

РАДИОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

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

№ 11 (217) ноябрь 2011

УМЗЧ на микросхемах фирмы KIA

Сжатие данных в системах
видеонаблюдения

Трехпрограммный радиоприемник
в составе всеволнового

Синтез музыкальных тембров.
Часть 2

Схемы телевизионного шасси S3ES
фирмы TOSHIBA

Экосистема охранных устройств
«МАСТЕР КИТ» для дома, дачи,
офиса и склада

Применение набора BM4511 / NM4511
«Мастер КИТ» для изготовления
тестера МОП-транзисторов

Индикатор мультиметров
8300-й серии

Эквивалент ИМС LM3909 на деталях
для поверхностного монтажа

Лабораторный блок питания
с управлением выходным
напряжением на МК

Вопрос - Ответ (автоматика и питание)

GPS/GSM-модуль Gryphon в
вопросах и ответах

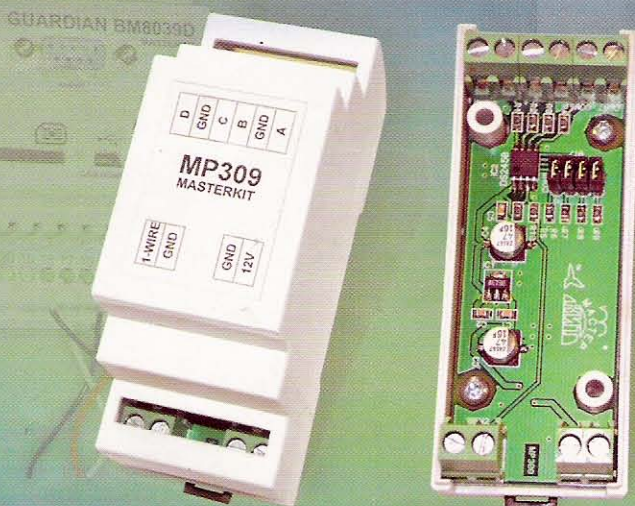
Отвечаем на вопросы и письма
наших читателей

МАСТЕР КИТ



ЭКОСИСТЕМА ОХРАННЫХ УСТРОЙСТВ

ЭЛЕКТРОННЫЙ «ДОМОУПРАВ»



Основные функции:

1. Поддержка системы контроля и управления доступом
2. Пожарная охрана
3. Охрана от проникновения посторонних
4. Удаленное и локальное управление нагрузками
5. Информирование хозяина о состоянии систем охраны
6. Измерение и поддержание заданной температуры

Состав:

- GSM сигнализация ГАРДИАН BM8039D
- Блок 4-канального АЦП MP309
- Устройство согласования с 2 дымовыми датчиками BM8039S
- Ключи IButton и считыватель для них NT801/2
- Блок расширения BM8069D
- Блок питания BM8079D (аккумулятор 12В NT800)
- PIR детектор движения MA802

ЧИТАЙТЕ СТАТЬЮ В ЭТОМ НОМЕРЕ НА СТР. 20

Более 500 изделий, включая 100 готовых устройств на сайте:

WWW.MASTERKIT.RU

Закажите по бесплатному номеру МАСТЕР КИТ: 8-800-200-09-34 с мобильного или городского телефона в России (с 9.00 до 18.00, кроме выходных). Вы также можете заказать любой набор на сайте МАСТЕР КИТ курьером или Почтой России. Продажа в Украине тел.: (044) 291-00-31, (067) 796-19-53, (094) 925-64-96. Вопросы и консультации: (495) 234-77-66, e-mail: infomk@masterkit.ru



Организатор выставки
Волгоградский Выставочный Центр «Регион» 400007, Волгоград, а/я 3400
тел/факс: (8442) 23-28-99, 24-26-02, 26-51-86,
e-mail: vzregion@yandex.ru, www.vzr.ru, vzr-tehno@yandex.ru.



«РЕГИОН-ЭЛЕКТРО»

**13-15
ДЕКАБРЯ**

8-я специализированная выставка
Энергетическое оборудование
и технологии.
Электротехническое оборудование.

Дворец спорта
профсоюзов

Волгоград 2011

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР

ELEKTROPORTAL.RU
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ



КОНФЕРЕНЦИЯ — ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ



6 декабря 2011 года/Санкт-Петербург, Ленэкспо

Участие бесплатно по предварительным заявкам.
<http://www.rbee-expo.ru>

Организаторы:



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СОЮЗ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Партнеры:



Информационные партнеры:



Издается с января 1993 г.

№ 11 (217) ноябрь 2011

Зарегистрирован в Министерстве
Российской Федерации по делам
печати, телерадиовещания и
средств массовых коммуникаций
сер. ПИ №77-9017 от 16.05.2001.

Учредитель

ООО «СЭА Электроникс»

Главный редактор

И.Б. Безверхний

Редакционная коллегия

В.Г. Бондаренко

С.Г. Бунин, UR5UN

Н.П. Власюк

А.А. Перевертайло, UT4UM

С.М. Рюмик

Э.А. Салахов

А.Ю. Саулов

Е.Т. Скорик

ООО «СЭА Электроникс»

Россия, 119517, г. Москва, а/я 9

Киевское шоссе, Бизнес-парк

«Румянцев», стр.2, этаж 3,

блок В, офис 306В.

Телефон/факс: (495) 228-32-82

E-mail: info@searu.com

Реклама и распространение

Ольга Гавшина

reklama@ra-electric.ru

Тел.: (495) 228-32-82

Подписано к печати

28.10.2011 г.

Дата выхода

08.11.2011 г.

Информация для авторов

Статьи для публикаций следует

направлять: ra@sea.com.ua

Полное или частичное воспроизведение
или размножение каким бы то ни было
способом материалов, опубликованных
в настоящем издании, допускается с
письменного разрешения редакции.
За содержание рекламных материалов
ответственность несет рекламодатель.

ООО «СЭА Электроникс», 2011

Заказ № К-6942.

Отпечатано в ГУП «ИПК "Чувашия".

428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 13.

аудио-видео

- 2 УМЗЧ на микросхемах фирмы KIA А. Бутов
- 5 Сжатие данных в системах видеонаблюдения С. Семенов
- 9 Трехпрограммный радиоприемник в составе всеволнового Ю. Быковский
- 13 Синтез музыкальных тембров. Часть 2 В. Рентюк
- 17 Коротко о телевизионном шасси S3ES фирмы TOSHIBA
- 27 Схемы телевизионного шасси S3ES фирмы TOSHIBA

электроника и компьютер

- 20 Экосистема охранных устройств «МАСТЕР КИТ» для дома,
дачи, офиса и склада А. Квашин
- 24 Применение набора BM4511 / NM4511 «Мастер КИТ»
для изготовления тестера МОП-транзисторов А. Слинченков
- 26 Индикатор мультиметров 8300-й серии
(В помощь конкурсантам и просто радиолюбителям) И. Безверхний
- 34 Эквивалент ИМС LM3909 на деталях для поверхностного монтажа О. Белоусов
- 35 Лабораторный блок питания с управлением выходным
напряжением на МК С. Петрусь
- 38 Электропривод для медогонки (окончание) А. Лесовой
- 42 Вопрос — Ответ (автоматика и питание) С. Рюмик

современные телекоммуникации

- 46 GPS/GSM-модуль Gryphon в вопросах и ответах (продолжение)
- 48 Аналоговая часть прямого QPSK модулятора
с большим диапазоном перестройки (часть 3) П. Ксензенко, П. Химич

новости, информация, комментарии

- 52 Отвечаем на вопросы и письма наших читателей

кв + укв

- 54 Бюллетень KB + УКВ А. Перевертайло

Дорогие друзья!

У вас в руках ноябрьский номер нашего журнала. Середина осени. Время акций, конкурсов и подписки. Подписная компания в самом разгаре. Подписаться на журнал «Радиоаматор» можно в любом почтовом отделении России. Подписной индекс нашего журнала – 74435.

В этом номере, много интересной и полезной информации. Смотрите оглавление и читайте статьи.

Отметим, что мы решили на страницах журнала ответить на некоторые вопросы и письма наших читателей, и по просьбе одного из них, начали печатать схему телевизионного шасси S3ES фирмы TOSHIBA (окончание будет в следующем номере), а также опубликовали статью с кратким описанием этого шасси.

Внимание КОНКУРС!

У многих наших авторов и читателей есть неисправные цифровые мультиметры разных моделей. Редакция РА объявляет конкурс статей с описаниями радиолюбительских конструкций на базе таких приборов. Начало конкурса с момента выхода этого номера, а окончание 7 мая 2012 г. Приглашаем принять участие в конкурсе всех наших читателей. Лучшие статьи будут напечатаны в нашем журнале, а победители будут награждены ценными призами. Статьи следует присылать на почтовый и электронный адреса, указанные ниже.

Специально в помощь конкурсантам в этом номере мы публикуем статью «Индикатор мультиметров 8300-й серии».

Желаем творческих успехов.

Любые предложения читателей 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

Требования к авторам по оформлению материалов в журнал «Радиоаматор»

К рассмотрению принимаются авторские оригинальные материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий.

В начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки. В статьях, описывающих конструкцию функционирующего устройства, обязательно приводить основные параметры схемы, такие, как потребляемая и полезная мощность, рабочая частота, полоса пропускания, диапазон частот, чувствительность и т.п.

К статье отдельными файлами прикладываются схемы и фотографии, выполненные с разрешением не менее 300 dpi и сохраненные в формате *.jpeg, *.tif или *.bmp в размере 100% (размер иллюстраций не менее 6х5 см) без интерполяции. Принимаются также сканированные схемы и рисунки. Сканирование производится с разрешением 600 dpi в полутоновом режиме. В электронном виде рисунки выполняются в любом из графических редакторов под Windows и должны иметь расширения *.pdf, *.eps, *.cdr, *.tif (300 dpi).

Для ускорения передачи статей по электронной почте их можно архивировать. Статьи следует отправлять по адресу: ra@sea.com.ua.

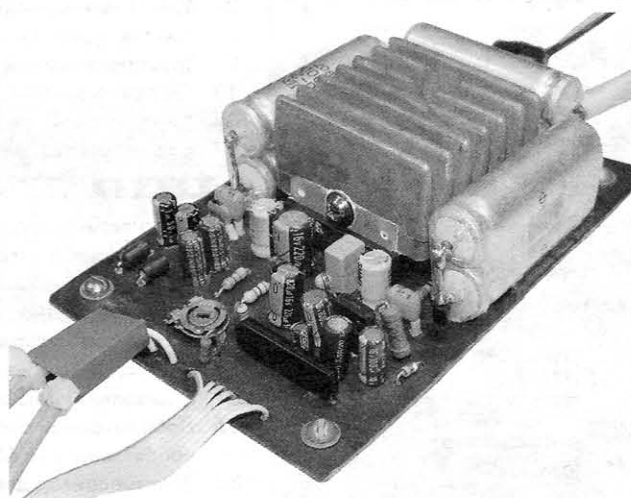


УМЗЧ на микросхемах фирмы KIA

Андрей Бутов

Для модернизации устаревшей радиоаппаратуры, улучшения качества звука компактных телевизоров и активных компактных акустических систем, а также как встроенный в компьютер модуль можно собрать несложный двухканальный усилитель мощности звуковой частоты на интегральных микросхемах.

Этот усилитель при напряжении питания 12 В в режиме работы без ограничения амплитуды выходного сигнала выдает реальную выходную музыкальную мощность около 1,6 Вт на нагрузку сопротивлением 4 Ом. Коэффициент нелинейных искажений около 0,2% при выходной мощности 1 Вт на канал. Усилитель оснащен светодиодным индикатором уровня выходной мощности.



Принципиальная схема устройства показана на рис. 1.

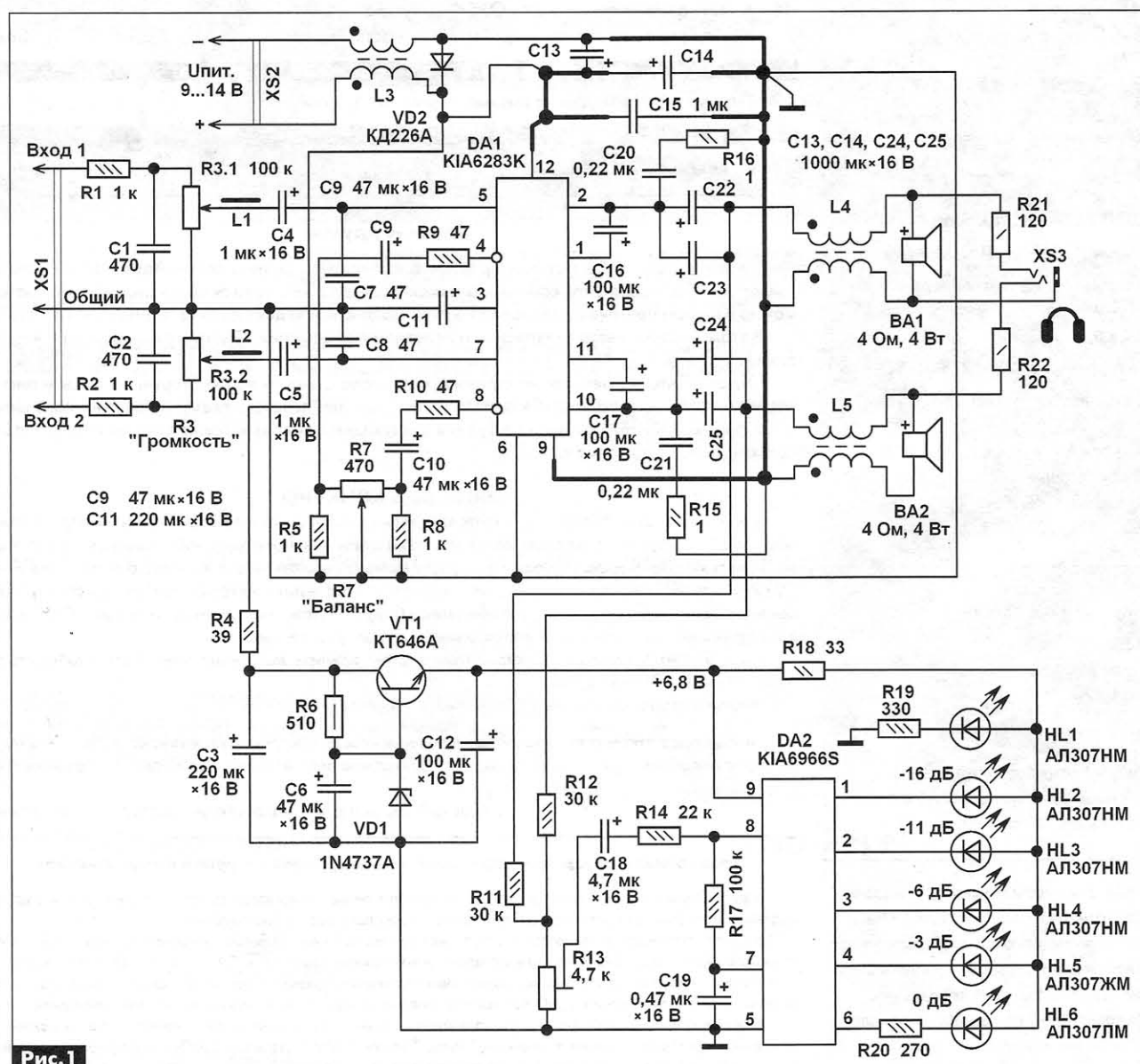


Рис. 1

Функционально усилитель состоит из трех узлов:

- усилителя мощности звуковой частоты DA1, который собран на интегральной микросхеме типа KIA6283K;
- узла стабилизатора напряжения, собранного на VT1;
- светодиодного индикатора уровня выходной мощности DA2, собранного на специализированной микросхеме KIA6966S.

Стереосигнал звуковой частоты поступает на регулятор громкости R3 через RC-фильтры R1C1 и R2C2. С подвижных контактов R3 через LC-фильтры L1C7 и L2C8 сигналы поступают на неинвертирующие входы DA1. Регулятор баланса стереоканалов выполнен на переменном резисторе R7, который управляет усилением DA1: чем больше усиление первого канала, тем меньше второго, и наоборот. Коэффициент усиления по напряжению DA1 зависит от соотношения сопротивления встроенного в DA1 резистора сопротивлением 20 кОм к суммарному рабочему сопротивлению встроенного резистора сопротивлением 30 Ом и резисторов R9 (R10), R5 (R8), R7. При среднем положении движка переменного резистора R7 усиление DA1 по напряжению для обоих каналов будет около 80. Резисторы R5 и R8 обеспечивают относительную работоспособность усилителя при плохом контакте с резистивным слоем подвижного контакта R7.

RC- и LC-фильтры на входе усилителя препятствуют проникновению на вход DA1 радиочастот, например, от мощных радиостанций, мобильных телефонных аппаратов. С этой же целью установлены двухобмоточные дроссели L3, L4, L5.

Конденсаторы C16, C17 – вольтодобавка, увеличивают размах амплитуды выходного сигнала, который при напряжении питания 14 В составляет около 13 В.

Демпфирующие цепочки R16C20 и R15C21 препятствуют самовозбуждению усилителя на ультразвуковых частотах. Нагрузки подключаются к усилителю через разделительные конденсаторы C22–C24. К гнезду XS3 можно подключить стереонаушники. Для отключения акустических систем можно установить кнопку с двумя группами контактов, рассчитанными на ток не менее 1 А.

Микросхема KIA6283K способна рассеивать мощность до 12,5 Вт, диапазон ее питающих напряжений 6...15 В, максимальная выходная мощность 4,6 Вт на канал (при напряжении питания 12 В). Функциональная схема микросхемы KIA6283K показана на **рис. 2**.

На микросхеме DA2 типа KIA6966S собран узел индикатора выходной мощности усилителя. Эта микросхема имеет только один канал индикации, поэтому сигналы на ее вход с выходов DA1 подаются через сумматор R11, R12.

Чувствительность индикатора регулируют подстроечным резистором R13. При увеличении уров-

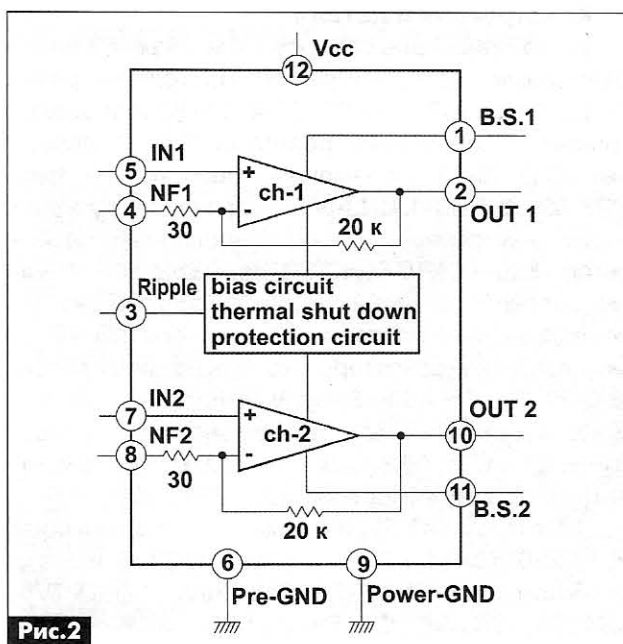


Рис. 2

ня выходного сигнала светодиоды включаются последовательно от HL2 до HL6. Светодиод HL1 обозначает начало шкалы и светит постоянно. Узел индикатора выходной мощности питается напряжением около 6,8 В от параметрического стабилизатора напряжения, собранного на VT1, VD1, R4, C3, R6, C6, C12. Резистор R18 уменьшает рассеиваемую DA2 тепловую мощность.

Резистор R20 понижает яркость свечения «красного» светодиода HL6. Функциональная схема микросхемы KIA6966S показана на **рис. 3**.

При настройке чувствительности индикатора движок подстроечного резистора R13 устанавливается в такое положение, при котором HL6 будет иногда мигать при работе усилителя на номинальной выходной мощности – наблюдаемые на дисплее осциллографа ограничения амплитуды выходного сигнала отсутствуют. Настройку производят при том же напряжении питания, при котором будет эксплуатироваться устройство.

Диод VD2 защищает устройство от переполюсовки полярности напряжения питания. Ток покоя устройства составляет около 60 мА при напряжении питания 14 В.

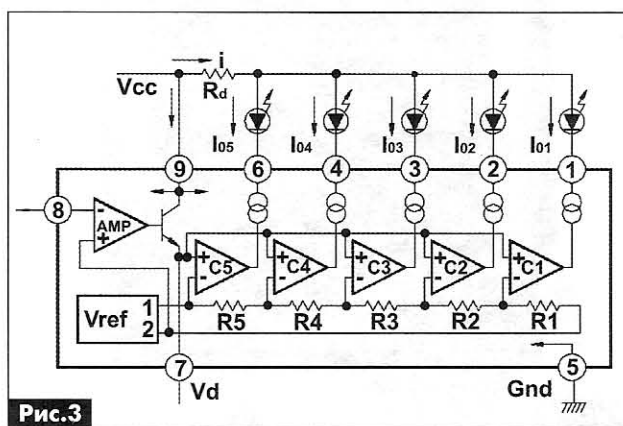


Рис. 3





Конструкция и детали

Устройство было собрано на монтажной плате размерами 113x75 мм (рис. 4). Постоянные резисторы типов МЛТ, ОМЛТ, С1-4, С2-23 или аналогичные. Переменные резистор R3 – сдвоенный СПЗ-33-23. Переменный резистор R7 типа СПЗ-33-32, СПЗ-4, СПЗ-30а, этот резистор должен иметь безупречное качество. Неполарные конденсаторы К10-17, К10-50, К73-17 или малогабаритные импортные. Конденсатор С15 устанавливается в непосредственной близости от выводов питания DA1. Остальные конденсаторы оксидные типов К50-24, К50-29, К50-35, К50-68 или их импортные аналоги. Вместо установленных параллельно пар конденсаторов С14, С15; С22, С23; С24, С25 можно установить по одному емкостью 2200...3300 мкФ.

Вместо диода КД226А можно установить любой из КД226, КД411, КД257, 1N5400–1N5408. Вместо стабилитрона 1N4737А подойдут TZMC-7V5, KC175А, 2С175А, 2С175Ж, Д814А.

Транзистор VT1 можно заменить любым из серий КТ646, КТ815, КТ817, КТ961, 2SC2331, 2SC2500. Коэффициент передачи тока базы этого транзистора должен быть не менее 80.

Светодиоды HL1–HL4 зеленого цвета свечения, HL5 желтого, HL6 красного. Можно установить любые светодиоды, желательно с повышенной светоотдачей, например, из серий L-1503, L-1513, КИПД40, КИПД66. Более эффектно будут смотреться светодиоды прямоугольной формы, например, серии L-383: зеленые L-383SGWT, желтый

L-383YGT, красный L-383SRDT. Дроссели L1, L2 представляют собой ферритовые трубки, сквозь которых проходит проводник. Дроссели L3–L5 одинаковые, намотаны сдвоенным многожильным монтажным проводом по 2–4 витка на кольцах диаметром 12...22 мм из низкочастотного феррита.

Микросхема KIA6283K должна быть установлена на дюралюминиевый или латунный, медный теплоотвод. Площадь охлаждающей поверхности теплоотвода должна быть достаточной, чтобы при работе усилителя в режиме максимальной выходной мощности температура корпуса микросхемы не поднималась выше 60...70°C. Под теплоотводом, для лучшей вентиляции, в монтажной плате просверлены отверстия диаметром 6 мм.

Разводка силовых и сигнальных цепей общего провода должна быть тщательно продумана – выводы 6 и 9 DA1, а также соответствующие выводы R15, R16, L4, L5 подключаются к одной точке – соответствующим выводам конденсаторов C13, C14.

Конденсаторы C1, C2 монтируют на выводах переменного резистора. Резисторы R1, R2 монтируют на выводах сигнального гнезда. Провода, идущие к регулятору громкости и регулятору стереобаланса, должны быть экранированы. При подключении к выходу усилителя акустических систем соблюдайте правильную фазировку подключения динамических головок. Если вы изготовили этот усилитель для замены старого маломощного усилителя в небольшом телевизоре, радиоприемнике, то не забывайте о том, что потребляемый от источника питания ток увеличится, также может потребоваться установка более мощных динамических головок, например, NY5090-40 (8 Ом, 8 Вт), 15S11B (8 Ом, 15 Вт), S08F05 (4 Ом, 3 Вт). Учитывайте, что на большинстве типов современных динамических головок указана максимальная кратковременная мощность, а не долговременная. Для того чтобы компенсировать возросшую потребляемую аппаратом мощность от источника питания, для устройств с импульсным блоком питания обычно достаточно установить силовой транзистор источника питания или соответствующую микросхему на более эффективный теплоотвод. Для устройств с линейными блоками питания может потребоваться замена силового трансформатора более мощным.

Для питания этого усилителя можно применить устройства, собранные по схемам [1–2].

Литература

1. Бутов А.Л. Мощный экономичный блок питания с импульсным стабилизатором // Электрик. – 2010. – №7–8. – С.60–63.
2. Бутов А.Л. Экономичный источник питания для компактных УМЗЧ // Радиоаматор. – 2011. – №1. – С.18–19.

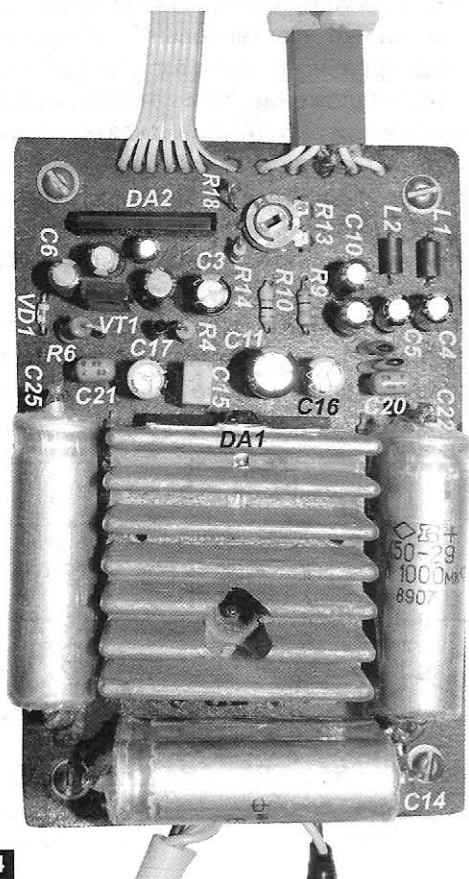


Рис. 4

Сжатие данных в системах видеонаблюдения

Сергей Семенов

В последнее время наблюдается повсеместное распространение систем видеонаблюдения. Видеокамеры устанавливают на улице, на автомобильных парковках, в подъездах жилых домов в офисах. При этом к качеству записываемой ими видеоинформации предъявляются повышенные требования: при просмотре видеозаписи на ней необходимо четко рассмотреть лицо подозреваемого и уверенно прочитать номерной знак подозрительного автомобиля.

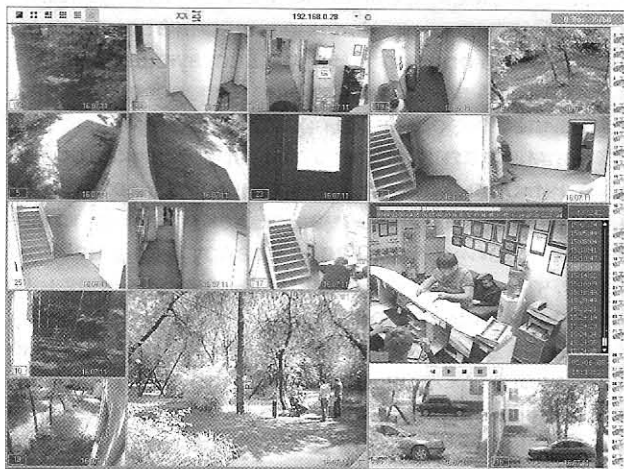
Все это приводит к необходимости использования видеокамер с высоким разрешением, до 1920x1080. Однако объем видеоинформации с таких видеокамер очень велик, что вызывает проблемы с его хранением для возможного последующего использования. Казалось бы, высокоскоростные сети Ethernet и HDD-диски емкостью 1...4 Тбайта позволяют накапливать большое количество видеоинформации. Однако если учесть, что видеокамера работает круглосуточно, а записанная ею информация может понадобиться через 2...3 месяца или даже позднее, то все выглядит не так уж радужно. Система видеонаблюдения может просто «захлебнуться» от переизбытка видеоинформации, большая часть которой совершенно бесполезна.

Таким образом, возникает необходимость применять какие-то методы сжатия видеоинформации, в том числе и интеллектуальные, с тем, чтобы уменьшить объем памяти, необходимой для хранения видеоданных.

Казалось бы, в системах мультимедиа имеются проверенные методы сжатия видео, например видеофильмов. В первую очередь, это кодеки H.264 и MPEG-4. На первый взгляд, они экономят затраты на физические устройства системы видеонаблюдения, поскольку снижают требования к ее пропускной способности (к количеству пресловутых Мбит/с), но из-за своих особенностей в конечном итоге приводят к росту стоимости системы видеонаблюдения в целом.

Особенно следует отметить, что системы видеонаблюдения различных производителей, хотя они и используют одни и те же стандарты, могут обеспечивать разное качество и гибкость системы при примерно одинаковой стоимости. Этот факт четко проявляется и в сфере видеоиндустрии, а в охранном телевидении он очень существенен.

Дело в том, что разработка системы видеонаблюдения с использованием стандартов H.264 – это достаточно дорогое мероприятие, и окупается оно только в случае, если производится доста-



точно большая серия таких систем видеонаблюдения. Если же рынок сбыта ограничен, то для получения прибыли изготовители системы видеонаблюдения применяют более дешевые решения, заимствуя его из сферы мультимедиа. Однако эти решения предназначены для совершенно иных условий и часто непригодны для систем видеонаблюдения. Таким образом, ряд разработчиков систем видеонаблюдения сознательно поставляют на рынок системы, которые не могут удовлетворить пользователей, и перекладывают решение ряда проблем на конечного потребителя.

Наиболее наглядно это видно при рассмотрении проблемы цепочек кадров Р-типа в системах видеонаблюдения.

Межкадровое сжатие

Для уменьшения объема видеоинформации используются разные виды сжатия:

- пок кадровое, например mjpeg, широко используемая в цифровых фотоаппаратах;
- межкадровое, например mpeg-2, mpeg-4, H.264.

Различие здесь сводится к тому, что при пок кадровой компрессии каждый отдельный кадр подвергается сжатию независимо от остальных.





Напротив, при межкадровой компрессии кадры разбиваются на группы. При этом первый кадр группы называется опорным и кодируется независимо от остальных. При этом для уменьшения объема видеoinформации промежуточные кадры содержат только изменение видеoinформации относительно опорного и предшествующего кадра.

На **рис. 1** показано отличие в способе компрессии видеoinформации при покадровом и межкадровом сжатии. При этом при межкадровом сжатии большое число промежуточных кадров несет минимум информации (как правило, изменения «картинки» от кадра к кадру очень небольшие), что приводит к значительному уменьшению скорости видеопотока.

Таким образом, использование метода межкадрового сжатия приводит к существенному снижению затрат на передачу и хранение видеoinформации. Однако этому методу присущи серьезные недостатки.

Дело в том, что поскольку каждый промежуточный кадр содержит только информацию об изменении «картинки» по сравнению с предыдущим, то при декодировании видео для просмотра в памяти декодера должны находиться все кадры, которые использовались для этих изменений. Разумеется, это повышает затраты на декодер. К тому же, если искажается или выпадает хотя бы один кадр, то полное декодирование без ошибок становится невозможным.

В обычных видеоприложениях, таких как просмотр телепередач или видеофильмов, выпадение отдельных кадров приводит к небольшим неудобствам, с которыми приходится мириться. Так, например, при переходе с одного цифрового телеканала на другой требуется относительно большое время ожидания. В конце концов, это привело к отказу в телевидении от такого понятия, как прямая трансляция, поскольку используемые сейчас методы сжатия видеоизображения допускают по-

терю части данных и вносят задержку в передачу сигнала до нескольких секунд (что, кстати, заметно облегчает цензуру видеоизображения – у режиссера всегда есть время вмешаться и не пропустить в эфир то, что ему не нравится). Аналогично и при воспроизведении видео с DVD или Blu-Ray проигрывателя возможен покадровый просмотр только опорных кадров.

Если с этим как-то можно смириться в видеоиндустрии, то в охранном телевидении это совершенно недопустимо.

Потеря промежуточных кадров

Понятно, что при межкадровом сжатии потеря опорного кадра приводит к «выпадению» целой цепочки кадров, следующих за ним, до очередного опорного кадра. Однако при потере промежуточного кадра ситуации также достаточно плоха. Обычно при межкадровом сжатии оперируют с опорными кадрами, – кадрами типа I, и кадрами типа P, точнее, с цепочками кадров типа P.

При этом кадры образуют, так называемую, GOP-цепочку кадров (**рис. 2, а**). Такая цепочка начинается опорным I кадром. Этот кадр формируется из исходного несжатого кадра независимо от остальных кадров видеопотока. Таким образом, для получения последнего кадра GOP-цепочки необходимо декодировать как опорный, так и все предыдущие видеокadres P типа. Если же из цепочки теряется или даже просто искажается какой-то кадр, то и все последующие будут сильно искажены (**рис. 2, в**). При этом в видеопотоке возникает «обрыв» изображения длительностью до нескольких секунд (в зависимости от частоты опорных кадров).

Разумеется, что для системы видеонаблюдения это совершенно не приемлемо, ведь для систем охранного видеонаблюдения одно из основных требований звучит так: «отсутствие искажений изображения даже при частичной потере данных».

