

Радиоаматор

СОДЕРЖАНИЕ

Издается с января 1993 г.

№ 10 (260)

октябрь 2015

Ежемесячный научно-популярный журнал

Свидетельства о регистрации:

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

Россия и СНГ – РП №268 от 25.09.1012г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор
И.Б. Безверхний

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

Адрес редакции:

Киев, ул. Краковская, 13А

Для писем:

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

Издатель: Издательство «Радиоаматор»

В.В. Моторный, директор,
тел.: 291-00-31, ra@sea.com.ua,
А.М. Зиновьев, лит. ред., az@sea.com.ua
С.А. Ковалевская, подписка и реализация,
тел.: 291-00-29, sveflana@sea.com.ua
Отдел рекламы:
С.В. Латыш, тел.: 291-00-30, lat@sea.com.ua
Е.В. Фурса, тел.: 291-00-29,
моб.: (093) 603-27-25, rek@sea.com.ua

Подписано в печать: 15.10.2015 г.

Дата выхода номера: 20.10.2015 г.

Формат 60x84/8. Усл. печ. лист. 7,54

Учетн. изд. лист. 9,35.

Подписной индекс через

ДП «Пресса» – 74435, 01567

Общий тираж по странам СНГ –

12 000 экз.

Цена договорная

Отпечатано с компьютерного макета

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

Реферируется ВИНТИ (Москва):

Журнал «Радиоаматор», Киев.

Издательство «Радиоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 13А

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

Новостная информация взята из открытых интернет-источников

© Издательство «Радиоаматор», 2015

- 2 Аудиофильские заблуждения А. Сергеев
6 Доработка акустических систем S-90 А. Стехин
10 Как воспроизвести звук с минимумом искажений А. Сергеев
14 Оптика для уличных светодиодных светильников И. Павлов
16 Бюджетные светодиодные лампы. Обзор В. Михальчук
20 Подключение компьютера
к трансиверу и работа в эфире Л. Вербицкий (UR5LAK), М. Вербицкий (US4LP)
24 Полезные советы пользователю ПК А. Кашкаров
27 Принципиальная схема
беспроводного телефона Panasonic KX-TG9341/9342/9343/9344 (часть 2)
31 LRS – новое поколение промышленных источников питания Mean Well Ю. Скрипка
32 Сетевой удлинитель с вольтметром и защитой А. Бутов
34 Зарядное устройство для щелочных, NiCd, NiMH и Li-ion аккумуляторов А. Киселев
36 Регулятор мощности для нагревательных приборов О. Белоусов
38 Аналоговая часть прямого QPSK модулятора
с большим диапазоном перестройки по частоте П. Ксензенко, П. Химич
43 Эксперименты с Android. Приложение 6 С. Рюмик
46 LED фотоприемник-индикатор для систем охранной сигнализации А. Попович
48 Автохолодильник «Термия» GSA-001B, устройство, схема и ремонт И. Безверхний
51 БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ А. Перевертайло
54 Визитные карточки
56 Техническая литература

Дорогие друзья!

Наконец осень вступила в свои права. Похолодало. Из печати вышел, и вы держите в руках, октябрьский номер нашего журнала (РА10/2015).

Месяц октябрь для нас знаменателен тем, что в этом месяце начинается подписная кампания на периодическую прессу. Работники издательства и авторский коллектив оптимистически смотрят в будущее и возлагают большие надежды на успешный результат подписки. В редакторском портфеле «Радиоаматора» накопилось множество интересных статей, которые мы не успеваем опубликовать в 2015 году. Связано это, наверно, с тем, что к нам присылают статьи новые авторы, которые печатались ранее в других изданиях нашего профиля, закрывшиеся в этом году из-за нестабильной экономической ситуации.

Мы пережили один из самых тяжелых периодов существования издания и выжили. Чтобы выживать в дальнейшем, необходима полноценная и своевременная подписка на 2016 год. Мы надеемся, что наши постоянные подписчики и читатели, старые и новые, оформят подписку на 2016 год в сроки, отведенные почтовыми ведомствами.

Хочу напомнить также, что те из наших читателей, кто поможет с организацией дополнительной рекламы в наших изданиях будут поощрены. Пишите и звоните.

Оформить подписку на журналы «Радиоаматор», «Электрик» и «Радиокомпоненты» с января 2016 г. на год или полгода, а также с ближайшего месяца можно в ближайшем почтовом отделении.

Наши подписные индексы:

- в Украине 74435, 22901, 48727;
- в России 74435 и 22090.

Критику, пожелания, статьи и вопросы присылайте в редакцию по адресу: а/я 50, 03110, Киев-110, Украина, или на электронный адрес: ra@sea.com.ua.

Главный редактор журнала «Радиоаматор» Игорь Безверхний



Аудиофильские заблуждения

Подготовил **Анатолий Сергеев**, г. Киев

(Продолжение. Начало см. PA 7-8, PA 9/15)

Кстати говоря, с помощью осциллографа можно обнаружить, что многие 24-битные записи на самом деле содержат всего 16 бит. Тем не менее, некоторые из них звучат потрясающе динамично, детально и натуралистично!

Кроме того, подавляющее большинство записей, в том числе и некоторые тестовые, не используют в полной мере даже ресурсы 16/44,1. Вспомните, наверняка и в вашей практике были обычные CD, звучавшие намного живее, динамичнее и натуральнее, чем такие же другие. В условиях современной гонки RMSов даже ремастрированные старые записи зачастую грешат зажатостью динамического диапазона.

Но записаны они почему-то 24/96 или 24/192! Мне не жалко, современные носители позволяют, но 100% людей никогда не услышат этих 24-х бит, и не потому, что туги на ухо... Просто, кроме декларирования 24/192 на обложке нужно ещё много чего. Например, таланты звукорежиссёра, неединственной целью которого будет являться «чтобы играло на всём». А также нужны акустика и усилитель, имеющие соответствующий динамический диапазон. Нужен lossless стандарт (т.е. передающий звук без потерь и сжатия) в кино (сейчас он есть только в DTS-HD Master Audio и Dolby TrueHD).

Сама по себе студийная и наша с вами аппаратура – это всего-навсего железки. Понятно, что высочайшего качества записи требуют тщательного и профессионального подхода при записи и сведении. Неудивительно, что их так немного.

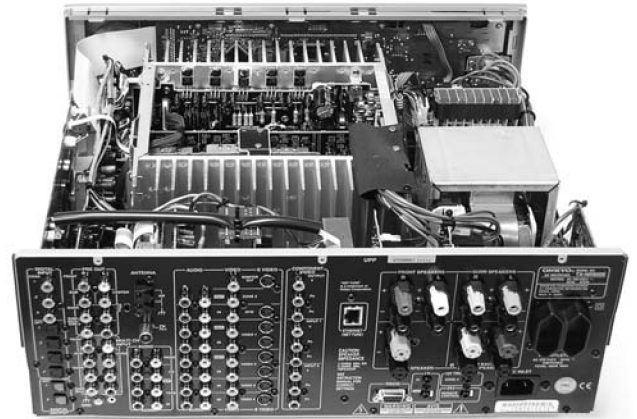
Уже не будем говорить о том, что аппаратура, на которой звучание DVD-audio хотя бы немного отличается от звучания audio-CD, есть пока у очень немногих, и, скорее всего, ситуация не изменится в ближайшие годы.

О безусловной пользе Up-сэмплинга

В некоторых аппаратах с фишкой Up-сэмплинга используются обычные сигма-дельта ЦАПы.

Разберём, для примера, как устроен сигма-дельта ЦАП на примере сильно шумевшего когда-то ЦАП типа AD1853 (рис. 8).

Состоит он из 2-х цифровых фильтров и непосредственно ЦАПа. Первым цифровым фильтром служит интерполятор, умножающий входную частоту дискретизации на 2 в случае 192 кГц, на 4 в случае 96 кГц и на 8 в слу-



чае 48 кГц. Таким образом, на вход второго цифрового фильтра (сигма-дельта модулятора) поступают данные с частотой 384 кГц. Вам эта цифра ничего не напоминает?! Оказывается, этот самый суперсовременный Up-сэмплинг уже находится внутри ЦАПа!

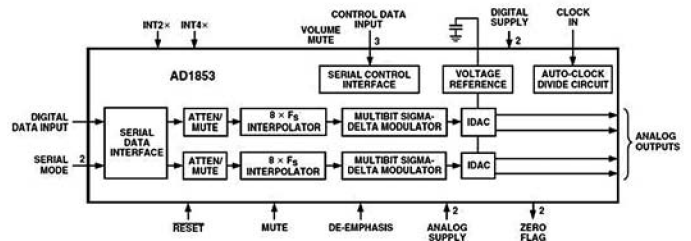


Рис.8

Во втором цифровом фильтре (в сигма-дельта модуляторе) происходит повторное повышение частоты дискретизации до 11...17 МГц с одновременным понижением разрядности. Непосредственно же выходной ЦАП (как и сигма-дельта модулятор) постоянно работает на одной и той же частоте независимо от входной частоты дискретизи-

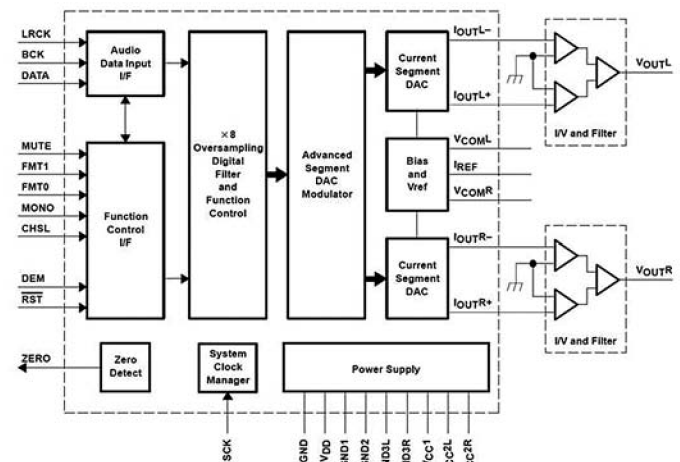


Рис.9

зации и имеет разрядность всего 6...7 бит. Нравится это нашим стереотипам или нет.

Строение ЦАПов Burr-Brown немного иное (рис. 9), но и в них используется интерполятор x8 и цифровой фильтр, работающий на частоте около 12 МГц и специально оптимизированный именно под эту частоту. Поверьте, производитель микросхем хочет выпускать хорошие изделия и трудится над ними годами, нам же с вами не следует изобретать велосипед.

Добавлю, что из спецификаций всех без исключения ЦАПов видно, что с увеличением входной частоты дискретизации их точность и шум ухудшаются пропорционально корню квадратному из кратности увеличения частоты.

Так что если в рекламе гордо написано «Ур-сэмплинг» применительно к сигма-дельте, то это явный обман.

Другое дело «честные» ЦАПы (мультибитные). В них процедура Ур-сэмплинга может оказаться полезной (в том случае, если он способен работать без деградации точности на большой частоте). Конечно, Ур-sampling весьма полезен для выходного аналогового фильтра, с целью его упрощения (рис. 10).

Для последнего «честного», т.е. мультибитного РСМ1702/1704 (выпущен в 1999 г., но до сих пор производится), рекомендована частота x8 для входных 96 кГц. Для выходного ЦАПа это составит 768 кГц. Данные по искажениям, шумам и помехам приведены именно для этой частоты, то есть всё корректно. По каким-то причинам (возможно, для совместимости с зародившимся в то же время стандартом SACD) цифровой фильтр, умножающий входную частоту, не был размещён внутри РСМ1702/1704, но в обязательном порядке рекомендован производителем для стандартной схемы включения.

Таким образом, уже в 1999 г. имеем суперсовременный Ур-сэмплинг!

На примере Ур-сэмплинга можно изучать, как старые, как мир, технические решения берутся на вооружение маркетологами. Нужны же им хоть какие-нибудь слова, пусть даже дублёры технических терминов, а лучше совсем лишённые смысла, тогда можно вообще ни за что не отвечать.

О джиттере

Ни в одной мурзилке, ни на одном форуме вы не прочтаете, сколько же допустимо этого самого джиттера (и с каким спектром) для разрешения,

например, 16 бит. Безграмотность рулит! В даташите на измерительный сигма-дельта АЦП типа AD7762 удалось-таки выяснить, что:

Требования по MCLK джиттеру зависят от ряда факторов и задаются в виде:

$$T_{j(RMS)} = \sqrt{OSR / (2\pi f_{in} 10^{SNR/20})},$$

где

OSR – Oversampling ratio, или кратность передискретизации;

f_{in} – максимальная частота входного сигнала;

SNR – заданное отношение сигнал/шум в дБ.

Нетрудно видеть, что в правой части уравнения в знаменателе получается время, за которое сигнал частоты F_n изменится на 1 младшего разряда.

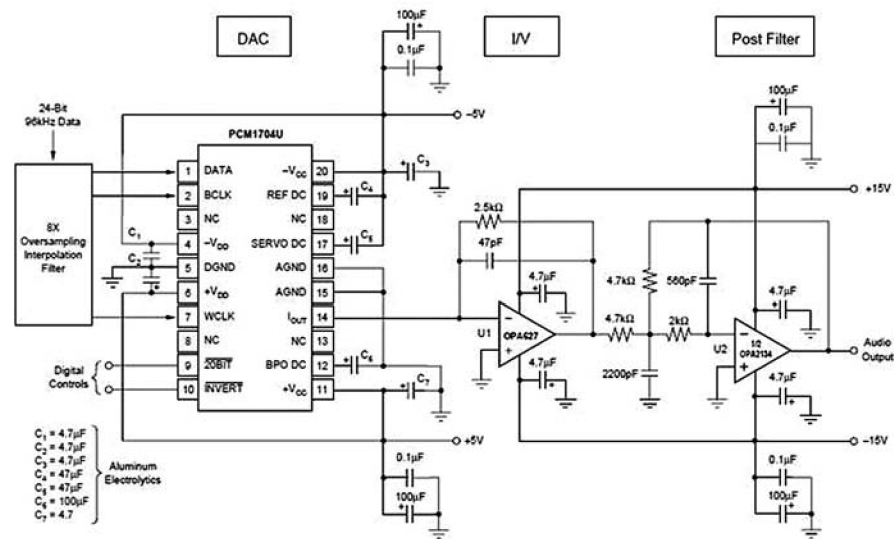


Рис. 10

Зададим:

OSR – Oversampling ratio, или кратность передискретизации, для типового случая с сигма-дельта АЦП (ЦАП) принимаем 256;

F_n – максимальная звуковая частота, принимаем 20 кГц;

SNR – отношение сигнал/шум, для 16 бит, как известно, 96 дБ.

Подставив значения, получим:

$$T_{j(RMS)} = \sqrt{(256)/(6,28 \cdot 20000 \cdot 10^{(96/20)})} = 1940 \text{ ps}.$$

Т.е. для точности в 16 бит на частоте 20 кГц, на частоте квантования 44,1 кГц, оказывается, достаточно «малость» джиттера 1940 ps RMS!

Для сравнения, ругаемый всеми и всюду интерфейс SPDIF с помощью приёмника WM8804 обеспечивает RMS джиттера менее 50 ps. Означает ли это, что интерфейс действительно хорош?

У этого вопроса два противоположных ответа, которые и породили путаницу в данном вопросе.

Всё зависит от спектра этого злосчастного джиттера, а также от типа применённого ЦАПа.





Ответ №1

Если мы имеем дело с сигма-дельта ЦАПом и со значительным джиттером, спектр которого чист в звуковой полосе частот, мы можем рассчитывать на то, что он хорошо проинтегрируется сигма-дельта ЦАПом в строгом соответствии с законами математики.

Ответ №2

Если мы имеем дело с сигма-дельта ЦАПом и интерфейсом SPDIF, мы должны очень внимательно отнестись к проблеме джиттера, поскольку в приёмнике работает ФАПЧ не всегда хорошего качества, и спектр джиттера гарантированно попадает в звуковую полосу частот.

Ответ №3

Мультибитный ЦАП, работающий на низкой частоте дискретизации, очень чувствителен к джиттеру любого спектра, который он «выхватывает» из массива информации в тот момент, когда ему «приспичило», и этот джиттер «в чистом виде» входит в выходной аналоговый сигнал.

Если мы подставим в формулу выше джиттер амплитудой 50 ps для случая с мультибитником, работающем на частоте 44,1 кГц, получим разрешение всего 17,3 бит. Причём это тоже «усреднённое» значение, мгновенные расхождения составят около 15 бит, что и нужно признать практически значимым результатом.

В итоге, большой джиттер не всегда опасен для сигма-дельта ЦАПа, но для мультибитных ЦАПов мы обязаны обеспечить джиттер менее 20 ps rms.

Об избыточности большого быстродействия

Требуемая скорость нарастания напряжения на выходе усилителя составляет $(V_p \cdot 2\pi f) / T$. Для выходной мощности 100 Вт, нагрузки 8 Ом и частоты 20 кГц это примерно 5 В/мкс. На первый взгляд всё верно, кроме одного. Такая низкая скорость нарастания неминуемо сопровождается большой задержкой прохождения сигналом с входа на выход УМЗЧ. Поэтому для устойчивости устройств с ООС придётся уменьшать коэффициент усиления, и ООС на высоких частотах просто перестанет работать! А вот чтобы она работала, да ещё все каскады работали в малосигнальном по своим меркам режиме, и нужен хороший запас по скорости нарастания выходного напряжения. Раз пятьдесят – минимум! Это позволяет усилителю «дышать спокойно». Получающиеся при этом полоса пропускания мегагерцы и скорость нарастания сотни вольт/микросекунду – это всего лишь следствия.

О необязательности низкого выходного сопротивления УМЗЧ

Если рассмотреть импеданс типовой многополосной АС, можно увидеть примерно следующее (рис. 11).

Совершенно очевидно, что разработчики АС стремятся получить максимально ровную АЧХ и ФЧХ по звуковому давлению, а не по электрическому импедансу, который на некоторых частотах возрастает в 4 раза от номинального, на других же в 1,5 раза уменьшается. Если, к примеру, подключить такую АС к ламповому усилителю с выходным

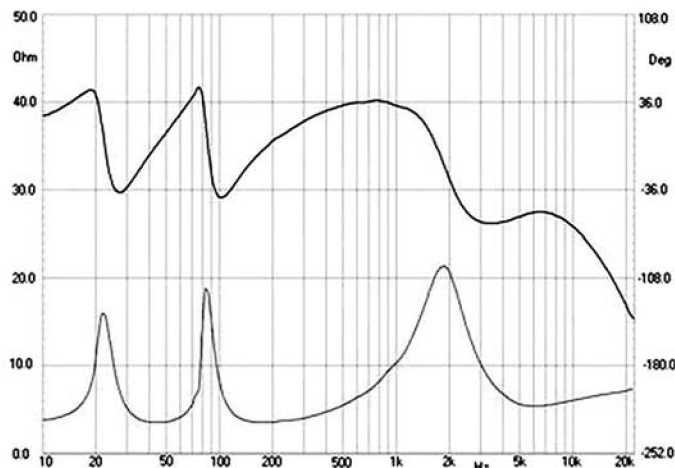


Рис. 11

сопротивлением 1 Ом (характерная величина для подобных устройств), получим очень хорошо заметные на слух выбросы на АЧХ порядка 2 дБ с неравномерностью ФЧХ около 15°!

Причём на реальном звуковом сигнале разделительные фильтры АС высокого порядка (которые и порождают горбы импеданса) будут ещё и «подзванивать», отдавая энергию обратно в усилитель. Точно так же поступает и находящаяся в тесном взаимодействии система: разделительный фильтр НЧ – драйвер – воздух внутри корпуса – фазоинвертор.

Какие явления это породит внутри усилителя с неглубокой ООС и высоким выходным сопротивлением, в общем не очень понятно. Ясно только, что результирующая АЧХ такого УМЗЧ и АС, по звуковому давлению, будет очень нелинейной.

О качестве усилителей класса D

Часто утверждается, что цифровой (класса D) усилитель позволяет избежать «лишнего» преобразования сигнала из цифры в аналог перед непосредственно усилением. По смыслу этого утверждения получается, что можно избежать цифроаналогового преобразования как такового! О чудо! Как в кинофильме, из матрицы прямо в мозг! Конечно, это полный абсурд.

На самом деле любой цифровой усилитель работает так же, как сигма-дельта модулятор с однобитным выходом, по сути, это однобитный ЦАП. Только в отличие от однобитного ЦАПа усилитель класса D имеет далеко неидеальные выходные ключи, параметры которых очень сильно зависят от температуры и нагрузки. Чтобы хоть как-то скомпенсировать неидеальность ключей, усили-



тель иногда охватывают неглубокой аналоговой ООС. Ограничения на глубину ООС накладывают небольшую частоту работы ключевых схем и дискретность их временных интервалов. Частота работы большинства усилителей класса D не превышает 500 кГц (для сигма-дельта ЦАПов эта частота составляет обычно 2,8 МГц), а разрядность по определению составляет один бит (6...7 бит для хороших сигма-дельта ЦАПов). Несмотря на все попытки, пока не удалось получить хоть сколько-нибудь приличного по современным меркам качества. На **рис. 12** можно посмотреть типовые цифры для самого распрекрасного усилителя TAS5111 от Texas Instruments 2005 года выпуска.

Зато у такого УМЗЧ сразу куча преимуществ. Очень высокий КПД, небольшие габариты, вес и простота реализации. Короче, горячо любимая халява.

О том, что покупателя не надо информировать о цифрах, или о Магии в звуке

Не нужно всех принудительно строим в одно стойло. Если человек даёт себе труд во всём разобратся, так и хорошо. Добросовестному производителю легче будет, а недобросовестный легко найдёт массу других людей, готовых к тому, чтобы их обманули.

Современный обман аудиофилов основывается на позициях крайне субъективной оценки качества, безотносительно реальных технических показателей. Утверждается, что якобы, «технические параметры не имеют никакого отношения к качеству звучания», или, ещё интереснее, «хорошие технические характеристики гарантируют бесцветность, стерильность и мёртвость звука». В жизни же всё обстоит с точностью до наоборот: лучшие, по результатам слепого тестирования, аппараты имеют лучшие технические характеристики.

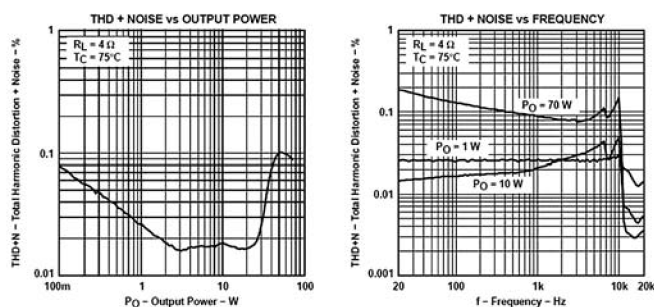


Рис. 12

Целью этих безответственных заявлений является «призвать» покупателя в своё сообщество «золотоухих», где преимущественно действуют законы больших денег, золочёных ручек-ножек. Даже сама идея того, что мощный современный инструментариум в состоянии очень много чего измерить, формализовать и затем на основании статистики провести параллели с теми или иными

субъективными ощущениями от прослушивания отвергается адаптами Hi-End в принципе.

Производителем ныне декларируются только совершенно очевидные параметры, вроде разрядности ЦАПа или выходной мощности усилителя. Или лучшие из достигнутых параметров, измеренные в непонятных условиях, например коэффициент гармоник, измеренный на непонятно какой частоте (а ведь это уже явный обман, ненаказуемый, к сожалению). Чего стоит только популярный ныне приём с гордостью сообщать потребителю, что в нашем усилителе установлены выходные транзисторы с максимальной рабочей частотой, например, 60 МГц. Воздух сотрясает отменно и ровным счетом ни к чему не обязывает! У высокочастотных транзисторов вовсе необязательно малые паразитные ёмкости (зато точно малое усиление), и включить такой транзистор в выходном каскаде так, чтобы получить полосу пропускания хотя бы 5 МГц, – это очень серьёзная задача.

Лучше написали бы полносигнальную полосу пропускания усилителя в целом. Вот это уже **Ходовой Параметр**. Соккрытие **ходовых параметров** сначала производителем, а потом ещё и продавцом части того, что показал производитель, стало нормой нашего бытия. Маркетологи быстро сообразили, что даже технически совершенно необразованный человек вполне себе в состоянии, если не досконально понять, чего эти циферки означают, то уж точно их сравнить.

Получив первое приближение, становится ясно из чего выбирать. А ушами это сделать долго и трудно. А продавать надо часто и много.

О том, что все аппараты разные

Недолгий просмотр технической документации покажет вам, насколько потрясающе схожи схемотехнические решения и элементная база даже у «концептуально антагонистичных» брэндов.

Тотальный девиз современного подхода конструирования аудиоаппаратуры – это предельная простота и минимум деталей (т.е. экономия).

О том, что проще, значит, лучше (всё гениальное просто)

Но всё ли простое гениально?! Гениальность в том, чтобы сделать очень хорошее, но просто.

Попробуйте назвать автомобиль, соединяющий в себе простоту и хорошие качества. Не очень-то они просты изнутри, хорошие автомобили!

Если устройство сделано простым исключительно для «понимания» его потребителем или из других маркетинговых соображений, это вовсе не означает, что оно хорошо работает!

Простые инженерные решения обладают массой «побочных эффектов». Преодоление этих побочных эффектов неминуемо делает простое решение сложным.

(Продолжение следует)



Доработка акустических систем S-90

Анатолий Стехин, г. Нижний Новгород

В статье приводится простой и недорогой способ улучшения звучания популярных акустических систем S-90 (35AC-212)

S-90, среди других акустических систем (АС), в 1980-90-е годы была очень популярна. Имея много недостатков, она, тем не менее, на аппаратуре тех лет звучала терпимо, была очень мощной, что позволяло легко выставить ее во дворе сельского дома или в школьном актовом зале и устроить вполне приличную дискотеку, выпускалась в огромных количествах и была сравнительно доступной.

Но с появлением цифровых носителей, а также с проникновением на наш рынок высококлассной западной акустики, мириться с недостатками этой АС стало невозможно. Однако вариант «выбросить и купить что-нибудь приличное» многим недоступен из-за дороговизны. Компьютерно-домашне-кино-театральная акустика, наводнившая наш рынок, недостаточно мощна и не всегда звучит хорошо. К тому же, системы 5.1 при прослушивании музыки все равно работают в режиме 2.1, т.е. если вы больше увлекаетесь музыкой, чем кино, они вам не нужны, так как будут только создавать трудности с размещением в комнате.

Настоящая фирменная акустика высокого класса настолько дорога, что многие торговцы просто не рискуют ее завозить, т.е. даже имея в кармане необходимую сумму денег, человек приходит в салон и не может ничего выбрать. Ну а «заказывать по каталогу» такой товар нельзя, пока не послушаешь, не узнаешь, что за «кот в мешке». Остается только одно – попытаться доработать сравнительно дешевую отечественную акустику прошлых лет выпуска.

Раньше у меня были АС типа 25АС-326 от проигрывателя «Электроника Д1-012», и их звучанием я был вполне дово-

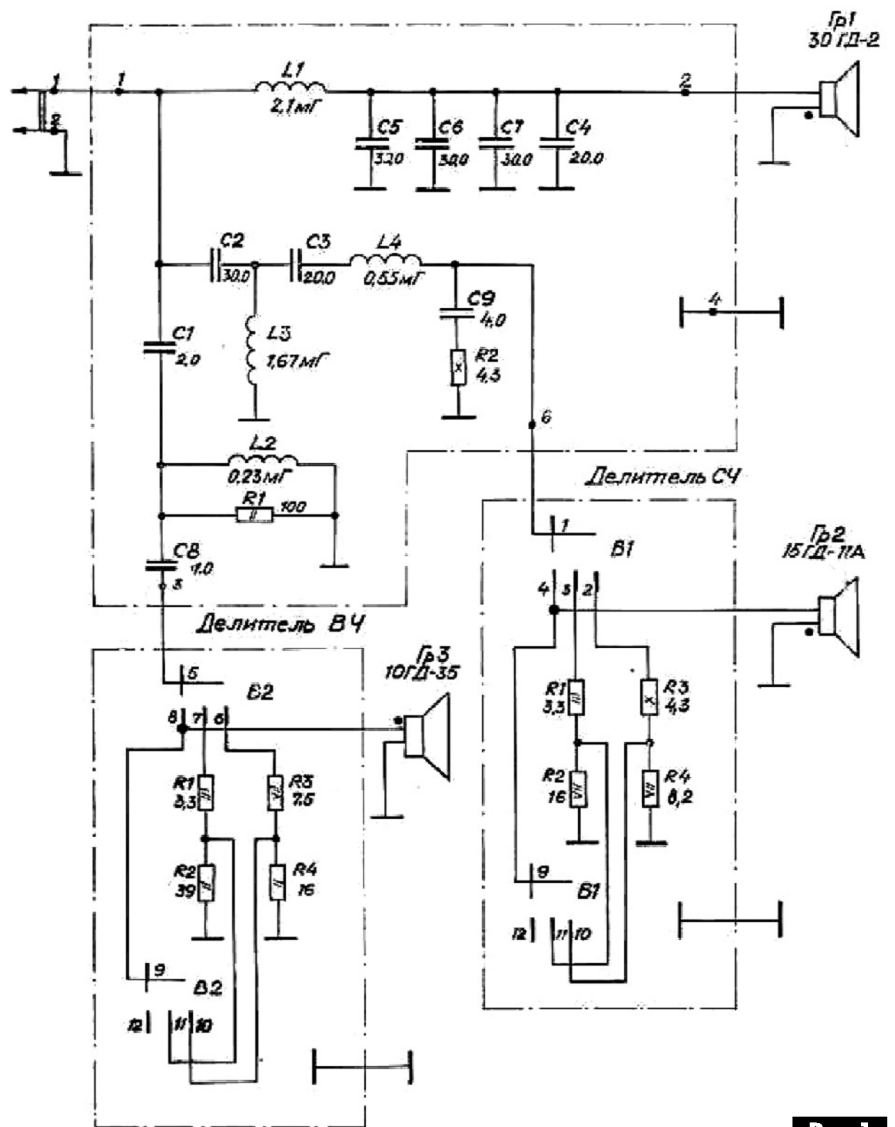


Рис. 1

лен. Попалась мне пара АС типа S-90 (35AC-212) в идеальном состоянии, корпуса в натуральном шпоне, а не в модной сейчас пленке, все заводское, да еще по цене 70 USD за пару. Взял не раздумывая. Оригинальная схема 35AC-212 (S-90) показана на **рис. 1**.

Привез АС домой, включил. Что-то не то. И переключатели щелкал, и тембра крутил и так и сяк, нет звука и все. Думал, что-то с УМЗЧ случилось. Разобрал его, все проверил, даже снял его АЧХ, измерил Кг и коэффициент интермодуляционных искажений с помощью программы RMAA. Все было в порядке.

Недостатки в звучании АС S-90

Как я узнал из Интернета, не я один такой несчастный – аудиофилы уже много копий сломали на этих S-90.

Основные проблемы:

1. Полное отсутствие середины, потеря послезвучаний, «воздуха», из-за этого, чтобы хоть что-то услышать, приходится делать невероятную громкость, что чревато конфликтом с соседями.

2. Очень грязные высокие, излучаемые головкой 10ГД-35, как будто работает низкокачественный усилитель с большим коэффициентом гармоник, тарелки звучат не Тссс, как положено, а ПШШШ, напоминает шипение змеи или приемника.

3. Почему-то все жалуются на бубнение, мне же, наоборот, бас показался сдавленным, на месте атаки слышался какой-то щелчок, наверное, из гармоник, а затем ничего, т.е. никакого баса. Подумал, что это связано с небольшим отрицательным выходным сопротивлением моего усилителя.

