

радио любители

С наступающими
праздниками!

12
2005

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

- * Светодиодная лампа
- * Плата коммутации
- * Автомат световых эффектов
- * Полупроводниковые ключи
- * Простой пробник
- * Микромаяк
- * Кнопки, кнопки, кнопки...

<http://www.radioliga.com>
rl@radioliga.com

**Уважаемые читатели и авторы
журнала «Радиолобитель»!**

Поздравляем Вас с наступающим 2006 годом!
Желаем много радости, счастья, доброго здоровья,
благополучия Вам и Вашим семьям!

Редакция благодарна за звонки и письма, за поддержку и замечания по выпуску журнала: учитывая Ваши пожелания, редакция приготовила в следующем году несколько новых рубрик, призванных улучшить и разнообразить тематику журнала. Соответственно, объем журнала возрастет и составит 72 страницы.

В преддверии 15-летия журнала редакция решила сделать подарок нашим постоянным подписчикам и авторам: подготовить и выслать полный электронный архив журнала за предыдущие годы.

Возобновляя традиции, в конце года мы представляем авторов, поддержавших нас и приславших свои статьи и материалы:

- В. Артеменко, г. Киев
- В. Гуляев, г. Астрахань
- Н. Ивашин, г. Минск
- В. Кабанчук, г. Челябинск
- В. Леденев, г. Минск
- И. Подгорный, г. Минск
- Л. Ридико, г. Минск
- А. Фомин, г. Москва
- А. Черномырдин, г. Магнитогорск
- А. Шихатов, г. Москва

Эти авторы награждаются бесплатными подписками на 2006 год.

Итоги конкурса, проводимого совместно с сайтом EVM, мы подведем в мартовском номере журнала.

*С большим уважением,
редакционный коллектив «Радиолобителя»*

В номере

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

Новости от C-NEWS

С МЕСТА СОБЫТИЙ

Зоя Дыдынская. "РАДЭЛ-2005": пять лет динамичного роста

АВТОМАТИКА

Владимир Тимофеев. Светодиодная лампа
Анатолий Патрин. Автомат световых эффектов
Юрий Морозов. Стробоскоп с фазоимпульсным управлением
Восьмиканальный автомат световых эффектов на базе ПК
Универсальная плата коммутации
Александр Черномырдин. Кнопки, кнопки, кнопки...
Владимир Лебедев. Электросетевые модемы

АУДИОТЕХНИКА

Анатолий Шихатов. Угрошение резонанса

ИЗМЕРЕНИЯ

Алексей Кургузов. Многоточечный термометр
Михаил Бараночников. Простой пробник для проверки р-п – переходов

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Анатолий Патрин. Блок питания
Сергей Мухтаров. Переделка компьютерного БП для усилителя НЧ
Евгений Мельников. Полупроводниковый ключ переменного тока на ТО125-12,5
Лев Горин. Полупроводниковый ключ переменного тока на ТО325-12,5

EVM laboratories

Евгений Мельников. Диагностическая плата POST Card PCI

ТЕЛЕФОНИЯ

Александр Секториан. Любительская ЭАТС SatTel 20
Виктор Бачул. Протоколы DTMF и FSK в телефонии

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

Александр Черномырдин. Автоматное программирование для микроконтроллеров - 2

В ПОМОЩЬ АВТОЛЮБИТЕЛЮ

Возвращаясь к напечатанному ("РЛ", №7/2005, с. 24)
Алексей Ульянов. Неоновая подсветка

МОДЕРНИЗАЦИЯ

Александр Секториан. Автомат с дистанционным управлением из "Язуы МП-221"

ВИДЕОТЕХНИКА

Сергей Мухтаров. Фильтр - смеситель ДМВ + МВ
Возвращаясь к напечатанному ("РЛ", №4/1998, с. 7)
Николай Ивашин. Замена радиолампы 6Р4П

РАДИОПРИЕМ

Василий Гуляев. Беларусь в эфире
Расписание работы радиостанций, вещающих на русском языке

РАДИОСВЯЗЬ

Елена Мальцева. Беспроводные наушники на основе технологии магнитной связи LibertyLink™

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ - НАЧИНАЮЩИМ

Николай Ивашин. Начинающему автору
Алексей Беляков. Микромаяк на PIC16F630

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Сводные таблицы микросхем усилителей мощности НЧ

КНИЖНАЯ ЛАВКА

РНТБ предлагает новые издания
Микроконтроллеры
Антенны и антенно-фидерные устройства

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ - 2005

Содержание журнала "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" за 2005 год

РЛ - ИНФО

Информация для читателей

international journal
of amateur and professional electronics

radio amateur

12(178)/2005

Издается с января 1991 г.

Учредитель и издатель журнала:
ИЧУП "РАДИОЛИГА"

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
(рег. удост. № 2290 от 28.01.2005 г.).

Главный редактор
КУЦЕРА Е.С.

Редакционный совет:

БЕНЗАРЬ В.К.
БУЕВСКИЙ А.А.
ГНУСОВ Б.В.
КОВАЛЬЧУК С.Б.
НАЙДОВИЧ В.М.
ПУТЫРСКИЙ М.А.

Оформление
СТОЯЧЕНКО С.Б.

Директор журнала
КУЦЕРА Е.С.

Адрес для писем:
Беларусь, 220015, г. Минск-15, а/я 2

Address for correspondence:
p/o box 2, Minsk-15, 220015, Belarus

E-mail: rl@radioliga.com
<http://www.radioliga.com/>

Адрес редакции:
г. Минск, ул. Мясникова, 27-5
Тел./факс (+375-17) 251-70-86

Подписано к печати 30.11.2005 г.
Формат 60x84/8 усл. печ. л.
Бумага газетная.
Печать офсетная.

Отпечатано в типографии
ООО "Ксен-Ри",
г. Минск, Бетонный проезд, 17-20.
Лицензия 02330/0133146 от 29.03.2004 г.
Заказ №437
Тираж 1800
Цена свободная.

Распространение журналов:
г. Минск (+375-17) 234-44-82

Любая часть данного издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения редакции журнала. При цитировании – ссылка на журнал обязательна. За содержание и достоверность рекламных публикаций и объявлений редакция ответственности не несет, а также не предоставляет информацию о рекламодателях. Рукописи и другие материалы, подписанные к печати, по желанию авторов рецензируются и высылаются по предоставленному нам адресу.

© Радиолобитель

Подписка на журнал предлагается всеми отделениями связи.

Подписной индекс по каталогу БЕЛПОЧТА 74996

Подписной индекс по каталогу РОСПЕЧАТЬ 74996

Подписной индекс по каталогу ПОЧТА РОССИИ 60225

Светодиодная лампа

Владимир Тимофеев

E-mail: VVT@vvt.pp.ru

Схема и описание

Когда несколько лет назад впервые узнал о существовании светодиодных ламп со стандартным цоколем E27, рассчитанных на напряжение 220 В, меня заинтересовал вопрос – какая же у них схемотехника? Потом я узнал, как устроены лампы китайского производства на белых светодиодах. О подобной схеме рассказано в [1]. Схема там чрезвычайно примитивна. В ней нет никакой стабилизации тока, нормальной защиты светодиодов. И я захотел сделать свою лампочку на светодиодах. Со стабилизацией тока, с полноценной защитой. В результате появилось устройство, схема которого приведена на **рис. 1**.

Сразу хочу заметить, я начал разрабатывать схему в конце 2003 г., когда в продаже не было дешевых светодиодов. Именно поэтому я принял такие меры по их защите. Сейчас, с появлением белых светодиодов с силой света 10 cd (правда, при непонятном угле излучения) небольшой стоимости, эти меры могут показаться излишними. В дальнейшем, возможно, будет упрощена схема защиты. Хотя защита нужна не только для предотвращения выхода из строя светодиодов, но и для безопасной эксплуатации устройства в целом. Также, возможно, для такой мощности, входной фильтр можно упростить.

Для повышения КПД решил выбрать схему с импульсным преобразователем. Как всегда, выбор микросхем, имеющихся в продаже, был ограничен. Просмотрев множество схем от Power Integrations и доступные микросхемы, я решил остановиться на применении TNY255. Основной схемой является Design Idea DI-42. Главное, чего я хотел достичь – отсутствие трансформатора. Как максимум был допустим дроссель отводом. В результате появилась схема, стабилизирующая ток 20 мА через 20...40 светодиодов. Тип преобразователя – неизолированный, обратноточковый, инвертирующий.

Детали

Так как размеры платы были ограничены и на одной стороне все элементы разместить не удавалось, в схеме использованы как выводные элементы, так и поверхностно монтируемые.

Дроссель L1 намотан проводом ЛЭВ-2 диаметром 0,16 мм на H-образном сердечнике (**рис. 2**). Сначала на сердечник намотана пара слоев фторопластовой ленты. Затем слой провода и изоляционный слой ленты. От 120-го витка сделан отвод проводом МГТФ и еще 12 витков. Сверху обмотка снова закрыта лентой и весь дроссель обтянут термоусадочной трубкой. Измеренная индуктивность крайних выводов составила 1,14 мГн, сопротивление 2,718 Ом. Возможно, для такой мощности можно было сделать дроссель меньшего размера, но у меня был такой сердечник.

F1 и MOV1 – защита от длительного превышения напряжения сети.

C1 и L1 – помехоподавляющий фильтр.

D1 и C2 – выпрямитель и сглаживающий фильтр сетевого напряжения.

IC1 – контроллер и силовой ключ преобразователя.

C3 – обеспечивает нормальную работу контроллера.

L2 – накопительный дроссель.

D2, C7, L3, C8 – выпрямитель и фильтр питания светодиодов.

D3, C4, C5 – выпрямитель и фильтр питания схемы стабилизации.

Рис. 1

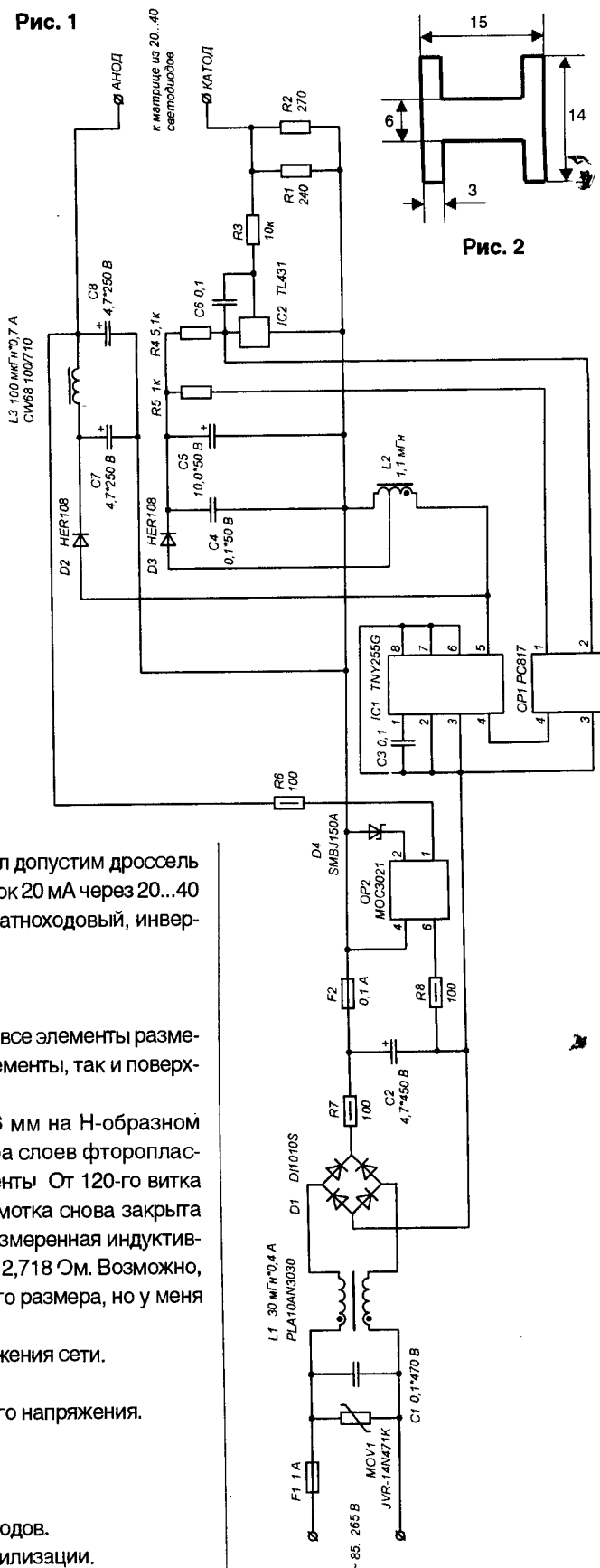
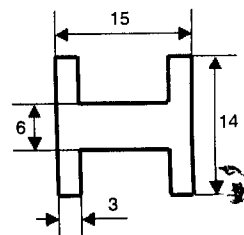


Рис. 2



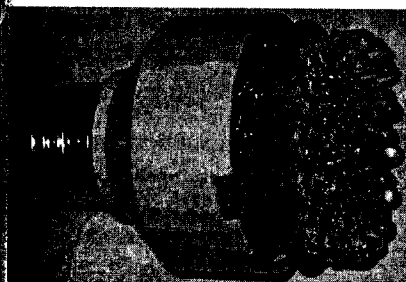


Рис. 3

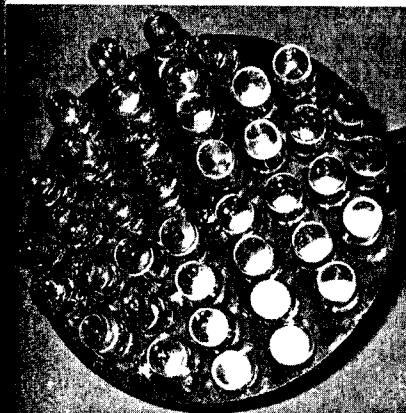


Рис. 4

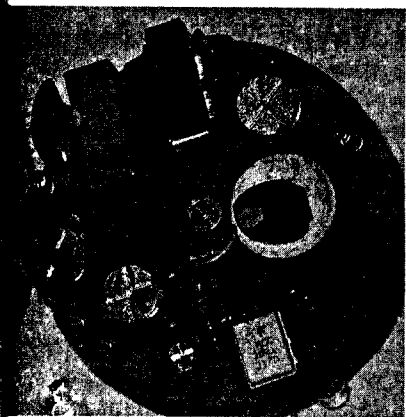


Рис. 5

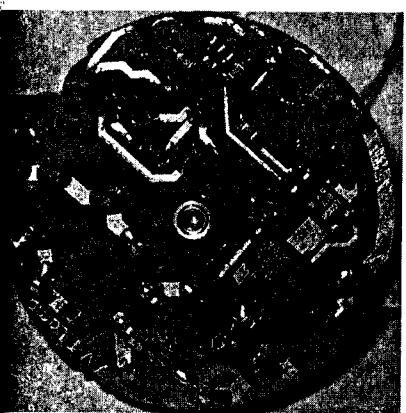


Рис. 6

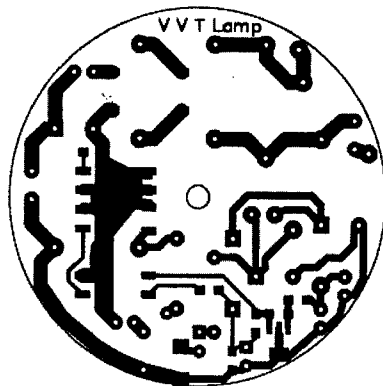


Рис. 7

IC2, OP1, R1...R5, C6 – схема стабилизации тока.

OP2, F2, D4, R6...R8 – схема защиты от превышения выходного напряжения.

Микросхема IC2 поддерживает напряжение на резисторах R1 и R2, равным 2,5 В. Сопротивление параллельно соединенных резисторов R1 и R2 около 127 Ом. При этом через них, а следовательно, и через светодиоды, обеспечивается ток около 20 мА. Два резистора применены по нескольким причинам – нет одного резистора сопротивлением 125 Ом, при обрыве одного из резисторов ток через светодиоды может только уменьшится.

Для питания схемы стабилизации требовалось напряжение не более 35 В. Получать его гашением напряжения питания светодиодов было бы неэкономично и не надежно, поэтому решил получить его с помощью отвода от дросселя. Также хотелось, чтобы ток потребления схемой стабилизации не добавлялся к току через светодиоды, т. е. чтобы стабилизируемый ток был только через светодиоды.

Схема защиты при указанном номинале D4 срабатывает при напряжении около 180 В. Это происходит при любой причине превышения – обрыв светодиодов, неисправность обратной связи и прочее. При этом пережигается предохранитель F2. Этим достигается полное прекращение работы преобразователя и обеспечение безопасности эксплуатации. Резистор R7 служит для уменьшения скорости нарастания напряжения на конденсаторе C2. Это необходимо для нормальной работы OP2. При слишком большой скорости нарастания напряжения симистор

может самопроизвольно открыться. Резистор R8 ограничивает ток через открывшийся симистор на безопасном для него уровне.

Конструкция

Собрана лампа в корпусе от неисправной люминесцентной лампы с электронным балластом (рис. 3).

Конструкция состоит из двух плат: преобразователя и светодиодов. Плата светодиодов приведена на рис. 4. Количество светодиодов – 40 штук. Плата преобразователя, вид с верхней стороны, представлена на рис. 5, с нижней стороны – на рис. 6. Диаметр платы – 51 мм. Внешний вид – на рис. 7.

Схема и платы разработаны в P-CAD 2002. Печатные платы изготавливал с помощью лазерного принтера и утюга. Их нужно просто напечатать, выбрав слои Bottom и Board, а также установив флажки Pads и Pad/Via Holes в разделе Display Options при настройке задания на печать. Затем получившееся изображение необходимо перенести на стеклотекстолит. При этом произойдет зеркальный переворот рисунка – что и требуется. Диаметр всех отверстий элементов на плате составляет 0,6 мм, так удобнее сверлить. Реальный диаметр можно посмотреть в свойствах контактных площадок. Платы скреплены между собой стойкой под винт M3 длиной 10 мм. Фольга на плате светодиодов со стороны установки последних оставлена и облужена. Это сделано для придания поверхности отражающей способности. Для предотвращения замыкания отверстия под выводы и винт раззенкованы. Под винт подложена изоляционная прокладка для установки на радиатор корпусов TO-220.

Чертеж печатной платы преобразователя (файл *Lamp_PCB.rar*) и печатной платы светодиодов (файл *Lamp_LED.rar*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>
(раздел "Программы")

PL

Литература

1. "Радио", № 9/2004 г., стр. 40.

P.S. При написании письма автору в поле "Тема" обязательно укажите слово "light".

Автомат световых эффектов

Анатолий Патрин
E-mail: patrin@tamb.ru

В радиотехнической литературе печаталось множество вариантов схем иллюминирования елок, дискотек, витрин и т.д. Из практики известно, что если световыми эффектами оформляется витрина магазина или танцплощадка, то эффекты привлекают внимание, если они имеют определенную последовательность и направленность, а также динамику, расположение источников света или экрана. Как правило, такие устройства очень дороги. А если надо иллюминировать елку, школьную или городскую? Для домашней елки продаются очень много неплохих гирлянд с набором небольшого количества встроенных эффектов. Обычно для дома этого вполне достаточно.

Многие схемотехнические решения световых эффектов предусматривают ряд регулировок оператора в процессе эксплуатации. При наблюдении обслуживания больших елок было замечено, что корпуса основных блоков располагаются под елкой (для маскировки). Для того, чтобы изменить режим работы, надо аккуратно лезть под елку и нажимать ту или иную кнопку, или настраивать ручки управления. А это, согласитесь, приносит некоторые неудобства.

Пару лет назад возникла потребность оформления витрины магазина и иллюминации городской елки. Было просмотрено много схем световых эффектов, опубликованных в радиотехнической литературе и Интернете. Задача ставилась следующая:

- автоматизация световых эффектов;
- наибольшее количество эффектов;
- простота в обращении;
- простота в повторении конструкции;
- минимальное количество компонентов.

Схема

Было остановлено внимание на устройстве световых эффектов [1]. Схема устройства была упрощена и количество микросхем сведено к минимуму. Всего в конструкции используются три микросхемы. Полученная схема устройства световых эффектов приведена на рис. 1. На элементах DD1.1...DD1.3 собрано "сердце" любой подобной конструкции – генератор. Частоту генератора можно регулировать резистором R2, который выводится на переднюю панель. Скорость переключения ламп можно установить по своему вкусу или

запросу окружающих. С вывода 4 элемента DD1.3 сигнал поступает на вход (вывод 10 ИМС DD2) двенадцатирядного двоичного счетчика-делителя [2]. Выходы счетчика DD2 подключены к адресным входам ПЗУ ИМС DD3. С выходов D0...D7 ИМС DD3 сигнал подается на блок управления нагрузкой (БУН). В данном случае нагрузкой являются линии, состоящие из некоторого количества ламп накаливания, окрашенных в разные цвета.

Многие авторы применяют в устройствах световых эффектов блоки программирования ПЗУ в процессе эксплуатации. Как показал опыт эксплуатации подобных устройств, функции программатора почти не используются, т.к. необходимость в перезаписи световых эффектов возникает очень редко. Также в таких устройствах не обязательно использовать память типа ЭСППЗУ. Можно применить ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием, например, K573PФ2, K573PФ5, а программу записать с помощью обычного программатора.

В данной конструкции для прошивки ПЗУ можно использовать bin-файлы от некоторых подобных светотехнических устройств, опубликованных в радиотехнической литературе и Интернете [3].

Конструкция и детали

Конструкторское решение может быть любым, в зависимости от корпуса, элементов и назначения. В авторском варианте устройство разделено на три платы: блока питания, основной блок и силовой блок. Опыт построения подобных устройств показал, что блок управления нагрузкой (БУН) может быть самым разнообразным. На рис. 2...5 показано несколько вариантов схемотехнического решения БУН. В этих вариантах приведены несколько разновидностей развязки нагрузки от контроллера эффектов при помощи оптронов. Но на этом не может быть ограничения. Все зависит от подготовленности радиолюбителя. Из этих соображений печатная плата для БУН не разрабатывалась.

Блок питания собран по типовой схеме и особенностей не имеет (рис. 6). Микросхема DA1 располагается на небольшом радиаторе, согнутого уголком из алюминиевой полоски размерами 50*35 мм. Конденсаторы C4 и C5 можно расположить навесным монтажом непосредственно на выводах микросхем DD2 и DD3 (рис. 1).