Часто, для уменьшения скорости видеопотока, фирмы-производители используют двукратное прореживание промежуточных кадров (**рис. 3**). Это приводит к тому, что при декодировании мы

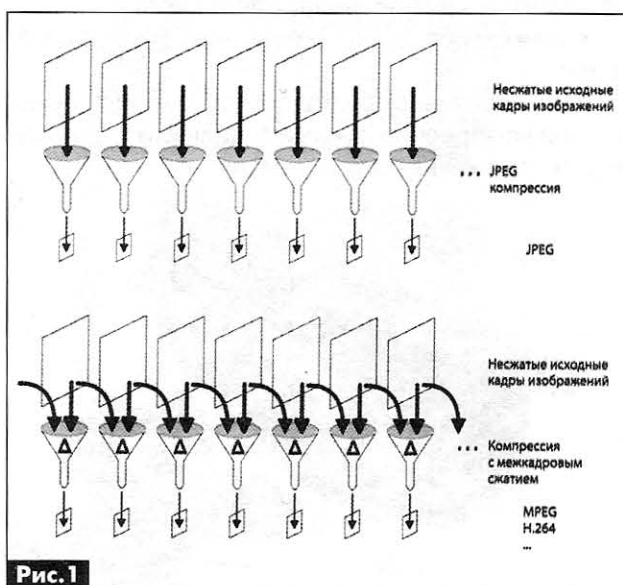


Рис. 1

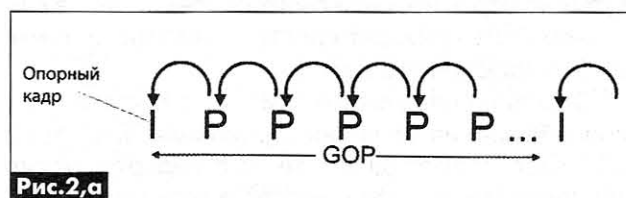


Рис. 2, а

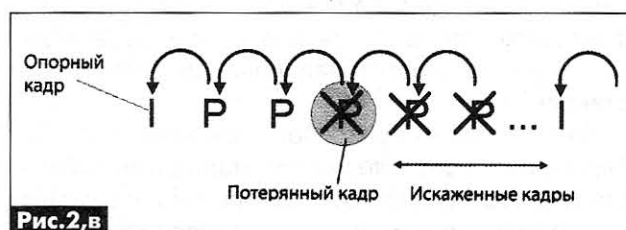


Рис. 2, в

Канал трансляции видеоданных в реальном масштабе времени

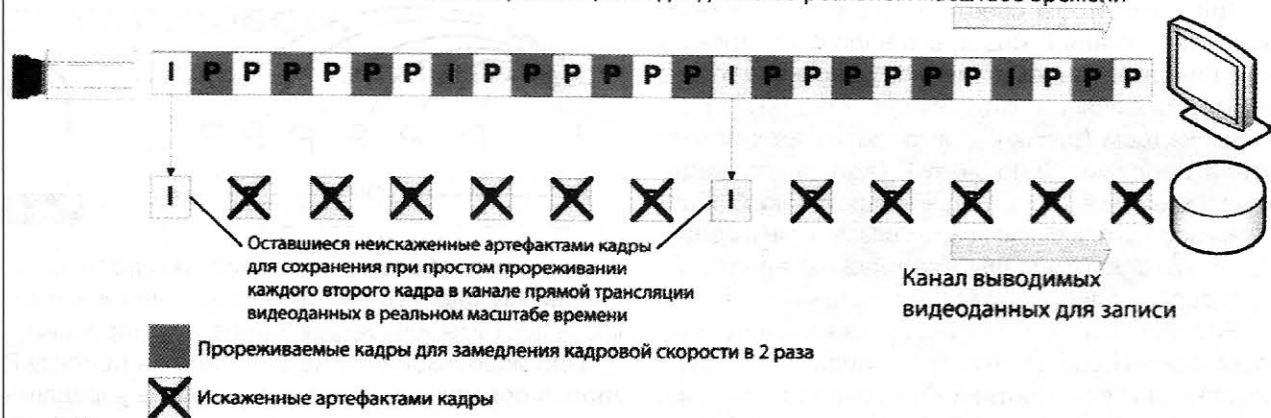


Рис.3

будем наблюдать на экране искаженное артефактами изображение.

Рассмотрим также некоторые другие способы уменьшения объема видеoinформации, часто используемые в системах видеонаблюдения.

Запись изображения с переменным числом кадров

Один из распространенных способов записи, используемый для уменьшения затрат на хранение охранного видео, – это запись изображения с переменным числом кадров. При этом компрессия может достигать очень большой величины, недоступной для других методов, так как часто для наблюдения достаточно частоты кадров 5 Гц, что в 5 раз ниже стандартной скорости телетрансляции.

В таких системах достаточно часто возникает необходимость параллельной трансляции изображения и с обычной и с пониженной скоростью. Однако если компрессия видео с использованием межкадрового сжатия осуществляется в самой камере, то запись с нее видео и с обычной скоростью, и в малокадровом режиме становится достаточно сложной задачей, так как приводит к разрушению цепочек P кадров.

Чтобы обойти этот «подводный камень», используется либо замедление воспроизведения изображения до такой частоты кадров, при которой возможна одновременная запись, либо использование при записи более высокой, чем требуется, частоты кадров.

В итоге, несмотря на использование межкадровой компрессии, объем видеoinформации будет больше, чем при использовании обычной покадровой mjpeg компрессии.

Проблемы с использованием видеоанализа

Для выделения из видеопотока требуемого процесса используется видеоанализ с замедленной скоростью, соответствующей скорости искомого процесса. Например, для широкоугольной видеокамеры, которая должна фиксировать толь-

ко медленные движения, достаточно частота кадров 1...3 Гц. Разумеется, использование такой частоты кадров позволяет даже при покадровом сжатии получить существенное снижение скорости видеопотока, и соответственно уменьшить объем памяти, необходимый для сохранения видеоданных.

Однако в этом случае нельзя обеспечить запись в реальном масштабе времени. Поэтому при необходимости наблюдать процесс в реальном времени система видеоанализа будет вынуждена анализировать все кадры.

При пропуске или искажении кадров при декомпрессии система видеоанализа воспринимает это как появление движения в кадре и поднимает ложную тревогу, что недопустимо.

Попытки перенести систему видеоанализа непосредственно в видеокамеру не решают эту проблему, так как производительность процессора камеры, как правило, гораздо ниже, чем у компьютера, на котором хранятся сжатые данные.

Кроме всего прочего, к системам видеонаблюдения предъявляются некоторые специфические требования:

- преобразование видеофайла в формат с более низкой частотой кадров, чем он хранится, что необходимо для уменьшения объема видеозаписи;
- комфорт при просмотре видеозаписи, особенно синхронное воспроизведение нескольких каналов, записанных с разных углов зрения, а также отсутствие скачков при поиске нужного кадра;
- видеоархив с автоматическим прореживанием с течением времени. Считается, что чем старше видеофайл, тем он менее ценен, поэтому старые видеозаписи прореживаются путем удаления из них части кадров для освобождения места в памяти для хранения новой информации.

Все эти требования, а также недопустимость произвольного пропуска кадров, трудно выполнимы при использовании межкадрового сжатия с цепочкой кадров типа P.



Использование не связанных в цепочку Р кадров

Для того чтобы свести к минимуму возможность искажения Р кадра, его надо формировать не с использованием принципа цепочки, а только путем его сравнения с одним-единственным опорным I кадром (рис.4). При этом искажение или утеря, например, 3 по счету Р кадра не приведет к искажениям в 4, 5... и т.д. Р кадрах. Таким образом, Р кадры перестают быть связанными в цепочку, и потеря отдельных кадров не влияет на процесс декодирования остальных.

Распространенный стандарт сжатия видеоинформации H.264 позволяет производить такую компрессию видеопотока. Однако в телевидении и в записи видеофильмов на оптические носители эта его возможность не используется. Дело в том, что при использовании не связанных Р кадров происходит снижение эффективности компрессии видеоизображения, что приводит к росту скорости видеопотока и увеличению затрат на его хранение.

В то же время, в системах охранного видеонаблюдения повышенная надежность хранения видеоданных очень важна, к тому же при использовании не связанных в цепочку Р кадров появляется возможность проявлять определенную гибкость при выполнении приведенных выше специфических требований к системам видеонаблюдения.



Рис.4

Таким образом, потребителю предлагается самому сделать выбор, что ему важнее, гибкость системы или эффективность компрессии.

При использовании не связанных в цепочку Р кадров появляется также возможность управлять без задержки частотой генерации опорных I кадров. Часто это очень важно при возникновении какой-либо нештатной ситуации. В обычной системе с цепочкой Р кадров изменение частоты I кадров возможно только в момент появления в видеопотоке этого самого опорного кадра. А это приводит к задержке в управлении оборудованием или даже к потере кадров, которые должны вызвать тревогу.

Таким образом, достаточно простые изменения в методе компрессии позволяют значительно улучшить компромисс между стоимостью и функциональностью системы видеонаблюдения.

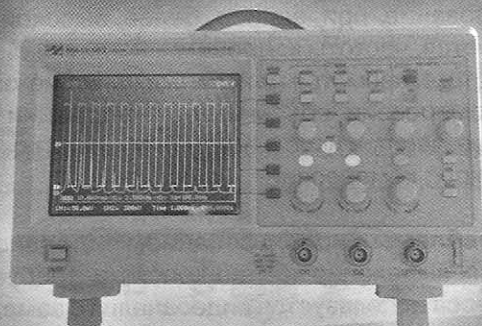
Компания "СЭА Электроникс" представляет:



* новые лабораторные источники питания
серии SEA PS

* новые цифровые осциллографы серии SEA C8

Основные технические характеристики:	
Дисплей	14.5см TFT ЖКИ цветн. или ч/б
Разрешение	320*240 QVGA
Частота	25...200 МГц
Число каналов	2
Дискретизация	250 Мвыб/с или 1Гвыб/с
Глубина памяти	4К
Интерфейс	USB
Питание	100-240В, 50 Гц
Габариты и вес	285 x 158 x 120мм, 4 кг



электроника
электротехника
компоненты
оборудование

телефон / факс: (495) 228-32-82
e-mail: info@searu.com; www.searu.com

Трехпрограммный радиоприемник в составе всеволнового

Юрий Быковский

В век достижений современной радиотехники кажется странным и даже архаичным интерес к 3-программным радиоприемникам. Однако во многих квартирах радиоточка является чем-то близким, постоянно звучащим и скрашивающим одиночество. Например, многие с удовольствием слушают программу радиостанции «Маяк» и другие региональные программы в разных уголках страны. Сделать это удовольствие еще и эстетически комфортным поможет настоящая статья.

В настоящей статье предлагается такой подход: ввести возможность выбора программ трансляционной радиосети в многодиапазонный современный радиоприемник. Такое решение представляется весьма удачным при создании музыкального центра, например, кухни, где хозяйка квартиры проводит практически большую часть времени и где радиоточка, как правило, есть всегда.

Обычно любая реконструкция готового изделия начинается с поиска ответа на вопрос: куда вставить свою доработку и где разместить органы управления, учитывая высокую плотность монтажа и компактность современных устройств в целом. Поэтому при выборе типа базового радиоприемника, кроме внешних атрибутов, нужно обратить внимание и на эти факторы.

В авторском варианте в качестве базовой была выбрана 12-диапазонная модель радиоприемника (в дальнейшем РПР) **КИРО KB-7099AC** [1], обладающая приятным дизайном, хорошей акустикой и цифровой шкалой настройки. Этот приемник интересен, прежде всего, тем, что на его лицевой панели имеется откидная консоль с лампой подсветки в качестве ночника.

Поскольку в нашем случае эта функция не используется, было решено органы управления 3-программным приемником разместить именно в корпусе консоли. А для самой схемы частотной селекции сигналов радиопрограмм вполне подходит батарейный бокс, предназначенный для размещения двух батарей типа R14. Внешний вид авторского варианта предлагаемой конструкции показан на **рис. 1**.

В качестве прототипа схемы приемника 3-программного вещания (далее ППВ) была принята разработка, приведенная в статье [2]. Основные изменения коснулись переключателя SA1, который по конструктивным соображениям выполнен не галетным, а кнопочным.

Работа базовой схемы ППВ достаточно подробно изложена в указанной статье, поэтому ниже мы

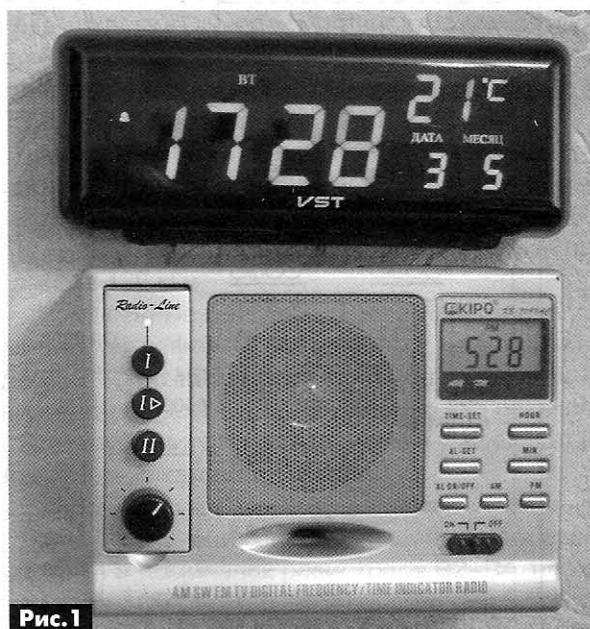


Рис. 1

остановимся на некоторых особенностях предлагаемой конструкции.

Принципиальная схема доработанного варианта ППВ показана на **рис. 2**.

На схеме нумерация кнопочных переключателей SB1–SB4 указана в соответствии с логикой и порядком их включения. Здесь же на некоторых линиях связи показаны места разрывов и номера контактов разъёмного соединения, о котором будет сказано ниже.

Для выделения сигналов второй и третьей программ проводного вещания, передаваемых на частотах 78 кГц и 120 кГц соответственно, на входе устройства установлены полосовые фильтры для этих частот на элементах L1C2, L2C3 и L3C5, L4C6. Сигналы первой программы принимаются традиционной схемой, содержащей входной потенциометр R1 и согласующей трансформатор Т.

Питание ППВ осуществляется от блока питания (БП) базового радиоприемника. Поскольку в радиоприемнике отсутствует выключатель питания, он постоянно включен в сеть и находится в режиме «Stand-by» (ожидания), когда БП включен, но не нагружен, и его выходное напряжение лишь поддерживает работу цифровых часов (на ЖКИ). Это обстоятельство снимает проблему коммутации сетевого напряжения при изменении режимов работы устройства.

Блок коммутации

БК в предлагаемой конструкции является отличительной особенностью, поэтому остановимся на нем подробнее. Принципиальная схема БК для стандартного (трехпрограммного) варианта выбора программ проводного вещания показана на **рис. 3**.



аудио-видео

КОНСТРУКЦИИ

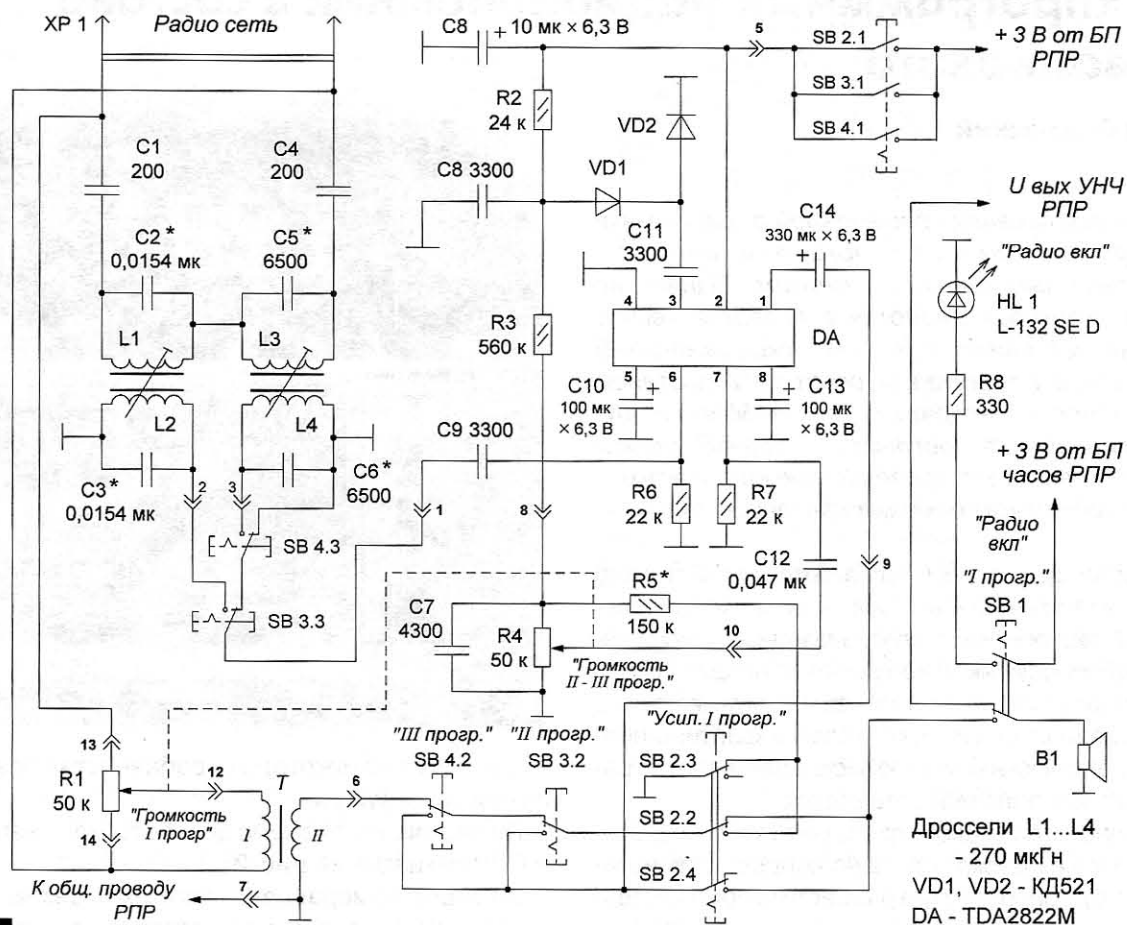


Рис.2

Здесь сохранена принятая выше нумерация кнопочных переключателей SB1–SB4, а обозначения остальных элементов соответствуют показанному на рис.2. Схема БК в целом отслеживает монтажную структуру блока, что повышает наглядность при повторении и отладке конструкции.

Переключатель SB1, предназначенный для включения и выключения радиоточки, самофиксирующийся и остается в нажатом состоянии независимо от положения двух других кнопок. Все другие переключатели (SB2–SB4) имеют взаимно зависимую фиксацию.

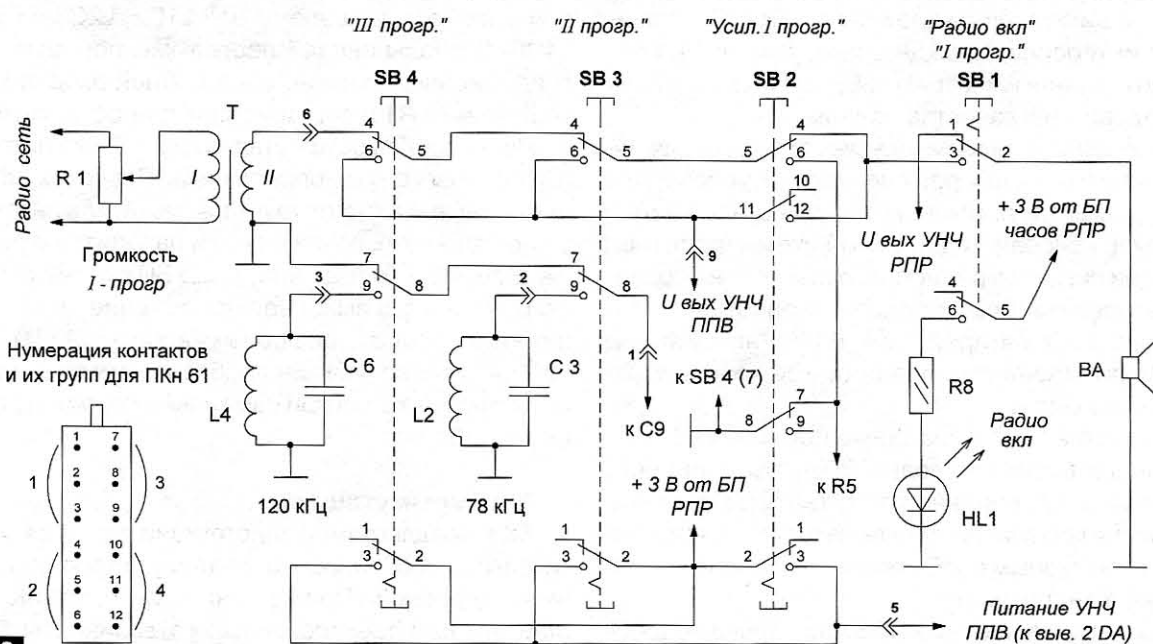


Рис.3

Работа приемника

Работа приемника 3-программного вещания происходит следующим образом. В исходном (верхнем по схеме) положении всех кнопок через контакты 1, 2 переключателя SB1 замкнута цепь связи УНЧ базового радиоприемника с громкоговорителем ВА, обеспечивая его штатный режим работы. Цепи питания ППВ обесточены. Если при этом не подано питание на АМ–FM каналы базового приемника, то вся конструкция, кроме часов, также обесточена.

При нажатии кнопки SB1 («I прогр») через ее контакты 2, 3 и замкнутые контакты других переключателей вторичная обмотка согласующего трансформатора Т подключается к динамику, обеспечивая прием *первой программы*. Резистором R1 регулируется уровень сигнала на первичной обмотке трансформатора и, соответственно, громкость звучания. Для индикации включения радиоточки, через контакты 5, 6 этой кнопки замыкается цепь питания светодиода HL1 *оранжевого* цвета (чтобы отличить этот режим от работы АМ и FM каналов РПР, для которых штатно используются индикаторы *красного* и *зеленого* цвета соответственно).

Повседневный опыт показывает, что уровень сигнала в проводной радиосети может изменяться в значительных пределах, и если он оказывается недостаточным для комфортного прослушивания (особенно в условиях кухни с множеством шумящих приборов), в схеме предусмотрено его усиление. При нажатии кнопки SB2 («**Усиление I прогр**») выходная обмотка трансформатора отключается от громкоговорителя и контактами 5, 6 через резистор R5 подключается к верхнему (по схеме) выводу переменного резистора R4 (**рис.2**), являющегося вторым регулятором громкости, с движка которого через конденсатор C12 сигнал поступает на вход УНЧ нашего приемника. В качестве УНЧ используется второй, из двух идентичных, канал усиления микросхемы DA. Через контакты 11, 12 переключателя SB2 сигнал с выхода УНЧ поступает на громкоговоритель ВА.

Резисторы R1 и R4 являются регуляторами громкости в различных режимах работы устройства и, в принципе, взаимно не зависимы. Однако в условиях стесненного монтажа их раздельное применение крайне неудобно. Поэтому в предлагаемой конструкции использован сдвоенный соосный переменный резистор. При этом в рассматриваемом режиме усиления сигнала из радиолinii (кнопка SB2 нажата), вращение общей оси приводит к одновременному перемещению движков обоих резисторов. Следовательно, изменение напряжения на входе УНЧ происходит быстрее, чем было бы при раздельном управлении. Однако опыт показывает, что этот эффект практически не ощутим, если резистор R5 подобран правильно для максимального уровня громкости в крайнем правом положении потенциометра.

При нажатии кнопки SB3 («II прогр») происходит возврат кнопки SB2 в исходное положение. При этом разрывается связь выходной обмотки трансформатора с УНЧ ППВ и к входу первого канала усиления DA через конденсатор C9 контактами 8,9 подключается колебательный контур L2, C3 полосового фильтра, настроенный на несущую частоту *второй программы* – 78 кГц.

Аналогично, при нажатии кнопки SB4 («III прогр») через ее контакты 8, 9 на вход усилителя DA подается сигнал с колебательного контура L4, C6, настроенного на несущую частоту *третьей программы* 120 кГц.

Выделенные контурами ВЧ сигналы после усиления поступают на АМ детектор, собранный на диодах VD1 и VD2. Резистор R2 служит для задания прямого смещения на диоды, что повышает общую чувствительность приема и уменьшает нелинейные искажения сигнала.

Здесь следует заметить, что при указанных в статье [2] значениях напряжения питания схемы ($U_{\text{п}}=5\text{ В}$) и номиналах резисторов R2–R4, на конденсаторе C9 формируется напряжение 0,5 В. Для двух включенных последовательно кремниевых диодов VD1 и VD2 этого напряжения недостаточно для полноценного их смещения. Этот факт подтверждают проведенные исследования.

В предлагаемом варианте напряжение питания схемы составляет 3 В, поэтому номиналы резисторов R2 и R3 существенно изменены. Это позволило при суммарном напряжении смещения указанных диодов 0,92 В значительно уменьшить нелинейные искажения, о чем красноречиво свидетельствуют полученные осциллограммы тест-сигналов и оценка чистоты звука «на слух».

После детектирования АМ сигнала, он фильтруется НЧ фильтром C9R2C10 и с регулятора громкости R4 поступает на вход второго (НЧ) канала усиления DA, нагрузкой которого является громкоговоритель ВА.

Конструкция и детали

Все элементы устройства, в авторском варианте, кроме переключателей и регуляторов громкости, размещены на универсальной монтажной плате и соединены тонкими проводниками МГТФ. Внешний вид монтажной платы показан на **рис.4**.

Монтажная плата ППВ размещается в батарейном отсеке РПР и крепится к его нижней части двумя винтами М3. Для обеспечения удобства съема платы при ее настройке и модернизации с внешней стороны корпуса отсека (напротив винтовых отверстий) впаяны ответные гайки, как показывает вид сбоку на **рис.5,а**.

На **рис.5,б** показан общий вид размещения платы в батарейном боксе, а также элементы коммутации конструкции с внешними сетями.

В качестве двухканального усилителя DA в статье [2] используется микросхема KP174УН23.



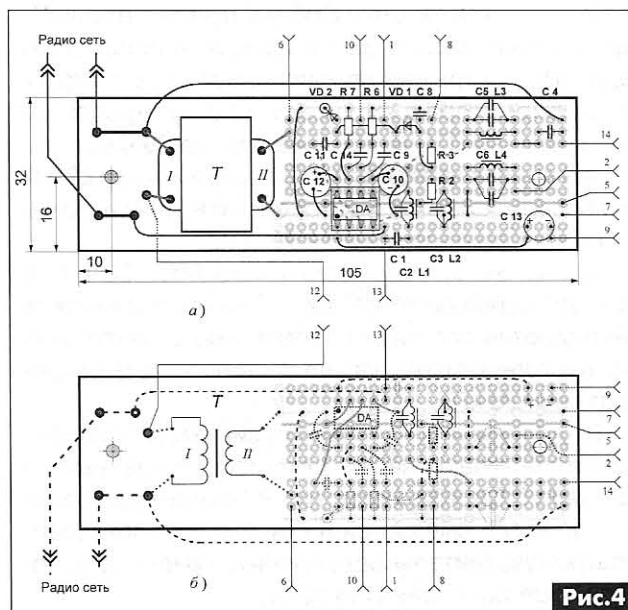


Рис.4

По ряду признаков ей действительно можно отдать предпочтение. Это, прежде всего, касается простоты подключения, поскольку отсутствует необходимость в конденсаторах С10, С13 и резисторах R6, R7 (рис.2). Если бы не единственное «НО». Попытки найти и приобрести эту ИМС, при огромном числе публикаций с ее применением, в диапазоне от г. Львова до г. Владивостока, практически безрезультатны. Поэтому в предлагаемой конструкции применен ее наиболее близкий и доступный в продаже аналог ИМС TDA 2822M [10]. При миниатюр-

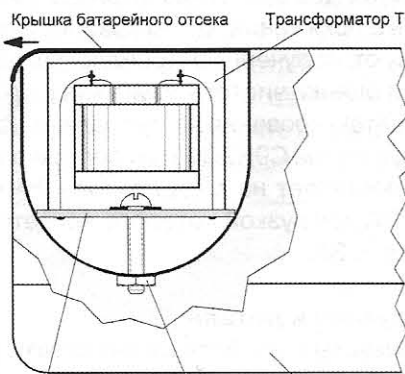


Рис.5,а

Монтажная плата Гайка Лицевая панель РПР

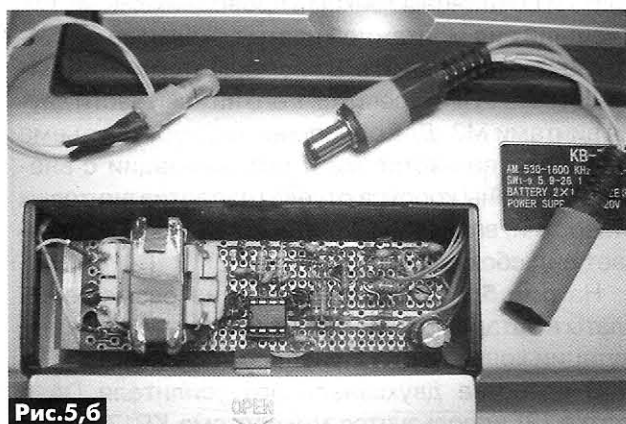


Рис.5,б

ных размерах (корпус 8 DIP) она имеет неплохие эксплуатационные характеристики:

$U_{\text{ПИТ}}$	1,8...12 В
$U_{\text{ВХ}}$	50 мВ
$P_{\text{ВЫХ}}$ (при $U_{\text{ПИТ}}=6 \text{ В}$, $R_{\text{Н}}=4 \text{ Ом}$)	2х0,6 Вт
$P_{\text{ВЫХ}}$ (при $U_{\text{ПИТ}}=6 \text{ В}$, $R_{\text{Н}}=4 \text{ Ом}$)	1х1,5 Вт
$P_{\text{ВЫХ}}$ (при $U_{\text{ПИТ}}=12 \text{ В}$, $R_{\text{Н}}=4 \text{ Ом}$)	2х1 Вт
$F_{\text{РАБ}}$	30...20000 Гц

В качестве катушек колебательных контуров L1–L4 применены малогабаритные дроссели выводные аксиальные типа RD22-271K, что также способствует миниатюризации размеров устройства. Эти дроссели, как и современные резисторы, маркируются разноцветными полосами на корпусе, расшифровать которые поможет радиолюбительский калькулятор (РЛК), предложенный в [3]. Поскольку элементы контура не подстраиваемые, желательно предварительно, как можно точнее, подобрать их номиналы, либо с помощью РЛК, либо пользуясь уравнением резонансной частоты контура:

$$f_{\text{РЕЗ}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (1)$$

где:

$f_{\text{РЕЗ}}$ – резонансная частота (Гц);

L – индуктивность катушки (Гн);

C – емкость конденсатора (Ф).

При этом нужно принять во внимание, что добротность контура (крутизна и амплитуда резонансной кривой) возрастает с ростом емкости C и уменьшается с ростом индуктивности L .

Подбор элементов колебательного контура – весьма тонкая и ответственная часть работы.

Во-первых, поскольку он собран из готовых деталей, не допускающих подстройку, «попадание» в резонансную частоту (1) полностью обусловлено точностью определения их номинальных значений.

Во-вторых, промышленный ассортимент и, соответственно, точность подбора номиналов конденсаторов значительно выше, чем для индуктивностей дросселей. Последнее обстоятельство и определяет методику подбора LC-элементов колебательного контура.

Литература

1. [http://dgqibao.51ev.org/product-Radio/392800/KB-7099AC- Radio.html](http://dgqibao.51ev.org/product-Radio/392800/KB-7099AC-Radio.html)
2. Нечаев И. Малогабаритный приемник трехпрограммного проводного вещания // Радио. – 1997. – №6. – С.34–35.
3. <http://calculator2006.narod.ru/>
4. <http://www.kosmodrom.com.ua/data/pv6501.php>
5. Скробот Г. Особенности трехпрограммного вещания // Радио. – 1986. – №6. – С.29–30.

Окончание следует

Синтез музыкальных тембров. Часть 2

Владимир Рентюк

(Продолжение. Начало см. в РА 10/2011)

К музыкальным звукам относятся звуки, имеющие в своем составе четко выраженную гармоническую составляющую – основной тон. Например, звук паровозного гудка относится к разновидности музыкальных звуков, а вот звук от ударных инструментов (барабанов, маракасов, тарелок и т.п.) – к шумам. Конечно, есть и граничные варианты.

Классические музыкальные инструменты делятся на несколько основных групп:

1. Медные духовые инструменты – валторна, труба, корнет, тромбон, туба. Спектр звуков таких инструментов чрезвычайно широк. Например, для трубы составляет десятки гармоник. Но синтез подобных тембров несложен.

2. Деревянные духовые инструменты – флейта, кларнет, гобой, фагот, саксофон и т.п. Извлечение звука в таких инструментах (возбуждение) или вдуванием воздуха в разрез щели (флейта, свирель и т.п.), или возбуждением язычка камышовой (или пластиковой) трости (кларнет, фагот, саксофон и т.п.). В первом случае мы будем иметь дело с небольшим числом гармоник (основной тон – это почти чистые синусоидальные колебания), во втором – со сложными и длинными спектрами, особенно для тембра саксофона. Синтез тембров, похожих на звучание флейты, кларнеты, гобоя, относительно прост.

3. Струнные щипковые инструменты – гитара, балалайка, домбра, банджо, арфа и клавишный музыкальный инструмент клавесин. Извлечение звука осуществляется или щипком, или специальной пластинкой – плектром (медиатором).

4. Струнные ударные инструменты – фортепиано, цимбалы, клавикорд. Извлечение в них звука, за исключением клавикорда, осуществляется ударом молоточка по струне (струнам). Для клавикорда – вдавливанием и отпусканием струны.

5. Струнные смычковые инструменты – это скрипка, альт, виолончель, контрабас (хотя чаще на нем играют щипком). Звук в них извлекается путем натяжения и срыва струны смычком из конского волоса, который для повышения трения натирается канифолью. Это наиболее сложные инструменты в части синтеза их тембров из-за большого количества формант.

6. Клавишные духовые инструменты – это органы. По типу извлечения звука они подобны деревянным духовым инструментам типа флейты. Они состоят с десятков, а то и сотен таких «флейт», размеров от нескольких сантиметров до нескольких метров.

7. Язычковые духовые инструменты – фисгармония, баян, аккордеон, мелодика. Извлечение звука в них осуществляется прохождением воздуха через щели с металлическими пластинками, колебание которых и создает музыкальный звук. Этим инструментам характерен такой эффект, как унисон.

8. Ударные инструменты – это мембранофоны, в которых звук создается натянутой мембраной (барабаны, литавры); идиофоны, звук в которых создается телом инструмента (гонги, тарелки, колокольчики, треугольники, ксилофон, вибрафон и т.п.); шумовые инструменты типа маракаса, кастаньет и.п. Звук в этих инструментах это толчок воздуха, как в большом и малом барабанах, или часть шумового спектра, как в тарелках и маракасах, или это сложный спектр из близких частот (унисон), как в гонгах, вибрафонах и т.п.

Современная классическая *октава* (интервал между нотами одного наименования) – это семь нот, но 12 *звучковых полутонов* (рис. 1). Есть чистые пятитоновые октавы в народных инструментах, есть и с 72-мя полутонами. Для стандартной октавы необходимо для полифонического инструмента иметь 12 источников тона или один источник, который может воспроизвести любой из полутонов для одноголосного инструмента. Октав в инструменте может быть от одной и менее у сопилки до 9,5 у большого органа. Они имеют собственные названия и буквенно-цифровое кодирование нот. Например, нота Ля самой нижней октавы (субконтроктавы) обозначается $A_2(A0)$, контроктавы – $A_1(A1)$, большой октавы – $A(A2)$, малой октавы – $a(A3)$, первой октавы – $a^1(A4)$, второй октавы – $a^2(A5)$ и т.д. [4]. Вначале указано обозначение нот по Гельмгольцу, в скобках – их научное обозначение. В основном диапазон музыкальных звуков лежит в области частот от 100 Гц до 4000 Гц.

Полутон – это интервал между рядом расположенными клавишами (белой и черной, черной и белой, белой и белой, если между ними нет чер-

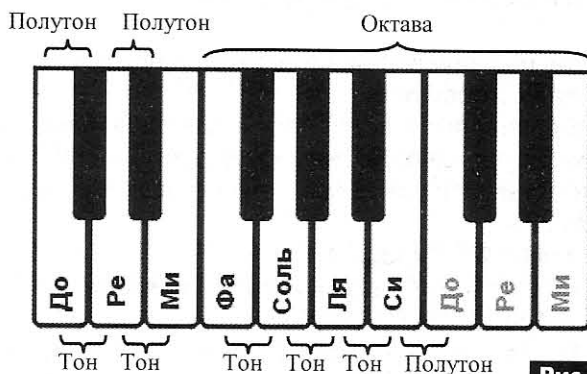


Рис. 1



ной) для клавишных инструментов (**рис.1**) или между двумя ладами одной струны для гитары. Два полутона дают один **тон**.