Чтобы проверить это, прикрутил к радиатору ИМС типа TDA7294, детали припаял к её ножкам навесным монтажом, подключил к источнику питания своего УМЗЧ – звук стал еще хуже.

Затем я снял график зависимости импеданса АС от частоты на НЧ. После этого вынул басовый динамик и измерил его параметры Тилля-Смолла. Оказалось, что такому динамику требуется объем АС не менее 90...100 л, что мало соответствует реально имеющимся 65...70 л. Настройка трубы фазоинвертора на частоту 20 Гц никак не спасает, поскольку даже частоты 30...40 Гц воспроизводятся очень слабо.

Улучшение звучания АС

по советам из разных источников

Грязные ВЧ и середина искажают звук куда больше, чем бас. Я стал пробовать средства улучшения звучания этих АС по советам, приведенным в Интернете:

1. К сожалению, приобрести рекомендуемые динамики 6ГДШ-5-4 не удалось, так как нет их у нас.

2. Я приклеил теннисные шарики к динамикам 15ГД-11. Говорят, что надо только советские, но где их сейчас найдешь? Использовал китайские. Лучшее, но все равно не то.

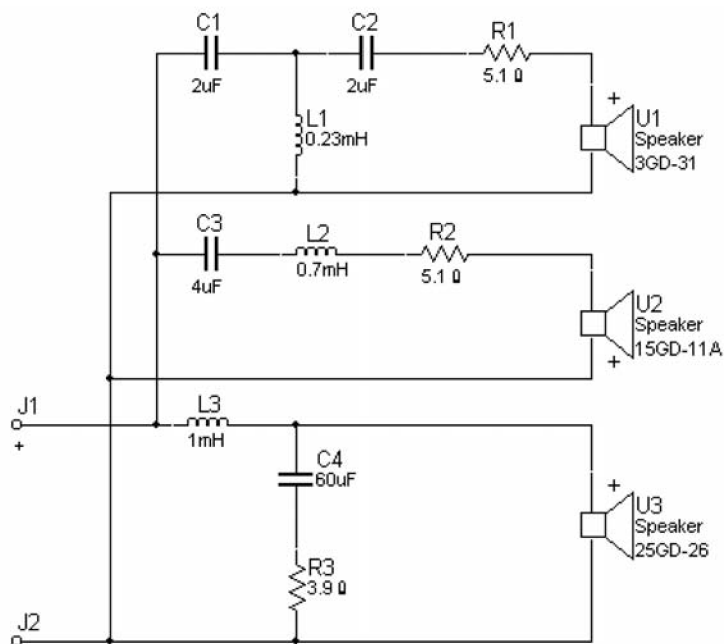


Рис. 2

3. Снял сетки, которые закрывают динамики. Вот это действительно полезно (при отсутствии в квартире маленьких детей и кошек). Звук стал заметно чище. Видать, штампованные решетки не слишком прозрачны для звука и создают резонансную камеру перед динамиком.

В АС 25AC-326, которые я использовал ранее, сетки, плетенные из проволоки, там этой проблемы нет.

4. Сделал панель акустического сопротивления (ПАС) из поролон. Средние частоты стали какими-то сдавленными, динамик как бы задыхается. Убрал.

5. Зашунтировал ВЧ динамик режекторным контуром. Противное пшиканье на ВЧ уменьшилось, но одновременно звучание стало каким-то разорванным, и все равно высокие частоты воспроизводились грязно.

Переделка фильтров АС

Я понял, что нужно менять динамики, а стало быть, переделывать фильтр. Только на что? Импортных динамиков, примененных в известных мне удачных, по словам авторов проектов, у нас не найти, все завалено автомобильным Alphard'ом, о котором я ничего не знаю. Случайно мне на глаза попался паспорт от АС 25AC-326. Посмотрел их схему – и был очень удивлен. Оригинальная схема 23AC-326 показана на **рис. 2**.

Оказывается, в них тоже применен ненавистный многим среднечастотный динамик 15ГД-11. Откуда ж тогда нормальный звук? Весь секрет ока-

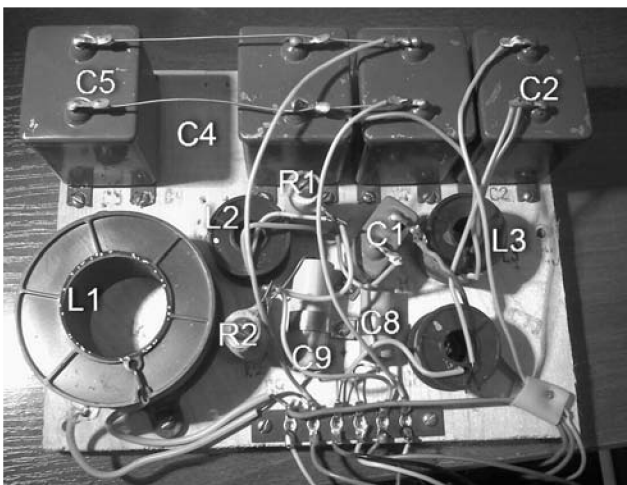




зался в ВЧ динамиках ЗГД-31 с бумажным диффузором (сейчас они называются 5ГДВ-1, отличительная их черта – стальной штампованный корпус и бумажный диффузор). Они в состоянии воспроизводить звук чуть ли не от частоты 1000 Гц и спокойно перекрывают досадный провал верхней середины динамика 15ГД-11. К тому же ЗГД-31 воспроизводят высокие очень чисто, колокольчики действительно звенят, а не шипят.

Еще более я удивился, когда изучил схему фильтров АС 25АС-326.

СЧ секция представляет собой просто низкочастотный последовательный колебательный контур, настроенный на 3 кГц. Отмечу, что в одной публикации по переделке S-90 автор применил фильтры шестого порядка и советовал подгонять



индуктивности до четвертого знака. Не представляю, как будет вести себя фаза в таких монстрах и как это вообще можно настроить. А вот простой фильтр первого порядка, напротив, малочувствителен к разбросу элементов.

Для начала меняем ВЧ динамик на ЗГД-31, по крепежу он подходит, только на переход плоского фланца в коническую корзину наклеиваем резиновый самоклеющийся оконный уплотнитель и на крепежные шурупы между декоративной рамкой и головкой надеваем 4 гайки М5 для прижима. На динамиках ЗГД-31, которые мне попались, диффузоры были уродливого желто-серого цвета, поэтому пришлось для красоты обтянуть динамики черными женскими колготками. На звуке это почти не отражается, проверено.

Теперь переделываем фильтр. Для начала копируем схему фильтра 25АС-326 один к одному, а с басом потом разберемся. Раз уж мы все равно туда залезли, монтаж делаем правильно и нормальными проводами. Это подразумевает соединение фильтра с клеммной колодкой и басовым динамиком проводом с сечением примерно 2x2,5 мм, на СЧ и ВЧ достаточно 2x1,5 мм, динамики АС 35АС-212 (S-90) подключаем к фильтру непосредственно, а не один через другой, все общие провода сводим в одной точке.

Имеющиеся аттенюаторы, при желании, можно оставить, только надо хорошо очистить контакты галетных переключателей мягкой резинкой, они от времени окисляются и чернеют. Поскольку новый ВЧ динамик имеет сопротивление 8 Ом, в ВЧ аттенюаторе придется поставить такие же номиналы, как в СЧ. Почти все детали можно заимствовать из старого фильтра. К сожалению, катушек с индуктивностью 0,7 мГн там нет, поэтому пришлось взять 2 отрезка пластмассовой канализационной трубы диаметром 35 мм и длиной 20 мм. Надо приклеить к ним строительным клеем для потолочных плиток квадратные щечки из 3 мм ДВП. После высыхания каркасов (в течение часа) намотал катушки внавал 150 витков проводом ПЭВ-2 диаметром 0,8. Индуктивность полученной катушки надо обязательно проконтролировать любым способом, хоть компьютером со звуковой картой.

Учитывая, что в АС S-90 все конденсаторы имеют разброс номинала $\pm 10\%$, подгонять катушки точнее нет смысла. Для получения басовой катушки с индуктивностью 1 мГн можно отмотать от «родной» катушки S-09 примерно 30% витков. Но мне не хотелось портить заводские катушки, поэтому купил на радиорынке пару таких же катушек и включил их в параллель, за одно активное сопротивление уменьшилось.

Кому вообще неохота ничего мотать, можно в СЧ фильтр поставить имеющуюся в АС катушку индуктивности 0,55 мГн, увеличив емкость конденсатора до 4,7 мкФ, звучит немного хуже, но все равно хорошо.

В качестве мощных резисторов удобно использовать белые прямоугольные китайские керамические резисторы, они имеют небольшой вес и не требуют дополнительного крепления.

Конструктивные доработки АС

Пока колонки разобраны, надо проверить их на герметичность, так как возможно высыхание и осыпание заводского герметика в местах выхода клеммной колодки, трубы фазоинвертора, ручек переключателей. Швы между стенками тоже следует проконтролировать.

Окна корзины СЧ динамика желательно заклеить чистой ХБ лентой, например, вырезанной из старой простыни (возможно, придется её укладывать в 2–3 слоя), неплотно, надо намазать клеем только ребра. Получившаяся при этом ПАС уменьшает вредные призвуки, но не уменьшает громкость звучания динамика.

СЧ бокс должен быть герметичен и полностью заполнен распушенной ватой, место выхода провода герметизируем силиконовым герметиком. Посадочные места всех динамиков и СЧ бокса обклеиваем резиновым оконным уплотнителем (это удобная штука, поскольку позволяет многократно снимать-ставить динамик при сохранении герметичности).



Для НЧ динамика желательно организовать «мягкое» крепление, для этого достаточно под крепежные болты подложить резиновые шайбы и надеть на них отрезки кембрика длиной в толщину фланца. Обязательно соблюдаем полярность подключения динамиков, чтобы они не играли вразнобой.

Улучшение воспроизведения НЧ

Собираем АС и включаем. Верх и середина без вопросов, как в 25АС-326, в бас пока «не попали». А, собственно, никто и не обещал сразу. Несмотря на высокую частоту раздела НЧ-СЧ фильтра АС 25АС-326, тяжелый динамик 30ГД-2 в районе частот 400...500 Гц играет недостаточно. После недолгих экспериментов была получена доработанная схема фильтра. Окончательный вариант схемы фильтра переделанных S-90 показан на **рис.3**.

Благодаря тому, что импеданс НЧ динамика на частоте среза выше характеристического сопротивления фильтра формируется небольшой подъем АЧХ, что нам и нужно.

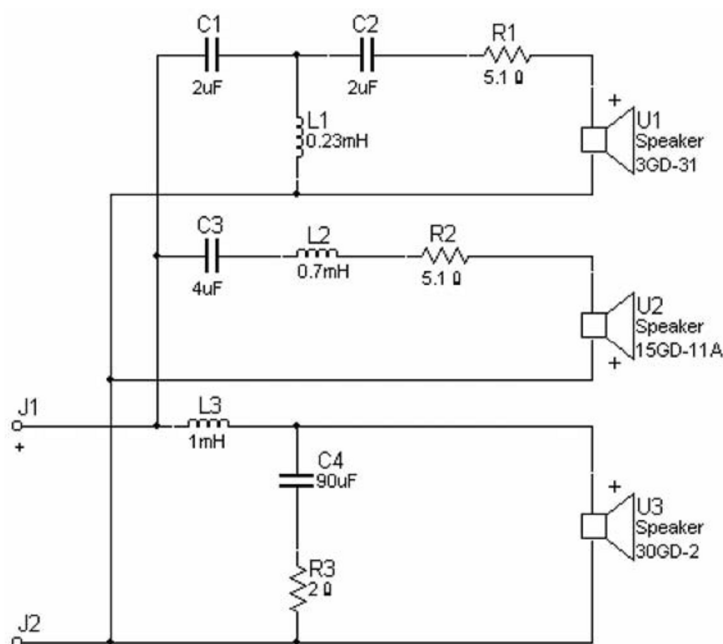


Рис.3

Теперь началось самое трудное – настройка ящика и фазоинвертора. Начитавшись советов в Интернете, попробовал перестроить трубу фазоинвертора на частоту 30 Гц, отпилив от нее 10 см. Бас действительно стал намного мощнее, но получился типичный бумбокс, все басовые звуки играли на одной частоте, – частоте настройки фазоинвертора. Приклеил отрезанный кусок трубы фазоинвертора суперклеем обратно.

Для улучшения звучания на НЧ оказалось достаточно точно подобрать количество звукопоглощающей ваты для получения максимального эквивалентного объема ящика, причем S-90 к

этому очень критичны. В итоге у меня от двух штатных «колбас» с ватой осталась одна, причем расположена она вертикально вдоль боковой стенки, противоположной от трубы фазоинвертора, причем в высоту только до уровня СЧ бокса, излишек внизу загнут и лежит на дне.

У вас из-за разброса параметров динамиков и других демпфирующих свойств усилителя может получиться совсем по-другому. Критерий настройки, в данном случае, – правильная передача атаки, но без сильного бубнения. Небольшое общее отклонение АЧХ проще скомпенсировать регулятором тембра в усилителе, все равно это очень сильно зависит от помещения, где вы прослушиваете музыку.

Еще раз повторяюсь, что настройка очень острая, достаточно то же самое количество ваты по-другому расположить, например, за динамиком, и атака пропадает напрочь. При этом звук становится похожим на тот, который можно часто услышать из окон проезжающих мимо дорогих джипов, оборудованных мощными сабвуферами. В двух словах – «звучит громко, но ватно».

Во время этой настройки колонку удобно положить на спину на мягкий ковер, а басовый динамик открутить. При не очень больших мощностях, подводимых к нему, благодаря оконному утеплителю он достаточно уплотняется и под собственным весом. После получения более или менее нормальной атаки надо прикрутить динамик двумя винтами, поставить колонку туда, где она будет стоять и еще раз уточнить настройку.

Доработанные таким образом колонки звучат даже лучше прототипа 25АС-326 благодаря более мощному басу, и уж конечно, их нельзя сравнивать с исходными S-90.

Итоги

Подведем итоги. На переделку пары колонок потребовались два копеечных ВЧ динамика, несколько резисторов и конденсаторов, провод и каркас для катушек, оконный утеплитель, монтажные провода и два вечера свободного времени, если делать тщательно и не торопясь. По сравнению с полученным результатом не так уж и много. И если вы до сих пор не победили свои S-90, рекомендую сделать именно так. Результат вас поразит. Во всяком случае, меня расстаться с такими колонками заставит, наверное, когда-нибудь только переход к электростатической акустике.

Конечно, ничего нового я не изобрел, просто, по сути, скопировал удачный прототип, но любой инженер вам скажет, что правильно выбранный прототип – это половина успеха проекта. Особенно в таком сложном деле, как создание или улучшение звучания уже существующих АС.



Как воспроизвести звук с минимумом искажений

Андрей Сергеев, г. Воронеж

В статье рассматриваются факторы, приводящие к искажению звука в современной записывающей и звуковоспроизводящей аппаратуре.

Надо констатировать, что воспроизвести звучание любого источника звука, будь то симфонический оркестр, выступающий в зале со специальной акустикой, или популярной группы, выступающей на стадионе, или оперной певицы, даже в специальном помещении для прослушивания, без искажений абсолютно невозможно. Дело в том, что тракт записи – воспроизведения звука включает множество элементов, каждый из которых по-своему искажает звук.

Проблема заключается в том, что у нас до сих пор нет устройств, сохраняющих звук в его естественной форме, т.е. в виде упругих колебаний воздушной среды. Вместо этого стандартный современный тракт записи-воспроизведения звука включает в себя:

- преобразователь акустических колебаний в электрическое напряжение (как правило, это микрофон);
- аналоговый микрофонный усилитель;
- устройство преобразования аналогового напряжения в цифровой сигнал (АЦП);
- устройство хранения сигнала в цифровой форме (например, CD-диск);
- преобразователь цифрового сигнала в аналоговый (как правило, это ЦАП);
- аналоговый усилитель сигнала (УМЗЧ);
- преобразователь электрического сигнала в акустические колебания (как правило, это акустическая система).

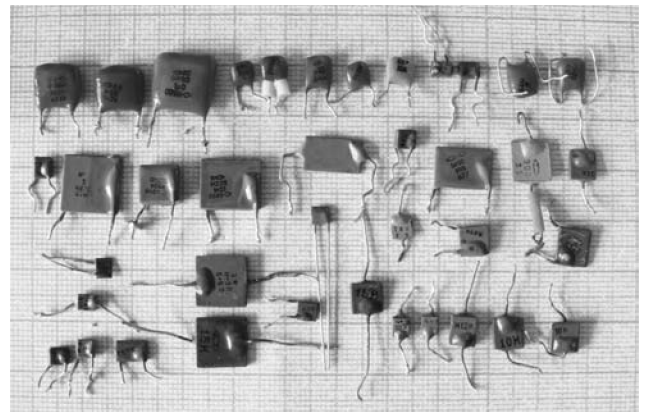
И все эти элементы тракта обязательно, в той или иной мере, искажают исходный акустический сигнал. Попробуем разобраться, в чём именно проявляются такие искажения, и как их можно свести к минимуму.

1. Искажения в аналоговом усилителе мощности

Начнем с рассмотрения искажений этого звена звукового тракта, поскольку именно УМЗЧ радиолюбители зачастую изготавливают самостоятельно и на качество работы УМЗЧ могут повлиять в наибольшей степени.

В целом искажения в УМЗЧ можно условно разделить на линейные и нелинейные.

Линейные искажения – это искажения амплитуды, частоты или фазы исходного сигнала. Их особенность в том, что они обратимые. Т.е. производя коррекцию АЧХ или ФЧХ УМЗЧ, можно вернуть звуковому сигналу исходную форму.



Нелинейные искажения вносят в сигнал нечто новое, чего в нём не было ранее, т.е. являются необратимыми, и после их появления вернуть сигналу исходную форму уже невозможно.

Рассмотрим факторы, приводящие к возникновению нелинейных искажений.

Нелинейность передаточной характеристики УМЗЧ

В этом случае имеет место нелинейная зависимость выходного напряжения УМЗЧ от входного, которую ещё называют статической нелинейностью передаточной характеристики УМЗЧ. Эта нелинейность приводит к появлению искажений, которые, на фиксированной частоте, определяют как коэффициент гармоник УМЗЧ (THD в англоязычной литературе):

$$K_T = [\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots} / I_1] \cdot 100\%,$$

где:

I_1 – амплитуда первой гармоники выходного синусоидального сигнала;

$I_2 \dots I_n$ – амплитуда 2...n гармоники выходного синусоидального сигнала.

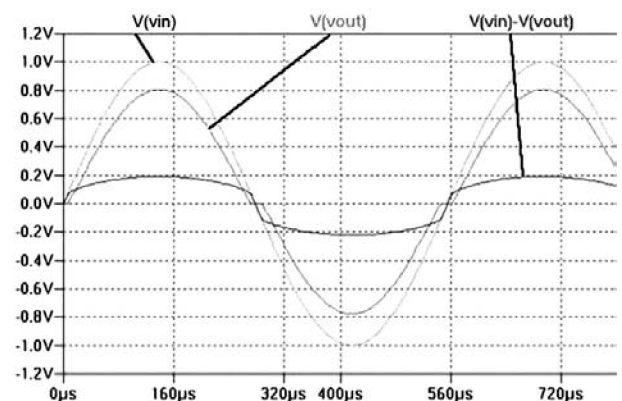


Рис. 1

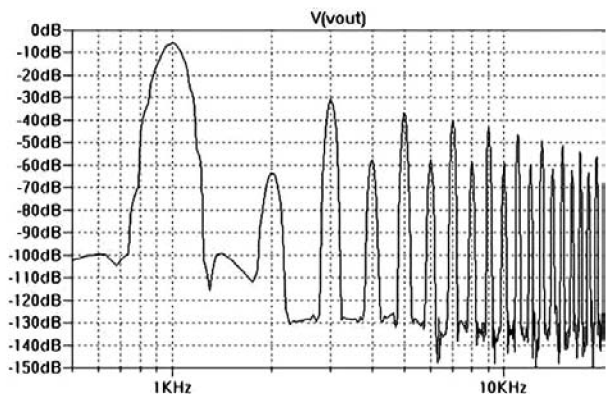


Рис.2

То, как проявляется данный вид искажений, показано на **рис. 1**. Для сравнения на **рис.2** показан спектр выходного сигнала УМЗЧ, имеющего значительный K_{Γ} .

Эти искажения, как правило, ослабляют с помощью отрицательной обратной связи (ООС), причём степень ослабления прямо пропорциональна глубине такой ООС. Кажется бы, используя ООС, можно получить очень низкий K_{Γ} УМЗЧ и идеально воспроизвести поданный на его вход звуковой сигнал.

Но беда в том, что реальный звук не имеет ничего общего с синусоидальным сигналом. Представление звукового сигнала в виде суммы синусоид (ряд Фурье) с разной амплитудой, частотой и фазой – это просто удобная математическая абстракция, но имеющая мало общего с реальным звуком. Собственно K_{Γ} – это и есть порождение такой математической абстракции.

Таким образом, величина K_{Γ} очень мало говорит о качестве работы УМЗЧ, и часто бывает, что УМЗЧ с $K_{\Gamma}=0,0001\%$ звучит гораздо хуже, чем УМЗЧ с $K_{\Gamma}=0,1\%$, хотя первый УМЗЧ и имеет K_{Γ} в 1000 раз меньше.

Динамические изменения параметров УМЗЧ, в зависимости от входного сигнала

Можно сказать, что это основная причина, по которой УМЗЧ искажает входной сигнал. Выражается это в нелинейности передаточной характеристики УМЗЧ. Проявляется это так: при превышении максимально допустимой скорости входного сигнала на входе УМЗЧ (например, 20 В/мкс) происходит скачкообразное уменьшение коэффициента усиления данного УМЗЧ. Как известно, звуковая атака и резкий рост амплитуды

звукового сигнала присущи большинству музыкальных инструментов. Именно эти аспекты их звучания и будут искажать УМЗЧ с динамической нелинейностью передаточной функции. Это происходит так: при подаче на вход УМЗЧ синусоидального напряжения с частотой 22 кГц, промодулированного частотой 2 кГц, показано на **рис.3**. Из **рис.3** хорошо видно, что выходной сигнал тестируемого УМЗЧ имеет разную скорость нарастания вверх и вниз и весьма отличается от входного.

Спектр выходного сигнала показан на **рис.4**, на нём видно, что входной сигнал весьма сильно искажен.

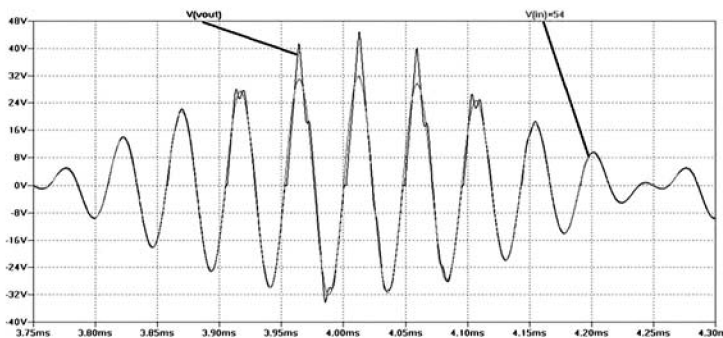


Рис.3

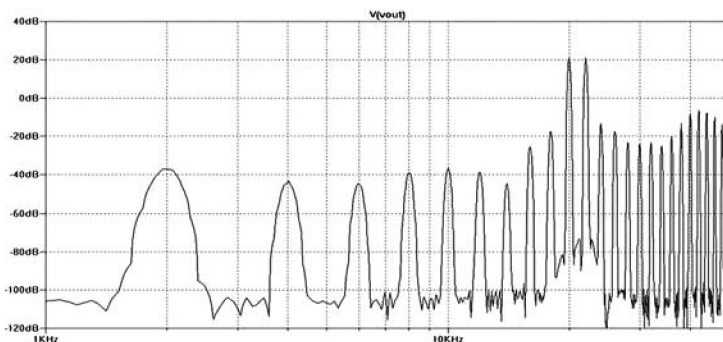


Рис.4

Искажения, вносимые конденсаторами

Конденсаторы вносят в звуковой сигнал искажения нескольких типов. Основных два:

- искажения из-за эффекта адсорбции заряда.
- изменение емкости в зависимости от приложенного к конденсатору напряжения;

Первый эффект заметен только на очень низких частотах (ниже 40 Гц) и не очень опасен.

А вот изменение емкости конденсатора в зависимости от приложенного напряжения присуще

Таблица 1

Обозначение	Номинал	Форма конденсатора	Рабочее напряжение	Диэлектрик
A	0,1 мкФ	Небольшой диск	50 В	Y5U
B	0,1 мкФ	Трубчатый	100 В	майлар
C	0,1 мкФ	Диск	50 В	Z5Z
D	0,1 мкФ	Диск	100 В	Неизвестно
E	0,1 мкФ	Прямоугольный	50 В	Неизвестно
F	100 пФ	Диск	Неизвестно	NPO





всем не очень качественным конденсаторам (т.е. имеющим высокой ТКЕ и tg угла диэлектрических потерь), и, в первую очередь, оксидным. В плохо спроектированном УМЗЧ это может привести к увеличению Кг на 1...5%.

Причём изменение емкости проявляется практически у всех типов конденсаторов.

Сравнение конденсаторов емкостью 0,1 мкФ

Мы считаем, что конденсатор емкостью 0,1 мкФ всегда имеет емкость 0,1 мкФ. Но это не всегда так, так как некоторые конденсаторы, изготовленные с использованием керамических диэлектриков, имеют значительную зависимость изменения их емкости от приложенного напряжения. Для того чтобы выяснить, как это проявляется у конденсаторов разного типа, рассмотрим изменение в зависимости от напряжения емкости 6 конденсаторов различных типов. Их основные характеристики приведены в **табл. 1**.

Все конденсаторы, кроме образца F, имеют емкость 0,1 мкФ. Конденсатор B – пленочный, а во всех остальных конденсаторах используются различные керамические диэлектрики.

Конденсаторы с маркировкой Y5U, Z5Z, Z5U имеют высокую диэлектрическую проницаемость и, соответственно, небольшие габариты, но низкую температурную стабильность. Маркировка NP0 (в настоящее время используется обозначение C0G) указывает на высокую температурную стабильность емкости конденсатора F.

На **рис. 5** показано изменение емкости указанных в **табл. 1** конденсаторов на частоте 1 кГц при изменении постоянного напряжения на них от 0 до 50 В. Из **рис. 5** видно практически нулевое изменение емкости для образцов B, E и F. Однако все три дисковых керамических конденсатора показали значительное изменение емкости от приложенного напряжения. При этом конденсатор A заметно снижал емкость при увеличении приложенного напряжения. Интересно отметить, что класс конденсаторов Y5U был разработан в 1950-е годы для использования в устройствах с электронной перестройкой колебательных контуров (тогда ещё не было варикапов, которые в настоящее время используются для электронной перестройки контуров).

Изменение емкости конденсаторов происходит и под действием приложенного к ним переменного напряжения. На **рис. 6** показано напряжение на конденсаторе A (кривая 1) и ток через него (кривая 2) при частоте 992 Гц. Кривая 2 четко показывает, что ток через конденсатор A является весьма нелинейным.

Это означает, что емкость (а следовательно, и емкостное сопротивление) и потери в конденсаторе являются функциями приложенного напряжения. Поэтому в устройствах, где требуется стабильность емкости конденсатора, следует использовать конденсаторы типа E (см. **табл. 1**), а не типа A.

Конденсатор емкостью 1 мкФ

На **рис. 7** показано изменение емкости трёх эквивалентов монолитных конденсаторов 1 мкФ $\pm 20\%$ 50 В с диэлектриком Z5U. Измерение эквивалентного последовательного сопротивления (ESR) этих конденсаторов дало среднее значение 2,80 Ом на частоте 1000 Гц. Это означает, что данные конденсаторы нельзя использовать на частотах более 50 кГц, так как на ней емкостное сопротивление и ESR конденсаторов будут равны.

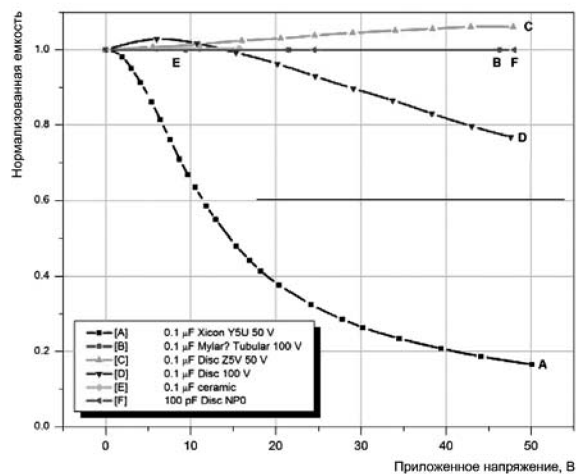


Рис.5

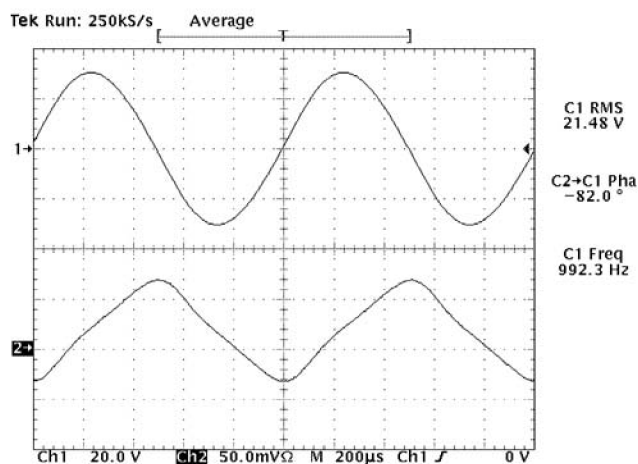


Рис.6

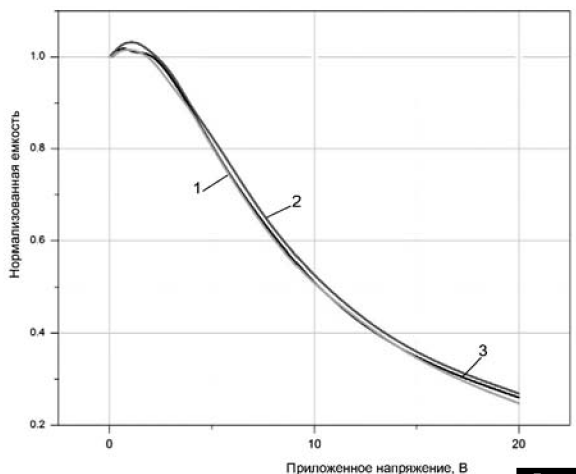


Рис.7

Оксидные конденсаторы

Рассмотрим зависимость от приложенного напряжения как емкости, так и тангенса угла потерь для алюминиевого конденсатора 82 мкФ 63 В и танталового конденсатора 33 мкФ 10 В. Эти зависимости показаны на **рис. 8**, из которого видно, что оксидные конденсаторы, как алюминиевые, так и танталовые, лишь немного изменяют свою емкость и тангенс угла потерь в зависимости от приложенного напряжения.