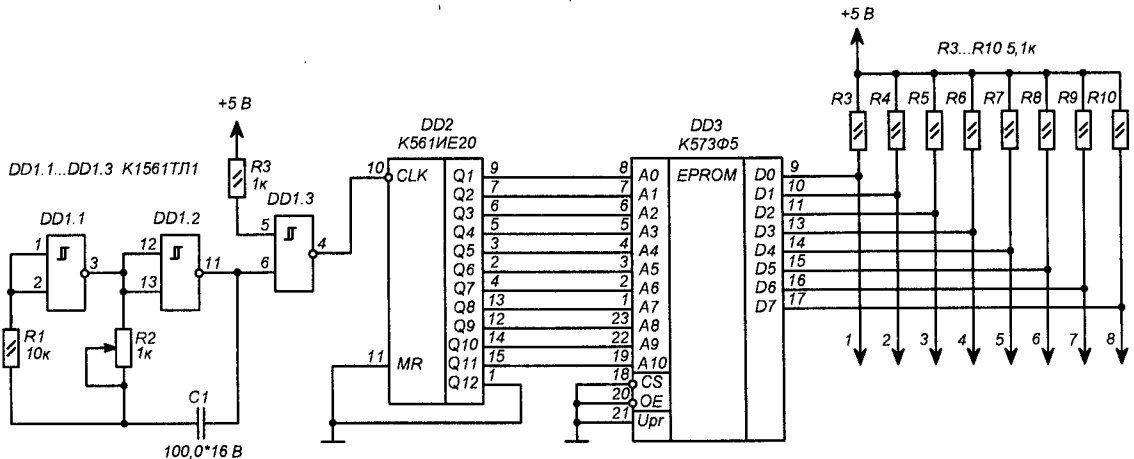


Рис. 1

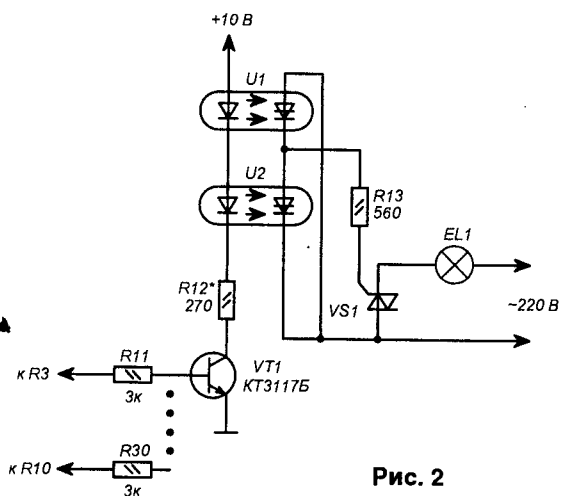


Рис. 2

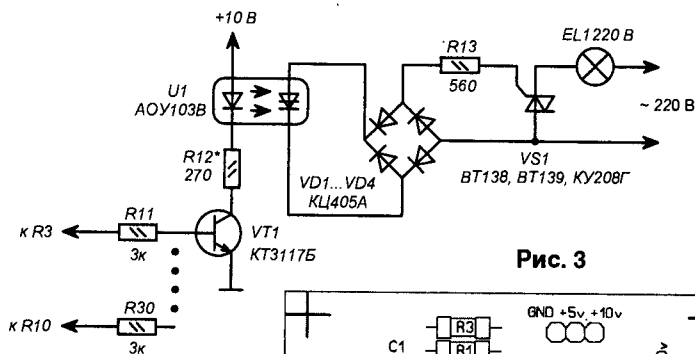


Рис. 3

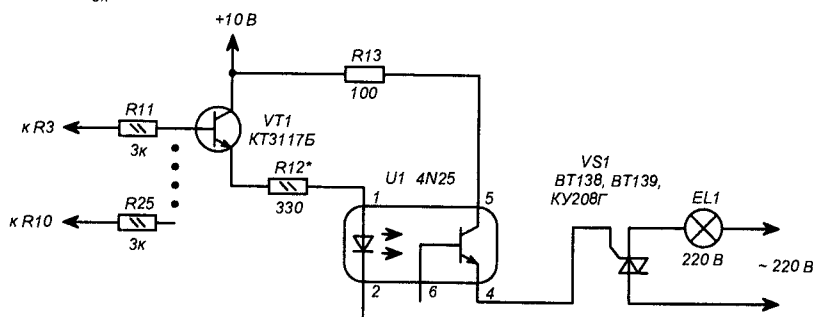


Рис. 4

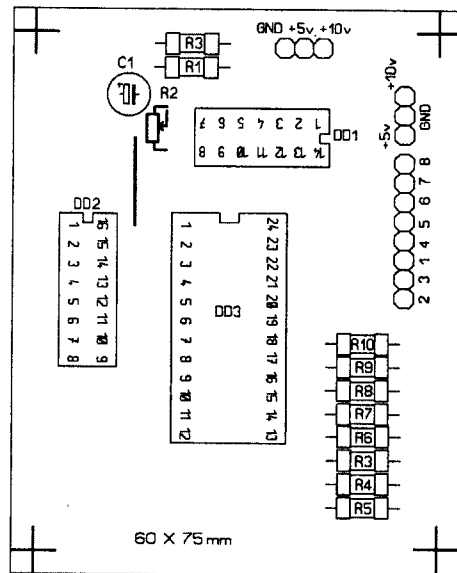


Рис. 7

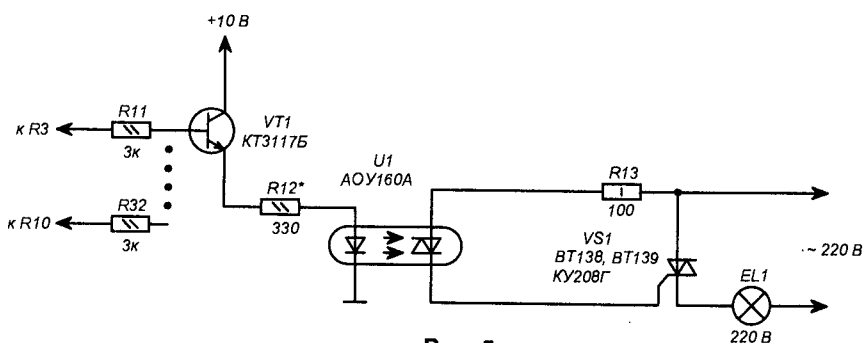


Рис. 5

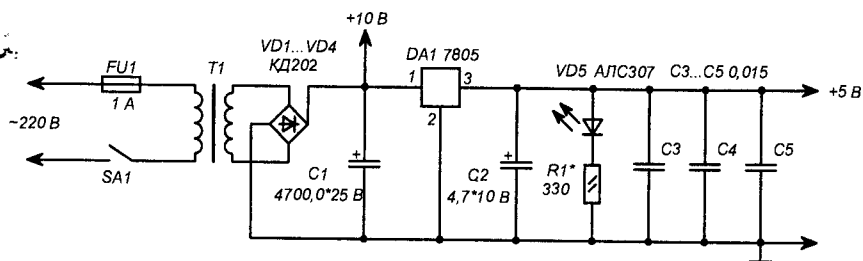


Рис. 6

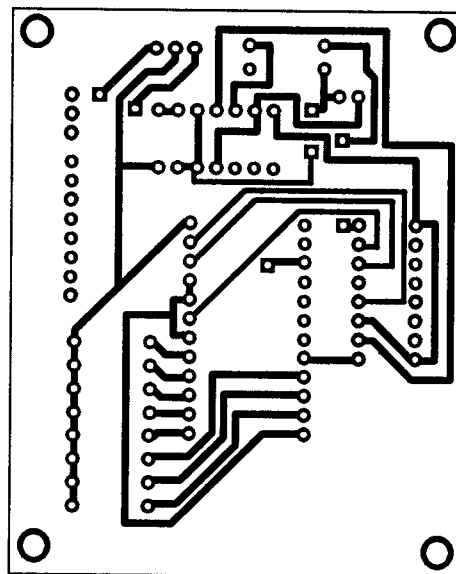


Рис. 8

В конструкции используются резисторы типа МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25. Резистор R2 (рис. 1) – переменный резистор с характеристикой “А”. Все конденсаторы типов К50-6, КМ, К10, К16, К17 и др. Аналоги микросхем: DD1 – 4093; DD2 – МС14040 [4], SN54НС4040 и SN74НС4040 [5], CD4040BE; DD3 – 2716. Если использовать микросхему типа M2732A [6], то надо вывод 1 микросхемы DD2 присоединить к выводу 21 панели DD3, перерезав соответствующие дорожки на печатной плате основного блока. Микросхемы типа 2716 и 2732 имеют одинаковое расположение ножек, отличие заключается

в емкости микросхем и адресных входах. Транзистор VT1 (рис. 2...4) можно заменить транзистором типа КТ503Б. Симмисторы желательно установить на небольшие радиаторы, площадь которых зависит от мощности нагрузки. Оптопару 4N25 можно заменить на 4N25A, 4N26, 4N27, 4N28, KPS2801, CNX82A.W, CNX83A.W, SL5582.W, SL5583.W или AOT110A [7].

Расположение элементов со стороны монтажа показано на рис. 7, расположение дорожек – на рис. 8. Размер печатной платы основного блока составляет 60*75 мм.

Безошибочно собранное устройство начинает работать сразу. В некоторых случаях подбираются резисторы R12... по надежному срабатыванию оптопары. Данное устройство уже два года используется в витрине одного из магазинов и успешно работает на переключении гирлянд городской елки, установленной на центральной площади.

Литература

1. А. Слинченков, В. Якушенко. "Устройство световых эффектов". - Радио, №1/2000, с. 32.

2. <http://pcb.nm.ru/doc/kozak/cd4000/cdh31.htm>
3. Д. Костецкий "Устройство световых эффектов". - Радио, №10/2001, с. 27.
4. <http://onsemi.com>
5. <http://www.micronika.ru/spec1/74-4040.pdf>
6. <http://www.st.com>
7. <http://motorola.pdfsearch.ru/showpdf-24836-4N25.htm>
8. М.И. Богданович, И.Н. Грель, В.В. Шалимо, В.А. Прохоренко. "Цифровые интегральные микросхемы". - Беларусь, 1991 г.

Стробоскоп с фазоимпульсным управлением

Юрий Морозов
г. Кустанай
<http://evm.wallst.ru/>

Данная схема является сильно упрощенной и измененной схемой серийно изготавливаемого стробоскопа. В оригинале использовалась лампа ИФК2000. ИФК2000 дает очень мощную вспышку, но, к сожалению, очень трудно поджигается даже при сильном импульсе и емкости конденсатора C11 1 мкФ и утроении сетевого напряжения (возможно, из-за старения ламп – у меня были лампы производства 60-х годов). На данный момент я использую лампы типа ИФК150.

Тиристор VS1 типа KV202H. Вместо него подойдет любой тиристор с рабочим током несколько ампер и напряжением больше 400 В.

В качестве импульсного трансформатора TV1 применен ТВС110 от телевизоров 3, 4-го поколения. Громоздкость данного решения окупается надежностью и доступностью (да и мотать ничего самому не надо).

Были случаи выхода из строя КМОП микросхемы DD3 4013 в основном при большой емкости конденсатора C11 и соответственно мощном поджигающем импульсе. Один раз вышла из строя ИМС DD1 74НС14. Это случилось при неудачном расположении лампы и пробое импульса на корпус устройства. Не очень удачен задающий генератор. Иногда при вспышке он дает ложный импульс, это проявляется как две вспышки подряд. Опять же данное явление не замечено при небольших емкостях C11 (до 0,22 мкФ).

Детали

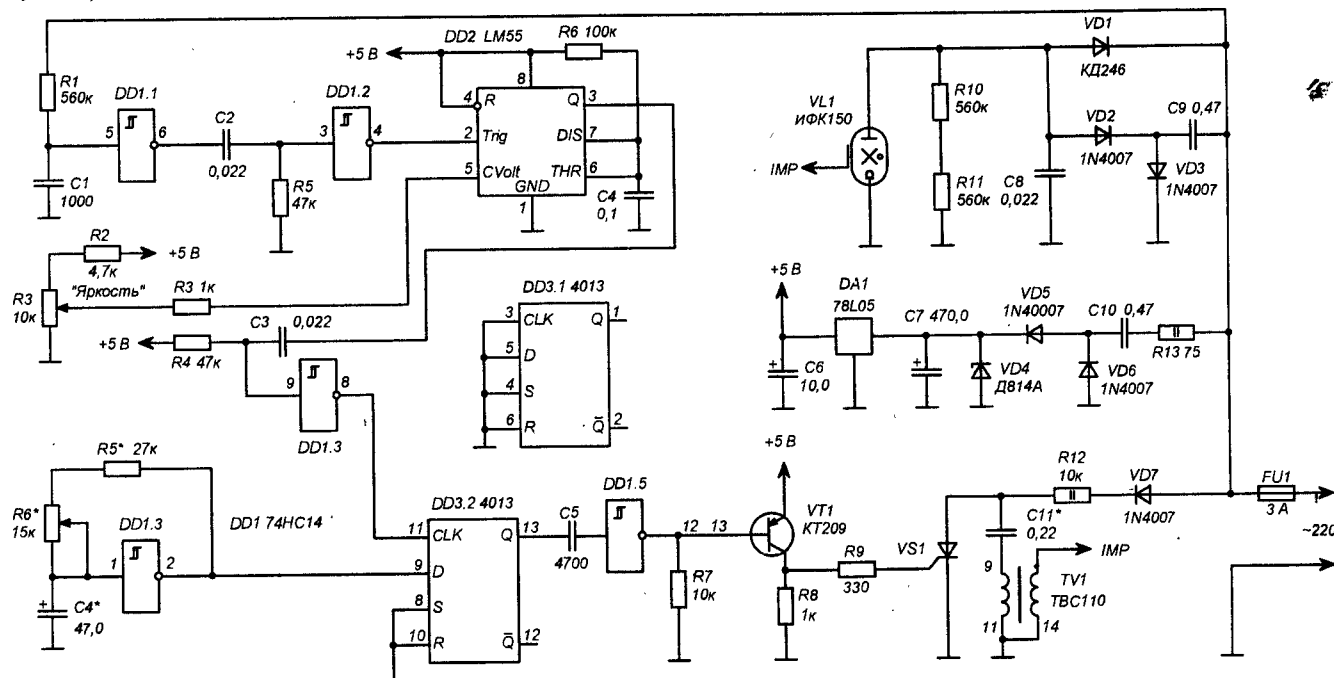
DD2 – LM55, KP1006ВИ1; DD3 – 4013, К561ТМ2; DD1 – 74НС14, KP1564ТЛ2.

Топологию печатной платы в формате PCAD (файл *strob_pcb.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

Подключение лампы к сети выполнено напрямую через мощный диод без разделительных конденсаторов и ограничительных резисторов. С лампой ИФК-150 проблем не возникает – выдерживает предохранитель на 2...3 А, сама лампа на максимальных режимах сильно греется, но до сих пор ни одна не вышла из строя по причине перегрева. Подбором номинала резистора R2 можно ограничить максимальную яркость, но для стабильности запуска придется применить качественный конденсатор C4 с хорошим ТКЕ.

Конденсатор C11 подбирается как можно меньшей емкости, достаточной для уверенного зажигания. К слишком сильному импульсу чувствительна ИМС DD3 4013.

Не следует оставлять свободными незадействованные входы триггера DD3, так как это приведет к быстрому выходу из строя ИМС.



Восьмиканальный автомат световых эффектов на базе ПК

Самый простой автомат световых эффектов на базе компьютера представляет собой несколько светодиодов, подключенных через ограничительные резисторы к параллельному порту (см. рисунок).

Схема содержит минимум деталей и не требует особых навыков для сборки. В качестве светодиодов можно использовать практически любые мало-мощные светодиоды с током потребления не более 30 мА. Резисторы R1...R8 – сопротивлением 240...330 Ом. Для сборки понадобится разъем DBF-25 и отрезок плоского кабеля. Схему можно собрать на макетной плате или навесным монтажом, установив светодиоды, например, на заглушке свободного 3,5- или 5-дюймового отсека.

Программное обеспечение

vis_leds.dll – плагин для Winamp.

Плагин нужно скопировать в директорию Winamp/Plugins, выбрав его в качестве “визуализатора”.

P_card – программа написана для работы под DOS, запускается из командной строки `P_card.exe *.sqz`, где **P_card**, собственно сама программа, а ***.sqz** – конфигурационный файл, в котором содержится программа для автомата (как, в какой последовательности, на какое время должны зажигаться светодиоды).

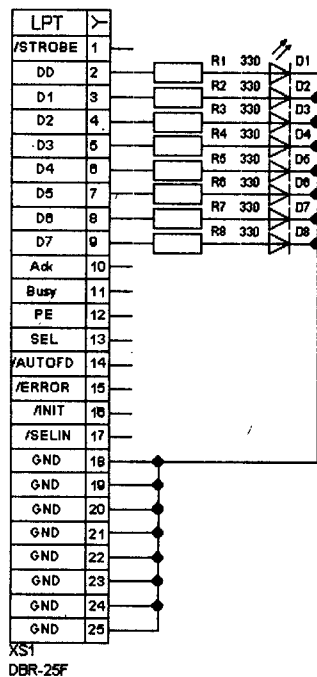
Если нет свободного LPT-порта

Для реализации автомата световых эффектов, при отсутствии свободного LPT-порта, можно попытаться настроить второй порт, используя мультикарту, или использовать в качестве контроллера диагностическую плату Mini-POST Card PCI [1] – для этого необходимо соединить POST Card с разъемом XS3 платы коммутации, соответственно указывая программе адрес порта 080h вместо 378h.

Программы (файлы *vis_leds.zip*, *alight.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”)

Литература

1. Мельников Е. Диагностическая плата POST Card PCI. - Радиолобитель, 2005 г., №10, с. 40.



Универсальная плата коммутации

Плата предназначена для подключения различных устройств к параллельному порту (разъем XS1) или к диагностическим платам POST Card ISA или Mini-POST Card PCI.

Область применения:

1. Управление нагрузкой с компьютера
2. Автоматы световых эффектов на AT90S2313
3. Автоматы световых эффектов (подключение к LPT-порту или POST Card)
4. Простые программаторы

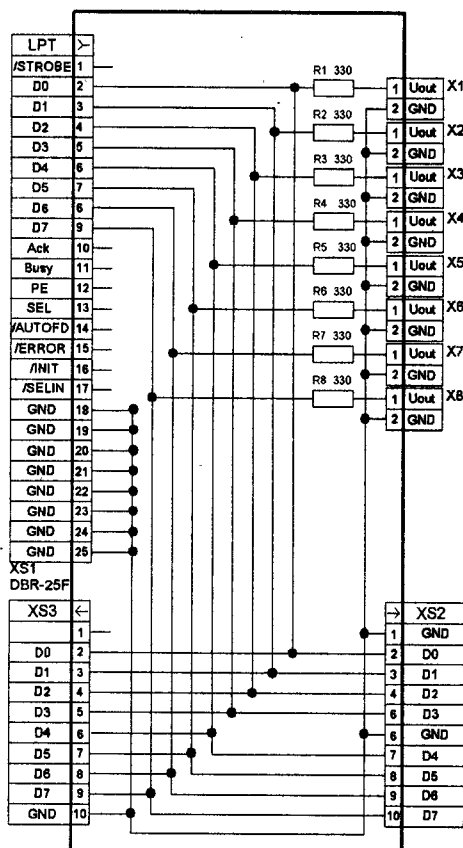
Принципиальная схема приведена на рисунке.

Плату коммутации можно использовать совместно с платой ин-

дикации восьмиканального автомата световых эффектов. Для этого необходимо подключить плату индикации к разъему XS2 универсальной платы или подключив необходимое количество светодиодов к разъемам X1...X8 универсальной платы.

Управление мощной нагрузкой

Для управления более мощной нагрузкой, например, гирляндами или лампами накаливания, необходимо к разъемам X1...X8 универсальной платы коммутации подключить ключи переменного тока.



По материалам сайта <http://evm.wallst.ru/>

Александр Черномырдин

E-mail: chav1961@mail.ru

Кнопки, кнопки, кнопки...

Кнопка или выключатель – обязательная часть едва ли не любой конструкции. В зависимости от требований, к ним предъявляемых, различаются обычные кнопки (без фиксации), а также кнопки с зависимой и независимой фиксацией. Соответственно их назначению отличаются и конструкции кнопок, причем весьма значительно. Между тем, все разнообразие кнопок можно реализовать, используя одну-единственную конструкцию кнопки – кнопку без фиксации с одной замыкающей контактной группой. Достоинства такой конструкции кнопки – простота (например, мембранная или “резиновая” кнопка), намного более широкая номенклатура кнопок, малые габариты и низкая стоимость. При наличии в конструкции микроконтроллера, задача создания кнопки с заданными свойствами решается программным путем. Если же использование в конструкции микроконтроллера невозможно или нецелесообразно, то разные виды кнопок можно изготовить следующим образом.

Кнопка “вкл/откл” (кнопка с независимой фиксацией)

Схема кнопки с независимой фиксацией приведена на рис. 1. Основой ее является микросхема таймера КР1006ВИ1. На вывод 4 микросхемы подключена цепь сброса C2, R4, VD1, устанавливающая начальное состояние кнопки в лог.0 (вывод 3). Входы компараторов таймера (выводы 2 и 6) соединены вместе и подключены к делителю напряжения R2, R3, устанавливающему на входе компараторов напряжение, равное половине напряжения питания. Выходным сигналом таймера через резистор R1 заряжается

конденсатор C1. При нажатии на кнопку SA конденсатор подключается к точке соединения делителя напряжения и компараторов, в результате чего на входах компараторов возникает кратковременный всплеск напряжения, вызывающий срабатывание одного из компараторов таймера. Выходной сигнал таймера изменяется на противоположный. Соотношение резисторов R1, R2 и R3 подобрано таким образом, что новое состояние таймера также оказывается устойчивым: генерация на выходе не возникает. При отпускании кнопки конденсатор C1 вновь заряжается выходным сигналом таймера – теперь уже другого логического уровня. При повторном нажатии на кнопку описанные процессы повторяются.

Достоинством схемы, помимо использования кнопки с замыкающей контактной группой, являются небольшие габариты “кнопки” (корпус таймера – DIP8). Высокая нагрузочная способность таймера (выходной ток до 200 мА) позволяет не только передавать сигнал включения на другие микросхемы, но и непосредственно питать от него достаточно мощные нагрузки (например, лампочку, обмотку реле или даже всю конструкцию в целом).

Кнопка с автоповтором

Такая кнопка при ее нажатии и удержании достаточно длительное время начинает автоматическое повторение “нажатий” – такая кнопка бывает удобной, например, для изменения уровня громкости усилителя. Схема кнопки приведена на рис. 2. Основой ее также является таймер КР1006ВИ1. Цепь сброса таймера через резистор R2 и блокировочный конденсатор C2

соединена с общим проводом конструкции, удерживая таким образом сигнал лог.0 на выходе таймера (вывод 3). При нажатии на кнопку сигнал сброса с таймера снимается, на выходе таймера появляется сигнал лог.1 и таймер переходит в штатный режим генерации импульсов. При отпускании кнопки на выводе 4 вновь появляется сигнал сброса, и устройство возвращается в исходное состояние. Эта схема также отличается небольшими габаритами и высокой нагрузочной способностью. В силу особенностей работы таймера первый импульс от кнопки является удлиненным, что очень удобно при ее использовании. Соотношение длительности первого и последующих импульсов можно в некоторых пределах менять подключением резистора между выводом 5 таймера и общим проводом (либо проводом питания).

Кнопки с зависимой фиксацией

Схема кнопок с зависимой фиксацией приведена на рис. 3. Таймер DA1 в этой схеме используется в типовом включении в качестве генератора тактовых импульсов, и может быть заменен любым другим источником импульсов (например, однопереходным транзистором или мультивибратором). Основой схемы является счетчик с дешифратором DD1 типа К176ИЕ8 (можно вместо него применить К561ИЕ9), включенный нестандартным способом – тактовые импульсы подаются на вход разрешения V счетчика, а счетный вход C подключен через резистор R3 к источнику питания, при этом счет импульсов счетчика заблокирован и он находится в неизменном состоянии. На вход сброса счетчика подсоединена цепочка R2,

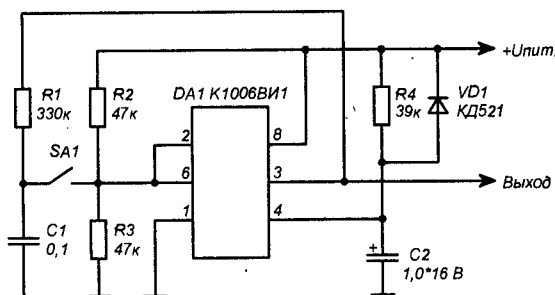


Рис. 1

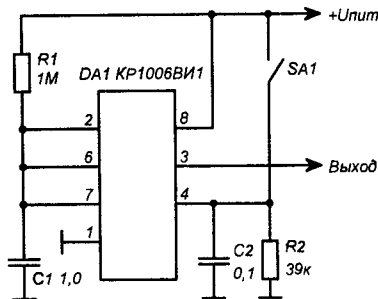


Рис. 2

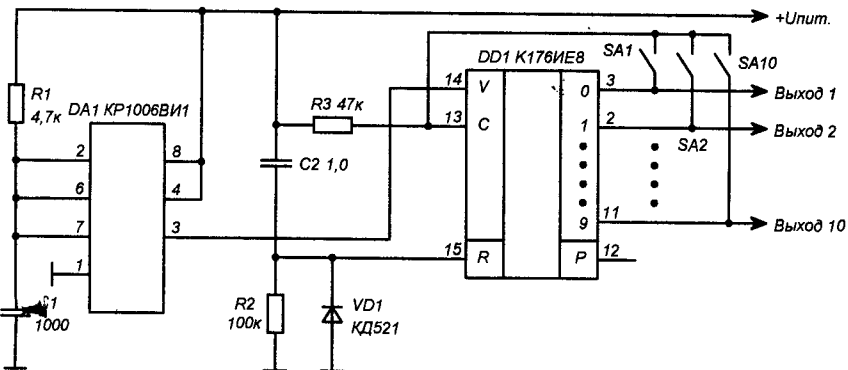


Рис. 3

считать, при этом сигнал лог.1 на выходе счетчика пробегает последовательно по всем выходным линиям. Когда бегущая лог.1 достигнет линии, на которой была нажата кнопка, на входе С счетчика вновь окажется сигнал лог.1 и счетчик остановит счет. Сигнал лог.1 останется на этой линии. Достоинством схемы является ее простота; недостатком схемы является невысокая нагрузочная способность счетчика, а также то, что при переключениях сигнал лог.1. кратковременно пробегает по всем (или почти всем) линиям, но для подавляющего большинства применений эта особенность не является критичной.



C2, VD1. При включении на выходе 0 счетчика будет установлен сигнал лог.1, на остальных – лог.0. При нажатии на одну из кнопок на вход С

счетчика будет подан (с подсоединенной через кнопку линии) сигнал лог.0. Счетчик при такой комбинации сигналов на входных линиях начинает

Электросетевые модемы

Владимир Лебедев

г. Минск

E-mail: vil_lebedev@yahoo.com

(Окончание. Начало в №10-11/2005)

Принципиальная электрическая схема модулятора 1 ведущего модема (т.е. передающего данные на частоте $F_1 = 250$ МГц) приведена на рис. 8.

Модулятор содержит генератор 7, собственно модулятор 8, согласующий RF-трансформатор 9. Входной сигнал AONIN-AOPIN передается через

трансформатор 9 на схему генератора-модулятора (7, 8) и далее через LC-фильтр (L47, C134, C138, L48, C135, L50, C136, L49) на выход Data FM Out.

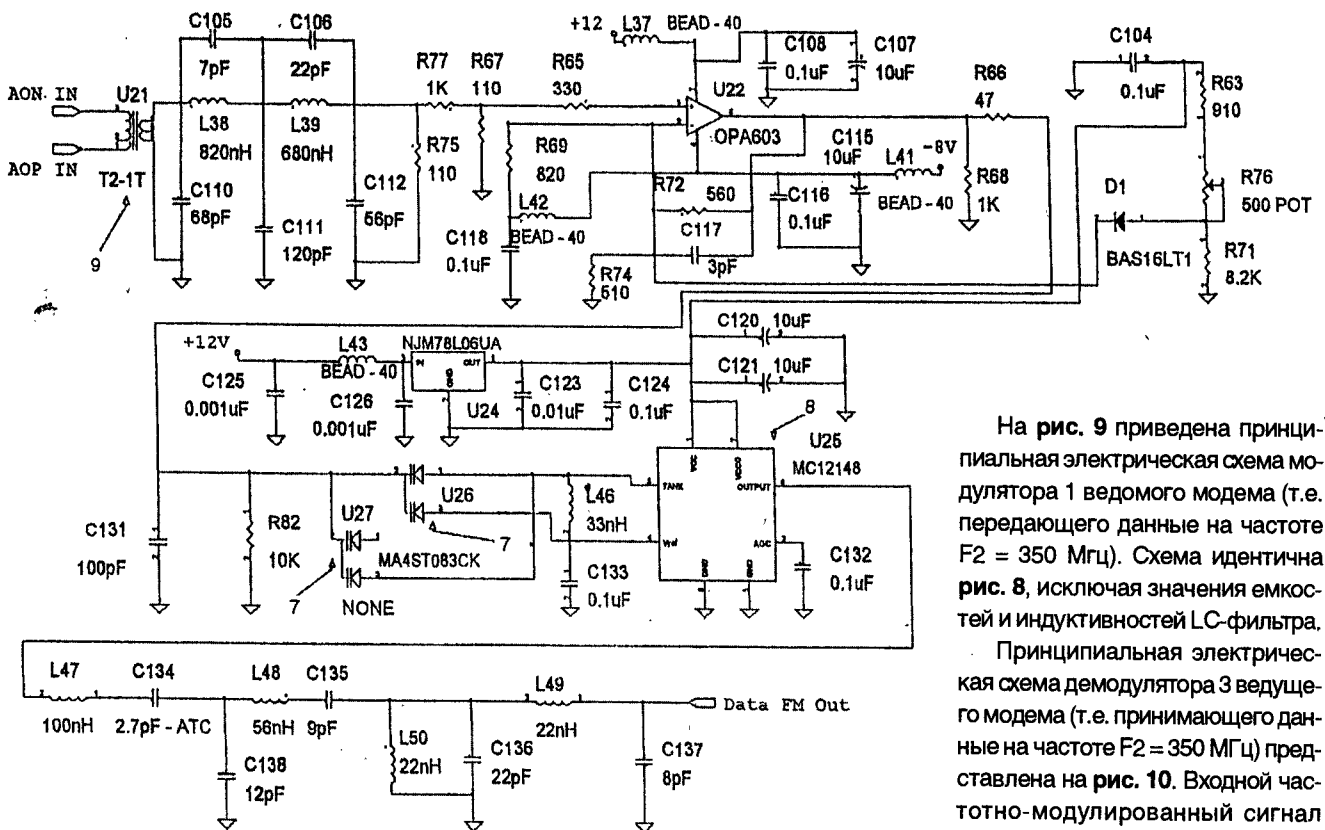


Рис. 8

На рис. 9 приведена принципиальная электрическая схема модулятора 1 ведомого модема (т.е. передающего данные на частоте $F_2 = 350$ МГц). Схема идентична рис. 8, исключая значения емкостей и индуктивностей LC-фильтра.

