за скотиной продолжительностью 2...3 дня. Более длительное отсутствие фермера даже с таким небольшим хозяйством попросту невозможно.

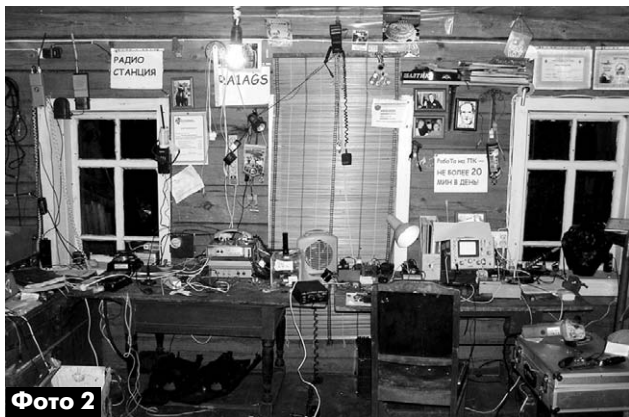


Фото 2



Фото 3



Содержание коров не принесло ожидаемого эффекта. На мой взгляд, это занятие сегодня, когда закупочные цены на молоко 8,76 руб./литр (при этом надо выполнить кучу формальностей и отвезти молоко на молокозавод за 40 км), нерентабельно и убыточно. Поэтому от коров пришлось отказаться. Свинки дают стабильный доход, а поросята продаются в село (за 10 км) и «расходятся» в округе в радиусе 20 км.

Образовалась стабильная база постоянных клиентов. Доход на свинках стабильный, хотя и труд это не такой уж легкий. Кроличье мясо у нас тоже популярно, особенно печенка. По цене 200 руб. за кг кроличье мясо уходит «на ура». Козье молоко только для себя.

Из всего перечисленного выше, только содержание свинок «на продажу», пожалуй, самое выгодное занятие из всех возможных в моих условиях.

Точек сбыта в областном центре, какие хотелось бы иметь, к сожалению, нет.

Пик количественного содержания сельскохозяйственных животных у меня приходился на весну 2009 года. Совершенно понятно, и я заявляю это как радиолобитель, опробовавший на себе фермерство. К сожалению, по разным причинам, в том числе из-за нерентабельности, активно заниматься фермерством в деревне может только тот, кто не способен заработать иначе.

В хозяйство (без учета покупки недвижимости) вложено более 500000 рублей. Прибыль от этих вложений примерно равна этой сумме. В результате эксперимента я получил хороший, добротно благоустроенный деревенский дом с постройками, в том числе баней и финской сауной, водоснабжением, сигнализацией по сотовой связи и прочими ноу-хау. Внутри усадьбы не хуже, чем в городской квартире. Получил также бесценный опыт и опубликовал в издательстве «БХВ-Петербург» (2010–2011) трилогию «Бывший горожанин в деревне», также принесшую определенный доход. Если бы я пользовался кредитами (как мне неоднократно предлагали), сегодня я бы вообще не смог делать осознанный выбор между деревней и городом.

Друзья в Петербурге недоумевают. Самый популярный их вопрос: «Что ты там так долго делаешь?» А я скажу так: «Раз в жизни можно и попробовать, чтобы иметь право судить о самом предмете». У нас же чаще всего судят о вещах, к которым отношения не имеют или имеют опосредованное. Я же сделал реальный шаг вперед и не жалею об этом. Впечатлений накопил – на всю жизнь хватит... А какие просторы для радиолобительской деятельности...

Здесь, на своей земле, на удаленном от цивилизации хуторе можно построить даже телебашню на качество антенного хозяйства.

Проблемные вопросы

Они есть, как и везде.

Кроме отсутствия финансовых ресурсов, на селе существует множество и других проблем. Представить проблемные факторы на уровне сельского поселения можно в виде схемы (рис. 1).

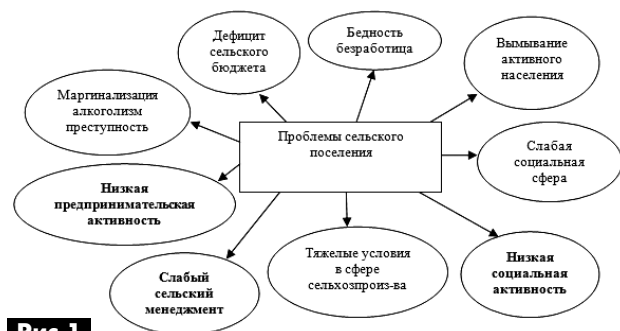


Рис. 1

В 2009 году я участвовал в муниципальных выборах кандидатом на пост главы сельского поселения Верховское, и могу заметить следующее.

Низкая социальная активность – это другое наименование социальной депрессивности. В среде апатичных людей трудно кого-либо подвигнуть на улучшения. Главе села не на кого опереться, и сам он находится в сложном правовом поле, один на один с тощим и нищим бюджетом, без сельского актива, без людей, «которым больше всех надо», без поддержки бизнеса, которого почти нет. В депрессивной среде устанавливается тонус, чаще всего несовместимый с деловой предпринимательской активностью. Будь люди более активными, они не дали бы захиреть своим клубам и библиотекам, помогали бы школам, строили детские и спортивные площадки в партнерстве с местной властью и предпринимателями. Пока же они возлагают эту обязанность на своего главу, который чаще всего и работать с населением нигде не учился. Он обычно не в состоянии не только работать с населением, но и создавать благоприятную среду для развития местного производящего бизнеса. Ничтожность предпринимательского сектора – причина нищего сельского бюджета, а нищий бюджет – причина приходящих в запустение сельских учреждений культуры, да и в общем бедности населения. Если кто и может сегодня организовать рабочие места на селе, так это предприниматели. Пока же сельские жители не в состоянии в одиночку, без поддержки и соответствующих знаний открыть свое дело, а также реализовать себя в общественной деятельности. Поэтому активное население мигрирует туда, где ему проще раскрутить бизнес или найти работу, где есть возможность более качественно учить своих детей, развивать их творчески и физически, т.е. в городе.