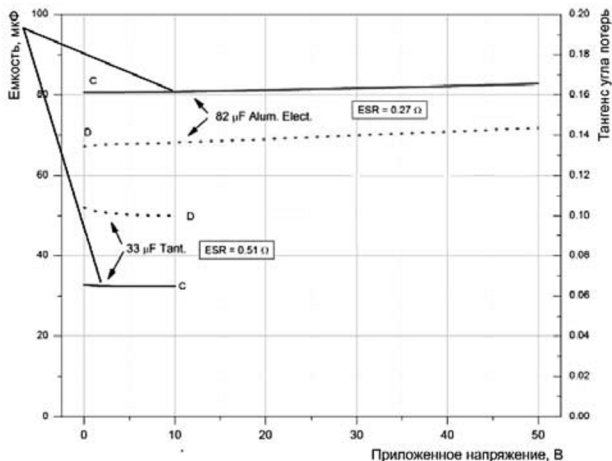


Рис. 8

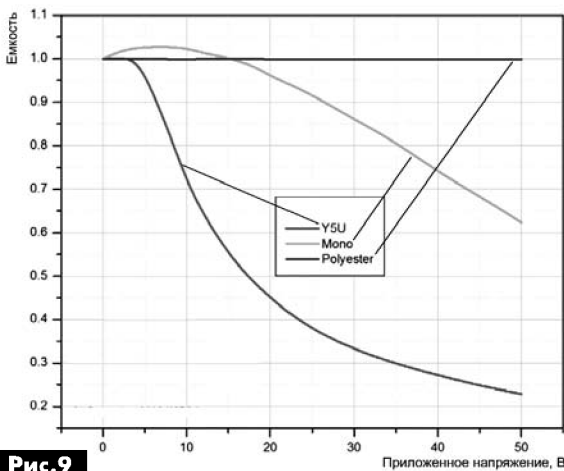


Рис. 9

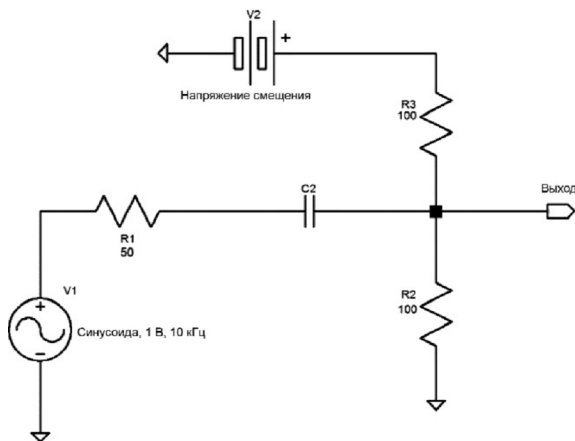


Рис. 10

Танталовый конденсатор более стабильно поддерживает свои параметры, в отличие от алюминиевого, однако для обоих типов оксидных конденсаторов изменение емкости очень небольшое, по сравнению с рассмотренными ранее керамическими конденсаторами.

Из **рис. 8** также видно, что тангенс угла потерь у танталового конденсатора меньше, чем у алюминиевого, и хотя танталовый конденсатор стоит дороже, у него будет меньше также и ESR, что важно в ряде случаев.



Искажение аудиосигнала конденсаторами

Для измерения искажений, вносимых конденсаторами в аудиосигнал, использовался анализатор аудиоискажений типа HP-8903Б. При этом ставилась цель определить, каким именно образом изменение емкости конденсатора от приложенного напряжения приводит к искажениям.

Были проверены три типа конденсаторов емкостью 0,1 мкФ с различным типом диэлектрика:

- X5U, дисковый керамический, класс Y5U;
- Монокор;
- полиэфирная пленка.

На **рис. 9** показано, как изменяется нормированная емкость («1» = 0,1 мкФ) этих конденсаторов в зависимости от приложенного напряжения. Из **рис. 9** видно, что конденсатор типа Y5U имеет сильную зависимость емкости от приложенного напряжения. Конденсатор Монокор имеет меньшую зависимость емкости от напряжения, но она далека от линейной. Полиэфирный конденсатор не показывает почти никаких изменений — изменение его емкости при напряжении от 0 до 50 В составляет всего лишь 0,09%.

Чтобы определить, как эта нелинейность конденсаторов приводит к искажениям сигнала, используется простая схема, показанная на **рис. 10**. Генератор синусоидального сигнала с частотой 10 кГц и действующим значением напряжения 1 В (внутреннее сопротивление генератора 50 Ом) работает на цепочку R2R3C2, т.е. на фильтр высоких частот. На частоте 10 кГц конденсатор номиналом 0,1 мкФ имеет сопротивление 159 Ом. Для изменения напряжения смещения на конденсаторе использовался источник постоянного напряжения типа HP6216В, имеющий очень низкий уровень собственных шумов.

(Продолжение следует)





Оптика для уличных светодиодных светильников

Игорь Павлов, г. Киев

Компания СЭА предлагает широкий спектр вторичной оптики для проектирования и производства уличных консольных светодиодных светильников (рис. 1), как с LED светильниками с симметричной оптикой (для существующих опор, которые разрабатывались по ГОСТам), так и для новых уличных светильников европейских стандартов – со светодиодными светильниками с асимметричной оптикой.

В настоящее время существует огромное количество производителей светодиодных светильников для освещения дорог, мостов, улиц, дворов и прилегающих территорий, АЗС и т.д., которые производят LED фонари разнообразных конструктивных решений модификаций, ценовых категорий и различного качества.

Тем не менее, украинским производителям есть смысл бороться за отечественный рынок светодиодного уличного освещения, так как объемы рынка огромны, а с повышением цен на электроэнергию окупаемость уличных светодиодных светильников возрастает в разы.

Для энергосберегающего и наиболее эффективного освещения автомагистралей и городских улиц разработчикам предстоит учесть и рассчитать многие факторы:

- формирование требуемой кривой силы света светильника наружного освещения;
- оптика должна правильно и равномерно распределять световой поток и яркость освещения на дороге, исключая вероятность ослепления водителя;
- доступность LED светильника по цене без ущерба качеству.

Самостоятельно рассчитывая оптическую часть, добиться необходимого распределения светового потока достаточно сложно, поэтому компания СЭА рекомендует воспользоваться готовыми данными компаний, специализирующихся на производстве вторичных оптических элементов.

Особенностью украинского рынка потребления уличных светодиодных светильников является использование наряду с привычными опорами с консолью под углом 15°, опор европейского образца с горизонтальной консолью.

На рис. 2 показана диаграмма светового распределения светодиодного светильника с симметричными линзами для столбов с наклонной консолью.

В европейском уличном освещении применяется преимущественно дорожная осветительная опора с горизонтальной консолью, оснащенной



Рис. 1

светильником с асимметричной оптикой (рис. 3). Наряду с традиционными опорами, подобные решения уже нашли свое применение также и в Украине.

Встроенная симметричная оптика для светодиодных светильников

Для производства мощных светодиодных светильников для освещения улиц и дорог используют COB светодиоды (светодиодные матрицы) (рис. 4).

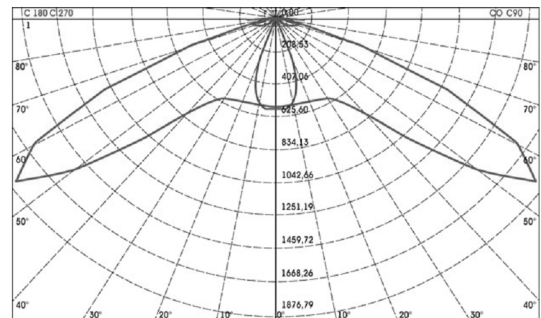


Рис. 2



Рис. 3

Рассмотрим линзы для такого типа светодиодов с коэффициентом пропускания света 95%. Светодиодные светильники с оптической линзой при перераспределении светового потока позволяют освещать основную поверхность дорожного полотна.



Рис.4

Линза HR-SL-07 (рис.5) с силиконовым уплотнителем и алюминиевым держателем для уличных светильников мощностью 30...100 Вт и диаграммой светового распределения светодиодного светильника с симметричными линзами для опор освещения с наклонной консолью.

На рис.6 показана линза HR-SL-06 с силиконовым уплотнителем и держателем из нержавеющей стали для уличных светильников мощностью 10...50 Вт.

Основным преимуществом применения оптических линз в светодиодных светильниках является высокая светоотдача при невысоком потреблении электроэнергии.

В комплект линзы (модель HR-SL-07 и RH-SL-06) входят силиконовый уплотнитель и держатель из нержавеющей стали или алюминия, которые надежно защищают матрицу от попадания влаги и продлевают долговечность изделия в целом.

При конструировании светильников для столбов с наклонной консолью (т.е. со сложной симметричной КСС), следует учитывать, что фокусировка будет тем лучше, чем меньшее количество источников света в светильнике.

Наиболее обширный выбор симметричных и асимметричных линз для уличного (Street Lighting) применения предоставляет тайваньский производитель оптики компания LedLink для светодиодов Cree, Edison, Lumileds, Nichia, Osram, Samsung, Seoul, и др.

Асимметричная вторичная оптика для светодиодных светильников

Модуль вторичной оптики, состоящий из нескольких линз, которые можно использовать как единое целое, в некоторых случаях обойдется значительно дешевле даже при европейском производстве.

Вторичная оптика с коэффициентом пропускания света 96% предназначена для уличных светильников, в которых используются COB светодиоды (производство Финляндии).

Для снижения цены линзы, была разработана принципиально новая конструкция модульной оптики – «ломкий» модуль. Он представляет собой линейку из 12-ти сегментов, которую можно целиком использовать как единую мультилинзу, а можно легко ломать руками на сегменты, каждый из которых используется как одиночная полноценная линза (рис.7).



Рис.5



Рис.6

Особенностью асимметричных линз финского производства является высокая эффективность 92...96%. Линза позволяет герметично защитить светодиоды на плате и избавиться от защитного стекла, что сохраняет еще 15...20% светового потока. Корпус светильника можно сделать намного проще, используя групповые линзы LEDiL Strada-IP-2x6 и располагая плату со светодиодами внутри линзы, которая через силиконовую прокладку прижимается к радиатору восемью винтами. Линза герметично (до IP67) защищает светодиодную плату от внешней среды. Также линза формирует равномерный и комфортный для глаз поток света, соответствующий европейским нормам и стандартам освещения автострад.



Рис.7

Европейские стандарты IESNA и EN13201: вторичная оптика от Khatod Optoelectronic

Достоин внимания вторичная оптика итальянского производителя компании Khatod Optoelectronic для уличного освещения с самыми разнообразными диаграммами направленности светового потока (КСС), а именно силиконовые линзы, линейка вторичной оптики серии Nactus (оптическая система одобрена в соответствии с EN 62471: 2010), серии Galileo (IESNA, EN13201) и BARSIX (IESNA, EN13201).

За более подробной информацией по вторичной оптике для светодиодов и по вопросу приобретения обращайтесь в Компанию СЭА по телефону в Киеве (044) 291-00-41 или по электронной почте info@sea.com.ua.





Бюджетные светодиодные лампы. Обзор

Виктор Михальчук, г. Киев

Современная жизнь рано или поздно заставит нас экономить и более бережно относиться к природе и природным ресурсам. Применение экономных светодиодных ламп, особенно при повышении тарифов на электроэнергию, стало современной реальностью и необходимостью. Светодиодные лампы, несмотря на все более широкое распространение, пока еще достаточно дорогостоящие. В последнее время массово появляются дешевые китайские светодиодные лампы. Главная цель этой статьи – рассмотреть особенности конструкции ряда, достоинства и недостатки недорогих светодиодных ламп, чтобы была возможность ориентироваться в их выборе и применении.

На мой взгляд, главный критерий качества конструкции бюджетных светодиодных ламп – наличие металлического (алюминиевого) радиатора. Существуют качественные светодиодные лампы с прогрессивным композитным пластиковым корпусом (алюмопласт) и хорошим теплоотводом, но к бюджетной категории они пока не относятся. К сожалению, КПД светодиодов еще далек от идеала – все светодиоды греются. Обычно, соотношение мощности излучаемого света (радиации) к потребляемой мощности меньше 50% (внешний квантовый выход), и то только у красных светодиодов. У белых и синих светодиодов КПД еще меньше – только около 30%, приблизительно 100 лм/Вт. Соответственно, большая часть потребляемой мощности светодиодной лампы, в любом случае, уходит на нагрев. Сильный перегрев вызывает быструю деградацию светодиодов. Наличие хорошего массивного радиатора – показатель качества, долговечности и надежности. Основное правило эксплуатации, о котором почему-то редко вспоминают, – это то, что светодиодную лампу



Фото 1

нельзя использовать в герметичных светильниках или закрытых плафонах именно для обеспечения нормального теплового режима.

Дешевые светодиодные лампы с пластмассовым корпусом (фото 1) очень недолговечны и часто опасны. Рассматривать их нет смысла. Огорчает еще и тот факт, что недобросовестные продавцы, в гонке за прибылью, ко всему еще за-



Фото 2

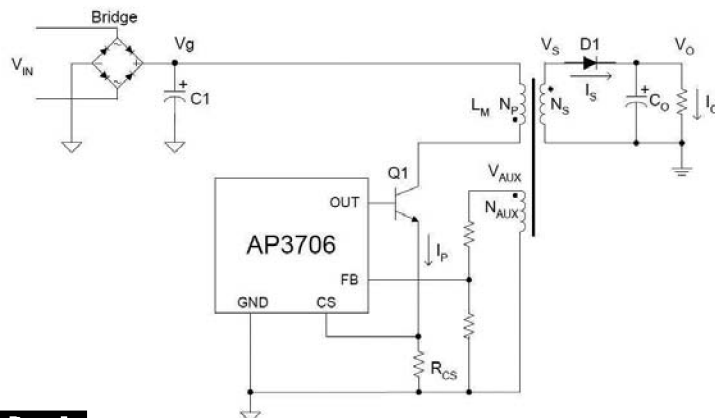


Рис. 1

вышают цены на некачественный, дешевый, пластмассовый ширпотреб, тем самым, вызывая разочарование потребителей и подрыв доверия к современным технологиям. Всегда можно найти недорогую, но качественную продукцию, просто нужно вникнуть и разобраться в основных характеристиках и параметрах (в этом главная идея и суть этой статьи).

О каком теплоотводе может идти речь, если подложка светодиодов текстолитовая? Сколько может поработать такое «чудо» китайского пластмассового ширпотреба?

Второй важный критерий качества светодиодных ламп – наличие электронного драйвера, для стабилизации тока светодиодов. Данный критерий не визуален, нужно разбирать лампу для изучения конструкции драйвера. Элементарные стабилизаторы тока типа активных/реактивных балластных сопротивлений также рассматривать нет смысла, так как они опасны (нет гальванической развязки с сетью), имеют низкий КПД (в случае простого резисторного ограничителя тока) и, опять-таки, применяются, в основном, только в дешевых пластмассовых светодиодных лампах.

Самый недорогой вариант, достойный рассмотрения – это точечная LED-лампа, содержащая 3 LEDx1 Вт (фото 2). Ее стоимость порядка 30 грн. Наиболее распространен цоколь у подобных ламп –

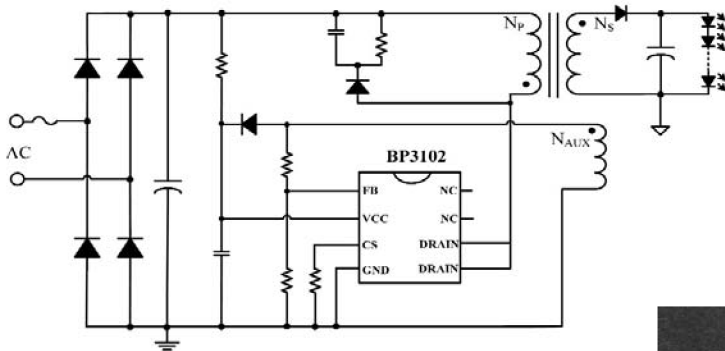


Рис.2

MR16 (E27 встречается редко). Напряжения питания: сеть ~220 В/50 Гц или постоянное 12 В. В разобранном виде она показана на фото 3.



Фото 3

Практически все производители светодиодных ламп начинали с таких светильников, на сегодня огромная масса крупных и мелких фирм и заводов производят что-то подобное, часто попадает, например, KUNPENG. Точечный светильник 3x1 Вт – достаточно давняя разработка, световой поток порядка 240 лм (обычно, старые светодиоды с низкой светоотдачей 80 лм/Вт и меньше), перегрев корпуса очень большой. Сетевой драйвер часто выполнен на микросхеме AP3706 (рис. 1), которая обеспечивает инвариантную стабилизацию тока светодиодов, контроль тока первичной об-



Фото 4

мотки и контроль напряжения вспомогательной обмотки импульсного трансформатора.

Уменьшить перегрев лампы и, к сожалению, световой поток можно, уменьшив пиковый ток первичной обмотки, увеличив сопротивление резистора R_{CS} .

Более прогрессивный вариант – это точечный светильник мощностью 4...5 Вт. При такой мощности минимальный радиатор не спасает, обычно применяется более качественная конструкция из экструдированного алюминия с большой площадью оребрения (фото 3 и фото 4).

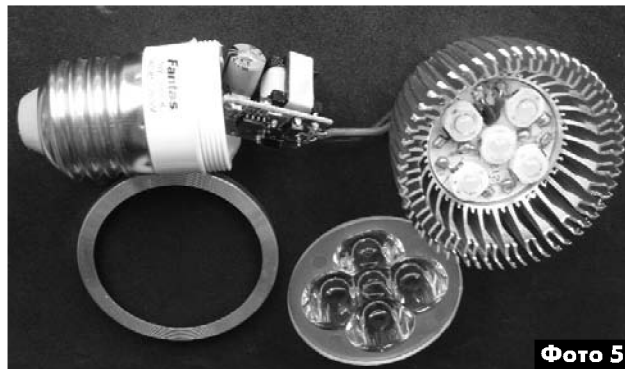


Фото 5

Обычно, в таких лампах тоже используется более прогрессивный драйвер. Он выполнен на микросхеме типа BP3102 (см. схему включения рис.2) со встроенным высоковольтным полевым ключом (сопротивление открытого канала 13 Ом, максимальная выходная мощность 5 Вт). Он обеспечивает контроль тока первичной обмотки и контроль напряжения вспомогательной обмотки. Ток светодиодов обычно занижают до 0,2 А (выходная мощность около 4 Вт) для уменьшения нагрева, но нагрев все равно очень большой.

Еще один интересный недорогой вариант – светодиодные лампы Fantas LED. Такое название наиболее часто встречается и указано на упаковке, но существуют однотипные лампы вообще без названия. Что сразу бросается в глаза – очень качественная дорогая конструкция, массивный алюминиевый ребристый радиатор (экструдированный профиль), вся сборка на резьбах – в радиатор вкручивается цоколь на пластмассовой втулке с одной стороны, с другой стороны радиатора – пе-





реходная плата со светодиодами (кластер), а сверху накручивается пластиковый матовый рассеиватель (фото 5, фото 6, фото 7).

Драйвер лампы Fantas LED выполнен на каком-то китайском модифицированном аналоге AP3706, корпус SOT-25, расшифровать марки-



ровку, наверное, нереально. Внешний транзистор MJE1303; опять-таки инвариантная стаби-



лизация тока светодиодов, контроль тока первичной обмотки (токозадающий резистор) и контроль напряжения вспомогательной обмотки. В 7-ваттном варианте в драйвере даже есть подобие сетевого предохранителя – резистор 10 Ом. Ток светодиодов на уровне 0,32 А легко изменить токозадающим резистором. Светодиоды обычные одноваттные, количество зависит от мощности лампы, в более мощной лампе большой радиатор. Складывается впечатление, что это качественный, но уже несколько устаревший морально неликвид, который распродают по бросовым ценам. Стоимость таких ламп мощностью 5 Вт около 50 грн, 7 Вт около 60 грн. Конструкция настолько качественная, что даже хочется и есть смысл использовать в каких-либо собственных разработках как основу. Очень просто поменять светодиоды, например, улучшить спектр или сделать лампу для подсветки расте-

ний. Чтобы пояснить, почему доработка интересна и выгодна, сделаем небольшое отступление.

Много написано и говорится о достоинствах светодиодного освещения: очень высокая экономичность (десять к одному относительно ламп накаливания), относительная безопасность (нет вредных веществ, нет вредного ультрафиолетового излучения), механическая прочность, долговечность, низковольтное питание... Гораздо меньше говорят о недостатках...

Спектр обычного белого светодиода (кристалл синего излучения плюс желтый люминофор) показан на рис.3. Он далек от идеала – спектра солнечного света.

Всплеск синего излучения в спектре светового потока белого светодиода собственно обусловлен исходным излучением кристалла. Остальную часть спектра формирует люминофор, добавляя желтую и красную составляющую, а в сине-зеленом спектре заметен провал. Исходное излучение синего кристалла обычно лежит в диапазоне 450...470 нм. Чтобы светодиод субъективно казался ярче, максимум спектрального излучения синего выбирается обычно около 465 нм (ближе к зеленому, к максимальной спектральной чувствительности человеческого глаза, которая наблюдается при длине волны 550 нм). Более широкий спектр и лучшая цветопередача получается, если исходное синее излучение в более коротковолновой области около 450 нм. Заметим, чем более короткая длина волны, тем сложнее и дороже сделать исходный кристалл.

Ультрафиолетовые светодиоды жесткого излучения порядка 270 нм имеют крайне низкий КПД, очень сложны в изготовлении и чрезвычайно дороги. В любом случае, сильный провал на сине-зеленом участке спектра неестественный для зрительного восприятия. Но гораздо более опасный всплеск синего излучения в спектре белого светодиода. Его влияние на людей неоднозначно. В частности, синий спектр около 465 нм совпадает с максимумом сумеречной чувствительностью человеческого глаза; соответственно синий спектр может иметь негативное влияние на биологический ритм и психику, способствовать быстрой утомляемости и головной боли, а большая интенсивность синего спектра может повредить сетчатку. Завуалировать и снизить влияние синего спектра можно, если добавить мощную красную составляющую. Первоначально такую доработку стал применять Philips, потом все производители среднего класса.

Как-то, лет пять назад, автору довелось самому столкнуться с данной проблемой: конструируя потолочный светильник, получился неуютный, обжигающий, ядовитый свет (через полчаса сильно уставали глаза). Несколько красных светодиодов (соотношение один к десяти) кардинально решили проблему, к легкому красному оттенку быстрое привыкание, и со временем стало совсем неза-

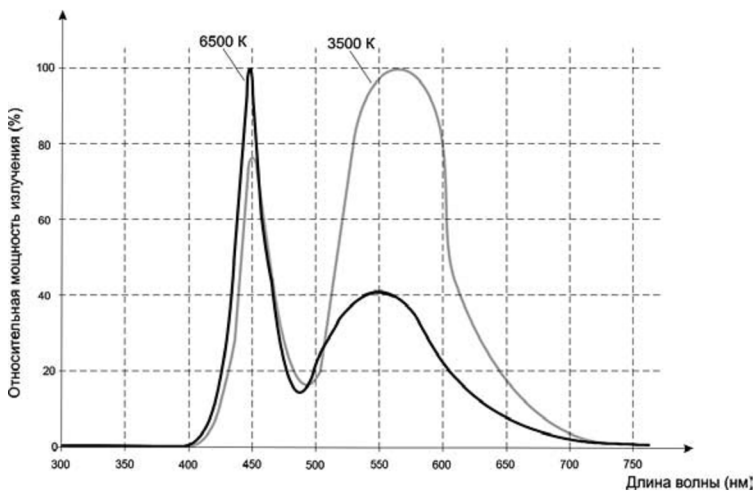


Рис.3

метно. В светодиодных лампах среднего уровня стоимости красную составляющую легко заметить и увидеть на белом листе бумаги. В бюджетных лампах такая доработка редкость. Светодиодную лампу, без подобной доработки, для жилых помещений (или помещений длительного пребывания людей) лучше не применять. В принципе, можно комбинировать различные лампы (в том числе и лампы накаливания) и использовать экономичные светодиодные лампы для создания большого светового потока. Заметим также, светодиодные

лампы теплого света в спектре имеют намного меньший всплеск синей составляющей и более предпочтительны для жилых помещений.

Другой кардинальный метод снижения влияния синей составляющей спектра – применение ультрафиолетового кристалла и сложного люминофора, формирующего что-то похожее на солнечный свет. Подобный метод пока очень дорогой, исходно имеет более низкий КПД. Опять-таки, Philips внедряет подобные разработки, попутно решая вторую проблему светодиодных ламп – крайне высокую габаритную яркость (крошечный кристалл светодиода создает большой световой поток с невероятно огромной габаритной яркостью, опасной для глаз). Простой способ снижения габаритной яркости – применение матового непрозрачного рассеивателя (потеря света около 20%). Philips в новой разработке решает эту проблему без потерь, нанося люминофор значительно удаленно от кристалла, просто изнутри на колбу лампы, – кристалл облучает всю большую колбу лампы, свет излучается со всей поверхности колбы. При этом габаритная яркость небольшая.

(Продолжение следует)



ПАЯЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Weller®

Паяльные станции



Термовоздушные станции



Ремонтные станции



Системы дымоудаления



Компания СЭА – авторизованный дистрибьютор Weller на территории Украины

SEA

Компания СЭА
электроника электротехника компоненты оборудование

25
ЛЕТ

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

Подключение компьютера к трансиверу и работа в эфире

Леонид Вербицкий (UR5LAK),

Максим Вербицкий (US4LP), г. Балаклея, Харьковской обл.

В статье описывается, как с помощью ПК управлять работой трансивера серии FT-1000MP и FT-950.

Требования к интерфейсу компьютер-трансивер можно сформулировать в следующих пунктах:

- управление включением на передачу PTT;
- управление манипуляцией CW;
- передача низкочастотного сигнала в компьютер;
- передача низкочастотного сигнала из компьютера в трансивер.

Управление трансивером прием-передача PTT и манипуляция CW производится с помощью простой схемы, подключенной к последовательному COM-порту. Рассмотрим это на примере управления трансиверами серии FT-1000MP и FT-950.

Эти трансиверы оснащены по последнему слову техники, вооруженные самыми современными средствами цифровой обработки сигналов, отлично подходят как на роль основной радиостанции, так и на роль запасного аппарата. Они готовы эффективно работать в самых сложных соревнованиях. Они способны удовлетворить как начинающих радиолюбителей, так и самых искушенных и требовательных их представителей.

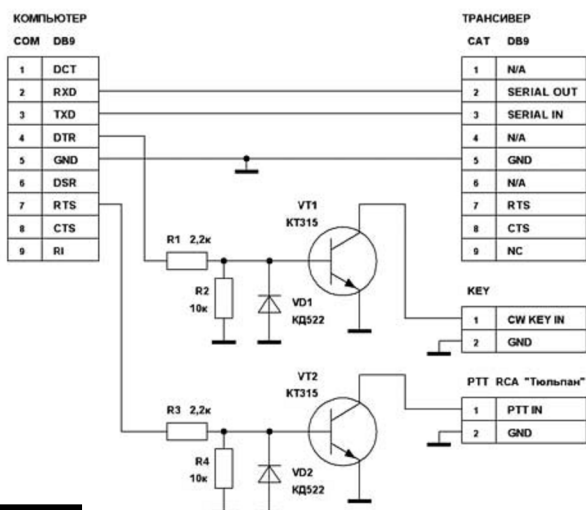


Рис. 1

Предлагаемая схема универсальна и может быть адаптирована практически под любой трансивер. Схема не требует внешнего питания, показана на рис. 1.

Данная схема используется с программами MixW2 (до v.2.19), TR4W, WSJT, TrueTTY, DX4WIN, MMTTY, DigiPan, MMSSTV, Ham Radio Deluxe,



Рис. 2

DXBase, CQ-Log и десятками других. При этом сигналы RTS и DTR снимаются с COM-порта, к которому подключена CAT-система трансивера.

При пользовании программами MixW2 v.3.1.1, N1MM и другими последних версий, необходимо в компьютере иметь два COM-порта, подключая их к трансиверу двумя кабелями.

Подключение по первому кабелю показано на рис. 1. Транзисторы VT1, VT2 – типа КТ315, КТ502 или любые другие n-p-n, диоды VD1, VD2 – типа

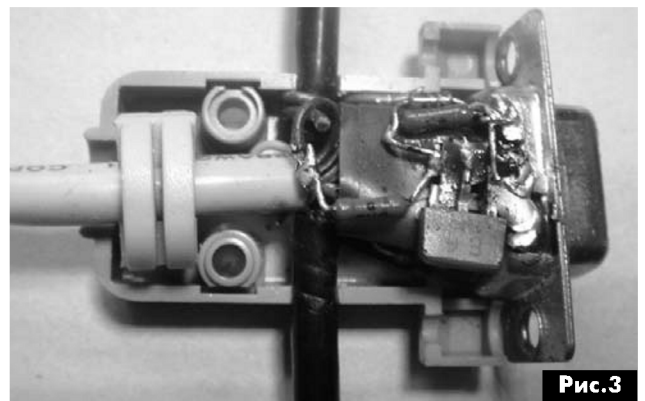


Рис. 3

КД522 или любые другие кремниевые. Разъемы DB-9 или DB-25 «мама». Используйте экранированные провода. Монтаж схемы выполнен навесным монтажом в пластмассовом корпусе разъема DB-9, показан на рис. 2 и рис. 3.

Подключение по первому кабелю показано на рис. 4. Хотя для работы CAT-системы достаточно всего три соединения 2-OUT, 3-IN, 5 GND. Но кабель, показанный на рис. 4, пригодится в дальнейшем.

При работе цифровыми видами связи схема подключения звуковой карты к трансиверу производится через разъем PACKET и показана на рис. 5. В трансивере FT-950 и других современных

трансиверах применяются разъемы Mini-DIN, которые являются уменьшенной версией DIN. Mini-DIN соединитель имеет диаметр 9,5 мм.

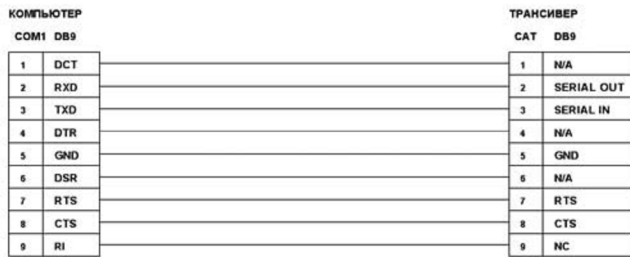


Рис.4

На рис.6 показана схема интерфейса для управления трансивером от компьютера, выполняющая функции CAT и PTT в режимах CW, PSK, FSK, RTTY и многими другими. Отличия и достоинства этой схемы – полная гальваническая развязка и отсутствие дополнительного питания. Оптроны могут быть АОТ101, АОТ110 или импортные 1N914, 2N35, 4N25. Резисторы в цепи оптрона необходимо подобрать под конкретный тип оптрона. Светодиоды HL1–HL3 (любого типа с малым током потребления) позволяют контролировать работу интерфейса, во многом помогая при настройке программного обеспечения.

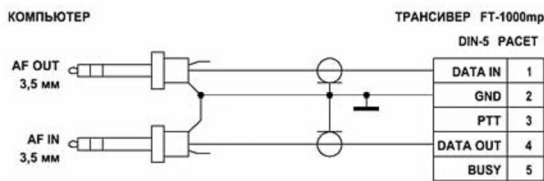


Рис.5

Такая схема имеет преимущество перед обычной схемой подачи сигнала с выхода звуковой карты через делитель 1:100 на микрофонный вход трансивера. При переходе на цифровые виды связи не нужно каждый раз отсоединять микрофонный разъем и подключать разъем с делителем. Отдельные радиолюбители параллельно микрофонному разъему подключают выход со звуковой карты через делитель. При этом, работая цифровыми видами связи, необходимо соблюдать полную тишину. Довольно часто в цифровых участках слышны посторонние сигналы и разговоры. Не делайте так. Правильное подключение показано на рис.6. В данной схеме микрофон блокируется когда в трансивере включен режим PKT.