Принципиальная электрическая схема демодулятора 3 ведущего модема (т.е. принимающего данные на частоте $F_2 = 350$ МГц) представлена на рис. 10. Входной частотно-модулированный сигнал Data FM In передается через два RF-усилителя 10 и расположенные

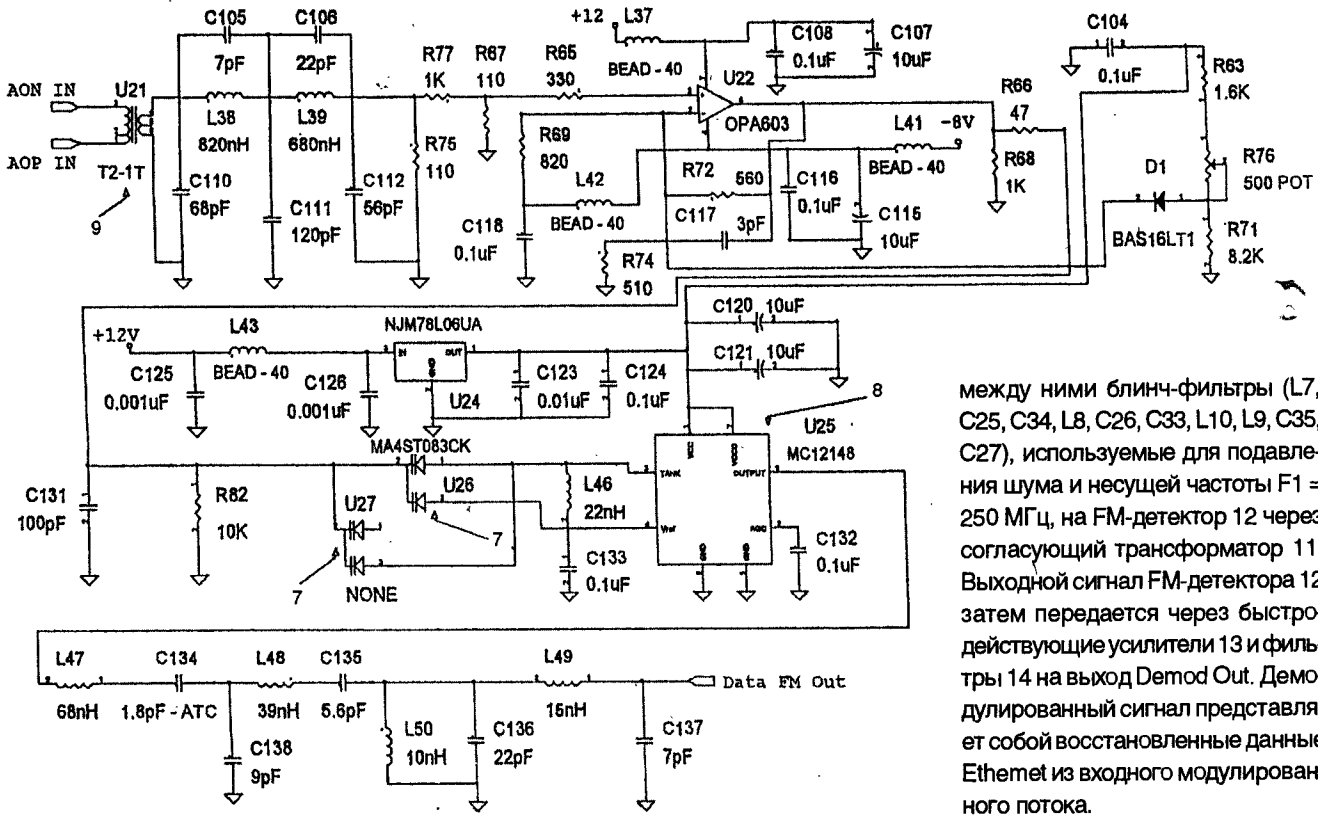


Рис. 9

между ними блинч-фильтры (L7, C25, C34, L8, C26, C33, L10, L9, C35, C27), используемые для подавления шума и несущей частоты $F_1 = 250$ МГц, на FM-детектор 12 через согласующий трансформатор 11. Выходной сигнал FM-детектора 12 затем передается через быстродействующие усилители 13 и фильтры 14 на выход Demod Out. Демодулированный сигнал представляет собой восстановленные данные Ethernet из входного модулированного потока.

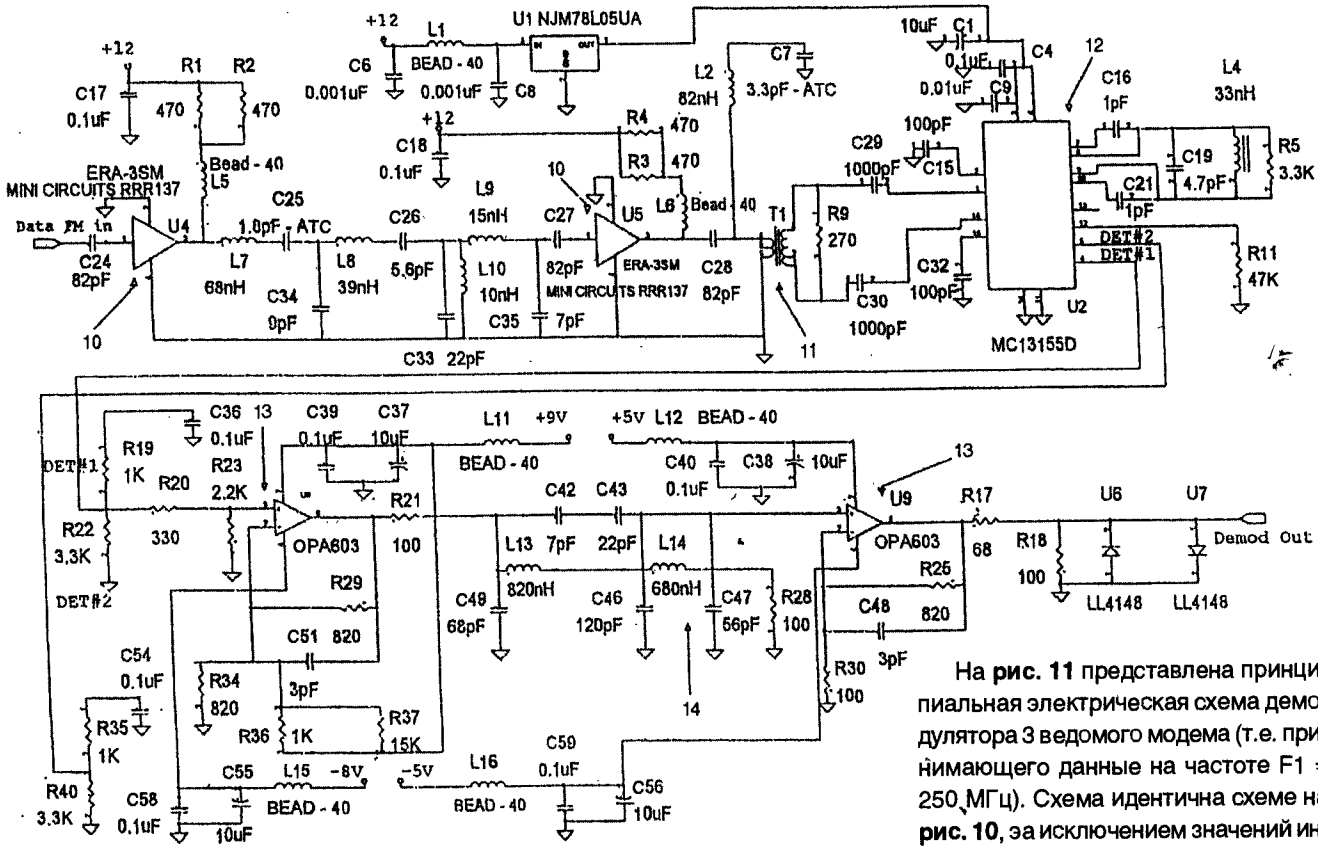


Рис. 10

На рис. 11 представлена принципиальная электрическая схема демодулятора 3 ведомого модема (т.е. принимающего данные на частоте $F_1 = 250$ МГц). Схема идентична схеме на рис. 10, за исключением значений индуктивностей и емкостей в блинч-фильтрах (L7, C25, C34, L8, C26, C33, L10, L9, C35, C27).

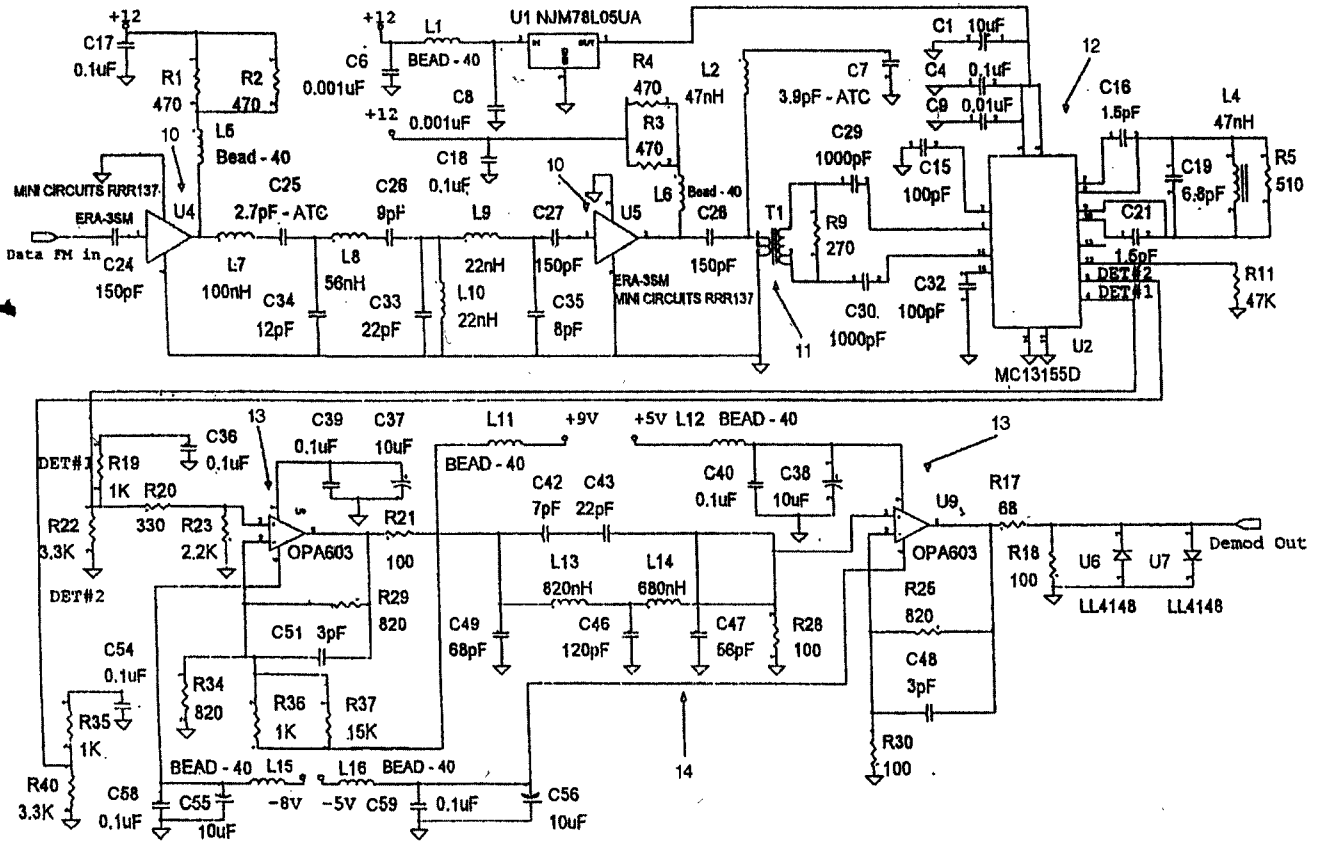


Рис. 11

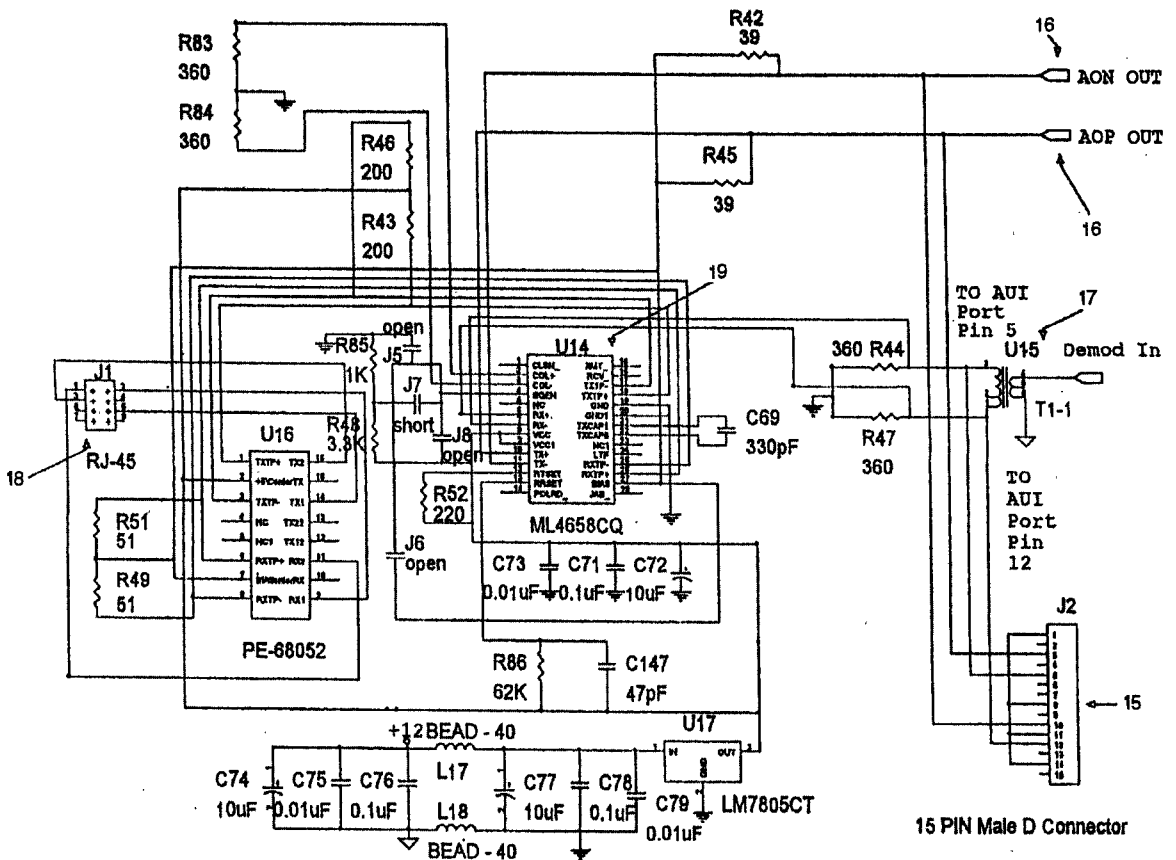


Рис. 12

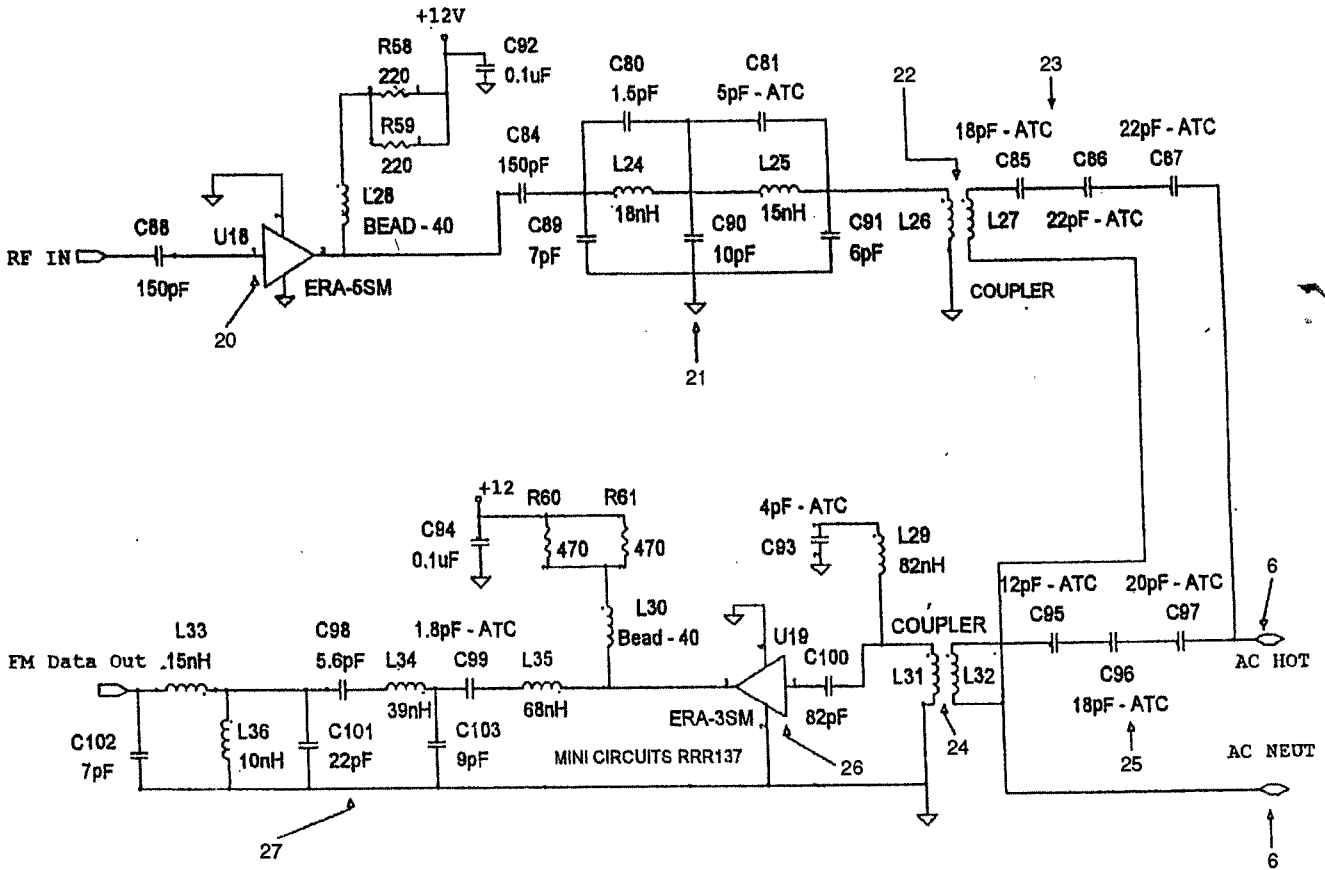


Рис. 13

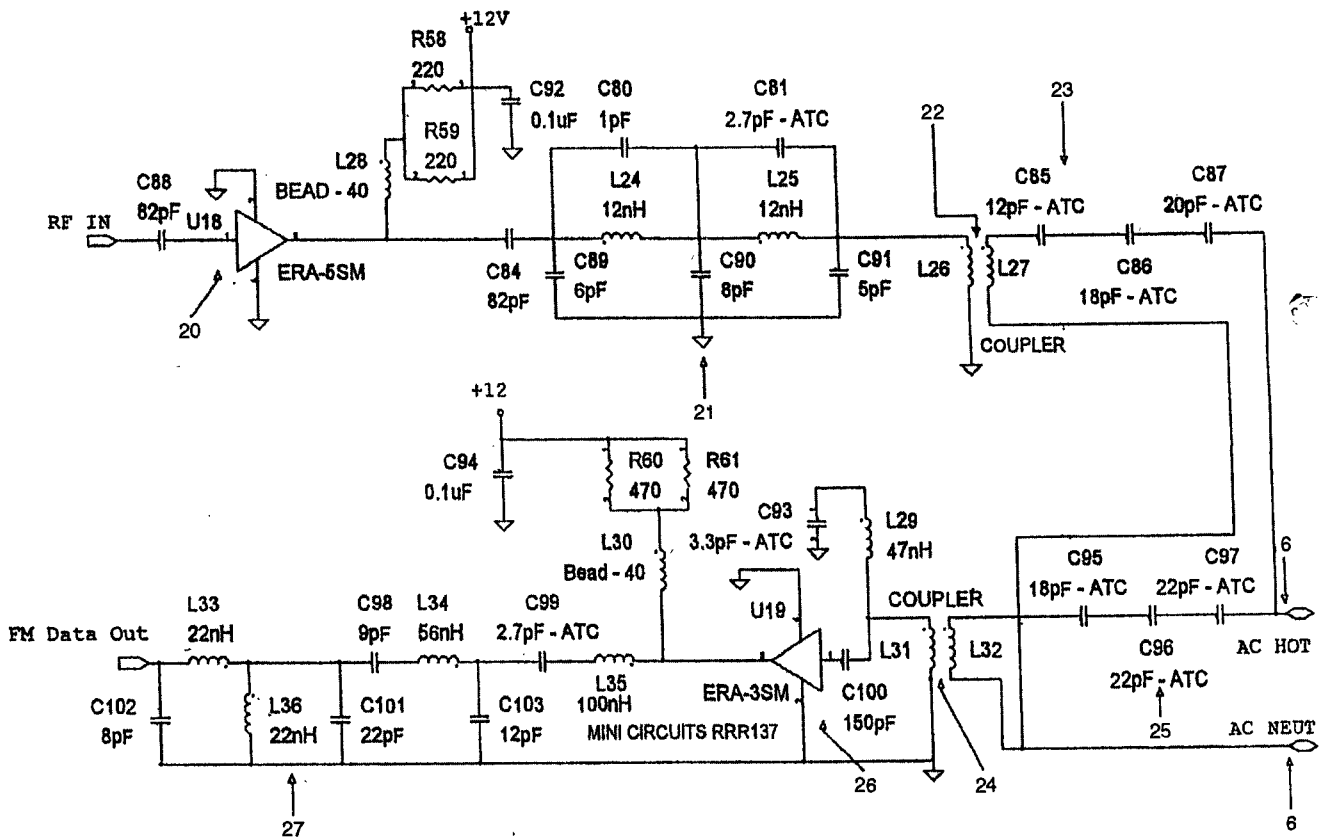


Рис. 14

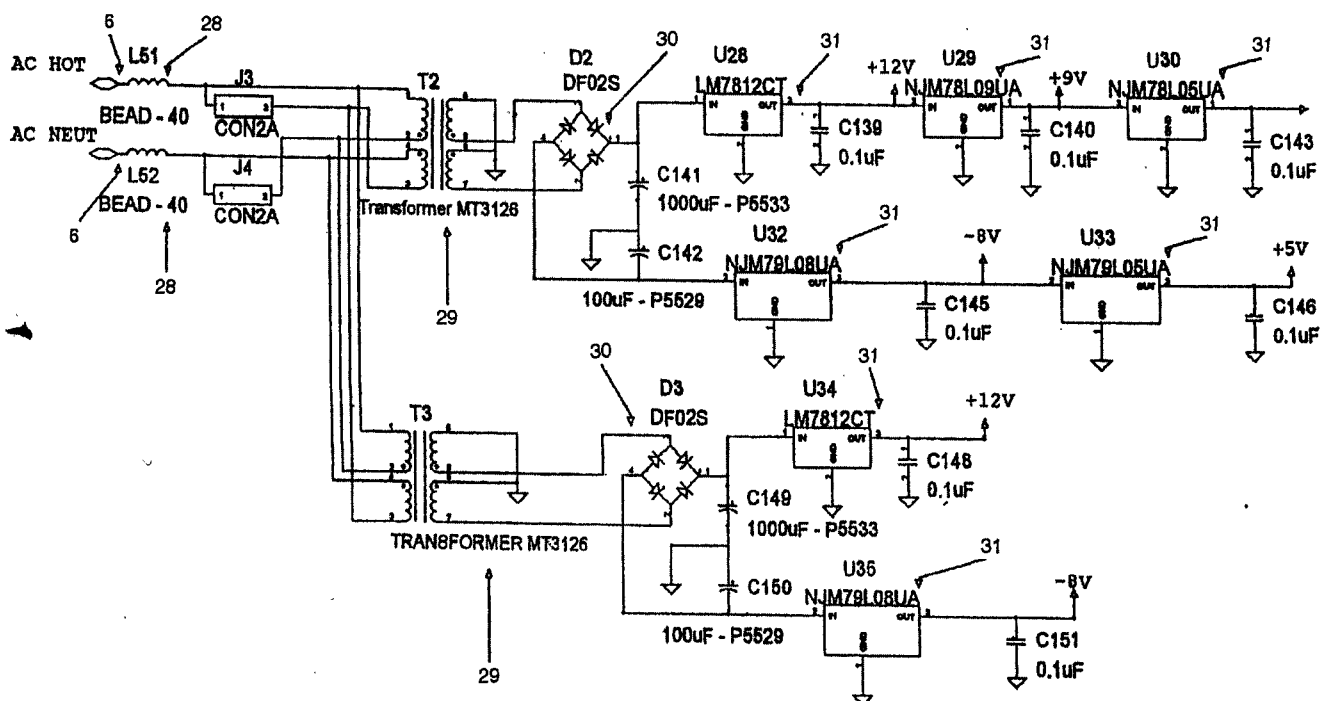


Рис. 15

Принципиальная электрическая схема интерфейса 2 приведена на рис. 12. В него включены две альтернативные интерфейсные схемы. Во-первых, AUI-интерфейс имеет доступ к хабу или коммутатору через разъем 15. Две линии AON OUT-AOP OUT 16 идут от разъема 15 непосредственно к модулятору 1, а выход демодулятора 3 соединен с разъемом 15 через согласующий трансформатор 17. Альтернативно, модем может соединяться с хабом или коммутатором, используя разъем 18 RI-45 для витой пары. При использовании разъема 18 микросхема 19, представляющая собой трансивер или адаптер AUI/витая пара (предпочтительно, ML4658CQ), применяется для согласования разъема с AUI-портом.