Старая настройка инструментов и ее модификации не позволяли свободно использовать весь нотный диапазон. При переходе в другую тональность (попытке начать играть произведение с другой ноты) возникали совершенно не музыкальные звуки. Только в конце XVII – начале XVIII вв. разработана современная **12-ступенная равномерная темперация**. Октава была поделена на 12 равных по восприятию (не по арифметической разности частот) полутонов, а все одноименные ноты одной октавы отличаются от другой на коэффициент кратный двум. Наш слух устроен так, что мы одинаково воспринимаем именно **музыкальные интервалы** (**музыкальный интервал** – это последовательно или одновременное звучание двух нот). Так, например, интервал между нотами с частотами 220 Гц (**a**) и 440 Гц (**a¹**) воспринимается так же, как между нотами с частотами 440 Гц (**a¹**) и 880 Гц (**a²**). При равномерной темперации все одноименные музыкальные интервалы одинаковы по восприятию в любой из октав. Стало возможным использовать все тональности и аккорды самой различной структуры. Первый яркий опыт художественного применения равномерной темперации был проведен И.С. Бахом в произведении «Хорошо темперированный клавир» (1722 г.), прослушать которое можно через [3]. С тех пор 12-ступенная темперация остается оптимальным вариантом решения проблемы строя.

Чтобы построить генераторы основных полутонов, нам необходимо знать, как относятся частоты звучания нот в полутонах. Для равномерно темперированного строя это отличие составляет $2^{1/12}$. Если этот коэффициент умножить сам на себя еще одиннадцать раз ($2^{12/12}$), то мы получим, что двенадцатый полутон, а это будет одноименная нота следующей октавы, отличается от ноты предыдущей октавы ровно в 2 раза. Эталоном настройки инструментов является нота Ля первой октавы (**a¹**). Частота ее основного тона установлена равной 440 Гц. Для нахождения частот остальных нот можно воспользоваться или таблицей [5], или формулой:

$$f = 440 \cdot 2^{n/12} \text{ [Гц]} \text{ для нот выше } a^1 \\ \text{и } f = 440 / 2^{n/12} \text{ [Гц]} \text{ для нот ниже } a^1,$$

где n – порядковый номер полутона, начиная с **a¹**, для которой $n=0$.

Ступени легче всего просчитывать по клавиатуре фортепиано. Так, например, для ноты Ля второй октавы (**a²**) $n=12$ (**a¹** – это нулевая клавиша) получаем:

$$f = 440 \cdot 2^{12/12} = 880,00 \text{ [Гц]}.$$

Для ноты Ля большой октавы (**A**) имеем:

$$f = 440 / 2^{24/12} = 110,00 \text{ [Гц]}.$$

В первой части статьи было рассмотрено, что каждый музыкальный инструмент обладает

своим специфическим тембром звучания, который формируется определенным спектром частот. Сейчас мы рассмотрели, как формируется основная гармоника. Достаточно ли сказанное для синтеза тембра? Однозначно – нет. Есть еще одна важная особенность, характерная для каждой из групп инструментов. В технике музыкального синтеза эта характеристика называется **«оггибающей»**. Речь идет об изменении интенсивности звука во времени. На **рис.2** показана оггибающая, характерная для группы медных духовых инструментов. Звук нарастает, падает, удерживается на некотором уровне и затухает. Участок от 0 до t_1 называется **«атакой»** звука. Он определяет начальную фазу формирования звука. Следующий участок, длящийся от t_1 до t_2 , называется **«затуханием»**. Участок от t_2 до t_3 называется **«поддержкой»**, а участок после t_3 называется **«послезвучанием»**.

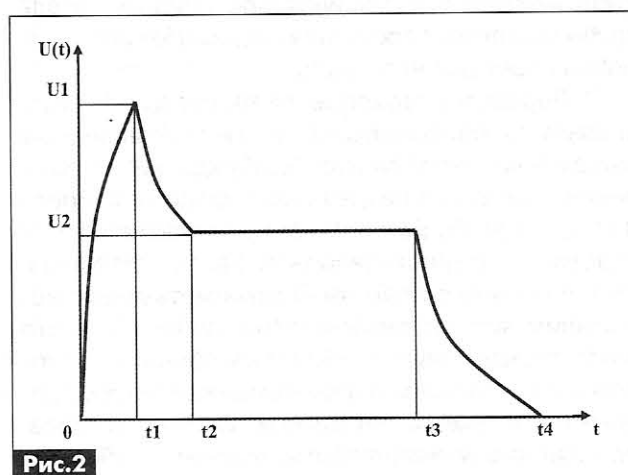


Рис.2

Для группы деревянных духовых инструментов или органа мы слышим характерное плавное нарастание звука, его удержание на достигнутом уровне и резкий спад (**рис.3**).

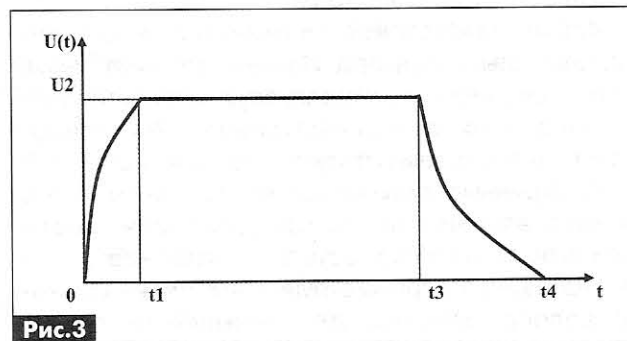
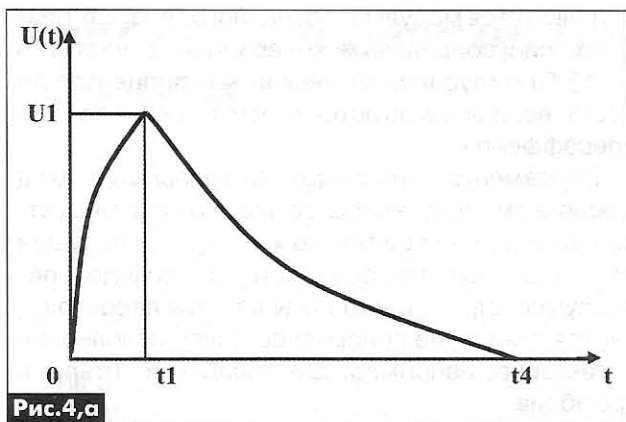


Рис.3

При возбуждении гитарной струны, струны (струн) фортепиано, клавишина мы слышим резкое нарастание звука и его последующее затухание (**рис.4,а**), но если клавиша фортепиано не удерживалась нажатой достаточно долго, то форма оггибающей будет иной (**рис.4,б**), ей после опускания будет характерно более резко затухающее послезвучание. Его длительность определяется в

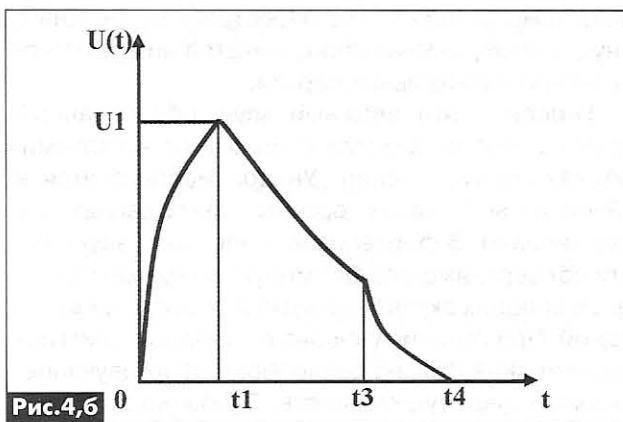


зависимости того, в какой октаве находится нота (для низких октав оно длиннее, для высоких оно короче), и демпфированием струн. Фортепиано имеет специальные педали: одна педаль увеличивает демпфирование (глушит звук), другая – полностью освобождает струны.

Именно форма огибающей является наиболее важной и определяющей в «узнавании» группы инструмента, именно она в большей степени определяет идентификацию звука с конкретным его источником, и в ряде случаев собственный спектр колебания не играет решающей роли [2].

Временные значения всех фаз извлечения звука при синтезе тембров конкретных инструментов не могут быть выбраны произвольно. Так, увеличение длительности атаки для формирования тембра электропиано до 50 мс резко искажает его звучание, а уменьшение до 1 мс делает его звучание резким и неприятным в начальной фазе извлечения звука. Уменьшение времени затухания для формы огибающей, показанной на **рис.4**, придает тембру характер звучания, напоминающий клавесин. Увеличение времени атаки более чем до 400 мс при формировании тембров деревянных духовых инструментов более напоминает тембр открытых труб органа.

Для формирования тембров, характерных для струнных ударных инструментов, особенно для фортепиано, необходимо учитывать, что скорость затухания имеет зависимость и от высоты тона. Так, время затухания звука нот Ля малой и первой октав отличается вдвое. Отсюда можно сделать естественный вывод, что при синтезе музыкальных тембров необходимо учитывать не только особенности формирования спектров исходных сигналов, но также решать проблемы, связанные с выбором огибающей. Дело в том, что и тембр звучания имеет зависимость от огибающей. Причем как от ее общей формы, так и от амплитуды. Резко возбужденная струна имеет более высокий тембр, чем слабо возбужденная. Для возбужденной струны по мере затухания звука тембр звучания смещается от высокого к низкому. Громкость звучания инструментов указывается для исполнителя буквами *f* – *forte*



(громко), а *p* – *пиано* (тихо). На практике используется диапазон громкостей от *ppp* (*пиано-пианиссимо* – самое тихое) до *fff* (*форте-фортиссимо* – самое громкое). Но не все инструменты имеют возможность изменять во время игры громкость звучания. Клавесин, например, почти не может, а король инструментов фортепиано (отсюда и название *форте* – громко, а *пиано* – тихо) может в очень широких пределах.

Богатство тембровых характеристик достигается искусственным подъемом некоторых частных областей, формированием, так называемых, *формант* (резонансов) с разной добротностью, то есть различных по уровню всплесков повышенного излучения в отдельных областях частот, которые обнаруживаются практически во всех музыкальных инструментах. Значимость формант очень высока, причем именно их различные комбинации придают звукам определенные тембровые качества. Форманты в традиционных инструментах определяются внутренними акустическими резонансами. Для традиционных инструментов добротность таких колебательных систем, образующих форманты, может составлять от единиц или десятков (труба, французский рожок) до тысяч (рояль) [2]. Из числа формантных колебательных систем в ЭМИ используют последовательные (рассматривался в первой части статьи) или параллельные контуры, связанные контуры, различные электрические фильтры и их комбинации.

В зависимости от количества формант и плотности заполнения ими частотного диапазона инструмента, последние делятся на малоформантные и многоформантные. К числу малоформантных систем можно отнести системы деревянных духовых инструментов, многоформантными системами являются системы струнных инструментов. Так, для имитации тембров струнных смычковых инструментов используется не менее шести достаточно сложных формантных фильтров. В электронных музыкальных инструментах (ЭМИ) и синтезаторах (ЭМС) часто используют плавающие, перестраиваемые форманты, создающие красивые музыкальные эффекты. Наиболее известны, так называемые, приставки «*вау-вау*» для электрогитар, которые





позволяют исполнителю перестраивать резонансную частоту формантного фильтра во время исполнения музыкальных партий.

Унисон – это сложный звук, образованный двумя и более звуками с близкими частотами, образующими биения. Унисон используется в 12-струнных гитарах, органах, аккордеонах и в фортепиано. В фортепиано, например, звуки части нот верхних октав формируются тремя струнами, в средних октавах – двумя и только в низких – одной. Применение унисона в недорогих ЭМИ позволяет значительно разнообразить их звучание, скрыв их дешевую сущность. Особенно этим грешат недорогие инструменты «CASIO».

Амплитудное вибрато – это частый прием в народной музыке, основан на амплитудной модуляции основного звука (или основного тона, или всего комплексного звука) синусоидальным колебанием сверхнизкой частоты 5...9 Гц. Наиболее часто используется 100%-модуляция, создающая эффект тремоло (используется для игры на балалайке, мандолине, домбре и т.п.).

Частное вибрато, наоборот, весьма красиво и музыкально. Оно используется очень часто и иногда не к месту. Я встречал частотное вибрато в недорогих ЭМИ для «украшения» тембров деревянных духовых инструментов, чего теоретически быть не может. Для создания частотного вибрато

используется модуляция основного тона, как правило, синусоидальным колебанием с частотой 5...16 Гц и глубиной от нескольких процентов до 100%, если формируются «космические» звуки и спецэффекты.

Портаменто (глиссандо) – это плавный подход к основному тону, наиболее часто он используется при игре на скрипке, но и не чужд и ведущей рок-гитаре. Его разновидность – глиссандо – подразумевает, что тон от ноты до ноты перестраивается плавно, не прерываясь. Такое исполнение характерно, например, для гавайской гитары и тромбона.

Литература

1. Темпепация. – <http://www.belcanto.ru/temperazia.html>.
2. Кузнецов Л.А. Основы теории, конструирования, производства и ремонта электромузыкальных инструментов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.
3. Bach J.S. Prelude and Fugue No.2 C minor BWV 847. – <http://www.youtube.com/watch?v=n-Obpez3-z4>.
4. Октавная система. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. – <http://ru.wikipedia.org/>.
5. Таблица частот. – <http://soundworkshop.ru/2010/01/tablica-chastot/>.

ПАЙЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

portasol

Газовые паяльники

Weller

с кремниевым и
пьезоподжигом

ARIES

ТОПКА СРЕДНЯЯ РЕВОЛЮЦИЯ

различной мощности



Расходные
материалы

INTERFLUX

KU PING



Припой для пайки свинцовых или бессвинцовых выводов, паяльные пасты, антипригарные пасты, флюсы, флюс-гели для пайки BGA-микросхем, активатор для жал, антистатический лосьон для рук, антиокислительное масло, защитная маска, антиокислительные шарики, жидкость и салфетки для очистки трафаретов, губки для очистки жал, плетенка медная для удаления припоя и др.

Erem

Радиомонтажный инструмент,
увеличительные линзы

производства США,
Германии, Швейцарии



Паяльные станции, ремонтные станции,
станции пайки горячим воздухом

Ремонтные комплексы, системы дымоудаления,
газовые паяльники, подогреватели плат, штативы для плат и др.



Weller



СЭА Электроникс

www.searu.com

e-mail: info@searu.com

Коротко о телевизионном шасси S3ES фирмы TOSHIBA



На вкладке этого номера (стр. 27–30) по просьбе нашего читателя Владимира Тура мы публикуем схему телевизора 21CJZ2R (шасси S3ES) фирмы TOSHIBA, а в этой статье предлагаем краткое описание этого шасси и его сервисного режима.

На шасси S3ES и похожем на него S3E фирма TOSHIBA в течение нескольких лет выпустила множество разных моделей телевизоров. Одной из особенностей этого шасси можно считать использование БИС, так называемого «однокристалльного телевизора», типа MN101E04G производства PANASONIC в корпусе QFP084-P-1818E. В этой БИС находятся почти все основные узлы телевизора. По классификации фирмы PHILIPS эти БИС принято называть процессорами UOC. Их применение заметно упрощает и удешевляет производство телевизоров. Процессор UOC в этом шасси тактируется генератором с внешним кварцевым резонатором 10 МГц. MN101E04G имеет ПЗУ объемом 128 килослов по 16 бит и ОЗУ объемом 4 килослова по 16 бит.

Если говорить упрощенно, то в эту БИС интегрированы, как минимум, радиоканал, каналы цветности SECAM, PAL и NTSC, канал яркости, синхрогенератор (генератор разверток с каналом синхронизации) и процессор управления.

Назначение основных компонентов (состав) телевизионного шасси S3ES приведено в **табл. 1**.

Сервисный режим телевизора

Для входа в сервисный режим этого шасси необходимо включить телевизор в рабочий режим и проделать следующее:

1. Нажмите один раз кнопку «Mute» на пульте дистанционного управления. На экране появится пиктограмма в виде перечеркнутого громкоговорителя.

2. Нажмите кнопку «Mute» повторно и, удержи-

вая ее, нажмите кнопку «Меню» локальной клавиатуры телевизора.

3. На экране появится сообщение о вхождении в сервисный режим (**рис. 1**).

Признаком сервисного режима является буква «S».

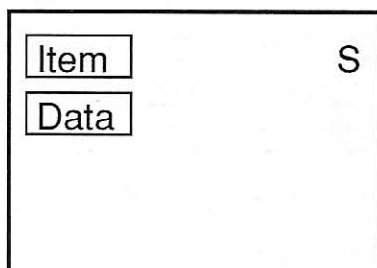


Рис. 1

В окне «Item» на **рис. 1** отображаются пункты (параметры) сервисного меню, в окне «Data» – значения этих параметров. Заметим, что в некоторых версиях программного обеспечения процессора этого шасси при вхождении в сервисный режим отображается только буква «S», а для отображения параметров сервисного меню надо дополнительно нажать кнопку «Меню» на телевизоре.

Выбор пунктов сервисного меню осуществляется кнопками переключения программ вверх и вниз ПДУ, а изменение значения параметров – кнопками изменения громкости ПДУ. Параметры, регулируемые в сервисном меню, и их начальные значения приведены в **табл. 2**.

Для выхода из сервисного режима необходимо выключить телевизор сетевым выключателем.

Заметим, что мы привели краткое (неполное) описание возможностей сервисного режима, так как считаем, что его подробное описание довольно объемно, а приведенного в этой статье достаточно для ремонта и регулировки этого шасси даже начинающим.

В заключение хотим отметить, что в техни-

Табл. 1

№	Позиционный номер	Тип	Назначение
1	H101	ENV59DA7G	Тюнер
2	QA51	MN101E04G	Процессор UOC (БИС «однокристалльного телевизора»)
3	QA10	AT24C08	Энергонезависимая память (EEPROM)
4	Q104	PST9129NR	Схема сброса
13	K801	PIC-TB17	Фотоприемник
5	Q301	AN5522	Выходной каскад КР
6	Q502	AN15931A	Предвыходные ВУ RGB
	Q101	TA1267AF	Предварительный УПЧИ и УПЧЗ
	Q610	TDA7056B	Стерефонический УМЗЧ
7	Q801	STR-G8656	ШИМ-контроллер импульсного блока питания
8	Q830	7809	Стабилизатор 9 В
9	Q835	7805	Стабилизатор 5 В
10	Q826	ON2171-R, TLP621 или TLP721F	Оптопара БП
14	Q404	ZSD2499FA или ON4409	ВКСР
11	Q402	25C2482F	Предоконечный каскад строчной развертки (СР)
	Q403	25C3437Y-L	
	QV11	MM1116XF	Коммутатор видеосигнала (AV)
	QS11	MM1111XF	Коммутатор сигнала звука (AV)
15	QS12	MM1111XF	Коммутатор сигнала звука (AV)



Табл.2

№	OSD-сообщение	Функция	Начальные значения	
1	RCUT	Размах сигнала красного (R)	00h	
2	GCUT	Размах сигнала зеленого (G)	00h	
3	BCUT	Размах сигнала синего (B)	00h	
4	GDRV	Усиление зеленого (G)	00h	
5	BDRV	Усиление синего (B)	00h	
6	BRTC	Субяркость	40h	
7	COLC	Поднасыщенность NTSC	30h	
8	TNTC	Цветовой тон NTSC	45h	
9	COLP	Поднасыщенность PAL	09h	
10	COLS	Поднасыщенность SECAM	30h	
11	SCNT	Субконтрастность	08h	
12	HPOS	Центровка по горизонтали (фаза строчной развертки)	26h	
13	VPOS	Центровка по вертикали	74h	
14	HIT	Размер по вертикали	78h	
15	VLIN	Линейность по вертикали	5Dh	
16	SRY	Размах сигнала R-Y системы SECAM	08H	08H
17	SBY	Размах сигнала B-Y системы SECAM	08H	08H
18	RAGC	Регулировка АРУ	2AH	2AH

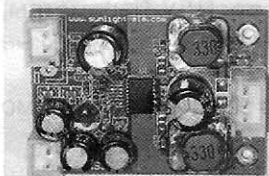
ческом описании этого телевизионного шасси есть маленькая табличка «SAFETY INSTRUCTIONS» (инструкция безопасности), в которой написано, что номинальное высокое напряжение на 2-м аноде кинескопа при отсутствии тока лучей 29,7 кВ,

а максимальное может достигать 32 кВ. Это значит, что кинескоп телевизора, собранного на этом шасси, может излучать в мягком рентгеновском спектре, а это совсем не хорошо для здоровья, как ремонтника, так и телезрителя.

АНОНС

НОВИНОК «МАСТЕР КИТ»

MP1115 – цифровой усилитель D-класса мощностью 15 Вт. Проект «Китайский синдром» (восточная сторона)



В проекте «Китайский синдром» «Мастер Кит» противопоставит цифровые УНЧ, построенные на интегральных схемах, выпущенных на востоке

от России, аналогичным модулям с запада.

С восточной стороны мы постараемся собрать самые амбициозные и дерзкие проекты из юго-восточной Азии и Японии. Начнем с продукции молодых компаний из поднебесной, затем восходящие корейские драконы и закончим чипами от японских транснациональных корпораций.

На западной стороне проекта выступят американские мэтры цифровой техники и их европейские коллеги-конкуренты, которые, тем не менее, изготавливают свои уникальные изделия на восточной стороне.

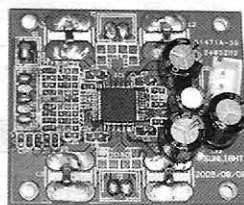
Предлагаемый усилитель MP1115 – первый модуль, представленный на ваш суд, разработанный в Китае. Это «рабочая лошадка» с неплохими характеристиками: широкий диапазон воспроизводимых частот, низкий коэффициент нелинейных искажений, довольно высокий КПД, достаточный для работы на полной мощности **без какого-либо охлаждения чипа**.

Есть ли у него китайский акцент – судить вам.

Технические характеристики

Напряжение питания	+5..15 В
Выходная мощность (Rн=6 Ом, Uпит=15 В)	15 Вт
Выходная мощность (Rн=4 Ом, Uпит=12 В)	10 Вт
Мин. сопротивление нагрузки	4 Ом
Номинальное входное напряжение	0,8 В
Диапазон воспроизводимых частот	20...20000 Гц
Динамический диапазон	≥98 дБ

MP1215 – цифровой усилитель D-класса мощностью 2x15 Вт. Проект «Китайский синдром» (восточная сторона)

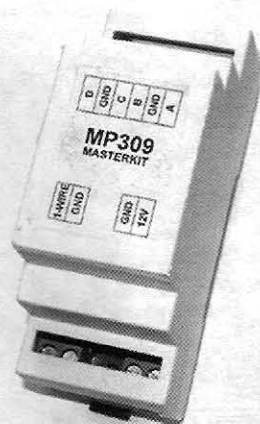


Отличительная особенность модуля – это защиты от перегрева и короткого замыкания на выходах. Широкий диапазон воспроизводимых частот. Высокий КПД позволяет **забыть о радиаторах охлаждения** для чипа усилителя.

Технические характеристики

Напряжение питания	+5..15 В
Выходная мощность (Rн=6 Ом, Uпит=15 В)	2x15 Вт
Выходная мощность (Rн=4 Ом, Uпит=12 В)	2x10 Вт
Мин. сопротивление нагрузки	4 Ом
Номинальное входное напряжение	0,8 В
Диапазон воспроизводимых частот	20 – 20000 Гц
Динамический диапазон	≥98 дБ
THD+N (Vcc=10 В, PO=12 Вт, Rн=6 Ом, f=1 кГц)	0,42
THD+N (Vcc=9 В, PO=2 Вт, Rн=8 Ом, f=1 кГц)	0,16
КПД	≥82%
Габаритные размеры печатной платы	40x47 мм

MP309 – Блок 4-канального АЦП



Данное устройство является аналоговым интерфейсом для блока VM8039D Гардиан. Оно позволяет организовать контроль 4 аналоговых сигналов с напряжением до 25,6 В.

Номинальное напряжение питания: 12 В. Средний потребляемый ток, не более 20 мА. Длина провода от базового

блока VM8039(D), не более: 3 м. Количество входных линий: 4. Стандарт подключения 1-wire.

BM8079D – Источник бесперебойного питания 12В/0.4А



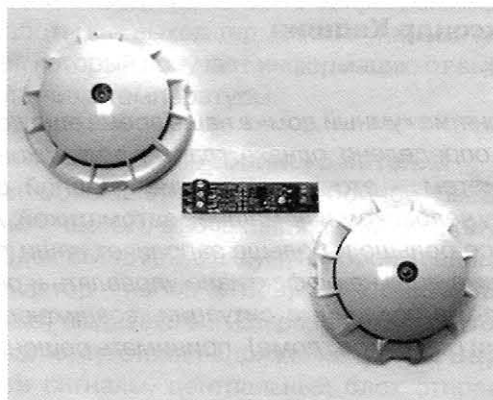
Источник бесперебойного питания предназначен для питания устройств небольшой мощности и имеет возможность подключения аккумулятора (в комплект не входит) для резервного питания нагрузки в случае отключения 220 В.

Устройство выдает специальные служебные сигналы для устройства охраны Гардиан VM8039D / VM8039: пропадание питания, низкий заряд (при питании от аккумулятора).

При применении данного блока питания совместно с охранными устройствами Гардиан данные сигналы напрямую заводятся на охранные линии блока.

BM8039S – Датчики дыма и устройство согласования

Набор состоит из датчиков дыма и устройства согласования, которое позволяет организовать простое (2-проводное) и надежное подключение дымовых датчиков ИП 212-90 (или подобных) к



системе Гардиан VM8039D. Дымовые датчики, входящие в комплект устройства, предназначены для улавливания дыма в помещении и передачи этого события в базовый блок. Так как датчики имеют специфический интерфейс, то для их применения между блоком VM8039D и датчиками необходимо включать устройство согласования BM8039S.

NT800 – Аккумулятор 12В/1,3Ач

Свинцово-кислотный аккумулятор 12В/1,3Ач. Размеры (ДхШхВ): 97х42х52 мм (59 мм с клеммами).

Вес: 600 г. Рекомендован для совместного применения с блоком BM8079D.



MA802 – PIR детектор движения

Пассивный инфракрасный детектор.

Совместим с центральными блоками Гардиан VM8039D и VM8039. Стабильная работа, специальная обработка сигнала для сведения ложных срабатываний к нулю. Выход-реле для подключения к охранной сигнализации. Датчик срабатывает на передвижение человека в зоне обнаружения. Блок предназначен для установки в доме, гараже, на даче, в офисе и других помещениях. Предназначен для установки на стену/потолок. Имеет выходы тревоги движения и тревоги вскрытия крышки. Время выхода в рабочий режим после включения не более 60 с.



Экосистема охранных устройств «МАСТЕР КИТ» для дома, дачи, офиса и склада

Александр Квашин

Понятие «умный дом» в наше время еще до конца не определено, однако, главная цель такого рода систем – это установление удобной связи между человеком и домашней автоматикой, которая все больше и больше заполняет наши дома. Система должна эффективно управлять и реагировать на различные ситуации, возникающие в здании (квартире, доме), принимать решения.

Набор «Гардиан» BM8039D

Таким центром управления домом может стать GSM-SMS блок «Гардиан» BM8039D компании «МАСТЕР КИТ».

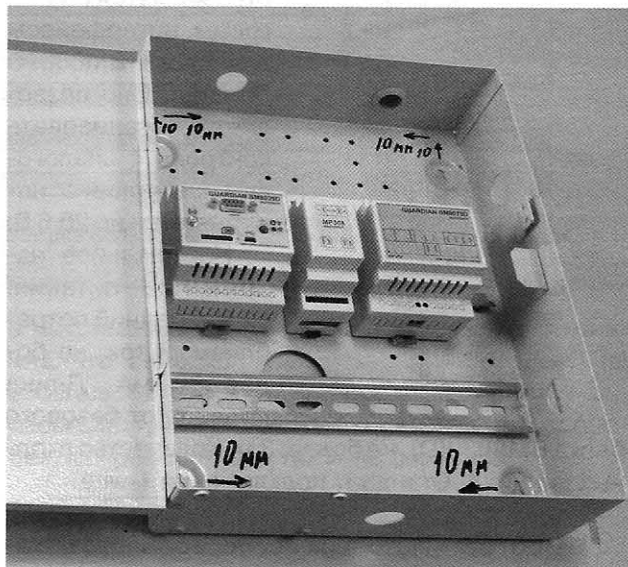
Ключевые функции, которые может взять на себя система «Гардиан»:

1. Обеспечение СКУД (системы контроля и управления доступом).
2. Пожарная охрана.
3. Охрана от проникновения посторонних.
4. Удаленное и локальное управление нагрузками.
5. Информирование хозяина о состоянии систем охраны.
6. Термостатирование.

Блок «Гардиан» содержит 8 входов широкого назначения для подключения классических датчиков, например детекторов движения (рекомендуем MA802), герконовых, типа «сухой контакт» и т.п. Блок позволяет генерировать отчеты о состоянии системы и автоматически отправлять с заданным периодом на выбранные телефонные номера.

Внешний вид блока BM8039D «Гардиан» на DIN-рейке совместно с блоком расширения BM8069D показан на **рис. 1**.

Система имеет 2 режима охраны – основной и периметровый, когда хозяин находится внутри объекта. Третий режим, когда вся охрана отключе-



на, обеспечивает, тем не менее, контроль пожарных датчиков, как и в других двух режимах. Организация обмена данными с помощью sms-сообщений показана на **рис. 2**.

Блок BM8039D имеет заводскую конфигурацию для широкого спектра применения, что позволяет не подключать блок к компьютеру для настройки. Однако для более гибкой конфигурации устройства и его дополнительных модулей применяется программа для компьютера, уже с помощью которой функционал блока можно использовать на 100%!

Экосистема охранных устройств компании «МАСТЕР КИТ»

«МАСТЕР КИТ» предлагает своим клиентам широкий набор дополнительных модулей для расширения системы до требуемого уровня. Так, на блок-схеме **рис. 3** можно увидеть модули для охранно-пожарной сигнализации.

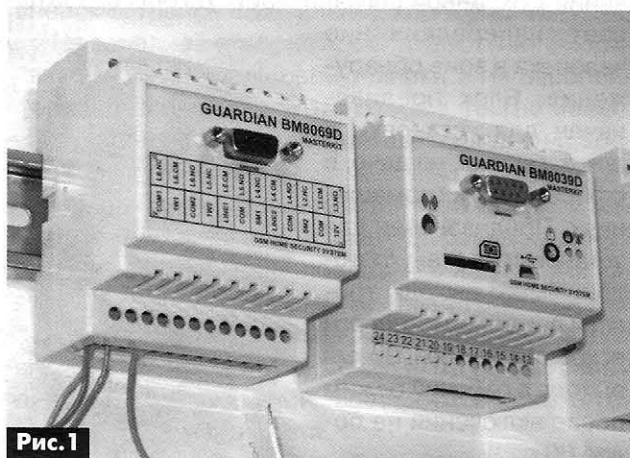


Рис. 1

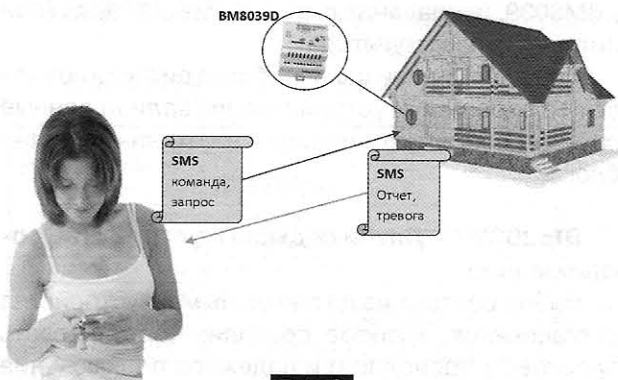


Рис. 2

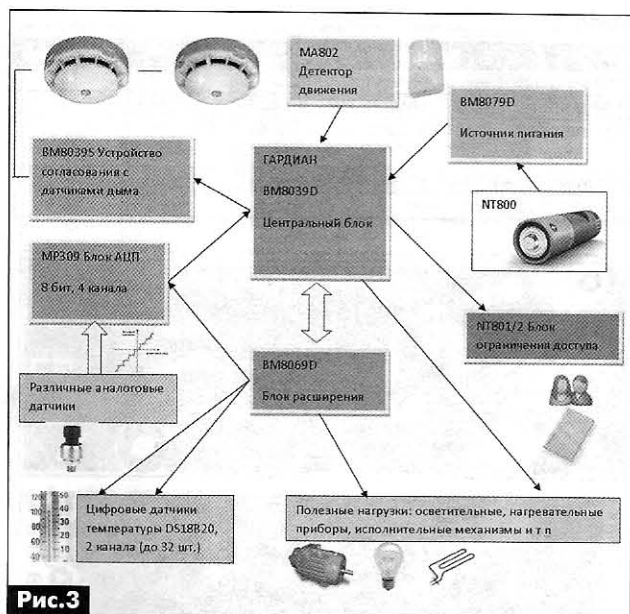


Рис.3

СКУД

Кроме основных входов блок предоставляет 3 шины 1-wire, по которым он может собирать информацию от датчиков различного типа. Одна из этих шин предназначена только для считывания ключей IButton или Proximity карт через считыватели с интерфейсом 1-wire. В номенклатуре «МАСТЕР КИТ» есть специальный набор из считывателя и пяти ключей NT801/2. На определенные ключи можно назначить управление электрическими замками или/и снятие и постановку на охрану.

Система позволяет отправлять уведомления на выбранные номера на определенные ключи, кроме того, на любой выбранный ключ можно запрограммировать включение любой нагрузки (выхода).

Измерение температуры

Датчики температуры DS18B20 или DS18S20 можно подключать напрямую к блоку (к шине 1-wire) или через интерфейсный блок ВМ8069D, который помимо этого предоставляет 4 дополнительных выхода-реле и интерфейс для подключения двух дымовых датчиков ИП212-90 (или подобных). Датчики температуры подключаются параллельно друг другу и имеют каждый свой собственный адрес, благодаря чему датчикам можно присвоить собственные имена, что позволяет получать отчеты в удобном для понимания виде.

Выходы

В базовом варианте блок имеет два встроенных реле и позволяет с помощью ВМ8069D получить еще дополнительно четыре реле. Практически на любое событие в системе можно запрограммировать включение/выключение выходов, например, если температура уменьшилась ниже определенного значения или напряжение на аккумуляторе вышло за установленные пределы и т.д.

На всех выходах имеются собственные таймеры (от 1 с до 18 ч), что позволяет включать нагрузку на заданное время.

Любой выход может быть запрограммирован для работы как выход термостата (нагрев/охлаждение), который получает информацию от выбранного датчика температуры.

Источник бесперебойного питания

Для обеспечения бесперебойной работы в условиях частого отключения питания предусмотрен блок ВМ8079D с аккумулятором (свинцовый аккумулятор – набор NT800). Блок ВМ8079D также может выдавать сигнал разряда аккумулятора и сигнал отсутствия напряжения в сети. Выработав эти сигналы, центральный блок отправляет уведомления хозяину.

Датчики дыма

Для пожарной охраны рекомендуется использовать набор из 2-х датчиков дыма типа ВМ8039S. Датчики подключаются по 2-проводной шине (-шлейф), при этом блок однозначно определяет срабатывание одного или двух датчиков, а также контролирует состояние шлейфа и запыленность датчиков. Устройство согласования, входящее в комплект, обеспечивает простое подключение к центральному блоку и быструю настройку.

Подключение аналоговых датчиков

Кроме стандартных датчиков можно использовать любые датчики с выходом по напряжению. Это осуществляется благодаря модулю MP309, который устанавливается на одну шину вместе с температурными датчиками. Количество каналов – 4, диапазон измеряемых напряжений – от 0 до 25 В, градация – от 0,01 В. Таким образом можно контролировать напряжение на аккумуляторе резервного питания, а также датчики освещения, давления, влажности и т.д. Модуль MP309 передает информацию по шине 1-wire в центральный блок ВМ8039D, в свою очередь, центральный блок на основе принятых данных принимает решение о действии. Это может быть включение/выключения нагрузок либо информирование хозяина посредством звонка или SMS. То же самое распространяется на датчики температуры.