В данном трансивере при работе на НЧ и ВЧ диапазонах в режиме PKT автоматически включается LSB. Нам же необходим режим USB при цифровых видах связи как общепринятый. Для этого в трансивере FT-1000MP необходимо зайти в меню трансивера и выбрать PS31-USB. 8-6 — Transmit Carrier — EASY-Set — PS31-u.

Потом нажимая и удерживая кнопку PKT, включаем режим PKT USB. Нужно иметь в виду, что светодиод на кнопке USB не будет светиться, а будет продолжать светиться на кнопке LSB.

Трансиверы серии FT-1000MP уступают по сервису более современному FT-950, в котором все это и многое другое уже предусмотрено. Это касается работы телеграфом CW в FT-1000MP, когда при переходе работы с клавиатуры на автоматический телеграф в трансивере, необходимо каждый раз нажимать кнопку «KEYER». Возвращаясь к работе с клавиатурой надо делать это снова.

Трансиверы FT-1000MP и FT-950 имеют CAT-систему (Computer Aided Transceiver), позволяющую управлять многими функциями со стороны компьютера.

Следует всегда следить за тем, чтобы скорости обмена данными по порту RS-232 в программе и меню трансивера совпадали. Для трансиве-

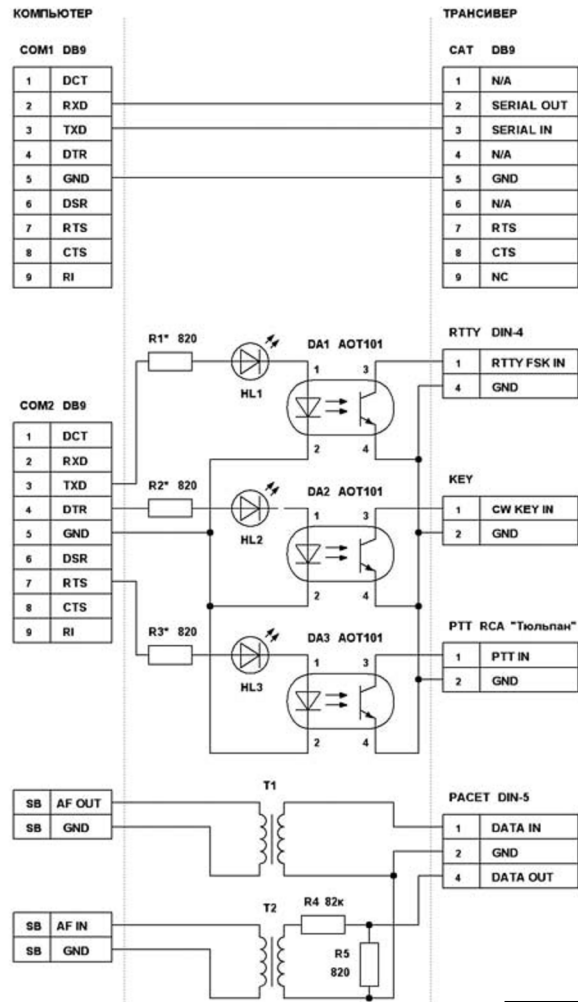


Рис.6

ра FT-950 скорость может изменяться в пределах от 4800 до 38400 бит в секунду. В трансивере FT-1000MP скорость обмена данными фиксирована 4800 бит в секунду, такую же скорость нужно установить в используемой программе. При несоблюдении этого условия обмен данными компьютер-трансивер невозможен.

Трансиверы фирм Yaesu, Kenwood в последних моделях имеют встроенный преобразователь уровней. Интерфейс RS-232 позволяет напрямую подключить его к последовательному порту компьютера без дополнительных устройств. До этого ранние модели фирм Yaesu, Kenwood требовали приобретения и подключения внешнего интерфейса типа FIF-232C CAT System Interface.

Для опытных пользователей решение этой проблемы не составит большого труда, так как сущность интерфейса составляет обычное преобразование из уровня ± 12 В в уровень TTL разъема RS-232 (направление трансивер-компьютер) и TTL в ± 12 В (направление компьютер – трансивер). Схемные решения этой проблемы можно найти в большом количестве изданий, посвященных цифровой технике.

Система CAT

CAT-система в трансиверах обеспечивает контроль, управление частотой трансивера, видами модуляции, скоростью KEY и другими функциями с компьютера. Она позволяет выполнять множественные операции управления трансивером автоматически путем нажатия кнопки мыши или клавиши на клавиатуре. Каждая команда, получаемая через разъем CAT-системы от компьютера, отмечается на дисплее индикатором «CAT». Вам необходим кабель для подключения к последовательному RS-232 порту трансивера, который потребуется изготовить самостоятельно.

Применение интерфейса CAT-системы трансивера имеет много возможностей, которые можно охарактеризовать кратко в следующих пунктах:

- автоматическая запись в электронном журнале (Log) частоты и вида модуляции;
- автоматическое включение частот, полученных из DX Cluster'a;
- управление частотой и видом модуляции трансивера из компьютера с помощью клавиатуры или мышки;
- contest работа в сети нескольких трансиверов в режиме multy-multy/single и оперативной установкой координатором одному или нескольким операторам частоты, полученной из DX Cluster'a или от оператора, работающего на поиск;
- дополнительный контроль приема CW (основной прием, особенно в условиях QRM, всегда осуществляется оператором);
- оперативный доступ и контроль частот 5/10 ячеек быстрой памяти и частоты Split;
- программирование и автоматическое переключение вида модуляции на различных участках диапазона.

Не производите подсоединение и распайку проводов на разъемах, предварительно не отключив трансивер и компьютер, отсоединив кабель от трансивера и компьютера!

Полезно изготовить экранированный шнур для подключения выхода низкоуровневого звукового

сигнала от трансивера к микрофонному входу звуковой карты компьютера. Пиковый уровень звукового сигнала составляет 30 мВр-р. Шнур будет служить для записи передаваемого и принимаемого звукового сигнала. После окончания проведения радиосвязей, особенно после соревнований, есть возможность прослушать все проведенные радиосвязи и при необходимости внести соответствующие изменения в электронный журнал.



Рис.7

Также полезным будет шнур, соединяющий выход звукового сигнала на наушники «PHONES» трансивера и линейный вход звуковой карты компьютера. Этот шнур будет служить для создания ряда звуковых файлов.

Создав заранее запрограммированные с помощью микрокоманд клавиши, можно облегчить нагрузку на голосовые связки в стандартных однотипных операциях, например, при передаче общего голосового вызова в соревнованиях, контрольного номера и т.д.

Для организации работы в SSB Contest можно вести передачу предварительно подготовленных звуковых файлов в формате WAV. Для этого с помощью стандартных мультимедийных средств компьютера,



используя микрофон трансивера, выставив уровень усиления микрофона и уровень компрессирования, производим запись голосового общего вызова «CQ Contest Uniform Romeo Five Lima Alpha Kilo, CQ». Сохраняем ее, например, с именем CQ.wav.

Для организации на трансивере FT-950 работы в SSB Contest вести передачу предварительно подготовленных звуковых файлов в формате WAV необходимо собрать схему, показанную на рис. 7, дополнительно изготовить шнур с соответствующими разъемами. Эта схема позволяет подавать на разъем, расположенный на задней панели RTTY/PKT, типа MINIDIN-6 звуковые файлы во время

передачи. Трансивер находится в режиме SSB. Когда нужно вести передачу непосредственно с микрофона, то пользуемся педалью или кнопкой на микрофоне МН-31. Звуковой сигнал с компьютера будет заблокирован.

работать с такими известными продуктами, как Adobe Audition и другими.

Естественно, GoldWave способен конвертировать и работать с практически всеми известными аудиоформатами файлов. Перечислим лишь неко-

торые из них: mp3, wav, wma, ogg, amr и т.д. После импорта аудиофайла, либо записи его через какое-то оборудование, будь то микрофон или вход звуковой карты, к полученному аудио можно применить различные эффекты, каких в GoldWave огромное множество. Здесь все как у популярных программ для редактирования звуковых файлов: это и подавитель шума, и выравнитель громкости, и прочее. Конечно же, имеется возможность вырезания участков аудио, склейки, вставки, копирования и многое другое.

При использовании программы MixW подготовленные звуковые файлы нужно сохранить с расширением WAV и помещать в корневой каталог MixW.

Программируем, например, клавишу F1 для запуска данного файла в Auto CQ.

<ACQ><ASAUTOCQ><WAVE:CQ CQ CQ UR5LAK UR5LAK.WAV>

F2 программируем QRZ <WAVE:QRZ UR5LAK.WAV>

F3 программируем AGN <WAVE:PSE AGN.WAV>

F4 программируем CQ TEST <WAVE:CQ CONTEST.WAV>

F5 программируем UR5LAK <WAVE:UR5LAK UR5LAK.WAV>

F6 программируем 59 16 <WAVE:59 16 16.WAV>

F7 программируем RGR TU <WAVE:RGR TU.WAV>

F8 программируем SAVE <FIXSTARTTIME> <SAVEQSO>

F9 программируем CQ CQ <WAVE:CQ CQ CQ UR5LAK UR5LAK.WAV>

F10 программируем 59 KN89 <WAVE:59 KN89KL KN89KL.WAV>

F11 программируем U 59 KN <WAVE:UR5LAK 59 KN89KL KN89KL.WAV>

F12 программируем TU SK <WAVE:TU SK.WAV>

После программирования клавиш F1–F12, рабочий экран программы MixW [3] показан на **рис. 8**.

Время повтора в Авто CQ задаем: Опции — Автотовтор — Задержка Авто CQ, выставляем, например, 6 с (**рис. 8**).

Ссылки:

1. <http://audacity.sourceforge.net/download/>
2. <http://audacity.sourceforge.net/>
3. <http://mixw.net/>

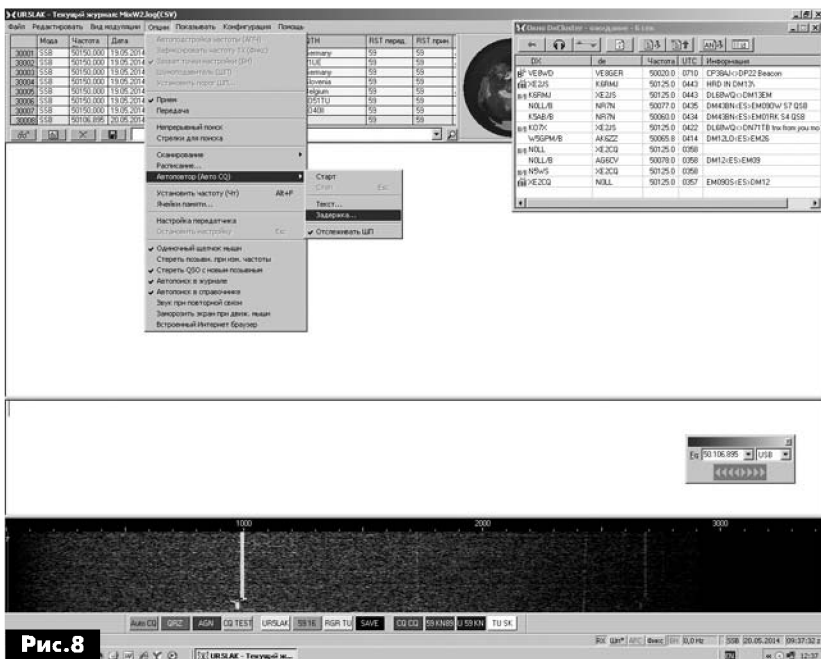


Рис. 8

Продвинутые программы, например N1MM, позволяют передавать позывные корреспондентов с компьютера без применения микрофона.

Подготовка звуковых файлов

Для подготовки звуковых файлов гораздо эффективнее использовать программы для записи и монтажа Audacity [1] или GoldWave [2].

Программа Audacity, разработанная группой добровольцев, очень простая бесплатная с расширенными возможностями для записи и редактирования цифрового аудио. Audacity является свободным программным обеспечением, с открытым исходным кодом.

Редактор Audacity обеспечивает выполнение следующих функций:

- импорт и экспорт файлов WAV, MP3, Vorbis, FLAC и других форматов;
- запись с микрофона, линейного входа и других источников;
- запись с одновременным прослушиванием;
- индикаторы уровня записи и воспроизведения;
- изменение темпа с сохранением высоты тона;
- изменение высоты тона с сохранением темпа;
- удаление шума по образцу;
- вырезание, склейка, сведение;
- результаты могут сохраняться во множество форматов.

GoldWave – довольно мощный по своей функциональности продукт для редактирования звуковых файлов. Условно-бесплатный, есть русская версия. При своей крайней компактности (программа занимает менее 4 Мб) он может конкури-



Полезные советы пользователю ПК

Андрей Кашкаров, г. Санкт-Петербург

(Продолжение. Начало см. РА 9/15)

Ошибки при создании учетной записи и пароля, защищающего ее

Как установить пароль доступа к операционной системе при включении (перезагрузке) ПК широко известно. Для этого через меню «Пуск» и «Панель управления» надо войти в папку «Учетные записи пользователей» и далее следовать подсказкам системы. Создать учетную запись таким образом очень просто. Но на этом этапе часто происходит и первая ошибка.

Внимание, совет!

Создать учетную запись, защищенную паролем, можно как для «Администратора», так и для «Гостя» или обычного пользователя (User).

Администратор владеет преимущественными правами и имеет полномочия изменять как учетные записи пользователей, так и их настройки. Со стороны пользователя (Гостя) эта система в полном объеме не работает.

Ошибка новичка заключается в том, что он попытается защитить паролем вход в систему с полномочиями «Администратора».

В случае утери пароля, доступ к файлам и папкам ПК будет ограничен, а если учетная запись всего одна (только «Администратор»), то и вообще невозможен, пока не будет набран правильный пароль.

На начальном этапе освоения учетных записей не стоит защищать вход в операционную систему ПК паролем от «Администратора».

Но если это все-таки необходимо, старайтесь не создавать пароль с множеством символов, так как система очень чувствительна к малейшей ошибке при вводе пароля, например включению режима Caps Lock, русского или иного шрифта, пробелам и прочим символам. Вполне достаточно для хорошего пароля 8–11 символов. Обязательно запишите пароль в потайном месте – пригодится.

Внимание, совет!

При включении ПК и загрузке Windows система потребует ввести пароль доступа, состоящий не более чем из 11 символов (ограничение окна). При настройке пароля для учетной записи конкретного пользователя пароль может иметь и 22 символа. Но, повторяю, при загрузке системы соответствующее окно позволяет ввести пароль, состоящий только из 11 (включая пробелы и любые символы).

Таким образом, если пользователь, имея желание защитить информацию на своем ПК от других лиц, в окне «Учетные записи пользователей» со-



здан длинный пароль (более 11 символов), то ввести его будет затруднительно, и ПК приостановит загрузку операционной системы, пока не будет введен «правильный длинный пароль».

Поэтому для новичка справедлива вышеописанная рекомендация: создавайте защищенную учетную запись для себя (для своих настроек ПК) сначала под именем «Гостя» или Usera.

В этом случае последствия не будут катастрофическими, и войти в систему можно будет под учетной записью «Администратора» (не защищенной паролем), а затем и вовсе изменить (удалить) пароль для «Гостя» (Usera).

Пример

Представим себе простой пример. Учетную запись «Администратора» защитили паролем «Хосе Пурпурсевич». Во-первых, много букв, во-вторых, есть сложность с запоминанием регистров, в-третьих, пробел между словами.

Но самое главное – при загрузке системы все символы не помещаются в окно, ПК такой пароль не принимает. То же самое происходит, когда пользователь («Администратор») забыл свой пароль.

Доступ к работе закрыт. Перезагрузка ПК в «Безопасном режиме» (нажать и удерживать клавишу F8 при самотестировании ПК при загрузке/перезагрузке операционной системы) не помогает, так как система перед загрузкой (в безопасном режиме также) все равно спрашивает пароль. Когда создана (защищена паролем) только одна учетная запись «Администратор», альтернативы входа в систему нет.

Это тот самый случай, когда невольно начинаешь рвать на себе волосы от бессилия что-либо сделать.

Восстановление забытого пароля

Если вспомнить пароль не удалось, потребуются переустановить Windows. При этом важнейшие данные (принятая и отправленная почта, если ис-

пользуется программа Outlook Express, будут утеряны адресная книга с полезными контактами тоже). Чтобы этого избежать, потребуется перед переустановкой операционной системы скопировать всю важную информацию на другой диск (в том числе внешний), например, с помощью программы Norton Commander или иных файловых менеджеров.

В некоторых случаях, когда пользователь еще не достиг уровня свободного обращения к файловым менеджером, способ переустановки Windows будет для него единственным возможным. Для этого потребуется вставить CD Windows в устройство чтения CD ПК, выбрать опцию установки Windows (опция «Восстановление системы» в данном случае не поможет) и следовать подсказкам на экране монитора.

Если CD «не читается», значит, в соответствии с индивидуальными настройками BIOS, ПК читает информацию по-прежнему с HDD, и потребуется изменить настройки BIOS с тем, чтобы в первую очередь информация читалась с CD.

После переустановки операционной системы, окно запроса пароля по умолчанию не появляется.

Внимание, совет!

Password Checking Option – опция проверки пароля. Установка пароля на доступ к системе или к меню SETUP. Изменение параметров BIOS также можно заблокировать (защитить паролем), но этот параметр изначально не включен. К BIOS пользователи обращаются по необходимости в крайних случаях, поэтому включить защиту паролем в данном случае – это «заложить бомбу замедленного действия» в свой ПК на будущее.

Внимание, совет!

Если вы все же установили опции проверки пароля в BIOS, а затем благополучно забыли пароль, не огорчайтесь. Привести все параметры в BIOS в режим установки «по умолчанию» можно «вручную».

Для этого потребуется вскрыть корпус системного блока, найти на материнской плате плоскую батарейку CMOS и (предварительно отключив питание компьютера) вытащить ее. Затем ПК должен «отстояться» без включения примерно 1 ч. После этого времени вновь установите плоскую батарейку на штатное место и смело включайте ПК. Установки BIOS будут стоять по умолчанию, а это значит, что функция проверки пароля будет установлена в Disabled (отключена).

Как обезопасить себя от утери пароля для входа в систему

Для этого требуется создать «Password reset disk», который позволит сбросить пароль для любого аккаунта. Такой диск создается один раз и работает вне зависимости от того, менял ли пользователь пароль для входа в систему после создания диска; пароль все равно будет сброшен.

Для создания этого диска зайдите в «Control Panel» – «User Accounts». В открывшемся окне выберите пользователя, для которого необходимо сделать диск, кликните на его иконке. Вновь открывшемся окне в левом столбце выбирайте пункт «Prevent a forgotten password».

Далее запускайте мастер создания дискеты для сброса пароля и следуйте инструкциям. С помо-



щью получившегося диска любой пользователь сможет зайти в систему под этим аккаунтом, поэтому не стоит «бросать ее где попало».

Если нет прав администратора, то есть при загрузке Windows не заполнено соответствующее окно администратора, некоторые программы, установленные на жестком диске, не будут загружаться.

Как исправить?

Можно загрузить ПК в безопасном режиме, нажав во время загрузки клавишу F8. Последовательность действий представлена ниже.

Правой кнопкой мыши нажать выбрать Мой компьютер > Управление > Локальные пользователи и группы.

Далее потребуется создать нового администратора (и соответственно новый пароль).

Как удалить всплывающие рекламные окна в браузере?

Если пользуетесь обозревателем Интернета – программой Firefox, вам нужно расширение под названием Adblock Plus. Его можно найти на сайте addons.mozilla.org. В Internet Explorer в разделе «Сервис» есть функция блокировки всплывающих окон. Интернет-браузер Opera позволяет настраивать блокировку таких окон в разделе «Инструменты» – «Настройки» – «Основные».

Не работают ссылки в почтовой программе

Если при наведении курсора на гиперссылку в тексте или в окне, не работает эта гиперссылка – не открывается впоследствии окно в браузере с содержимым Интернет-страницы, заново настройте ваш браузер по умолчанию. К примеру, если пользуетесь программой-браузером Firefox, то сначала сделайте браузер по умолчанию IE, а затем обратно Firefox.





Сделать это можно следующим образом: Пуск -> Панель управления -> Установка и удаление программ -> Выбор программ по умолчанию -> Программы сторонних производителей. Далее – ваш выбор, и перезагрузка ПК. К примеру, сообщение на дисплее такое:

«Сервер wp35.ru не найден из-за ошибки поиска DNS (веб-службы, которая преобразует название сайта в Интернет-адрес)».

Обычно это вызвано отсутствием подключения к Интернету или неправильной настройкой сети. Возможно, недоступен сервер DNS. Кроме того, доступ к сети может блокировать брандмауэр.

Чтобы обновить страницу, проверьте соединение с Интернетом. Перезагрузите маршрутизаторы, модемы и прочие сетевые устройства. Проверьте настройки DNS или уточните информацию у администратора сети.

Также попробуйте отключить предсказание действий в настройках, а для этого выберите Настройки > Показать дополнительные настройки и снимите флажок «Предсказывать действия пользователя для ускорения загрузки страниц». Если это не помогло, снова установите флажок, – эта настройка ускоряет загрузку страниц.

Разрешите браузеру доступ к сети в настройках брандмауэра и антивируса. Если браузер уже в списке программ, для которых разрешен доступ к сети, удалите его из списка и добавьте снова.

Также проверьте настройки прокси-сервера или обратитесь для этого к администратору. Если прокси-сервер использовать необязательно, можете его отключить.

Последовательно выберите: Настройки > Показать дополнительные настройки > Изменить настройки прокси-сервера... > Настройка сети; и снимите флажок «Использовать прокси-сервер для локальных подключений».

Частая ошибка внешних приложений

При открытии музыки и видео (файлов .mp3, .wmv, .ogg, .avi и прочих мультимедийных расширений) появляется сообщение об ошибке: Ошибка при выполнении приложения-сервера.

Ошибка возникает при попытке открытия музыкальных или видеофайлов в программе Проигрыватель Windows Media, для того чтобы ошибка пропала и файлы начали нормально проигрываться, можно поставить любой другой плеер (Winamp, Aimr).

Если же необходимо окончательно избавиться от ошибки, надо произвести некоторые действия, которые описаны ниже.

Открываем меню Пуск и в строке поиска вводим cmd и нажимаем Enter (в Windows XP Пуск – Выполнить и вводим cmd). В открывшемся окне вводим команду regsvr32 jscript.dll и нажимаем Enter, затем команду regsvr32 vbscript.dll и также нажимаем Enter (эти команды зарегистрируют

службу и библиотеки компонентов). Если проблема не решилась, надо обновить драйвера на видеокарту. Обновите DirectX.

Последовательно открываем Пуск – Панель управления – Программы и компоненты – Включение или отключение компонентов Windows – Компоненты для работы с мультимедиа и снимаем галочку с «Проигрыватель Windows Media», затем перезагружаем компьютер и снова проходим «путь», вновь ставим галочку обратно и снова перезагружаемся.

Если предыдущие советы не помогли, тогда вновь открываем меню «Пуск» и в строке поиска вводим cmd, чуть выше появится программа cmd, нажимаем на ней правой клавишей и выбираем «Запуск от имени Администратора» (в Windows XP Пуск – Выполнить и вводим cmd), в открывшемся окне вводим команду sfc/scannow (эта команда проверит и восстановит системные файлы). Также можно попробовать «откатить» систему на точку восстановления, где проблема отсутствовала.

Где хранятся несохраненные файлы?

Особую практическую пользу эта информация принесет тем, кто по тем или иным причинам не успел сохранить важные файлы в процессе работы, а внезапное отключение ПК или «зависание», что, по сути, одно и то же, не позволило выйти из программы с сохранением всех необходимых данных.

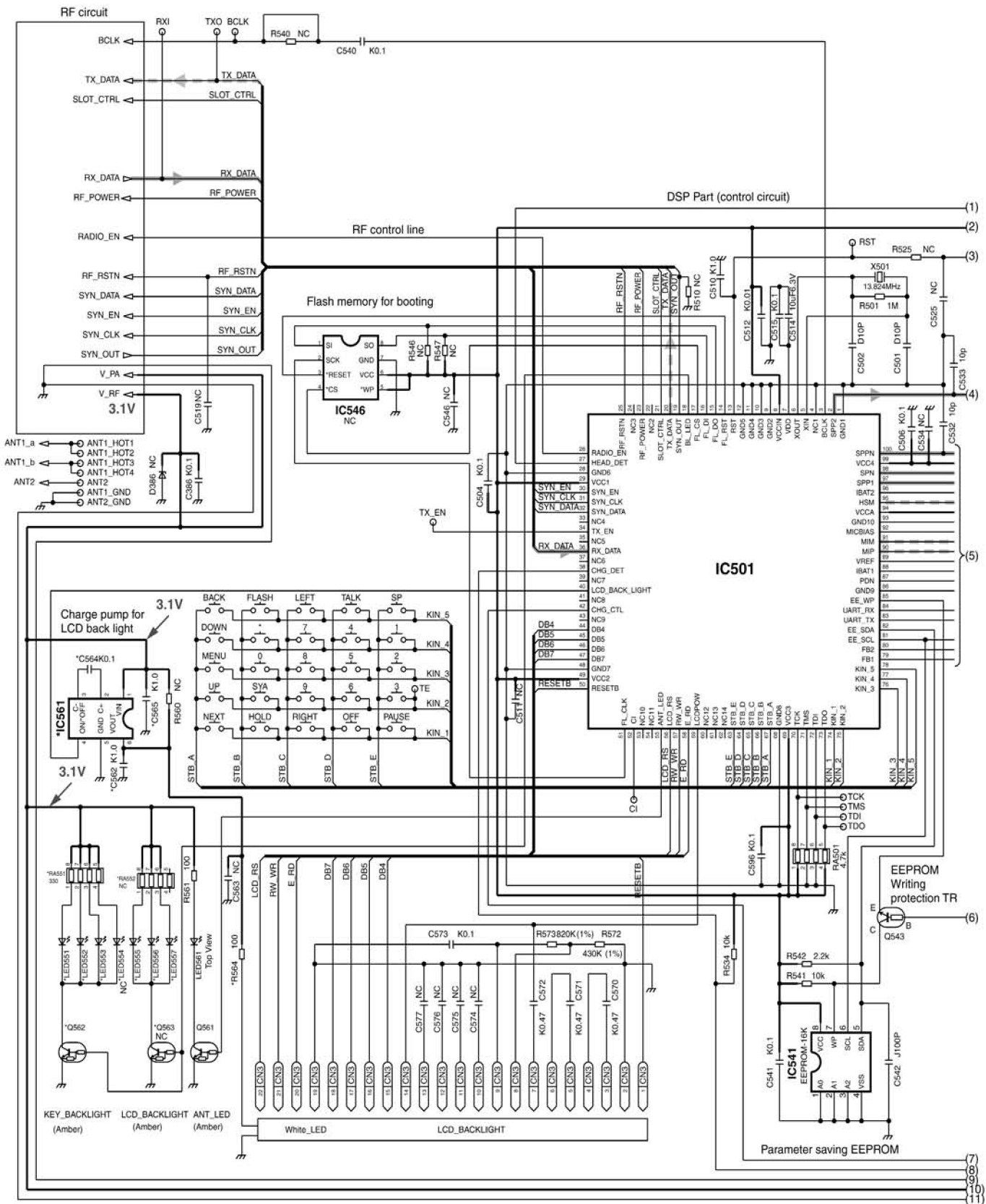
Такое случается не так уж и редко. Опытные пользователи могут восстановить данные с помощью специальной программы утилиты по восстановлению данных, однако есть и простой способ – надо только знать, куда ОС Windows «складывает» незавершенные файлы. Windows сама создает временные папки, которые хранятся в подпапке Temp. Путь для ее нахождения таков:

Мой компьютер – System C – Documents and Settings – Local Setting – Temp.

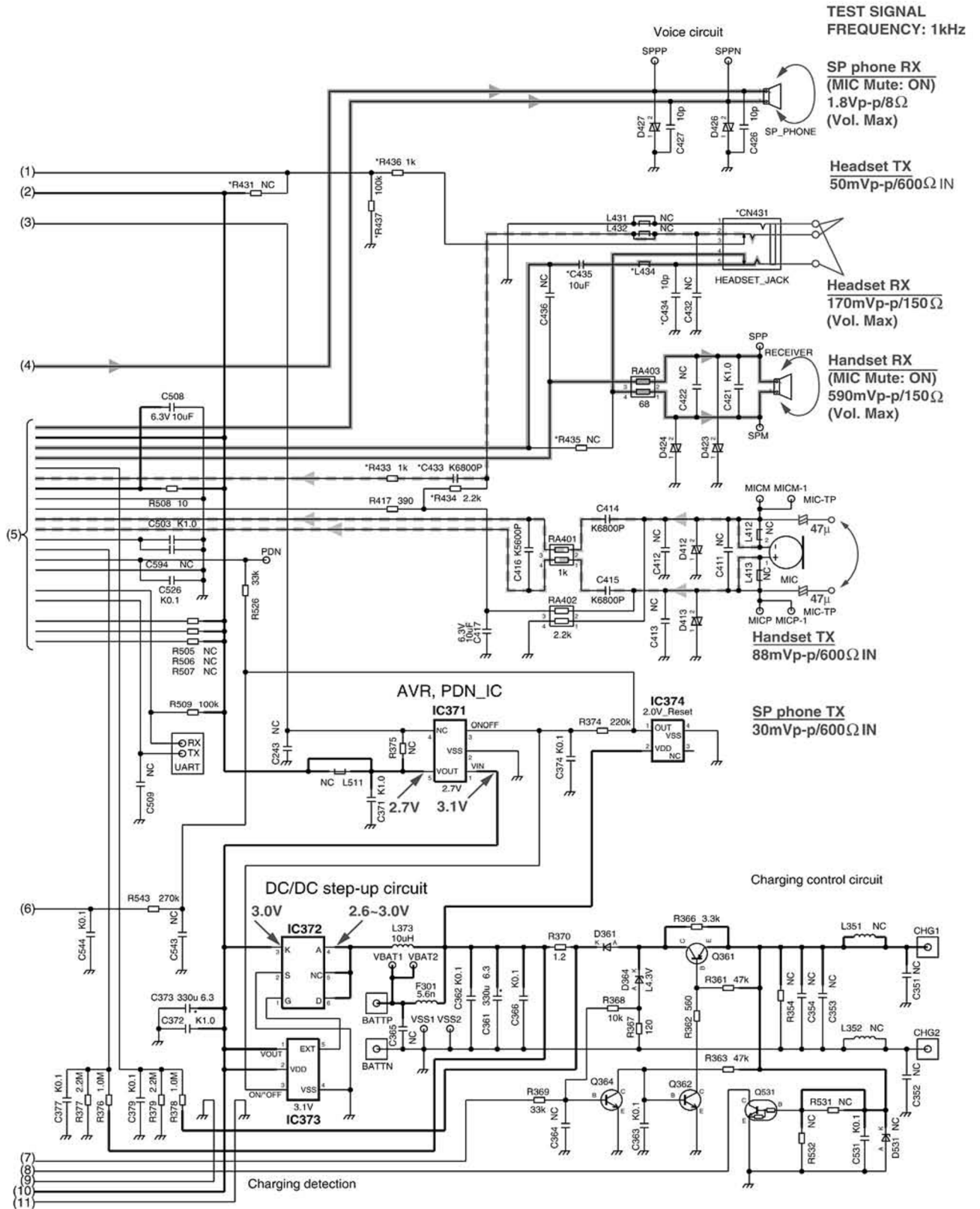
Чтобы найти нужный файл, можно пойти другим путем (задать поиск – надо включить опцию «Искать в скрытых и системных файлах»). А также не менее эффективен и хорош поиск «с конца». Проследуйте путем аналогии. Откройте архив снова, в нем нужный файл, нажмите в верхней консоли (поле) опцию «Сохранить как», и в следующем окне появится путь сохранения, во временной папке с красноречивым названием Temp уже будут видны и ранее сохраненные (временные копии) данного файла. «Щелкая» курсором на «папку со стрелочкой», можно проследить весь «путь доступа» с самой главной папки «Мой компьютер».