Принципиальная электрическая схема УСО 4 для ведущего модема приведена на рис. 13. При передаче

выходных сигналов модулятора 1 модема в силовые линии 6, они проходят через RF-усилитель 20, НЧ-фильтр 21, трансформатор 22 с воздушным или диэлектрическим зазором на конденсаторы 23. Трансформатор 22 и конденсаторы 23 согласуют сигналы с 50 Ом силовыми линиями 6.

При приеме сигналов из силовых линий 6 трансформатор 24 с диэлектрическим или воздушным зазором и конденсаторы 25 согласуют сигналы с силовыми линиями. Далее сигналы передаются через RF-усилитель 26, фильтр 27 и выход FM Data Out на демодулятор 3 модема.

На рис. 14 представлена принципиальная электрическая схема УСО 4 для ведомого модема. Схема идентична схеме на рис. 13, исключая значения индуктивностей и емкостей фильтров 27 и 21, а также

значения емкостей согласующих конденсаторов 23, 25.

Принципиальная электрическая схема источника питания 5 приведена на рис. 15. Источник запитывается от силовых линий 6 через изоляционную втулку 28 для изоляции силового трансформатора 29 от импеданса силовых линий 6. Изоляция обеспечивает более стабильную ширину полосы сигналов в силовых линиях 6 и большую их амплитуду. Постоянный ток вырабатывается используя трансформаторы 29 и выпрямители 30. Выходные напряжения источника питания 5 регулируются с помощью регуляторов 31. Для раздельного подавления пульсаций от несущих частот $F_1 = 250$ МГц и $F_2 = 350$ МГц применяются два отдельных трансформатора 29, два выпрямителя 30 и регуляторы 31.

(РЛ)

Литература

1. Иванов Г. Современный модем. – Радио, 1992, №5, с. 3...5.
2. <http://www.coptinium.ru>, 2005.
3. Тато Ф. Система передачи данных по силовым электросетям и компьютеризованный способ управления системой. – Патент ВОИС 44980, 2003.
4. Каку Т., Мурата Х. Аппаратура для связи по силовым электросетям. – Европатент 1333593, 2003.
5. Абрахам Ч. Система высокочастотной мультиплексной связи по различным линиям с использованием многих модулированных несущих частот. – Патент ВОИС 65597, 2003.

Анатолий Шихатов

E-mail: iron_shikhman@mtu-net.ru

Укrocение резонанса

Кто мешает тебе выдумать порох непромокаемый?

К. Прутков

Акустика — одна из таких прикладных дисциплин, где влияние резонанса особенно ощутимо. Поскольку низкочастотные динамические головки работают с заходом в область основного механического резонанса, работа динамической головки в этом диапазоне частот оказывает значительное влияние на характер звучания акустической системы в целом. Резонанс должен быть эффективно подавлен, в противном случае звучание будет сопровождаться нежелательными призвуками (гулом, «бубнением»). Причем при избыточной добротности готовой акустической системы подавить его невозможно даже при использовании современных усилителей с высоким демпинг-фактором. В этом случае можно перейти к акустическим методам демпфирования.

В электроакустических преобразователях широко используются акустические колебательные системы, в которых отдельные элементы представляют собой газообразную среду. Полости, каналы и объемные резонаторы можно использовать для выделения или подавления определенного диапазона частот. Самый наглядный и самый распространенный пример акустического «усилителя» — фазоинвертор акустической системы, представляющий собой один из вариантов резонатора Гельмгольца [1, 2].

В каноническом виде резонатор Гельмгольца представляет собой сосуд сферической формы с открытой горловиной. Воздух в горловине является колеблющейся массой, а объем воздуха в сосуде играет роль упругого элемента. Основная часть кинетической энергии колебаний оказывается сосредоточенной в горле резонатора, где колебательная скорость частиц воздуха имеет наибольшую величину. Если резонатор Гельмгольца возбуждать снаружи, он становится режекторным (подавляющим) фильтром, поглощающим энергию внешних колебаний. Глубину режекции можно увеличить, увеличив

потери в горле резонатора при помощи звукопоглощающего материала или уменьшив сечение горла.

В акустических системах первой отечественной стереофонической радиолы «Симфония» в качестве низкочастотного двухчастотного режекторного фильтра использовался резонатор Гельмгольца. Однако в конструкции современных акустических систем этот метод не применяется, поскольку динамические головки низкой добротности и высокая мощность усилителей позволяют обойтись без акустических изысков.

Тем не менее, и сегодня этот путь можно считать очень перспективным для использования высокодобротных динамических головок в корпусах небольшого объема. Это позволяет сохранить высокую чувствительность акустической системы и получить при этом гладкую АЧХ, что актуально именно для автомобильных аудио систем. Немаловажно и то, что размеры резонатора малы в сравнении с длиной волны действующих на него колебаний.

Собственная частота резонатора Гельмгольца равна:

$$F = \frac{C_0}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{S}{V \cdot L}}, \quad (1)$$

где F — частота, Гц;

C_0 — скорость звука в воздухе (340 м/с);

S — сечение отверстия, м²;

L — длина отверстия, м;

V — объем резонатора, м³.

Если выразить площадь отверстия через диаметр, раскрыть радикалы и сократить, получим выражение для определения диаметра отверстия:

$$d = \frac{4F}{C_0} \cdot \sqrt{\pi V L}. \quad (2)$$

Методика расчета предельно проста. Сначала задаемся некоторым объемом разумной величины и рассчитываем или измеряем частоту резонанса головки в закрытом корпусе этого объема. Затем рассчитываем на эту частоту резонатор Гельмгольца.

Для расчета частоты резонанса головки можно воспользоваться известной формулой:

$$F_c = F_s \sqrt{1 + \frac{V_{as}}{V_c}}. \quad (3)$$

Для экспериментальной проверки был изготовлен макетный вариант АС, на котором была проверена методика расчета. Полученные результаты позволили реализовать совершенно фантастический проект установки «блинов» в корпусах объемом порядка 10 литров «брутто». Акустические системы установлены под передними сиденьями автомобиля Renault Kangoo, звучание отличается плотным и мягким басом.

В качестве исходного материала были выбраны низкочастотные головки Prology Iridium из трехполосного компонентного комплекта. Их параметры таковы:

- $V_{as} = 40$ л;
- $F_s = 40$ Гц;
- $Q_{ts} = 0,6$.

Доступный для установки объем 8 литров. По формуле (3) получаем $F_c = 97$ Гц, $Q_{tc} = 1,47$. Для классического закрытого корпуса на редкость отвратительные характеристики, не так ли? Теперь настраиваем на эту частоту поглотительную камеру разумного объема. Для эффективного поглощения объем ее должен составлять от 10 до 30% объема основной камеры. Понятно, что чем выше добротность (и резонансный пик), тем больший объем нужен, но тут пока чистой эмпирики, готовой теории нет.

В качестве разумного компромисса между желаниями и возможностями был выбран объем поглотительной камеры 1 литр. Толщина перегородки 8 мм. По формуле (2) получаем диаметр отверстия 5,7 мм. Но одной «дырочки» совершенно недостаточно для пожирания серьезного резонанса, тут аппетит нужен побольше и количество отверстий необходимо увеличить. К сожалению, опять получается голая эмпирика. Из опыта изготовления панелей акустического сопротивления

(ПАС, aperiodic membrane) известно, что суммарная площадь отверстий должна соответствовать площади диффузора. Во всяком случае, здравый смысл подсказывает, что эта площадь должна быть хотя бы порядка 10% от площади диффузора (для "блинов" 6x9 она порядка 250 кв.см.). В то же время отверстий не должно быть слишком много, иначе нарушатся условия работы резонатора.

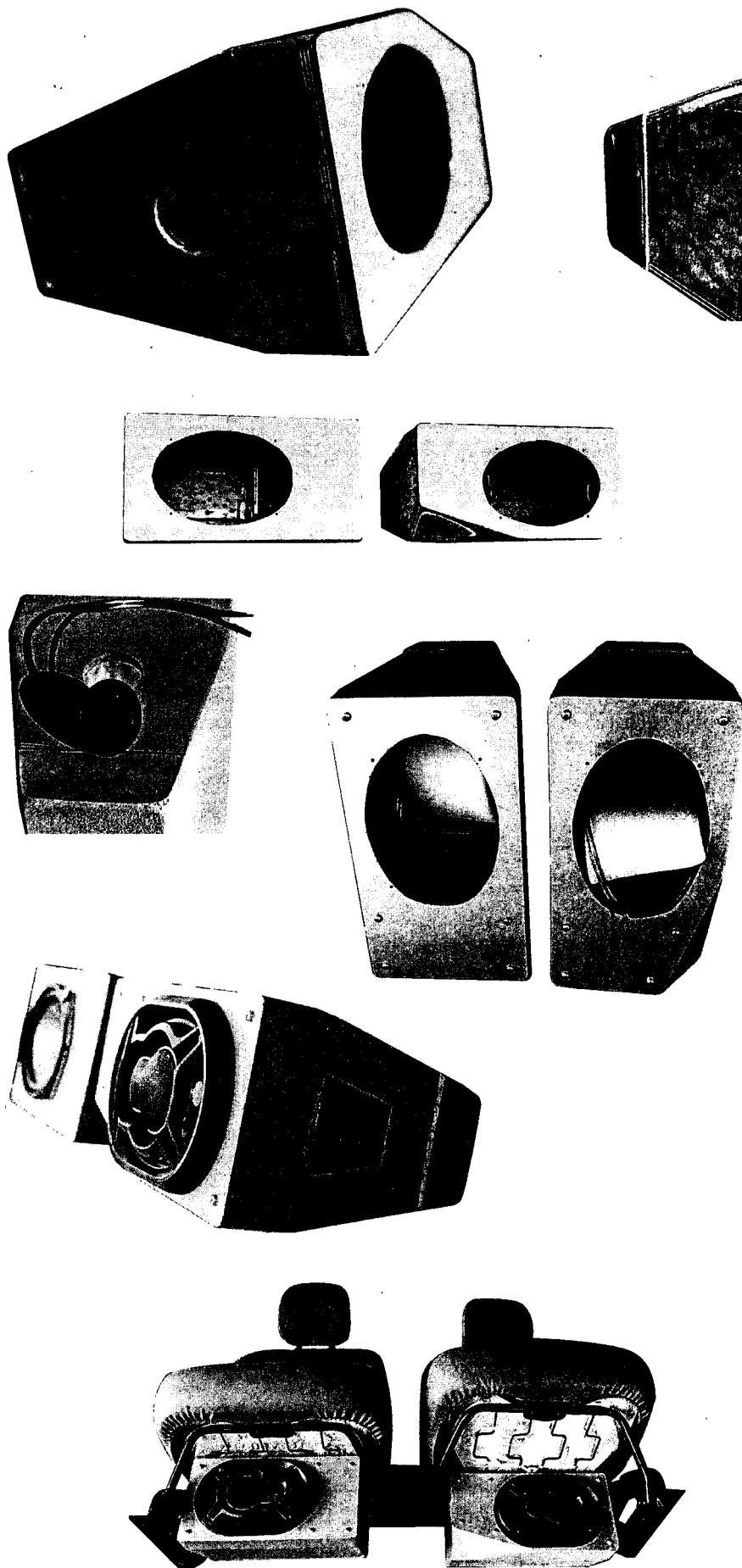
Чтобы скомпенсировать неизбежные погрешности расчета и изготовления, разброс и изменение характеристик динамических головок со временем, резонатор выполнен двухчастотным. Частоты поглощения разнесены выше и ниже расчетной частоты резонанса таким образом, что их среднее геометрическое совпадает с ней. Для этого в перегородке выполнено 50 отверстий диаметром 5 мм и 30 отверстий диаметром 6,5 мм. Частоты настройки, соответственно, 85 Гц и 110 Гц (формула 1). Суммарная площадь отверстий составляет 20 кв.см. и распределена между отверстиями разного диаметра примерно поровну.

Корпус АС выполнен из традиционных материалов – фанеры и МДФ на эпоксидном клее. В средней части корпуса установлен подкрепляющий шпангоут. Для повышения жесткости верхней и нижней стенок в промежутках между шпангоутом и боковыми стенками вклеены пластины МДФ (паркет-ламинат), затем стенки залиты сплошным слоем эпоксидной смолы. Толщина стенок корпуса достигает 30 мм. Задняя стенка поглотительной камеры, верхний и нижний скосы выполнены из МДФ. К шпангоуту прикреплен кусок мягкого поролона, выполняющий функции звукопоглотителя, для подключения проводов на боковой стенке установлена чашка с пружинными контактами. Готовый корпус зашпаклеван, обработан шлифовальной машиной и окрашен антигравием серого цвета, лицевая панель покрыта декоративным алюминированным пластиком. Детали конструкции приведены на рисунках.

Литература

1. "Мастер 12 вольт", №55.
2. "Радиолюбитель", №10/2005, с. 18.

"Мастер 12 вольт", № 68.



Алексей Кургузов

E-mail: mandigit@newmail.ru

Многоточечный термометр

Проект родился в рамках изучения протокола сети MicroLap и возможности построения на ее основе автономных сетей, ориентированных на сбор данных, принятие решений и управление разнообразными объектами.

На рис. 1 приведена схема электрическая принципиальная многоточечного термометра.

В качестве управляющего элемента был использован микроконтроллер AT90S2313 фирмы "Atmel". Индикация осуществляется LCD монитором типа L1611C. Для питания термометра применен преобразователь напряжения KP1446ПН1Е.

Применение преобразователя напряжения позволило создать автономное устройство с единственным источником питания напряжением 1,5 В. Большую часть времени устройство находится в спящем режиме, просыпаясь на небольшие

промежутки времени для нахождения новых устройств на шине, вывода информации на индикатор и измерения температуры.

Устройство способно обслуживать до 255 датчиков типа DS18B20, последовательно перебирая эти датчики с шагом около 2 с.

Многоточечный термометр автоматически определяет количество подключенных датчиков, проводит измерения и отображает температуру, последовательно для каждого датчика, в порядке возрастания серийного номера. На дисплей также выводится информация об ошибках. Ошибки отражаются в виде "FF-" <код ошибки>. В таблице 1 приведена расшифровка кодов ошибок.

Измерение потребляемой прибором мощности не производилось. Из теоретических расчетов потребляемая мощность составляет

Таблица 1

Код ошибки	Расшифровка
0	Нет ошибки
1	Короткое замыкание
2	Ошибка чтения ScratchPad
3	Ошибка записи ScratchPad
4	Нет устройства на шине
5	Нет больше устройств на шине
6	Ошибка поиска

около 750 мкВт (ток потребления приблизительно равен 500 мкА). Устройство также имеет защиту от КЗ.

Файл прошивки (*termo.zip*) Вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

РЛ

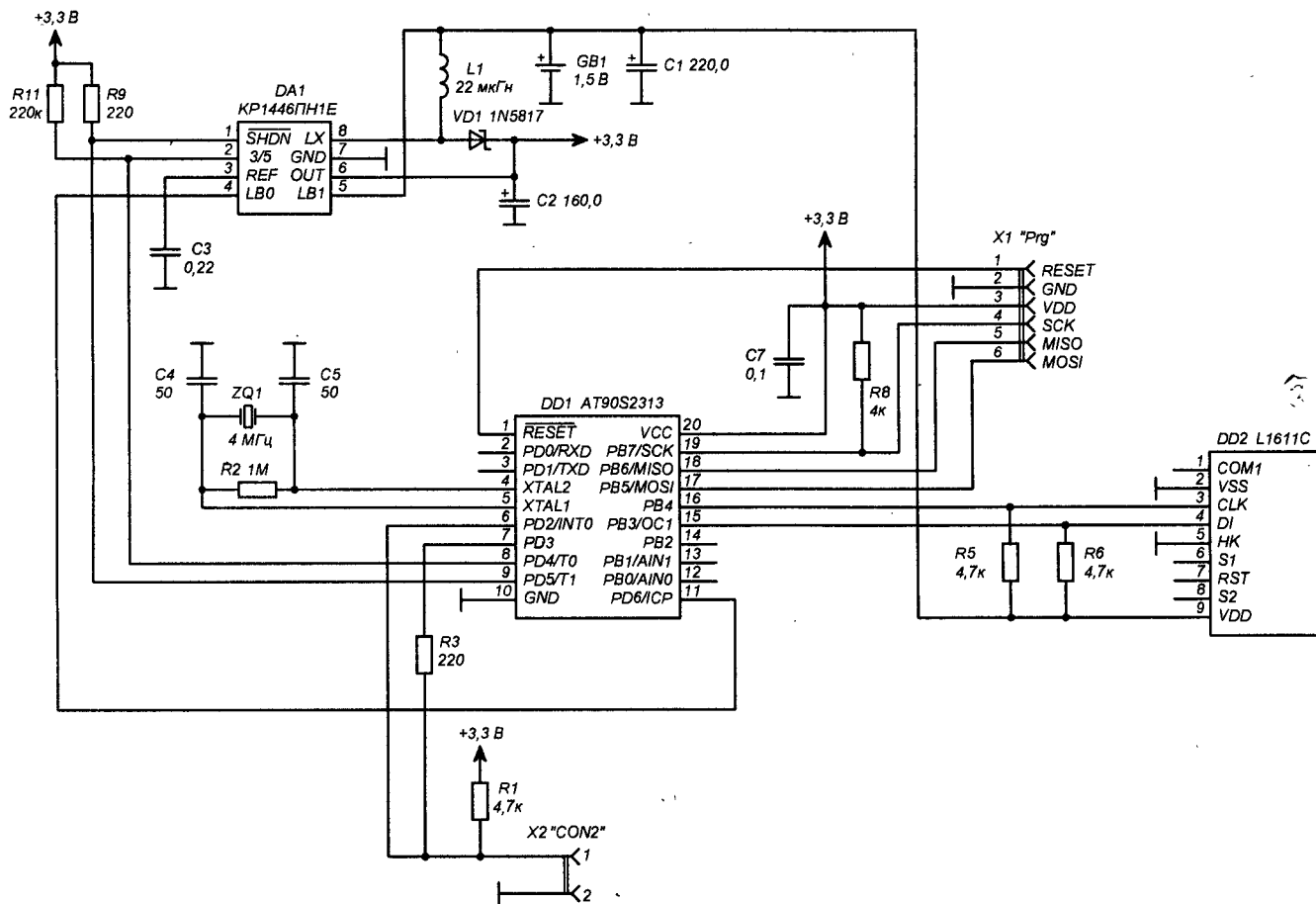


Рис. 1

Простой пробник для проверки р-п – переходов

Михаил Бараночников

г. Москва

E-mail: baranochnikov@mail.ru

Схема

В радиоловительской практике начинающих радиоловителей часто возникает необходимость оперативной проверки годности р-п – переходов: диодов, транзисторов, тиристоров и т.п.

Ниже предлагается простое устройство, которое облегчает такую проверку. Электрическая схема пробника приведена на рис. 1.

В схеме используются: PA1 – измерительная головка типа М4247, с током полного отклонения 50-0-50 мкА; GB1, GB2 – миниатюрные элементы типа G13 с напряжением 1,5 В; X1 – 4-х контактный разъем серии РПМ; R1 – подстроечный резистор типа СПЗ-19в; SB1 – микропереключатель типа МП7.

Практически пробник представляет собой простейший омметр с переключаемой полярностью. Принцип действия предельно прост. Проверяемый прибор подключают к контактам щупов X3 и X4. В первоначальном положении на контакт щупа X4 подается напряжение положительной полярности, а на контакт щупа X3 – отрицательной. При нажатии на кнопку SB1 полярность напряжений щупов X3 и X4 изменяется на противоположную.

При 1 способе подключения. Если р-п-переход годный: стрелка индикатора PA1 отклоняется вправо, а при нажатии на кнопку SB1 – не отклоняется вообще.

При 2 способе подключения. Если р-п-переход годный: стрелка индикатора PA1 не отклоняется, а при нажатии на кнопку SB1 – отклоняется влево.

Конструкция

Конструкция пробника предельно проста и доступна начинающему радиоловителью. Внешний вид пробника приведен на рис. 2 и рис. 3.

Все детали и элементы пробника размещены в пластмассовом корпусе, в качестве которого использована коробка, предназначенная для хранения мужских запонок.

На лицевой стороне корпуса размещен микроамперметр PA1, а на обрат-

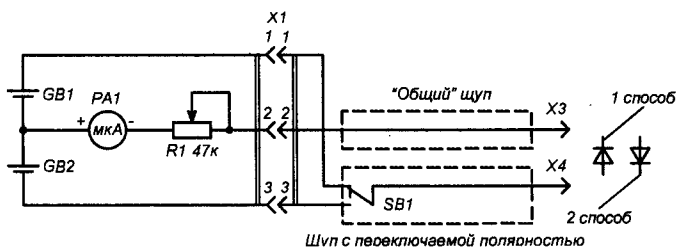


Рис. 1. Электрическая схема пробника

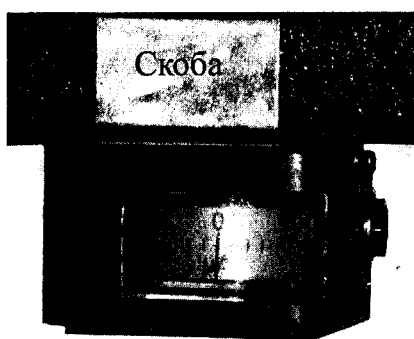


Рис. 2. Внешний вид пробника (вид спереди)

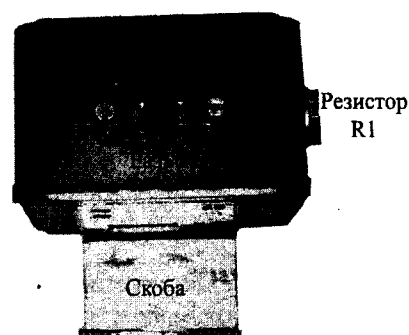


Рис. 3. Внешний вид пробника (вид со стороны разъема)

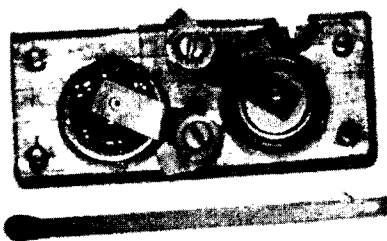


Рис. 4. Внешний вид кассеты для элементов питания

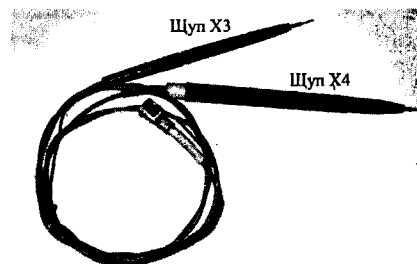


Рис. 5. Внешний вид выносных щупов

ной – разъем X1, служащий для подключения выносных щупов. На боковой стороне расположен резистор R1, предназначенный для установки максимального отклонения стрелки прибора PA1 при замыкании щупов X3, X4.

Верхняя крышка прибора изготовлена из алюминия, толщиной 4 мм. На крышке закреплена скоба, предназначенная для крепления пробника на полке рабочего стола. Скоба выполнена из нержавеющей стали, толщиной 0,4 мм.

Максимальные габаритные размеры корпуса пробника: 64x45x27 мм (без скобы).

Внутри корпуса расположена кассета с двумя элементами питания (GB1,

GB2). Кассета изготовлена из оргстекла, толщиной 4 мм. Внешний вид кассеты приведен на рис. 4.

Выносные щупы (X3 и X4) изготовлены из корпусов фломастеров. В качестве контактов использованы штырьки от разъемов серии ШР.

В корпусе щупа X4 прорезано окно прямоугольной формы, в которое вставлен микропереключатель SB1. Внешний вид щупов приведен на рис. 5.

Предлагаемый пробник можно использовать для проверки годности р-п – переходов, не выпаивая их из электронной схемы или платы. (РЛ)

Анатолий Патрин
E-mail: patrin@tamb.ru

Блок питания

Описываемый блок питания предназначен для использования в радиолюбительской лаборатории. Несмотря на то, что в радиолюбительской литературе печаталось множество схем подобных устройств, данный блок питания не требователен к специализированным микросхемам и импортным элементам. В настоящее время вопрос приобретения микросхем по-прежнему актуален, и в некоторых регионах доставать их проблематично. Данный блок питания является модернизацией блока питания, описанного в [1].

Блок питания собран только из доступных деталей.

Характеристики блока питания следующие:

- выходное напряжение, В _ 0...30;
- выходной ток, А _____ 4.

Падение напряжения при токе от 1 А до 6 А ничтожно мало и на выходных показателях не отражается.

Схема блока питания приведена на рис. 1.

Устройство содержит три основных узла: внутренний сетевой узел питания VD1, VD2, C1...C7, DA1, DA2, узел защиты от перегрузки и КЗ VS1, R1...R3, VD3 и основной узел – регулируемый стабилизатор напряжения VT1...VT7, VD4, VD5, R4...R14, C8.

Внутренний сетевой узел питания

построен по традиционной схеме с сетевым трансформатором T1.

Узел защиты особенностей не имеет. Датчик тока рассчитывался на ток 3 А, но можно его рассчитать и на ток 5 А. Длительное время блок питания эксплуатировался с током 5 А. Никаких сбоев в его работе не наблюдалось. Светодиод HL1 индицирует перегрузку по току или КЗ в нагрузке.

Основной узел – регулируемый стабилизатор напряжения компенсационного типа. Он содержит входную дифференциальную ступень на транзисторах VT5, VT7, две ступени усиления на транзисторах VT2 и VT3, и регулирующий транзистор VT1. Элементы VT4, VT6, VD4, VD5, R5...R8, R10 образуют стабилизаторы тока. Конденсатор C8 предотвращает самовозбуждение блока. Т.к. транзисторы VT5 и VT7 не подбирались одинаковыми, то имеется определенное “смещение нуля” этого каскада, которое и является минимальным напряжением блока питания. В небольших пределах оно регулируется с помощью подстроечного резистора R7, и в авторском варианте достигало на выходе блока питания приблизительно 0,58 мВ. Выходное напряжение регулируется резистором R13. Верхняя граница напряжения – подстроечным резистором R14.

Конструкция и детали

Мощность трансформатора T1 должна быть не менее 100...160 Вт, ток обмотки II – не менее 4...6 А. Ток обмотки III – не менее 1...2 А. Диодную сборку RS602 можно заменить на сборку RS603 или диодами, рассчитанными на ток 10 А. Диодный мост VD2 можно заменить на любой из серии КЦ402...КЦ405, которые приклеиваются со стороны печатных дорожек, зеркально конденсатору C1 и соединяются гибкими проводниками с контактными площадками VD2 на плате. Транзистор VT1 следует устанавливать на теплоотводе площадью не менее 1500 см². Площадь радиатора рассчитывается по формуле

$$S = 10 I_n (U_{вх} - U_{вых}),$$

где S – площадь поверхности радиатора (см²);

I_n – максимальный ток, потребляемый нагрузкой;

$U_{вх}$ – входное напряжение (В);

$U_{вых}$ – выходное напряжение (В).