Система «Гардиан» – модульная конструкция с гибкой настройкой под каждый частный случай. Количество уведомлений и события, на которые будет реагировать блок, оптимизируются пользователем, что позволяет минимизировать затраты на связь, вплоть до полного отсутствия затрат при управлении звонками. Система является наращиваемой, поэтому покупатель не переплачивает за ненужные ему функции, а при необходимости может доукомплектовать центральный блок теми модулями, которые необходимы. Добавив сюда

невысокую стоимость центрального блока и дополнительных модулей, то можно утверждать, что «Гардиан» имеет отличное соотношение цена/качество и является оптимальным решением для реализации управления домашней автоматикой.

Рассмотрим отдельные блоки системы «Умный дом».

Блок 4-канального АЦП MP309

Данное устройство является аналоговым интерфейсом для блока BM8039D «Гардиан» и позволяет организовать контроль 4 аналоговых сигналов с напряжением до 25,6 В. С его помощью можно контролировать такие параметры, как напряжение на аккумуляторе, напряжение на выходе датчика давления или влажности и т.д.

Блок MP309 выпускается в корпусе для установки на DIN-рейку. Основные технические характеристики АЦП MP309 приведены в табл. 1, внешний вид этого блока показан на рис. 4, а его схема электрическая принципиальная – на рис. 5.

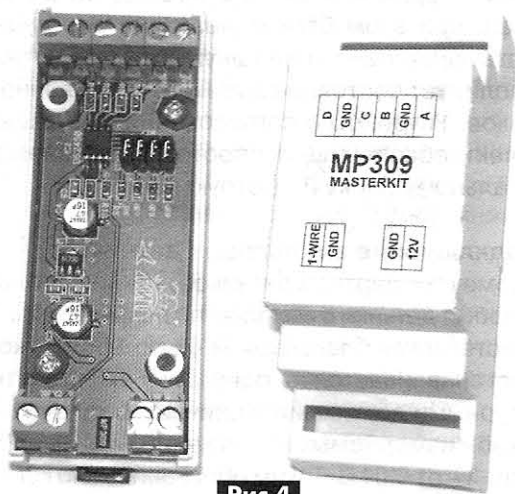


Рис. 4

Блок выполнен на двухсторонней печатной плате, чертежи которой показаны на рис. 6. Расположение деталей на этой плате показано на рис. 7.

Табл. 1

Характеристика	Значение
Номинальное напряжение питания, В	12
Средний потребляемый ток, мА, не более	20
Длина провода от базового блока BM8039(D), не более, м	3
Количество входных линий	4
Стандарт подключения	1-wire

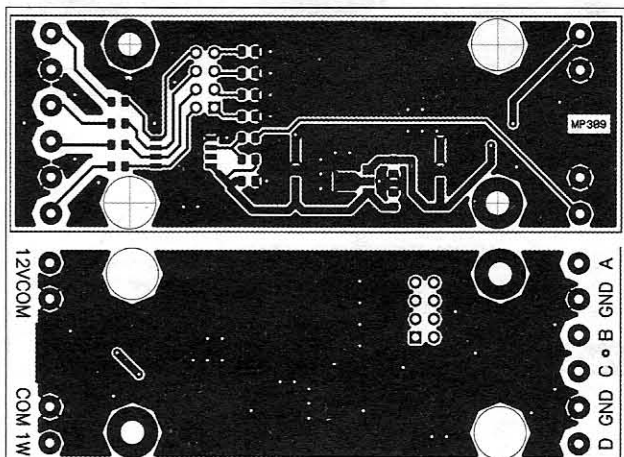


Рис. 6

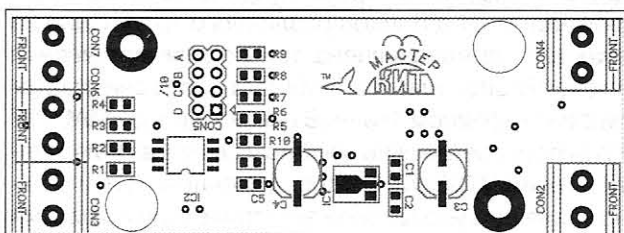


Рис. 7

Устройство MP309 работает по технологии 1-wire и подключается к BM8039 на одну из двух шин 1-wire общего назначения (рис. 8).

На рис. 8 показано подключение блоков BM8039D и MP309. Причем на этой схеме изображена только та часть блока BM8039(D), которая участвует в связи с MP309. Так как шина 1-wire в блоке BM8039D выведена на дополнительный

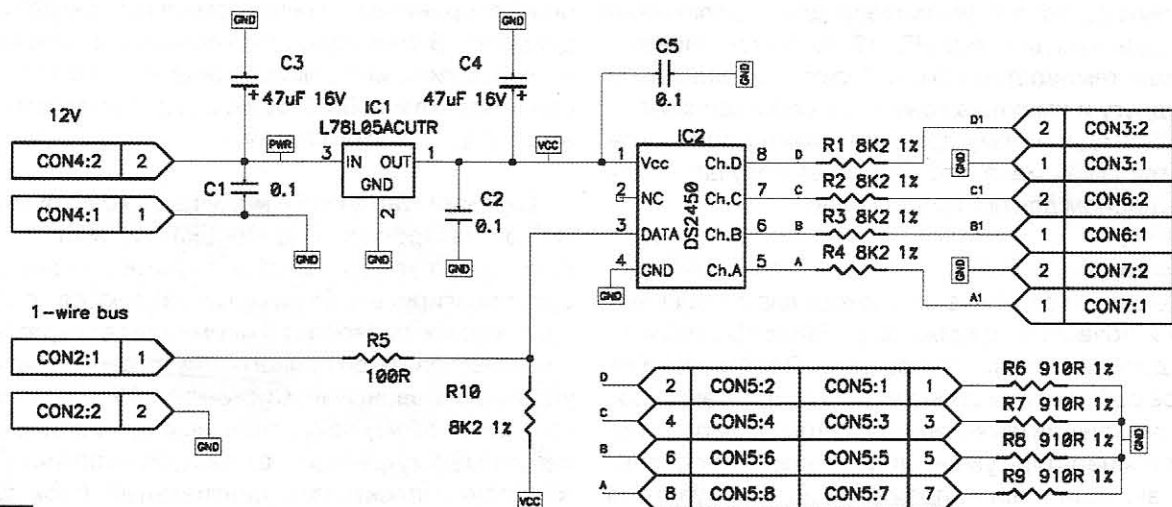
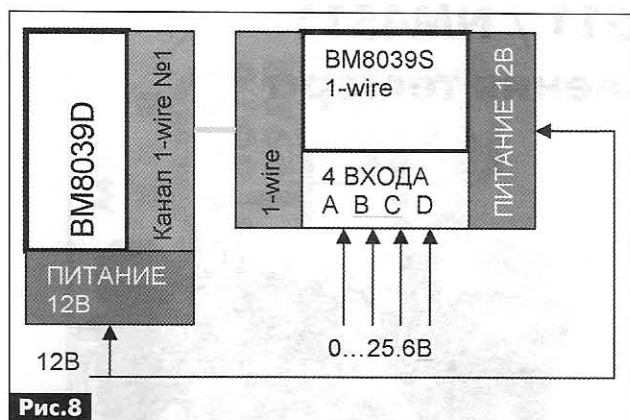


Рис. 5



разъем типа DB9F, то для удобства вывода сигнала 1-wire рекомендуется использовать блок расширения BM8069D.

BM8039D, получая информацию с входов MP309, в зависимости от показаний может принимать решение об управлении нагрузками, отправке SMS или совершении звонков на заданные номера.

Технология позволяет подключать несколько блоков MP309 параллельно друг другу, тем самым, увеличив число контролируемых сигналов до 16 (при использовании от 4 блоков и более).

Параллельно MP309 можно подключить датчики температуры DS18B20 и им подобные (DS18S20 или DS1822).

Особенности использования АЦП

MP309 может измерять напряжения в 2 диапазонах:

- 0...2,56 В с градацией 0,01 В;
- 0...25,6 В с градацией 0,1 В.

Это достигается с помощью встроенного делителя напряжения $\times 10$. По умолчанию делитель активен (диапазон от 0 до 25,6 В). Чтобы отключить делитель (или задействовать снова), требуется открыть корпус устройства (открутить 2 винта). На плате находятся 4 переключки-джампера. При установке какой-либо переключки делитель для соответствующего канала будет активирован, если же переключка убрана, то делитель будет отключен. По умолчанию – джампер установлен, т.е. выбран диапазон измеряемых напряжений от 0 до 25,6 В.

Настройка конфигурации BM8039D

- Закладка «1-Wire».

Выберите в данной закладке соответствующий канал (шину), по которому подключен MP309. Нажмите «Добавить» и в списке датчиков выберите подключенный MP309 (его легко найти в списке, так как код MP309 будет начинаться с числа «20...»). В появившемся окне следует установить галочку «Делитель $\times 10$ », в случае если делитель в MP309 активен, иначе – снять.

Чтобы была возможность контроля всех 4 входов MP309, предусмотрено аппаратное разделение каналов следующим образом:

1. Если зарегистрировать датчик в запись с порядковым №1, то это будет равносильно регистрации А-канала блока MP309.

2. Если зарегистрировать датчик на запись с №2, то это будет регистрацией В-канала.

3. Если зарегистрировать датчик на запись с №3, то это будет регистрацией С-канала.

4. Если зарегистрировать датчик на запись с №4, то это будет регистрацией D-канала.

5. Если зарегистрировать датчик на запись с №5, то это будет снова регистрацией А-канала и т.д.

- Закладка «Каналы от термодатчиков».

Несмотря на название данной закладки (оно сложилось исторически), здесь так же и с тем же успехом можно оперировать с аналоговыми входами через MP309. Можно сконфигурировать реакцию блока BM8039D на значение напряжения на том или ином входе MP309. Таким образом, при достижении определенных уровней напряжения будет возникать событие, на которое можно настроить реакцию блока в виде отправки SMS или звонков, или включение сирены, или выходных реле. Например, при разряде аккумулятора ниже критического значения можно настроить отправку владельцу SMS с текстом о данном событии.

- Закладка «Выходы».

Здесь можно настроить простейший алгоритм управления на основании данных, поданных от аналоговых датчиков на входы. Все действия производятся по аналогии с работой с датчиками температуры. Для получения подробностей следует обратиться к инструкции на BM8039D «Гардиан».

Рекомендовано к совместному применению с блоками

- BM8069D – блок расширения.
- BM8079D – блок питания с возможностью подключения аккумулятора 12 В для организации резервного питания.
- NT800 – аккумулятор 12 В для BM8079D.
- NT801/2 – ключи IButton и считыватель для них для охранной системы BM8039(D).
- BM8039S – устройство согласования с 2 дымовыми датчиками для BM8039(D).

В заключение отметим, что блок 4-канального АЦП MP309 является отличным недорогим решением для использования совместно с BM8039(D) «ГАРДИАН».

Заказать блок 4-канального АЦП MP309, а также другую продукцию «МАСТЕР КИТ» в России можно, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9:00 до 18:00, кроме выходных), либо оформив заказ с курьерской или почтовой доставкой на сайте: WWW.MASTERKIT.RU.

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

Применение набора ВМ4511 / NM4511 «Мастер КИТ» для изготовления тестера МОП-транзисторов

А.В. Слинченков

Многим известны наборы ВМ4511 и NM4511 от компании «МАСТЕР КИТ». ВМ4511 – это уже собранный блок, а NM4511 – набор для самостоятельной сборки. Оба набора – это регуляторы яркости ламп накаливания. Не все решились приобретать и собирать эти наборы, потому что существуют схемы проще и без полевых транзисторов в качестве регулирующего элемента, хотя эти КИТы могут быть полезны для тех, кто часто имеет дело с полевыми транзисторами. На базе этих наборов можно собрать тестер для проверки большинства МОП-транзисторов, с которыми сталкиваются радиолюбители при ремонте и сборке разных устройств.

Описание наборов ВМ4511 и NM4511 было помещено в журнале [1] и в Интернет.

На **рис.1** показан внешний вид регулятора ВМ4511/NM4511, а на **рис.2** – его принципиальная схема. Перечень компонентов этой схемы приведен в **таблице**.

Печатная плата устройства двухсторонняя. Ее чертежи показаны на **рис.3** и **рис.4**.

Тестер для проверки МОП-транзисторов на базе этого набора мне очень помог при ремонте сварочного аппарата «Ресанта САИ220», который выполнен на мощных полевых транзисторах. С его помощью я нашел неисправные транзисторы, заменил их, и сварочник заработал.

Если вы купили или собрали набор ВМ4511 и желаете использовать его в качестве тестера МОП-транзисторов, то для этого в нем необходимо сделать небольшие изменения (**рис.5**).

Для этого надо установить на плату:

- на место, где будет установлен транзистор VT1, 5-контактный разъем для подключения проверяемого транзистора;

Позиция	Номинал
C1, C2, C5	0,1 мкФ/50 В
C3, C6	22 мкФ/16 В
C4	1 мкФ/50...100 В
R1, R3 - R6	20 кОм
R2	50 кОм
R7, R8	10 кОм
R9	100 Ом
R10	1 МОм
DA1	LM358
VT1	IRF3205
Печатная плата	A451, 40x35 мм

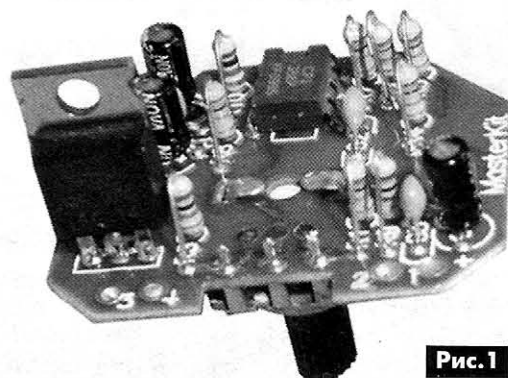


Рис.1

- переключатель SA1 для подключения разных нагрузок в зависимости от мощности проверяемого транзистора (зависит от тока стока) R11 и HL2;
- кнопку SB1 для подачи напряжения питания.

Питать тестер можно от любого источника напряжением от 6 В до 15 В.

Диод VD1 КД212А защищает устройство при неправильной подаче напряжения питания.

При питании тестера от 6 В (4 элемента типоразмера АА по 1,5 В) в качестве HL1 используют лампочку МН 2,5-0,15 или МН 3,5-0,26, что позволяет брать тестер с собой при покупке мощных МОП-транзисторов.

Практика показала, что при использовании лампочек МН 6,3-0,22 и МН 6,3-0,3 тестер может не работать от четырех элементов типоразмера АА (6 В) и даже от свежей «Кроны» (9 В), хотя от внешнего блока питания 9 В он работает отлично.

В качестве разъема удобно использовать розетку МРН8-1 или гнездовую часть разъема от телевизора УСЦТ, или панельку для микросхем (доработанную нужным образом).

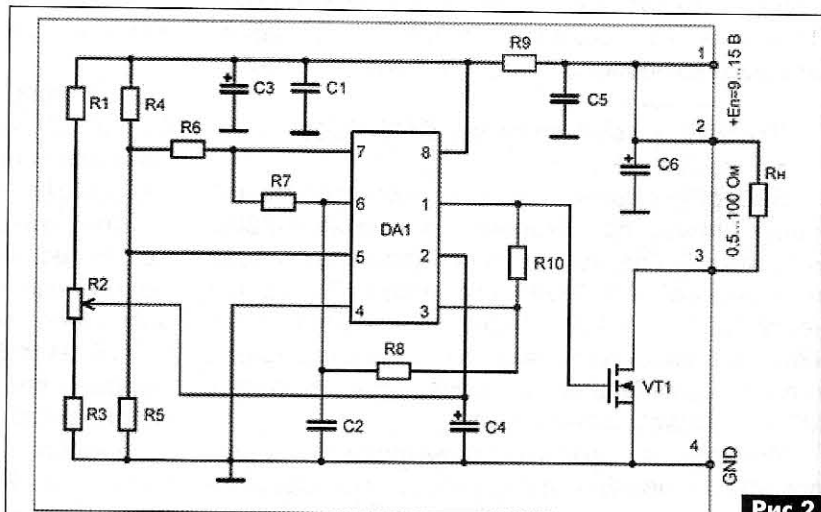


Рис.2

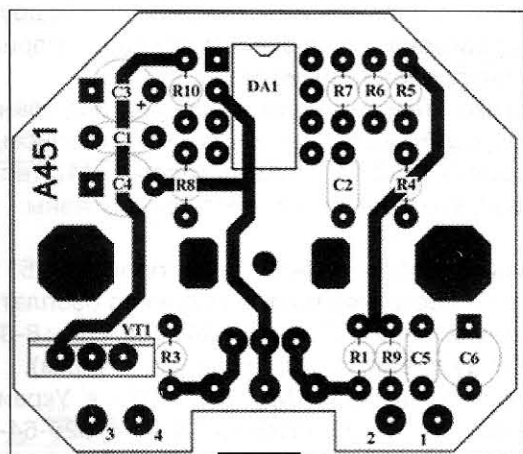


Рис.3

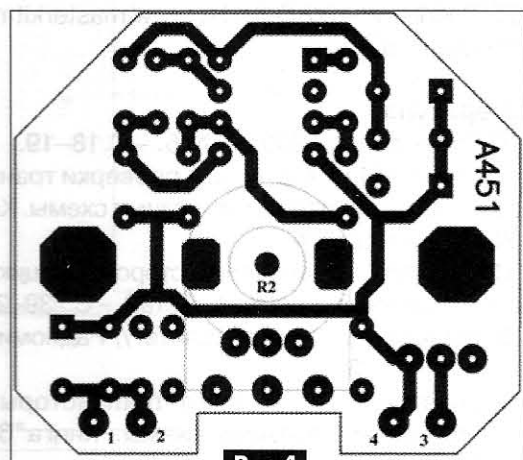


Рис.4

Разъем 5-контактный потому, что корпуса у транзисторов разные. Например, у 2SK2161, 2SK1117, КП707 корпус типа TO-220, а у 2SK1162, 2SK955 – типа TO-247. Чтобы при проверке транзисторов не загнать их выводы, нужен такой разъем.

При установке разъема крайние выводы соединены попарно, а средний располагается отдельно, так как у большинства транзисторов средний вывод – это сток, а крайние – исток и затвор.

Переключатель SA1 ползунковый импортный с одной группой контактов или П2К и им подобный, малогабаритный. Кнопка SB1 типа TC-0108 или SDTM-630-N и подобная малогабаритная без фиксации.

Светодиод HL2 любого типа красный, VD1 также любого типа с током более 0,5 А при использовании в качестве лампы накаливания HL1 лампы с током не более 0,5 А (3,5 В – 0,26 А, 6,3 В – 0,22 А, 6,3 В – 0,3 А, 13,5 В – 0,16 А и подобные).

Для тех, кто хочет собрать данный тестер с нуля, чертеж односторонней печатной платы показан на рис.6. Эту плату помещают после сборки в любой подходящий корпус.

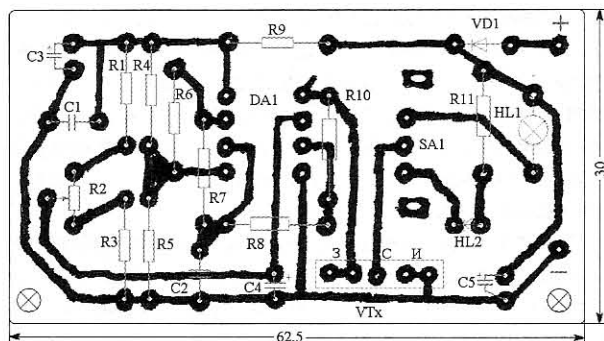


Рис.6

Собранный из исправных деталей тестер начинает работать сразу без каких-либо настроек, при подаче питающего напряжения 6...15 В.

Проверку транзисторов производят следующим образом.

При проверке N-канальных МОП-транзисторов малой и средней мощности переключатель SA1 (рис.5) устанавливают в положение «ММ», вставляют проверяемый транзистор в разъем, на тестер подают напряжение от четырех батареек типоразмера AA (6 В) или 9 В от «КРОНЫ», нажимают кнопку SB1. Резистором R2 изменяют яркость свечения светодиода. В верхнем положении

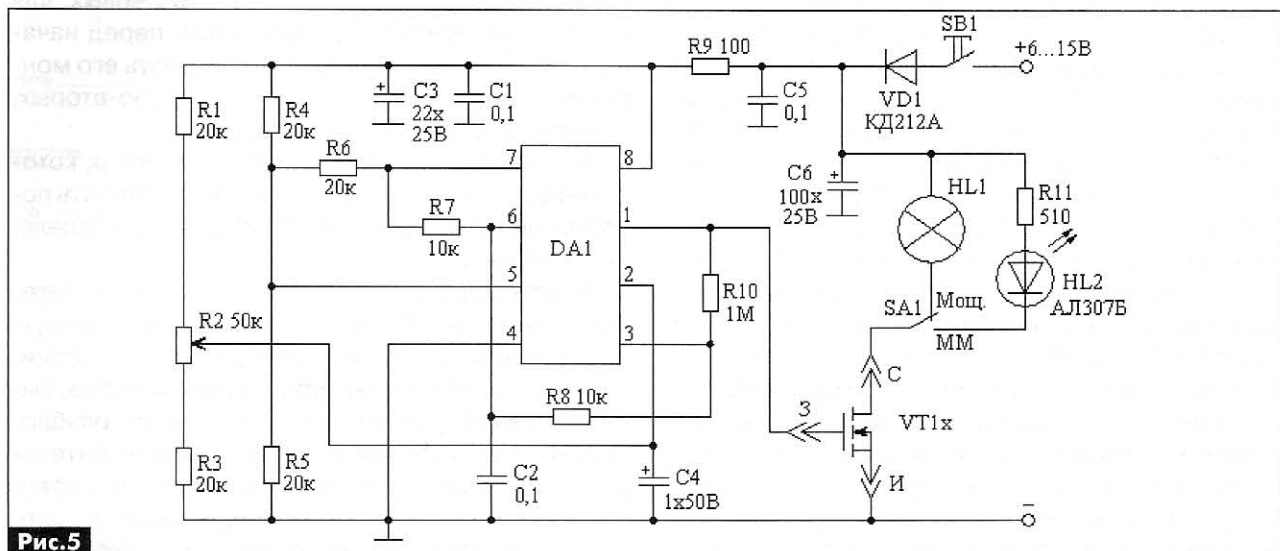


Рис.5

движка резистора R2 яркость максимальная, а в нижнем – минимальная. Если яркость будет изменяться, то данный транзистор исправен. Если при вставленном транзисторе светодиод светится постоянно, независимо от положения резистора R2, значит, транзистор пробит, а если не светится, то либо выводы транзистора вставлены неправильно (их нужно поменять местами), либо он сгорел.

При проверке Р-канальных МОП-транзисторов процесс тот же, что и при проверке N-канальных, но яркость светодиода будет изменяться противоположно (в нижнем положении движка резистора R2 яркость максимальная, а в верхнем – минимальная). Таким образом, определяют проводимость транзистора.

Проверка мощных N-канальных МОП-транзисторов аналогична проверке маломощных, но переключатель SA1 устанавливают в положение «Мощ.», резистором R2 изменяют яркость свечения лампы HL1 (в верхнем положении движка резистора R2 яркость максимальная, а в нижнем – минимальная).

При проверке мощных Р-канальных МОП-транзисторов процесс тот же, что и при проверке N-канальных, но яркость лампы будет изменяться противоположно (в нижнем положении движка резистора R2 яркость максимальная, а в верхнем – минимальная), но, как правило, такие транзисторы встречаются редко.

Я собирал подобные приборы по описаниям из разных журналов и книг, но одними можно прове-

рять только маломощные транзисторы [2], другие [3, 4] работают, но не совсем понятно, исправен или неисправен транзистор.

Только этим тестером, проверив ряд транзисторов, я отбраковал несколько. Хотя по описанию о проверке МОП простым тестером из [4], тестер показал, что данные транзисторы исправны.

Купить набор NM4511 или блок BM4511 в России с доставкой почтой можно по бесплатному телефону горячей линии «МАСТЕР КИТ»: 8-800-200-09-34 (с 9:00 до 18:00 по будним дням).

Заказ продукции «МАСТЕР КИТ» в Украине: (044) 291-00-31, (067) 796-19-53, (094) 925-64-96. Справки: (495) 234-77-66, e-mail: infomk@masterkit.ru.

Более подробная информация – на сайтах «МАСТЕР КИТ» и «ЧУДО КИТ»: www.masterkit.ru и www.chudokit.ru.

Литература

1. // Радиодело. – 2005. – №6. – С.18–19.
2. Шелестов И.П. Тестер для проверки транзисторов. – Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 5, 2003. – С.183–184.
3. Испытатель полевых транзисторов. – Энциклопедия электронных схем. Том 7, часть 2. – С.239–240.
4. Бутов А. Покупая – проверяйте! // Радиомир – 2004. – №1. – С.35.
5. Шелестов И.П. Полевые транзисторы. – Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 6, – 2005. – С.190–192.

Индикатор мультиметров 8300-й серии (В помощь конкурсантам и просто радиолюбителям)

И.Б. Безверхний

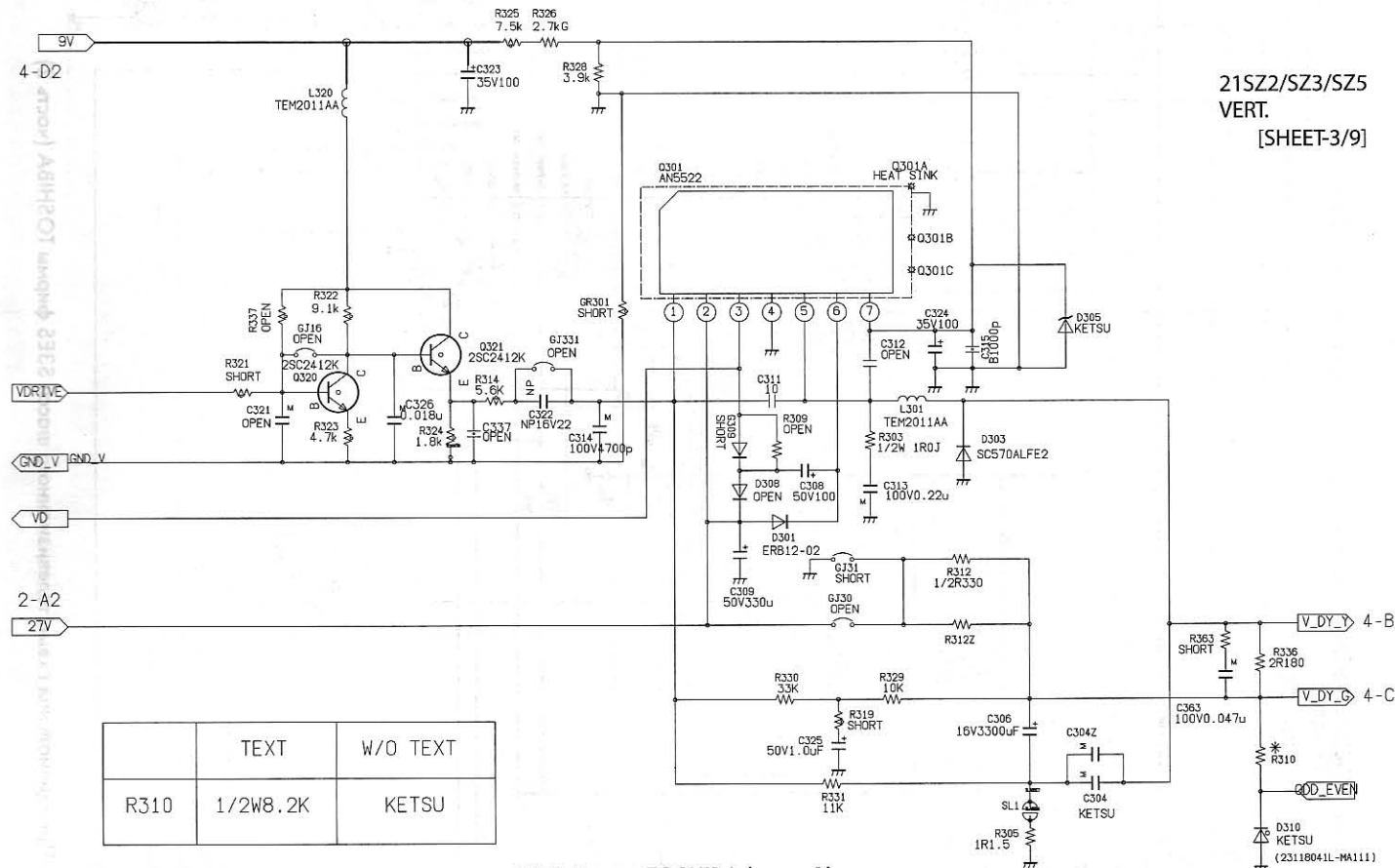
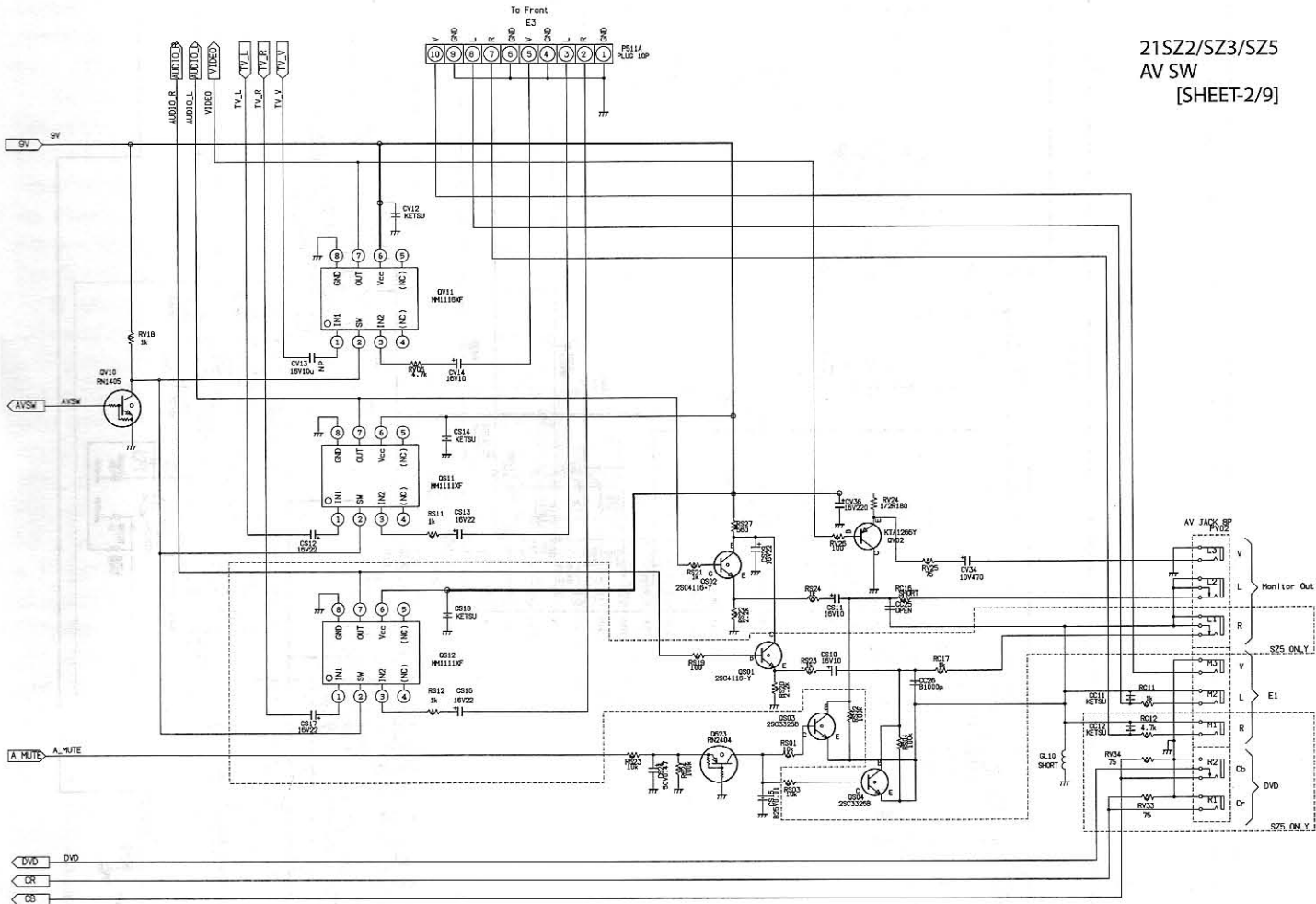
Редакция журнала «Радиоаматор» объявила конкурс статей с описаниями радиолюбительских конструкций на базе неисправных цифровых мультиметров. Пожалуй, больше всего у радиолюбителей, особенно у ремонтников, накопилось неисправных китайских мультиметров, так называемой, 8300-й серии. Только у меня есть три таких прибора. Если схемы мультиметров еще можно найти, то разыскать распиновку (цоколевку) специфических семисегментных индикаторов большинства таких приборов практически невозможно. Это значит, что использование этих индикаторов в самоделках весьма затруднено. Как разобраться в цоколевке индикатора самостоятельно – это основная тема настоящей статьи.

Начнем с того, что интересного и полезного было предложено нашими авторами ранее по тематике близкой теме объявленного конкурса.

В статье [1] автор предлагает: во-первых, для облегчения ремонта в дальнейшем, перед началом использования прибора нарисовать его монтажную схему с номиналами деталей, во-вторых, установить в прибор схему защиты.

Для тех случаев, когда имеется прибор, который «подгорел», но все же им можно измерять постоянные напряжения на минимальном пределе, рассчитаны публикации [2, 3 и 4].