Активное население – это, прежде всего, молодежь, потенциальные предприниматели, интеллигенция, без которых село начинает медленно умирать, потому что некому наладить нормальную работу в школе и клубе, некому быть опорой главе и населению, предоставляя рабочие места. Расцветает наркомания, повышается криминальный фон и выталкивает последних активных людей. Те, кто остаются в селе, также никому не нужны. По большому счету (разумеется, есть исключения) их некому организовать, вдохновить и подтолкнуть. Так люди, имеющие потенциал активности, никогда не смогут его реализовать, не научатся делать малые общественные дела, а без этого опыта в селе никогда не сформируется кадровый резерв. Потому и главы в селах по десятку лет не меняются. Если же приходит «новый» человек – к нему сначала относятся с осторожностью, граничащей с пренебрежением и дистанцией («а вдруг что?..»), никто не желает допускать его к управлению, дабы «чего не натворил». Превалирует мнение: «Своего мы давно знаем. На что способен и в чем бесполезен, а этого – кто ж его разберет?». Или такое еще слышал в Верховажье: «Наш то уже наворовал, а новый этим сперва только и станет заниматься». Осуждать за такую позицию людей нельзя.

Низкая социальная активность сельского населения обусловлена тем, что минимум два последних поколения в России выросло в рамках, так называемой, жесткой патерналистской системы, когда гражданская позиция была по большей части имитацией, рефлексом на партийные призывы. Предпринимательская же активность и вовсе подавлялась, потому ожидать ее от сельского населения не реально. Почти умерло и радиолобительство на селе. Надеяться на массовый переезд (на ПМЖ) в глубинку горожан – лицензированных радиолобителей пока не приходится из-за малой привлекательности сельских территорий и сельских работ. Хотя, как показала моя жизнь здесь, эксперимент удался.

**Любительская связь и радиоспорт**Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UX7UN****(txx HA0HW, F6AJA, PS7AB, JI3DST, LA9VDA, DJ9ZB, I1JQJ, LZ1CG, LX2A, MM0DFV, NG3K, CE3AA, G3TXF, TA1HZ, F5NQL, IK2IQD, RV3YR, F4ELJ, EW2EO, 5B4AHJ, VE3DZ, ON4EI, VA3RJ)***Особая благодарность за постоянную помощь радиолюбителям г. Омска RW9MC и UA9MHN*

DXCC NEWS – Следующие станции засчитаны для DXCC: 3C0E (Annobon 2012), 3C6A (Экваториальная Гвинея, 2012), 5X1RO (Уганда 2012), J25DXA (Джибути 2011), J28RO (Джибути 2010) и XW4XR (Лаос 2012).

DXCC NEWS – TL8ES (Центральноафриканская республика, 2011 г.) и TT8ES (Чад, 2012 г.) засчитаны для DXCC.

DXCC NEWS – 9X0PY (Руанда, 24 декабря 2011 – 7 января 2012) и S21YD (Бангладеш, 1994-95 и 1998-99) засчитаны для DXCC.

OH10X/MM – Kristina Cruises Ltd совместно с Radio Arcala, OH8X, проводят исследование возможности постоянного размещения радиолюбительской станции на корабле, на котором DX-мены могли бы совершать круизы по Средиземному морю или вдоль берегов Западной Африки, или между островами Карибского моря. Расположенная на борту станция будет активна в часы наилучшего прохождения на разные континенты на частоте 14267 kHz. В тестовом круизе судно посетит Эстонию (ES), остров Готланд, Швеция (SM1), Аландские острова (OH0). Целью первого плавания является выявление возможных взаимных помех от радиостанции на навигационную систему корабля и наоборот, от современной компьютерной сети корабля на прием сигналов любительских станций.

1A, SMO MALTA – Объявленные рабочие частоты работы 1A0C из штаб-квартиры Мальтийского ордена:
CW 3524 7004 10104 14024 18074 21024 24894 28024 50084
SSB 3780 7065/7160 – 14145 18145 21295 24945 28495 50180
RTTY – 7035 10140 14080 18100 21080 24921 28080.

Информацию для энтузиастов диапазона 6 метров, а также общую информа-

цию, лог и указания по QSL-обмену см. на сайте www.1a0c.com

3D2_cr – В состав операторов экспедиции 3D2C на данный момент вошли 16 человек (AD6E, AH6HY, K6MKF, K6SRZ, K9CT, LZ1CG, N6NKT, N6PSE, PY5CC, RW3RN, RW4NW, RZ3FW, UA4HOX, WD5COV и YT1AD). Они отправятся из Сувы (Фиджи) на Конвей 24 сентября примерно в 18 часов местного времени (6 UTC) и вернуться в ночь с 5 на 6 октября. Их основной целью является предоставление как можно большому числу DX-менов сработать с «new one» DXCC», а «вторичной – дать возможность сработать с как можно большим числом слотов band/mode». Они будут отдавать предпочтение Европе при наличии прохождения. Планируется ежедневная загрузка лога в Club Log. QSL via YT1AD. Будет создана OQRS для запроса QSL direct и через бюро. Рабочие частоты и другие подробности см. по адресу <http://www.yt1ad.info/3d2c/index.html>

5B, CYPRUS – Группа из 9 операторов из Nicosia Amateur Radio Club'a будет активна позывным C4MG с острова Agios Georgios (AS-120). Они будут работать на диапазонах 80-10 метров SSB и немного CW, а также на диапазоне 6 метров. QSL via 5B4KH.

7X, ALGERIA – Специальные станции 7T50I (Radio Club Algiers), 7U50I и 7V50I (обе Radio Club Laghouat), 7W50I (Radio Club Bou-Saada) и 7Y50I (Radio Club Mostaganem) будут активны до конца года по случаю 50-й годовщины независимости Алжира.

9A, CROATIA – Feri, HA4BF, будет активен позывным 9A/HA4BF/p с острова Vir (EU-170). Он будет работать только SSB. QSL via HA4BF.

9A, CROATIA – Члены радиоклубов Karlovac, Duga Resa и Croatian Flora Fauna

будут активны позывным 9A22MINE из заповедника «Javornik-Tisov Vrh». QSL via 9A1MB.

9M2, WEST MALAYSIA – Alex, 9M2/SQ9UM, будет активен на диапазоне 40-6 метров CW, SSB и RTTY. QSL via SQ9UM.

BV, TAIWAN – Станция BOOM будет активна с острова Matsu (AS-113).

CE, CHILE – Специальная станция 3G90AA будет активна на всех диапазонах всеми видами излучения в течение по случаю 90-летия Radio Club de Chile. QSL via CE3AA.

CN, MOROCCO – Марокканские радиолюбители получили разрешение на использование префикса 5C13 по случаю 13-й годовщины коронации короля Мохаммеда VI.

CT7, PORTUGAL – Специальная станция CQ73I будет активна по случаю проведения 31-го Международного мотоциклетного ралли в Faro, Португалия. Планируется работа на диапазонах 80-6 метров SSB, CW и RTTY. QSL via CT1EHX.

DL, GERMANY – Heinz, DL4AO/p, будет активен с острова Fehmarn (EU-128). Он планирует работать CW, RTTY, PSK и JT65A на диапазонах 30, 20, 17, 15 и 12 метров. QSL via DL4AO.