Транзистор VT1 – составной. Его можно заменить парой транзисторов, как показано на рис. 2а, б или импортным транзистором TIP147.

Резистор R4 подбирают экспериментально, по току срабатывания защиты. Резисторы R7 и R14 – многооборотные СП5-2. Резистор R13 – любой переменный с линейной

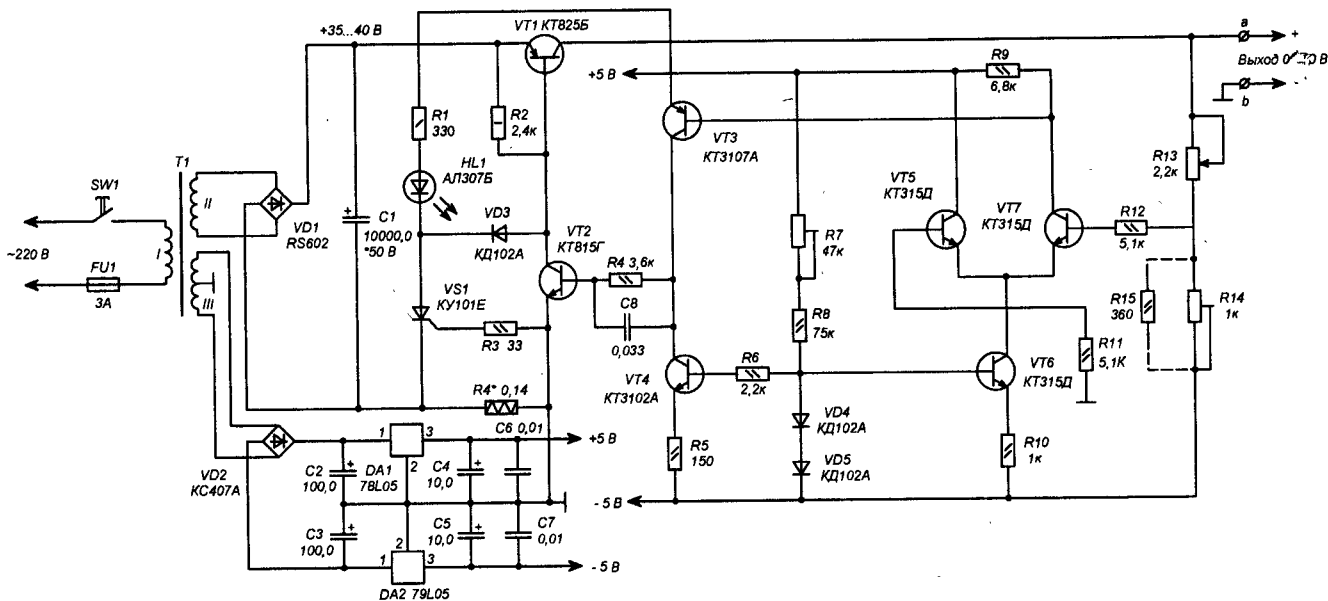


Рис. 1

функциональной характеристикой (А). В авторском варианте применен переменный резистор типа ППБ-3А сопротивлением 2,2 кОм и точностью 5%. Микросхемы DA1 и DA2 можно заменить аналогичными отечественными КР142ЕН5А и КР1162ЕН5А. Их мощность позволяет получить стабилизированное напряжение ± 5 В для питания внешних нагрузок с током потребления до 1 А. Данной нагрузкой является цифровая панель, которая используется для цифровой индикации напряжения и тока в блоках питания. Если не использовать цифровую панель, то микросхемы DA1 и DA2 можно заменить микросхемами 78L05 и 79L05. Диоды VD3...VD5 можно заменить на диоды КД522Б.

Размер печатной платы блока питания 110x75 мм. Печатная плата блока питания показана на рис. 3 и рис. 4.

Наладка

При исправных деталях и отсутствии ошибок в монтаже устройство начинает работать сразу после включения. Его налаживание заключается в установлении необходимых пределов изменения выходного напряжения и тока срабатывания защиты. Движки резисторов R7 и R13 должны находиться в среднем положении. Резистором R14 по вольтметру добиваются показания 15 В. Затем движок резистора R13 переводят в минимальное положение и по вольтметру резистором R7 устанавливают 0 В. Теперь движок резистора R13 переводят в максимальное положение и резистором R14 по вольтметру устанавливают напряжение 30 В. Резистор R14 можно заменить постоянным, для этого в плате предусмотрено место – резистор R15. В авторском варианте это резистор сопротивлением 360 Ом. (РЛ)

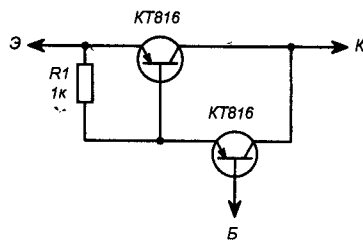


Рис. 2а

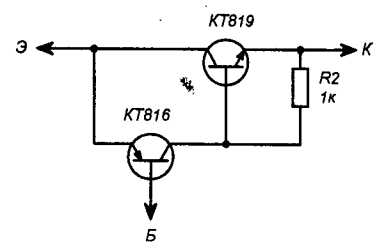


Рис. 2б

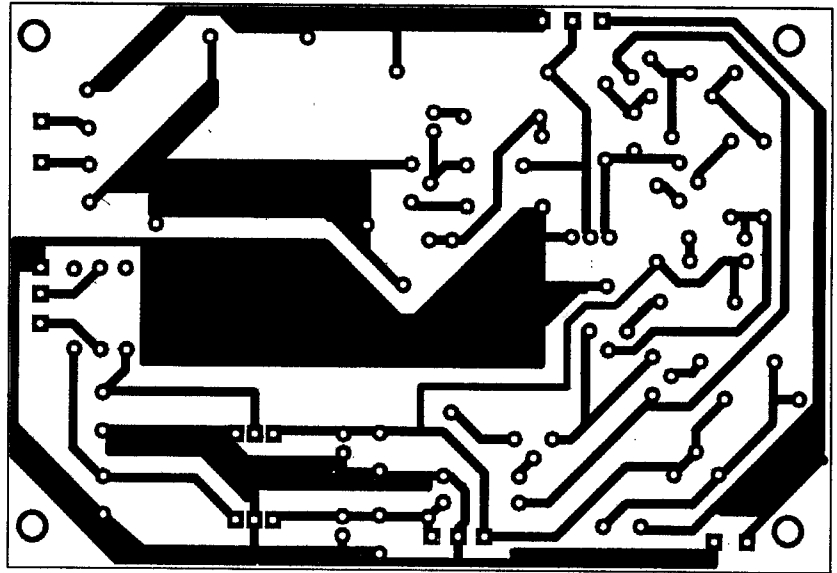


Рис. 3

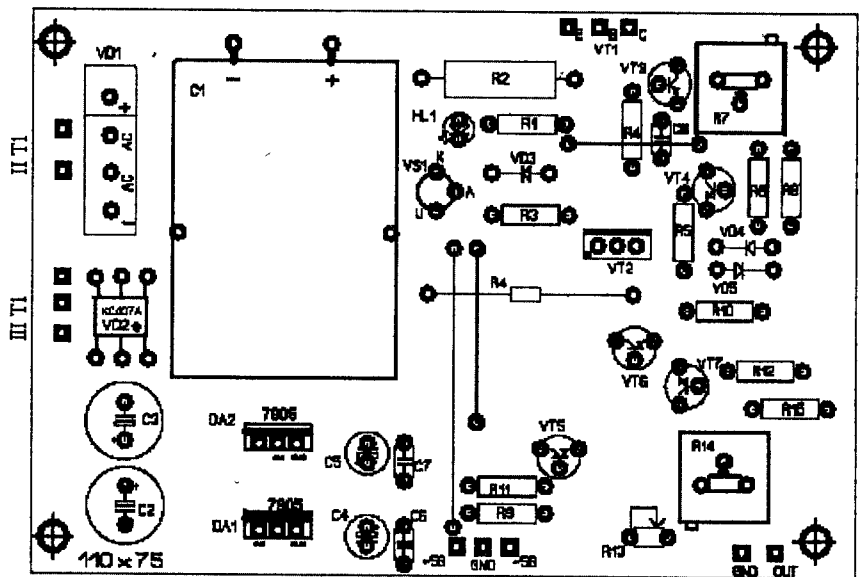


Рис. 4

Литература

1. Патрин А. Лабораторный блок питания 0...30 В. - Радио, №10/2004, с. 31.
2. Стабилизированный выпрямитель тока типа ТЭС 12 – 3 – НТ. г. Горце Делчев. Болгария. 1984 г.
3. Митпоров С. Импульсный блок питания на базе ПК. - Радио, №10/2004, с. 32.
4. Ануфриев А. Сетевой блок питания для домашней лаборатории. - Радио, №5/1992, с. 39-40.
5. Курбаков Ю. Стабилизатор напряжения с двойной защитой. - Радио, №2/2004, с. 39.
6. Бирюков С. Портативный цифровой мультиметр. - В помощь радиолюбителю, вып. 100. - ДОСААФ, 1988. с. 71-90.

Переделка компьютерного БП для усилителя НЧ

Сергей Мухтяров
E-mail: flyman@ukr.net

В наше время уже никого не удивишь импульсными БП. Они применяются как для питания миниатюрных схем, так и для больших энергоёмких устройств. Прогресс не стоит на месте, компьютеры становятся быстрее, и старенькие БП, некогда питавшие “мощнейшие” процессоры Intel 486 в материнских платах АТ/ХТ форм-фактора, становятся ненужным металлоломом.

Данными для проектирования и переделки БП стал УНЧ на паре ИМС LM3886 [1] с выходной синусоидальной мощностью 2x70 Вт, каждый канал нагружен на АС сопротивлением 4 Ома.

Перво-наперво необходимо произвести расчеты возможности использования импульсного БП мощностью 200 Вт для питания низкочастотного усилителя. С учетом падения напряжения, по 3 В на плечо выходного каскада ИМС, необходимо подать напряжение ±27 В, чтоб получить заветные ±24 В в пике на выходе. Посчитаем пиковую мощность: $27 \text{ В} * 24 \text{ В} / (4 \text{ Ом} / 2) = 324 \text{ Вт}$. Да, многовато! Но следует помнить, что не всегда нужна такая мощность: это же пик синусоиды, и до следующего пика есть время, чтобы накопить энергию и в нужный момент “помочь” нашему БП выдать необходимый усилителю ток.

Результатом компьютерного моделирования в “Мультисиме” [2] стал блок питания с выходным напряжением 2x28 В, с ограничением по току 3,6 А, что составляет 201 Вт. На выходе каждого канала ±28 В установлены конденсаторы ёмкостью по 22000 мкФ. Как показывают расчеты, в самом “тяжелом” режиме при синусоидальном сигнале частотой 20 Гц и мощности 150 Вт на нагрузке 2 Ома выходное напряжение БП “проваливается” с 28 до 26,8 В на пике синусоиды, что вполне приемлемо. Итог расчетов: для получения 150 Вт в колонках, максимальная мощность БП должна быть не менее 200 Вт, при этом ёмкость конденсаторов фильтров по цепям ±28 В должна быть не менее 22000 мкФ.

Для опытов был взят БП мощностью 200 Вт фирмы “Solitek” PPS-200 LYP

1992 г. выпуска, который лет 10 проработал в сервере и благополучно был списан по старости. Корпус выполнен из хромированного металла, в вентиляторе охлаждения используется ось диаметром 3 мм с еще родной смазкой! В качестве справочного пособия по схемотехнике компьютерных импульсных БП использовалась [3]. До переделки в БП были обнаружены следующие схемотехнические узлы и особенности:

- полный входной фильтр L1, C1...C3, C30;
- запуск самовозбуждением через R2 и R7;
- трансформатор тока TV3 для определения скважности и защиты от перегрузки по току;
- выходные обмотки общие, с отводом для получения напряжения +5 В;
- выпрямитель напряжения +5 В выполнен на диодах Шоттки; +12 В – на обычных диодах типа F12C20C;
- дроссель межканальной связи L3 по цепям +5 В, +12 В, -12 В;
- напряжение -5 В получалось из -12 В с помощью ИМС (типа 7905);
- так же была защита от КЗ по цепям -5 В, -12 В;
- защита от перенапряжения отсутствовала.

Из предварительного осмотра стало ясно, что без перематки трансформатора ничего не получится. Знающие люди подсказали, что если трансформатор нагреть, то лак размягчается и трансформатор разбирается легко и просто. Для этого выплавляем трансформатор, берем настольную лампу мощностью 100...150 Вт, переворачиваем ее лампочкой вверх так, чтобы трансформатор можно было поставить ножками на колбу лампы. Сверху на трансформатор можно положить жестяную крышку от банки, чтобы ему теплее было. Включаем лампу и ждем где-то 30...40 мин. Прогревается он долго, тут нужно терпение. Потом берем трансформатор через тряпочку (горячий потому что) и руками разбираем. Помните, что нагретый феррит очень хрупкий (упав с высоты 50 см на стол, разбился вдребезги)! Если не

получается руками разделить сердечник, лучше не ковырять, а подождать, пока сердечник прогреется сильнее. Каркас катушек не деформируется, т.к. выполнен он из хорошей твердой гетстмассы. Желтая изоляционная лента нормально разматывалась и после остывания.

Порядок следования обмоток трансформатора, начиная снизу от керна:

- экран (все экраны подсоединены к “холодному” концу первичной обмотки, вывод 2 TV2);
- 19 витков провода диаметром 0,6 мм (первая половина первичной обмотки);
- экран;
- 2 обмотки по 3 витка в три провода диаметром 0,8 мм каждый (вторичная обмотка 5 В);
- 4 витка провода диаметром 0,8 мм (вторичная обмотка 12 В);
- 4 витка провода диаметром 0,8 мм (вторичная обмотка 12 В);
- экран;
- 19 витков провода диаметром 0,6 мм (вторая половина первичной обмотки).

Вывод второй половины первичной обмотки (вывод 2 TV2) – это именно тот, “холодный” конец, который подключается к конденсаторам и куда припаиваются экраны.

Дроссель межканальной связи был намотан из расчета 2 витка/вольт. Его также нужно будет перематывать, так как нам нужны другие выходные напряжения. Возможно, в БП других изготовителей будут отличные от приведенных намоточные данные. В любом случае при разборке как силового трансформатора, так и дросселя межканальной связи вам необходимо определить, сколько витков на вольт разработчики закладывали в изделие.

Переделка БП

Перематываем вторичные обмотки. Для канала 12 В – 7 витков. Плюс 8 витков для получения напряжения 28 В. Напряжение +12 В не используется в УНЧ, но оно нужно для того, чтобы получить из выбросов +26 В (Urom) для

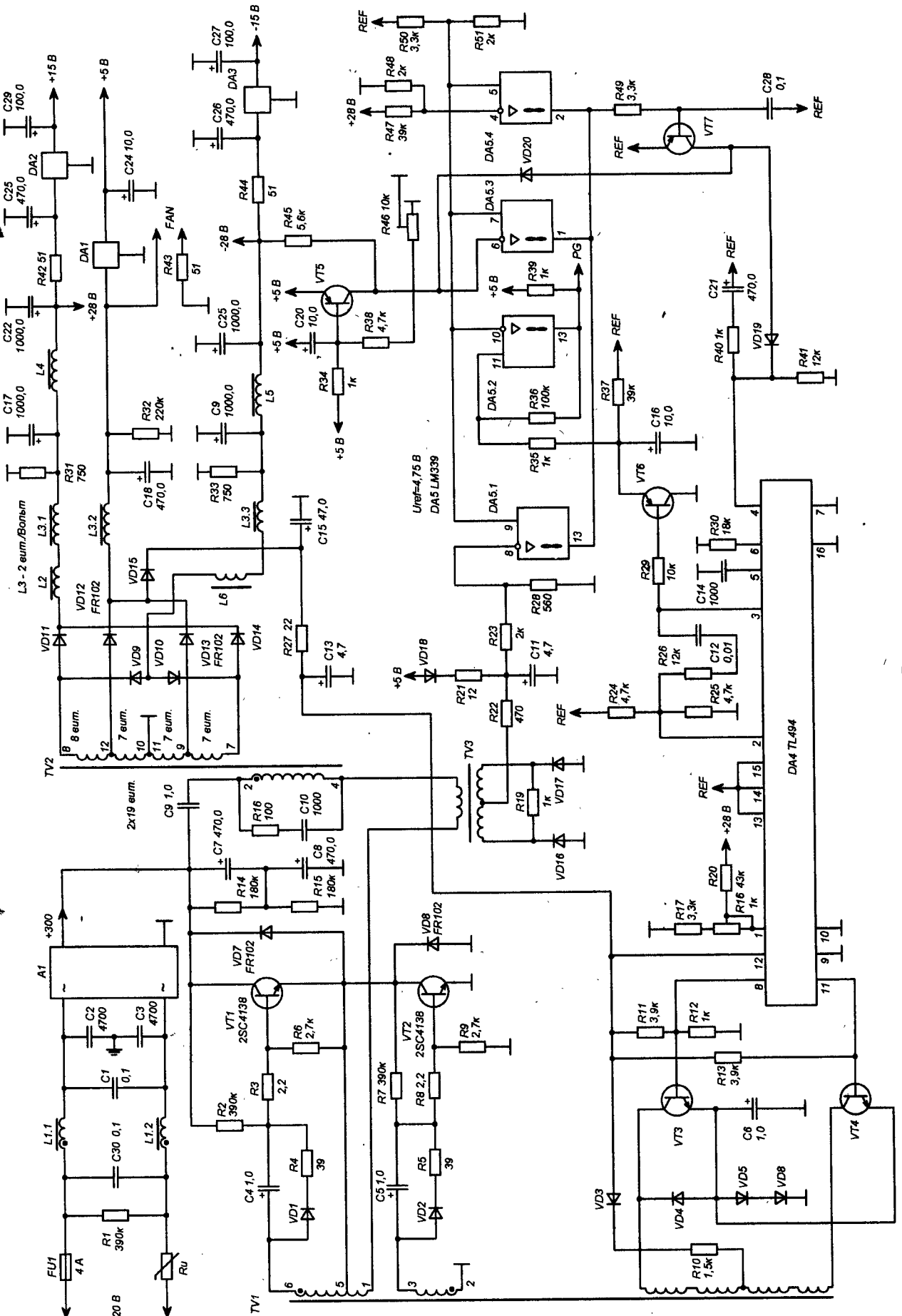


Рис. 1

питания TL494, запитать вентилятор и получить +5 В. Дроссель межканальной связи необходимо перемотать из расчета $28 \times 2 = 56$ витков для напряжений ± 28 В и 24 витка для напряжения +12 В, соблюдая при этом направление намотки согласно схеме. Следует помнить, что при напряжении 28 В на выходе БП размах напряжения на диодах составляет ± 100 В. Поэтому диоды с барьером Шоттки не подходят из-за низкого обратного напряжения. В данном варианте диоды по каналу +28 В оставлены оригинальные F12C20C, а по каналу -28 В – заменены на КД213А. Напряжение ± 15 В, для питания предварительного усилителя, получено КРЕНками из ± 28 В. Все диоды (по каналам ± 28 В) обязательно следует установить на радиатор. Штатные диоды типа PR3003, FR303, те, которые одной ножкой припаяны к радиатору, а другой – в плату, подлежат замене, так как при токе 3 А они синеют и сгорают. Для обеспечения холостого хода

каналы ± 28 В нагружены на резисторы R31, R33 мощностью не менее 1 Вт. На рис. 1 приведена схема уже переделанного БП со всеми нужными номиналами. Конденсаторы основного фильтра по 22000 мкФ вынесены за корпус и на схеме не показаны.

Из освободившегося компаратора (К3 по цепям -5 В, -12 В) был сделан датчик перегрева радиатора силовых транзисторов на случай остановки вентилятора. Транзистор VT5 типа КТ361Б прикручен на радиатор силовых транзисторов. Порог срабатывания компаратора определяется положением движка подстроечного резистора R46 и составляет 70°C. Назначение компараторов слева направо согласно схеме: компаратор DA5.1 выполняет защиту от перегрузки по току, DA5.2 выдает сигнал "Power Good" (высокий уровень соответствует нормальному режиму работы), DA5.3 – триггер аварийного останова, DA5.4 – выполняет защиту от перенапряжения (+33 В). Для снижения

уровня шума от вентилятора в цепь его питания включен резистор R43. Подбор его номинала – это компромисс между шумом и температурой радиаторов внутри корпуса БП. Номинальная производительность штатного вентилятора гораздо больше, чем нужно для обдува. В моем случае обороты были уменьшены на половину, при этом температура радиаторов поднялась всего до 50°C.

(РЛ)

Литература

1. National Semiconductor Japan Ltd. LM3886 Overture™ Audio Power Amplifier Series High-Performance 68W Audio Power Amplifier w/Mute. May 1999. <http://www.national.com/pf/LM/LM3886.html#Datasheet>
2. Electronics Workbench Corporation. <http://www.electronicworkbench.com>
3. Головкин А. В., Любичкий В. В. Блоки питания для системных модулей типа IBM PC-XT/AT. - Москва: "Лад и Н", 1995 г., 91 с.

EVM

<http://evm.wallst.ru/>

Полупроводниковый ключ переменного тока на ТО125-12,5

Принципиальная схема ключа приведена на рис. 1. Ключ предназначен для коммутации переменного тока и управления нагрузкой от низковольтной цепи, имеет на входе оптическую развязку.

Для увеличения коммутируемого тока тиристоры устанавливаются на радиатор (рис. 2).

Плата разведена таким образом, что если необходим для управления только тиристор, например, как было предложено Мухомым В.В. в [1, 2], то можно, разрезав проводники, как показано на рис. 3, получить два тиристорных ключа.

Литература

1. Морозов Ю., Мельников Е. "8-канальный автомат световых эффектов на AT90S2313". - Радиолюбитель, 2005, №7, с. 28.
2. <http://evm.wallst.ru/main/sd/right2.htm>

Евгений Мельников

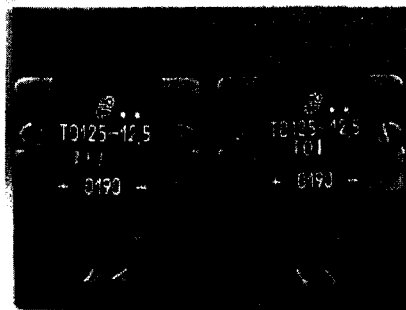


Рис. 2

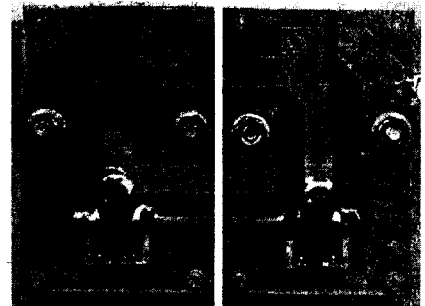


Рис. 3

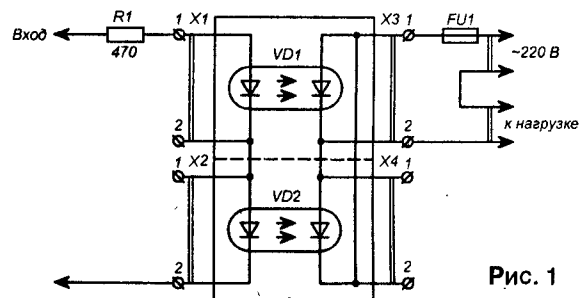


Рис. 1

EVM

<http://evm.wallst.ru/>

Полупроводниковый ключ переменного тока на ТО325-12,5

Данная схема (рис. 1) предназначена для коммутирования достаточно мощной нагрузки от низковольтной цепи, имеет на входе оптическую развязку. В отличие от описанного выше ключа, для коммутации достаточно одного тиристора. В качестве диодов VD1...VD4 для диодного моста можно использовать любые мощные диоды. Для увеличения коммутируемого тока диоды и тиристоры устанавливаются на радиатор.

Лев Горин

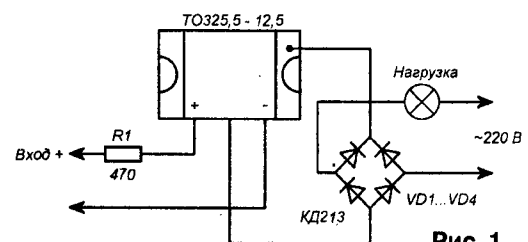


Рис. 1

Диагностическая плата POST Card PCI

EVM
http://evm.wallst.ru/

Евгений Мельников
г. Челябинск

Окончание. Начало в №10-11/2005)

POST Card PCI (вариант 3)

Краткие характеристики

- 1. Размеры платы – 75x85 мм
- 2. Наличие индикации сигнала reset, основных напряжений +3,3; +5; +12; -12 В
- 3. Возможность отключения PNP (нижний джампер, PNP on/off)
- 4. Возможность переключения порта (верхний джампер, 080h/084h)
- 5. Возможность подключения выносной платы индикации с семисегментными индикаторами

Этот вариант карты полностью аналогичен mini-POST Card и отличается от нее лишь добавлением блока индикации на семисегментном индикаторе, принципиальная схема которого приведена на рис. 11.

Внешний вид печатной платы и расположение элементов на ней представлены на рис. 12...14.