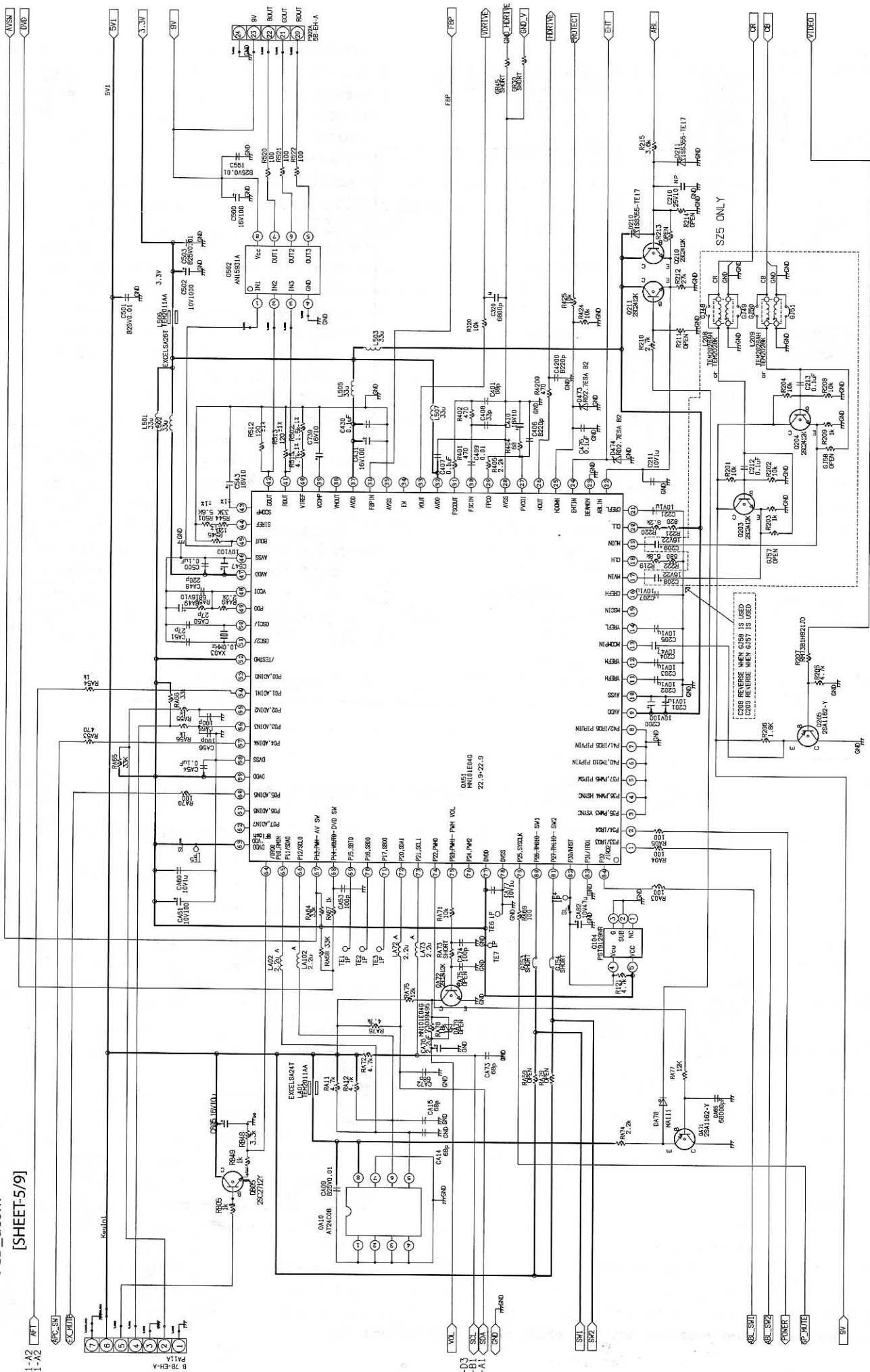
Корпус прибора использовался радиолюбителями постоянно. Одна из полезнейших конструкций в корпусе от мультиметра 8300-й серии, которую я успешно повторил лет шесть назад, была описана в [5], а чуть позже статья о ней опубликована в белорусском журнале «Радиолюбитель» [6]. Это устройство, названное Reader-ом, позволяет читать и записывать микросхемы памяти 24-й серии без компьютера, что очень удобно для

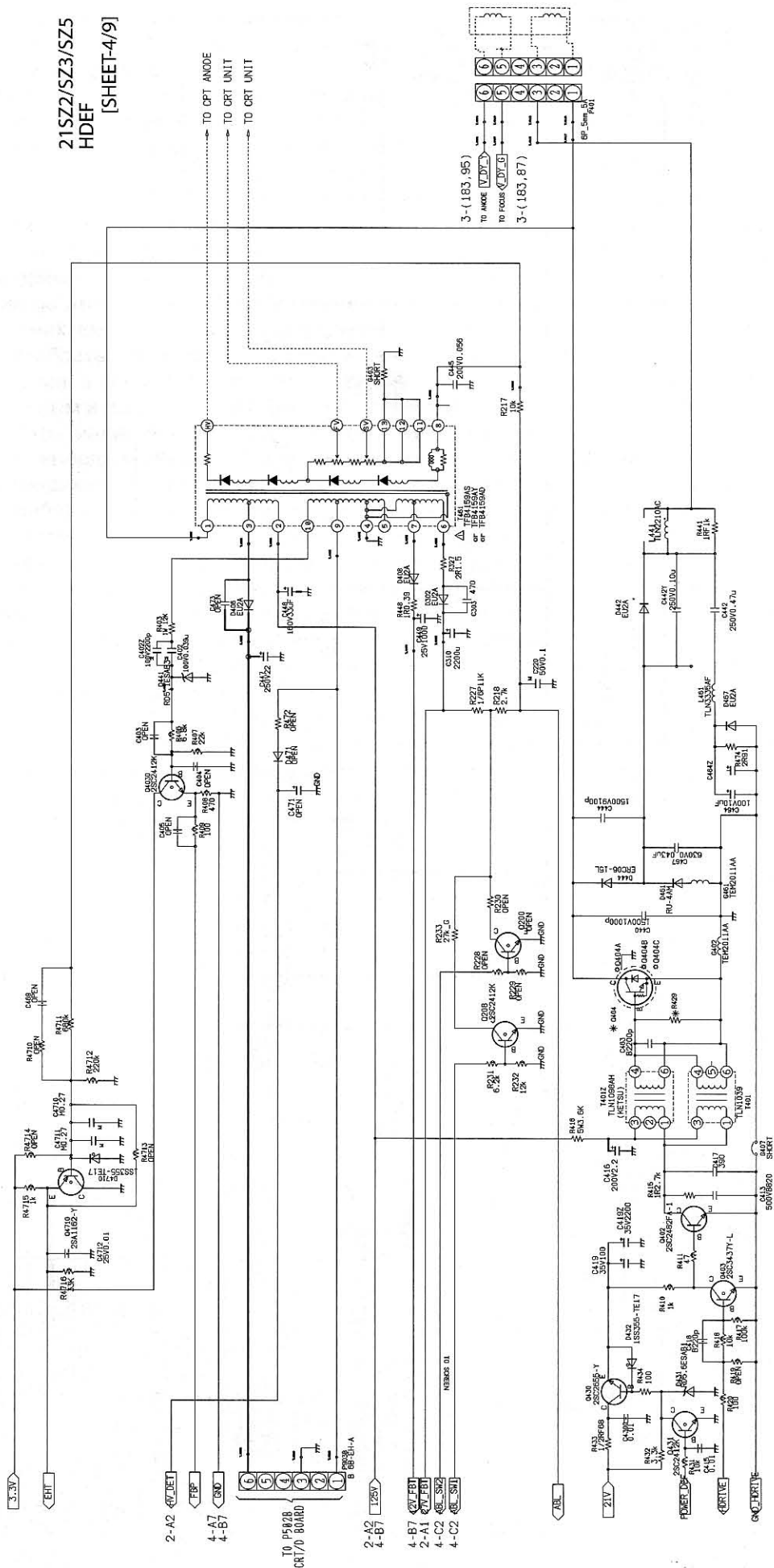


	TEXT	W/O TEXT
R310	1/2W8.2K	KETSU

21SZ2/SZ3/SZ5
VCD_ucom

[SHEET-5/9]





	R1	R2
Q404	2SD2499FA	ON4409
R429	OPEN	1/6P56R

радиомехаников и сервисных инженеров, занимающихся ремонтом РЭА, и особенно телевизоров, на дому у владельцев.

Конструкций с использованием корпусов от неисправных измерительных приборов (в том числе и от мультиметров 8300-й серии) в Интернете можно найти множество, а вот индикаторы от этих приборов радиолюбители используют очень редко, хотя в большинстве случаев, при поломке прибора, они остаются исправными.

В чем причина? Ответ прост. Нет никакой информации по этим индикаторам, а в принципиальных схемах приборов (**рис. 1**) они обозначены так, что разобраться в их цоколевке невозможно. Это относится, в первую очередь, к самым распространенным и дешевым приборам, в которых используются индикаторы с 32-мя выводами. Причем эти выводы выполнены в виде напыления на стекло индикатора. Контакт выводов с платой в таких приборах осуществляется через специальные токопроводящие резиновые прокладки. Разобраться в цоколевке индикаторов более дорогих и дорогих приборов, имеющих 40 выводов, заметно проще. На принципиальных схемах они вычерчены более тщательно и подробно (**рис. 2**). Правда, таких приборов заметно меньше, да и выходят они из строя реже.

Для экспериментов был взят неисправный мультиметр DT-830B. На **рис. 3** и **рис. 4** показана плата этого мультиметра. В этом приборе использован именно такой индикатор, о котором шла речь выше. Этот семисегментный индикатор имеет высоту знакоместа 0,5 дюйма (в некоторых ин-

струкциях на приборы указывается этот параметр равным 12 мм). Он позволяет индцировать 3,5 разряда измеряемой величины (до 1999 включительно). Его линейные размеры указаны на чертеже (**рис. 5**). Штрихпунктиром на этом чертеже показано окно в корпусе мультиметра. Размеры этого окна 47x15 мм.

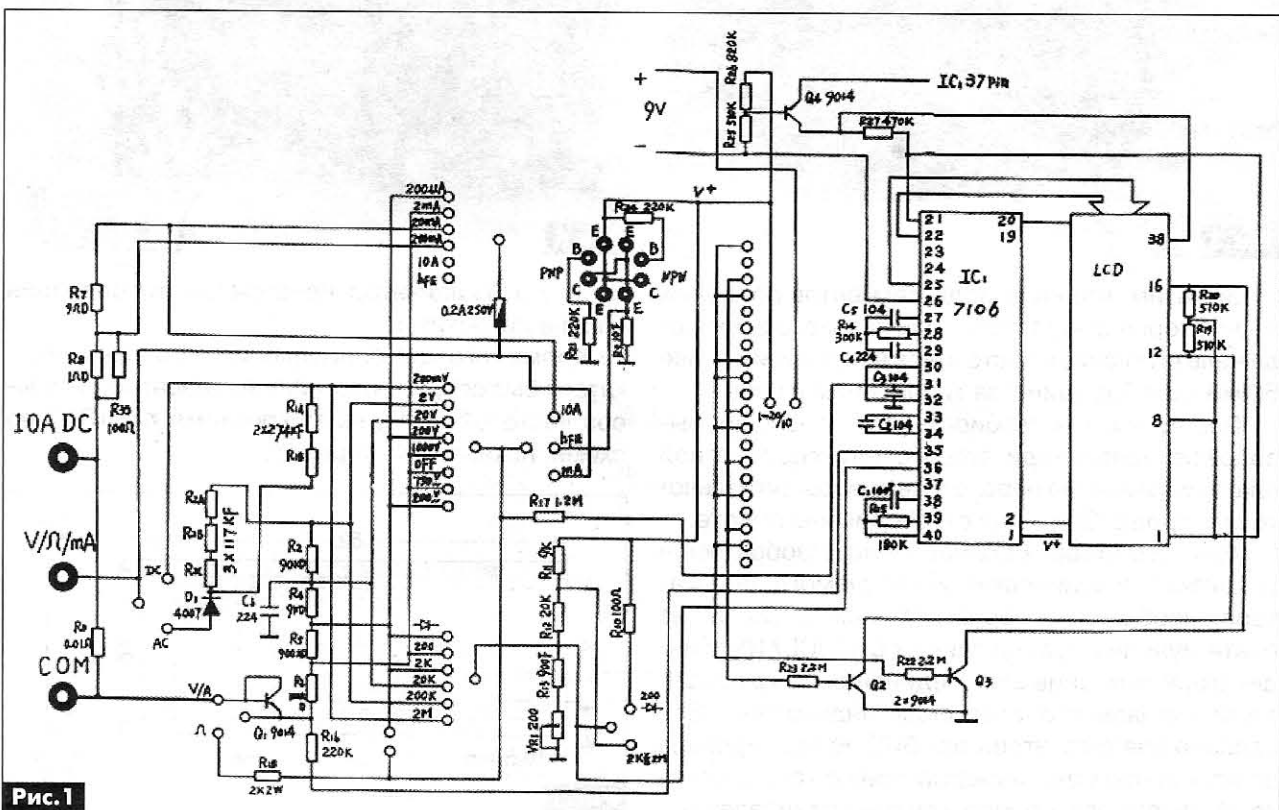
Вверху и внизу индикатора с внутренней стороны на стеклянную «ступеньку» методом напыления нанесены контактные полупрозрачные площадки (32 штуки). Размеры контактной площадки 2x1 мм, расстояние между центрами площадок 2 мм, а расстояние между центрами рядов площадок 20,5 мм.

Индикатор жидкокристаллический, довольно старой разработки. Подробнее о подобных индикаторах рассказано в [7].

Такой индикатор состоит из двух стеклянных пластин, на одну из которых нанесены полупрозрачные электроды в виде сегментов, а на другую – всего один электрод большой площади. Первая пластина называется сегментной или знаковой, а вторая – сигнальной. Сигнальным называется также электрод, нанесенный на одноименную пластину. Иногда этот электрод называют общим. На схемах его обычно обозначают как ВР или COM.

Между пластинами находится жидкокристаллическое вещество.

Между выводом активируемого сегмента (знака) и сигнальным электродом обычно подаются симметричные импульсы (меандр) частотой 30...200 Гц. В проверенных мной нескольких разных мультиметрах 8300-й серии частота этих импульсов была приблизительно равна 60 Гц.





Вывод «корпус» генератора при проверке надо подключить к сигнальному электроду индикатора, а на остальные выводы поочередно подавать сигнал с выхода генератора. При этом будут активироваться соответствующие сегменты индикатора.

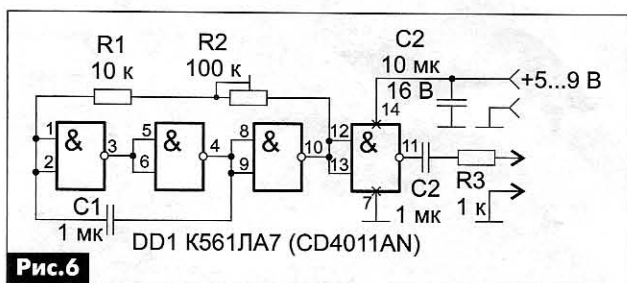


Рис.6

Результат такой проверки (цоколевка 32-выводного индикатора мультиметров 8300 серии) показан на рис. 7. Расшифровка назначения выводов приведена в таблице.

Подобным методом можно определить цоколевку любого подобного ЖК-индикатора.

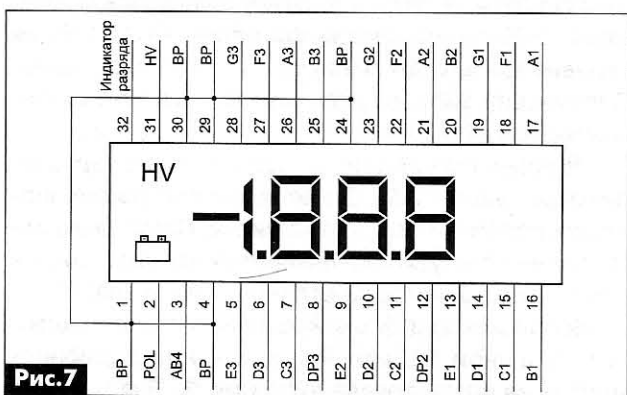


Рис.7

№	Обозначение на рис.7	Назначение
1	BP	Сигнальный электрод
2	POL	Полярность (минус)
3	AB4	Единица старшего разряда
4	BP	Сигнальный электрод
5	E3	Сегмент E 3-го разряда
6	D3	Сегмент D 3-го разряда
7	C3	Сегмент C 3-го разряда
8	DP3	Точка 3-го разряда
9	E2	Сегмент E 2-го разряда
10	D2	Сегмент D 2-го разряда
11	C2	Сегмент C 2-го разряда
12	DP2	Точка 2-го разряда
13	E1	Сегмент E 1-го разряда
14	D1	Сегмент D 1-го разряда
15	C1	Сегмент C 1-го разряда
16	B1	Сегмент B 1-го разряда
17	A1	Сегмент A 1-го разряда
18	F1	Сегмент F 1-го разряда
19	G1	Сегмент G 1-го разряда
20	B2	Сегмент B 2-го разряда
21	A2	Сегмент A 2-го разряда
22	F2	Сегмент F 2-го разряда
23	G2	Сегмент G 2-го разряда
24	BP	Сигнальный электрод
25	B3	Сегмент B 3-го разряда
26	A3	Сегмент A 3-го разряда
27	F3	Сегмент F 3-го разряда
28	G3	Сегмент G 3-го разряда
29	BP	Сигнальный электрод
30	BP	Сигнальный электрод
31	NV	Индикатор высокого напряжения
32	Индикатор разряда	Индикатор разряда батареи

Для того чтобы использовать корпус и индикатор прибора 8300-й серии в своих конструкциях, необходимо, как правило, разработать новую печатную плату. Для того чтобы нашему читателю это было сделать проще, мы разработали заготовку такой платы (рис. 8). На ней учтены правильные размеры установочного места под индикатор и крепежные отверстия. Размеры этой платы 64,5х93,5 мм. Ее чертеж в формате Sprint-Layout 5.0 можно скачать с сайта нашего издательства [8]. Чертеж этой заготовки можно использовать при разработке печатных плат в своих конструкциях.

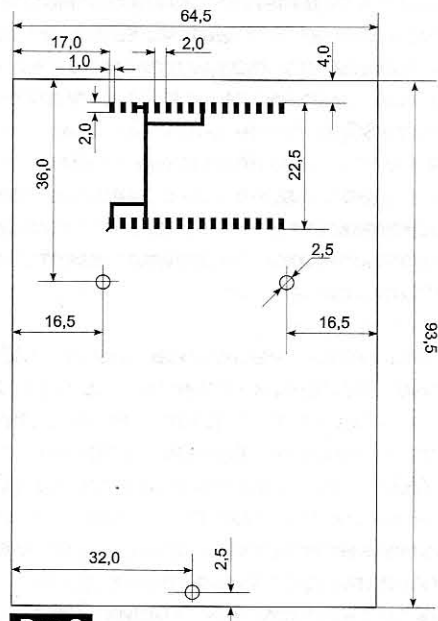


Рис.8

В заключение хочу пожелать всем участникам конкурса творческих успехов, и надеюсь, что информация, приведенная в этой статье, пригодится многим нашим читателям в радиолюбительской практике.

Литература

1. Жуковский В.А. Доработка мультиметра DT182 // Радиоаматор. – 2007. – №8. – С.31.
2. Бобонич П.П., Бобонич Э.П. Неинвазивный монитор глюкозы крови. – 2009. – №10. – С.26–28.
3. Бобонич П.П., Бобонич Э.П. Бытовой термометр на основе мультиметра M830B. – 2010. – №1. – С.30–32.
4. Бобонич П.П., Бобонич Э.П. Простой pH-метр // Радиоаматор. – 2009. – №11. – С.24–26.
5. Статья Reader. – <http://master-tv.com/article/reader/>
6. Ромашенко Д., Клеников В. Reader – устройство для работы с EEPROM // Радиолюбитель. – 2006. – №2. – С.52–53.
7. Лисицин Б.Л. Низковольтные индикаторы. В помощь радиолюбителю. Выпуск 1088 // Радио и связь. – М., 1985.
8. www.ra-publish.com.ua – сайт издательства «Радиоаматор».

Эквивалент ИМС LM3909 на деталях для поверхностного монтажа

О.В. Белоусов

В различных радиолюбительских изданиях [1, 2] было рассмотрено применение интегральной микросхемы LM3909. Необходимо отметить, что и раньше в переводных зарубежных изданиях [3] приводились конструкции с использованием этой микросхемы. Но в те далекие годы практически купить ее было не возможно. В настоящее время ее предлагают некоторые поставщики электронных компонентов, как в Украине, так и в России по высокой цене – около \$3,7. После ознакомления с такой ценой желание что-либо сделать на этой микросхеме резко пропадает. У меня же возникло желание изготовить эквивалент этой ИМС на элементах для поверхностного монтажа. По результатам этой работы написана эта статья

Заметим, что эквивалентная схема LM3909 на дискретных элементах приводилась в [1, 2]. Эта схема практически повторяет схему из даташита фирмы-изготовителя. Однако размеры эквивалента LM3909 при изготовлении его на обычных радиоэлементах получаются большими, если не устанавливать их вплотную. Другое дело электронные компоненты, предназначенные для монтажа на поверхность. Цена комплектующих, используемых для изготовления эквивалента микросхемы в виде платы с элементами, монтируемых на поверхность, составила \$0,38. Сразу видна разница в цене.

Схема эквивалента микросхемы LM3909 на электронных компонентах для поверхностного монтажа показана на **рис. 1**. Резисторы в схеме применены типоразмера 0805, а транзисторы в корпусе SOT-23.

Для облегчения монтажа элементов и изготовления платы было решено сильно не уменьшать ее размеры, подгоняя под корпус гибридных

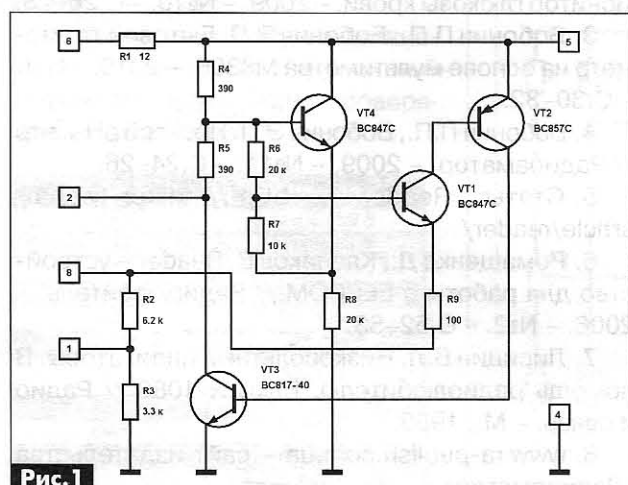
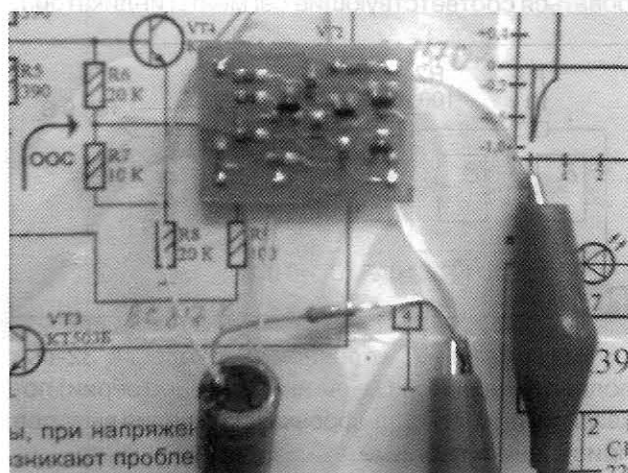


Рис. 1



микросхем типоразмера 151.15-4. Ее размеры 19,5х14,5 мм. В таком корпусе выпускались микросхемы 228 серии, а также фильтры на ПАВ ПЧ для телевизионных приемников третьего поколения. Следующий типоразмер корпуса 157.29-1 слишком велик: (39х29 мм).

Поэтому был принят промежуточный вариант: размеры платы 27,5х20. Расположение токопроводящих дорожек показано на **рис. 2**. Плата была изготовлена по «уточно-лазерной» технологии, ни раз приводившейся на страницах журнала.

Использовался фольгированный стеклотекстолит толщиной 1,5 мм. Расположение радиоэлементов на плате показано на **рис. 3**. Паять лучше всего легкоплавким припоем «сплав Розе», не бо-

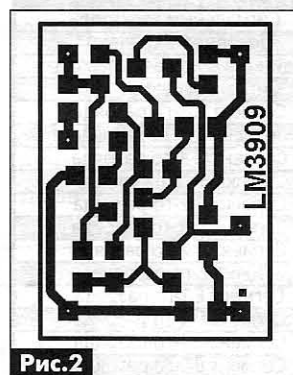


Рис. 2

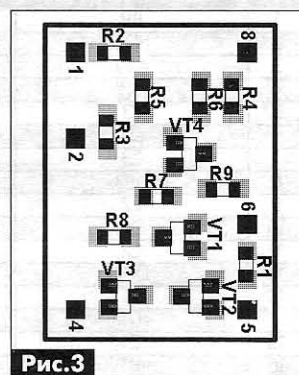
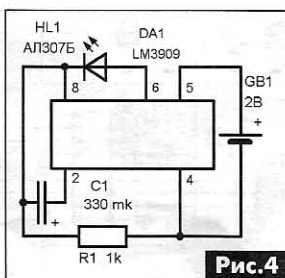


Рис. 3

ясь перегреть транзисторы. Неиспользованные выводы на плате отсутствуют. Эту «ИМС» можно с помощью коротких жестких проводников запааять в другую плату, таким образом, используя ее как законченное изделие электронной техники. В авторском варианте использован провод МГТФ длиной 30 мм. Так удобнее макетировать схемы.

Схема «мигалки», взятая из «даташита», показана на **рис. 4**. Она стабильно работала при напряжении питания 2 В. Внешний вид этого макета показан на **фото**.

Надеюсь, эквивалентная схема МС LM3909 заинтересует радиолюбителей, так как для нее можно найти множество применений, так же как и для популярной микросхемы интегрального таймера 555.



Литература

1. Оди́нец А.Л. Необычное применение ИМС LM3909 // Радиоаматор. – 2009. – №12. – С.16.
2. Борисевич К. ИМС LM3909 в радиолюбительских конструкциях // Радиомир. – 2010. – №1. – С.19.
3. Шумейкер Ч. Любительские схемы контроля и сигнализации на ИС. Пер. с англ. – М.: Мир, 1989.

Лабораторный блок питания с управлением выходным напряжением на МК

Сергей Петрусь

Этот лабораторный блок питания был разработан и изготовлен еще 2007 году и используется автором до сих пор. Одно из его достоинств – это всего один трансформатор (силовой) и никаких дросселей. Несмотря на то, что этот блок питания (БП) разработан несколько лет назад, он и сейчас является вполне современной радиолюбительской конструкцией. В нем используются: управление на микроконтроллере, двухстрочный жидкокристаллический индикатор и в качестве регулятора выходного напряжения применен не привычный потенциометр, а энкодер.

Особенности блока

Лабораторный блок питания, описание которого приведено в этой статье, собран на двух платах:

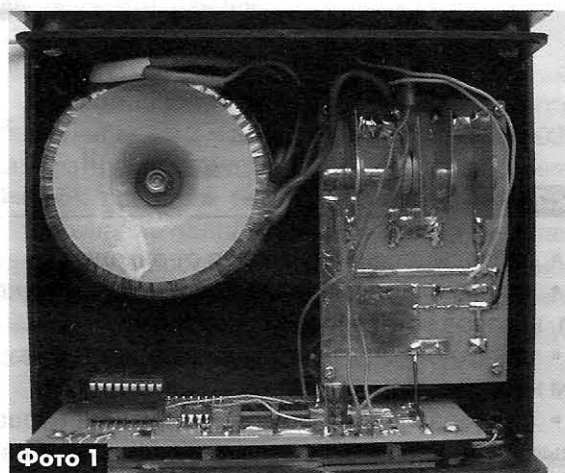
- плате измерения, управления и индикации;
- плате выпрямителя и защиты от короткого замыкания (КЗ).

Обе эти платы показаны на **фото 1**. Принципиальная схема всего блока показана на **рис. 1**.

БП имеет ряд особенностей, весьма удобных для пользователя. Ручкой энкодера регулируют выходное напряжение БП от 0 до 25 В с шагом 0,1 В. При кратковременном (менее 0,5 с) нажатии на ручку энкодера включается или выключается подсветка, если ранее она была включена. При длительном нажатии (более 0,5 с) происходит запись установленного значения напряжения в энергонезависимую память контроллера. БП прост в изготовлении и может быть повторен даже начинающими радиолюбителями

Плата измерения, управления и индикации

Основа измерительной части БП – это микросхема MCP3202 производства Microchip Technology Inc. Она представляет собой двухканальный АЦП. Один канал этого АЦП (вход – вывод 2) измеряет реальное напряжение на выходе БП (через делитель, верхнее плечо которого 3 кОм, а нижнее



состоит из двух резисторов 470 Ом и 15 кОм). Второй канал АЦП (вход – вывод 3) измеряет падение напряжения выходного тока БП на низкоомном датчике тока сопротивлением 0,01 Ом. Это падение напряжения усиливается в УПТ на двух ОУ микросхемы LM358, которая нарисована на схеме внизу над выпрямительным мостом. В качестве датчика тока был использован шунт от разбитого мультиметра.

Назначение выводов микросхемы MCP3202 приведено в **табл. 1**.

Табл. 1

Выводы MCP3202		
№	Обозначение	Назначение
1	CS/SHDN	Вход выбора (включения) МС или перевода ее в режим низкого потребления (выключение МС)
2	CH0	Входы аналоговых каналов (могут использоваться как псевдо-дифференциальный вход)
3	CH1	
4	VSS	Корпус
5	DIN	Вход данных шины SPI
6	DOUТ	Выход данных шины SPI
7	CLK	Линия тактовых импульсов шины SPI
8	VDD/VREF	Напряжение питания

Цифровой код с микросхемы АЦП (MCP3202) по шине SPI поступает на микроконтроллер PIC16F628A фирмы Microchip Technology Inc., который является сердцем всей конструкции. Он выполняет следующие основные функции:

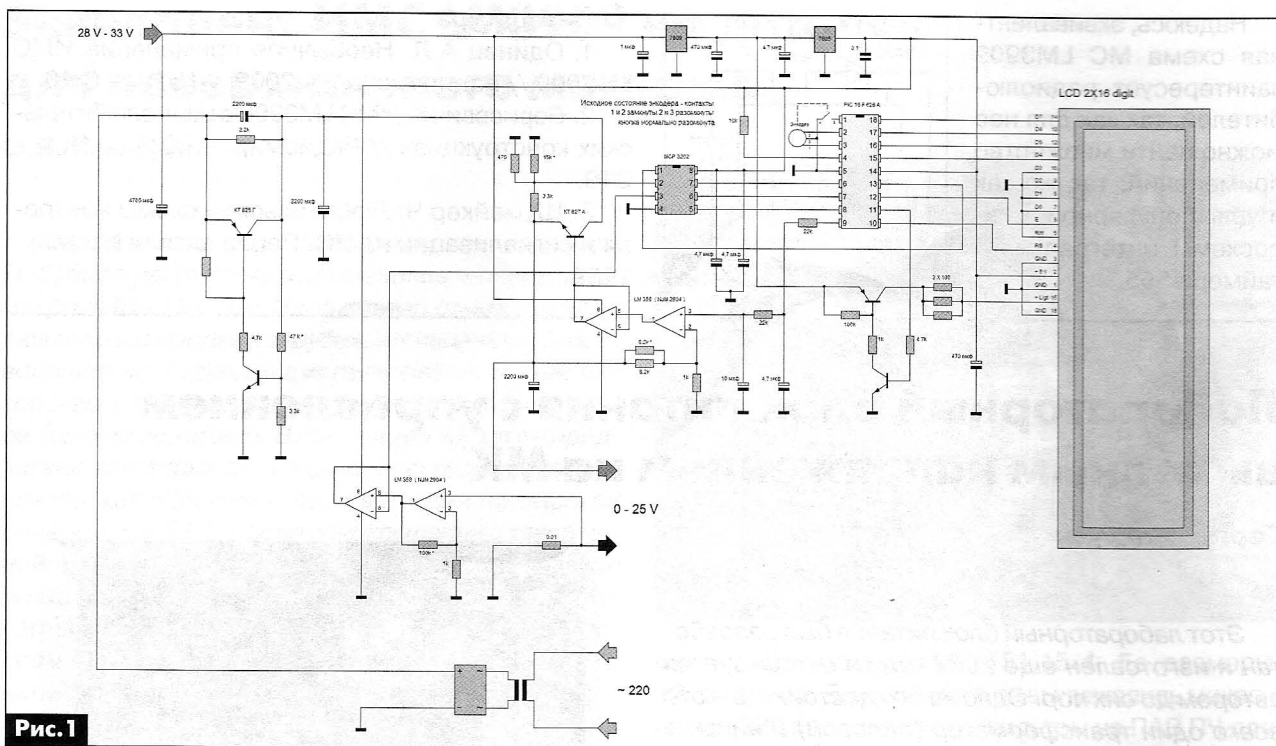


Рис.1

- раскодирование сигналов от энкодера;
- запоминание значения выходного напряжения, которое установлено энкодером;
- широтно-импульсное (управление) выходным напряжением БП (через УПТ и ЭП);
- преобразование и обработка последовательного цифрового сигнала пришедшего по шине SPI от АЦП MCP3202;
- управление двухстрочным жидкокристаллическим индикатором и вывод на него информации о токе и напряжении (**фото 2**).

Назначение выводов МК PIC16F628A, которое определяется записанной в него программой, приведено в **табл.2**.

Выходной управляющий сигнал ШИМ снимается с вывода 9 микроконтроллера. Скважность импульсов ШИМ на этом выводе регулируется энкодером, каждый шаг которого приводит к увеличению или уменьшению напряжения на 0,1 В на выходе БП. Полный оборот энкодера – это 2 В. Импульсы с выхода ШИМ сглаживаются фильтром низких частот (ФНЧ), который состоит из двух резисторов и двух электролитических конденсаторов. В качестве регулирующего элемента блока питания используется мощный биполярный составной транзистор KT827A, который включен эмиттерным

повторителем. Управлять этим транзистором непосредственно напряжением после ФНЧ нельзя, так как ШИМ микроконтроллера может изменять напряжение на накопительной емкости ФНЧ лишь в интервале от 0 до 5 В. Поэтому в схеме после ФНЧ установлен УПТ на двух ОУ второй микросхемы LM358. Его коэффициент усиления выбран равным 5. Это обеспечивает регулировку напряжения на выходе БП в пределах от 0 до 25 В. С эмиттера регулирующего транзистора через резистивный делитель на вывод 2 микросхемы УПТ LM358 осуществляется отрицательная обратная связь. Благодаря этому даже при больших токах в нагрузке выходное напряжение поддерживается на строго заданном уровне вплоть до сотых долей вольта.

В блоке питания применен 2-строчный (по 16 символов в строке) алфавитно-цифровой жидко-

Табл.2

Выводы микроконтроллера PIC16F628A		
№	Обозначение	Назначение (в схеме рис.1)
1	RA2/AN2/VREF	Входы кода от энкодера
2	RA3/AN3/CMP1	
3	RA4/T0CKI/CMP2	
4	RA5/MCLR/VPP	Не используется, подтягивается к +5 В
5	VSS	Корпус
6	RB0/INT	Выход данных шины SPI
7	RB1/RX/DT	Вход данных шины SPI
8	RB2/TX/CK	Линия тактовых импульсов шины SPI
9	RB3/CCP1	Выход ШИМ
10	RB4/PGM	Линия выбора регистра индикатора (RS)
11	RB5	Выход вкл./выкл. подсветки индикатора
12	RB6/T1OSO/T1CKI/PGC	Линия стробирования и синхронизации индикатора (E)
13	RB7/T1OSI/PGD	Выход вкл./выкл. АЦП
14	VDD	Напряжение питания 5 В
15	RA6/OSC2/CLKOUT	4-х разрядная параллельная шина данных индикатора (D4...D7)
16	RA7/OSC1/CLKIN	
17	RA0/AN0	
18	RA1/AN1	



Фото 2

кристаллический индикатор на базе контроллера фирмы Hitachi HD44780 (аналог KS0066U фирмы SAMSUNG). Таких индикаторов существует множество. Поэтому читатель может выбрать любой из них. Критерием выбора может служить цена, размер символов, наличие у продавца и т.д. В любом случае, следует помнить и учитывать, что эти индикаторы могут отличаться цоколевкой (распиновкой) и подсветкой.

Плата измерения, управления и индикации показана на **фото 3**.