DU, PHILIPPINES – Bodo, DF8DX, будет активен позывными BW/DF8DX из Тайваня (AS-020) и DU8/DF8DX с острова Минданао (OC-130). Рассматривается возможность активации других групп IOTA на Филиппинах. QSL via DF8DX.

E5_sc – Wayne, N6NB, и Carrie, W6TAI, будут активны позывными E51YNB и





E51TAI с острова Rarotonga (OC-013), Южные острова Кука. Они будут работать только SSB на диапазонах 40-10 метров и примут участие в IARU HF World Championship – Чемпионате мира на KB IARU.
QSL via N6NB.

EA, SPAIN – По случаю победы сборной Испании на 14-м Чемпионате Европы по футболу испанские радиостанции до 31 июля использовали специальные префиксы. EA использовали префикс AO, EB – AM, и EC – AN.

EA6, BALEARIC ISL. – EA6/IW2NEF будет активен с Балеарских островов (EU-004). Он будет работать на KB-диапазонах, а также на диапазонах 6 и 2 метра.
QSL via IW2NEF.

EI, IRELAND – Olivier, ON4EI, будет активен позывным EI8GQB, используя гибридную солнечно-ветровую энергетическую установку своего трейлера. Он примет участие в IOTA Contest позывным EI1A.
QSL via ON4EI.

ES, ESTONIA – RD1AR, SP7DPJ, SQ7OXU и UA1ANA будут активны позывным ES0W с острова Ruhnu (EU-178).
QSL via SP7DPJ.

ES, ESTONIA – Frank, DL1FT, будет активен позывным ES0FTZ с острова Saaremaa (EU-034). Он будет отдавать предпочтение диапазонам 40 и 20 метров.
QSL via DL1FT.

EW, BELARUS – Операторы из Borisov Amateur Radio Club (EW2WW) будут активны специальным позывным EV910B по случаю 910-й годовщины основания города Борисова. Работа будет вестись на диапазонах 80-10 метров SSB и CW.
QSL via EW2EO.

F, FRANCE – Операторы из Association des RadioAmateurs de la Cote d'Emeraude (F4KIR) будут активны специальным позывным TM0TSR из Saint-Malo по случаю проведения регаты Tall Ship Race 2012.
QSL via F4FJH.

F, FRANCE – F5SKJ, F6FAI, F4EJW, F4ELJ, F0GWK и F0GXK будут активны позывным TM9LF с маяка на острове Ile Noire в заливе Morlaix.
QSL via F0GWK.

FJ, ST. BARTHELEMY ISL. – Ludovic, HB9EOU, и Andre, HB9CVC, будут активны позывным TO2D с острова St. Barthelemy (NA-146). Они будут работать SSB и RTTY на диапазонах 40-6 метров.
QSL via HB9EOU.

FM, MARTINIQUE – Lars, K9FY, будет активен позывным TO5U с Мартиники (NA-107). Он будет работать на всех диапазонах SSB и CW.
QSL via K9FY.

FO/A – Philippe, FO4BM, планирует работать позывным TX0HF с Остральных (Austral) островов. Он собирается работать с островов Tubuai (OC-152) и Rurutu (OC-050) на диапазоне 20 метров SSB мощностью 100 Вт на диполь.
QSL via F4FJH.

FP, ST. PIERRE & MIQUELON ISL. – Юрий, VE3DZ и Виктор, VA2WA (VA2WDQ), были активны позывными FP/VE3DZ и FP/VA2WA с островов St. Pierre et Miquelon (NA-032) 20-31 июля и принимали участие в CQ WW VHF и RSGB IOTA Contest'ах позывным TO2U.

FP, ST. PIERRE & MIQUELON ISL. – Mike, VE2XB, будет активен позывным FP/VE2XB с островов St. Pierre et Miquelon (NA-032). Он будет работать SSB и CW на всех диапазонах, уделяя особое внимание диапазону 6 метров.
QSL via VE2XB.

G, ENGLAND – В IARU HF World Championship (14-15 июля) команда RSGB HQ работала из нескольких британских стран DXCC позывным GO2HQ в честь лондонской Олимпиады.
QSL via M0OXO.

G, ENGLAND – 2O12L (Two Oscar One Two Lima) – такой специальный позывной использовался лондонскими станциями во время Олимпийских и Паралимпийских игр в Лондоне. Пять станций (три на KB-диапазонах и две на УКВ-диапазонах) были активны с 25 июля по 9 сентября.
QSL via G4WNF.

GM, SCOTLAND – GM0EGI, GM0ELP, GM0LIR, GM0OQV, GM4ZNC, MM0BQI и MM0GPZ будут активны позывным GB5SI с островов Shiant (EU-112). Они будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 80-6 метров.
QSL via MM0BQI.

GU, GUERNSEY – Группа операторов из Hamtests Club'a будет активна позывным MU0HTJ с острова Гернси (EU-114), в том числе в IOTA Contest.
QSL via 2E0SQL.

GW, WALES – Операторы из Strumble Head DX and Contest Group будут активны позывным MC0SHL с острова Ramsey (EU-124). Они будут работать на диапазонах 40-6 метров.
QSL via M0URX.

H4, SOLOMON ISL. – Вадим, UT6UD, был активен позывным H44UD с острова New Georgia (OC-149) до 17 июля.
QSL via UT6UD.

HA, HUNGARY – HA0BW, HA0DX, HA0KA и HG0NAZ будут активны позывным HG0WFF из заповедника Hevesi Fuvés Pusztak. Они планируют работать SSB, CW и цифровыми видами на KB-диапазонах, используя до 4 станций.
QSL via HA0HW.

HB9, SWITZERLAND – Операторы коллективной радиостанции HB9IRC и Insubria Radio Club'a (IQ2IR) будут работать с горы Ваг в южной части Швейцарии. HB9IRC будет работать из хижин в горах, а вторая станция будет работать позывным HB9SOTA с вершины горы. Планируется работа на KB-диапазонах CW и SSB, а также на частоте 145,350 MHz.

HC, ECUADOR – По случаю 81-й годовщины своего клуба члены Quito Radio Club'a (HC1QRC) будут активны позывным HD081QRC. Они будут работать на всех диапазонах CW и SSB, используя как современную аппаратуру, так и старую технику, отреставрированную Gustavo, HC1BG.
QSL via HC1JQ.