Внимание, совет!

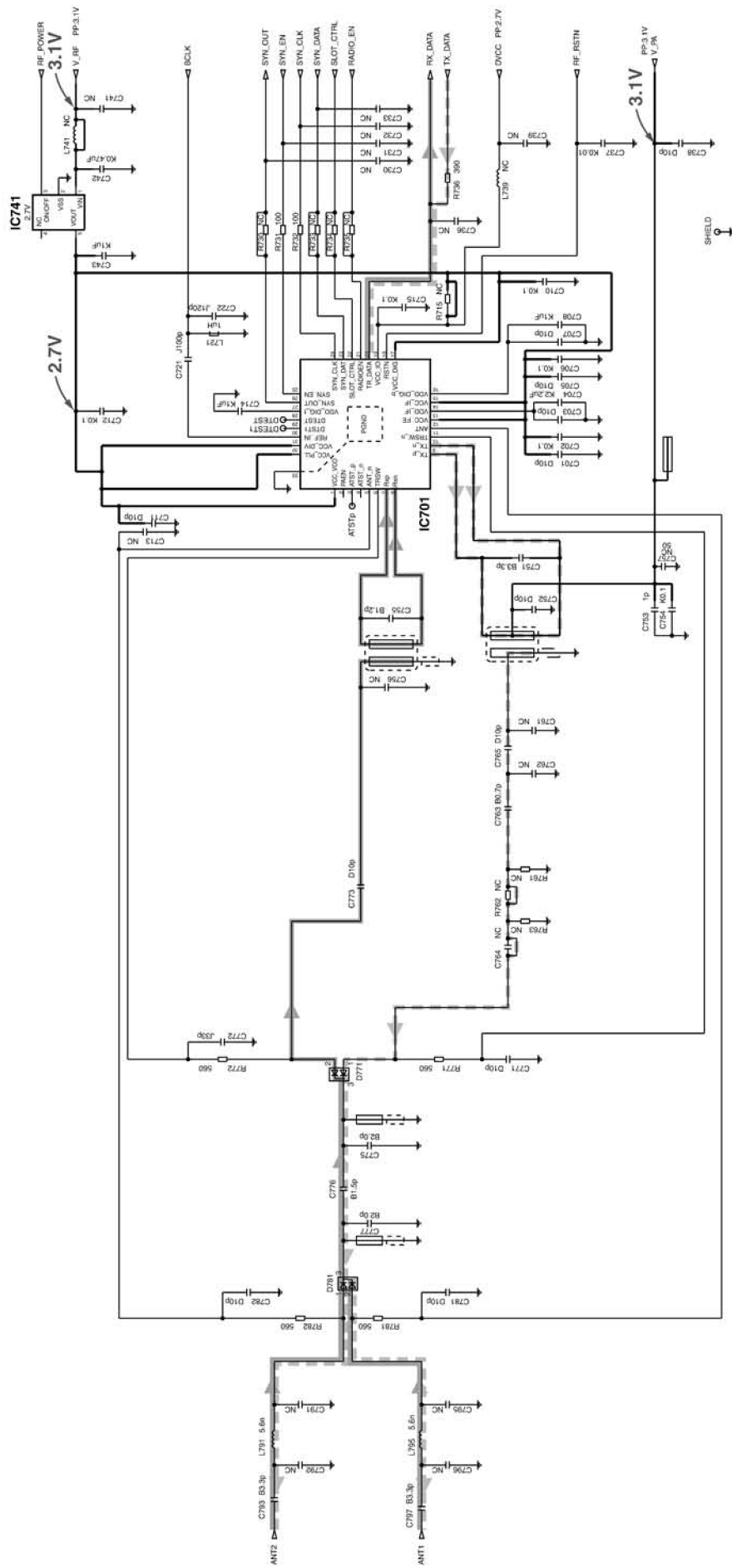
Самый простой совет, который могу дать на сей случай, таков: при работе установите опцию автосохранения файлов (в Word) с периодичностью 1 мин, тогда вся ваша текстовая, в данном случае, работа не потеряется, и искать ее по папкам не придется.



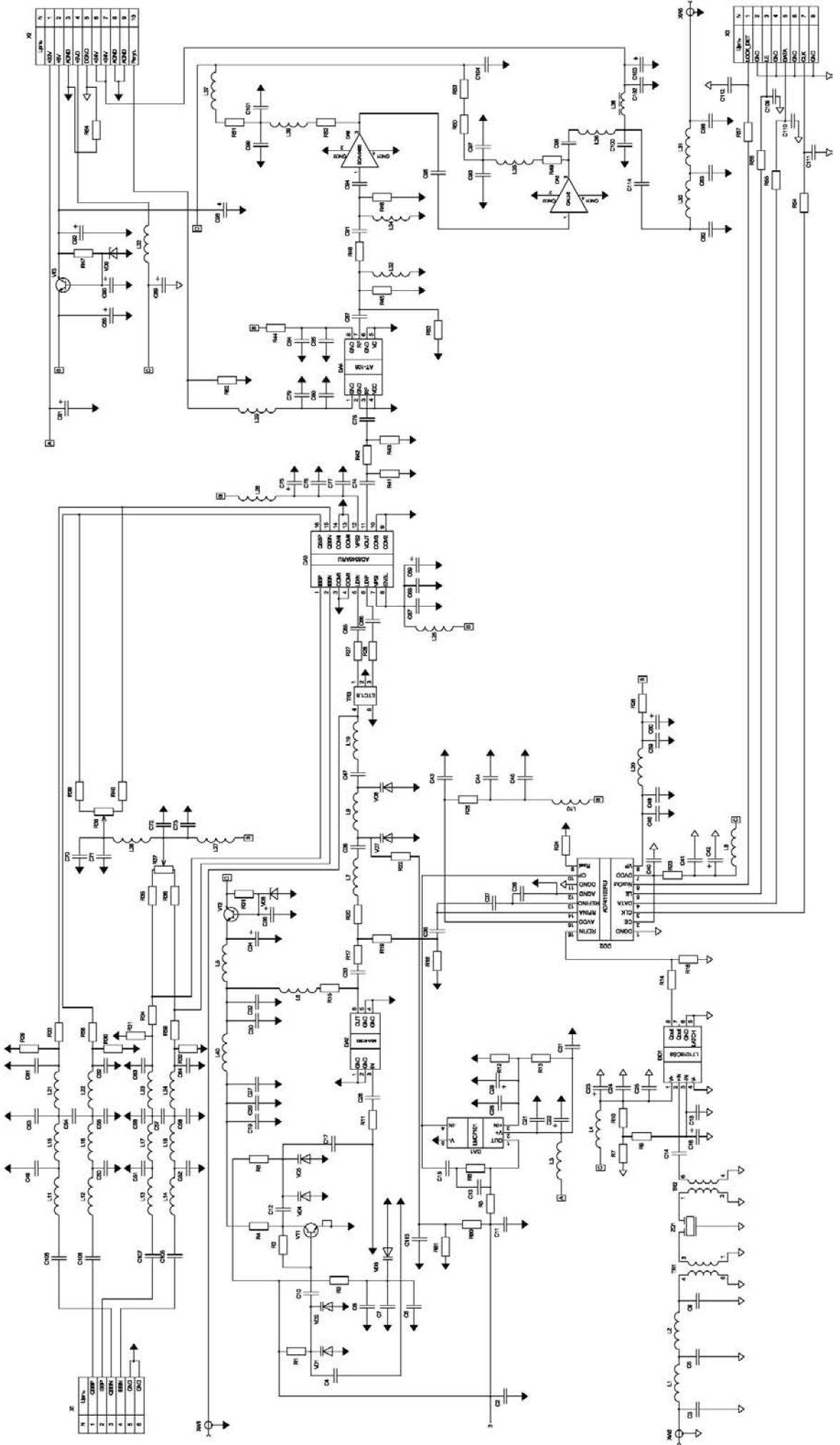
Принципиальная схема беспроводного телефона Panasonic KX-TG9341/9342/9343/9344



KX-TGA931 SCHEMATIC DIAGRAM (Handset_Main)



KX-TGA931 SCHEMATIC DIAGRAM (Handset_RF Part)



LRS – новое поколение промышленных источников питания Mean Well

Юрий Скрипка, г. Киев

Компания Mean Well сообщает о расширении линейки и начале массового производства нового семейства низкопрофильных источников питания серий LRS мощностью 35, 50, 75, 100, 150, 200 и 350 Вт. Необходимо отметить, что компания уже более 30-ти лет занимается разработкой и производством AC/DC-преобразователей в корпусе/кожухе, как с функцией коррекции коэффициента мощности, так и без. Сегодня продукция Mean Well настолько прочно утвердилась на рынке автоматизации и коммерческого оборудования, что может считаться стандартом в области промышленных источников питания.

Не останавливаясь на достигнутом, разработчики компании Mean Well решили усовершенствовать выпускаемую продукцию из сегмента источников питания в корпусе/кожухе, в частности, сконцентрировавшись на снижении энергопотребления в режиме «холостого хода», уменьшении габаритов изделий и других параметрах. Итогом стало официальное объявление о выводе на рынок полной линейки серий источников питания нового поколения.

Серии семейства LRS относятся к AC/DC-преобразователям в кожухе низкого профиля и покрывают потребности разработчиков и производителей различной электронной техники в источниках питания без функции коррекции коэффициента мощности в диапазоне мощностей от 35 до 350 Вт.

Семейство LRS насчитывает 8 серий: LRS-35/50/75/100/150/150F/200/350-xx. В основу устройств положены современные разработки с использованием передовых схемотехнических решений. При этом сборка изделий на производственных мощностях производителя максимально автоматизирована. Такой подход позволил оптимизировать стоимость производства и предлагать клиентам весьма привлекательные цены на качественные и высокоэффективные источники питания серий LRS.

По сравнению с конвертерами предшествующего семейства RS, новые источники питания стали компактнее и имеют больший КПД. Они отличаются также уменьшением потребления «холостого хода» до минимальных 0,2...0,75 Вт (в зависимости от модели) и, благодаря уменьшению высоты корпусов относительно аналогичных по мощности моделей RS, возможностью установки в промышленные 19-дюймовые шкафы с высотой монтажа в 1U (30 мм), а также повышением допустимой высоты эксплуатации до 5000 м над уровнем моря. Ко всему прочему, новые устройства соответствуют всем рас-



пространенным международным стандартам безопасности: IEC/EN/UL60950-1, IEC/EN61558-1, IEC/EN61558-2-16, IEC/EN60335-1, GB4943 и другим. Новинка не только способна удовлетворить любым требованиям разработчиков систем промышленной автоматизации, но может также использоваться и в приложениях бытового характера, благо эффективность устройства промышленного класса сочетается в LRS с очень и очень конкурентной ценой. Производитель, объявляя о выводе на рынок нового семейства источников питания LRS, не скрывает своих радужных надежд на их рыночный успех сразу же после выхода на рынок.

Основные характеристики

источников питания серии LRS:

- Входное напряжение 85...264 В переменного тока (выбирается переключателем 115 В или 230 В в сериях LRS-150/200/350) или 120...373 В DC (240...370 В DC в сериях LRS-150/200/350);
- Сверхкомпактный корпус высотой 1U (30 мм);
- Стойкость к повышенному напряжению до 300 В AC (в течение 5 с);
- Сверхнизкое потребление «холостого хода»: не более 0,2...0,75 Вт в зависимости от модели;
- Высокий КПД: до 91.5%;
- Охлаждение естественной воздушной конвекцией для моделей 35...200 Вт;
- Принудительный обдув долговечным вентилятором для моделей 350 Вт;
- Температурный диапазон эксплуатации: от -30°C до +70°C (от -25...+70°C для моделей LRS-200/350);
- Полный набор встроенных защит: от перегрева, короткого замыкания, перегрузки по току и перенапряжений;
- Светодиодная индикация статуса устройства;
- Сертификация: UL/CUL/TUV/CCC/CB/CE;
- Гарантия производителя: 3 года.

За дополнительной технической информацией и по вопросам приобретения продукции Mean Well обращайтесь к официальному дистрибьютору на территории Украины Компании СЭА, тел. (044) 291-00-41, или e-mail: info@sea.com.ua.



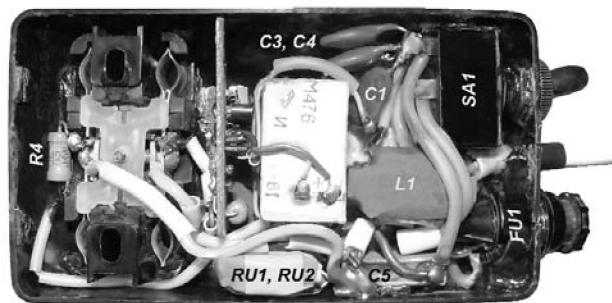
Сетевой удлинитель с вольтметром и защитой

Андрей Бутов, с. Курба, Ярославской обл.

Имеющиеся в продаже удлинители-разветвители сети 220 В / 50 Гц обычно либо не имеют каких-либо защитных узлов, либо содержат такие узлы, выполненные по весьма примитивным схемам из низкокачественных комплектующих и, как следствие, не способные реально защитить от аномальных напряжений подключенную к ним нагрузку. Чтобы не доверять свою судьбу и судьбу вашей техники современным скаредным производителям электроарматуры, надёжный удлинитель для сети 220 В можно изготовить самостоятельно.

Принципиальная схема одного из возможных вариантов самодельного удлинителя сети 220 В / 50 Гц представлена на **рис. 1**. Удлинитель рассчитан на подключение нагрузок общей мощностью до 1000 Вт. Устройство имеет выключатель питания, LC помехоподавляющий фильтр и вольтметр с растянутой шкалой. Плавкий предохранитель защищает сеть и подключенные к удлинителю устройства от перегрузки. Напряжение сети поступает на нагрузку через плавкий предохранитель FU1, замкнутые контакты выключателя SA1 и помехоподавляющий дроссель L1. Конденсаторы C3, C4, C5 и дроссель снижают уровень помех, как поступающих в подключенные потребители тока из сети 220 В, так и поступающие в сеть, которые активно создают некоторые устройства, например, пылесосы, электрокофемолки, энергосберегающие лампы. Варисторы RU1, RU2 гасят высоковольтные всплески напряжения сети, например, во время грозы или создаваемые мощными индуктивными нагрузками, например, сварочным трансформатором, компрессором холодильника. При появлении в сети аномально высокого напряжения, например, 380 В из-за обрыва «нулевого» провода, суммарный ток через варисторы возрастает примерно до 30...40 А, что приводит к перегоранию плавкого предохранителя FU1. После такой перегрузки варисторы могут оказаться повреждёнными, поэтому при изготовлении устройства следует предусмотреть их быструю замену.

На элементах R1, R2, R4, R5, C2, VD1–VD4, VT1, PA1 построен вольтметр напряжения переменного тока с растянутой шкалой. Резистор R4 ограничивает ток. Мощность этого резистора выбрана, исходя из возможности работы удлинителя при напряжении сети 400 В. Диоды VD1 – VD4 выпрямляют напряжение переменного тока, пульсации которого сглаживает оксидный конденсатор C2. Работу вольтметра в режиме растянутой шкалы обеспечивает биполярный транзистор VT1. Пока напряже-



ние на обкладках конденсатора C2 меньше напряжения обратимого лавинного пробоя эмиттерного перехода этого транзистора, ток через него ничтожно мал, стрелка микроамперметра лежит в начале шкалы. При росте напряжения сети растёт и напряжение на C2, когда напряжение на нём станет превышать напряжение обратимого лавинного пробоя VT1, работающего в качестве микромощного стабилитрона, через эмиттерный переход VT1 потечёт ток, достаточный для отклонения стрелки PA1. Чем больше напряжение сети, тем сильнее будет отклоняться стрелка. Чувствительность вольтметра зависит от сопротивления резистора R1. Подстроечным резистором R5 регулируют «растянутость» шкалы. Если подвижный контакт подстроечного резистора находится в правом по схеме положении, то на шкале микроамперметра можно уместить больший диапазон напряжений. Резистор R2 примерно на 20 В сжимает шкалу прибора. При использовании на месте VT1 отечественного транзистора, например, КТ315 этот резистор можно не устанавливать. При точном повторении узла вольтметра с использованием указанных на схеме компонентов, стрелка микроамперметра перемещается от начала шкалы в её конец при изменении напряжения сети от 170 до 270 В.

На сверхъярких светодиодах HL1, HL2 конденсаторе C1 и токоограничительном резисторе R3 собран узел подсветки шкалы микроамперметра. Светодиоды включены встречно-параллельно, поэтому выпрямитель для работы этого узла не требуется.

Конструкция и детали

Схема устройства достаточно проста, но его изготовление требует определённых навыков изготовления относительно высоковольтных силовых узлов. Узел вольтметра изготовлен на небольшой плате, **рис. 2**. Всё устройство смонтировано в корпусе цифрового мультиметра M830, у которого заменена верхняя крышка на крышку из полистирола без отверстий. Размещение эле-

ментов в корпусе показано на **фото**. Для фиксации элементов к корпусу используется небольшое количество термоклея и полимерного клея «Квинтол». Окончательное закрепление элементов осуществляют с помощью разведённого в ацетоне до состояния густой сметаны полистирола. При этом надо следить, чтобы между клеем и корпусом удлинителя не оставалось воздушных пустот. Элементы соединяют между собой в соответствии с принципиальной схемой многожильным монтажным проводом в ПВХ изоляции.

Постоянные резисторы можно применить типов МЛТ, С1-4, С2-23, РГМ и другие аналогичные. Подстроечный резистор R5 — импортный малогабаритный. Варисторы FNR-20K431 можно заме-

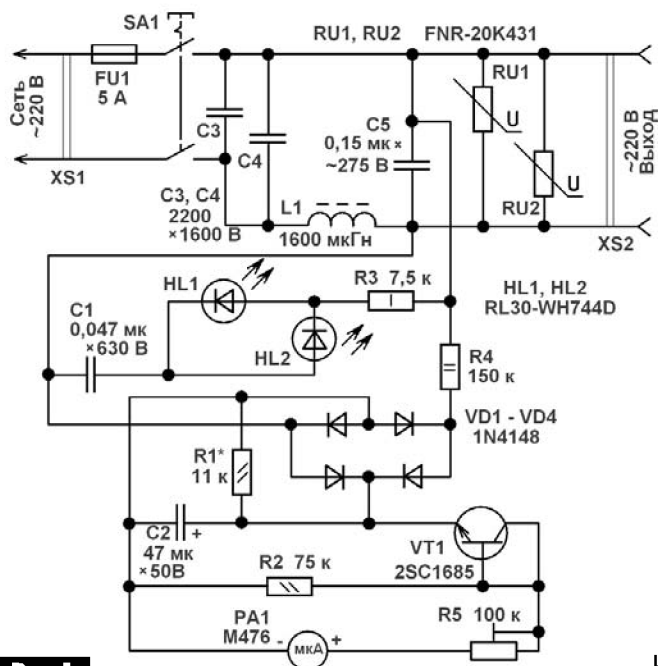


Рис. 1

нить MYG20-431, TNR20G431K. Чтобы исключить неприятные последствия от возгорания варисторов в тесном корпусе, их помещают в чехол из плотной асбестовой бумаги, плотной стеклоткани без эпоксидной пропитки или плотной латунной фольги. Фольгу изолируют от корпуса варисторов одним слоем скотча.

Конденсаторы C3, C4 — керамические высоковольтные К15-5. Конденсатор C1 — К73-17 или другой аналогичный на рабочее напряжение постоянного тока не ниже 630 В. Конденсатор C5 — импортный плёночный на рабочее напряжение переменного тока 275 В или выше. Оксидный конденсатор C2 типа К50-68 или аналог.

Диоды 1N4148 можно заменить любыми из серий КД521, КД102, КД209, КД243, 1N914. Вместо светодиодов RL30WH744D белого цвета свечения подойдут любые сверхъяркие подходящих габаритов, формы и цвета, например, синие RL30-CB744D, красные RL30-PR244S, зелёные RL30-GH744D, фиолетовые RL30-UV744D и другие непрерывного свечения. При монтаже сверхъяр-

ких светодиодов следует предпринимать меры по предотвращению их перегрева и пробоя статическим электричеством.

Маломощный кремниевый транзистор 2SC1685 можно заменить любым из серий SS9014, КТ312, КТ315, КТ3102, КТ645. Следует обращать внимание на различия в их цоколёвке и типе корпуса. Микроамперметр подойдёт любой с током полного отклонения 30...300 мкА, например, типов М68501, М4587, М4476 от индикатора уровня записи/воспроизведения аудиоманитофона.

Дроссель L1 содержит 35 витков литцендрата ПЭВТ-2 10x0,23 мм, намотанных на каркасе, надетом на П-образный сердечник из низкочастотного феррита. П-образный сердечник изготовлен из Ш-образного от катушки коррекции раstra цветного телевизора серии УЛПЦТИ. Между слоями обмотки дросселя прокладывают слой тонкой двусторонней липкой ленты. Половинки ферритового сердечника склеивают клеем БФ с зазором около 0,1 мм. Дополнительно сердечник стягивают ПВХ изоляционной лентой или термоусадочной трубкой.

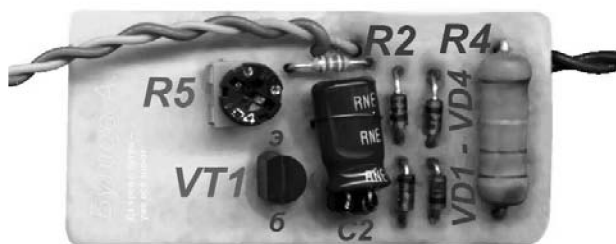


Рис. 2

В качестве выключателя может быть тумблер или кнопка с бездребезговым замыканием/размыканием контактов, например, KDC-A04-7. Контакты выключателя должны быть рассчитаны на рабочий ток не менее 5 А. Держатель для плавкого предохранителя типа ДВП-4, ДВП-7 или аналогичный в зависимости от типоразмера плавкого предохранителя. Розетка для подключения нагрузок — сдвоенная универсальная, предпочтительнее применить розетку с керамическим основанием. Розетки, в которых основание термопластичное (полистирол, полиэтилен и т.п.) применять недопустимо. Для подключения удлинителя к сетевой розетке используется двухжильный шнур с двойной изоляцией с сечением проводников по меди не менее 0,75 мм². Максимальная мощность подключаемых нагрузок ограничена особенностями конструкции дросселя L1, особенностями корпуса устройства из термопластмассы, применёнными предохранителем, выключателем и розеткой.

Литература

1. Бутов А.Л. Самодельный удлинитель сети 220 В. // Электрик. — 2009. - №10. - С.40-42.





Зарядное устройство для щелочных, NiCd, NiMH и Li-ion аккумуляторов

Александр Киселев, г. Виноградов, Закарпатской обл.

Важнейшим требованием, предъявляемым к зарядным устройствам (ЗУ), является обеспечение отключения аккумуляторов после их полной зарядки, чтобы избежать перезаряда. Такое устройство описано в этой статье.

Устройство (рис. 1) отличается простотой и отсутствием дефицитных и дорогих элементов, поскольку полностью выполнено на отечественной элементной базе. В то же время, ЗУ отличается стабильностью и надежностью работы.

На транзисторе VT1 (типа КТ815 или КТ817) выполнен регулятор тока заряда. Точную величину тока заряда, в зависимости от количества заряжаемых аккумуляторов, устанавливают резистором R1.

Отключение зарядного тока после полной зарядки аккумулятора обеспечивают элементы VT2, VT3 и DD1. Для этого отслеживается величина напряжения на аккумуляторе, которое повышается при его заряде. Величину напряжения на аккумуляторе, при котором его заряд прекращается, задают резистором R2 (в зависимости от количества заряжаемых аккумуляторов). Устройство позволяет заряжать от одного до четырех последовательно включенных аккумуляторов.

На двух элементах «2И-НЕ» ИМС DD1 собран RS-триггер. Перед началом заряда нажимают



кнопку S1 («ПУСК») и кратковременно подают на вывод 5 ИМС DD1 потенциал лог. «0». При этом на выходе 6 ИМС DD1.1 установится потенциал лог. «0», и транзистор VT2, подключенный к этому выводу триггера, будет закрыт. После этого начинается заряд аккумулятора, и на входе 1 DD1.1 будет поддерживаться потенциал лог. «1». Поскольку при этом транзистор VT2 закрыт, ток заряда аккумулятора будет определяться положением движка резистора R1 – аккумулятор GB1 заряжается. Когда напряжение на аккумуляторе в процессе разряда вырастет настолько, что напряжение на движке резистора R2 превысит 0,7 В (порог открывания транзистора VT3), он откроется. При этом на

вход 1 ИМС триггера поступит потенциал лог. «0», и триггер переключится – на его выходе 6 установится высокий потенциал, который приведет к открыванию транзистора VT2. После открывания VT2 транзистор VT1 закроется, так как его база будет подключена к общему проводу устройства через диод VD2 и открытый транзистор VT2. Заряд аккумулятора прекратится. При этом через открытый транзистор VT2 начнет светиться светодиод HL1, сигнализируя о завершении заряда аккумулятора.

В обоих состояниях триггера DD1 ЗУ может находиться длительное время. Таким образом, аккумулятор с любой степенью заряженностью можно безбоязненно ставить на заряд на ночь, не опасаясь его перезарядить из-за превышения времени заряда. После завершения заряда

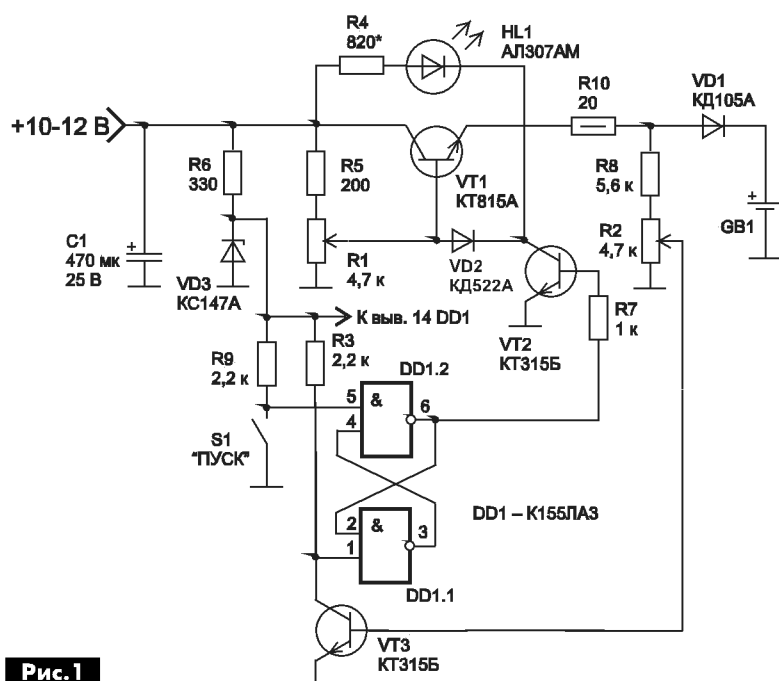


Рис. 1

аккумулятора диод VD1 не даст ему разрядиться через ЗУ. Наличие в устройстве резисторов R3 и R9 обязательно, так как они обеспечивают устойчивую работу триггера.

Диод VD2 необходим, чтобы исключить влияние на зарядный ток цепочки R4HL1, через которую ток от источника питания +10...12 В, при отсутствии диода VD2, поступает в базовую цепь VT1.

Для питания ЗУ подойдет любой сетевой адаптер с выходным напряжением 10...12 В. В простейшем случае это может быть понижающий трансформатор (мощностью 3...5 Вт) с мостовым выпрямителем, рассчитанным на ток до 0,3 А.

Детали

Все транзисторы должны иметь коэффициент h_{213} не менее 50. Транзистор VT1 можно заменить KT815A-Г или КТ 817А-Г. Этот транзистор должен быть установлен на радиатор с площадью не менее 100 см². Транзисторы VT2 и VT3 – КТ315А-Д или КТ3102АМ-ДМ.

Светодиод HL1 типа АЛ307АМ-ГМ или импортный. В последнем случае надо подобрать номинал R4.

Кнопка S1 может быть любого типа.

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,125 или С2-23-0,125. Резистор R10 должен иметь мощность не менее 1 Вт. Переменные резисторы R1 и R2 типа СП4-1 или аналогичные. Эти резисторы

надо снабдить шкалой: R2 – с отметками количества заряжаемых элементов, а R1 – с отметками количества элементов и тока заряда для них.

Стандартные токи заряда для NiMH аккумуляторов – это 150 мА (для аккумуляторов небольшой емкости – 900...1500 мА*ч) и 300 мА (для аккумуляторов емкостью 1800...2700 мА*ч).



Собранное без ошибок и из исправных деталей устройство в наладке не нуждается.

Как уже указывалось ранее, перед началом заряда аккумулятора кратковременно нажимают кнопку S1. Светодиод HL1 при этом должен погаснуть. Напряжение отключения заряда устанавливают резистором R2 в зависимости от количества заряжаемых аккумуляторов и их типа. Схема реагирует на напряжение на аккумуляторе при протекании через него зарядного тока. Поэтому для одного аккумулятора напряжения отключения надо выставить 1,5 В, для двух – 3 В, для трех – 4,5 В и для четырех – 6 В.



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ БИЗНЕС-ФОРУМ ПО ВОПРОСАМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА - 2015

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

10-13
ноября



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Украина, Киев, Броварской пр-т, 15

М "Левобережная"

☎ +38 044 201-11-66, 206-87-86

e-mail: energo@iec-expo.com.ua

www.iec-expo.com.ua, www.tech-expo.com.ua

Технический партнер: *RentMedia*

ОРГАНИЗАТОР:

Государственное агентство по энергоэффективности и энергосбережению Украины

СООРГАНИЗАТОР:

Международный выставочный центр

ОТРАСЛЕВОЙ ПАРТНЕР:

Украинская Ветроэнергетическая Ассоциация



Регулятор мощности для нагревательных приборов

Олег Белоусов, г. Черкассы

В статье рассмотрена несложная схема сетевого регулятора с дискретным изменением мощности на нагрузке. В отличие от схемы, приведенной в [1], в этой конструкции не используются оптопары и отдельный источник питания. Это упростило конструкцию и снизило её стоимость. В предлагаемой конструкции также используется принцип подачи нескольких периодов сетевого напряжения на нагрузку за фиксированный промежуток времени. Количество периодов сетевого напряжения, поступающих на нагревательный прибор, можно регулировать с помощью галетного переключателя. Количество позиций переключателя равно десяти. Таким образом, мощность на нагрузке изменяется ступенями с шагом 10%, что для бытовых целей вполне достаточно.

Схема устройства показана на **рис. 1**. Момент перехода сетевого напряжения через ноль определяет схема, выполненная на транзисторах VT1, VT2. Эта схема неоднократно применялась автором и другими радиолюбителями и зарекомендовала себя с наилучшей стороны. На резисторе R5 в момент перехода сетевого напряжения через ноль образуется короткий импульс отрицательной полярности. Следовательно, период следования импульсов кратен 10 мс. Для увеличения периода следования импульсов применяется деление частоты следования импульсов на четыре с помощью двух последовательно соединенных счетных триггеров, выполненных на D-триггерах микросхеме DD2. Предварительно импульсы, образующиеся на резисторе R5, инвертируются элементом DD1.1. С выхода 1 микросхемы DD2 импульсы с периодом следования 40 мс поступают на микросхему DD3. Эта КМОП-микросхема представляет собой десятичный счётчик импульсов с дешифратором. Дешифратор этой микросхемы имеет десять выходов. При низком логическом уровне на входах CP и R счётчик выполняет свои операции синхронно с положительным перепадом на тактовом входе CN. Таким образом, последовательно на каждом из выходов появляется положительный импульс длительностью 40 мс, синхронно с поступающими на вход. По окончании подсчета 10 импульсов и поступлении на вход следующего на выводе Q0 вновь появится импульс. Следовательно, промежуток времени, в течение которого производится управление мощностью на нагрузке, равен 400 мс. Для изменения мощности от минимального до максимального значения в течение этого периода необходимо изменять количество импульсов, посту-

пающих на нагрузку. Это осуществляется переключателем SA1, который коммутирует импульс с необходимого выхода счетчика с дешифратором на RS-триггер. Этот триггер выполнен на элементах DD1.2, DD1.3 по известной схеме.