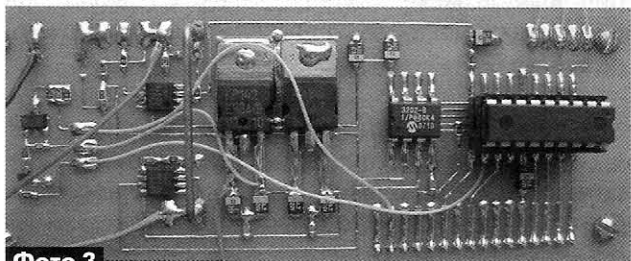


Фото 3

Плата выпрямителя и защиты от КЗ в нагрузке

На этой плате расположен мостовой выпрямитель на четырех диодах КД213 и схема защиты. Транзисторный ключ КТ825Г включен между выпрямительным мостом и регулирующим элементом БП. При нормальной работе он открыт маломощным транзистором. При КЗ в нагрузке маломощный транзистор запирается, что приводит к запертию ключа КТ825Г. Ток срабатывания защи-

ты 5 А. Он подбирается резистором 47 кОм в цепи базы маломощного транзистора схемы защиты.

О некоторых деталях БП и его настройке

Исходное состояние контактов энкодера показано на принципиальной схеме (**рис. 1**). Энкодер может быть любой, соответствующий указанным на схеме состояниям. Кроме вращения, он должен иметь контакты, которые замыкаются без фиксации при нажатии на вал.

Транзисторы структуры п-р-п без маркировки могут быть любыми маломощными, даже КТ315. В моей конструкции использовались SMD-транзисторы. Транзистор структуры р-п-р в ключе, управляющем подсветкой, может быть любой средней мощности.

В качестве силового трансформатора можно использовать любой трансформатор мощностью 20...40 Вт с напряжением на вторичной обмотке приблизительно 22...23 В.

Настройка БП заключается в подборе резисторов, обозначенных звездочкой, для обеспечения соответствия показаний ЖКИ реальным значениям тока и напряжения на выходе БП, которые проверяются эталонными приборами.

О настройке защиты рассказано выше.

Файлы печатных плат блока в формате Sprint Layout и «прошивки» микроконтроллера можно скачать с сайта издательства «Радиоаматор» [1].

Ссылки

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

Промышленные компьютеры и оборудование систем автоматизации

Платы стандарта
PC104/PC104+

Встраиваемые и модульные
GSM/GPRS модемы

Одноплатные
компьютеры PICMG
1.0/1.2, compactPCI

Процессорные платы
microATX, embATX, ATX

Промышленные
рабочие станции

Оборудование
и ПО для SCADA

Шасси промышленных компьютеров

Модули
ввода/вывода
и коммуникаций

Встраиваемые компьютеры
DIMM-PC, X-Board, ETX,
EPIC, ETXExpress...

Жидкокристаллические
мониторы и панельные
компьютеры для HMI

СЭА Электроникс

электроника электротехника компоненты оборудование

e-mail: info@searu.com
<http://www.searu.com>

Электропривод для медогонки

А.И. Лесовой

(Окончание. Начало см. в РА 10/2011)

Загорание необходимого разряда происходит только во время подачи управляющего импульса, который поступает из микроконтроллера на знакоместа индикаторов HG1–HG4, в соответствии которому микроконтроллер DD1 выдает 7 бит, обозначающих нужную цифру. Она и будет отображена в данном разряде. Таким образом, чтобы использовать четыре цифровых семисегментных индикатора с динамической индикацией, необходимо задействовать 11 портов контроллера.

Исполнительный механизм

В схеме используется электромагнитное реле K1 типа BS-155C фирмы Bestar, рассчитанное на рабочее напряжение 12 В с максимальным коммутируемым током нагрузки 10 А.

При низком уровне управляющего сигнала с вывода 19 порта PB7 DD1 произойдет закрытие транзистора VT3. Для защиты VT3 от пробоя параллельно обмотке реле включен диод VD2, который обеспечивает протекание тока в обмотке после закрытия транзистора.

Система регулировки оборотов электродвигателя

Основой этой системы является известная много лет микросхема таймера DA2 KP1006BI1 (международное название 555). В ее состав входят два операционных усилителя, триггер, комбинационно-логическая схема, два транзистора (один из которых мощный), а также выходной усилитель. Регулировка скорости вращения осуществляется с помощью переменного резистора R24. Желательно, чтобы данный резистор имел переключатель, благодаря которому можно было бы изменять направление вращения барабана медогонки, а это, в свою очередь, еще более повысит производительность. Ведь тогда отпадет необходимость переворачивать рамки или вращать поворотные кассеты.

В качестве привода наиболее эффективно применить электродвигатель вместе с понижающим редуктором от стеклоочистителя автомобиля, например МЭ237Г (автомобиль ВАЗ), выпускаемый предприятием АО КЗАМЭ. У такого электродвигателя возбуждение происходит от постоянных магнитов. Номинальное напряжение питания порядка 12 В, номинальная мощность составляет 12 Вт, потребляемый ток в пределах 1,5 А. Направление вращения – левое, режим работы – продолжительный, а масса составляет 1,0 кг. Главное то, что он имеет закрытую форму исполнения, поэтому при

откачке меда исключается возможность засорения его микрочастицами, получаемыми от трущихся поверхностей щеток и коллектора двигателя.

Еще одним важным элементом схемы является силовой управляющий транзистор VT4 КП746А. Его внешний вид и цоколевка показаны на принципиальной схеме. Более детально ознакомиться с его техническими характеристиками можно, прочитав [2].

Схема индикатора разрядки батареи

За время сезона пчеловоду приходится подвозить пасеку к медоносам. Ведь среди пчеловодов бытует пословица: «Кто кочует – тот с медом зимует». Как известно, отъезд пчеловодства может занимать не менее двух месяцев. Сразу напрашивается вопрос: «Каким же образом откачивать мед непосредственно в медоносных угодьях?».

Листинг 1

```
:020000020000FC
:0400000012C004C165
:04000A00C0C039C079
:100026000FED0DBF0FE708BB0FEF07BB0CE102BBDF
:1000360003E601BB00E000936000009361000093BB
:1000460002000093630020E030E040E008ED02BF6C
:1000560009B7026009BF02E008BF05E003BF789454
:100066000AEC0DBD06EFCBD09B7006809BF02E03A
:1000760005BF0BB700640BBFFFC0F931F930FB7DE
:100086000F9308ED02BF0FE708BB909891989598DB
:1000960009698203071F40091600010E0F2E0E0E6FE
:1000A6000E00FF11F049141FF0F7708BB909A23954B
:1000B60030C0213071F40091610010E0F2E0E0E61A
:1000C6000E00FF11F049141FF0F7708BB919A23952A
:1000D60020C0223071F40091620010E0F2E0E0E608
:1000E6000E00FF11F049141FF0F7708BB959A239506
:1000F60010C0233071F40091630010E0F2E0E0E6F6
:100106000E00FF11F049141FF0F7708BB969A2395E4
:1001160000C0243008F020E03395383278F130E022
:1001260040FD2CC0839914C01091600000916100BD
:1001360003950A3028F000E013951A3008F010E015
:1001460010936000109364000093610000936500B3
:10015600849914C0109162000091630003950A30DF
:1001660028F000E01395163058F310E01093620063
:100176001093660000936300009367000F910FBF12
:100186001F910F9118950F931F930FB70F930AECBA
:100196000DBD06EFCBD0091630010916200015089
:1001A60014F509E000936300115004F515E010936F
:1001B600620000916100109160000150D4F409E0E2
:1001C600009361001150C4F410E010936000109386
:1001D600610010936200109363004E7F00E00EBD35
:1001E6004260C79A0BC00093630008C01093620078
:1001F60005C00093610002C0109360000F910FBF0D
:100206001F910F9118950F931F930FB70F9341FFEF
:1002160013C04D7FC7980091640000936000009161
:1002260065000093610000916600009362000091F2
:100236006700009363000CC001E0402740FD02C048
:1002460040FF03C004E00EBD03C000E00EBD00C0C9
:100256000F910FBF1F910F9118950C0F9A4B0992F5
:0402660082F880900A
:00000001FF
```


Одной из главных особенностей описываемого электропривода является то, что проводить откачку меда можно как на стационарной пасеке, так и в автономном режиме в полевых условиях с помощью аккумуляторной батареи. При длительной работе от аккумуляторной батареи, последняя может разрядиться. Для индикации разрядки источника питания применен сигнализатор.

Сигнализатор разрядки аккумуляторной батареи собран на транзисторах VT1, VT2. При напряжении питания, до которого можно разряжать аккумуляторную батарею, светодиод HL2 не светит. Когда напряжение батареи снизится, светодиод начинает светиться, сигнализируя о необходимости подзарядки батареи.

Порог срабатывания очень четкий, светодиод не засвечивается плавно, а загорается сразу же только при уменьшении напряжения на аккумуляторе до выставленного значения. Порог зажигания светодиода устанавливается подстроечным резистором R13.

Стабилизатор напряжения

Одним из важных узлов блока управления является стабилизатор напряжения. Ведь благодаря ему поддерживается фиксированное выходное напряжение на уровне 5 В.

Стабилизатор напряжения выполнен на интегральной микросхеме отечественного производства DA1 KP142EH5A, у которой согласно [3] максимальный ток нагрузки составляем 1,5 А, максимальная рассеиваемая мощность – в пределах 10 Вт, выходное фиксированное напряжение – 5 В.

Диод VD1 в цепи стабилизации служит для защиты блока управления электроприводом от ошибочно неправильной подключенной полярности питания к разъему XP1. При его отсутствии, даже кратковременное ошибочное подключение питания к разъему XP1 привело бы к выгоранию выводов программирования MOSI и MISO, хотя остальная часть блока, возможно, осталась исправной. Светодиод HL1 зеленого цвета свечения указывает на наличие питающего напряжения.

Также не стоит забывать о том, что при увеличении входного напряжения питания до 15 В,

мощность, рассеиваемая на DA1, возрастает пропорционально падению напряжения на нем. По этим причинам максимально возможного коэффициента стабилизации устройства достичь трудно.

Для правильной и безотказной работы микросхемы DA1, да и, пожалуй, всего устройства необходим радиатор площадью не менее 50 см², который крепится к фланцу болтовым соединением. Перед креплением радиатора с фланцем на DA1 необходимо нанести термопасту КПТ-8, Т12, либо аналогичную.

Следует помнить, что при монтаже стабилизатора DA1 теплоотвод, установленный на нем, будет иметь электрическую связь со средним выводом микросхемы.

Блок питания

Схема БП показана на рис.4,а, схема зарядного устройства – на рис.4,б, расположение элементов на печатной плате – на рис.5. БП состоит из понижающего трансформатора Т1, мощного выпрямителя на диодах VD1–VD4, конденсаторов фильтра С1, С2 и стабилизатора постоянного напряжения, выполненного на транзисторах VT1, VT2.

Напряжение сети 220 В и частотой 50 Гц через плавкую вставку FU1 поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора. Вторичная обмотка трансформатора рассчитана на максимальный ток нагрузки в 10 А и напряжение 12 В. Точность выходного напряжения достигается подстроечным резистором R7.

Трансформатор питания Т1 можно изготовить самостоятельно на магнитопроводе типоразмером ШЛ 25х35. Первичная обмотка (сетевая) содержит 950 витков провода ПЭВ-2 – 0,64, а вторичная (выходная) имеет 75 витков провода

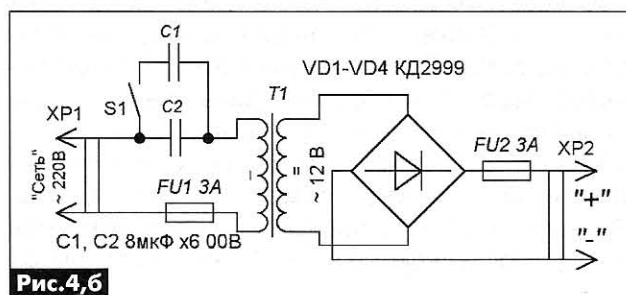


Рис.4,б

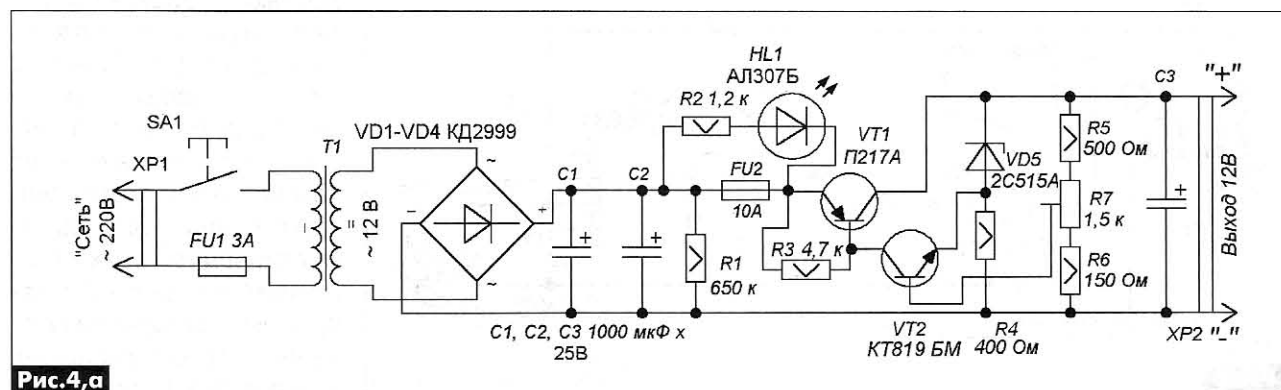


Рис.4,а

ПЭВ-2 – 1,12. Можно также использовать подходящий трансформатор от телевизора или другой бытовой техники. Вместо выпрямительных диодов VD2–VD5 можно использовать КД2313А или др., с допустимым прямым током больше 5 А и соответствующим напряжением. Желательно их установить на радиаторы с площадью поверхности не менее 100 см² (на каждый диод).

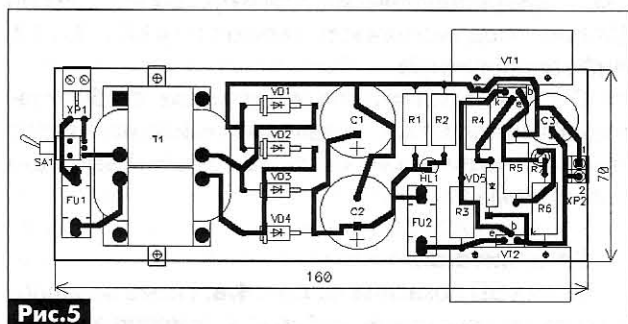


Рис. 5

Транзисторы VT1, VT2 необходимо разместить на радиаторах площадью не менее 100 см². Токосъемные цепи на печатной плате желательно продублировать многожильным медным монтажным проводом с площадью поперечного сечения 4...6 мм².

Главной особенностью приведенного блока питания является то, что он легко превращается в зарядное устройство для аккумуляторной батареи. При этом используется тот же трансформатор.

Схема зарядного устройства показана на рис. 4, б. Устройство способно заряжать аккумуляторные батареи емкостью до 1980 Кл (55 Ач) и автоматически поддерживать ток зарядки на выбранном уровне. Принцип работы основан на перераспределении напряжения питающей сети между последовательно включенными конденсаторами и первичной обмотки трансформатора. В процессе заряда напряжение на зажимах аккумуляторной батареи увеличивается, а зарядный ток уменьшается. При этом приведенное сопротивление первичной обмотки возрастает, падение напряжения на первичной обмотке увеличивается, что, в свою очередь, приводит к росту напряжения на вторичной обмотке и тока заряда. Вследствие этого зарядный ток поддерживается на установленном уровне. Переключателем S1

выбирают зарядный ток. При подключении его к конденсатору C1, зарядный ток будет составлять 5,5 А, а при подключении к C2 – примерно в 2 раза меньше.

При отсутствии опыта работы с микроконтроллерами, а также возможности программирования FLASH-памяти предлагаю воспользоваться схемой реле времени с применением интегрального таймера, показанной на рис. 6, которой, собственно, можно заменить таймер, выполненный на микроконтроллере DD1.

Эта схема работает следующим образом. После подачи питания на устройство на выводе 2 DA1 установится высокое напряжение, а на выводе 6 – низкое (поскольку конденсатор C2 разряжен). На выходе таймера (вывод 3) при этом будет также низкое напряжение, следовательно, через обмотку реле K1 потечет ток, и разрядный транзистор таймера откроется, а конденсатор C2 не сможет заряжаться. В таком состоянии таймер может находиться сколь угодно долго. Отсчет времени начинается с момента нажатия кнопки SB1. Поступающий при этом на вывод 2 отрицательный перепад напряжения переключает внутренний триггер таймера в противоположное состояние, а на выводе 3 появляется напряжение высокого уровня, реле K1 выключает подключенную нагрузку, а разрядный транзистор таймера закрывается. Начинается зарядка конденсатора C2 через резистор R5. Когда напряжение на конденсаторе достигнет порога переключения компаратора высокого уровня, на выводе 3 опять установится напряжение низкого уровня, реле K1 сработает, а конденсатор C2 разрядится через внутренний транзистор таймера. Длительность выдержки времени Т можно определить из соотношения

$$T = 1,1 R5 C2,$$

при этом время выражено в секундах, емкость – в микрофарадах, сопротивление – в МОм. Сопротивление времязадающего резистора не должно превышать 10 МОм. Емкость ограничивается лишь сопротивлением утечки, значение которого должно превышать значение сопротивления времязадающего резистора по крайней мере в 10 раз. Стабильность выдержки времени определяется

в основном стабильностью конденсатора и резистора времязадающей цепи. Стабильность же собственно таймера весьма высокая. Это связано с тем, что изменение температуры в одинаковой степени влияет на сопротивление всех трех резисторов делителя напряжения, которые выполнены на одном кристалле. Изменение напряжения

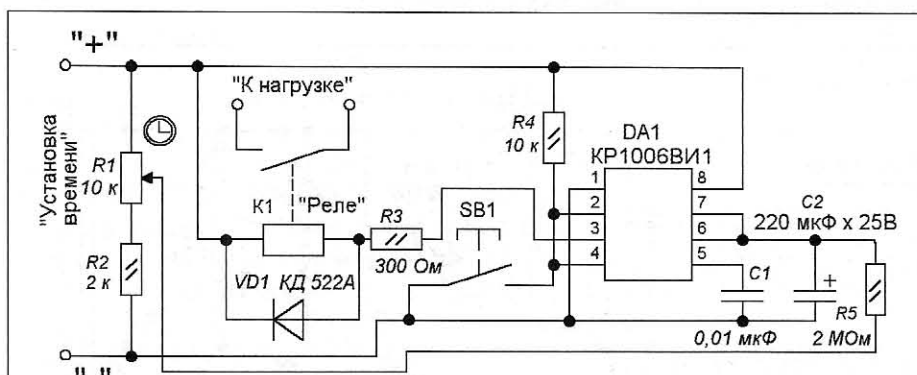


Рис. 6

питания также не влияет на время выдержки, поскольку одновременно изменяются и порог срабатывания компаратора, и зарядный ток через конденсатор.

Отношение сопротивлений резисторов R1 и R2 выбирают таким образом, чтобы напряжение на движке переменного резистора изменялось приблизительно от 0,7УПИТ до УПИТ. Стабильность формируемых выдержек данным реле времени достаточно высокая. В диапазоне 5 мин она составляет около $\pm 0,5\%$. Более детально о работе микросхемы КР1006ВИ1 можно узнать из [4].

Для облегчения работы можно воспользоваться готовыми устройствами NM4021, NF238 от «МАСТЕР КИТ».

Крепление электропривода к медогонке

В качестве передачи вращающего момента от электродвигателя к барабану медогонки целесообразно использовать либо ременную передачу, либо коническую прямозубую. При конической передаче двигатель крепится к поперечной перекладке медогонки с помощью хомута – горизонтально, а при ременной – вертикально.

Думаю, что целесообразнее всего использовать коническую передачу. Чертеж конической прямозубой передачи для привода показан на **рис. 7**.

Откачку меда с рамок желательно проводить в два цикла, сначала на «малых оборотах», а затем на «больших». Благодаря чему вощина на рамке останется практически неповрежденной под действием центробежной силы.

Конструкция и детали

Блок управления электроприводом медогонки выполняют или на макетной плате, или на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5...2 мм, размерами 115х57 мм. Устройство желательно поместить в подходящий по размерам корпус, в котором необходимо просверлить отверстия диаметром 5 мм от перегрева.

Перед подключением устройства к напряжению питания следует проверить правильность монтажа.

В устройстве применены постоянные резисторы C2-23, МЛТ. R1 – 50 Ом; R2 – 21 кОм; R3 – 23 кОм; R4 – 2,5 кОм; R5, R15 – 10 кОм; R6–R11 – 300 Ом; R12 – 15 Ом; R14 – 4,7 кОм; R16–R23 –

300 Ом. Переменный резистор R13 – 3 кОм типа СПЗ-19А, а R24 – 15 кОм типа СПЗ-331.

Конденсаторы C1, C2, C4, C5, C10 – оксидные, номиналом 0,1 мкФ (кодирование обозначение на корпусе 104); C6, C7 емкостью 22 пФ; C3 – электролитический, типа К50-25 номиналом 100 мкФ на рабочее напряжение 25В; C8, C9 – электролитические типа К50-12 емкостью 2200 мкФ на рабочее напряжение 25 В.

Вместо транзисторов VT1–VT2, VT5–VT8 подойдут КТ315Г, КТ312, КТ306 или другие высокочастотные кремниевые транзисторы структуры п-р-п.

Транзистор VT3 КТ829А можно заменить КТ827А, КТ834А, КТ899А или другими аналогичными.

Вместо мощного силового управляющего транзистора VT4 КП746А подойдут IRF1405 КП540, IRF540, IRF3205, IRF1405, IRF3808, IRF3710, IRFZ48N, IRF2807.

Диоды VD1, VD2 – КД522 с любыми буквенными индексами, либо их аналоги. Светодиоды: HL1 АЛ307В зеленого цвета свечения; HL2 АЛ307В красного цвета свечения, HL3 АЛ307В оранжевого цвета свечения. Кварц ZQ1 на 4 МГц, желательно использовать в корпусе типа «лодочка». В качестве цифровых семисегментных индикаторов можно применить SA04-11, SC04-12, GNS 2811Ах, GNS3012, при этом не забыв уточнить цоколевку.

Разъемы: XP1-2XR, XP2 – KLEMMА 2(5ММ), XP3–ВН-10-1. Вместо стабилизатора напряжения DA1 подойдет зарубежный 7805. Интегральный таймер DA2 можно заменить зарубежным NE555N. Кнопки SB1–SB3 типа ПКН-159. Микроконтроллер DD1 при монтаже желательно установить в панели. Токковые цепи на печатной плате желательно продублировать многожильным медным монтажным проводом с площадью поперечного сечения 4...6 мм², а также уделить особое внимание печатным проводникам для обеспечения надежной работы реле К1.

При сборке устройства нежелательно использовать активные флюсы, а лучше воспользоваться флюсами Ф-59, ФГА или импортным ANCLF-4300.

При налаживании устройства следует помнить, что его силовая часть находится под высоким напряжением. В связи с этим необходимо строго соблюдать технику безопасности, монтаж и замену деталей производить только при отключении от сети.

Транзисторы VT3, VT4 закрепляют одним винтом с гайкой на пластинчатых теплоотводах размерами 50х70 мм, изготовленных из листового алюминиевого сплава толщиной 2 мм, анодированного в черный цвет. Перед установкой охлаждающие поверхности транзисторов необходимо смазать смазкой «Циатим-201», КПТ-8 или другой аналогичной. Для обеспечения надежного теплового контакта в течение всего времени эксплуатации, под гайки необходимо подложить разрезные стопорные шайбы.

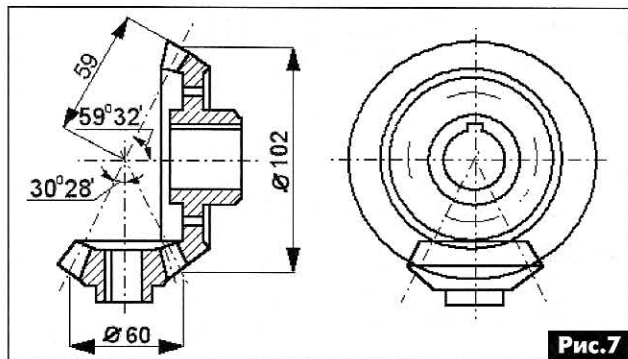


Рис. 7

Вопрос — Ответ (автоматика и питание)

подготовил **С.М. Рюмик**

Вопрос — это когда тебе ответили,
а не когда ты спросил
(Мысли из Интернета)

В этой и всех предыдущих статьях из цикла «Вопрос — Ответ» дается вольный перевод текста из зарубежных журналов с дополнениями и комментариями. В электрические схемы могут вноситься не принципиальные изменения по сравнению с оригиналом.



Журнал «Nuts&Volts», №8/2010, с.22-24, рубрика «Q&A», «Video Switch».

Читатель *Charlie Willwerth* просит опубликовать схему устройства, которое позволяло бы интеллектуально коммутировать четыре входных видеосигнала на один выход. «Интеллект» заключается в кнопке выбора каналов. При первом нажатии на нее канал 1 сменяется каналом 2, при втором нажатии — каналом 3, при третьем — каналом 4. А вот при пятом нажатии на кнопку все каналы должны автоматически «пройтись по кругу» с интервалом индикации 5 или 10 секунд. Шестое нажатие на кнопку возвращает коммутатор в исходное положение и т.д. Еще одна просьба — устройство должно быть простым, компактным и легким.



Отвечает редактор журнала «Nuts&Volts» Russell Kincaid.

Мой сын сразу сказал мне, что в схеме надо применить МК, который сможет обеспечить переключение каналов по заданной программе. На **рис. 1** показан вариант «свича» на малогабаритном 8-разрядном PIC-контроллере. Коммутацию осу-

ществляют 4 твердотельных оптореле RLY1...RLY4, которые имеют низкое (1 Ом) сопротивление в открытом состоянии, напряжение 60 В, ток 0,6 А, время включения 0,5 мс. Однако эти оптореле имеют достаточно большую емкость между выводами 4 и 6 в закрытом состоянии, поэтому возможны помехи, проникающие из одного канала в другой. Что снизить уровень перекрестных искажений до -33...-40 дБ, в схему вводятся 4 полевых транзистора Q1...Q4. В каждый момент времени три из четырех транзисторов открыты. Они соединяют средние точки оптореле (вывод 5) с общим проводом, что снижает влияние одного канала на другой. Обратная сторона медали — увеличивается емкость нагрузки в цепи выходного видеосигнала, при этом может снизиться ширина полосы пропускания и четкость изображения.

Взгляд со стороны

Решение действительно получилось простым, эффективным и легко перенастраиваемым. В некоторых случаях эффект взаимовлияния каналов из минуса можно превратить в плюс. Например, если вводить поясняющие титры в текущий видеоряд. Но простое суммирование видеосигналов здесь не годится. Нужно за-синхронизировать два изображения, для чего можно воспользоваться схемой, предложенной Gary N. Dion (**рис. 2**). Микросхема DA1 выделяет из входного видеосигнала «Video In» строчные и кадровые синхрои́мпульсы. МК DD1 обрабатывает их

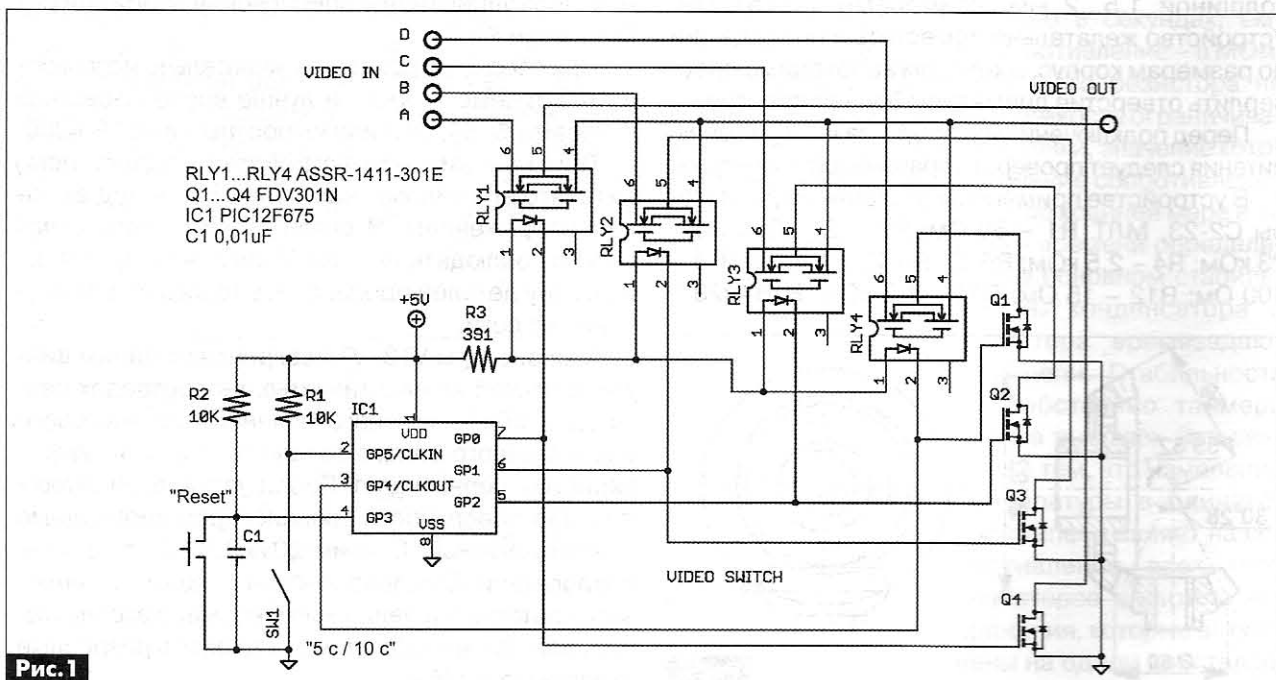


Рис. 1

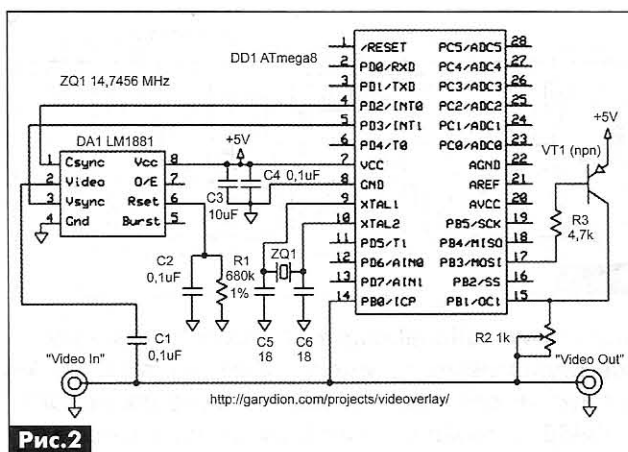


Рис.2

и формирует на выходе PB3 импульсы, образующие текст на экране телевизора в нужное время и в нужном месте. Резистор R2 позволяет регулировать прозрачность надписей (фото 1). Его сопротивление определяет степень увеличения «уровня белого» в выходном видеосигнале «Video Out», который периодически «подтягивается» к +5 В через открытый транзистор VT1.



Фото 1

На экран телевизора можно выводить от МК не только тексты крупных надписей, но и мелкую псевдографику в формате 312 строк при 50 кадрах в секунду (рис.3, автор Михаил Клоков). Идея заключается в использовании канала SPI для быстрого последовательного вывода данных из МК.

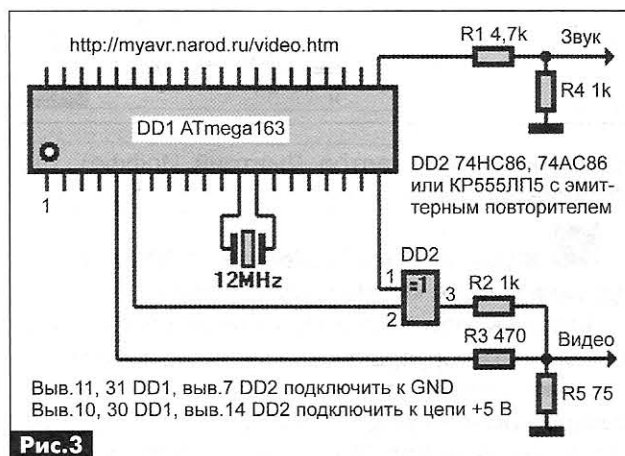


Рис.3

«Изоминкой» схемы является логический элемент «Исключающее ИЛИ» DD2, который устраняет «иголки» в видеосигнале и «тянучки» на элементах изображения.

Журнал «Nuts&Volts», №1/2011, с.25, рубрика «Q&A», «Model Railroad Sequencer».

Читатель Dominick Senna сообщает, что сделал модель железной дороги на 10 парков развлечений. Поезда железной дороги запитываются каждый от своего блока питания типа «сетевая вилка». Хотелось бы собрать устройство управления с памятью (секвенсор), которое случайным образом включало бы на время 10...15 с питание разных поездов, чтобы они курсировали асинхронно, как в реальной жизни. Какие будут предложения?

Отвечает редактор журнала «Nuts&Volts» Russell Kincaid.

Случайные числа успешно генерирует оператор RANDOMIZE в Бейсике, поэтому напрашивается идея собрать устройство на МК. Схема, изображенная на рис.4, содержит один из 10 одинаковых выходных каналов с силовыми оптореле VU1...VU10 и одну из четырех входных цепей с кнопками SB1...SB4 для выбора времени поездок 5...20 с.

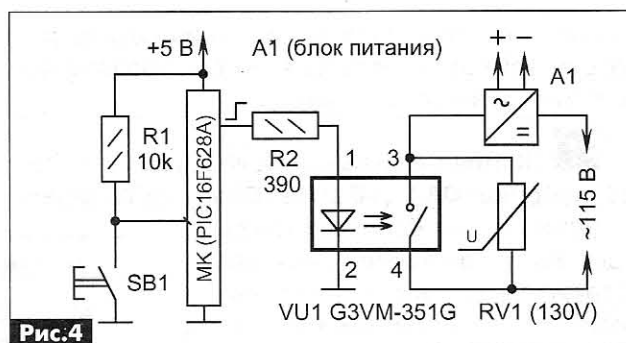


Рис.4

Управляющая программа, определяющая алгоритм действий, записана в МК. Оптореле коммутируют переменное напряжение 115 В, подаваемое на блоки питания A1...A10 поездов. Оптореле рассчитаны на напряжение 350 В и ток 110 мА. Варисторы RV1...RV10 защищают выходные цепи оптореле от перенапряжений.

Взгляд со стороны

Строго говоря, оператор RANDOMIZE генерирует псевдослучайную, а не случайную, последовательность. Это означает, что после подачи питания все действия в программе МК будут подчиняться одному и тому же трудно предсказуемому закону. Поезда, действительно, будут ездить случайным образом, но эта «случайность» будет повторяться одинаково каждый раз после рестарта МК. Внести «хаос» помогает периодическая смена режимов кнопками SB1...SB4.

Альтернативный вариант – использовать настоящий генератор хаоса, который в литературе носит название «генератор Чуа» (от фамилии про-

фессора Leon O. Chua из Калифорнийского университета, 1983 г.). На **рис.5** [1] показана базовая схема для экспериментов, в которой содержатся три накопительных элемента L1, C1, C2 и эквивалентный нелинейный резистор (обведено пунктиром). Теория генераторов Чуа описывается сложными дифференциальными уравнениями. Чего стоит лишь одна фраза из научных трудов: «Генератор Чуа обладает свойством переключения движений между двумя бассейнами притяжения, благодаря чему его колебаниям соответствует оригинальный аттрактор типа двойной завиток». На практике динамические генераторы хаоса при-

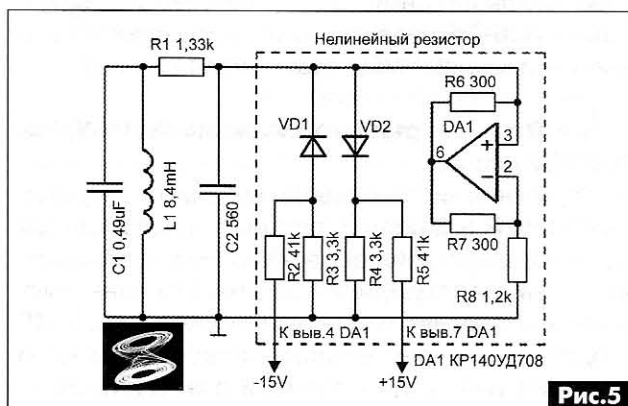


Рис.5

меняются в приемно-передающих системах широкополосной связи для нелинейного подмешивания информационного сигнала.