I, ITALY – Представляя Associazione Radioamatori Italiani (ARI), следующие станции будут работать в IARU HF World Championship: IO0HQ (160 CW), IO1HQ (80 CW, 40 CW и 20 SSB), IO2HQ (20 CW), IO4HQ (160 SSB и 80 SSB), IO5HQ (40 SSB), IO8HQ (15 SSB) и IO9HQ (15 CW, 10 CW и 10 SSB).

I, ITALY – Simon, IZ7ATN, сообщил, он будет активен позывным IZ7ATN/p с острова Scoglio Portonuovo di Fuori (не засчитывается для IOTA, IIA FG-015).

ISO, SARDINIA ISL. – Claudio, IZ0KRC, будет активен позывным IS0/IZ0KRC с Сардинии (EU-024). Он будет работать SSB, CW и цифровыми видами на KB-диапазонах и на диапазоне 6 метров.
QSL via IZ0KRC.

KH8, AMERICAN SAMOA – Dick, N7RO, и Yuri, N3QQ, будут активны позывными KH8PPG и/или KH8RRR с острова Tutuila (OC-045), Американское Самоа. Они будут работать двумя станциями CW, SSB и RTTY на диапазонах 40-10 метров.
QSL via N7RO.

KP4, PUERTO RICO – Специальная станция K4O была активна из штаб-квартиры Олимпийского комитета Пуэрто-Рико в Сан-Хуане по случаю вручения знамени пуэрториканской делегации, отправляющейся на Олимпиаду в Лондоне.
QSL via NP3O.

LA, NORWAY – Thomas, SM3DMP, будет активен позывным LA/SM3DMP с острова Otroy (EU-056). Он будет работать в основном CW на диапазонах 30, 20 и 17 метров.
QSL via SM3DMP.

LX, LUXEMBOURG – Радиолобителей Люксембурга в IARU HF World Championship представляла станция LX75HQ. Это специальный HQ позывной, выданный по случаю 75-летия радиолобительской ассоциации Люксембурга.

OZ, DANMARK – DL2JRM, DO2XX и DO6XX будут активны позывными OZ/



homecall с острова Vendsyssel-Thy (EU-171). OZ/DO6XX и OZ/DO2XX будут работать на диапазонах 80-10 метров SSB, а OZ/DL2JRM – также CW. QSL via home calls.

OZ, DANMARK – Ric, DL2VFR, будет активен позывным OZ0FR/p с острова Vendsyssel-Thy (EU-171). В основном он будет работать CW. QSL via DL2VFR.

PA, NETHERLANDS – По случаю 100-летия Музея под открытым небом в г. Арнем (Arnhem) Fred/PA0FAW будет активен позывным PC100NOM. QSL via PA0FAW.

PY, BRAZIL – Специальные станции PW7FD (SSB и цифровые виды) и PQ7FD (CW) будут активны по случаю годовщины основания Корпуса пожарных Бразилии. Они будут работать на диапазонах 40, 20, 17, 15 и 10 метров. QSL via PS7AB.

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

SV, GREECE – Операторы из Radio Amateur Association of Greece (RAAG) будут активны позывным SX1GR из афинского Акрополя в течение. Планируется работа на KB-диапазонах SSB, CW, RTTY и PSK31, а также на диапазонах 6 и 2 метров. QSL через бюро.

TK, CORSICA ISL. – Laurent, F8BBL, будет активен позывным TK12IOTA с острова Корсика (EU-014). Он будет работать в основном CW и немного SSB и цифровыми видами на диапазонах 80-10 метров. Он также планирует работать позывным TK12IOTA/p с острова Lavezzi (EU-164) и с островов Sanguinaires (EU-104). QSL via F8BBL.

UA, RUSSIA – RT6A/p, R7AA/p, RU6AX/p, UA6YW/6, R7LP/6 и RU5D/6 будут активны SSB и CW на диапазонах 40-10 метров из группы IOTA EU-185. QSL RT6A/p via R7AA, остальные via home call.

UA, RUSSIA – Victor, RW0BG, примет участие в трехмесячной экспедиции, которая пройдет по континентальной части Сибири, речным островам и группам IOTA AS-083 (возможно во время IOTA Contest) и AS-109. Экспедиция отправилась из Дудинки 10 июля.

UA, RUSSIA – Специальная станция UE95K будет активна 14-22 июля из Брянска в память Павла Камозина – аса-истребителя времен II Мировой войны, дважды героя Советского Союза. QSL via RV3YR.

UA, RUSSIA – Члены клуба «Русский Робинзон» планируют экспедицию на группы IOTA AS-061 (остров Ратманова/Большой Диомид) и AS-092 (Южная группа островов у побережья Берингова моря) специальным позывным RI0K.

W, USA – Следующие станции были активны в ходе дней активности «Original 13 Colonies Special Event»: K2A (New York), K2B (Virginia), K2C (Rhode Island), K2D (Connecticut), K2E (Delaware), K2F (Maryland), K2G (Georgia), K2H (Massachusetts), K2I (New Jersey), K2J (North Carolina), K2K (New Hampshire), K2L (South Carolina) и K2M (Pennsylvania). Подробности об этом мероприятии и условия специально учрежденного диплома см. на сайте www.13colonies.info