С выхода Q0 микросхемы DD3 триггер по входу 9 элемента DD1.2 положительным импульсом устанавливается в нулевое состояние, которое является разрешающим для работы элемента DD1.4. Короткие импульсы с резистора R5 проходят на выход элемента DD1.4 с инверсией. При этом открывается транзистор VT3, и по управляющему входу симистора VS1 производит его включение. Надо отметить, что включение триака производится отрицательными импульсами относительно электрода M1. При этом полярность напряжения между электродами M1 и M2 может быть любой. Для большинства современных симисторов этот режим является нормальным. Причём включение триака происходит в самом начале полупериода.

На нагрузку поступают периоды сетевого напряжения до тех пор, пока с движка переключателя SA1 на вход 5 элемента DD1.3 не поступит положительный импульс. В этом случае триггер установится в единичное состояние, и элемент DD1.4 прекращает пропускать импульсы на выход 11. Транзистор VT3 закрывается и перестает пропускать открывающие импульсы на управляющий электрод триака. Вследствие этого симистор закрыт, и нагрузка обесточена. Как следует из описания, с помощью переключателя SA1 можно изменять количество поданных периодов напряжения на нагрузку за нормированный интервал времени 400 мс. В первом положении переключателя SA1 триггер переключается только на короткое время, на нагрузку подаётся только 10% мощности. В десятом положении, наоборот, на нагрузку подаётся 100% мощности.

На схеме **рис. 1** переключатель SA1 показан в положении, при котором на нагрузке выделяется 90% мощности.

Питание устройства осуществляется через гасящий конденсатор C1, резистор R1 и однополупериодный выпрямитель на VD1, VD2 со стабилизатором VD3 на выходе, который стабилизирует напряжение питания микросхем. Конденсаторы C2 и C3 являются сглаживающими пульсации выпрямленного напряжения. Индикатором наличия напряжения на нагрузке служит светодиод HL1.

Конструкция и детали

Конденсатор C1 типа K73-17 или аналогичный импортный, на рабочее напряжение не менее 400

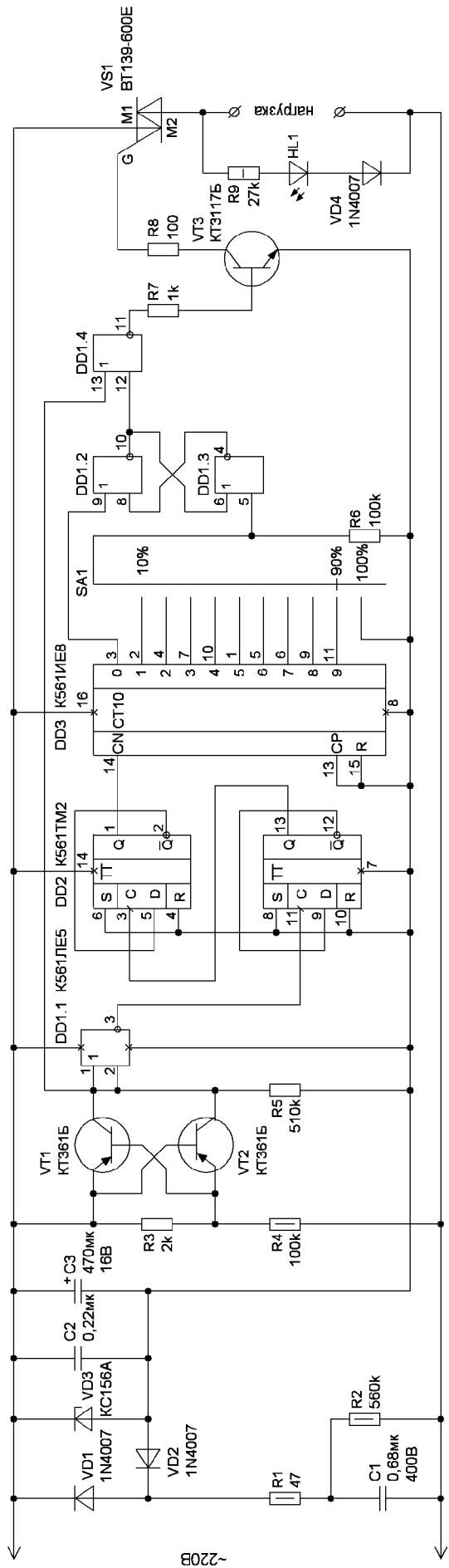


Рис. 1

В. Конденсатор С2 керамический, а С3 электролитический любой фирмы. Постоянные резисторы отечественные типа МЛТ или импортные. Диоды вполне допустимо заменить отечественными типа КД209Б. Стабилитрон можно использовать на напряжение от 5 до 9 В типа Д808, Д809, Д814А, Д814Б или импортный. Транзисторы заменяются аналогичными отечественными или импортными. Микросхема К561ЛЕ5 имеет импортный аналог

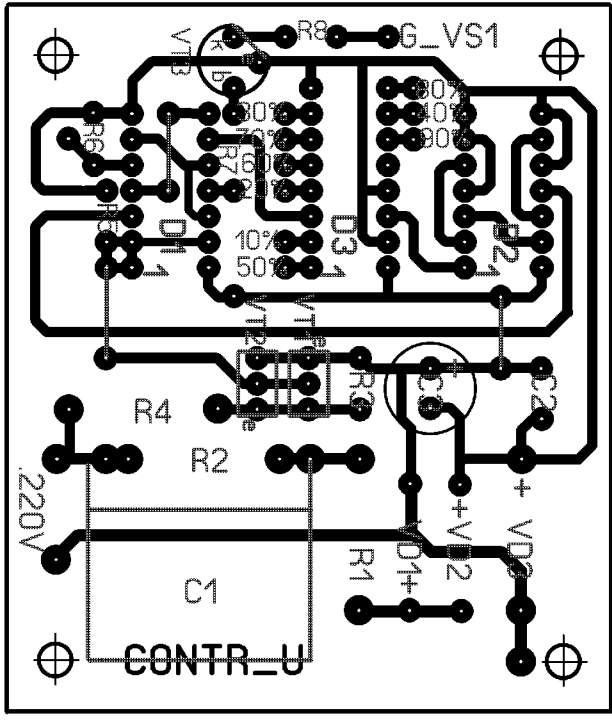


Рис. 2

CD4001, K561TM2 – CD4013, а K561IE8 – CD4017. Светодиод может быть любого типа. Галетный переключатель на одиннадцать положений и одно направление.

Конструкция размещена в корпусе из изоляционного материала. Автор использовал корпус от промышленного регулятора температуры РТ-3. От этого регулятора использован и радиатор для симистора. Все радиоэлементы размещены на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 60x70 мм и толщиной 1,5 мм. Симистор установлен на ребристый радиатор через слюдяную прокладку. Монтаж внутри корпуса выполнен проводом МГТФ-0,7.

Размещение радиодеталей и токопроводящих дорожек на плате показано на рис. 2. Собранный из заведомо исправных деталей регулятор мощности налаживания не требует. Все характеристики регулятора аналогичны приведенным в [1].

Литература

1. Белоусов О. Дискретный сетевой регулятор мощности на нагрузке // Радиоаматор. – 2015. – №2 – С.38–41.



Аналоговая часть прямого QPSK модулятора с большим диапазоном перестройки по частоте

Петр Ксензенко, Петр Химич, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 6/2015 и РА 7-8/2015)

В этой части статьи авторы заканчивают объяснение гетеродина, платы DDS и источника тактовой частоты, обращая особое внимание на снижение шумов и оптимизацию полосы захвата ФАПЧ.

Петлевой Фильтр и VCO

Петлевой фильтр для PLL должен максимально снизить уровень высокочастотных составляющих в сигнале ошибки петли ФАПЧ (PLL) для того, чтобы они не могли модулировать выходной сигнал VCO. Практически частота среза петлевого фильтра обычно устанавливается в пределах от 2 до 5% опорной частоты, чтобы получить соответствующее ослабление появляющихся на выходе фазового детектора боковых полос частоты сравнения. В нашей схеме частота сравнения составляет приблизительно 900 кГц. Поэтому эта проблема может быть проигнорирована. Следовательно, целью проектирования петлевого фильтра будет получение наилучших системных параметров по фазовому шуму, которые базируются на собственных шумовых параметрах VCO.

При меньших, чем полоса петлевого фильтра PLL, отстройках от генерируемой VCO несущей шум, вносимый самим VCO, уменьшается за счет действия PLL. При отстройках, которые значительно больше, чем ширина полосы петли PLL, основным источником шума становится непосредственно VCO. В пределах полосы петли, шумовые параметры определяются источником опорного сигнала PLL, фазовым детектором и, возможно, уровнем широкополосного шума делителей частоты. Даже самый шумящий VCO может быть очищен действием PLL в пределах ее полосы, но при слишком больших полосах петли она будет вносить уже свой вклад в увеличение шумов относительно шумов высококачественного VCO. Как описано в технических спецификациях Analog Devices для ADF4110/11/12/13, внутрисполосное шумовое окно типичного недорогого фазочастотного детектора с учетом эффекта умножения петель ограничивается значениями от -85 до -90 дБн/Гц. Требования по фазовому шуму для VCO хорошего качества при отстройках, больших, чем 10 кГц от несущей, будут лучше, чем эти значения, составляя приблизительно -95 ... -110 дБн/Гц. Сле-

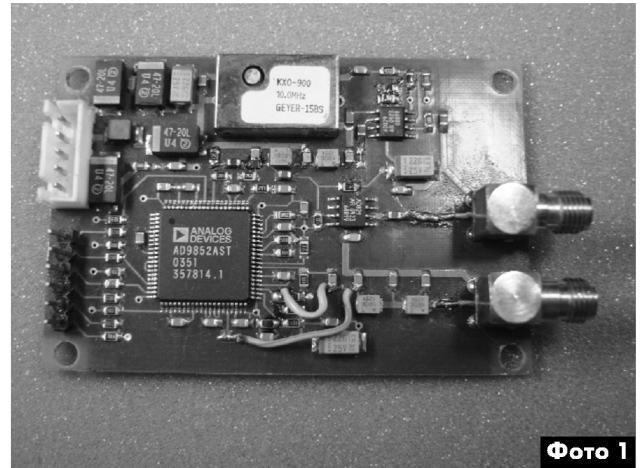


Фото 1

довательно, имеет смысл выбрать ширину полосы петли более узкой, чем ширина полосы, определяемая теми значениями частот отстройки от несущей, которые соответствуют пересечению спектральной линии свободного VCO линии собственных шумов PLL.

Более узкая полоса петли, помимо возможности использования в петлевом фильтре компонентов больших размеров, позволяет большей части шумов VCO оставаться в выходном сигнале. За счет узкой полосы петли также увеличивается время захвата петли. Последний момент может стать проблемой в тех случаях, когда требуется быстрая перестройка, в частности в таких применениях, как свип-генераторы или анализаторы спектра. Наоборот, чрезмерно широкая полоса петли приводит к тому, что PLL начинает вносить шум в выходной сигнал, ухудшая шумовой профиль VCO, вместо того, чтобы улучшить его.

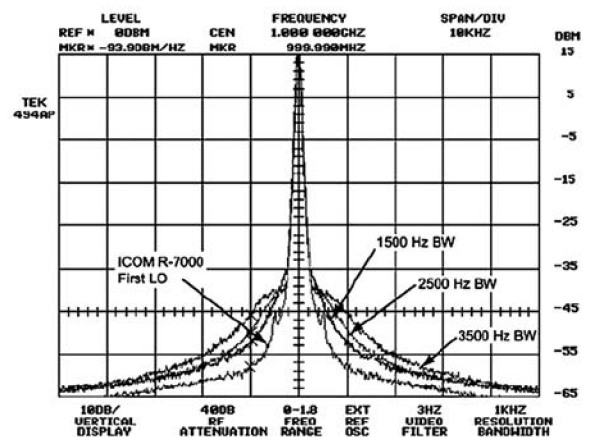


Рис.3

Для нашего VCO полосы петли, находящиеся в пределах 1,5...2,5 кГц представляют наилучший компромисс между размерами компонентов, временем захвата и шумовыми параметрами. Некоторые типичные композитные шумы соответствуют характеристикам, показанным на **рис.3**. На

женной добротности перестраиваемой резонансной схемы. В нашей разработке используется, так называемая, схема Пирса, которая предполагает наличие внешней цепи положительной обратной связи для активного элемента, в нашем случае транзистора.

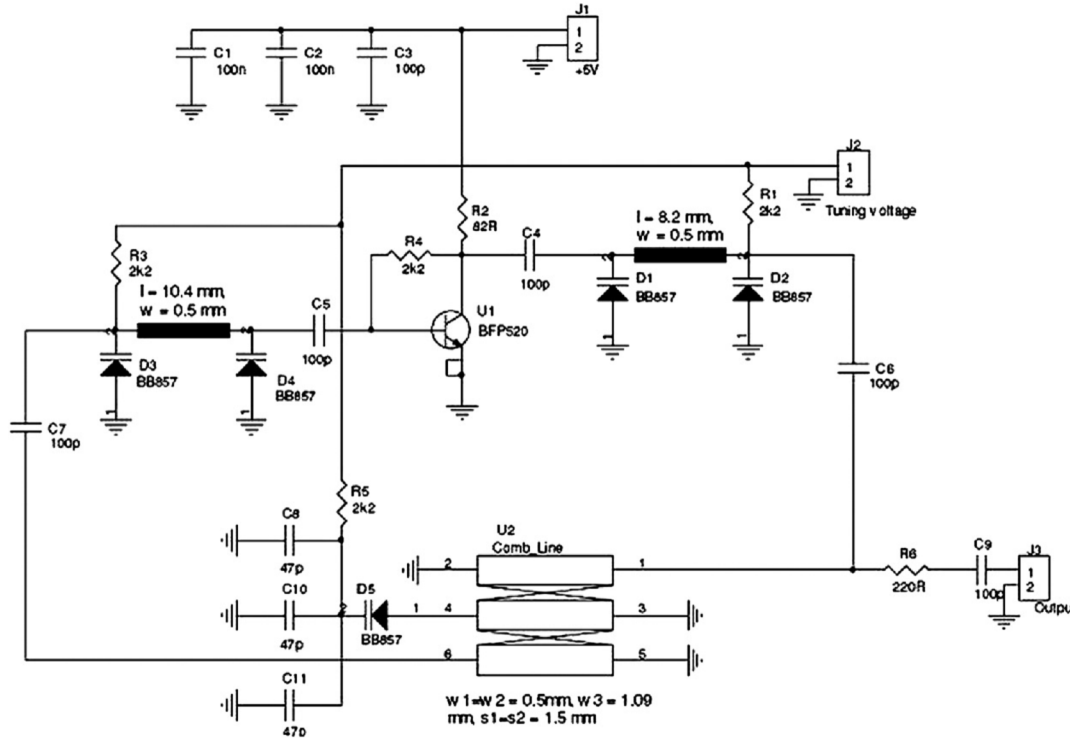


Рис.4

этом рисунке линии соответствует профилю композитных шумов синтезатора при полосе петлевого фильтра 1500 Гц, 2500 Гц и 3500 Гц. Для сравнения приведена спектральная линия первого гетеродина связанного приемника ICOM R-7000.

Как показывает проект Icom, несколько генераторов с узкими диапазонами перестройки показывают себя лучше, чем образцы с октавной полосой перестройки, такие как, например, ROS-2150WV или предлагаемый нами генератор, если предположить, что базовая технология схемы резонатора остается той же самой. Однако микросборки Mini-Circuits показывают себя на удивление хорошо по сравнению с VCO на дискретных элементах, такими, как IC-R7000. Благодаря высоким параметрам активных элементов и хорошей добротности резонансной системы на МПЛ, так же хорошо показал себя и предложенный нами генератор. Противоречащие друг другу требования одновременного достижения широкой полосы перестройки и хороших параметров по фазовому шуму порождают постоянную проблему, связанную с необходимостью получения большого диапазона напряжений в схеме управления и высокой нагру-

женности добротности перестраиваемой резонансной схемы. Генератор при малых размерах обладает совокупностью параметров, таких, как низкие шумы, широкий диапазон перестройки по частоте, низкий уровень гармоник, относительно невысокие требования к точности изготовления и низкую стоимость, которая делает эту схему привлекатель-

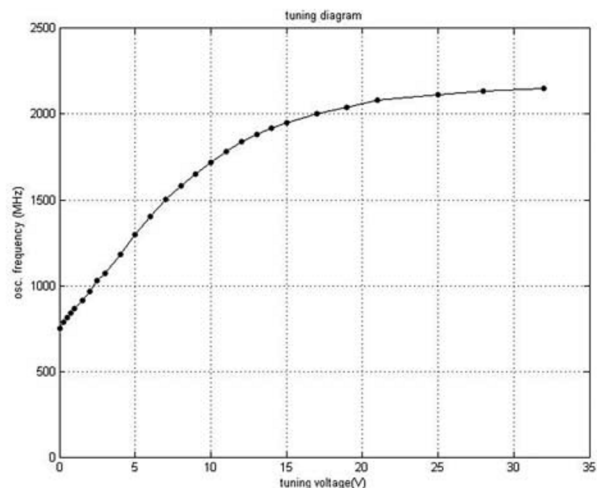


Рис.5



ной для многих конструкторов. Основная идея – использование перестраиваемого варакторами микрополоскового полосно-пропускающего фильтра как элемента положительной обратной связи для усилителя. Схема генератора показана на **рис. 4**, а его параметры перестройки – на **рис. 5**.

Использование транзистора BFP520 от Infineon позволяет получить высокие радиочастотные параметры. Величина малосигнального коэффициента усиления 20 дБ на частоте 1,8 ГГц и граничная частота 45 ГГц вместе с низким коэффициентом шума делают этот транзистор идеальным для приведенной схемы генератора. Для стабилизации режима транзистора используется параметрическая обратная связь по напряжению с помощью резисторов R2 и R4. Варактор BB857 (также от Infineon) имеет диапазон перестройки емкости от 0,55 пФ при напряжении 28 В до 6,5 пФ при напряжении 1 В. Последовательное сопротивление варактора равно 2 Ом, последовательная индуктивность 0,5 нГн. Управляющее напряжение подается на варакторы через резисторы R1, R3 и R5. Эти резисторы должны иметь, по возможности, наименьшую величину, поскольку потери в резонансной системе будут не так заметны, как вклад этих резисторов в шумы. Выход генератора соединяется с другими элементами PLL через рези-

Таблица 1

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

стор R6 220 Ом, который снижает влияние нагрузки на работу генератора. За этим резистором должен следовать усилитель, поскольку от генератора требуется выходной уровень около 0 дБм. Усилитель также позволит дополнительно увеличить изоляцию генератора от нагрузки. Микрополосковые элементы фильтра выполнены по технологии печатного монтажа на подложке из стеклотекстолита FR4 толщиной 1 мм и диэлектрической постоянной около 4,6. Обратная сторона платы (или соответствующего слоя) представляет собой сплошной экран. Номинальное напряжение питания схемы +5 В, а потребляемый ею ток равен 40 мА.

Таблица 2

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

Уровень второй гармоники составляет 20 дБн, а уровень третьей гармоники – 30 дБн во всем диапазоне перестройки. Фазовые шумы измерялись для трех случаев:

а) с варакторами BB857;

б) с обладающими высоким Q (Q=400) варакторами MA4ST250-1141 (MACOM);

в) с постоянной величины керамическими конденсаторами вместо варакторов.

В **табл. 1** приведена зависимость выходной мощности генератора с усилителем MGA81563, который установлен за ним, а результаты измерений с помощью анализатора спектра – в **табл. 2**.

Для того чтобы получить указанные в **табл. 1** и **табл. 2** параметры, необходимо как можно точнее выполнить геометрию фильтра на МПЛ в цепи обратной связи генератора. Поэтому на **рис. 6** показана топология печатной платы макета генератора.

Генератор выполнен на плате из стеклотекстолита FR4 толщиной 1 мм размерами 32x32 мм.

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 имеют стандартные размеры 0603. Транзистор должен быть в корпусе SOT343, варакторы – SCD-80. Кроме несомненных достоинств, у данного генератора имеется один существенный недостаток – он не запускается при подаче на него управляющего напряжения менее +1 В. Эта особенность влияет на работу синтезатора. О том, как преодолеть ее последствия без ухудшения параметров синтезатора, речь пойдет ниже.

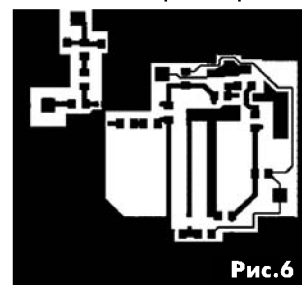


Рис. 6

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, получаемая 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

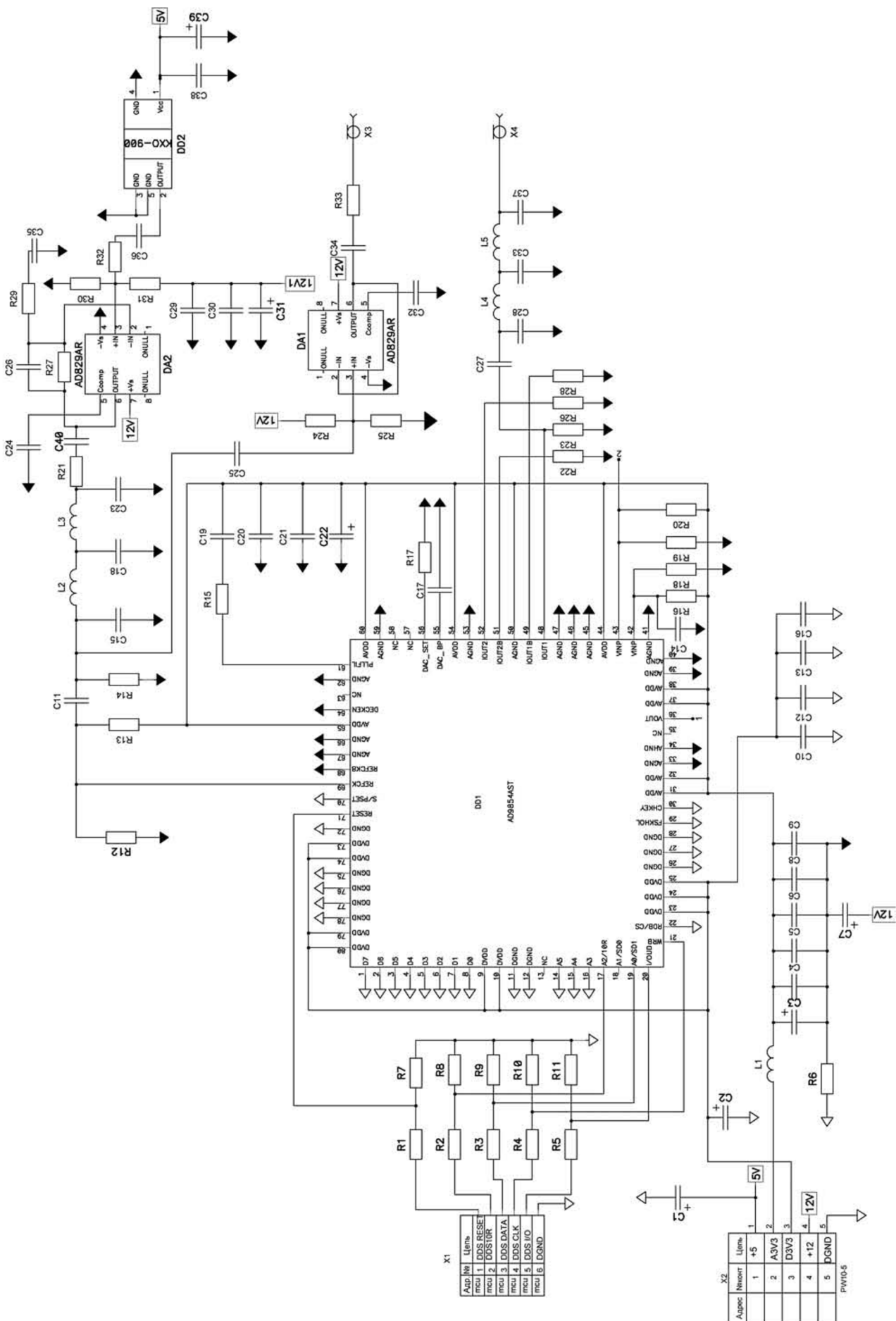
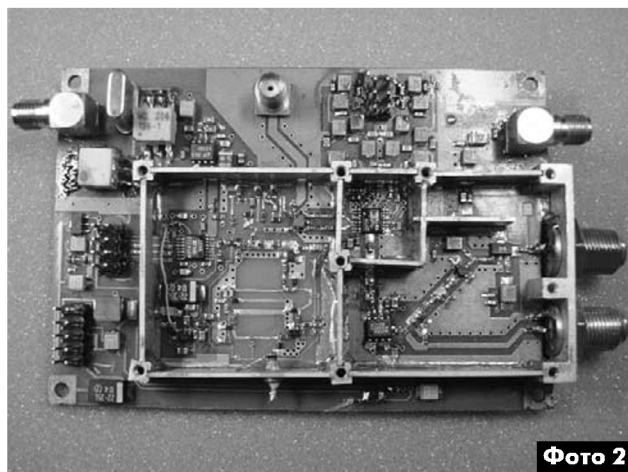


Рис.7



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 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.



Принципиальная схема платы DDS и источника тактовой частоты показана на рис. 7, а внешний вид этой платы – на фото 1.

Микросхема DDS типа AD9852 является устройством, выходные сигналы которого имеют заметную мощность и способны 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 $1/3$) для 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 полюсу петли PLL.

На некоторых из этих проблематичных выходных частотах эффект перекрестной связи может быть достаточно сильным для того, чтобы дес-

табилизировать петлю и вызвать колебания в ней. В решении, которое мы реализовали, используются 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 $f_{\text{DDSClk}/2}$ или $f_{\text{DDSClk}/3}$ 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 (выв. 69) и выход (выв. 48) DD1 (рис. 7). 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.

Схема квадратурного преобразователя и синтезатора PLL приведена на стр. 30, а внешний вид платы квадратурного преобразователя и синтезатора PLL с установленными на ней экранирующими перегородками при снятой крышке снятой крышке – на фото 2.

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. Типовые микросхемы 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 малозумящих 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.

Эксперименты с Android. Приложение 6

Сергей Рюмик, г. Чернигов

(Продолжение. Начало см. в РА1...4, 9/2015)

В предыдущих статьях цикла рассказывалось о том, как организовать связь через канал Bluetooth между двумя удаленными планшетами. Один из планшетов можно заменить устройством, содержащим МК и Bluetooth-модуль. Передача в МК управляющих команд от планшета предъявляет специфические требования к интерфейсу управления. Базой для этого служит сенсорный экран и датчики ориентации. Про их особенности пойдет речь дальше.

Сенсорный экран и датчики ориентации

Сенсорное управление в бытовой технике известно давно. К примеру, в цветные телевизоры семейства УЛПЦТ моделей 712, 718 были встроены блоки СВП-3, которые имели сенсорные кнопки, реагирующие на прикосновение пальца человека. Подобный принцип управления реализовывался и в некоторых регуляторах яркости для сетевых ламп накаливания 220 В.

Однако эти и другие устройства не получили широкого распространения, ввиду низкой помехоустойчивости, сложности подбора порогов чувствительности и отсутствия тактильной обратной связи.

Следующим этапом стал «шаг назад» — вместо сенсорного стали применять псевдосенсорное управление на основе легко нажимающихся кнопок и гибких пленочных клавиатур. Но затем последовали «два шага вперед» — технология достигла такого уровня, который позволил массово создавать дешевые сенсорные экраны.

С точки зрения теории управления, сенсорный экран можно представить в виде матрицы единичных датчиков. Имеется в виду прямоугольник с X-датчиками по длине и Y-датчиками по ширине. Итого, каждая точка на экране может быть описана двумя координатами X и Y. Аналогия — игра «морской бой» или шахматная нотация.

Датчики пространственной ориентации, встроенные в планшеты и мобильные телефоны, позволяют к двум координатам X, Y добавить еще и значение условной высоты Z. Итого, управление из плоскости переходит в объем.

Постановка задачи

Предположим, имеется планшет и удаленное устройство, содержащее МК с Bluetooth-модулем. Требуется передать управляющие команды (числа) из планшета в МК для последующего выполнения определенных действий. Числа могут быть одинарные, двойные или тройные в зависимости от заданного закона управления, соответственно, линейного, на плоскости или в трехмерном пространстве.

Команды будут формироваться по принципу джойстика. Владельцы игровых приставок хорошо знакомы с механическими и оптико-механическими джойстиком («joy» — радость, «stick» — палка).

Здесь же будут рассматриваться сенсорные, пространственные и голосовые джойстики, причем в исполнении от 1D до 3D.

Программа в планшете должна перевести движения джойстика в числовую форму. Полученные числа координат передаются на удаленную сторону через канал Bluetooth и используются в МК для реализации поставленных задач — от включения настольной лампы до управления роботом.

1D-джойстики

«1D» расшифровывается, как «одно направление» (1-Dimension). В простейшем случае это линейный ползунок, каждому положению которого соответствует определенное число, монотонно увеличивающееся от значения MIN до значения MAX.

В андроидных приложениях существует стандартный компонент «слайдер» (Slider). На экране планшета он выглядит длинной полоской с маркером положения. Передвигается маркер пальцем, то есть получается управление как в ползунковом регуляторе громкости или в эквалайзере тембра. Каждое положение слайдера в пространстве характеризуется одним единственным числом.

Аналоговый слайдер легко превратить в дискретный. Например, длинную полоску разбить на множество отдельных сенсоров и разместить их на поверхности слева направо или сверху вниз. Теперь, последовательно прикасаясь к каждому единичному сенсору, можно получить монотонно изменяющийся ряд чисел. Классический пример дискретного слайдера — клавиатура электронного пианино.

Но можно пойти еще дальше и вместо расположения датчиков «в одну шеренгу» выбрать конфигурацию «крестовина» по образцу механического джойстика с 5 кнопками (рис.38): «Вверх—Вниз—Вправо—Влево—Пуск». Каждой кнопке присваивается свое число, например, от 1 до 5. При замыкании контактов это число передается на противоположную сторону в виде команды.



Рис.38

Микрофон



Не суть важно, что физически кнопки размещаются не по прямой линии. Главное, чтобы соблюдался принцип: «Одно положение (команда, состояние, режим) — одно передаваемое число».