Журнал «Nuts&Volts», №10/2011, с.25-26, рубрика «Q&A», «Gel Cell Charging Voltage».

Читатель Ken Bartone хотел бы применить внешнее зарядное устройство для гелевого аккумулятора 12 В / 7 А, который установлен в фонаре. В наличии имеется блок питания с выходным напряжением 12 В. Достаточно ли его для подзарядки аккумулятора?

Отвечает редактор журнала «Nuts&Volts» Russell Kincaid.

Указанный свинцово-кислотный (гелевый) аккумулятор полностью заряжается при напряжении 13,8 В в течении 10 часов при токе 0,7 А. Следовательно, блок питания должен обеспечивать более высокое напряжение, чем 12 В. Можно, например, заряжать аккумулятор от источника 14...15 В через гасящий резистор сопротивлением несколько Ом. Как вариант, можно подключить аккумулятор к гнезду прикуривателя работающего автомобиля.

Если не получается, то на **рис.6** приведена схема широкодиапазонного DC/DC-преобразователя напряжения. В отличие от разработки, рекомендуемой фирмой National Semiconductor на сайте

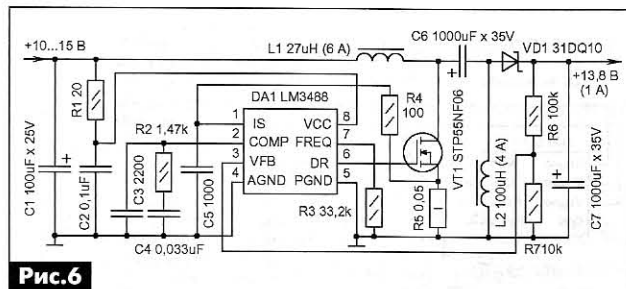


Рис.6

<http://www.national.com/en/webench/power.html>, все радиоэлементы имеют обычный, а не SMD-корпус. Исключение составляет микросхема DA1 LM3488, которая выпускается только для поверхностного монтажа. Расчетный КПД 88%. Частота преобразования достаточно высокая 500 кГц, поэтому следует тщательно выполнять разводку проводников на печатной плате.

Взгляд со стороны

Приведенный DC/DC-преобразователь относится к классу SEPIC (Single-Ended Primary Inductance Converter – преобразователь с несимметрично нагруженной первичной индуктивностью). Его особенностью является то, что входное напряжение может быть как больше, так и меньше, чем выходное напряжение. Достоинства – не требуется импульсный трансформатор, низкий уровень помех по сравнению с обратноточными преобразователями, высокий КПД.

Визуально преобразователи с архитектурой SEPIC легко узнать по двум индуктивностям и разделительному конденсатору между ними. В частности, на **рис.7** представлен двухполярный

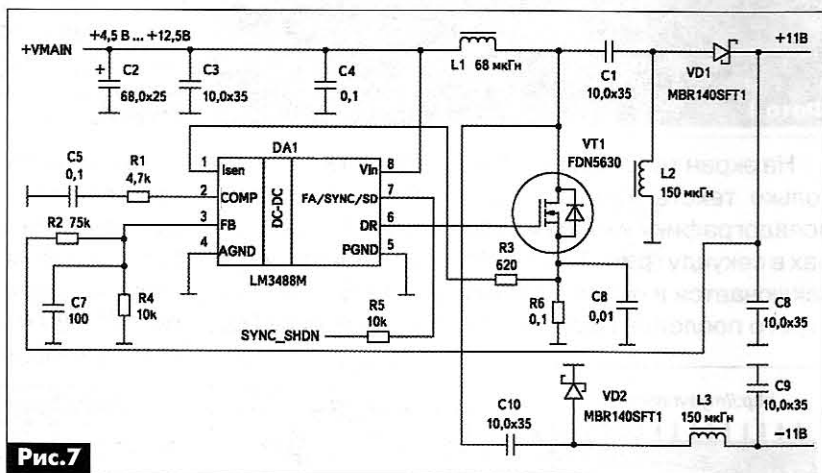


Рис.7

источник питания (автор Дмитрий Иоффе), где искомые элементы – это L1, L2, C1.

Журнал «Nuts&Volts», №7/2011, с.25, рубрика «Q&A», «Mailbag continued».

Читатель Bob Henry (KD5MHQ) сообщает о возможности усовершенствования схемы включения/выключения питания, опубликованной в мартовском номере журнала «Nuts&Volts» за 2011 г. На **рис.8...10** приведены три схемы, позволяющие

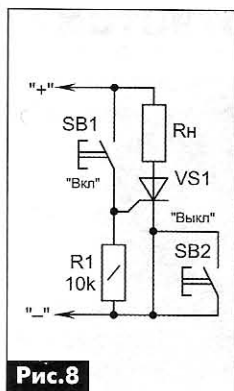


Рис.8

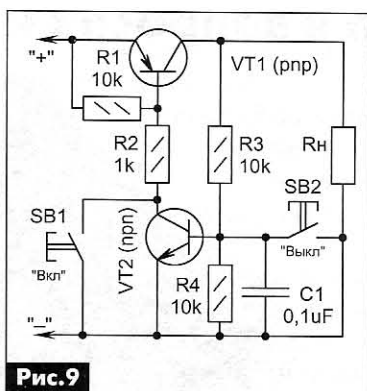


Рис.9

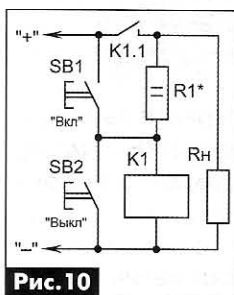


Рис.10

кнопками ВКЛ и ВЫКЛ осуществлять дистанционное управление питанием в нагрузке R_n .

❗ **Отвечает редактор журнала «Nuts&Volts» Russell Kincaid.**

Спасибо за письмо, Боб. Это интересные схемы.

Взгляд со стороны

Замечания по схемам.

Кнопка SB2 (рис.8) должна быть мощной, чтобы ее контакты могли «без подгорания» выдерживать полный ток, проходящий через нагрузку R_n . Кнопки SB1, SB2 (рис.10) нельзя нажимать одновременно, иначе произойдет короткое замыкание в цепи источника питания.

На рис.11, 12 приведены еще две похожие схемы, в которых используется МК для коммутации нагрузки [2]. Их особенностью является то, что питание МК осуществляется отбором части тока, протекающего через нагрузку R_n . Получается экономия линий связи (двухпроводная схема), но

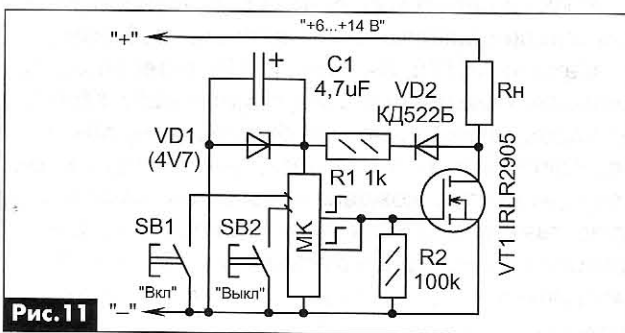


Рис.11

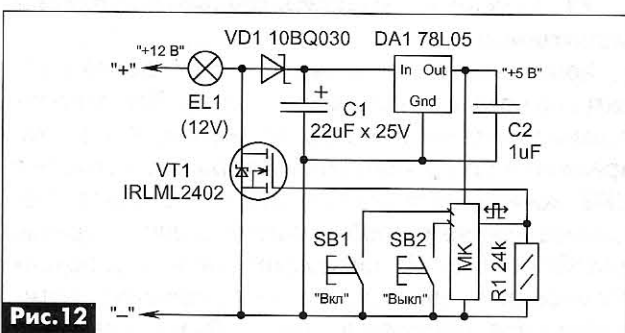


Рис.12

нагрузка должна в выключенном состоянии допускать протекание через себя небольшого тока без каких-либо последствий. Обычно это допускается для мощных инерционных и релейных приборов, например, ламп накаливания, паяльников, нагревателей, реле, двигателей и т.д.

❗ **Журнал «Nuts&Volts», №9/2011, с.22-23, рубрика «Q&A», «Solar Controller».**

Читатель Denis Kellogg столкнулся с проблемой подзарядки аккумулятора 12 В от солнечной батареи в автокемпере (fan camper). Из строя вышел японский контроллер заряда аккумулятора, возможно, что из-за большого напряжения, которое развивает солнечная батарея 19 В. Можно ли чем-нибудь заменить контроллер, поскольку он устаревший и не подлежит ремонту?

❗ **Отвечает редактор журнала «Nuts&Volts» Russell Kincaid.**

В моем грузовике солнечная батарея размерами 8x8 дюймов хорошо работает на подзарядку аккумулятора вообще без всякого контроллера. Если солнечная батарея слишком мощная и генерирует ток больше 1 А, то можно применить ограничитель напряжения, как показано на рис.13. При превышении входного напряжения уровня примерно 14,5 В избыток тока от солнечной батареи будет поглощаться транзистором Дарлингтона VT1. Если он перегревается, то надо поставить алюминиевый радиатор размерами 4x4 дюйма.

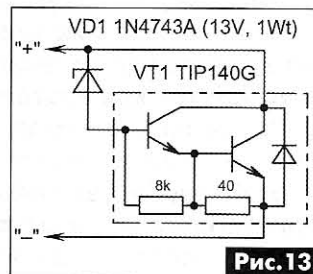


Рис.13

Взгляд со стороны

Автокемпер — это мобильный «дом на колесах», которым широко пользуются жители многих стран в путешествиях и на отдыхе. У автокемпера есть другие названия — «автомобиль», «кемпер», «жилой прицеп», «автокараван» и даже «дача на колесах» (<http://www.travelavto.ru/>). А вот упоминаемый в журнале «fan camper» следовало бы написать заглавными буквами «FAN camper», поскольку это сокращение от имени, отчества и фамилии основателя фирмы «FAN Coach Company» (Franklin A. Newcomer).

Литература

1. Даньшова, Т. Влияние параметров операционного усилителя на характеристики хаотического генератора Чуа [Электронный ресурс] / Т. В. Даньшова, Л. Ф. Рябов. — Режим доступа : <http://library.mephi.ru/data/scientific-sessions/2002/13/1276.html>. — 15.10.2011.

2. Рюмик, С. М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Выпуск 2 / Сергей Рюмик. — М. : Додэка-XXI, 2011. — 397 с. — ISBN: 978-5-94120-270-6.



GPS/GSM-модуль Gryphon в вопросах и ответах

(Продолжение. Начало см. в РА 10/2011)

4. Везде ли я смогу отслеживать мои транспортные средства?

Вы сможете отслеживать транспортные средства везде, где есть покрытие GPS и GPRS. Сигналы GPS покрывают 100% поверхности земного шара. Однако внутри зданий, в туннелях и подобных местах прием GPS-сигнала может быть затруднен. Наши устройства работают и по отраженным сигналам, однако в бетонных и железных боксах возможна потеря сигнала, но вы всегда сможете отследить, когда машина въезжала в места с плохим приемом и выезжала из них. GPRS-покрытие есть везде, где доступна мобильная (GSM) связь. Территория Украины покрыта на 85%! Если транспортное средство в течение какого-то времени находится вне зоны действия GSM-связи, данные не пропадают. Бортовой модуль продолжает определять местоположение, скорость, направление движения и записывает эти данные во внутреннюю память. Затем, как только машина хотя бы на короткое время въедет в зону действия GSM-связи, данные немедленно будут переданы на сервер. Таким образом, данные могут прийти с задержкой (по объективным причинам), но пропасть не могут.

5. Комплекс работает круглосуточно?

Режим работы комплекса: 24 часа в сутки, 7 дней в неделю и 365 дней в году.

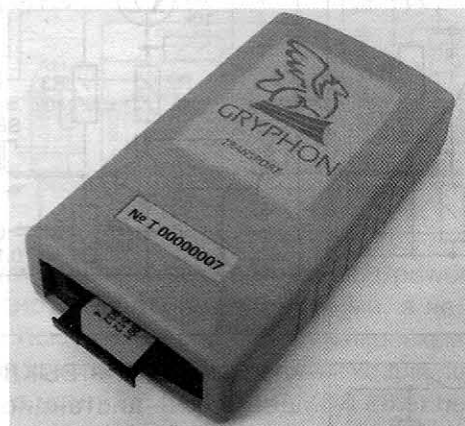
6. Как работает любая система GPS/GSM-мониторинга и контроля транспорта?

На транспортном средстве (или любом подвижном объекте) находится модуль мониторинга, включающий в себя GPS-приемник и GSM-модем с антеннами.

GPS-приемник принимает излучаемые спутниками системы NAVSTAR (GPS) сигналы и при наличии сигналов минимум от 3-х спутников сам вычисляет собственные координаты (по взаимной задержке навигационных сигналов, используя информацию о текущих координатах спутников). Вычисленные координаты средствами GSM-сети передаются на сервер. Программное обеспечение, установленное на сервере, обрабатывает и анализирует телеметрическую и навигационную информацию и в режиме реального времени отображает передвижение объектов на карте, время и место стоянки, пройденное расстояние, бортовое напряжение объекта, историю передвижения и многое другое.

7. Как часто обновляется информация о транспортном средстве?

Информация с мобильного модуля мониторинга, установленного на транспортном средстве, передается на сервер в режиме on-line с той частотой, которая требуется клиенту для отобра-



жения информации. Данные параметры легко конфигурируемы с помощью Web- и SMS-команд.

8. Как долго хранится информация о передвижении?

Если сервер находится у вас, то объем хранимой информации зависит только от величины памяти вашего компьютера. На своих серверах, информацию о данных мониторинга транспортных средств клиентов, мы бесплатно храним один месяц. В зависимости от договорных отношений с заказчиком, возможно и более длительное хранение.

9. Видит ли водитель, что его автомобиль оборудован модулем Gryphon?

GPS-модуль мониторинга может быть установлен скрыто и быть незаметным для водителя. Т.е. нет ни единого признака установки (антенны, монтажных кабелей и т.п.).

10. Какие требования предъявляются к ПК и как мне узнать местонахождение транспортного средства, если нет возможности воспользоваться ПК?

К ПК, с целью корректной работы всего комплекса, предъявляются следующие требования:

Celeron 1.6 ГГц, RAM от 512 Мб, сетевая карта, скорость соединения с Интернет от 256 Кбит/с, для просмотра отчетов необходим пакет MS Office. В любой момент, при отсутствии доступа к ПК, текущее местонахождение своего транспортного средства можно узнать через мобильный телефон, с доступом в Интернет, с помощью мобильной версии системы.

11. Можно ли исказить данные комплекса мониторинга?

Комплексу можно попытаться противодействовать, но исказить его данные нельзя. Все передаваемые данные о местоположении, скорости, времени и т.д. программно-аппаратный комплекс GPS-мониторинга берет из очень надежного источника – системы глобального позиционирования NAVSTAR, которой пользуются миллионы потребителей во всем мире. Конечно, попытки противодействия комплексу есть и будут. Комплекс



моментально отреагирует на попытку нейтрализации путем отключения питания или экранирования антенны. Диспетчер увидит это немедленно, попытается связаться с водителем и по возвращению транспортного средства в автопарк осмотрит его. Особенность комплекса заключается в том, что он показывает в реальном времени все, включая попытки противодействия.

12. Одна из проблем транспортных предприятий – накрутка водителем спидометра (одометра), или, другими словами, приписки пробега. Чем мне может помочь ваш комплекс?

В получении информации по «накрутке» спидометров, причем любых типов, вам поможет устройство Gryphon, установленное на транспортное средство, с помощью которого вы постоянно и достаточно точно можете определить маршрут движения и километраж. При установке комплекса GPS-мониторинга нужно сразу решить, что отныне пробег будет учитываться по данным модуля, а не одометров. Разумеется, это вызовет резкое недовольство некоторых водителей, что не удивительно.

13. Что точнее, подсчет пробега по одометру или по GPS?

Одометр автомобиля считает пробег, умножая количество оборотов колеса на длину его окружности. Диаметр колеса не постоянен, а зависит от температуры, износа, давления, покрышка может быть нестандартная. Также дополнительную погрешность вносят проскальзывание колес, некачественная работа спидометра и вмешательство водителей. В итоге, подсчет пробега по одометру нельзя считать точным. Реальная ошибка даже без «накрутки» может достигать 10%. При подсчете пробега по данным GPS погрешность составляет до 0,5% на трассе и до 2% в городе. Самое главное в этом вопросе то, что при контроле пробега по GPS пробег уже не удастся «накрутить».

14. Можно ли считать программно-аппаратный комплекс мониторинга и контроля транспортных средств Gryphon противоугонным или охранным?

Можно. В модуле и серверном ПО реализованы специальные охранные функции. Для уменьшения вероятности угона рекомендуется использовать стандартную автомобильную сигнализацию и (или) иммобилайзер. При постановке машины на сигнализацию модуль переходит в режим «Охрана». GPS не отключается, работает контроль состояния дверей и датчиков. В модуль встроен датчик наклона и ускорения, который в режиме охраны среагирует на попытку изменения угла наклона автомобиля с помощью домкрата или же на буксировку автомобиля. Пользователь может через SMS или на портале, в разделе настройки, задавать параметры контроля автомобиля (получение SMS, звонков на несколько номеров телефонов в случае санкционированного или

несанкционированного доступа к автомобилю, при эвакуации и т.д.). Комплекс позволяет также удаленно передавать Web- и SMS-команды на GPS/GSM-модуль мониторинга для активации любого из двух дискретных выходов, к которым можно подключить, к примеру, реле блокировки подачи топлива для прекращения работы двигателя автомобиля или включать сирену.

15. В чем преимущества и недостатки варианта контроля топлива через расчет по нормам?

Преимущества:

- Не требуется покупать и устанавливать дополнительные датчики. Достаточно подключить питание на модуль Gryphon;
- Минимальное вмешательство в различные системы автомобиля;
- Позволяет достичь существенной экономии топлива, так как пробег в комплексе Gryphon невозможно «накрутить»;
- Водители заинтересованы в экономии топлива, а значит, автомобили эксплуатируются в более щадящем режиме.

Недостатки:

- Реально расход может зависеть от факторов, измерить которые невозможно или очень затруднительно (загруженность автомобиля, стиль вождения, качество дороги, вертикальные перемещения);
- Утвержденные нормы могут не соответствовать реальному положению дел;
- Не все дополнительные потребители можно контролировать, их потребление также зависит от загрузки.

Для точного определения расхода топлива мы рекомендуем устанавливать в топливный бак датчик расхода топлива, который по стоимости выше, чем модуль Gryphon.

16. Можно ли заранее задать для автомобиля контрольные зоны на карте местности?

В программе пользователь наносит прямо на векторную карту зоны любой формы и размеров, называет их, затем получает отчеты по их посещению детально. В отчете по движению и стоянкам указываются адреса стоянок, при нанесении объектов на карту. С помощью специальной программы возможно присвоение им названий и адресов. После этого они автоматически будут указываться в интерактивном отчете по стоянкам, вместе со временем и длительностью стоянок. Отчет по зонам покажет посещения объектов без стоянок.

Получить более детальные ответы и дополнительную информацию вы можете, обратившись к нам: ООО «СЭА электроникс», 142784, Московская область, Ленинский р-н, БП «Румянцево», стр. 2, оф. 306В. Тел.: (495) 228-32-82. www.cars-control.ru.

(Продолжение следует)



Аналоговая часть прямого QPSK модулятора с большим диапазоном перестройки (часть 3)

П.Я. Ксензенко, П.В. Химич

(Продолжение. Часть 1 см. в РА 9/2011, часть 2 – в РА 10/2011)

В этой части статьи авторы уделили основное внимание борьбе с шумами и технологии изготовления описываемого устройства. Последнее имеет самостоятельную ценность и будет полезно радиолюбителям, осваивающим технологию поверхностного монтажа (SMT).

Петлевой фильтр и VCO (окончание)

Параметры перестройки генератора показаны на рис.5.

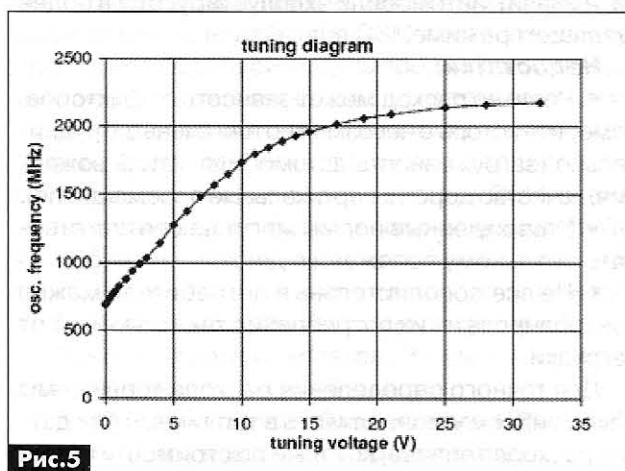


Рис.5

Микрополосковые элементы фильтра выполнены по технологии печатного монтажа на подложке из стеклотекстолита FR4 с диэлектрической постоянной около 4,6 и толщиной 1 мм. Обратная сторона платы (или соответствующего слоя) представляет собой сплошной экран. Номинальное напряжение питания схемы +5 В, а потребляемый ею ток равен 40 мА. Уровень второй гармоники составляет –20 дБн, а уровень третьей гармоники –30 дБн во всем диапазоне перестройки. Измерения проводились для трех случаев:

- а) с варакторами BB857;
- б) с варакторами, обладающими высоким Q (Q=400) MA4ST250-1141 (MACOM);
- в) с постоянными керамическими конденсаторами вместо варакторов.

Выходная мощность, измеренная для генератора вместе с усилителем MGA81563, который установлен за генератором, приведена в табл. 1, а результаты измерений с помощью анализатора спектра – в табл.2.

Для того чтобы получить указанные выше параметры, необходимо как можно точнее выполнить

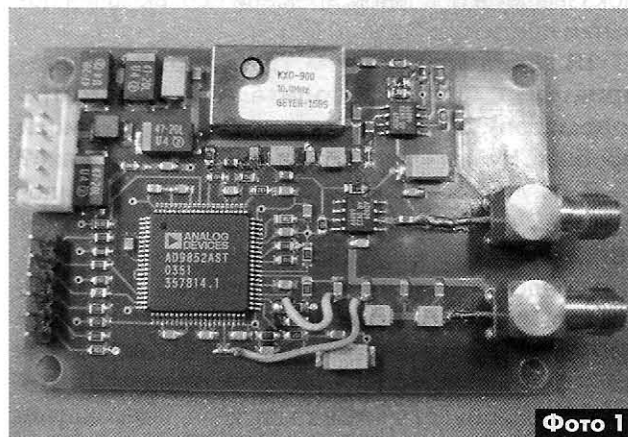


Фото 1

геометрию фильтра на МПЛ в цепи обратной связи генератора. На рис.6 показана топология печатной платы макета генератора. Генератор выполнен на плате из стеклотекстолита FR4 толщиной 1 мм, размерами 32х32 мм.

Табл.1

Частота (МГц)	Выходная мощность (дБм)
600	-2
1000	8
1300	9
1500	10
1900	8
2200	10

Табл.2

Конфигурация	Отстройка на 10 кГц (дБн)		
	Частота = 1 ГГц	Частота = 1,5 ГГц	Частота = 2 ГГц
а)	- 78	- 83	- 85
б)	- 85	- 90	- 93
в)	- 90	- 95	- 97

Для получения хорошего заземления необходимо в требующих заземления точках просверлить несколько отверстий диаметром 0,5 мм, которые должны быть в процессе изготовления платы металлизированы. Все пассивные элементы на плате типоразмера 0603. Транзистор должен быть в корпусе SOT343, а варакторы – SCD-80.

Кроме несомненных достоинств, у данного генератора имеется один существенный недостаток: он не запускается при подаче на него управляющего напряжения ниже +1 В, что влияет на работу синтезатора. О том,

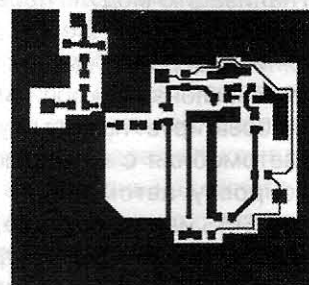


Рис.6

как преодолеть ее последствия без ухудшения параметров синтезатора, речь пойдет ниже.

Шумы фазового детектора, частота сравнения и эффекты интермодуляции

Кроме описанного выше влияния коэффициента умножения на фазовый шум петли, шум, вносимый фазовым детектором, увеличивается при увеличении частоты сравнения. Частота сравнения – это частота, на которой работает сам фазовый детектор. Она получается в результате любого предварительного деления частоты прескалером и деления самим синтезатором. Кроме того, в рамках нашего проекта, чем выше будет выбрана частота сравнения, тем более высокочастотным должен быть DDS, а фильтрация на выходе DDS при использовании стандартных компонентов становится потенциально более трудной. Используя недорогой кварцевый фильтр FM на частоту 10,7 МГц с шириной полосы 15 кГц, мы установили, что опорная частота PLL, равная чуть меньше 1 МГц (10,7 МГц, деленные на 11), дала наилучшее соотношение между шумами фазового детектора и шириной полосы DDS.

Другой потенциальный источник дискретных паразитных продуктов в выходном сигнале синтезатора – взаимные наводки между DDS и другими микросхемами, входящими в состав PLL. Микросхема DDS типа AD9852 является устройством, выходные сигналы которого имеют заметную мощность и которое способно излучать и наводить радиочастотные сигналы большой амплитуды на близко расположенные проводники печатной платы. Без надежного механического экранирования компонентов PLL, например, путем помещения их в отдельные отсеки, защищающие от внешних RF-излучений, возникает опасность получения на выходе PLL помех на частотах близких к кратным ($1/2$ или $1/3$) основной тактовой частоты чипа DDS. Если, например, в DDS используется тактовая частота 100 МГц, то паразитные продукты могут наблюдаться по обе стороны от выходного сигнала синтезатора при настройке на 1033 и 1050 МГц, равно как и множество других продуктов, получаемых путем умножения частот 33 и 50 МГц. Если одна из этих помех окажется на частоте, полученной путем многократного умножения частоты, которая кратна тактовой частоте, то точно такая же помеха появится при той же самой отстройке, но с другой стороны выходного сигнала. Как и другие полученные из опорного сигнала помехи, эти помехи начинают уменьшаться по амплитуде, как только их отстройка от выходной частоты превышает полосу петли PLL.

На некоторых из этих проблематичных выходных частотах эффект перекрестной связи может быть достаточно сильным для того, чтобы дестабилизировать петлю и вызвать колебания в ней. В решении, которое мы реализовали, используем

ся возможности встроенного умножителя тактовой частоты микросхемы AD9852. Вместо того чтобы хронировать DDS постоянной частотой 100 МГц, мы подводим к входу тактовой частоты DDS опорный сигнал с частотой 10 МГц и используем его собственный умножитель тактовой частоты для того, чтобы выбрать одну из пяти возможных тактовых частот, находящихся в интервале от 80 до 120 МГц, так чтобы расстояние между любой гармоникой $f_{DDSClk}/2$ или $f_{DDSClk}/3$ и выходной частотой DDS было максимальным. Этот метод позволяет сохранить расстояние до самой близкой фракционной гармоники тактового сигнала равным более чем 1,5 МГц от несущей при любой заданной частоте, устраняя проблему полностью, за исключением остаточной наводки гармоники тактовой частоты на трассу прохождения сигнала, связывающую вход (вывод 69) и выход (вывод 48) DD1 (**рис. 7**). На **рис. 7** показана принципиальная схема платы DDS и источника тактовой частоты, а ее внешний вид – на **фото 1**.

Даже без какого-либо дополнительного экранирования на плате, подавление помех обычно не хуже чем 80 дБн. Хотя такой подход уменьшает опасность появления помех, вызванных интермодуляцией, он реально приводит к увеличению сложности программы. Дополнительные вычисления сильно не обременят PC или высокоэффективный контроллер Atmel AVR, но они могут вызвать трудности, если для управления устройством используется менее производительный микроконтроллер.

Источники электропитания и шумы

Некоторые части схемы очень чувствительны к шумам источников питания. В частности полные параметры фазового шума будут ухудшены, если питание микросхем VCO и PLL будет неадекватно отфильтровано, а цепи питания недостаточно защищены от наводок. Микросхемы типичных стабилизаторов напряжения очень удобны в использовании, но они пропускают широкополосные шумы намного большей интенсивности, чем хорошо разработанные стабилизаторы на дискретных компонентах. В схемах стабилизаторов для критичных частей схемы в качестве относительно малощумящих источников опорного напряжения мы использовали стабилитроны. Кроме того, для каждой из таких частей схемы использовались отдельные стабилизаторы, для того чтобы разделить их по питанию. В первую очередь, это относится к цифровым и аналоговым секциям DDS.

Время захвата

Теперь вспомним о недостатке, присущем нашему генератору, и попробуем разобраться, к чему он может привести и как с ним справиться.

На **рис. 8** показана плата квадратурного преобразователя и синтезатора PLL, а ее внешний вид





Почти сразу после подачи питающих напряжений на все части синтезатора (**рис. 8**) на вход опорного сигнала (вывод 16) микросхемы DD2 (ADF4112) поступает опорный сигнал от DDS. Но в первый момент времени на входе фазочастотного детектора (вывод 13 DD2) сигнал отсутствует, поскольку не работает VCO. На управляющем выходе CP (вывод 10 DD2) появляется напряжение +5 В, которое подводится к инвертирующему входу OY DA1, удерживая его выходное напряжение на нуле. В этих условиях VCO запуститься не может. Для того чтобы заставить его работать, необходимо на короткое время с помощью программы изменить полярность фазочастотного детектора. Теперь на его выходе будет 0 В, а напряжение на выходе DA1 достигнет напряжения питания. VCO начнет работать на максимальной для него частоте, после чего нужно вернуть поляр-



Для разработок, в которых данный параметр является существенным, можем порекомендовать все же попытаться применить VCO ROS-2150W. С ним при прочих равных условиях в худшем случае можно получить время захвата примерно 25 мс. При этом ширина полосы петли гибридного синтезатора может составлять приблизительно 2 кГц.

Многие из радиолюбителей боятся точности изготовления и маленьких размеров, которые связаны с конструированием платы, предназначенной для поверхностного монтажа, но правда состоит в

том, что любительский SMT монтаж относительно доступен владельцу нескольких недорогих инструментов при наличии капли терпения и некоторой сноровки. В действительности же конструирование устройств по технологии поверхностного монтажа таит в себе скрытое преимущество, которое связано с тем, что все компоненты и их выводы расположены с одной стороны платы. Кроме того, компоненты для поверхностного монтажа легче приобрести благодаря промышленной стандартизации. Наоборот, традиционные корпуса типа DIP исчезают со сцены пугающими темпами. А самые современные RF микросхемы, включая DDS и PLL, не доступны в корпусах DIP.

Пайка

Даже в том случае, если эта разработка будет для вас первым проектом, использующим поверхностный монтаж, вы легко убедитесь, что при наличии нескольких основных инструментов, которые, возможно, у вас уже есть, работа пойдет гладко. Низковольтный, питаемый постоянным током микропаяльник с чистым, хорошо заточенным и заземленным жалом или паяльная станция – первая необходимость. Многие из конструкторов считают также полезной лупу с подсветкой. Работа с резисторами размером 0805 и другими маленькими компонентами вручную является делом довольно трудным, но пара миниатюрных пинцетов, применяемых в косметике или специальных, делает эту работу тривиальной. Мы хотим акцентировать внимание конструкторов на том, что при работе с SMT хорошая пара микропинцетов – это тот набор инструментов, без которого вам не обойтись. У микропинцетов должны быть острые, как игла, губки, что позволит использовать их для того, чтобы подправить выводы на самом маленьком корпусе SMT IC, а также для того, чтобы извлекать резисторы и конденсаторы из состоящего из полос ленты экстракта, в который они упакованы.

Пайка микросхем с шагом между выводами 0,6 мм, включая 80-выводный DDS и 16-выводные МС PLL, и квадратурного преобразователя, вероятно, будет са-

мой пугающей частью проекта, но это не настолько трудно, как представляется. В чем здесь секрет?

Перед пайкой следует тщательно очистить выводы IC изопропиловым спиртом (это относится и к площадкам на плате тоже). После размещения и выравнивания каждой микросхемы на плате, закрепите по месту ее угловые выводы паяльником. Важно хорошо совместить выводы с площадками на плате со всех сторон. Предварительная фиксация МС по углам поможет препятствовать смещению ее во время пайки. Теперь слегка проведите наконечником паяльника через каждый ряд выводов, нанося немного припоя на места контакта. Де-

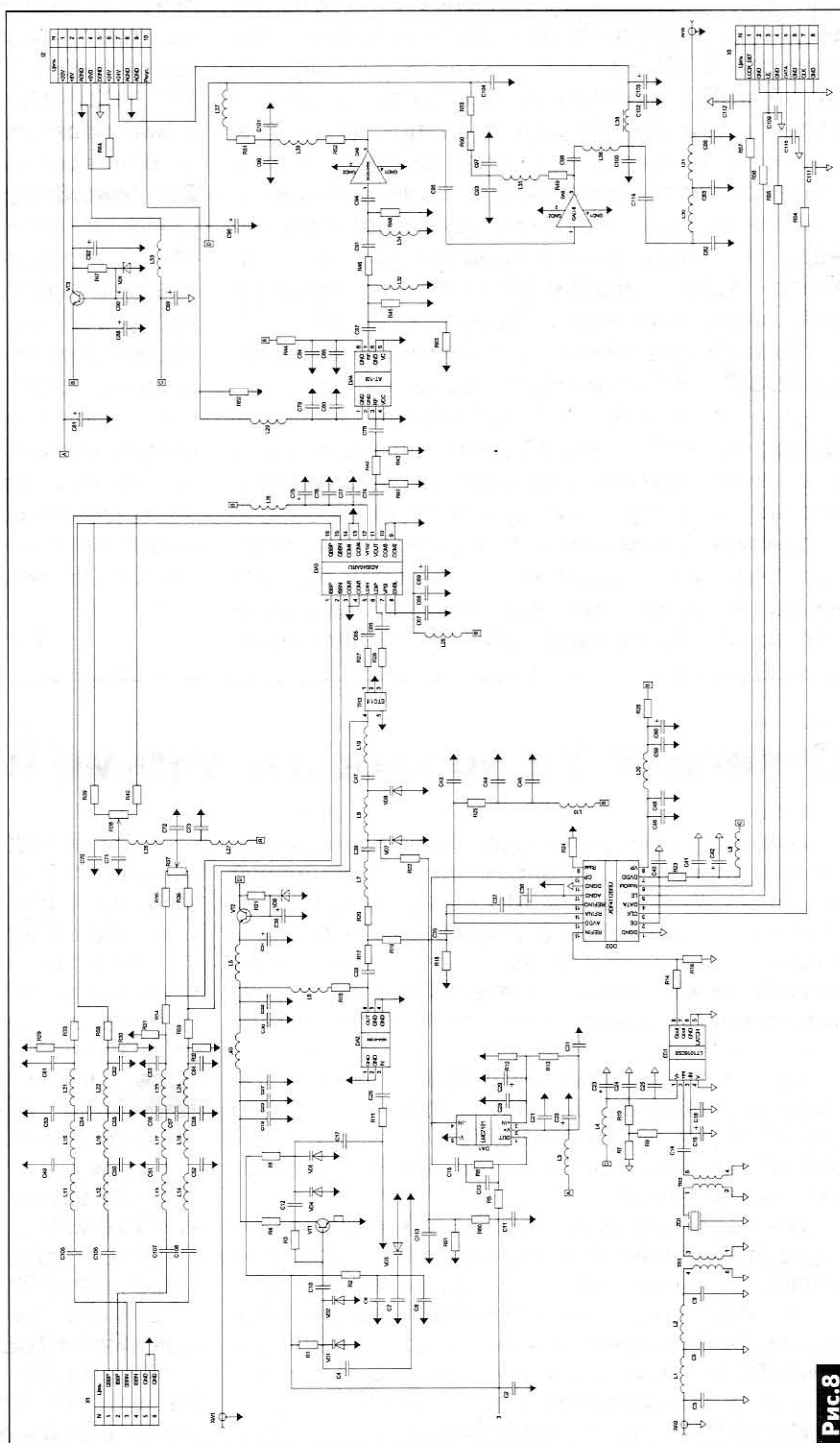


Рис.8





лать это надо осторожно, чтобы не сдвинуть любые соседние выводы вместе. Если все же это произойдет, то тонкая губка микропинцета или острая зубочистка помогут ликвидировать эту неприятность.