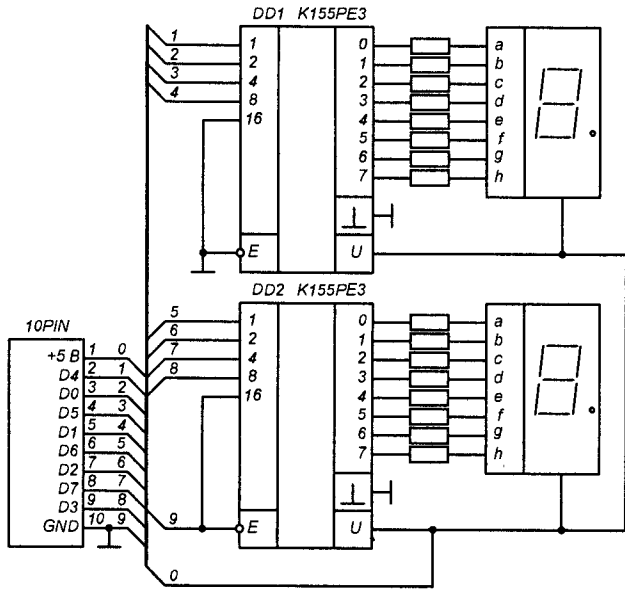


Рис. 11

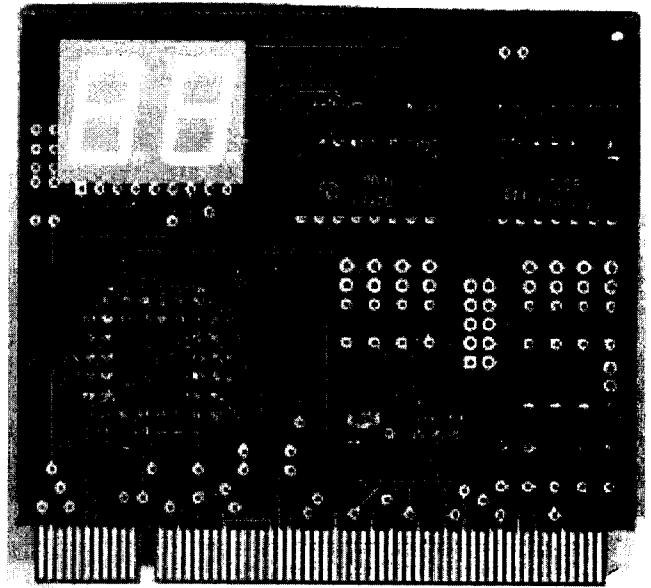


Рис. 13

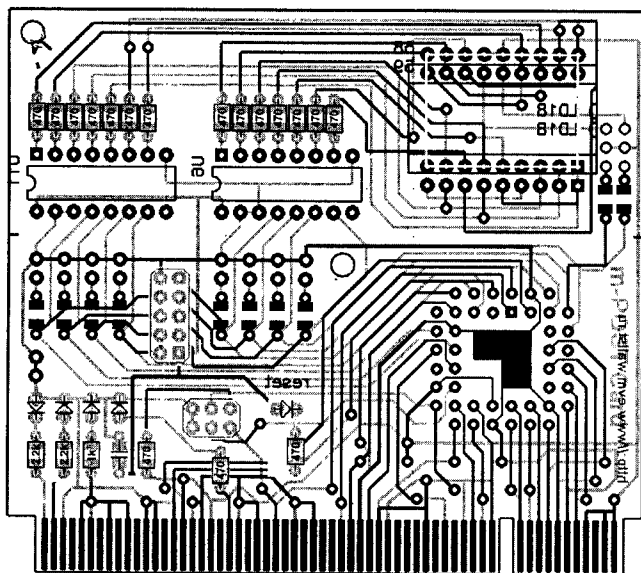


Рис. 12

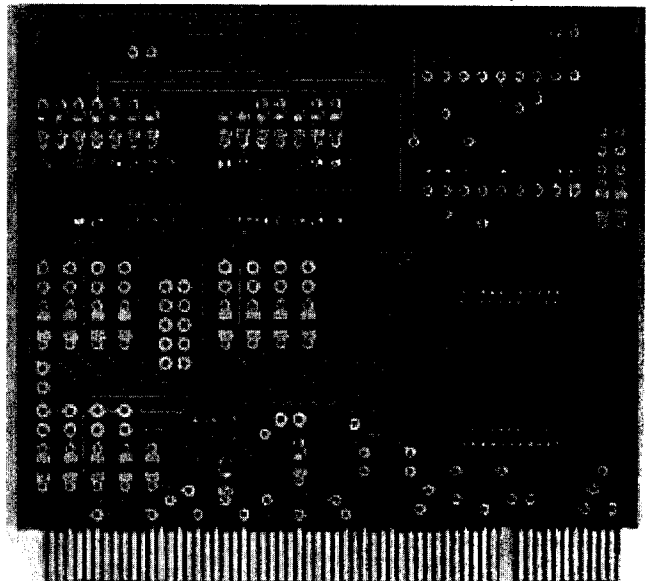


Рис. 14

Схема достаточно проста, так как используется всего две ПЗУ K155PE3, двухразрядный семисегментный индикатор типа DA56-11GWA (LDD5122-20) и ограничительные резисторы номиналом 470...750 Ом. Прошивки ПЗУ полностью идентичны:

```
02 5E 24 0C 98 48 40 1E 00 08 10
C0 62 84 60 70
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00
```

Блок индикации размещается в верхней части платы, но может быть выполнен в виде отдельного модуля (рис. 13), подключаемого к плате mini-POST Card или POST Card (вариант 3) плоским десятижильным кабелем. Это бывает очень удобно при диагностике материнской платы, без извлечения ее из системного блока.

Существует и нестандартное применение этого модуля, например, установкой блока индикации на передней панели системного блока, в старых корпусах, для этих целей можно было использовать штатное место индикатора. Такое применение может быть интересно фирмам, занимающимся сборкой компьютеров, что позволяет диагностировать гарантийный компьютер по телефону, избавляя покупателя от необходимости везти системный блок в сервис-центр, а инженеров – от дополнительных выездов.

Кроме этого, плата индикации – это вполне законченное устройство, которое может быть использовано радиолюбителями и с другими устройствами, где требуется преобразование двоичного кода в код семисегментного индикатора.

Нестандартное применение POST Card PCI

Кроме использования карт по прямому назначению – для диагностики неисправностей, карты могут быть использованы и для иных целей. Например, программистами при отладке дополнительных модулей BIOS или для отслеживания работы промышленных компьютеров без монитора, для отслеживания прохождения контрольных точек своей программы по индикатору POST Card, добавив для этого в свою программу вывод

контрольного кода в порт 080h (084h). А также для написания и отладки программ, использующих вывод на LPT-порт, подменяя на этапе тестирования адрес LPT-порта. Кроме того, установка платы индикации на передней панели компьютера может быть полезна для мониторинга параметров системы, например, для вывода показаний с датчиков температуры. А учитывая то, что в скором времени LPT-порт постигнет та же участь, что постигла шину ISA, POST Card PCI может использоваться как упрощенный аналог LPT-порта. Действительно, LPT-порт очень часто используется радиолюбителями для различных конструкций как наиболее простой и доступный порт вывода, и очень часто необходимо лишь получать сигнал с LPT-порта в виде передающейся последовательности байт, один за другим – именно это может делать m-POST Card PCI. Пример использования POST Card PCI в качестве дополнительного контроллера вывода приведен в [1] (программа PowerMap v1.0). Также карта может быть использована совместно с программой TempControl [2], для этого необходимо в настройках программы указать в качестве порта вывода адрес 080h (084h). Кроме этого, mini-POST Card PCI может быть использована для создания программируемого автомата световых эффектов как с использованием собственных программ, так и с использованием, например, программы LPT-light [3]. Для использования mini-POST Card с этими программами, вместо выносной платы индикации к карте подключаются силовые модули, например "Полупроводниковый ключ переменного тока" [4].

Изготовление карты

Печатная плата выполнена на двустороннем стеклотекстолите, топология платы разрабатывалась с таким расчетом, чтобы ее можно было повторить в домашних условиях, используя отверстия, предназначенные под металлизацию, для сквозных перемычек. Для программирования K155PE3 в домашних условиях можно использовать простейший программатор (рис. 14) или, например, опубликованный в [5].

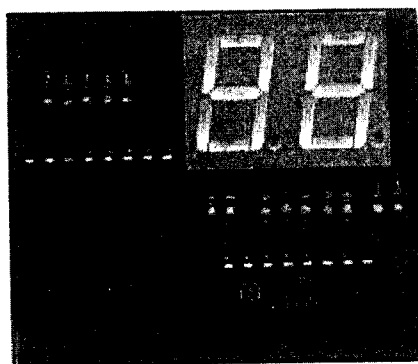


Рис. 13

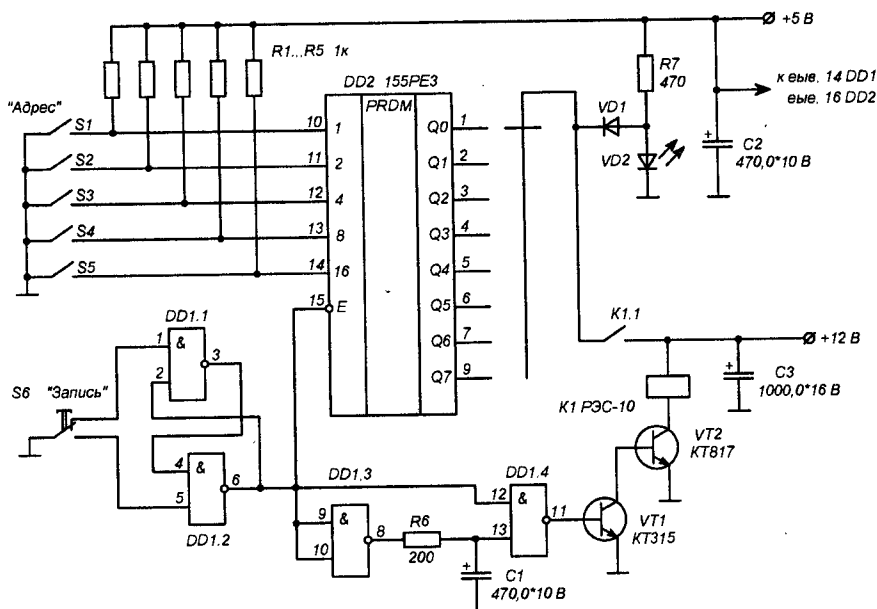


Рис. 14

Программирование ведется поразрядно: выбрав разряд и установив адрес тумблерами S1...S5, для записи в ячейку памяти "1" необходимо нажать кнопку "Запись"; светодиод VD2 горит, если в ячейку записана "1" и не горит, если "0". В качестве источника питания можно использовать ИП персонального компьютера, а для частичной автоматизации процесса, вместо S1...S5 можно использовать сигнал, снимаемый с выхода m-POST Card или использовать параллельный порт. Причем программа может выдавать только последовательность адресов поразрядно, в которые нужно прописать единицу.

Для ПЛИС Altera – рекомендованный производителем программатор ByteBlaster и адаптер MAX7000. Принципиальная схема и внешний вид адаптера MAX7000 представлены на рис. 15 и рис. 16 соответственно.

Для написания программы и собственно программирования ПЛИС, можно использовать среду разработки MAX+PLUS II BASELINE, последнюю версию которой можно найти на официальном сайте Altera.

Несколько советов при работе с картой POST Card PCI

Каких-то особых рекомендаций по использованию POST Card не существует, но для предотвращения выхода POST Card из строя, перед

установкой ее в слот необходимо убедиться в исправности источника питания компьютера и в частности наличия номинального значения напряжения 5 В на контактах 61, 62 (последние контакты слота) шины PCI. При подключении карты (рис. 17, рис. 18) необходимо, соблюдая все те же предосторожности, как и при подключении любой другой платы расширения, вставлять и извлекать ее из слота только при выключенном питании и следить за тем, чтобы карта не соприкасалась с платами, установленными в соседних слотах. Карта не может протестировать сама себя, поэтому для проверки работоспособности POST Card необходимо установить ее в заведомо исправный компьютер и протестировать при помощи программ post80.exe или post84.exe, которые доступны по ссылкам [6, 7], а также на сайте нашего журнала в разделе "Программы".

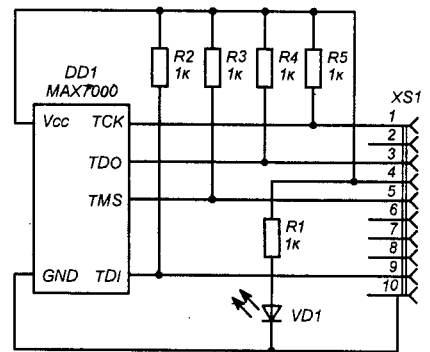


Рис. 15

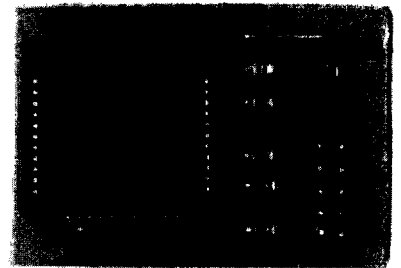


Рис. 16

Литература и ресурсы Интернет

1. <http://evm.wallst.ru/program/pman/index.htm>
2. <http://evm.wallst.ru/program/tcontrol/index.htm>
3. <http://evm.wallst.ru/program/leolpt/index.htm>
4. Морозов Ю., Мельников Е. Восьмиканальный автомат световых эффектов на AT90S2313. - Радиолобитель, 2005 г., №7, с. 28.
5. Коржов С. Программатор ПЗУ K155PE3 и K556PT4. - "Радиолобитель", 1994 г., №12, с. 6.
6. <http://evm.wallst.ru/program/post80.exe>
7. <http://evm.wallst.ru/program/post84.exe>

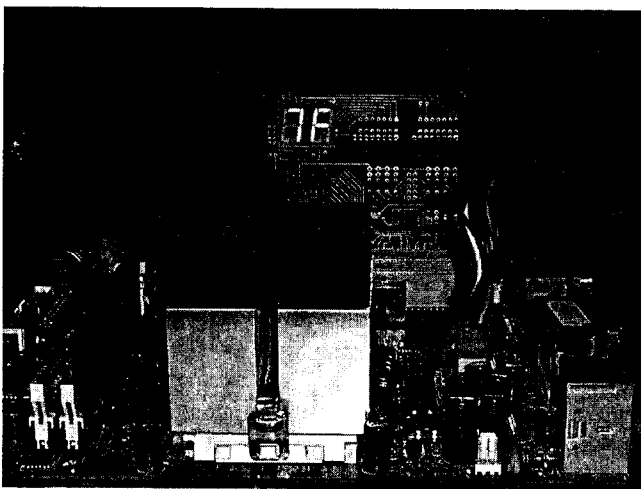


Рис. 17

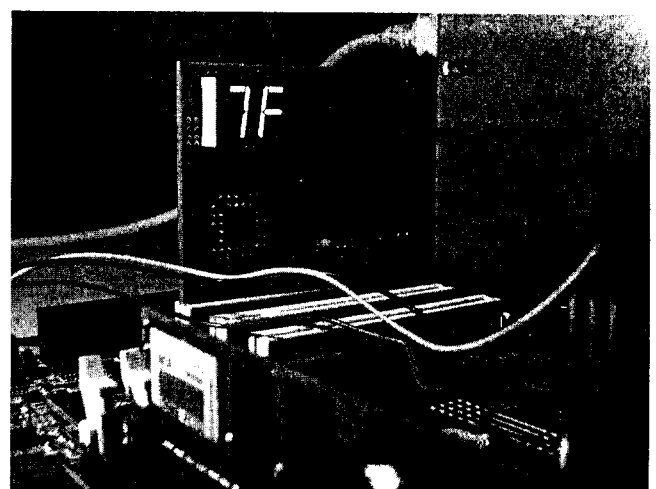


Рис. 18

В настоящее время мы не высылаем прошивки для ПЛИС Altera, но если вас заинтересовало данное устройство, вы можете заказать уже прошитые микросхемы, печатные платы или готовые устройства, обратившись по e-mail: msevm@mail.ru

Для постоянных подписчиков журнала "Радиолобитель" – на сайте действуют скидки.

Любительская ЭАТС

SaITel 20

Александр Секториан

г. Москва

E-mail: projects@sunchek.tk

(Продолжение. Начало в №9-11/2005)

Узлы коммутации

Ядром любой аналоговой АТС является коммутационная система, осуществляющая соединение абонентских линий друг с другом и с информационными сигналами станции по звуковой частоте. В электромеханических конструкциях функция этого узла обычно выполняется набором электромагнитных реле, обмотки которых управляются сравнительно несложной электрической либо электронной схемой. Как уже отмечалось ранее, при разработке любительской ЭАТС SaITel 20 было принято решение отказаться от электромеханической коммутации по целому ряду причин. В первую очередь, это невысокая надежность и повышенное энергопотребление самих реле, а также высокий уровень помех, возникающий при их работе, для снижения которого неизбежно потребовался бы отдельный источник питания. Немаловажным фактором является также сопровождающий работу реле акустический шум, крайне нежелательный при установке АТС в помещениях с постоянным пребыванием людей (в первую очередь – жилых). В то же время, одной из целей разработки проекта данной телефонной станции была поставлена универсальность применения, подразумевающая снятие каких-либо ограничений на место расположения коммутационной системы внутри зданий.

Структура коммутационных матриц

Поиск бесконтактного схемного решения потребовал предварительного анализа структуры коммутационного узла. Так как в рассматриваемой АТС применены несимметричные схемы абонентских комплектов (один провод схемы – общий для всех абонентов), необходимо коммутировать сигналы звуковой частоты только по одному (индивидуальному) проводу каждого абонентского комплекта. Таким образом,

с учетом наличия 16 реальных и 4 служебных абонентов, размерность необходимой матрицы, условно говоря, “по горизонтали”, составляет 20 линий.

Размер матрицы “по вертикали” определяет “пропускную способность” станции, характеризующую максимальную нагрузку в эрлангах. Другими словами, для того, чтобы все 100% абонентов станции могли одновременно участвовать в двусторонних соединениях (нагрузка 1 Эрл), коммутационная матрица должна иметь число линий по вертикали, равное половине числа абонентов (в нашем случае – 8, или с учетом служебных абонентов даже 10). Вместе с тем, большинство современных АТС рассчитывается на значительно меньшую абонентскую нагрузку, что оправдано с учетом вероятностного характера использования тех или иных линий. Как уже упоминалось в первой статье данного цикла, для АТС SaITel 20 была выбрана расчетная нагрузка в 0,5 Эрл, что даже превосходит показатели, принятые на современных городских ЭАТС. Исходя из этого, полный размер матрицы коммутации составил 20x4 линии.

Как было отмечено в первой статье цикла, помимо узла взаимного соединения абонентов по звуковой частоте в структуре АТС предусмотрены коммутаторы групповых и индивидуальных звуковых сигналов, а также коммутатор сигнала вызова. Групповая акустическая информация подается исключительно в разговорные линии и используется в основном во время установленного соединения. Индивидуальные звуковые сигналы носят в основном служебный характер и используются в те моменты времени, когда абонент не участвует в соединении. Очевидно, что групповой коммутатор звука должен являться как бы продолжением уже описанной выше коммутационной матрицы, а индивидуальный – самостоятельным

узлом. Тем не менее, из конструктивных соображений было решено объединить все эти модули на одной плате с целью использования для них общих вспомогательных узлов и цепей управления.

Размерность матрицы коммутатора групповых сигналов “по вертикали” должна составлять 4 линии, непосредственно подключаемых к линиям основной матрицы. Размерность “по горизонтали” определяется количеством звуковых сигналов, подаваемых в линию. Блок сигналов АТС вырабатывает 9 различных видов тональной информации (гудков). Помимо этого, еще два служебных сигнала (VAON и CID) формируются дополнительной системной платой. Для выдачи во время установленного соединения были выбраны 7 сигналов, вследствие чего полный размер матрицы составил (с учетом округления) 8x4 линии. Аналогичным образом была рассчитана и матрица коммутатора индивидуальных сигналов (16x4 линии).

Задачей коммутатора вызывного сигнала, являющегося автономным модулем, является соединение так называемых “вызывных” входов абонентских комплектов с одной из вызывных последовательностей, формируемых блоком сигнального генератора. Данный модуль рассматривается в этой статье вследствие идентичности его структуры устройству остальных коммутационных узлов. Это стало возможным благодаря отказу в ЭАТС SaITel 20 от традиционной в любительских станциях коммутации высоковольтного вызывного сигнала (~40...120 В). Вместо этого работа производится с напряжениями ТТЛ-уровней, снимаемыми непосредственно с выходов общестанционного генератора. Низковольтные сигналы подаются на специальный вход абонентского комплекта, где и преобразуются в “общепризнанный”

высоковольтный вызов. Так как в подаче вызывного сигнала на служебные комплекты АТС нет необходимости, а количество видов звонков равно четырем, размерность матрицы вызывного коммутатора составляет 16x4 линии.

Элементная база

Для выбранного при проектировании бесконтактного способа коммутации линий, с учетом снижения трудоемкости монтажа, вместо отдельных коммутационных ключей и схем управления ими было решено использовать специализированные микросхемы. Сразу отметим, что в настоящее время существует определенный выбор микросхем, представляющих собой готовые коммутационные поля практически любой необходимой емкости. Однако далеко не все типы этих микросхем доступны в розничной продаже, к тому же их ценовая категория пока не способствует широкому применению в любительских конструкциях. Здесь не последним соображением остается подверженность аналоговой части АТС воздействиям статического электричества и посторонних напряжений (в том числе и по вине "шаловливых рук" абонентов!). Как показывает практика, первыми "жертвами" таких аварий (разумеется, после кроссовых устройств и абонентских комплектов) оказываются коммутационные узлы. Если разовое приобретение фирменной БИС коммутатора 20x8 является вполне посильным для любительского бюджета, то регулярная замена этой же БИС способна данный бюджет подорвать.

После отказа от "однокристалльных" схемотехнических решений были сформулированы требования к микросхемам, составляющим основу всех коммутаторов. Это должны были быть готовые управляемые матрицы размерностью от 4 линий по каждой из сторон с возможностью двунаправленной передачи телефонных сигналов. Несколько аналогичных микросхем должны были иметь возможность легкого подключения к одной управляющей шине (для уменьшения числа занятых коммутаторами портов ввода-вывода). Крайне желательно было также наличие в микросхеме

памяти состояния ее ключей, что значительно упростило бы внешнюю "обвязку" и сопряжение с микроконтроллером. Наконец, довольно настоятельно хотелось бы избежать необходимости в двуполярном питании коммутационного узла, усложнявшего источник питания и схемы сопряжения с управляющими шинами.

Окончательный выбор был оставлен на микросхеме CD22100D фирмы Intersil (аналог – MC22100 производства Motorola). Это управляемая матрица 4x4 аналоговых КМОП-ключей с памятью состояния, управляемая по 4-битной шине адреса ключа (D0...D3), линиям выборки кристалла (CS) и строка записи (DATA). Судя по некоторым сведениям, отечественным функциональным аналогом этой микросхемы является K590KH14, однако вследствие отсутствия ее в продаже было принято решение использовать иностранный исходный вариант.

Основная коммутационная плата

Принципиальная схема блока, содержащего коммутаторы абонентских линий, групповых и индивидуальных акустических сигналов, приведена на рис. 6. Микросхемы DD1...DD9, DD12, DD13 включены по схеме, рекомендованной производителем. Их выборка осуществляется по системной шине MKS при помощи дешифратора DD10. Микросхемы DD1...DD9 используют общие 4-битную шину адресации коммутационных ключей МК и сигнал стробирования MKDATA. Групповой сигнальный коммутатор, реализованный на микросхемах DD12, DD13, обслуживается шиной адреса SIG и сигналом стробирования SDATA. Вырабатываемые на его выходе четыре звуковых сигнала поступают в разговорные линии через ключи на транзисторах VT3...VT6. Конденсаторы C13...C16 развязывают цепи основного и сигнального коммутаторов по постоянному току, подбором их номинала регулируется громкость станционных звуковых сигналов. Резистивные делители R31/32, R35/36, R39/40 и R43/44 смещают нулевой уровень сигнала на середину питающего напряжения микросхем коммутаторов.

Диоды VD1...VD12 и резисторы R45...R56 предназначены для защиты источника акустических сигналов (выходов ТТЛ-микросхем блока сигнального генератора). Дело в том, что примененные микросхемы-коммутаторы не исключают возможности взаимного замыкания входных цепей через выходные. Подобная ситуация характерна, например, для периода между подачей питания на модуль и его программной инициализацией (при этом, как правило, все ключи коммутаторов оказываются в замкнутом состоянии). В этом случае два ТТЛ-выхода с разными установленными на них уровнями напряжения оказываются замкнутыми через ключи коммутатора, что является аварийной ситуацией. Защитные же цепи из диодов и резисторов вместе со "стихийно" замкнутыми ключами представляют собой всего лишь логический элемент "монтажное ИЛИ", защищающий все задействованные в соединении элементы от перегрузок.

Инверторы DD18-1...DD18-5, в которых на первый взгляд нет необходимости, представляют собой артефакт предыдущих версий данного блока и оставлены для дальнейшей совместимости с разрабатываемым для АТС программным обеспечением.

Узел DTMF приемников

Основная коммутационная плата содержит в своем составе узел приемников тонального набора номера (нижняя часть рис. 6). При разработке АТС было принято решение сохранить возможность набора номера только для тех абонентов, которым в данный момент доступна одна из разговорных линий. В противном случае станцию пришлось бы оборудовать DTMF-приемниками в количестве, равном числу абонентов, что довольно расточительно. Согласно принятой концепции тональных приемников оказалось всего четыре, и подключаться они должны были к соответствующим разговорным каналам. Этим и продиктовано размещение данного узла на плате, содержащей основные аналоговые коммутаторы АТС.

Каждый из DTMF-приемников построен на базе специализированных микросхем KP1008BЖ18 (КТ3170N).