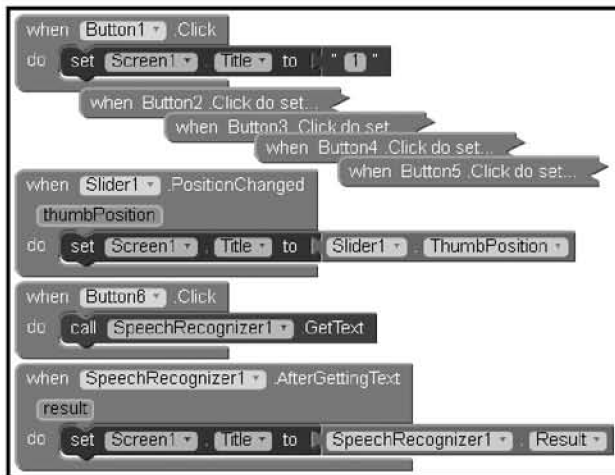


Рис.39

К категории 1D-джойстиков можно также отнести так называемые «голосовые джойстики». Человек говорит в микрофон планшета числительное, программа отправляет интернет-запрос в службу «Google Speech recognizer» и мгновенно получает расшифровку ответа в виде конкретного числа.

В программе «Joystick1D» (рис.38, 39) представлены все три модификации 1D-управления: в верхней части — сенсорные кнопки крестовины, посередине — ползунковый регулятор слайдера (Slider1, MinValue «6», MaxValue «106»), внизу — голосовой джойстик SpeechRecognizer1.

Искомые числа высвечиваются сверху экрана в титуле приложения: 1 — нажатие кнопки «Вверх», 2 — кнопки «Влево», 3 — «Вправо», 4 — «Вниз», 5 — «Пуск», 6...106 — движение ползунка слева направо, любое число — голосом.

Полученные числа могут быть отправлены в МК через канал Bluetooth по рассмотренным ранее методикам (РА2-4, 9/2015). Это предлагается сделать самостоятельно, на свой вкус, поскольку знаний уже накоплено достаточно.

1,5D-джойстики

Судя из названия, к таким джойстикам должны относиться устройства, совмещающие в себе свойства 1D- и 2D-джойстиков, то есть уметь генерировать линейный ряд одиночных чисел, но использовать пространственную технологию перемещения по плоскости.

В программе «Joystick1_5D» (рис.40) показан вариант управления при помощи сенсорных жестов. Для нажатия кнопок условного джойстика используются короткие «мазки» пальцем по экрану на расстоянии примерно 1...2 см. Здесь можно провести аналогию с пролистыванием фотографий в альбоме планшета.

Отвечает за пролистывание компонент Canvas1, он же «Холст». В его свойствах можно указать путь к файлу фоновой картинке BackgroundImage с масштабированием Height/Width «Fill parent».

Холст в программе размещается сверху экрана, там где изображается фоновый рисунок в виде кнопки «Пуск». Если коротко махнуть пальцем по холсту сверху вниз, то в титуле приложения высветится слово «Вниз» (может быть любое другое слово или цифра, что задается в программе). Если провести пальцем снизу вверх, то появится слово «Вверх», слева направо — «Вправо», справа налево — «Влево», одиночный удар — «Пуск». Примечательно, что делать указанные действия можно под разными углами, включая диагональ, и в любой части экрана.



(с) Радиоаматор-10/2015

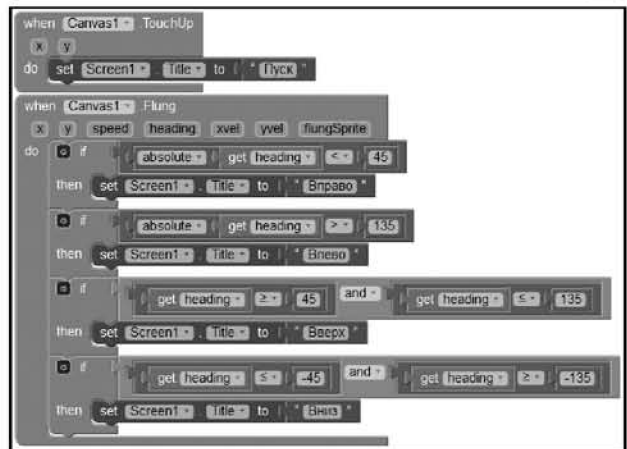


Рис.40

2D-джойстики

Управление в двух плоскостях хорошо известно владельцам ноутбуков, имеющих сенсорный тачпад. Пальцем на тачпаде можно нарисовать любую по сложности геометрическую фигуру. Каждой точке рисунка будет соответствовать не одно число, а пара из двух чисел — координата по оси X и координата по оси Y. Чем не сенсорный 2D-джойстик с управлением по поверхности?

Задача программиста сводится к оцифровке получаемого рисунка, для чего в среде AI2 имеются готовые компоненты. В частности, «DrawingCanvas.Dragged» автоматически вычисляет координаты текущей и предыдущей точки рисуемой линии, а компонент «DrawingCanvas.Touched» возвращает координаты точки удара по экрану.

В программе «Joystick2D» (рис.41) результат работы высвечивается в верхней строке контейнера отдельно для X и для Y. Нажатие на кнопку «Пуск» имитируется коротким ударом по сенсорному полю (touch-событие), при этом появляются сверхбольшие координаты X=999 и Y=999.

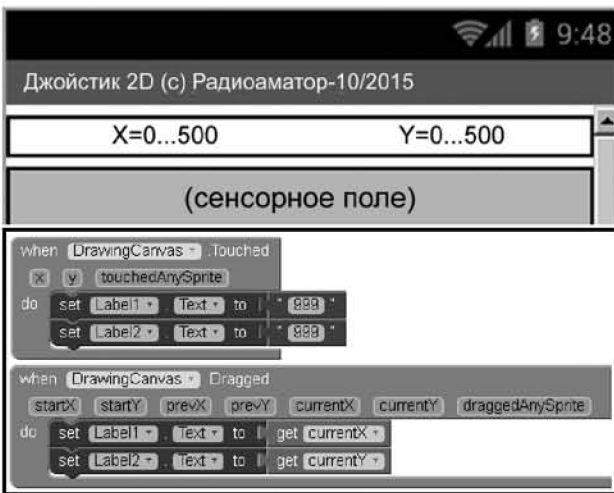


Рис.41

Цвет фона и рисунка компонента «DrawingCanvas» специально выбраны одинаковыми, поэтому следов от вождения пальцем по экрану видно не будет. Из замеченных особенностей компонента — оцифровка координат начинается не в точке прикосновения, а через расстояние примерно 1...2 см. Дальше, пока палец прижат к экрану, задержек не наблюдается.

3D-джойстики

В реальном мире человек постоянно сталкивается с трехмерными событиями. Каждая точка в объеме характеризуется вычислением трех чисел, отвечающих за положение объекта по осям X, Y, Z.

Сенсорный экран планшета здесь не поможет, нужны датчики ориентации. Наиболее известные из них — гироскоп, акселерометр и цифровой компас. В среде AI2 поддерживаются первые два из них. Эти датчики иногда путают друг с другом за схожесть.

Акселерометр, он же G-сенсор, — это прибор для измерения ускорения (перегрузки). В планшете применяется трехосевой акселерометр, который вычисляет три вектора силы гравитации: Ax, Ay, Az. С его помощью можно узнать, какая часть корпуса планшета, образно говоря, больше всего «смотрит вниз», к Земле. К примеру, на горизонтальной поверхности в режиме покоя: Ax=Ay=0, Az=9,8g.

Гироскоп, он же гиродатчик, измеряет угловую скорость по азимуту, тангажу и крену. В отличие от акселерометра, он служит не только для определения ориентации устройства в пространстве, но и отслеживает его перемещение. Например, при повороте планшета на какой-либо угол на ровной поверхности акселерометр не изменит своих показаний, а в гироскопе станет другим азимут.

Считается, что гироскоп и акселерометр дополняют друг друга. Теоретически это должно повысить точность вычисления координат. Правда, если обратиться к программе «Joystick3D» (рис.42), то видно, что совместная работа гироскопа и аксе-

рометра немного замедляет скорость смены показаний на экране. Поэтому придется выбирать между высокой скоростью или высокой точностью.

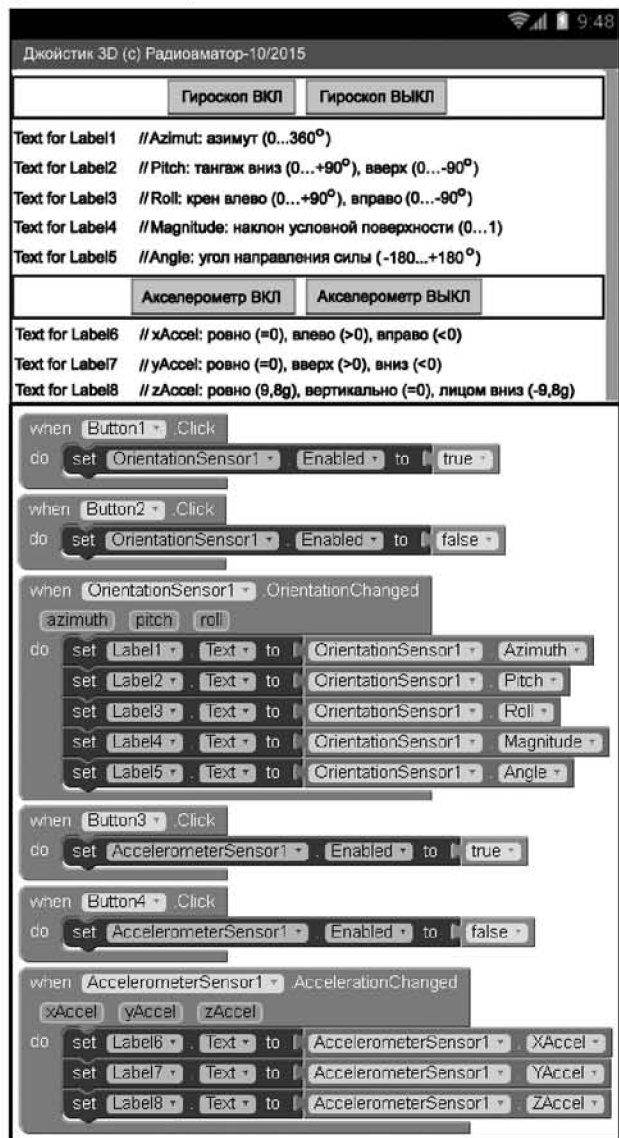


Рис.42

В программе отображаются 8 строк Label1...8 с числами на месте комментариев. Три верхние строки относятся к гироскопу, три нижние — к акселерометру. Посередине размещаются строки «Magnitude» (это не магнитный компас!) и «Angle», которые являются производными от показаний гироскопа. Использовать для работы лучше те группы цифр, которые более стабильные во времени.

В глобальных свойствах приложения «Joystick3D» жестко задан портретный (вертикальный) режим ориентации экрана, иначе при повороте планшета на 90 градусов происходит смена изображения, и показания датчиков сбиваются.

Точность составляет 5 знаков после запятой. Но, как говорил Козьма Прутков: «Не верь глазам своим!» — последние цифры непредсказуемо «гуляют» во времени, даже при неподвижном планшете.

Вывод — для получения точного позиционирования нужна математическая обработка результатов.

(Продолжение следует)

LED фотоприемник-индикатор для систем охранной сигнализации

Андрей Попович, г. Самара

Системы охранной сигнализации электротехнических и иных объектов, для повышения их надежности, должны содержать минимум элементов. В [1] предлагается простое устройство, в котором один и тот же светодиод используется и по своему прямому назначению для индикации включения охранного устройства, и как датчик, т.е. фотоприемник светового воздействия на объект производимого злоумышленниками в темное время суток.

Обе схемы публикации [1] (рис. 1 и рис. 2) предельно просты в реализации. Единственной проблемой для этого было отсутствие в наличии в тот момент микросхем интегрального таймера серии 7555. Микросхемы были заказаны, а до их получения были изготовлены печатные монтажные платы устройств.

Первоначально схемы были испытаны с более распространенными микросхемами таймеров серии 555. Их отечественный аналог – КР1006ВИ1.

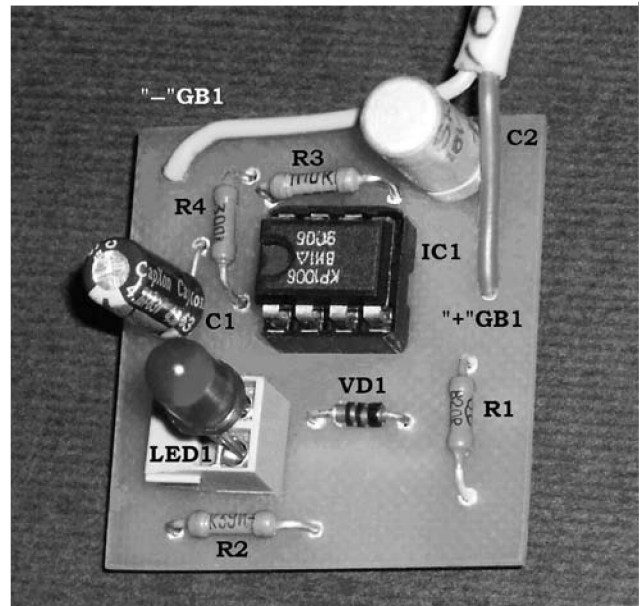
Схема рис. 1 была работоспособной. В исходном состоянии, если внешняя засветка светодиода LED1 была относительно небольшой, то светодиод излучал яркий свет. Стоило увеличить внешнюю засветку LED1, например, направив на него луч карманного фонаря, как этот светодиод погасал. При уменьшении внешней засветки светодиода он вновь ярко вспыхивал и продолжал свечение.

Некоторым недостатком схемы было то, что она не обладала инерцией – светодиод зажигался и так же быстро погасал после изменения внешней засветки. Придать схеме инерционность зажигания светодиода после уменьшения внешней засветки удастся, если значительно увеличить номинал конденсатора C1 с 0,1 мкФ до нескольких единиц или десятков микрофарад.

Доработанное устройство рис. 1 приведено на рис. 3. При этом была не только увеличена емкость конденсатора C1, но и между выводами 6 и 7 микросхемы таймера IC1 включен дополнительный резистор R4.

Так, при емкости конденсатора 2,2 мкФ и R4 – 1 МОм задержка включения LED1, после снятия внешней засветки, составляла, примерно, 2 с.

Если предполагается использовать схему рис. 3 в качестве тревожной сигнализации, например, при остановке автотранспорта в слабо освещенном месте, то целесообразно уменьшить номинал резистора R3 до 300 кОм, чтобы он был



примерно в 3,5 раза меньше по сравнению с номиналом R4 (1 МОм).

При емкости C1 – 4,7 мкФ и слабом освещении светодиода LED1 он периодически зажигается примерно на 1...1,5 с и гаснет на 0,5 с. Примечательно и то, что после снижения внешней засвет-

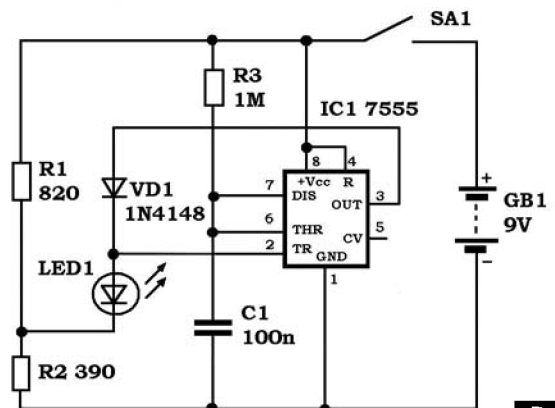


Рис. 1

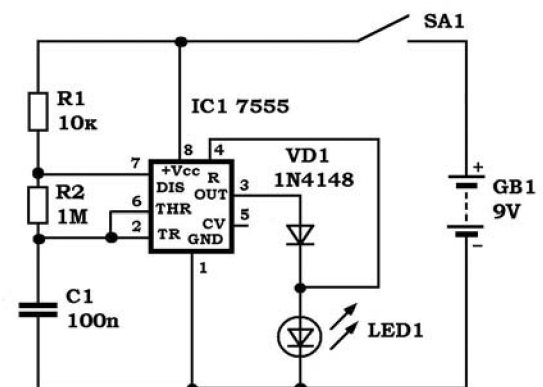


Рис. 2

ки светодиода он в начале засвечивается и горит постоянно и лишь через 4 с начинает мигать.

В схеме были испытаны светодиоды (LED1) с различным цветом свечения. При этом оказалось, что наибольшей чувствительностью, как фотоприемники, при работе в схеме **рис.3** обладают светодиоды красного цвета свечения, в частности, отечественные АЛ307БМ. Несколько уступают им по чувствительности светодиоды белого и зеленого цвета свечения. Для экспериментирования со светодиодами различных типов и цвета свечения на макетные монтажные платы устанавливались держатели светодиодов. В качестве таковых ис-

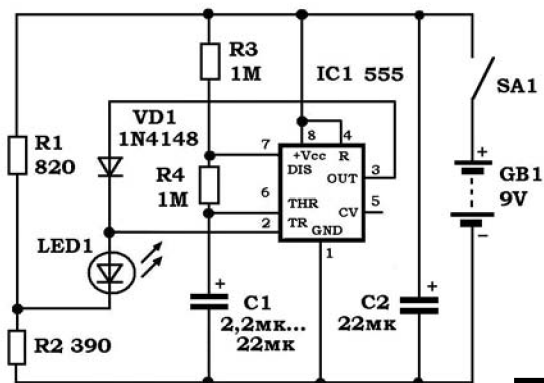


Рис.3

пользовалась угловая клемная колодка под печатный монтаж.

Фото 1 иллюстрирует внешний вид макета схемы **рис.3**. На **рис.4** показан рисунок печатной платы макета и расположение радиокомпонентов на ней.

Несколько позднее схема была испытана и с МОП-микросхемами таймеров 7555. Каких-либо существенных отличий в их работе не зафиксировано, поэтому возникает вполне резонный вопрос – «Стоит ли применять более дефицитную и дорогую микросхему таймера типа 7555, если в этой схеме с успехом может использоваться более распространенная микросхема серии 555?»

Схема **рис.2** даже первоначально вызвала ряд вопросов. В частности, отсутствие балластного сопротивления в цепи питания светодиода LED1 не оправдано, поскольку выходное сопротивление таймера невелико. При единичном потенциале выхода IC1 через диод VD1 и светодиод LED1 потечет очень большой для них ток. Чтобы исключить этот критический режим достаточно включить в цепь питания светодиода балластное сопротивление

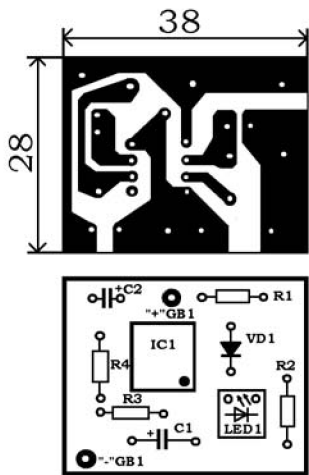


Рис.4

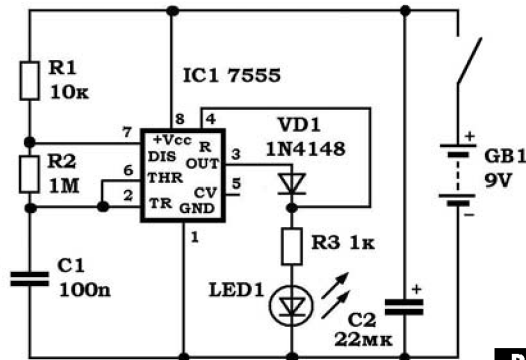


Рис.5

ние – R3 номиналом 1 кОм, как это показано на **рис.5**.

Совершенно случайно при экспериментировании с микросхемами серии 7555 в схеме **рис.5** было обнаружено, что схема обладает сенсорными свойствами при касании выводов 2-6 микросхемы

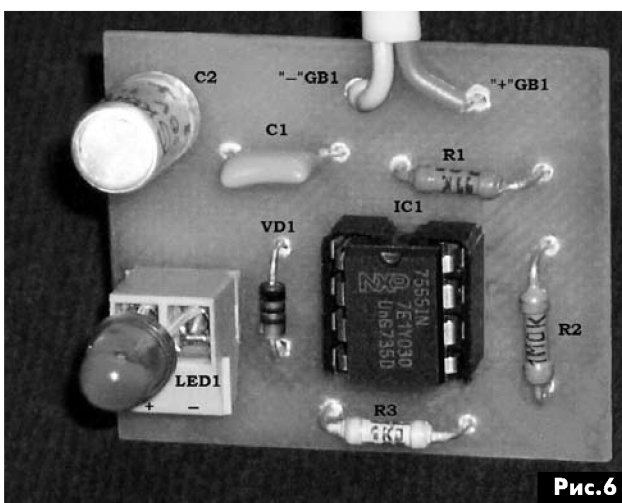


Рис.6

IC1. При этом в схеме возникает генерация, а светодиод LED1 будет ярко периодически вспыхивать в течение всего времени касания указанной точки схемы.

На **рис.6** показан внешний вид макета схемы **рис.5**, на **рис.6** – рисунок печатной платы и расположение радиокомпонентов на ней.

Обнаружить первоисточник материалов дайджеста [1], к сожалению, не удалось. Известно лишь, что автором схем обоих устройств (**рис.1** и **рис.2**) указан Г. Николлс (Германия).

Литература

1. Светодиодно-сенсорный светильник // Схемотехника. - 2010. - №4. - С.14-15.

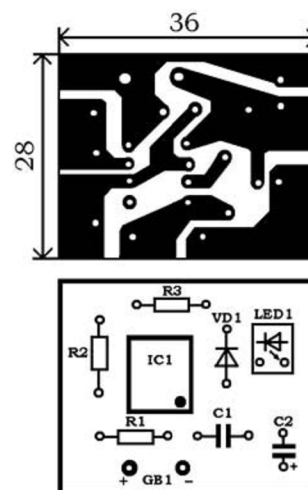


Рис.7



Автохолодильник «Термія» GSA-001B, устройство, схема и ремонт

Игорь Безверхний, г. Киев

(Окончание. Начало см. в РА 9/2015)

В этой части статьи автор завершает описание узла управления автохолодильника на элементе Пельтье «Термія» GSA-001B, приводит принципиальные схемы и описания электронного термометра и сетевого блока питания, а также рассказывает о методике проверки исправности элемента Пельтье.

При включении холодильника с помощью переключателя S1 (рис.6) и выключенном S2 (положение OFF) будет включен только термометр, показывающий температуру внутри холодильника.



Рис.7

Выключатель-переключатель S2 при переключении режимов «Охлаждение-Нагрев» меняет полярность напряжения питания на элементе Пельтье. При этом меняется полярность напряжения на светодиодах HL1 и HL2, засвечивая тот из них, который смещен в прямом направлении. Чтобы при переключении режимов не менялось направление вращения крыльчаток вентилятора, надо сохранить при этом полярность напряжения питания двигателя вентилятора M1. Поэтому напряжение питания поступает на двигатель вентилятора через диодный мост D1–D4. Заметим, что независимо от полярности напряжения на входе моста, на его выходе полярность напряжения, используемого для питания M1, будет неизменной.

Размещение на передней панели холодильника выключателей-переключателей S1 и S2, индикаторов режимов и семисегментного индикатора термометра показано на рис.7.

Электронный термометр

Электронный термометр позволяет визуально контролировать температуру внутри холодильника. Он собран на печатной плате размерами 75x35 мм (рис.8, рис.9). Принципиальная схема термо-

метра, восстановленная автором по монтажу, показана на рис.10.

Термометр собран на микроконтроллере (МК) IC1 типа HT46R47 компании Holtek Semiconductor Inc. МК имеет минимум элементов обвязки.

Питание МК осуществляется напряжением 5,1 В, которое формируется параметрическим стабилизатором на стабилитроне DW1 с балластным резистором R1.

Датчик температуры расположен внутри крышки холодильника и термоизолирован пенопластом. Прямого доступа (если не выковыривать пенопласт) к этому датчику нет. Торец этого датчика «выглядывает» из крышки внутрь холодильника, что можно рассмотреть на рис.3. Скорее всего, это датчик без АЦП производства компании Honeywell с полупроводниковым чувствительным элементом серии TD или датчик с платиновым чувствительным элементом серии 700 этой же компании.

Аналоговый сигнал от датчика температуры поступает на вход внутреннего АЦП микроконтроллера RB0/AN0 (вывод 8 IC1). МК обеспечивает преобразование сигнала от датчика температуры в цифровой двоично-десятичный код и выводит его на двухразрядный семисегментный индикатор красного цвета с общими катодами IC2 типа FYD-3621AR.

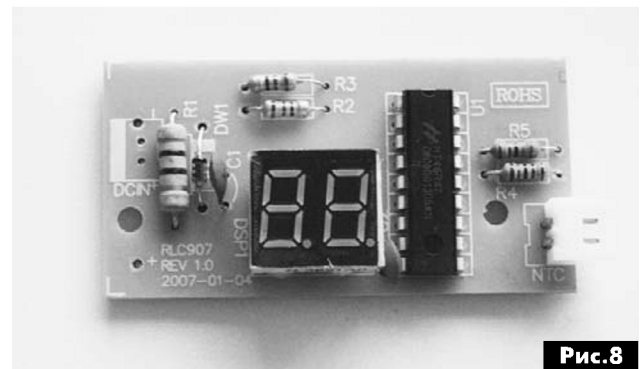


Рис.8

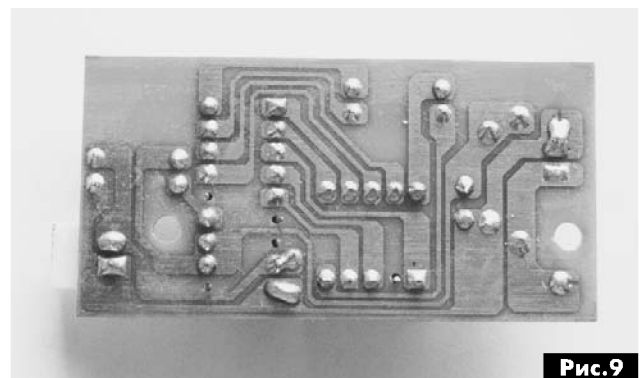


Рис.9



Сетевой блок питания

Сетевой блок питания (БП) обеспечивает получение постоянного стабилизированного напряжения 12 В из переменного напряжения сети 220 В, 50 Гц с гальванической развязкой вторичной и первичной цепи БП, которая обеспечивается трансформатором и оптопарой.

БП собран на односторонней печатной плате размерами 106x38 мм (рис. 11, рис. 12). Принципиальная схема этого блока восстановлена автором по монтажу и показана на рис. 13.

При вычерчивании схемы возникло ряд сложностей, связанных с высокой плотностью и особенностью монтажа:

- ряд деталей, включая оптопару, размещены под импульсным трансформатором;
- надписи на некоторых деталях закрашены или стерты;

нал резистора R4 фильтра питания оптопары. Замечу, что позиционные номера деталей, указанные на схеме жирным шрифтом, проставлены автором статьи, так как оригинальные номера прочитать не удалось без выпайки деталей.

Архитектура БП классическая. Его основой является блокинг-генератор на полевом транзисторе Q1 типа WFF4N60 и импульсном трансформаторе T1 типа JL-EER28-009.

Кроме того, БП содержит:

- схему запуска (R12, R10);
- схему ограничения тока полевого транзистора Q1 с датчиком тока истока этого транзистора R2;
- импульсный выпрямитель выходного напряжения на мощном импульсном диоде D9, тип которого установить не удалось.
- каскад стабилизации (схема сравнения) на микросхеме (регулируемом стабилизаторе) U2 типа

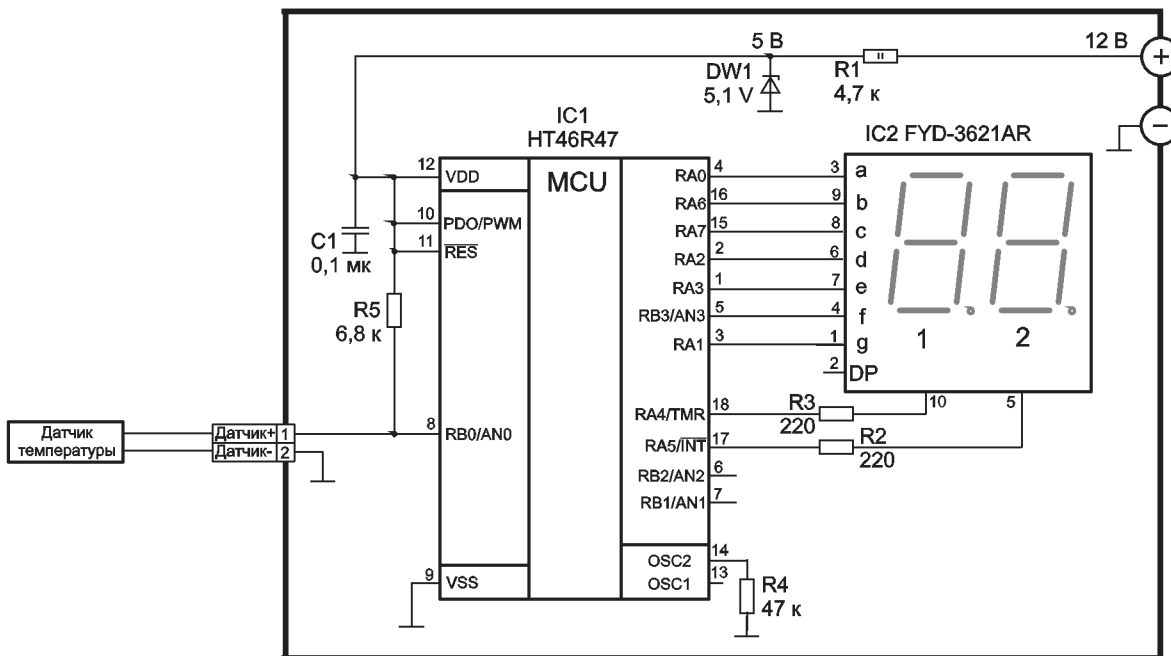


Рис.10

- позиционные номера многих деталей неразличимы, так как закрыты самими деталями.

Автор решил восстанавливать принципиальную схему без полной разборки платы. Поэтому на схеме не указаны типы большинства диодов и номи-

па TL431 с цепью регулирующей ООС на оптопаре U1;

- триггера защиты БП от перегрузки на комплиментарной паре транзисторов Q2 SS9014 и Q3 SS9015.