На первых порах обнаружится, что этот процесс неизбежно создает многочисленные перемычки из припоя вдоль каждого ряда выводов IC. Метод пайки может быть таким: приложите к соединенным перемычками из припоя выводам разогретую стальную полосу. Результатом, верите вы в это или нет, будет ряд чисто припаянных, несоединенных между собой выводов. Место пайки будет почти неотличимым от профессиональной пайки волной или пайки методом индукционного нагрева. Не будьте чрезмерно обеспокоены возможным повреждением МС за счет перегрева; используйте горячий (400°C) металл и проведите процесс в удобном темпе, который даст припою достаточно времени, чтобы расплавиться и затечь вокруг каждого вывода. Тепловой удар, вызванный увеличением времени контакта при использовании недостаточно разогретого или загрязненного металла, создаст большую угрозу МС, чем мгновенный контакт с горячим и чистым металлом.

Большинство других компонентов, включая корпус SOIC с их 1,27-мм шагом между выводами, не нуждаются ни в каких специальных методах пайки. Однако может быть неудобным монтаж резисторов и конденсаторов из-за очевидной потребности использовать три руки, чтобы препятствовать детали сдвинуться. Оказывается, если нанести много припоя на одну из обкладок, можно закрепить один конец на время, достаточное для того, чтобы должным образом припаять другой конец. Не забудьте после

вернуться к первому выводу и сделать временную пайку постоянной, убрав лишний припой.

Добивайтесь нормальной пайки деталей с большим количеством выводов с первого раза, так как исправить пайку без перегрева детали или повреждения платы будет трудно. Для удаления установленных компонентов обычно используются специальные инструменты в виде насадок на паяльники паяльных станций. Но иметь насадки для демонтажа всех типов микросхем радиолюбителю затруднительно.

Обратите пристальное внимание на обозначение полярности на стабилитронах и электролитических конденсаторах. Полоски, обозначающие полярность диодов VD3 и VD5, трудно различить по сравнению с обозначениями на больших диодах VD1, VD2, VD4, используемых для защиты от напряжений обратной полярности.

Будет очень хорошо, если кварцевый фильтр ZQ1 (рис.8) будет установлен с использованием специальной изолирующей прокладки под ним, так как это позволит предохранить его выводы от чрезмерного укорочения относительно основания корпуса фильтра. Так как такая прокладка не предусмотрена изготовителем фильтра, придется либо изготовить ее самостоятельно, либо оставить примерно полумиллиметровый зазор между основанием фильтра и платой.

Наконец, используйте изопропиловый спирт, чтобы очистить плату от любых лишних выделений, остающихся на плате после пайки. При этом будет полезна палочка с ватой.

(Продолжение следует)

Отвечаем на вопросы и письма наших читателей

В последнее время заметно активизировалась наша переписка с читателями, как по электронной почте, так и по обычной. Мы отвечаем на каждое пришедшее к нам письмо индивидуально. Попадают в нашей почте и письма с вопросами, ответы на которые могут быть интересны многим нашим читателям. Несколько из них мы поместили ниже.

Наш читатель **Владимир Тур** из Полтавской области сообщает, что РА 8 пришел к нему 1-го сентября, а РА 9 – 15-го сентября. Он пишет: «Считаю 15 число месяца оптимальным для прихода журнала по почте».

В середине года у нас действительно было некоторое отставание с выходом журнала, которое нам удалось ликвидировать, что и подтвердил В. Тур.

Он пишет также: «Из всех материалов, публикуемых в РА, для меня главные по устройству и ремонту ТВ. Очень желателен личный опыт авторов».

Мы потихоньку возрождаем и эту тематику.

И еще три вопроса из письма этого читателя.

1. «В РА 6/2005 стр. 25 на рис. 1 не указаны номиналы R18, R19, R20, C8. Я уже обращался (по электронной почте), но без ответа, по телефону тоже без ответа».

Обращения видимо были достаточно давно. Руководящий и редакторский коллектив нашего издательства заметно обновился. Сейчас мы отвечаем на все письма и вопросы. В письме В. Тура речь идет о статье Алексея Зысюка по блоку питания ИПС-1. Мы обратились к автору и получили ответ, в котором А. Зысюк пишет: «Сам удивился, что в списке деталей не указаны номиналы этих элементов схемы. Резистор R18 имеет сопротивление 1 кОм, R19, R20 – по 33 Ом каждый. Емкость конденсатора равна 1500 пФ. Приношу свои извинения, хоть с 2005 года и прошло много времени».

2. «Прошу опубликовать схему или часть схемы телевизора TOSHIBA MODEL NO. 21CJZ2R».

Мы с удовольствием выполняем и эту просьбу. На вкладке этого номера начата публикация схемы этого телевизора, точнее, телевизионного шасси

S3ES, на котором он собран. В этом номере публикуется также статья с его кратким описанием.

3. «В этом телевизоре оборвана первичная обмотка ТМС. Поиск нового ТМС ни к чему не привел. Советовали установить ТМС-21 с обвязкой по схеме ЗУСЦТ».

Совет вполне приемлемый, но вот только обвязку ТМС-21 из ЗУСЦТ в этот аппарат переносить необязательно. Достаточно произвести замену ТМС типа TLN1098 или TLN1039 на ТМС-21 в соответствии с **таблицей**.

Тип ТМС	Выводы			
TLN1098, TLN1039	3	1	4	6
ТМС-21	2	1	3	4
Цепь	от R416	на коллектор Q402	на базу Q404	на эмиттер Q404

Сразу заметим, что нельзя заменять TLN1098 или TLN1039 на ТМС-41, которые также используются в ЗУСЦТ, так как ТМС-41 рассчитан на работу в предоконечном каскаде строк с низковольтным питанием.

Постоянный подписчик «Радиоаматора», сельский пенсионер **Виктор Иванович Горяйнов** из Одесской области пишет нам следующее: «У меня есть видеопроигрыватель LG модели DVX691K, а компьютера нет. Поэтому у меня есть к вам два вопроса:

1. Сможете ли вы присылать мне диски, пригодные для просмотра на видеопроигрывателе?

2. Имеется ли у вас возможность вместе с дисками, которые прилагаются к книгам, высылать диски для видеопроигрывателя, естественно, за дополнительную плату».

Подобные вопросы иногда задают и другие наши читатели. К сожалению, мы вынуждены их огорчить, ответив на оба вопроса отрицательно. DVD-проигрыватели не предназначены для просмотра компьютерных дисков. Да и сами диски содержат не только материал для просмотра и чтения, но и файлы чертежей печатных плат, программы, прошивки и прочие специфические файлы. Специальных дисков для видеопроигрывателя мы не имеем, а их изготовление требует специального подхода и аппаратуры, а главное, времени и навыков режиссуры и операторского мастерства. Это абсолютно другой, отличный от издательского, вид деятельности.

Последнее письмо от нашего читателя с двухлетним стажем **Шихайлова И.В.** из Одессы. Он пишет: «Авторам статей было бы целесообразно заканчивать свои статьи в одном номере журнала без продолжения».

Мы все же решили «защитить» наших авторов. Они люди творческие, а значит, «непослушные», и присылают часто нам статьи большого объема, и даже после их (статей) урезания приходится печатать эти статьи в нескольких номерах. Мы не разрезаем на два номера статьи объемом менее 16000 знаков, а только те, которые имеют заметно больший объем. Если не придерживаться этого правила, то в каждом номере было бы заметно меньше статей, а значит, меньше читателей нашли бы для себя полезную информацию. Небольшие содержательные статьи мы стараемся публиковать в первую очередь.

Далее И.В. Шихайлов пишет: «Технические термины авторов возможно понятны им одним

(сленг), но они же пишут для широкой аудитории читателей. Так, например, в РА 9 на странице 24, 6-я строка сверху, написано «Снаберные цепочки...». Вполне понятно было бы написать «сглаживающие цепочки». На этой же странице написано: «...питание драйверов». Это взято из компьютерной терминологии. Можно заменить ключами».

По поводу технических терминов и сленга заметим следующее. Приведенные в этом письме примеры к сленгу никакого отношения не имеют. Эти термины прочно вошли в нашу жизнь и техническую документацию. О том, хорошо это или плохо, можно услышать разные мнения. Меня как телевизионщика сильно раздражает термин «комполитный сигнал», которым почти повсеместно заменили «Полный Телевизионный Сигнал цветного телевидения» (ПЦТС), но таковы реалии. Снаберные цепочки – это совсем не сглаживающие цепочки, а, скорее, защитные или демпфирующие. Их задача – уменьшить амплитуду импульса ЭДС самоиндукции в трансформаторе, дросселе или иной индуктивности при запираании транзисторного, тиристорного или иного ключа. Сглаживающими их можно называть разве что для себя.

Теперь по поводу драйверов. Английское слово «driver» имеет множество значений. Одно из них – водитель (шофер). Вот так, сел за руль старенького «Запорожца» – и уже драйвер. А если без шуток, то драйверами в былые годы и у нас тоже называли предоконечные каскады. Например, в УНЧ, точнее, в усилителях мощности. Я много лет проработал в ДОСААФ и был знаком с радиолюбителями старой закалки, которые еще в 70-е годы пользовались этой терминологией. Драйвер – это каскад, который что-то «ведет», «раскачивает». Поэтому применение этого термина в указанном контексте вполне допустимо.

Далее в своем письме г-н. Шихайлов рекомендует нашему автору Костырко отправить свою статью в журнал «Сделай сам». На что хотим заметить, что «Радиоаматор» – это журнал любительский, и статья Костырко вполне вписывается в его тематику, а раз мы ее опубликовали, то публиковать ее вторично, в другом издании, мы не разрешим.

И.В. Шихайлов предлагает также дополнить наш журнал следующими разделами:

1. **Новости науки и техники.**

2. **Советы бывалых.**

3. **Отзывы на ранее опубликованные статьи.**

4. **Справочники.**

Эти и другие предложения по изменению тематики разделов приняты к рассмотрению и будут учтены при формировании новой концепции нашего издания.

Подобные предложения наших читателей крайне важны, и мы ожидаем, что предложений по улучшению РА от наших читателей будет больше.

В заключение автор последнего письма попросил выслать ему журнал РА 4/2011 с оплатой наложенным платежом (по получению). Что и было сделано.

От имени редакции на вопросы отвечал
главный редактор Игорь Безверхний





БЮЛЛЕТЕНЬ KV+UKV

Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **А. Перевертайло, UT4UM**

DX-NEWS by UX7UN (mх ON4ATW, F6AJA, DL7JAN, JI3DST, PA0RRS, DL5AXX, I1JQJ, OM2TW, TA1AMC, MM0DFV, NG3K, F5LGF, G3XTT, UT3UZ, F5NQL, OH2BN, SP5UAF, 4J5T, G7VJR, HL2UVH, G7VJR, JK1KSB, VA3RJ)

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

JARL QSL BUREAU – С 1 октября 2011 г. у QSL-бюро Japan Amateur Radio League (JARL) будет новый адрес: JARL QSL Bureau, 1324-3 Kanba, Hikawa-cho, Izumo-shi, Shimane, 699-0588, Japan.

3A, MONACO – Manel, EA3EGB, будет активен позывным 3A/EA3EGB из Fort Antoine, Монте-Карло. Он планирует работать SSB и RTTY на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров.
QSL via EA3EGB.

4J, AZERBAIJAN – Федерация радиоспорта Азербайджана и Safari DX Activators Club организуют экспедицию в Нагорный Карабах. Работа будет вестись позывными 4K3K, 4J0K и 4J0SFR.

5N, NIGERIA – Bodo, DF8DX (ex DL3OCH), будет активен позывным 5N7Q из Абуджи, Нигерия. Он будет работать мощностью 100 Вт на диапазонах 80-10 метров CW и SSB. QSL via DF8DX.

5V, TOGO – Arnaud, F4FOO, будет активен позывным 5V7MA из Того с 19 декабря по 4 января. Он будет работать SSB на диапазонах 20-10 метров в свое свободное время.
QSL via F4FOO.

6O, SOMALIA – Michael, PA5M, будет активен позывным 6O0M из Сомали.
QSL via PA7FM.

6Y, JAMAICA – Dennis, W1UE, будет активен позывным W1UE/6Y5 с Ямайки (NA-097). Он будет работать CW, SSB и RTTY, уделяя основное внимание НЧ-диапазонам. Он примет участие в CQ WW RTTY Contest и California QSO Party позывным 6Y6U.

7P, LESOTO – Arnold, WB6OJB (7P8JK), и Frosty, K5LBU (7P8CF), снова будут активны из Лесото.
QSL via home calls.

7P, LESOTO – Pine/ZS6OB (7P8EME), Wyland/ZS6ARF (7P8QRO), Dick/ZS6BUN (7P8BUN), Pieter/ZS6PA (7P8PA), Dan/HB9CRQ (7P8RQ) и Hermann/DL2NUD (7P8HP) будут активны из Лесото. Группа будет работать позывным 7P8EME на всех VHF-UHF диапазонах от 50 MHz до 1296 MHz (кроме диапазона 4 метра) EME, а также немного (в основном CW) на KB-диапазонах, а также на диапазонах 2 и 6 метров через тропу и метеорные потоки. Эта экспедиция проводится под эгидой South African Radio League.

7Q, MALAWI – Ely, IN3VZE, будет активен позывным 7Q7CE из Малави. Он будет работать в «отпускном стиле» на диапазонах 80-10 метров SSB и RTTY.
QSL via IN3VZE.

8Q, MALDIVE ISL. – Oku, JK1KSB, будет активен позывным 8Q7SO с острова Mirihi, Мальдивские острова (AS-013). Он будет работать в «отпускном стиле» на диапазонах 80-10 метров CW, SSB, RTTY и PSK31.
QSL via JK1KSB.

9M2, WEST MALAYSIA – Andrea, IZ1MHY, планирует работать позывным 9M2/IZ1MHY с острова Redang (AS-073) на диапазонах 10, 15 и 20 метров SSB.
QSL via IZ1MHY.

9M2, WEST MALAYSIA – Rich, PA0RRS, снова будет активен позывным 9M2MRS с острова Penang (AS-015) с 31 декабря по 13 февраля 2012 г. В этот раз он будет работать только CW, PSK и RTTY.
QSL via PA0RRS.

A5, BHUTAN – Andy/UA3AB (A52AB), Ralph/K0IR (A52IR), Paul/W8AEF (A52PP), Pat/W0BM (A52PC) и Glenn/W0GJ (A51B) будут находиться в Бутане. Они примут участие в CQ WW DX Contest – при этом каждый из них будет работать в категории «один оператор – один диапазон»: A52IR

на 80 м, A52PC на 40 м, A52PP на 20 м, A52AB на 15 м и A51B на 10 м. Вне конкурса они будут работать также на других диапазонах разными видами излучения. QSL via home calls.

C5, GAMBIA – 12 операторов (OK1DIX, OK1DO, OK1DSZ, OK1FFU, OK1NU, OK1RI, OK1RK, OK5MM, OK8WW/OM2TW, OM2IB, OM5AW и OM6NM) будут активны позывным C50C из Гамбии 20-29 ноября. Они примут участие в CQWW DX Contest, работая позывным C5A (Multi-Multi). Они будут работать на диапазонах 160, 80, 40, 20, 15 и 10 метров, используя 3-4 станции (и 6 станций во время контестов).
QSL via OM2FY.

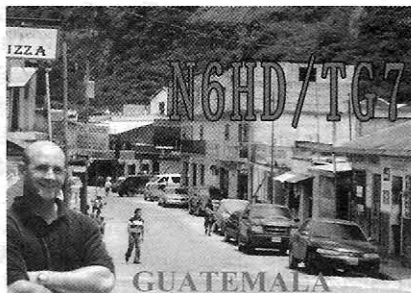
C6, BAHAMAS ISL. – Rich, N0HJZ, будет активен позывным C6ARW с острова Grand Bahama (NA-080), в том числе в CQ WW Contest в категории SOAB Low Power. Вне конкурса он будет работать CW и SSB на диапазонах 10-160 метров (кроме диапазонов 30, 17 и 12 метров).
QSL via N0HJZ.

CE, CHILE – Luis, CX1EK, снова будет активен позывным CE2/CX1EK. Он будет работать в основном CW на диапазонах 12 и 17 метров. QSL direct по адресу: Luis Matho, 2303 Nordok Place, Alexandria VA 22306, USA.

CY0, SABLE ISL. – Al, VE1AWW, вернулся на остров Sable, где пробыл с 5 октября до конца года. Он будет активен позывным CY0/VE1AWW.
QSL via VE1AWW.

DL, GERMANY – Markus, DJ4EL, будет активен позывным DJ4EL/p с острова Helgoland-Duene (EU-127). Он планирует работать на диапазонах 40, 17 и 12 метров. QSL via DJ4EL.

DL, GERMANY – DF6LPC, DJ9IE, DL3HBZ, DL8HAL и DL5HAQ будут активны позыв-



ным DK0RZ с острова Hallig Hooge (EU-042). Они планируют работать CW, SSB и PSK31.

QSL через бюро.

F, FRANCE – Станция Радиоклуба Совета Европы TP2CE снова будет работать позывным TP50CE по случаю 50-летия Европейской социальной хартии. QSL via F5LGF.

F, FRANCE – Специальная станция TM33LDX будет активна по случаю проведения 33-й конференции Clipperton DX Club'a, которая в этом году будет проходить в Barbatre, остров Noirmoutier (EU-064). QSL via F5CWU.

FP, ST. PIERRE & MIQUELON – Martin, G3ZAY, и другие операторы будут активны с острова Микелон (NA-032). FP/G3ZAY, FP/G4EAG, FP/M0BLF, FP/M0TOC, FP/M0VFC и FP/M1BFX будут работать, используя четыре станции, на диапазонах 80-10 метров CW и SSB, возможна также работа на диапазоне 160 метров. QSL via G3ZAY.

FR, REUNION – Willi, DJ7RJ, будет работать позывным FR/DJ7RJ с острова Реюньон (AF-016). Он будет активен CW и SSB на диапазонах 160-10 метров, уделяя основное внимание НЧ-диапазонам, с усилителем мощностью 500 Вт на вертикальную антенну. QSL via DJ7RJ.

GJ, JERSEY – G3ZAY, G7VJR, JA1LZR, JF1PJ и JQ2GYU будут активны позывным GJ6UW с острова Джерси (EU-013) в течение 2-7 декабря. Они будут работать CW, SSB и RTTY на всех диапазонах, уделяя основное внимание работе на диапазонах 160 и 80 метров со станциями из Азии при наличии соответствующего прохождения. У них будет обращенный на Японию beverage, вертикальная решетка на диапазон 80 метров и 4-квадрата на диапазон 40 метров. На других KB-диапазонах они рассчитывают использовать станцию Радиоклуба Джерси. QSL via M0BLF.

GM, SCOTLAND – Участники экспедиции MM0RAI/p отправятся на остров Rockall (EU-189). Они будут работать в эфире позывным ON4ATW/mм во время 4-дневного плавания из Антверпена на остров.

GM, SCOTLAND – Группа операторов из Workington Radio Club и Sands Contest Group будет активна позывным MS0WRC с острова Tíree (EU-008). QSL via G0MTD.

HB9, SWITZERLAND – По случаю 10-летия Музея Радио Monte Ceneri операторы из Insubria Radio Team будут активны позывным HB9IRC. Они будут работать CW, SSB и цифровыми видами на диапазонах 80, 40, 20, 15 и 10 метров. QSL via HB9OCR, предпочтительно через бюро.

HK0_sa – Daniel, DL5YWM, будет активен позывным HK0/DL5YWM с острова San

Andres (NA-033). Он будет работать SSB и CW на диапазонах 40-6 метров. Рассматривается также возможность активации острова Providencia (NA-049). QSL via DL5YWM.

HL, REPUBLIC OF KOREA – Большая группа операторов будет активна под позывным HL0V с острова Анмён (AS-080). Они будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-10 метров, а также на диапазонах 6 и 2 метров. QSL via HL2UVH.

I, ITALY – Специальный позывной IR3MD вновь будет использоваться операторами ARI Rovereto с 30 октября по 30 ноября. Префикс означает Maria Dolens («Мария скорбящая») – огромный колокол, отлитый после I Мировой войны в память о павших во всех войнах. QSL via IZ2GOT.

I, ITALY – Члены Extreme DX & Contest Group будут активны позывным IL3A с острова Lido (EU-131). Они будут работать на диапазонах 40, 20 и 15 метров. QSL via IK3NNH.

JA, JAPAN – Ken, JS3OMH, будет активен позывным JS3OMH/6 с различных островов (Kodakara, Taira и Akuseki) в архипелаге Tokara (AS-049). Он будет работать CW, SSB, RTTY и PSK31 на диапазонах 40, 30, 20 и 17 метров. QSL via JR3TVH.

JA, JAPAN – Kan, JE1SCF, планирует работать в свое свободное время позывным JE1SCF/JR6 с островов Yaeyama (AS-024). QSL via JE1SCF.

KHO, MARIANA ISL. – JF2SKV будет активен позывным NH0S с Сайпана, Марианские острова, (OC-086). Он будет работать CW, SSB, RTTY и PSK и примет участие в CQ WW SSB Contest. QSL via JF2SKV.

KHO, MARIANA ISL. – Al, W6HGF, будет активен позывным W6HGF/KH0 с острова Сайпан (NA-086), Марианские острова. Он будет работать в основном RTTY и примет участие в CQ WW RTTY Contest, но в оставшееся время может работать и другими видами излучения. QSL via W6HGF.

LX, LUXEMBOURG – Группа операторов будет активна позывным LX8M из Люксембурга. Они будут работать CW, SSB и разными цифровыми видами на диапазонах 80-10 метров. QSL via DL1FX.

OJO, MARKET REEF – Международная группа из 12 операторов активна позывным OJOX с острова Market (EU-053). Рабочие частоты: 1813 или 1826.5, 3523, 7023, 10123, 14003 или 14033, 18083 или 18083, 21003 или 21033, 24893 или 24903, 28003 или 28033 kHz (CW); 1843, 3770, 7070, 14170, 18130, 21280, 24960, 28490

kHz (SSB); 10140 и 18108 kHz (RTTY). QSL via OH2BH.

OZ, DANMARK – Bernd, DL8AAV, будет активен позывным OZ0AV с острова Laeso (EU-088). QSL via DL8AAV.

PA, NETHERLANDS – Ric, DL2VFR, будет активен позывным PA/DL2VFR с острова Ameland (EU-038). Он будет работать в основном CW. QSL via DL2VFR.

PJ2, CURACAO ISL. – Joeke, PA0VDV, будет активен позывным PJ2/PA0VDV с Кюрасао (SA-099) с 24 ноября по 13 декабря. Он будет работать только CW на диапазонах 80-10 метров и не будет участвовать в CQ WW DX CW Contest (в выходные дни ищите его на диапазонах 30, 17 и 12 метров). QSL via PA0VDV.

PJ4, BONAIRE ISL. – Wim, ON4CIT (OS1T), будет активен позывным PJ4J с острова Bonaire (SA-006). Он планирует работать прежде всего RTTY и SSB на диапазонах 30, 17 и 12 метров. QSL via ON4CIT.

PJ5, ST. EUSTATIUS – Janusz, SP6IXF, и Wlodek, SP6EQZ, снова будут активны позывными PJ5/SP6IXF и PJ5/SP6EQZ с острова Sint Eustatius (NA-145). Они будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-10 метров двумя станциями с усилителями. QSL via SP5UAF.

PY, BRAZIL – Члены Teresina DX Group будут активны позывным ZW8TS из Национального парка Sete Cidades. Они планируют работать SSB, CW и RTTY на диапазонах 160-10 метров. QSL via PS8NF.

PZ, SURINAM – Peter, PA1LP, будет активен позывным PZ5LP из Суринама. Он будет работать главным образом PSK и RTTY на диапазонах 40-10 метров. QSL via PA1LP.

SP, POLAND – Специальная станция HF36POL будет активна из Польши с 20 сентября по 6 ноября по случаю начала 36-й Польской антарктической экспедиции на станции Arctowski (Южные Шетландские острова). QSL via SP9YI.

SV, GREECE – Fred, PA1FJ, будет активен позывным SV8/PA1FJ/p с острова Thasos (EU-174). Он будет работать SSB и CW на диапазонах 40-6 метров. QSL via PA1FJ.

SV5, DODECANESE – Villy, LA4GY, будет активен позывным SV5/LA4GY с острова Родос (EU-001). Он планирует работать QRP на диапазонах 40-6 метров CW, SSB и цифровыми видами. QSL via LA4GY.

T2, NAURU – DX-экспедиция C21A на Науру перенесена на следующий год, т.к.





авиакомпания не смогла гарантировать выполнение рейса вследствие своих внутренних проблем. Поэтому было выбрано новое место проведения экспедиции, и большая часть команды (K4ZLE, NL8F, VK4AN, VK4FW, VK4NEF и W5SL) будет активна позывным T2T с Тувалу (OC-015) с 11 ноября по 8 декабря. Они будут работать SSB, CW, RTTY и PSK31 на диапазонах 160-6 метров 3-4 станциями. QSL via VK4FW.

T32, E. KIRIBATI – Участники экспедиции T32C на остров Christmas «столкнулись с проблемами логистики», сообщил G3XTT 16 сентября. Контейнер с 6 тоннами аппаратуры прибыл на T30 (Тараву), но отправка его оттуда на T32 оказалась невозможна, несмотря на максимальные усилия и обещания задействованных лиц на 3D2, T30 и T32. Судно, которое должно было отвезти контейнер с Таравы, сломалось, и сейчас его буксируют на Фиджи для ремонта. Тем не менее, экспедиция не отменяется. Операторы будут иметь в своем распоряжении десять трансиверов FT-450D, которые доставят на T32 вместе с несколькими не очень тяжелыми усилителями. У операторов также будет достаточно материалов, чтобы установить вертикалы и антенны с вертикальной решеткой для всех диапазонов от 160 до 10 метров. Всю нашу компьютерную аппаратуру операторы экспедиции в любом случае должны были взять с собой, так что лог будет загружаться ежедневно в ClubLog как и планировалось. Если контейнер не придет на остров, то работа на диапазоне 6 метров EME будет невозможна, и не будет также 4-квадратов на диапазоны 30 и 40 метров. Однако команда приложит максимум усилий, чтобы развернуть антенные решетки или другие антенные системы с хорошим усилением, прежде всего в сторону Европы, на которой по-прежнему будут сфокусированы основные усилия экспедиции.

TK, CORSICA ISL. – DJ2MX, DJ4MZ, DK4YJ, DK5TX, DK9TN, DL2MLU и DL6RAI будут активны позывными TK/homecall (QSL via home calls) с Корсики (EU-014) 23-28 ноября. Они примут участие в CQ WW CW Contest позывным TK4W (Multi-2). QSL via DJ2MX.

TU, IVORY COAST – Семь операторов будут активны на диапазонах 160-10 метров CW, SSB и RTTY, работая четырьмя станциями позывным TU2T из Кот д'Ивуар. QSL via I2YSB.

UR, UKRAINE – Специальные станции EM15UCRF (UT3UZ), EM15E (UR5EDX), EM15H (UR7HAJ), EM15I (UT5IM), EM15J (UU0JX), EM15L (UR5LO), EM15M (UR3MP), EM15PA (US9PA), EM15Q (UR4QX), EM15R (UT5RX), EN15J (UU5JW), EN15L (UT5LO) и EO15L (UX1LA) были активны 12-19 октября по случаю 15-летия Украинского государственного радиочастотного центра (UCRF). QSL via home calls.

VE, CANADA – Специальная станция VC3ARCI была активна в течение всего октября по случаю 50-летия QRP Amateur Radio Club International. QSL via VA3JFF.

W, USA – Члены Kennehooshee ARC (W4BTI) будут активны позывным K4L с острова St George (NA-085) и маяка на нем. Они планируют работать CW, SSB, PSK и RTTY на диапазонах 160-6 метров. OQRS будет активирована по окончании экспедиции (подробности см. на qrz.com). QSL можно будет слать direct по адресу: The Kennehooshee Amateur Radio Club, P.O. Box 1245, Marietta, GA 30060, USA.

IOTA-news (tnx UY5XE) ОСЕННЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE

EU-001 SV5/LA4GY
EU-008 MS0WRC
EU-013 GJ6UW
EU-014 TK/DF6ZY
EU-014 TK/DJ2MX
EU-014 TK/DJ4MZ
EU-014 TK/DK4YJ
EU-014 TK/DK5TX
EU-014 TK/DK9TN
EU-014 TK/DL2MLU
EU-014 TK/DL6RAI
EU-014 TK4W
EU-028 IA5/DL3NBI
EU-038 PA/DL2VFR
EU-042 DK0RZ
EU-053 OJ0X
EU-058 F/IZ4BBF
EU-083 IP1/IK1WVR
EU-083 IP1/IQ1SP
EU-083 IZ4AMS/p
EU-088 OZ0AV
EU-127 DJ4EL/p
EU-131 IL3A
EU-162 RA1QQ
EU-172 OZ/DG0OGM
EU-172 OZ/DK1AW
EU-172 OZ/DL3ARK
EU-172 OZ/DL4AMK
EU-172 OZ/DL5ASE
EU-174 SV8/PA1FJ/p
EU-189 MM0RAI/p

ASIA

AS-003 4S7ULG
AS-006 VR2JN
AS-012 JA6LCJ



AS-013 8Q7QX
AS-013 8Q7SO
AS-015 9M2MRS
AS-024 JE1SCF/JR6
AS-049 JS3OMH/6
AS-073 9M2/IZ1MHY
AS-080 HLOV
AS-128 XV4LW
AS-160 BA4DW/4

AFRICA

AF-003 ZD8UW
AF-013 5R8HT
AF-014 CT9/G0TSM
AF-016 FR/DJ7RJ

N.AMERICA

NA-002 VP5/N1WON
NA-008 VY0JA
NA-032 FP/G3ZAY
NA-032 FP/G4EAG
NA-032 FP/M0BLF
NA-032 FP/M0TOC
NA-032 FP/M0VFC
NA-032 FP/M1BXF
NA-032 HK0/DL5YWM
NA-075 VA7AQ/7
NA-075 VE7DP/7
NA-080 C6ARW

NA-085 K4L
NA-086 W6HGF/KH0
NA-097 W1UE/6Y5
NA-100 V26K
NA-116 TE8X
NA-143 K5KUA/5
NA-145 PJ5/SP6EQZ
NA-145 PJ5/SP6IXF
NA-242 K6VVA/KL7

S.AMERICA

SA-002 VP8DMN
SA-006 PJ4C
SA-006 PJ4J
SA-025 ZW8B
SA-099 PJ2/PA0VDV

OCEANIA

OC-002 VK9X/G6AY
OC-003 VK9C/G6AY
OC-008 P29VEK
OC-009 T88UE
OC-015 T2T
OC-035 YJ0ABP
OC-035 YJ0ANR
OC-040 ZK2C
OC-086 NH0S
OC-091 DZ1P
OC-156 3D2ML

ANTARCTICA

AN-001 VP8DJB
AN-005 VK0KEV
AN-005 VK0TH
AN-007 VP8DIF
AN-010 R1ANF

СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований по радиосвязи на KB
Декабрь

CONTESTS

DATA	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1	0200 - 0400	ARS Spartan Sprint	CW
1	1800 - 2200	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
2-4	2200 - 1600	ARRL 160 Meter Contest	CW
3-4	0000 - 2400	TARA RTTY Melee	RTTY
3	0200 - 0359	Great Colorado Snowshoe Run	CW
3	0600 - 0800	Wake-Up! QRP Sprint	CW
3-4	1600 - 1800	TOPS Activity Contest	CW
7	0130 - 0330	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
9	2100 - 2300	Russian 160 Meter Contest	CW/Phone
10-11	0000 - 2400	28 MHz SWL-Contest	CW/Phone
10-11	0000 - 2359	ARRL 10 meter Contest	CW/Phone
10-26	0001 - 2359	Lighthouse Christmas Lights QSO Party	All
10	1700 - 2100	UBA Low Band Wintercontest (1)	CW/SSB/Digi
11	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprintathon	CW
11	0600 - 1000	UBA Low Band Wintercontest (2)	CW/SSB/Digi
12	0200 - 0400	Run For The Bacon QRP Contest	CW
14	1900 - 2100	MOON Contest	CW/Digi/SSB
17-18	0000 - 2400	MDXA PSK DeathMatch	PSK-31/PSK-63
17	0000 - 2400	OK DX RTTY Contest	RTTY
17	0000 - 2400	Russian Digital + SSTV Contest	Digi
17	0500 - 0900	«Memory Lives Forever» Contest	CW/SSB
17-18	1400 - 1400	Croatian CW Contest	CW
17	1500 - 1700	Feld-Hell Club Sprint	Feld-Hell
17-18	1600 - 1559	International Naval Contest	CW/SSB
18	2000 - 2359	QRP ARCI Holiday Spirits Homebrew Spr.	CW
19	1600 - 1659	OK IWC Memorial Activity (MWC)	SSB
21	0100 - 0300	SKCC Sprint	CW
23	0830 - 1059	DARC XMAS-Contest	CW/SSB
24	0000 - 2359	RAC Canada Winter Contest	CW/Phone
24-25	1500 - 1500	Original QRP Contest	CW
24-25	1500 - 1500	Stew Perry Topband Distance Challenge	CW
25	0200 - 0959	RAEM Contest	CW
26	1600 - 1659	OK IWC Memorial Activity (MWC)	CW
26	0830 - 1030	DARC Christmas Contest	CW/SSB

ЭНЕРГИЯ ВАШЕГО РАЗВИТИЯ

29 ноября - 1 декабря 2011

Москва, Крокус-Экспо

8-я Международная выставка и конференция

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭНЕРГЕТИКА

POWER
ELECTRONICS 

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

АКЦЕНТ 2011:

- Международная специализированная конференция по электроприводу.
- Семинар «Источники питания для светодиодной техники. Экономические и технические вопросы»
- День Высокой Моды Силовой Электроники (технические семинары и презентации лидеров отрасли)

Организаторы:



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

www.powerelectronics.ru