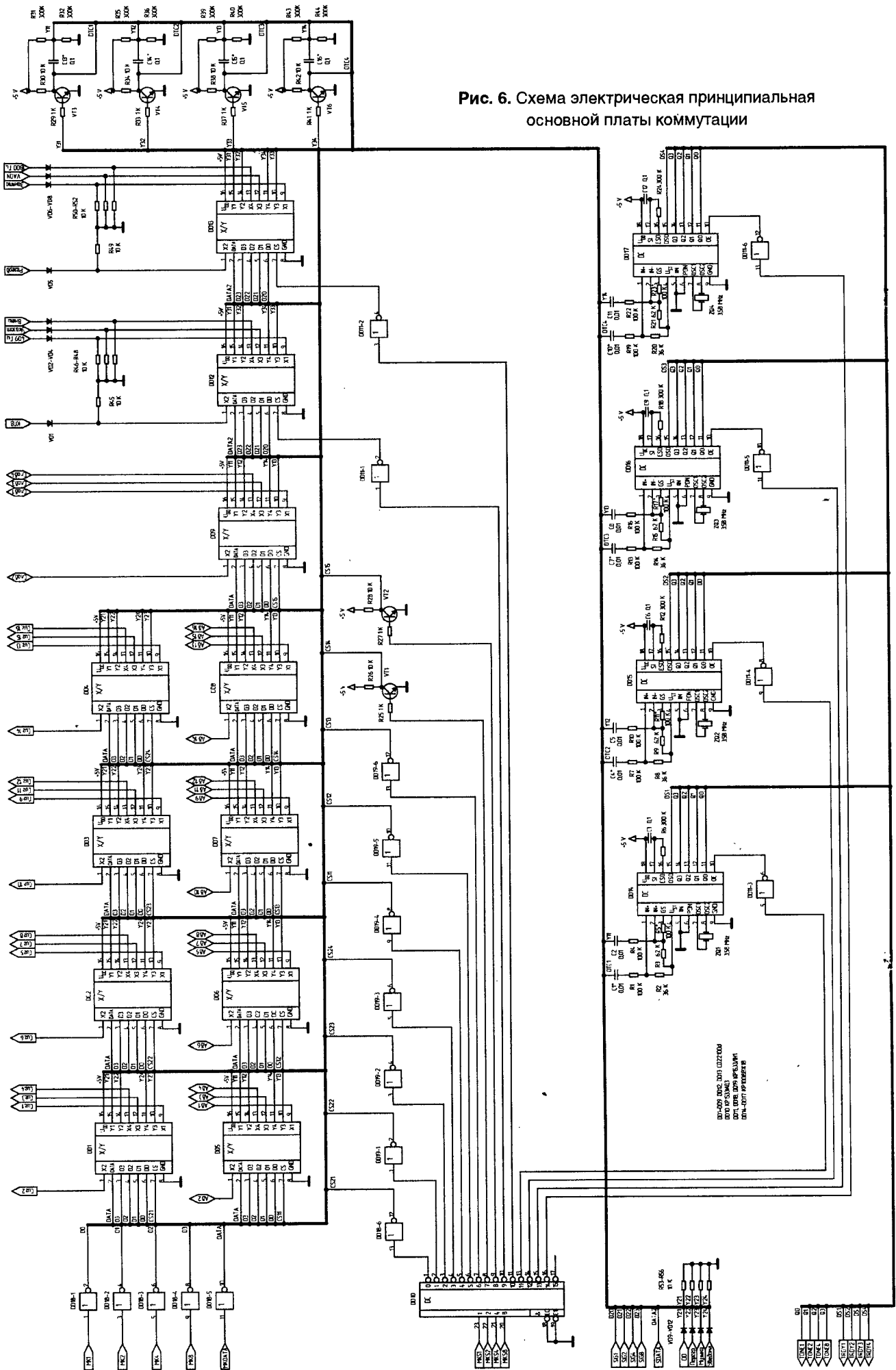


Рис. 6. Схема электрическая принципиальная основной платы коммутации

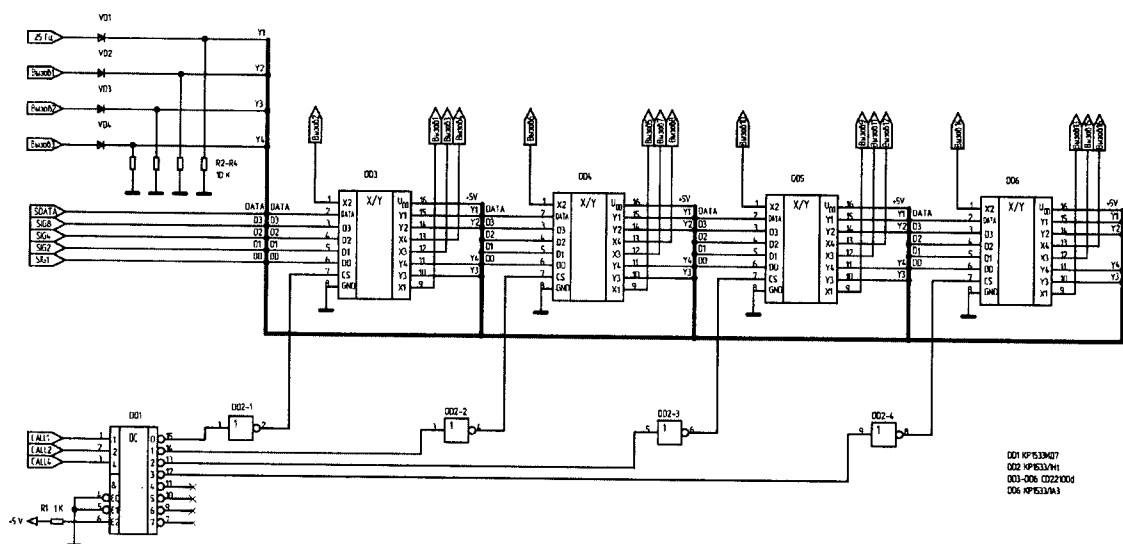


Рис. 7. Схема электрическая принципиальная вызывного коммутатора

Учитывая тот факт, что первая цифра номера будет поступать на приемники на фоне непрерывного сигнала «ответ станции», были приняты особые меры по повышению чувствительности данных цепей. Хотя микросхема приемника, согласно паспорту, содержит режекторный фильтр на стандартную частоту этого сигнала (425 Гц), было принято решение все же включить приемники по схеме с дифференциальным входом. Это связано с тем, что формируемые в абонентских линиях станционные звуковые сигналы имеют форму, отличную от синусоидальной, а значит могут создавать помехи приему верхних частот DTMF сигнала.

Опорный («чистый») сигнал ответа станции поступает на первый вход каждого из приемников, в то время как реальный звук линии подается на второй вход. При анализе наличия DTMF посылок микросхема приемника автоматически осуществляет вычитание двух сигналов, что увеличивает распознаваемость полезной информации. Следует отметить, что использованный в данном модуле способ получения «чистого» сигнала не вполне корректен, так как в него все же частично проникает звук из разговорной линии. Это несколько снижает амплитуду получаемого в приемнике DTMF-сигнала, однако практика показала, что подобное упрощение схемы не снижает ее параметров.

Настройка узла DTMF-приемников сводится к подбору номинала конденсаторов С1, С4, С7, С10 по наиболее четкому приему тональной информации.

Вызывной коммутатор

Принципиальная схема блока вызывного коммутатора показана на рис. 7. Он построен по аналогии с уже описанными выше узлами и поэтому не нуждается в особых комментариях. Отметим только, что выборка микросхем осуществляется по шине **CALL**, а управление ключами в каждой из них – по линиям **SIG** и **SDATA**. Аналоговые коммутаторы DD3...DD6 в данном случае используются для переключения ТТЛ-сигналов частотой 25 Гц, поступающих с сигнального генератора.

Выходные сигналы

Коротко поясним назначение выходных сигналов коммутационных блоков и узлов. Двухнаправленные линии **Аб.1...Аб.16** (рис. 6) подключаются по звуковой частоте к соответствующим точкам абонентских комплектов, а линии **Сл. аб.1...Сл. аб. 4** поступают на служебные комплекты АТС. Выходы **Сиг.1...Сиг.16** соединяются с входами индивидуальных сигнальных цепей, входящих в состав абонентских комплектов, а выходы **Вызов1...Вызов16** – с входами управления подачей вызова этих же комплектов. Сигналы **TRDY1...TRDY4**

информируют управляющий контроллер АТС о наличии принятых цифр в соответствующих тональных приемниках, считывание этих цифр осуществляется по 4-битной шине **TONE**.

Детали

Описанные блоки не критичны к выбору типов деталей. Вместо микросхем ТТЛ и ТТЛШ-серий возможно применение их КМОП-аналогов с меньшим энергопотреблением (серии 74НС/АС). Все показанные на схемах диоды и транзисторы – любые маломощные кремниевые (например, КД522 и КТ315 соответственно). Для тактирования DTMF-приемников возможно применение одного кварцевого резонатора вместо четырех. При этом следует оставить резонатор ZQ1 подключенным согласно схеме, а вывод 7 микросхемы DD14 (рис. 6) соединить с выводом 7 DD15 через конденсатор емкостью 30 пФ. Вывод 7 микросхемы DD16 подключается к выводу 8 DD15 через такой же конденсатор. Выводы 7 последующих микросхем подключаются к выводам 8 предыдущих аналогичным образом. Необходимо отметить, что подобное построение тактовой цепи допускается для иностранного прототипа микросхемы КР1008ВЖ18. Автор не рискнул провести такой эксперимент с ее отечественными аналогами, в результате чего были применены индивидуальные керамические резонаторы ZQ1...ZQ4.

Автор приглашает к диалогу всех радиолюбителей, имеющих интерес и/или опыт создания аналогичных конструкций.

Протоколы DTMF и FSK в телефонии

Виктор Бачул
E-mail: bacvic@mail.ru

DTMF

С начала 90-х годов прошлого века производители телекоммуникационного оборудования предусмотрели возможность выдачи номера вызывающего абонента как один из сервисов цифровых станций. Параллельно развивались два стандарта.

Стандарт DTMF (Dual Tone Multi-Frequency – двухчастотное кодирование) впервые был предложен инженерами лаборатории Bell Labs для передачи данных по радиоканалам, а затем начал использоваться и в других системах передачи. Здесь каждый передаваемый символ представлен суммой двух разных частот из восьми возможных. Всего в нашем распоряжении шестнадцать символов: десять цифровых от 0 до 9 и шесть служебных – “*”, “#”, “A”, “B”, “C”, “D”. Раскладка частот показана в **таблице 1**.

Комбинируя эти символы, получаем требуемое сообщение. Преимуществами этого стандарта являются надежность и распространенность DTMF и простота аппаратуры определения номера. Применительно к сервису CLIP этот стандарт развивался в несколько этапов, поэтому не все станции поддерживают его в полном объеме. На первом этапе предусматривалась передача только номера вызывающего абонента или последнего переадресующего. В этом случае невозможно определить, был ли переадресован вызов. Формат передачи: D S1 S2 S3 ...Sn C.

На втором этапе также передавался только номер вызывающего абонента или последний переадресующий, но в этом случае можно определить, какой номер получен: номер

звонящего или переадресующего абонента. Формат передачи о вызывающем абоненте: A S1 S2 S3 ...Sn C. Формат передачи о переадресующем абоненте: D S1 S2 S3 ...Sn C.

На третьем этапе передавался и номер вызывающего абонента, и номер последнего переадресующего: (A S1 S2 S3 ...Sn) (D S1 S2 S3 ...Sn) C.

На последних этапах протокол был расширен с целью передачи дополнительных параметров. Появилась возможность включить в сообщение до пяти переадресующих номеров и дополнительные информационные коды, которые указывают, как интерпретировать сообщение. Формат передачи: (A S1 S2 S3 ...Sn) (D S1 S2 S3 ...Sn) (D S1 S2 S3...Sn) (B S1 S2) C.

Символы A и D являются стартовыми для номеров вызывающего и переадресующего абонентов соответственно, B – стартовый символ для передачи параметров, Sn – цифра номера, n – целое число от 1 до 15. Передача информации всегда заканчивается символом C. Длительность тона каждого символа и паузы между ними – 70 мс.

На любом из этих этапов предусмотрена передача информации о невозможности предоставления номера вызывающего, например, если номер защищен (сервис CLIP). В этом случае передается последовательность (B 1 0 C). Число цифр в передаваемых номерах может быть не более пятнадцати. Для того, чтобы вызываемый абонент получил номер вызывающего, необходимо, чтобы сигнальная система всей цепочки станций поддерживала требуемый протокол передачи данных.

FSK

В настоящее время с внедрением современных цифровых АТС сервис определения номера вызывающего абонента CLIP становится все более доступным. Наибольшую распространенность получает сервис CLIP в

стандарте FSK (частотная модуляция), позволяющий передать абоненту не только номер вызывающего, но и другую информацию. Здесь в сжатой форме будет описан расширенный вариант этого стандарта “Multiple Data Message Format (MDMF)”. Более подробную информацию можно получить в документах ETS300659-1 и ETS300659-2.

В стандарте FSK данные передаются со скоростью 1200 бит/сек. Логическая 1 (MARK) кодируется частотой 1300 Гц, логический 0 (SPACE) – 2100 Гц. Информация передается побайтно, каждый байт начинается стартовым битом SPACE и заканчивается стоповым битом MARK. До 10-ти стоповых битов может быть добавлено между байтами. Обобщенная временная диаграмма передачи показана на **рис. 1**.

Информация передается между 1 и 2 вызывными сигналами, длительность паузы T1 равна 500-2000 мс, длительность паузы T2 – не менее 200 мс. Передаче сообщения предшествует сигнал CHANNEL SEIZURE (захват канала), представляющий собой последовательность из 300 чередующихся битов 0, 1...0, 1 или 30 байт 55HEX. Длительность этого сигнала 250 мс. Затем следует сигнал MARK SIGNAL, состоящий из блока логических 1 длительностью 180 ± 25 мс или 80 ± 25 мс по выбору оператора. Далее следует непосредственно сообщение (MESSAGE). Сообщение представляет собой набор параметров, каждый параметр состоит из трех полей. Первое поле – тип параметра, это один байт в HEX-формате, который указывает устройству Caller ID как интерпретировать следующие два поля. Второе поле – длина параметра (тоже HEX-байт), это количество байт данных, находящихся в третьем поле. Третье поле – данные параметра, это ASCII-байты в соответствии с рекомендациями CCITT, при этом старший бит всегда равен 0.

Таблица 1

1209 Гц	1336 Гц	1477 Гц	1633 Гц	
1	2	3	A	697 Гц
4	5	6	B	770 Гц
7	8	9	C	852 Гц
*	0	#	D	941 Гц



Рис. 1

MESSAGE TYPE	MESSAGE LEGTH	PARAM. 1 TYPE	PARAM. 1 LEGTH	PARAM. 1 DATA	PARAM. 2 TYPE	PARAM. 2 LEGTH	PARAM. 2 DATA	PARAM. 3 TYPE	PARAM. 3 LEGTH	PARAM. 3 DATA	CHECKSUM
--------------	---------------	---------------	----------------	---------------	---------------	----------------	---------------	---------------	----------------	---------------	----------

Рис. 2

Типичный формат сообщения показан на рис. 2.

MESSAGE TYPE (тип сообщения) – для расширенного формата равен 80HEX.

MESSAGE LEGTH (длина сообщения) – количество байт в сообщении, исключая байты MESSAGE TYPE, MESSAGE LEGTH и CHECKSUM, выраженные одним HEX-байтом.

PARAM. 1 TYPE – параметр даты и времени, равен 01HEX.

PARAM. 1 LENGTH – байт длины этого параметра, всегда равен 08HEX.

PARAM. 1 DATA – информация о дате и времени поступившего вызова, передается в следующей последовательности: байт десятков месяца 0 или 1, байт единиц месяца от 0 до 9, байт десятков дней от 0 до 3, байт единиц дней от 0 до 9, байт десятков часов от 0 до 2, байт единиц часов от 0 до 9, байт десятков минут от 0 до 5, байт единиц минут от 0 до 9.

Этот параметр не является обязательным и может не передаваться.

PARAM. 2 TYPE – параметр номера вызывающего абонента, равен 02HEX если номер передается.

PARAM. 2 LENGTH – байт длины этого параметра.

PARAM. 2 DATA – собственно номер вызывающего абонента, передается в ASCII кодах, начиная со старших разрядов, максимальная длина 20 байт.

Этот параметр является обязательным и передается всегда. Однако, если у вызывающего абонента включен запрет определения номера, то PARAM. 2 TYPE равен 04HEX, PARAM. 2 LENGTH равен 01HEX и PARAM. 2 DATA равен ASCII коду "P" (Private). В случае если станция вызывающего абонента не поддерживает протокол передачи CLIP, то PARAM. 2 TYPE равен 04HEX, PARAM. 2 LENGTH равен 01HEX и PARAM. 2 DATA равен ASCII коду "O".

PARAM. 3 TYPE – параметр имени вызывающего абонента, равен 07HEX если имя передается.

PARAM. 3 LENGTH – байт длины этого параметра.

PARAM. 3 DATA – имя вызывающего абонента, передается в кодировке ASCII, максимальная длина 50 байт.

Таблица 2

Наименование	Значение	Кодировка	Описание
MESS. TYPE	80	HEX	Тип сообщения
MESS. LENGTH	16		Длина сообщения
PARAM. 1 TYPE	01		Параметр даты и времени
PARAM.1 LENGTH	08		Длина параметра даты и времени
PARAM.1 DATA	31	ASCII	Месяц 12
	32		
	32		Число 26
	36		
	32		20 часов
	30		
	34		45 минут
	35		
PARAM. 2 TYPE	02	HEX	Параметр номера вызывающего
PARAM.2 LENGTH	07		Длина параметра
PARAM.2 DATA	32	ASCII	Номер вызывающего 246-58-31
	34		
	36		
	35		
	38		
	33		
	31		
PARAM. 3 TYPE	08	HEX	Параметр причины отсутствия имени
PARAM.3 LENGTH	01		Длина параметра
PARAM.3 DATA	50	ASCII	Код символа P, запрет передачи имени
CHECKSUM	FC	HEX	Контрольная сумма

Этот параметр не является обязательным и может не передаваться. В случае, если ATC передает этот параметр, но вызывающий абонент заблокировал передачу своего имени, то PARAM. 3 TYPE равен 08HEX, PARAM. 3 LENGTH равен 01HEX и PARAM. 3 DATA равен ASCII коду "P". Также, PARAM. 3 DATA равен ASCII коду "O" в случае, если имя абонента недоступно по какой-либо другой причине.

CHECKSUM – байт контрольной суммы, являющийся двоичным дополнением по модулю 256 суммы всех байтов сообщения, начиная с MESSAGE TYPE, исключая сам байт CHECKSUM. Данный протокол не предусматривает коррекцию ошибок и, если контрольная сумма не равна нулю, сообщение отбрасывается.

Список передаваемых параметров определяется на каждой ATC. Стандартом предусмотрены резервные

коды параметров для использования конкретным телефонным оператором. Параметры могут быть переданы в произвольном порядке. Для обеспечения совместимости неизвестные параметры отбрасываются устройством Caller ID. Если в сообщении присутствуют взаимоисключающие параметры, то используется только первый.

Простой формат (SDMF – Single Data Message Format) является частным случаем расширенного формата и в настоящее время применяется редко. В этом формате передаются только два параметра – дата-время и номер абонента. Тип сообщения равен 04HEX.

В таблице 2 побайтно рассмотрен пример передачи номера 246-58-31 в 20 часов, 45 минут, 26 декабря с указанием причины отсутствия имени вызывающего абонента.

“Радио”, №9, 2002 г.; №9, 2003 г.

Александр Черномырдин
E-mail: chav1961@mail.ru

Автоматное программирование для микроконтроллеров - 2

Продолжение. Начало в №11/2005

Давайте в качестве примера рассмотрим следующую задачу. На **рис. 1** приведена упрощенная схема устройства, состоящая из четырех кнопок и восьми светодиодов (на схеме не показаны цепи питания и сброса микроконтроллера). С каждой кнопкой связана пара светодиодов – красный и зеленый. В начале работы все зеленые светодиоды горят, а красные потушены. При нажатии на кнопку зеленый светодиод соответствующей ей пары гаснет, а зажигается красный. По истечении определенного времени:

- для кнопки 1 – 1 сек
- для кнопки 2 – 2 сек
- для кнопки 3 – 1,5 сек
- для кнопки 4 – 2,5 сек

красный светодиод должен вновь погаснуть и загореться зеленый. Пока горит красный светодиод, никакие щелчки соответствующей кнопки микроконтроллером во внимание не принимаются. Все кнопки должны работать одновременно и независимо друг от друга. Необходимо также предусмотреть обработку дребезга контактов. Фактически, мы сейчас попытаемся с помощью одного микроконтроллера управлять четырьмя “устройствами” одновременно.

Прежде чем двигаться дальше, автор настоятельно рекомендует читателям попытаться реализовать эту задачу самостоятельно.

Итак – скорее всего, ничего не вышло. Проблема, с которой столкнулись читатели, не только в сложности задачи, но и том, что в микроконтроллере всего один таймер (пусть со сторожевым – два), а их требуется, по крайней мере, четыре – ведь наши “устройства” работают независимо друг от друга, и ничто не мешает нам нажать сразу четыре кнопки одновременно! Простейшим выходом в данной ситуации было бы выбросить микроконтроллер КР1878ВЕ1, и найти вместо него другой – с более богатой периферией, – но подождите! В операционной системе Windows, например, с каждым окном (а окном в Windows является практически все – кнопки, флажки, полосы прокрутки и т.д.) может быть связано до 16 таймеров! В “средненькой” программе для Windows таких окон под сотню – что же, в компьютере спрятано полторы тысячи таймеров?! Никак нет, он там всего один! Просто в программировании существует специальная техника программирования т.н. **виртуальных таймеров**, о которой мы сейчас и поговорим.

Виртуальные таймеры (словом “виртуальный” в программировании принято обозначать любую сущность, которая **не существует физически**, но ведет себя так, как будто бы она реально присутствует в системе) программируются

разными способами, но все их в той или иной мере можно свести к одному из двух вариантов. Оба они представлены на **рис. 2**.

При первом варианте в системе заводится столько ячеек памяти, сколько требуется виртуальных таймеров. Единственный же реальный таймер настраивается на постоянную выдачу периодических прерываний (т.н. **тиков**). При получении тика от таймера обработчик прерывания вычитает из всех ячеек виртуальных таймеров единицу. Те ячейки, которые при вычитании из них единицы стали равны нулю, считаются отработавшими свою временную задержку. При втором варианте все виртуальные таймеры выстраиваются в программе в **очередь**, причем самым первым в очереди будет таймер с наименьшей временной задержкой. Именно ее значение и заносится в регистр интервала реального таймера, после чего тот запускается на счет. После возникновения прерывания от таймера, из всех оставшихся элементов очереди вычитается только что отработанная временная задержка. В самом деле, если один виртуальный таймер отработывает задержку в 2 сек, а второй – в 5 сек, то после отработки первого виртуального таймера можно утверждать, что и второй виртуальный таймер уже успел отработать свои две секунды из пяти.

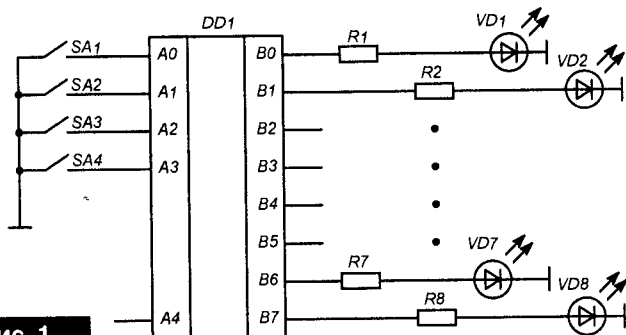


Рис. 1

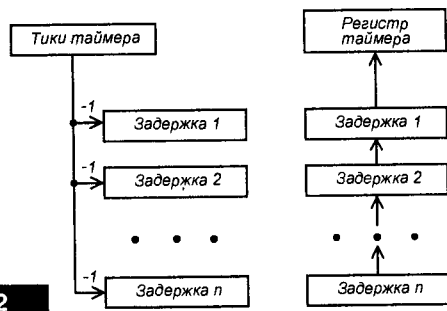


Рис. 2

Таблица 2

Текущее состояние автомата	Терминальный символ	Новое состояние автомата	Выходной символ
0	Нажата кнопка	1	Пуск 20 мсек
1	Прошло время	2	Включить красный и пуск время
1	Отпущена кнопка	0	Стоп таймера
2	Прошло время	3	Отключить красный и стоп таймера
3	Нажата кнопка	1	Пуск 20 мсек
3	Отпущена кнопка	4	Пуск 20 мсек
4	Нажата кнопка	3	Стоп таймера
4	Прошло время	0	Стоп таймера

Далее этот процесс повторяется. Первый вариант гораздо проще в реализации, но у него есть один недостаток – с его помощью нельзя отсчитывать интервалы времени короче одного тика таймера. Если вам необходимо отсчитывать интервалы с точностью до одной миллисекунды, именно с такой частотой и должны поступать тики от реального таймера, а значит, обработчик прерывания от таймера будет запускаться 1000 раз в секунду! Сделайте точность отсчета в 10...20 микросекунд – и микроконтроллер просто захлебнется в прерываниях! Поэтому таким способом обычно реализуют виртуальные таймеры, для которых достаточна точность в единицы и десятки миллисекунд. Второй вариант этого недостатка лишен (там ни одного лишнего прерывания не возникает), но в реализации он намного сложнее (особенно на микроконтроллерах). Этот вариант реализации применяют в основном в т.н. **системах реального времени**, во всех остальных случаях предпочитают пользоваться первым вариантом.

Итак, расписываем автомат нашего устройства (рис. 3). Поскольку работа разных кнопок отличается только временем горения красного светодиода, автомат, очевидно, будет для всех кнопок одинаковым:

1. Множество терминальных символов: {"Нажата кнопка", "Отпущена кнопка", "Прошло время"}
2. Множество нетерминальных символов: 0..4
3. Множество выходных символов: {"Пуск 20 мсек", "Включить красный и пуск время", "Стоп таймера", "Отключить красный и стоп таймера"}

4. Начальное состояние автомата $N_0 = 0$

5. Множество заключительных состояний пусто.

6. Таблица переходов/выходов (см. таблицу 2).

Обратите внимание на очень любопытный переход – из состояния 3 в состояние 1. Согласно условиям задачи, в то время, когда горит красный светодиод, устройство на нажатия кнопки не реагирует – следовательно, мы можем щелкать ей, как нам заблагорассудится. Поэтому к моменту погасания красного светодиода кнопка может быть либо еще (или уже) нажата – и тогда нам ее надо правильно отпустить (переходы 3 → 4), либо отпущена – и тогда нам надо ее правильно нажать (именно это и обеспечивает переход 3 → 1). Разумеется, можно было бы усложнить автомат, заставив его следить за щелчками кнопки, пока горит красный светодиод, но данное решение – более простое.

Реализацию нашего устройства на этот раз выполним с помощью интерпретатора автоматной таблицы, но предварительно давайте

разберем еще один вопрос. Несмотря на то, что таблица автомата у нас общая, кнопки, соответствующие терминальным символам автомата, подсоединены к разным линиям порта А. Это значит, что терминальный символ "Кнопка нажата" для разных автоматов будет обозначать совершенно разные сигналы на линиях порта А. Точно так же выходной символ "Включить красный и запустить задержку" в разных автоматах должен изменять совершенно разные линии порта В и запускать таймер на различное время. Из этой ситуации возможны два выхода:

- либо для каждого из автоматов должна существовать индивидуальная автоматная таблица (с индивидуальными программами, анализирующими и устанавливающими именно эти сигналы, а не какие-либо другие)
- либо внутри программ анализа или выхода требуется писать набор сложных условий типа "если это – кнопка 1, то установи линию 3 порта В, а если – кнопка 2, то установи линию 4 порта В".