IOTA-news (tnx UY5XE) ОСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE	EU-001 SV5/DJ7RJ	EU-178 ES0W	NA-073 V31MO
EU-003 CU2/G7WJR	EU-185 R7AA/p	NA-073 V31MX	NA-073 V31WH
EU-004 EA6/IW2NEF	EU-185 R7LP/6	NA-094 CY9M	NA-103 VP2MSJ
EU-013 MJ/OT9Z	EU-185 RT6A/p	NA-103 VP2MSR	NA-103 VP2MUQ
EU-014 TK12IOTA	EU-185 RU5D/6	NA-107 TO5U	NA-146 TO2D
EU-015 SV9/HB9CRX	EU-185 UA6YW/6		
EU-017 ID9/I24UEZ			
EU-024 IS0/I20KRC	ASIA		
EU-028 IA5/I21NES	AS-003 4S7ULG		
EU-029 OZ/HB9EYW	AS-006 VR2JN	S.AMERICA	
EU-032 TM0BI	AS-014 A43MI	SA-002 VP8DMN	
EU-034 ES0FTZ	AS-020 BW/DF8DX	SA-003 PY0FO	
EU-039 F/OT9Z	AS-061 RI0K	SA-014 PT0S	
EU-044 LA/SP7IDX	AS-066 RI0NZ	SA-037 YW5B	
EU-044 LA/SP7VC	AS-092 RI0K	SA-047 PR5D	
EU-056 LA/SM3DMP	AS-101 HS0ZKG	SA-048 YW5PI	
EU-064 F6KUF/p	AS-112 A43DI	SA-048 YW5PI	
EU-066 UA10EJ/p	AS-113 BOOM	SA-057 CW3TD	
EU-073 IJ7T	AS-115 TA3J/0	SA-080 ZY6Z	
EU-079 LA6Q	AS-120 C4MG		
EU-103 EJ0PL	AS-159 TC0KLN	OCEANIA	
EU-104 TK12IOTA/p	AS-175 AT2DW	OC-002 VK9X/G6AY	
EU-112 GB5SI		OC-003 VK9CI	
EU-114 MU/OT9Z	AFRICA	OC-009 T88FK	
EU-114 MU0HTJ	AF-003 ZD8UW	OC-013 E51TAI	
EU-124 MC0SHL	AF-003 ZD8D	OC-013 E51AND	
EU-128 DJ60I/p	AF-014 CT9/I22DPX	OC-013 E51YNB	
EU-128 DL4AO/p		OC-033 FK/F4BKV	
EU-137 SA6G/7	N.AMERICA	OC-037 ZL9HR	
EU-139 SM/SP7IDX	NA-005 KF4VTT/VP9	OC-045 KH8PPG	
EU-139 SM/SP7VC	NA-008 AD0XA/Y0	OC-045 KH8RRR	
EU-141 LA/DL5DSM/p	NA-008 KC0VEU/Y0	OC-050 F04BM	
EU-164 TK12IOTA/p	NA-032 FP/KV1J	OC-054 F0NAR	
EU-170 9A/HA4BF/p	NA-032 FP/VA2WA		
EU-171 OZ/DL2JRM	NA-032 FP/VE2XB	ANTARCTICA	
EU-171 OZ/DO2XX	NA-032 FP/VE3DZ	AN-001 VP8DJB	
EU-171 OZ/DO6XX	NA-048 C6AGW	AN-007 VP8DIF	
EU-171 OZ0FR/p	NA-066 KT3Q/6	AN-010 HF0POL	
EU-177 7SSA	NA-067 WB8YJF/4	AN-010 R1ANF	

СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS
Календарь соревнований по радиосвязи на KB
Август

ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1	1930 - 2030	UBA QRP Foxhunt	CW/PSK31
2	0100 - 0300	ARS Spartan Sprint	CW
3	0700 - 0959	German Telegraphy Contest	CW
6	1700 - 1800	DARC HF-HELL Contest (80 m)	HELL
6	0000 - 2400	TARA PSK31 Rumble	PSK
6-7	0000 - 2359	ARRL International EME Competition	All
6-7	0800 - 0800	OCEANIA DX Contest	Phone
6-7	0400 - 0359	EPC Russia DX Contest	BPSK63
6-7	1600 - 2159	California QSO Party (CQP)	CW/Phone
6	1600 - 1959	EU Sprint Autumn	SSB
7	0600 - 1000	ON Contest 6 m	CW/Phone
7	0700 - 1900	RSGB 21/28 MHz Contest	CW/SSB
7	0900 - 1100	DARC HF-HELL Contest (40 m)	HELL
10	0001 - 2359	10-10 International Day Sprint	All
13-14	0000 - 1559	The Makrothen Contest	RTTY
13-14	0800 - 0800	OCEANIA DX Contest	CW
13	1600 - 1959	EU Sprint Autumn	CW
13-14	1600 - 0500	PA QSO Party (1)	CW/SSB/PSK/RTTY
13-14	1200 - 1200	Scandinavian Activity Contest	SSB
14	1700 - 2100	FISTS Fall Sprint	CW
14	0800 - 0400	North American Sprint Contest	RTTY
14	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprintathon	CW
14	0600 - 0900	ON Contest 80 m	SSB
14	0800 - 1559	The Makrothen Contest (3)	RTTY
14	1300 - 2200	PA QSO Party (2)	CW/SSB/PSK/RTTY
15-19	1300 - 2400	School Club Roundup	All
17	0030 - 0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
17	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
20-21	0000 - 2400	JARTS WW RTTY Contest	RTTY
20	0000 - 0400	LZOCC 80 m Sprint Contest	CW
20-21	1200 - 2400	QRP ARCI Fall QSO Party	CW
21	1500 - 1700	Feld-Hell Club Sprint	Feld-Hell
20-21	1500 - 1459	Worked All Germany Contest	CW/SSB
20-21	1600 - 2359	W/VE Islands QSO Party	All
20-21	2300 - 0300	50 MHz Fall Sprint	All
21	0000 - 0200	Asia-Pacific Sprint Contest	CW
21-22	1700 - 0100	Illinois QSO Party	CW/Digi/SSB
22	0100 - 0300	Run For The Bacon QRP Contest	CW
24	0000 - 0200	SKCC Sprint	CW
27-28	0000 - 2359	CQ WW SWL Challenge	SSB
27-28	0000 - 2359	The eXtreme CW World-Wide Challenge	CW
27-28	0001 - 2359	10-10 Intern. Fall QSO Party	CW/Digi
27-28	0000 - 2400	CQ WW DX Contest	SSB

ДИПЛОМЫ AWARDS

НОВОСТИ ДЛЯ КОЛЛЕКЦИОНЕРОВ ДИПЛОМОВ

22-Я КОНФЕРЕНЦИЯ УСС

В. Латышенко, UY5ZZ, г. Запорожье
Стенограмма UY5QZ, фотографии UY0LL.
В этом году по просьбам членов клуба южных областей страны конференция проходила на острове Хортица в г. Запорожье с 18 по 20 мая 2012г.

На конференцию приехали около 100 радиолюбителей, в том числе:

UR5EDX, UR7EU, UT7EL, UT4EK, UT8EU, UT7EZ, UR4ES, US4EL, UT9ER, UT9EU, UR4EI

UR7EM, UT5ECZ, UT5EA, UT5EL, UR7EQ, UV5EOZ, UT5EY, UR3EZ, UR3EO, UT7EC, UR5ER

UR7EL, UR7EY, UR5GDX, UY5QZ, UR3QCW, UR9QQ, UT2QT, UR3QT, UR3QSS, UR3QLZ, UY5QO, UR5QKA, UR3QQ, UR5QA, UY2QQ, UX2QQ, US5QPI, UY5QJ, UT1QL, UT7QF, UR4QOB, UR6QA, US0QV, UR3QNZ, US5QM, US7QZ, US7QS, UV7QA, UR7QM, US3QQ, UV5QQ, UR8QC, US5QLJ, UT1IA, UT2II, US5IQ, UT2IO, UY5VA, UT1IR, UT8IM, UX8IR, UT8IT, UT8IV, US8IM, UR9IDX, UT8IO, UY5LW, UW7LL, UY0LL, UY3AW, DF4ZL, KI6EEO, UY5ZZ...