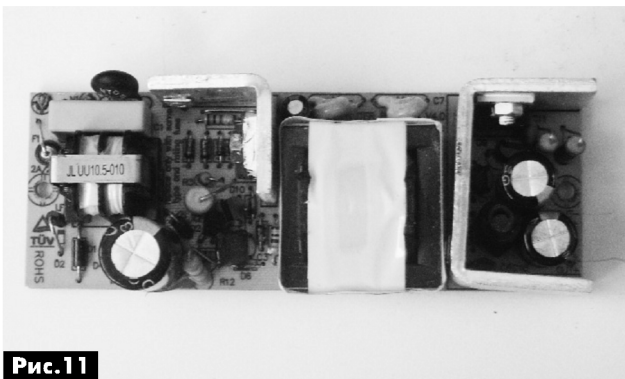


Рис.11

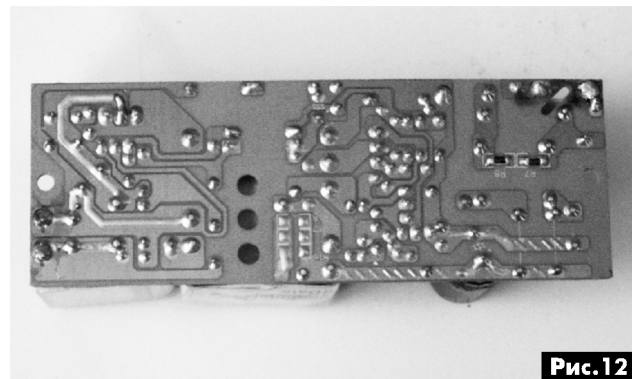


Рис.12



Замечу, триггер защиты собран по схеме, широко используемой в бытовой радиоаппаратуре. Этот триггер можно встретить в сенсорном устройстве УСУ-1-15 телевизоров ЗУСЦТ, блоках питания ряда переносных телевизоров, которые выпускались еще в советские годы, а также в БП импорт-

модуль) ЕК1 (см. схему **рис.6**) типа TEC1-12706. Проверить исправность TEC1-12706 несложно. Можно прозвонить модуль омметром. Сопротивление исправного модуля около 2...3 Ом (сопротивление неисправного составляло 20 кОм). Кроме того, если кратковременно подать на

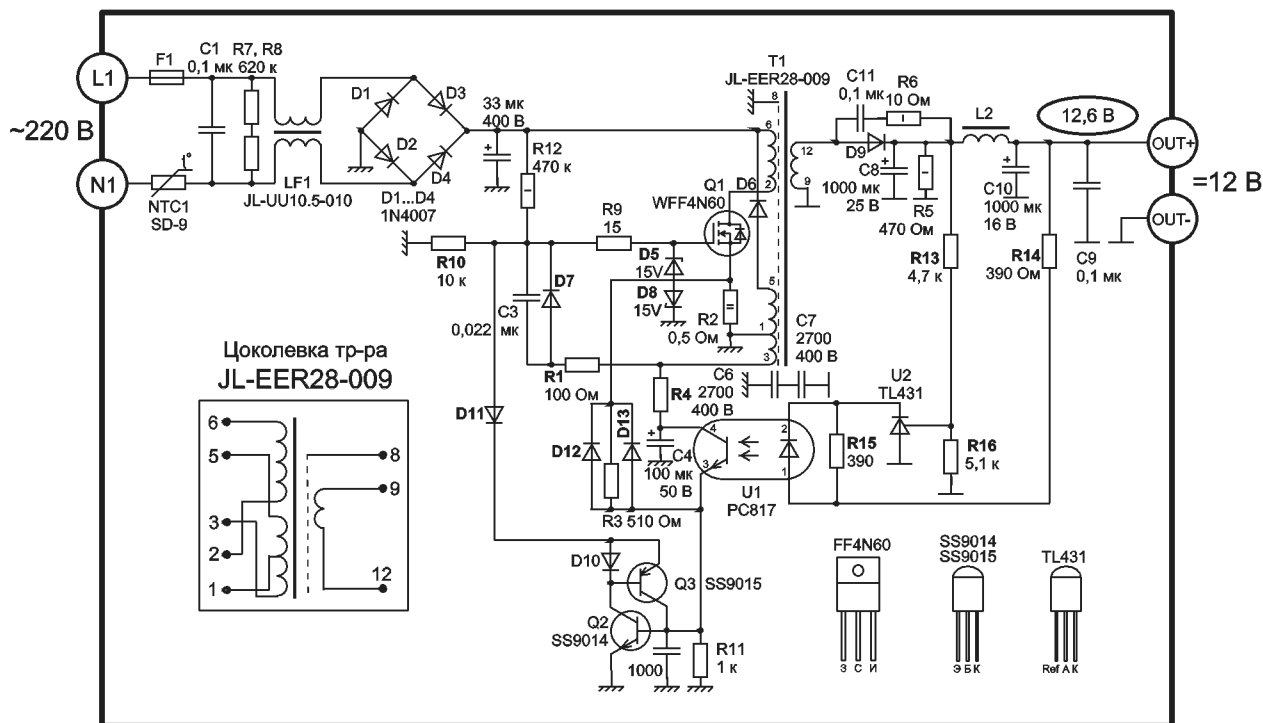


Рис. 13

ных телевизоров и видеомэагнитофонов. Второе название этой схемы – эквивалент тиристора.

Принцип работы этого БП мало чем отличается от работы блока питания телевизоров ЗУСЦТ. Блок питания холодильника даже проще. Поэтому подробно останавливаться на работе схемы **рис. 13** не буду. Напомню только, что ограничения тока полевого транзистора Q1 происходит каждый период. Q1 открывается за счет блокинг-процесса (за счет наличия ПОС через обмотку 1-3 T1), а закрывается, когда падение напряжения тока источника Q1 на датчике тока R2 достигнет определенной величины. Моментом закрывания Q1 управляет также цепь ООС по напряжению

Восстановление работоспособности холодильника

Напомню, что автор начал разбираться в конструкции, схеме и работе автохолодильника «Термія» GSA-001B, преследуя цель восстановить работоспособность конкретного аппарата, который перестал охлаждать и (нагревать тоже) заложенные в него продукты при сохранении нормальной работы вентилятора и электронного термометра.

После разборки холодильника оказался неисправным элемент Пельтье (термоэлектрический

исправный термоэлектрический модуль постоянное напряжение 5...12 В от достаточно мощного источника питания, то одна из поверхностей (керамических пластин) элемента Пельтье охладится, а другая нагреется. Замечу только, что подавать напряжение на этот элемент, если он не установлен на радиаторах, на длительное время не следует, так как это может привести к его перегреву и выходу из строя.



Элементы Пельтье, Солнечные батареи, LED и многое другое

Интернет-магазин «Симант»
simAnt.com.ua
info@simant.com.ua

ул. Ларисы Руденко, 6А,
оф. 607, Киев, 02140
+38 (44) 223-2621
+38 (98) 029-4215

Разыскать и приобрести термоэлектрический модуль TEC1-12706 удалось в Интернете по ссылке [2].

Ссылки

2. http://www.simant.com.ua/product/elementy_moduly_pelte.html – страничка элемента Пельтье TEC1-12706 Интернет-магазина «Симант».



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики **Анатолий Перевертайло, UX7UN**

(**trnх ON6DX, F6AJA, DJ6US, JI3DST, E21EIC, DL6KVA, I1JQJ, S57VW, LZ3FN, MM0DFV, NG3K, EA7FTR, G3XTT, SM0XBI, F5NQL, OH3JR, SP5UAF VU2CDP, GM0HCQ, SV1EJD, G3KMA, LA9JKA, VA3RJ**)

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

INDEXA TO ENCOURGAE HUMANITARIAN AID

- Правление и руководство INDEXA объявили о своем намерении способствовать проведению DX-экспедиций, которые будут оказывать гуманитарную помощь частным лицам и сообществам, с которыми они будут встречаться в

ходе экспедиций. Дополнительное финансирование будет выделяться в том случае, когда DX-экспедиция представит план оказания гуманитарной помощи, он будет одобрен INDEXA и в дальнейшем будут представлены документы, подтверждающие его выполнение. Такое дополнительное финансирование может составлять до 15% суммы гранта, предоставляемого

DX-экспедиции. Подробности см. по адресу <http://www.indexa.org/humanitarian.html>

CLUB LOG - Club Log теперь предлагает способ просмотра сделанных вами запросов через OQRS: войдите в систему, щелкните по OQRS (теперь она находится в верхнем меню Club Log'a рядом с 'Upload') и затем щелкните по вкладке 'Outbound OQRS' для доступа к своим данным. «Я надеюсь, что это поможет вам держать QSL под контролем и выявлять возможные проблемы или задержку карточек», - указал Michael, G7WJR.

PALMYRA 2016 - Пилотами намеченной на 11-26 января 2016 г. DX-экспедиции на остров Соорег, входящий в состав атолла Пальмира [425DXN 1260], будут AA1V (Вост. часть

США/страны Карибского бассейна), JA1WSX (Азия/Океания, KE1B (Главный пилот и западная часть США), MM0NDX (Европа) и V51B (Африка/Южная Америка). Позывной будет объявлен в должное время.

QSL via OQRS на Club Log'e (предпочтительно, для запросов карточек как direct, так и через бюро) или direct по адресу: Palmyra DXpedition, P.O. Box 73, Elmwood IL 61529, USA, лог будет загружен в LoTW через 3-6 месяцев после завершения DX-экспедиции.

HEARD ISLAND 2016

- Команда VK0EK теперь полностью укомплектована, в ее состав вошли Bill Mitchell (AE0EE), Hans-Peter Blattler (HB9BXE), Adam Brown (K2ARB), David Lloyd (K3EL), Robert Schmieler (KK6EK), Fred Belton (KM4MXD), Jim Colletto (N6TQ), Kenneth Karr (NG2H), Carlos Nascimento (NP4W), Вадим Ивлиев (UT6UD), Gavin Marshall (VK2BAX), Alan Cheshire (VK6CQ), Arliss Thompson (W7XU) и Dave Farnsworth (WJ2O). Судно "Braveheart" отплывет из Кейптауна (ЮАР) в начале марта и вернется в Фримантл (Австралия) во второй половине апреля, команда пробудет на острове Херд 21 день (16 марта-8 апреля).

3A, MONACO - Aurelio, IZ8EGM, будет активен позывным 3A/IZ8EGM из Монако. Он будет работать на диапазонах 40-6 метров. QSL via IZ8EGM.

3B8, MAURITIUS - Paul, HB9ARY будет активен в "отпускном стиле" позывным 3B8HC с острова Маврикий (AF-

049). Он будет тестировать новую антенну на диапазоны 80-30 метров, но будет работать и на диапазонах 20-6 метров.

QSL via NI5DX (только direct).

3W, VIET NAM - 3W3MD, DX-экспедиция Mediterraneo DX Club'a во Вьетнаме, которая будет проходить с 31 октября по 10 ноября, активирует также остров Cham (AS-162). В то время как основная группа продолжит работу из Дананга, несколько операторов отправятся на остров и будут работать оттуда позывным 3W3MD/p, используя две станции. QSL via IK2VUC, direct или через бюро.

5T, MAURITANIA - Jean, 5T0JL, сообщил, что Ahmad, 9K2AI, находится в настоящее время в Нуакшоте, Мавритания. и пробудет там несколько лет. Он подал заявку на получение лицензии и будет работать в эфире только SSB.

9A, CROATIA - S51AC, S51TP, S52P и S55Z будут активны позывным 9A8ZRS с острова Palagruza Vela (EU-090). QSL via S57L, direct или через бюро.

CT7, PORTUGAL - Laurent, F8BBL, будет активен позывным CT7/F8BBL из города Vila Praia de Ancora. Планируется также работа позывным CT7/F8BBL/p с острова Insua (EU-150) и горы Alto de Sao Bento (для программы Summits On The Air). Он будет работать в основном CW и немного SSB и цифровыми видами.





QSL via home call, direct или через бюро и LoTW.

CT8, AZORES ISL. - CT8/DF5AN, CT8/DL2HYH, CT8/DL8MLD, CT8/HB9AHL, CU8AS/p и CU8FN/p будут активны с острова Graciosa (EU-175), Азорские острова. Они будут работать CW, RTTY, PSK31 и JT65 на диапазонах 80-10 метров и примут участие в Contest позывным CR2W. QSL via HB9CRV, direct или через бюро и LoTW.

CT8, AZORES ISL. - С Азорских островов в ближайшее время, в том числе в ходе WAE DX Contest'a, будут работать CR1IZ (оператор W3IZ) с острова Sao Miguel (EU-003), CU4DX (операторы IV3VSC и K0BJ) с острова Graciosa (EU-175) и CU7CRA (операторы K11U и N5ZGT) с острова Faial (EU-174). QSL для всех via K11U.

DL, GERMANY - Frank, DH0JAE, будет активен на диапазонах 80-10 метров позывным DH0JAE/p с острова Usedom (EU-129). Он будет работать QRP.

QSL via home call, direct или через бюро; прямую ссылку на OQRS на Club Log'e см. на qrz.com.

E5_sc - Tony, ZL2AGY, будет работать только CW позывным E51AGY с острова Rarotonga (OC-013), Южные острова Кука. QSL via home call, только direct.

F, FRANCE - Philippe/ON4ACP, Erik/ON4ANN, Erik/ON4CCV, Paul/ON5PDV и Walter/ON8CW будут активны позывными F/ON6NB и/или F/homecall с острова Batz (EU-105). Они будут работать на диапазонах 80-10 метров SSB, CW, PSK и RTTY, используя две станции. QSL via ON4ANN, direct или через бюро и LoTW.

F, FRANCE - Группа операторов из радиоклубов F5KJL и F6KDQ снова будет активна позывным TM1MAD с острова Madame (не засчитывается для IOTA, DIFM AT-024). Они будут работать SSB, CW, RTTY и BPSK31 на диапазо-

нах 80, 40, 20, 15 и 10 метров, и SSB на VHF-и UHF-диапазонах. QSL via F5KJL.

FS, SAINT MARTIN ISL. - Gregg, W6IZT, будет активен позывным FS/W6IZT с острова St. Martin (NA-105). Он будет работать главным образом CW на диапазонах 40-6 метров. QSL via N7XG и LoTW.

G, ENGLAND - Операторы из Cestrian Scout Group будут активны на диапазонах 20-10 метров позывным GB2COS. QSL via G7BQY, direct или через бюро.

GW, WALES - Keith, G3TTC, будет активен позывным GW3TTC/p с острова Holy (EU-124). QSL via G3TTC, direct или через бюро.

HC8, GALAPAGOS ISL. - Geoff, G8OFQ будет работать позывным HC8/G8OFQ с Галапагосских островов Galapagos (SA-004). QSL только direct по адресу: Geoff Dobson, 9 Fitzpain Road, West Parley, Ferndown, BH22 8RZ, United Kingdom.

HL, REPUBLIC OF KOREA - Специальная станция HL15UG будет работать по случаю проведения XXVIII Универсиады в Gwangju, Корея. QSL via HL4CCM, direct или через бюро.

HL, REPUBLIC OF KOREA - Han/DS2GOO, Lee/6K2CEW и Ka/6K2JFW будут активны позывными homecall/4 с острова Taehuksan (AS-093). Они будут работать CW, SSB, RTTY и немного PSK31 или JT65 на диапазонах 80-6 метров. QSL via home calls.

I, ITALY - Операторы из ARI Amantea будут активны на диапазонах 20 и 40 метров позывным IQ8IB/p с острова Scoglio di Coreca (не засчитывается для IOTA, K-004 для диплома Italian Islands Award). QSL через бюро.

I, ITALY - IZ8LFI/p и IC8FFP/p будут активны с маяка Punta Carena на острове Капри (EU-031). QSL via IK7JWX.

I, ITALY - Davide, IZ2ZOT, будет активен позывным IA5/IZ2ZOT с острова Эльба (EU-028). Обычно он работает SSB и цифровыми видами. QSL via home call, direct или через бюро, LoTW и eQSL.

I, ITALY - Giovanni/IK3JLV и Calogero/IW3ILP будут активны позывными IA5/IK3JLV и IA5/IW3ILP с острова Capraia (EU-028) и маяка Punta del Ferraiione. Они будут работать только CW.

J2, DJIBOUTI - Jean-Marc, F5LCI, будет активен позывным J20JM из Джибути. Он будет работать QRP на KB-диапазонах CW и JT65. QSL via home call.

J6, ST. LUCIA ISL. - Steve, WF2S, и Ralph, K1ZZI, 10-18 октября будут активны в отпускном стиле позывными J6/WF2S и J6/K1ZZI с острова Сент-Люсия (NA-108). Они будут работать CW, SSB, RTTY, а также немного JT65 и JT9 на тех диапазонах, которые будут открыты.

QSL via home calls (будет доступна OQRS для запроса карточек direct и через бюро) и LoTW.

JD1_oga - Tas, JA1NEJ, будет активен позывным JD1BOH с острова Chichijima (AS-031), Огасавара. Он будет работать SSB, CW и JT65 на диапазонах 80-10 метров. QSL via home call, direct или через бюро.

JD1_mt - Take, JG8NQJ должен вернуться на метеостанцию на острове Minami Torishima (OC-073). Он работает оттуда в эфире в свое свободное время только CW позывным JG8NQJ/JD1, обычный срок его пребывания на острове составляет три месяца. QSL via JA8CJY (direct) или JG8NQJ (через бюро).

JD1_oga - Hatt/JO1LVZ будет активен позывным JO1LVZ/JD1 с острова Chichijima (AS-031), Огасавара. Он будет работать на диапазонах 160-6 с мощностью 50 Вт, уделяя главное внимание CW и цифровым видам. QSL via home call (предпочтительно через бюро) и LoTW.





KH0, SAIPAN ISL. - Zorro, JH1AJT, будет активен позывным KH0/KH8Z с острова Сайпан (OC-086). Он будет там в деловой поездке, работа в эфире будет вестись на диапазонах 10, 15 и 20 метров SSB в свободное время.
QSL via JH1AJT.

KH2, GUAM ISL. - Tak, JR1EFG, будет активен позывным KH2/KU0Q с Гуама (OC-026). Он будет работать CW и SSB на диапазонах 40-10 метров.
QSL via JR1EFG, только direct.

KP2, VIRGIN ISL. - KP2/AD5OW, Jeffrey KP2/N5TTT и Debbie KP2/KF5MEG будут активны с Американских Виргинских островов (NA-106). Они будут работать SSB, RTTY и PSK31 на диапазонах 80-10 метров и примут участие в CQ WW Contest позывным KP2/WE5DX.
QSL via home calls, direct или через бюро, LoTW и eQSL.

LA, NORWAY - Trond, LA9VDA, будет активен с острова Hareidlandet (EU-079). Он сообщил, что это будет первая активация WLOTA LH-3528 и WFFF LAFF-170.
QSL via home call (карточки через бюро можно будет запрашивать по e-mail la9vda[.]gmail.com).

LX, LUXEMBOURG - PE1RZU, PE2J, PG3VA и PH1JB будут активны позывным LX/PE2J из Greisch, Люксембург. Они планируют работать двумя станциями, в основном на диапазонах 40, 20, 15 и 10 метров SSB, а также на диапазоне 6 метров при наличии прохождения.
QSL via PE2J, предпочтительно через бюро. Лог см. на Club Log'e.

OJ0, MARKET REEF - DL3DXX, DL5LYM, SP5XVY и US5WDX будут активны позывным OJ0DX с острова Маркет (EU-053). Они будут работать CW, SSB и RTTY на диапазонах 160-6 метров и примут участие в SAC CW и CQ WW DX Contest'ax.
QSL via DL3DXX.

OJ0, MARKET REEF - OH0FM, OH0GG, OH0KXJ, OH0LO и OH0NA будут активны позывным OJ0S с острова Market (EU-053). Они будут работать CW и SSB на диапазонах 80-10 метров.
QSL via OH0AA, direct или через бюро.

OY, FAROE ISL. - OY/KB2HZI, OY/N2IEN, OY/W2RE, OY/WW1X и OY/WW2DX будут активны с Фарерских островов (EU-018).
QSL via NR6M.

OZ, DANMARK - Группа немецких операторов будет активна позывным OZ9IC с острова Romo (EU-125).
QSL via DH1FY, direct или через бюро.

OZ, DANMARK - Rosel, DL3KWR, будет активна позывным OZ6SYL (позывным клуба Scandinavian YL Radio Amateurs). QTH будет вблизи Faxø, остров Sjaelland (EU-029).
QSL via OZ7AGR через бюро.

PJ6, SABA & ST. EUSTSATIUS ISL. - K5AC, NM1Y и WB0TEV примут участие в CQ WW DX Contest, рабо-

ЛЕТНЯЯ АКТИВНОСТЬ

EUROPE		ASIA		S. AMERICA	
EU-001	SV5/DJ7RJ	EU-175	CT8/HB9AHL	NA-145	PJ6/NM1Y
EU-003	CU2/G7VJR	EU-175	CU4DX	NA-145	PJ6/WB0TEV
EU-003	CR1IZ	EU-175	CU8AS/p	NA-145	PJ6A
EU-018	OY/KB2HZI	EU-175	CU8FN/p	NA-212	H76W
EU-018	OY/N2IEN	ASIA		S. AMERICA	
EU-018	OY/W2RE	AS-006	VR2JN	SA-002	VP8DMN
EU-018	OY/WW1X	AS-012	JA6LCJ	SA-004	HC8/G80FQ
EU-018	OY/WW2DX	AS-012	JA6LCJ	SA-049	LT5X
EU-028	IA5/K3JLV	AS-021	A63DI	SA-072	ZY8P
EU-028	IA5/IW3ILP	AS-031	JD1BOH	SA-090	YW6X
EU-028	IA5/I2ZOT	AS-031	JO1LVZ/JD1	OCEANIA	
EU-029	OZ6SYL	AS-073	9M2/R6AF/p	OC-003	JA0JHQ/VK9
EU-031	IC8FFP/p	AS-093	6K2CEW/4	OC-013	E51AGY
EU-031	I28LF/p	AS-093	6K2JFW/4	OC-026	KH2/KU0Q
EU-049	SV8/PA2RIC/p	AS-093	DS2GOO/4	OC-026	KH2/KU0Q
EU-053	OJ0DX	AS-103	BV9A	OC-035	YJ0GA
EU-053	OJ0S	AS-143	BA7CK	OC-073	JG8NQQ/JD1
EU-055	LA9RY	AS-149	RI0F	OC-075	YB8RW/5
EU-074	TM5U	AS-150	BA4TB	OC-086	KH0/KH8Z
EU-079	LA9VDA	AS-162	3W3MD/p	OC-106	YB8RW/5
EU-087	SB3X	AFRICA		OC-107	YB8RW/5
EU-090	9A8ZRS	AF-013	5R8HT	OC-108	YB8RW/5
EU-105	F/ON4ACP	AF-014	CT9/DF7ZS	OC-109	YB8RW/5
EU-105	F/ON4ANN	AF-024	S79SP	OC-122	YB8RW/5
EU-105	F/ON4CCV	AF-040	5A4/DJ4EL	OC-144	YB8RW/4
EU-105	F/ON5PDV	AF-049	3B8HC	OC-147	YB4IR/9
EU-105	F/ON6NB	N. AMERICA		OC-166	YB4IR/7
EU-105	F/ON8CW	NA-065	K9QJS	OC-177	YF1AR/0
EU-113	SV8/I24JMA	NA-083	K4P	OC-186	YB4IR/2
EU-120	G5XV/p	NA-103	VP2MLU	OC-186	YF1AR/2
EU-123	GM2AS	NA-104	V4/KK4PHP	OC-204	YF1AR/4
EU-124	GW3TTC/p	NA-104	V4/W6HGF	OC-227	YK8SWE
EU-125	OZ9IC	NA-105	FS/W6IZT	OC-237	YE3IOTA
EU-129	DH0JAE/p	NA-105	FS/W6IZT	OC-239	YB4IR/9
EU-138	SM7DAY/p	NA-106	KP2/AD5OW	OC-268	YB4IR/7
EU-140	OG5A	NA-106	KP2/KF5MEG	OC-268	YB7KE/p
EU-143	EA2EEK/7	NA-106	KP2/N5TIT	OC-274	YB4IR/8
EU-150	CT7/F8BBL/p	NA-106	KP2/WE5DX	OC-296	T88XX
EU-174	CU7CRA	NA-108	J6/K1ZZI	ANTARCTICA	
EU-174	SW8WW	NA-108	J6/WF2S	AN-001	VP8DJB
EU-175	CR2W	NA-113	C6AUX	AN-007	VP8DIF
EU-175	CT8/DF5AN	NA-143	K5KUA/5	AN-012	KC4AAC
EU-175	CT8/DL2HYH	NA-145	PJ6/K5AC		
EU-175	CT8/DL8MLD				

IOTA-news (tnx UY5XE)

ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
1-7	0000 - 2400	HA-QRP Contest 7 MHz	CW
1	0900 - 1100	High Speed Club CW Contest (1)	CW
1	1500 - 1700	High Speed Club CW Contest (2)	CW
2	1630 - 1729	OK1WC Memorial (MWC)	CW/SSB
2	1600 - 1900	CZ-EPC Activity	PSK31/PSK63/PSK125
3	0200 - 0400	ARS Spartan Sprint	CW
4	1900 - 2100	MOON Contest 144 MHz	CW/Digital/SSB
7	0600 - 1000	IPA Radio Club Contest (1)	CW
7-8	1200 - 1200	Ukrainian DX Contest	CW/SSB/RTTY
7	1400 - 1800	IPA Radio Club Contest (2)	CW
7	0600 - 1000	IPA Radio Club Contest (3)	SSB
7-9	2100 - 0300	ARRL Sweepstakes	CW
7-9	2100 - 0300	NA Collegiate ARC Championship	CW
8	1100 - 1700	DARC 10 m Digital Contest "Corona"	DIGI
8	1400 - 1800	IPA Radio Club Contest (4)	SSB
9	1630 - 1729	OK1WC Memorial (MWC)	CW/SSB
11	1900 - 2100	MOON Contest 432 MHz	CW/Digital/SSB
14	0700 - 0759	PGA-TEST	CW/SSB
14-15	0000 - 2359	Worked All Europe DX-Contest	RTTY
14-15	0700 - 1300	Japan International DX Contest	Phone
14-15	1200 - 1200	OK/OM DX Contest	CW
14-15	1400 - 0200	Kentucky QSO Party	CW/Digital/SSB
16	1630 - 1729	OK1WC Memorial (MWC)	CW/SSB
16	1600 - 2200	YO International PSK31 Contest	PSK31
18	1900 - 2100	MOON Contest 3,5 MHz	CW/Digital/SSB
21-22	1200 - 1200	LZ DX Contest	CW/SSB
21-22	1600 - 0700	All Austrian 160 m Contest	CW
21-23	2100 - 0300	ARRL Sweepstakes	SSB
21-23	2100 - 0300	NA Collegiate ARC Championship	SSB
21-22	2100 - 0100	RSGB 1.8 MHz Contest	CW

тая позывным PJ6A с острова Saba (NA-145). До и после контеста они будут работать позывными PJ6/homecall на диапазонах 80-10 метров всеми видами излучения.
QSL-инфо см. на сайте www.pj6a.com/qsls.htm.

**«СКТВ»****ЗАО «РОКС»**

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

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

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

НПФ «Видикон»

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

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

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

«ВИСАТ» СКБ

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

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

«Влад+»

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

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

Beta tvcom

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

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

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

РаТек-Киев

Украина, 03056,
г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел.: (044) 277-67-41,
т/ф: (044) 277-66-68

e-mail: ratek@torsat.kiev.ua
Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

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

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

e-mail: prolog@ipnet.ua
Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой «1», «5», «9».

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

ООО «АМел»

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

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

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

«РКС КОМПОНЕНТЫ»

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

www.rcscomponents.kiev.ua
Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве. Прямые поставки от производителей.

ООО «РТЭК»

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

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

RCmarket.ua

Розничный интернет-магазин радиодеталей

Украина, 61108, Харьков, а/я 9416

e-mail: info@RCmarket.ua
http://www.RCmarket.ua

Возможность оплаты при получении. Доставка по всей Украине.

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

Компанія SEA

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

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

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

Електронні компоненти; електротехнічна продукція; кабельно-дротова продукція; промислові комп'ютери; бездротові компоненти, світлодіодна продукція і оптоелектроніка; джерела живлення; вимірювальні пристрої; лічильники електроенергії; паяльні обладнання, витратні матеріали та інструмент; контрактне виробництво.

SPARE-PART

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

e-mail: support@sparepart.com.ua
Электронные компоненты: микросхемы, модули, дисплеи, лазерные головки, конденсаторы. Со склада и под заказ, от 1 ед.

VD MAIS

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

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

«ТРИОД»

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

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

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

ООО «Дискон»

Украина, 04073, г. Киев, ул. Семена Скляренко, 9
т/ф: (044) 359-05-04, (096) 783-26-37
e-mail: sales@discon.ua
http://www.discon.ua

Электронные компоненты. Самый большой склад вентиляторов и аксессуаров от компаний SUNON SAS (Тайвань). Компоненты для компенсации реактивной мощности Epcos (Германия). Элементы для промышленной автоматики: термостаты, гигростаты, решетки, нагревательные элементы и пр. продукция Fandis (Италия). Лампы СКЛ, ЛПО, ЛПС, Протон-Импульс (Россия, г. Орел). Светодиодная продукция TM Voltex (офисное, уличное и промышленное освещение). Автоматические выключатели и контакторы SEZ и Voltex. Трансформаторы для печатного монтажа Zettler. Силовые модули Semikron (Германия). Алюминиевый профиль Eural (Италия). В наличии на складе. Прямые поставки.

ООО «ПАРИС»

г. Киев, пр-кт Победы, 30, кв. 72
тел.: (044) 286-25-24, 527-99-54,
т/ф: 285-17-33
e-mail: paris@mail.paris.kiev.ua
www.parisgroup.com.ua

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

ООО «Компонент Сервис»

Киев, пер. Красноармейский, 14,
тел/факс +38 (044) 525-00-44,
525-0053, 408-70-45
E-mail: tkd@tkd.com.ua
http://www.tkd.com.ua

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

GSM СТОРОЖ

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

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

«ЭлКом»

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

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

ОЛВІВІЯ Електра

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

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

ООО «РЕКОН»

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

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

Корпорация «ТЕХЕКСПО»

Украина, 79015, м. Львів,
вул. Героїв УПА, 71д
тел.: (032) 232-54-33, 232-54-36
т/ф: (032) 295-21-65

e-mail: tehexpo@tehexpo.lviv.ua
Прямые поставки зі складів ТМЕ (Польша). Электронні компоненти. Контрольно-вимірювальна техніка. Паяльне обладнання та аксесуари. Виготовлення друкованих плат.

ООО «Серпан»

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

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

ООО «Имрад»

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

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

ООО «КОМИС»

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

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

ТОВ «ЕЛЕКОМ»

Україна, м. Київ,
бул. Т.Шевченка 38, к.47
т/ф: (044) 239-73-23
e-mail: office@elecom.kiev.ua
web: www.elecom.kiev.ua

Компанія «Елеком» займається поставками будь-яких видів електронних компонентів (у тому числі особливо рідкісних, раритетних і знятих з виробництва) загальною номенклатурою понад 60 мільйонів найменувань (від 1 шт.).

ООО «Радар»

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

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

ООО «РАДИОКОМ»

Украина, 21021, г. Винница,
ул. Келецкая, 60, к. 1
тел.: (0432) 53-74-58, 65 72 00,
65 72 01, (050) 523-62-62,
(050) 440-79-88, (068) 599-62-62
e-mail: radiocom@svitonline.com
http://www.radiocom.vinnitsa.com

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

Setron GmbH

Украина, 02232, г. Киев,
ул. М.Цветаевой, 16-В, оф. 190
тел. (067) 935 86 57, (095) 941 18 18
e-mail: roman.vakulko@setron.de
http://www.setron.de

Поставка электронных компонентов ведущих мировых производителей: Linear Technology, Rafi, Samtec, Kingbright, JST, Jamicon, Aimtec, Finder, AOS, Myrra и др..

Активные, пассивные полупроводниковые компоненты, коннекторы, светодиоды, дисплеи, кабель, электромеханические компоненты, инструмент. Склад продукции в Германии. Гибкие цены и лояльные условия поставки. Поддержка проектов.

ООО «ДЛС-РАДИОДЕТАЛІ»

WWW.RADIODETAILI.COM.UA

Павильон 9В «Радиодетали»

Киевский радиорынок

«Караваевы дачи»

тел.: (044) 362-04-24,

(044) 242-20-79,

(067) 445-77-72, (095) 438-82-08

Электронные компоненты и оборудование для производства и ремонта электронной техники.



Table listing technical literature titles and prices in Ukrainian hryvnia. Includes categories like 'Альтернативные источники энергии', 'Электроника', 'Компьютерная техника', and 'Сети и связь'. Prices range from 149.00 to 25.00.

Оформление заказов по системе «Книга-почтой»

Table with 2 columns: 'Оформление заказа' and 'Честная цена'. It details the ordering process and provides a price comparison for a specific book, showing a discount when ordered through the 'Book by Mail' system.

Цены действительны до момента выхода следующего номера. Срок получения заказа по почте 2-4 недели. Полный прайс-лист смотрите на сайте www.ra-publish.com.ua