Открыл работу конференции и поблагодарил присутствующих за участие президент клуба В. Латышенко UY5ZZ. Минутой молчания и вставанием зал почтил память наших членов клуба, ушедших из жизни в течении последнего года: UR5EDU, UR7TZ, UT5PW, YO3APG, VE2XAA, YL2UZ.

С приветствиями от радиолюбителей Германии и DARC выступил Пауль, DF4ZL, а от радиолюбителей Калифорнии – Alex, KI6EEO, который также передал дипломы для украинских радиолюбителей за CQ WW VHF Contest. С приветствием от Украинского УКВ интерконтекстклуба выступил Юрий, UT1IC.

Открытым голосованием, по заявлению в клуб приняты новые члены: UX2IJ, US0SY, UV3QF, UX3MZ, UY2UQ, UT8UL, UT7QB. Сертификаты членов клуба будут разосланы им на домашние адреса в ближайшее время. В Совет клуба был избран Александр, UT7UV.

На конференции было проведено награждение призеров URDXC 2011, спонсорами которого являются: UT7UJ, R7LV, UR9QQ, UT1IA, UT7CL, UR7EU, UY5ZZ, US5IQ, DF4ZL, UR5MW, UT7QF, UT5UDX,

УСС, Мелитопольский радиоклуб 73!. В целом, благодаря спонсорам-членам УСС, участники соревнований получили более 40 плакаток и ценных призов.

По вопросу организации и проведения нового международного контеста UR DX Classic RTTY выступил UT1IA. Конференция решила призвать всех членов клуба поддержать новый контест, а также пригласить всех активных контестменов мира принять в нем участие.

Наиболее продолжительные и эмоциональные выступления были по ситуации, сложившейся с Чемпионатами Украины. Обстоятельно историю и нынешнее положение дел с ЧУ доложил присутствующим В. Смиян UR7QM.

По данному вопросу выступили:

1. И. Сериков, UT7QF, который сказал, что еще нет регистрации ФРС и, как вытекающие последствия, нет финансирования, а также невозможно оформление разрядов через Госкомспорт. Для оформления ФРС нет, например, регистрации спортивной организации Днепрпетровской области и ряда других.

2. С. Грачев, UR5EDX, заявил, что ответственный за работу с Госкомспортом С. Майборода не справляется со своей работой. Сергей предложил поменять название Чемпионат Украины на Первенство Украины на кубок УСС, отказаться от совместного проведения данных соревнований, все тесты проводить силами УСС.

3. А. Сенчуков, UT4EK, отметил, что в ЛРУ есть КВ комитет, но он совсем без власти, все решает единолично А. Лякин UT2UB. Если и работать совместно, то только в тандеме УСС-КВ комитет ЛРУ. Он предложил протокол ЧУ CW не утверждать и документально оформить этот ЧУ, как не состоявшийся.

4. Ю. Куликов, UR7EQ, предложил сделать официальное заявление от клуба об отказе от ЧУ и необходимости развивать только свои соревнования.

5. В. Катков, US8IM, в своем выступлении был возмущен присутствием графы заверения в отчетах ЧУ, по его эмоциональному выражению: Чемпионаты Украины – это бандитские тесты.

6. Л. Сухарек, UT2II, сказал, что нельзя отдавать в руки А. Лякина и С. Майбороды ЧУ, это полный развал ЧУ и всей 20 летней работы УСС. Он предложил поменять название ЧУ на Первенство Украины по радиосвязи на КВ и разрешить пользоваться ЛРУ и другим спортивным организациям протоколами этих тестов для оформления разрядов.

7. Р. Чернявский, UR3QCW, высказал мнение, что заочные ЧУ-это нонсенс в



плане присвоения разрядов, так как никто не знает и не видит, кто за кого работает, сколько операторов работает на одного. Это надо довести до Госкомспорта и рекомендовать присвоение разрядов только в очных соревнованиях, ЧУ отменить, а в эти даты проводить клубные тесты.

8. В. Сорокин, UX8IR, предложил не отпускать ЧУ от УСС и подумать об организации очных соревнований.

9. В. Гордиенко, UT1IA, предложил разделить официальные и любительские соревнования, он напомнил, что до 1999 г. начальник радиоклуба А. Лякин использовал существующие протоколы Чемпионатов, дооформлял их по форме Спорткомитета и это давало возможность присваивать спортивные разряды. Надо продолжить и в дальнейшем проводить ЧУ или Первенство Украины, или Кубки Украины как любительские соревнования на призы клуба, а также ввести новые категории в эти тесты, такие как LP, Assisted. Он также отметил, что никто не может запретить проводить эти мероприятия в те же даты и по нашему Положению. Если кто-то еще захочет присоединиться к нам, то необходимо оформить это в виде договора с указанием полномочий и ответственности каждого субъекта.

10. В. Маевский, UR8IDX, сказал, что можно проводить контесты разных клубов, но у УСС должна быть своя позиция.

Председатель УСС В. Латышенко, UY5ZZ, резюмируя все выступления, предложил записать это в решение конференции следующее:

1. В течении года (до следующей конференции) проводить три Первенства Украины по радиосвязи на КВ (CW, SSB и RTTY) в свои установившиеся даты, возможно это будут ЧУ на призы УСС или УСС-кубки.

2. Избрать в оргкомитет по организации данных тестов UR3QCW, UT2II, UT7UJ.

3. Судейские коллегии и финансирование данных тестов УСС берет на себя.

4. С организациями, желающими присоединиться к проведению Чемпионатов, заключить соответствующие договоры.

За активную пропаганду идеологии УСС и обширную информработу для всего радиолюбительского сообщества страны призами УСС и DF4ZL награждены UY0LL, UT1IA. По просьбе спонсора UR0MC в виде лотереи были разыграны 5 призов от Романа за LP-Кубок 2012. Сын UT5ECZ достал из пакета 5 лотов. Таким образом, призы достались UR5FEL, UR4LXB, UT0RM, UR5VR и UV5QR.

Участники конференции благодарят за спонсорскую помощь в организации конференции US5IQ (оплата аренды зала заседаний), UR3QCW, UR9QQ, UW7LL, UR7EU, UT2II, KI6EEO, UY5ZZ (оплата вечерних мероприятий).





Закончилось лето. Жара сменилась прохладой и дождями. Закончились каникулы, и дети пошли в школу. Количество звонков и писем в редакцию с просьбами и вопросами к нам несколько увеличилось. На большую часть из них мы уже ответили авторам письменно или по телефону, а сейчас хотим дать ответы на те вопросы, которые могут заинтересовать не только задавших их, но и более широкую аудиторию.

Постоянный подписчик и читатель журнала «Радиоаматор» **Святослав Андреевич Ветриченко** из г. Мариуполя, Донецкой области, пишет: «В середине 90-х годов прошлого века я приобрел комбинированный прибор SUNWA YX-360TRN-A китайского производства и много лет им пользовался. Последние три года (перед пенсией) я работал далеко от дома и не по специальности, а моим прибором пользовались племянники. В результате он оказался неисправен. Хотелось бы для восстановления этого прибора иметь его схему. Кроме того, знакомый мне подарил похожий прибор, но несколько иной SUNWA YX-360TR, который тоже неисправен. Если возможно, расскажите, в чем различия схем этих приборов».

Уважаемый Святослав Андреевич, автор этих строк когда-то восстановил схему комбинированного прибора SUNWA YX-360TRN-A по монтажу и дополнил его устройством для проверки ИК пультов дистанционного управления. Все это описано в статье «Особенности, некоторые неисправности и модернизация тестера SUNWA YX-360TRN-A», которая публикуется в этом номере. Кроме того, на вкладке (стр. 31) мы разместили еще две схемы приборов с похожими названиями.

Следующее письмо пришло из Белоруссии из г. Гомеля от нашего постоянного читателя **Падалки Алексея Ивановича**. Он пишет: «Я много лет пользовался тестером Ц437. Прибор очень удобный и точный, но в последнее время обратил внимание, что он сильно завышает показания при измерении напряжений и занижает при измерении сопротивлений. Сгорели шунты. Паспорт прибора со схемой давно утерян. Схемы Ц437, найденные и скачанные в сети Интернет, крайне низкого качества, а главное, на них не указаны номиналы деталей, а спецификация отсутствует. Вышлите или напечатайте, пожалуйста, схему этого тестера с номиналами деталей или хотя бы спецификацию к ней». С подобной просьбой в редакцию журнала «Радиоаматор» обратились еще несколько наших подписчиков. Уважаемые друзья, мы выполняем вашу прось-

бу. Схема комбинированного прибора Ц437 и спецификация к ней размещены на стр. 34 этого номера.

К нам приходят письма с критикой и пожеланиями по улучшению журнала. Мы отвечаем авторам этих писем индивидуально, а дельные предложения рассматриваем на заседаниях редакционной коллегии. В редакцию пришло еще одно письмо от нашего давнего подписчика **Степанюк Ивана Ивановича** из Закарпатской области. Он пишет: «Уважаемая редакция! Я откликнулся на ваш призыв писать свои пожелания по улучшению нашего журнала и полгода назад написал свои пожелания. Через полторы недели получил ответ от главного редактора, что мое предложение по обновлению рубрик журнала рассмотрено на заседании редколлегии 20 февраля 2012 года и будет учтено. Прошло шесть месяцев, а изменений не видно. Почему? Кроме того, хочу дополнительно заметить, что, на мой взгляд, в журнале недостаточно материалов по ремонту радиотелевизионной аппаратуры и сложной бытовой техники. Хотелось, чтобы материалов на эту тему было больше».

Уважаемый Иван Иванович, к нам пришло несколько десятков писем с рекомендациями, какие рубрики и как следует изменить. Мы учтем и обобщим все пожелания наших читателей, но все изменения будем вводить только начиная с журнала №1 следующего 2013 года, предварительно обсудив эти изменения с читателями. Редакторская статья на эту тему будет опубликована в одном из ближайших номеров журнала «Радиоаматор». По поводу увеличения количества публикаций по ремонту РЭА, офисной и бытовой техники мы с вами согласны и даже планируем в следующем году создать отдельную постоянную рубрику.

Хочу еще раз напомнить, что конкурс статей с описаниями радиолобительских конструкций на базе неисправных цифровых мультиметров разных моделей, объявленный в РА 11/2011, продлен до 15 ноября 2012 года, а его тематика, по просьбе наших читателей, расширена. Мы принимаем на конкурс также статьи по приставкам к мультиметрам. По окончании этого конкурса, мы планируем новый. Подробнее об этом читайте в следующих номерах нашего журнала.

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

От имени редакции на вопросы отвечал главный редактор Игорь Безверхний

Акционное предложение на продукцию STMicroelectronics!



STMicroelectronics – европейская микроэлектронная компания, одна из крупнейших, занимающихся разработкой, изготовлением и продажей полупроводниковых, электронных и микроэлектронных компонентов.

Компания производит более 3000 различных типов полупроводниковых приборов. Основными видами этих приборов являются специализированные микросхемы, микроконтроллеры, микросхемы памяти, стандартная логика и дискретные приборы.

Компания СЭА предлагает выгодные условия по приобретению продукции **STM**.

Внимание! Количество акционного товара на складе – ограничено.

M27C512-12C6

	Наименование	Микросхема памяти
	Тип памяти	EPROM OTP
	Объем памяти	512 К (64 К x 8)
	Напряжение питания	4,5...5,5 В
	Рабочая температура	-40...85°C
	Корпус	PLCC-32
	Стоимость, шт.	20,30 грн. – 18,51 грн.

M74HC138B1R

	Наименование	Микросхема логики
	Тип	Демультплексор
	Напряжение питания	2,0... 6 В
	Рабочая температура	-55...125°C
	Корпус	DIP-16
	Стоимость, шт.	1,57 грн. – 1,18 грн.

M27C512-12F1

	Наименование	Микросхема памяти
	Тип памяти	EPROM UV
	Объем памяти	512 К (64 К x 8)
	Напряжение питания	4,5...5,5 В
	Рабочая температура	0...70°C
	Корпус	CDIP-28
	Стоимость, шт.	22,02 грн. – 19,98 грн.

M74HC373B1R

	Наименование	Микросхема логики
	Тип	D-триггер
	Количество триггеров	8
	Напряжение питания	2,0...6,0 В
	Рабочая температура	-55...125°C
	Корпус	DIP-20
	Стоимость, шт.	4,73 грн. – 1,32 грн.

M27C1001-12F1

	Наименование	Микросхема памяти
	Тип памяти	EPROM UV
	Объем памяти	1М (128К x 8)
	Напряжение питания	4,5...5,5 В
	Рабочая температура	0...70°C
	Корпус	CDIP-32
	Стоимость, шт.	26,95 грн. – 24,32 грн.

FLC21-135A

	Наименование	Транзистор
	Тип	MOSFET N- Channel
	Напряжение (V _{dss})	500 В
	Ток (I _d)	4 А
	Мощность	80 Вт
	Корпус	TO-220AB
	Стоимость, шт.	2,94 грн. – 2,56 грн.

LD1085D2M50R

	Наименование	Микросхема электропитания
	Тип	LDO
	Выходное напряжение	30 В
	Выходной ток	3 А
	Рабочая температура	-40...125°C
	Корпус	D2PAK
	Стоимость, шт.	7,64 грн. – 6,89 грн.

BZW06-5V8B

	Наименование	Диод
	Тип	Transil
	Обратное напряжение	5,8 В
	Напряжение пробоя	6,45 В
	Мощность	600 Вт
	Корпус	DO-15
	Стоимость, шт.	3,35 грн. – 2,20 грн.

1.5KE68A

	Наименование	Диод
	Тип	TVS-диод
	Обратное напряжение	58,1 В
	Напряжение пробоя	64,6 В
	Мощность	1500 Вт
	Корпус	DO-27
	Стоимость, шт.	2,18 грн. – 1,62 грн.

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

**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

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

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

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

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
тел.: 567-74-30, 567-83-68,
факс: 566-61-66

e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua
http://www.vidikon.kiev.ua

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

«ВИСАТ» СКБ

Украина, 03115, г. Киев,
ул. Святошинская, 34,
т/ф: (044) 403-08-03,
тел: 452-59-67, 452-32-34

e-mail: visat@i.kiev.ua
http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2.4 ГГц; MMDS 16-dBi; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

«Влад+»

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

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

Beta tvcom

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

e-mail: office@betatvcom.dn.ua
Производство сертифицированного оборудования: полный спектр оборудования для цифрового ТВ; ГС на цифровых

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

РаТек-Киев

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

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

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

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

e-mail: prolog@ipnet.ua

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

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

ООО «АМел»

02098, м. Київ,
пр-т. Тичини, буд. 4, оф. 9
тел: (044) 294-26-84
факс: (044) 294-24-66

http://www.amel.com.ua

e-mail: info@amel.com.ua

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

ООО «РКС КОМПОНЕНТЫ»

03150, г. Киев, ул. Новозабарская, 2/6
тел./факс: (044) 206-43-00
e-mail: rcs1@rcs1.relc.com
www.rcscomponents.kiev.ua

Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

ООО «РТЭК»

Украина, 04119, г. Киев,
ул. Дегтяревская, 62, офисный центр «Ферммаш», оф. 46.

тел: (044) 456-98-69, (044) 456-51-27,
(044) 520-04-77, 520-04-78, 520-04-79
e-mail: chip@rainbow.com.ua

http://www.rainbow.com.ua

http://www.rtcs.ru

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

ООО «Никс-Электроникс»

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

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

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

СЕА Електронікс, ТОВ

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

e-mail: info@sea.com.ua

http://www.sea.com.ua

Регіональні представництва:

Дніпропетровськ: dnipro@sea.com.ua;

Харків: kharkiv@sea.com.ua

Львів: lviv@sea.com.ua;

Севастополь: sevastopol@sea.com.ua;

Одеса: odessa@sea.com.ua;

Донецьк: den@sea.com.ua.

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

МАСТАК ПЛЮС

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

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

VD MAIS

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

Эл. компоненты, системы промавтоматики, измерительные приборы, шкафы и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: Agilent Technologies, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cree, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Krooy, 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, видиконы, ФЭУ. Контактторы ДМР, ТКС, ТКД и др. Автоматы защиты АЗР, АЗСГК и др. СВЧ модули 1ГИ., 1УИ., 1УСО и др. Сельсины, двигатели. Высоковольтные конденсаторы К15-11, К15У-2 и др. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО «Дискон»

Украина, 83008, г. Донецк, ул. Умова, 1
т/ф: (062) 385-49-09, (062) 385-48-68
e-mail: 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, коробка, лотки, пускатели. ЖКИ, светодиодная продукция. Инструмент.

ООО «ЛЮБКОВ»

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

Поставки эл. компонентов – активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GSM СТОРОЖ

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

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

ООО «НЬЮ-ПАРИС»

01013, г. Киев, ул. Промышленная, 3
Тел.: (044) 277-35-87, 277-35-89
факс: (044) 277-35-88
e-mail: newparis@newparis.kiev.ua
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, касетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ООО «РЕКОН»

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

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП «Техекспо»

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

Електронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат. Прямі поставки зі складів TME, MICROS, TRIM-POT (Польща).

ООО «СерПан»

Украина, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8
тел.: (044) 594-29-25,
454-13-02, 454-11-00
e-mail: cerpan@cerpan.kiev.ua
www.cerpan.kiev.ua

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

ООО «Имрад»

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

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО «КОМИС»

Украина, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф: (044) 525-19-41, 524-03-87
e-mail: gold_s2004@ukr.net
http://www.komis.kiev.ua

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

ДП «ЭЛФА Электроникс»

04071, г. Киев, ул. Оболонская, 47
тел: +38 (044) 221-29-66, 221-29-67
e-mail: office@elfaelectronics.com.ua
www.elfaelectronics.com.ua

ДП «ЭЛФА Электроникс» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования общим объемом ассортимента 65 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

«СИМ-МАКС»

Украина, г. Киев,
пр. Лесной, 39 А, 2 этаж
тел.: (044) 502-69-17, 568-09-91,
(063) 568-09-91, (095) 777-77-63,
(067) 909-77-73

e-mail: simmaks.5680991@gmail.com
http://www.simmaks.com.ua

Радиолампы, 6Н, 6П, 6Ж, 6С и др. Магнетроны, тиратроны, клистроны, разрядники, ЛБВ. Проверка, гарантия, доставка.

ООО «Радар»

Украина, 61058, г. Харьков,
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст м. «Научная»)
тел.: (057) 754-81-50,
факс: (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, г. Винница,
ул. Келецкая, 60, к. 1
тел.: (0432) 53-74-58, 65 72 00, 65 72 01,
(050) 523-62-62, (050) 440-79-88,
(068) 599-62-62

e-mail: radiocom@svitonline.com
http://www.radiocom.vinnitsa.com

Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические, электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды, мосты, стабилизаторы напряжения. Стабилитроны, супрессоры, разрядники, светодиоды, светодиодные дисплеи, микросхемы, реле, разъемы, клеммники, предохранители.

ТОВ «ЕВОКОМ УКРАЇНА»

Україна, 03110, м. Київ,
вул. Солом'янська, буд. 3Б
тел.: (044) 520-19-13,
(044) 520-19-16, (044) 520-19-17
Более 480 000 изделий со склада Farnell (http://uk.farnell.com) за 5 дней!