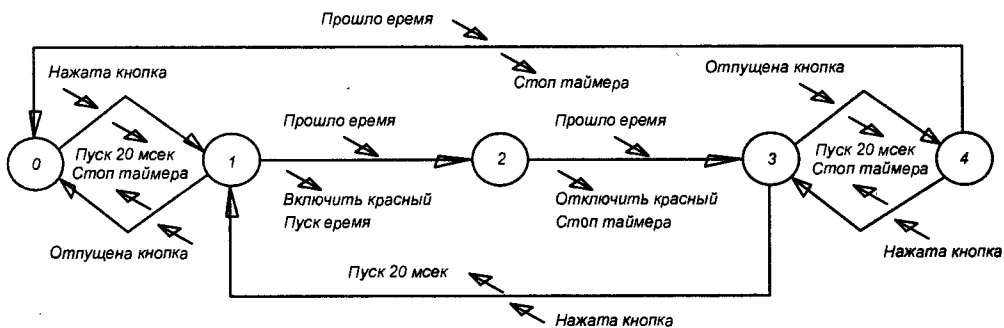


Рис. 3

Таблица 3

Обычно при программировании микроконтроллеров реализуют либо первый, либо второй вариант. Между тем, существует и третий, – радикальный, – способ решения этой проблемы, который в программистской литературе именуется **передачей параметров** подпрограмме. Именно эту технику программирования мы и продемонстрируем при написании программы для нашего устройства.

Перед написанием программы давайте предварительно разберемся с ячейками, в которых мы будем хранить информацию по нашим устройствам (таблица 3).

В первых двух ячейках описателя каждого автомата будут храниться биты, описывающие линии портов А и В: например, если первый автомат управляется кнопкой, подсоединенной к линии А[0], в ячейке 40h будет храниться байт 00000001b, а если он управляет диодами на линиях В[0] и В[1], в ячейке 41h будет храниться байт

Адрес ячейки	Что в ней будет храниться
40h	Бит, указывающий, какая линия порта А относится к автомату 1
41h	Биты, указывающие, какие линии порта В относятся к автомату 1
42h	Номер текущего состояния автомата 1
43h	Терминальный символ для автомата 1
44h	Заданная задержка времени для автомата 1 (младший байт)
45h	Заданная задержка времени для автомата 1 (старший байт)
46h	Виртуальный таймер автомата 1 (младший байт)
47h	Виртуальный таймер автомата 1 (старший байт)
48h..4Fh	То же самое, для автомата 2
50h..57h	То же самое, для автомата 3
58h..5Fh	То же самое, для автомата 4

00000011b, т.е. соответствие между сигналами линий и битами – позиционное. Обратите внимание – фактически для описания каждого автомата используется ровно один сегмент адресного пространства данных микроконтроллера. Байты внутри каждого сегмента, имеющие одно и то же смысловое назначение,

должны располагаться на одних и тех же местах – это принципиально важно для работы нашей будущей программы! При написании программы будем исходить из того, что микроконтроллер работает от внутренней RC-цепочки с тактовой частотой около 50 кГц.

Итак, начало программы:

```

#define TERM_TIMEOUT 01h ; Символ таймаута
#define TERM_DOWN 02h ; Символ нажатия кнопки
#define TERM_UP 03h ; Символ отпускания кнопки.
#define EXE_START20 00h ; Подпрограмма запуска таймера на 20 мсек.
#define EXE_STOP 01h ; Подпрограмма останова таймера.
#define EXE_TURNON 02h ; Подпрограмма включения красного и запуска
; таймера на заданное время
#define EXE_TURNOFF 03h ; Подпрограмма отключения красного и останова
; таймера.

Start: jmp begin ; Переход к началу программы.
      nop
      nop
      jmp int3 ; Переход на обработчик прерываний от интервального
; таймера

      nop
      nop
      jmp int6 ; Переход на обработчик прерываний порта А.
      nop
      nop
      nop
      nop
      nop
      nop
      nop
      nop
      nop
      begin: lda1 #6,init_seq ; <1> Загружаем адрес образа в IR1
            ldah #7,init_seq
            ldr #4,40h ; Загружаем адрес приемника данных в IR0
    
```

```

ldr    #5,01000000b    ; Режим автоинкремента.
ldr    #A,60h          ; Сегмент А – адрес ячеек ОЗУ под счетчик
movl   %a0,32          ; Заносим в счетчик цикла число передаваемых байт.
$1:   mov    %d6,%d7    ; Передаем байт из образа в описатель автомата.
      subl   %a0,1      ; Вычесть счетчик цикла
      jnz    $1         ; Цикл еще не закончен – продолжить работу

ldr    #B,00h          ; <2> Подготавливаем сегменты для портов
ldr    #D,18h
movl   %a0,7           ; Заносим в счетчик цикла число передаваемых троек
movl   %a1,4           ; Здесь будем формировать адрес регистра таймера
$2:   mov    %d1,%d7    ; Настраиваем порт А
      mov    %d2,%d7    ; Настраиваем порт В
      mtpc  #4,%a1      ; Загружаем IR0 адресом регистра таймера. Режим его
                          ; работы – по-прежнему автоинкремент, но для этого куска
                          ; программы это совершенно неважно.
      mov    %d6,%d7    ; Настраиваем интервальный таймер
      btgl  %a1,00000001b ; Изменяем адрес регистра таймера для следующей
                          ; итерации цикла
      subl   %a0,1      ; Вычесть счетчик цикла
      jnz    $2         ; Цикл еще не закончен – продолжить.

mov    %b2,%d7        ; <3> Устанавливаем начальные значения светодиодов
mov    %a0,%b1        ; <4> Сохраняем текущее состояние кнопок

```

Сразу же – относительно директив `#define`. Их использование в программах не является обязательным, но значительно облегчает жизнь программисту. Встретив такую директиву, компилятор *tessa* будет понимать, что имя `TERM_DOWN`, например, обозначает число `02h`. Посмотрите, как будет выглядеть теперь описание автоматной таблицы (см. далее описание `auto_table`): для программиста оно намного понятнее, чем просто упоминание тех или иных ничего не говорящих чисел. Обратите внимание также на то, что на этот раз участок настройки портов и интервального таймера существенно отличается от таких же участков в предыдущих программах. Давайте разберем его более подробно:

1. Вначале нам необходимо подготовить к работе ячейки памяти с адресами `40h..5Fh`. Проще всего было бы это сделать, заслав в них нужные начальные значения с помощью команд `movl`. Таких команд нам потребовалось бы 32 (плюс еще 4 команды `ldr` – ведь эти ячейки располагаются в четырех различных сегментах) – итого 36 команд, или 72 байта памяти программ. Мы же вместо такого бестолкового решения организуем в программе цикл

заполнения. Первыми двумя командами `ldal` и `ldah` мы подготавливаем к работе регистр косвенной адресации `IR1` – он будет указывать на образ нашей будущей памяти, расположенной в программе под меткой `init_seq` (ее описание см. ниже), который мы заранее подготовили вручную (с помощью инструкций `.byte`) на этапе написания программы. Следующими двумя командами `ldr` мы подготавливаем к работе регистр косвенной адресации `IR0` – он начинает свою работу с адреса `40h` и работает в режиме автоинкремента, т.е. после выполнения команды с его участием, автоматически увеличивает содержимое на единицу. Далее для работы цикла нам понадобится ячейка под счетчик цикла. Мы будем хранить его в сегменте `60h` (команда `ldr`) и сразу заносим в него значение `32` (командой `movl`) – пересылать нам придется 4 (число автоматов) * 8 (размер описателя одного автомата) = 32 байта образа памяти. Сам цикл выглядит предельно просто – мы просто пересылаем байт образа из памяти программ в область ОЗУ (команда `mov %d6,%d7`), уменьшаем счетчик цикла (команда `subl %a0,1`) и передаем управление снова на команду `mov`, пока цикл не закончится. Всего

для организации цикла нам потребовалось 9 команд (18 байтов) + еще 32 байта образа в памяти программ = 50 байтов. Экономия по сравнению с прямолинейным способом решения задачи составила 22 байта или 11 команд! Что же касается удлинения времени работы программы, то на участке инициализации (так обычно называется в программистской литературе тот участок, который подготавливает к работе память и внешние устройства) на это никто никогда не обращает внимания – этот участок программы выполняется всего один раз! Подобную технику – инициализацию ячеек ОЗУ или регистров портов из образа, - следует применять по возможности чаще.

2. Теперь нам необходимо подготовить к работе оба порта и интервальный таймер. Прямолинейным способом нам также потребовалось бы на это две команды загрузки сегментных регистров плюс $7 + 7 + 7$ команд `movl` = 23 команды или 46 байт! Поэтому здесь мы поступим аналогичным образом – выполним инициализацию портов и таймера в одном цикле из образа, благо в каждый из портов и таймеров нужно выдать данных поровну. Вначале подготавливаем к работе два сегментных

регистра – #B (для доступа к рабочим регистрам портов и таймера) и #D (для доступа к управляющим регистрам портов). Затем заносим число 7 в счетчик переменной цикла (обратите внимание – для переменной цикла используется та же ячейка памяти, что и в предыдущем цикле, – из соображений экономии памяти). Далее еще в одну ячейку памяти – %a1 – заносим число 4: зачем – будет понятно позднее. Команда `mov %d1,%d7` – это уже тело цикла (настройка порта A). Любопытно, что конструкция `%d7` указывает теперь уже на другую область программы, а именно – помеченную меткой `init_port` (подумайте, почему). Следующая команда – `mov %d2,%d7` – настройка порта B. И, наконец, следующие три команды – настройка интервального таймера. Почему именно три? Дело в том, что настройка интервального таймера ведется через два регистра – управляющий, расположенный по адресу 04h (вот откуда взялось число 4!), и рабочий, расположенный по адресу 05h. Вначале мы загружаем в косвенный регистр IR0 адрес 04h. Затем с помощью

команды `mov %d6,%d7` выводим в управляющий регистр таймера нужную информацию, а затем, с помощью команды `btgl %a1,00000001b`, инвертируем младший бит этого адреса в ячейке %a1, в результате чего вместо числа 4 у нас в ячейке %a1 окажется число 5! В следующей итерации цикла команда `mov %d6,%d7` выведет информацию уже по адресу 05h, т.е. в рабочий регистр таймера, а затем команда `btgl` вновь инвертирует младший бит ячейки %a1, в результате чего вместо числа 5 у нас вновь окажется число 4! Именно команда `btgl` и дает нам такой адрес-перевертыш, различный для четных и нечетных итераций цикла – это очередная программистский трюк. Команды же `subl` и `jnz` имеют традиционное назначение, т.е. организуют работу цикла. Итого у нас получилось 11 команд + 21 байт образа = 43 байта – вместо 46. Экономия, на первый взгляд, не такая уж и значительная, но у этого решения есть еще один плюс – оно упорядочивает программу. Теперь все особенности настройки портов, таймера и ячеек ОЗУ располагаются в программе в конце ее

текста, и при каких-либо изменениях в них мы просто исправляем соответствующий байт в образе, не трогая при этом текст самой программы. Более того – при написании новой программы мы можем просто “выдрать” из нашей программы кусок инициализации и вставить его в новую программу, изменив в нем только таблицу образа настроек портов и таймера.

3. Командой `mov %b2,%d7` мы устанавливаем начальное состояние линий порта B. Вместо нее, конечно же, можно было бы применить команду `movl`, но с таким вариантом мы имеем возможность, как и в цикле инициализации портов, отделить “мух” от “котлет” – программу от данных. Если нам потребуется, например, поменять местами все красные и зеленые светодиоды, мы просто исправим байт, помеченный меткой `init_B`, в конце программы, не трогая текст самой программы.

4. И, наконец, командой `mov %a0,%b1` мы считываем текущее состояние кнопок – оно нам понадобится для работы обработчика прерываний от порта A.

Следующий участок программы – организация работы механизма прерываний:

<code>movl</code>	<code>%d1,00100000b</code>	; Разрешить прерывания от порта A.
<code>sst</code>	<code>00001000b</code>	; Включить механизм работы
		; иаскируемых прерываний.
\$3:	<code>bish %b1,00000001b</code>	; Это – команда для отладки (зачем – будет понятно
		; позднее).
<code>wait</code>		; Переход в состояние ожидания.
<code>jmp</code>	<code>\$3</code>	; Снова переход в состояние ожидания.

Как видите, он практически полностью повторяет такой же участок в предыдущей разобранный нами программе, поэтому на нем мы особо останавливаться не будем.

РЛ (Продолжение в №1/2006)

В следующем году редакция продолжит публикацию цикла статей, посвященных применению микроконтроллеров. Будет закончена вторая часть статьи про автоматное программирование. Далее читатели узнают, как реализуются в микроконтроллерах сложные арифметические операции (умножение, деление, преобразования чисел). Отдельная статья будет посвящена вопросам динамической индикации и работе с матрицей клавиатуры. Из нее можно почерпнуть сведения, как организовать динамическую индикацию всего по трем проводам, как быстро и просто проанализировать нажатие и отпускание кнопок на клавиатуре, и как избавиться от необходимости сверления и пропайки десятков переходных отверстий для семисегментных индикаторов. Читатель сможет также узнать, как работать с энергонезависимой памятью с той же скоростью, что и с ячейками ОЗУ. Отдельная статья будет посвящена очень сложной теме – вопросам параллельного программирования для микроконтроллеров (которая почти совершенно не отражена в литературе). К каждой статье цикла будут прилагаться примеры программ для микроконтроллера KP1878BE1, чтобы читатель смог воспользоваться ими в своих конструкциях.

И, как всегда, редакция и автор ждут ваших замечаний и предложений по статьям цикла.

Неоновая подсветка

Возвращаясь к напечатанному ("РЛ", №7/2005, с. 24)

После того, как прочитал [1], решил предложить несколько иную схему намотки и подключения трансформатора. Она неоднократно была опробована как на автомобилях, так и в качестве походной осветительной лампы для палатки, когда использовался блок питания из 8-ми плоских батареек.

Ток потребления всей схемы составляет около 0,5...0,6 А, поэтому батареек хватает от силы часа на два, так что лучше использовать аккумулятор.

В данной схеме (рис. 1), в отличие от [1], необходимо изменить полярность подключения схемы. Схема подключения остальных элементов к трансформатору практически не отличается от напечатанных в [1].

Для ограничения рабочего тока VL1 последовательно с повышающей обмоткой трансформатора включен конденсатор C2. Его номинал не критичен.

Для основы TV1 используется сердечник от строчного трансформатора старого лампового телевизора (ферритовый).

Обмотка I содержит 28 витков провода марки ПЭВ (в крайнем случае, ПЭЛ) диаметром 0,7...0,8 мм, обмотка II намотана проводом ПЭВ диаметром 0,4...0,5 мм и состоит из 60...65 витков. Количество витков можно подобрать и экспериментально, в зависимости от тока потребления, который должен составлять не менее 0,4 А. Обмотка III содержит 360 витков намотанных проводом ПЭВ диаметром 0,2 мм с отводом от 40-го витка. Обмотка IV состоит из 40 витков аналогичного провода.

Сам трансформатор сделан точно так же, как описано в [1], но провода от схемы к лампам должны быть сопротивлением не более 750 Ом (для автомобильного варианта) с двойной изоляцией. Верхняя изоляция должна быть матерчатая (хлопок, шелк, лен, но ни в коем случае не синтетика), еще лучше, если с металлизированной изоляцией, более стойкой к "коктейлю" из соли и снега – беды наших дорог.

Теперь о недостатке. Нити накала в этой схеме светятся постоянно при

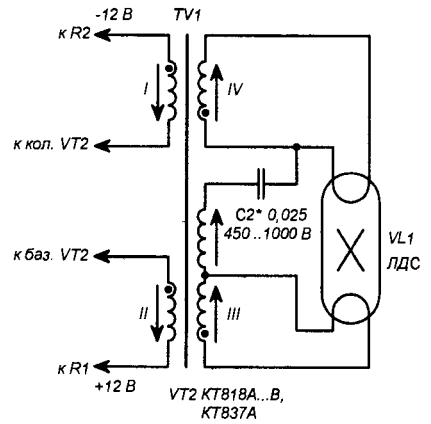


Рис. 1

включении питания. Правда, потребление тока при этом незначительное.

Начало обмоток на схеме указано точками, стрелками – направление намотки.

Литература

1. Давид. Неоновая подсветка. - Радиолюбитель, №7/2005, с. 24.

Алексей Ульянов, г. Бобруйск

Радио хобби



<http://radiohobby.go.to>

Подписка в любом почтовом отделении Украины (индекс 74221), России и других стран СНГ (индекс 45955)

ХОЧЕШЬ

СДЕЛАТЬ САМ МРЗ-плеер? Ламповый High-End? Сабвуфер? Радиостанцию? Периферию для своего ПК? Программатор мобильного? Бесперебойник?

БЫТЬ В КУРСЕ последних достижений мировой электронной техники и технологии?

ИМЕТЬ ПОД РУКОЙ схемный дайджест лучших конструкций из трех десятков журналов США, Японии, Англии, Германии, Чехии, Франции?

УМЕТЬ ЭФФЕКТИВНО РАБОТАТЬ в эфире, в сети INTERNET и любительской FidoNET?

Тематика журнала

- ✓ любительская и профессиональная связь
- ✓ аудиотехника ламповая и транзисторная, Hi-Fi и High-End
- ✓ телевидение
- ✓ микроконтроллеры, автоматика
- ✓ бытовая и автомобильная электроника
- ✓ ремонт, обмен опытом
- ✓ новые электронные компоненты, техника и технология
- ✓ измерительная техника
- ✓ компьютеры, ИНТЕРНЕТ, ФидоНет в радиолюбительской и инженерной практике
- ✓ схемотехнический дайджест из трех десятков зарубежных журналов

Адрес редакции:
03190, Киев-190, а/я 568,
тел./факс (044)4437153,
E-mail: radiohobby@mail.ru
Fido: 2:463/197.34



Автомат с дистанционным управлением из "Яузы МП-221"

Александр Секториан

г. Москва

E-mail: projects@sunchek.tk

Окончание. Начало в №11/2005

Порядок работы с устройством

Перед началом работы необходимо при выключенном магнитофоне выбрать переключателем SA3 соответствующий режим (автоответчик/мониторинг), а переключатели SA1, SA2 установить в противоположные показанным на схеме положения. Далее необходимо подключить к устройству телефонную линию и параллельный (управляющий) аппарат. Отметим, что магнитофон может быть установлен в любом месте линии, причем необязательно рядом с управляющим телефоном. Затем включают питание магнитофона и после этого переключают SA1 и SA2. На магнитофоне загораются индикаторы "пауза" и "запись". Устройство готово к работе.

Для проверки работы модернизированного магнитофона достаточно снять трубку на параллельном аппарате и набрать первую цифру собственного номера, чтобы заглушить сигнал ответа АТС. Индикатор "пауза" должен погаснуть, при этом включается режим записи звука из линии. Далее необходимо перевести телефон в тональный режим и набрать последовательность [*] [9] [5] [8] [7]. В линии будет слышен короткий сигнал частотой около 400 Гц, после чего можно нажать кнопку [5] для остановки лентопротяжного механизма. Кнопками [7] и [9] можно перематывать ленту назад и вперед соответственно, после чего необходимо снова нажать [5] и [8] (режим воспроизведения). Не выходя из режима воспроизведения, можно перемотать часть записи, нажимая и удерживая кнопки [7] или [9]. После отпускания этих кнопок воспроизведение записи продолжится. Присвоенные кнопкам команды выбраны исходя из удобства пользования магнитофоном (рис. 2).

Набираемые тональным способом цифры отображаются на цифровом индикаторе, причем вместо нуля отображается [c], вместо [*] – [?], а вместо [#] – [u]. Для завершения сеанса дистанционного управления можно нажать клавишу [#] либо положить трубку на телефонном аппарате. В первом случае на магнитофоне загорается индикатор "запись", а во втором – индикаторы "запись" и "пауза".

Аналогичным образом производится и удаленная работа с магнитофоном, в случае если в качестве параллельного аппарата используется телефон с автоматическим ответом на звонки (например, АОН). При этом необходимо позвонить на номер, где установлено устройство, дождаться автоответа параллельного телефона и пользоваться дистанционным управлением в обычном порядке. При необходимости улучшения защищенности собираемой информации дистанционное управление может быть заблокировано переключателем SA4.

Если переключатели SA1 и SA2 установить в положения, противоположные показанным на схеме, магнитофон функционирует в обычном порядке и его новые возможности недоступны.

Если переключатели SA1 и SA2 установить в положения, противоположные показанным на схеме, магнитофон функционирует в обычном порядке и его новые возможности недоступны.

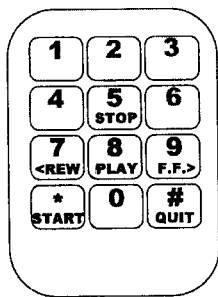


Рис. 2

Конструкция и подключение к магнитофону

Конструктивно устройство выполнено в виде отдельной платы, размещаемой в корпусе магнитофона. Элементы на плате установлены навесным монтажом. Внешне о доработке свидетельствует только дополнительный тумблер SA1 типа МТД, расположенный под выключателем питания (рис. 3). Напряжение +12 В снимается с штатного блока питания, а напряжение +5 В для питания микросхем и цифрового индикатора подается с внешнего адаптера через свободный контакт разъема микрофонного входа (СГ-5). На этот же разъем выведен вход сигнала внешней активизации "Вкл. маг".

На задней стенке магнитофона устанавливаются дополнительные органы управления: тумблеры SA2 типа МТД и SA3, SA4 типа МТ1. Здесь также крепится стандартная телефонная розетка с "европейскими" и "советскими" разъемами, к которой подключается шнур телефонной линии (с разъемом RJ-11) и до двух параллельных аппаратов (рис. 4). Провода, идущие от этой розетки, подключаются внутри корпуса к входу диодного моста VD1. Цифровой индикатор монтируется за прозрачной частью передней панели, в авторском варианте он находится чуть правее счетчика ленты (рис. 5).

Контакты реле K2-1...K5-1, а также цепочки SA1-2/K6-1 и SA2-2/K1-2 подключаются параллельно выводам соответствующих кнопок на передней панели. Отдельно необходимо сказать о назначении контактов K1-3, SA1-1 и SA2-1. Данные подключения к магнитофону были введены с целью энергосбережения и экономии ресурса магнитофона в режиме ожидания. Контакты K1-3 подключаются в разрыв проводника, идущего от контакта закрытия дверцы кассетного отсека, за счет чего управляют подачей питания на двигатель лентопротяжного механизма (в магнитофонах "Яуза" двигатель включен все время, когда закрыта дверца). За счет этого двигатель принудительно отключается, когда устройство не активно. Наличие переключателя SA1 позволяет восстановить обычную работу магнитофона. Аналогичное назначение имеют контакты SA2-1, отключающие лампу подсветки кассетного отсека на все время работы устройства. Это позволяет продлить срок службы лампы в магнитофоне, к тому же подсветка кассеты в автоматическом режиме работы не требуется.

Контакты реле K6-2 подключаются внутри корпуса магнитофона к разъемам линейного входа (250 мВ) и выхода на головные телефоны (для режимов записи и воспроизведения соответственно). Работа ведется в монофоническом режиме (следует нажать штатную кнопку "моно" на задней панели магнитофона), причем звук телефонной линии воспроизводится с левого канала на магнитной ленте.

Настройка устройства

Настройка модернизированного магнитофона заключается в подборе номиналов телефонного интерфейса схемы, а также в установке штатных регулировок записи и воспроизведения. При указанных на схеме номиналах элементов устройство

оказалось работоспособным и на обычной, и на спаренной телефонных линиях. Если при подключенной свободной телефонной линии активизируется режим записи, следует увеличить номинал резистора R2, а на спаренных линиях – увеличить емкость C2. В случае, если при снятой трубке параллельного аппарата запись прерывается во время импульсного набора номера, необходимо увеличить емкость C6. Данную проверку выполняют, набирая в первую очередь самые “длинные” цифры: 8, 9, 0.

Возможна также ситуация, когда при снятии трубки на параллельном аппарате устройство активизируется (зажигается запятая на индикаторе), но режим паузы не отменяется (соответствующий индикатор продолжает гореть). Это может объясняться особенностью примененного экземпляра реле K1. Для нормальной работы устройства должно использоваться реле, переключающий контакт которого размыкается перед замыканием, но не наоборот.

После настройки платы следует выставить подходящие уровни записи и воспроизведения соответствующими регуляторами магнитофона. Проще всего это сделать в процессе проверки режимов записи и дистанционного прослушивания с параллельного телефона. При выборе уровней записи и воспроизведения важно учитывать, что для удаленного абонента все звуки окажутся заметно тише, поэтому лучше ориентироваться на максимально возможные значения, при которых еще не появляются искажения сигнала. Данную настройку рекомендуется повторять перед каждым повторным использованием устройства в автоматическом режиме.

Частота звукового сигнала подтверждения ввода пароля при необходимости устанавливается резистором R3 и конденсатором C1.

Важные предупреждения

Во избежание возникновения нестандартных ситуаций при эксплуатации устройства следует иметь в виду несколько важных его особенностей:

- режим мониторинга активизируется не только при занятии, но и при отключении телефонной линии. Таким образом, случайное отсоединение шнура линии от включенного устройства может привести к бесполезному стиранию кассеты;
- за счет введенных в схему цепей задержки на конденсаторах C2 и C6 запись начинается не мгновенно, а спустя примерно 1-2 с после поступления сигнала активизации. Из-за этого первые секунды звука на линии, которые могут включать в себя первую цифру набираемого номера или звуковой пакет АОН, теряются;
- при окончании ленты в кассете либо, увы, “зажевывании” ленты срабатывает штатный автостоп магнитофона, и запись оказывается невозможна. Рекомендуется периодически проверять работоспособность кассеты при помощи дистанционного управления;
- использование подобных устройств для негласного контроля чужих телефонных линий незаконно.

Заключение

Модернизированный согласно вышеприведенному описанию магнитофон проработал в режиме достаточно интенсивного мониторинга линии около года. Его работа помогла автору грамотно составить техническую претензию своему телефонному узлу. Далее обновленная “Яуза” использовалась при отладке



Рис. 3

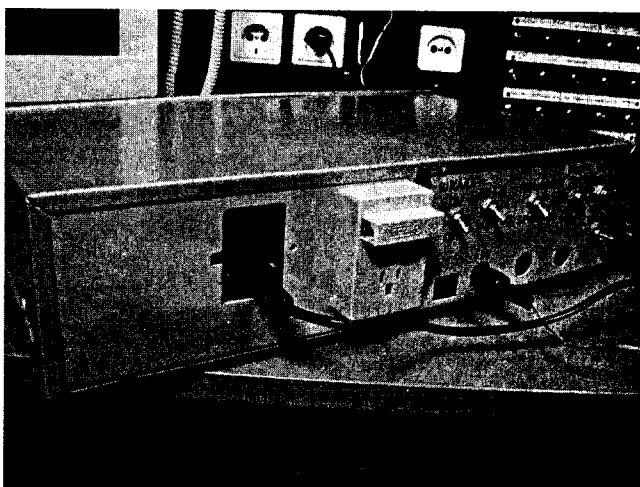


Рис. 4

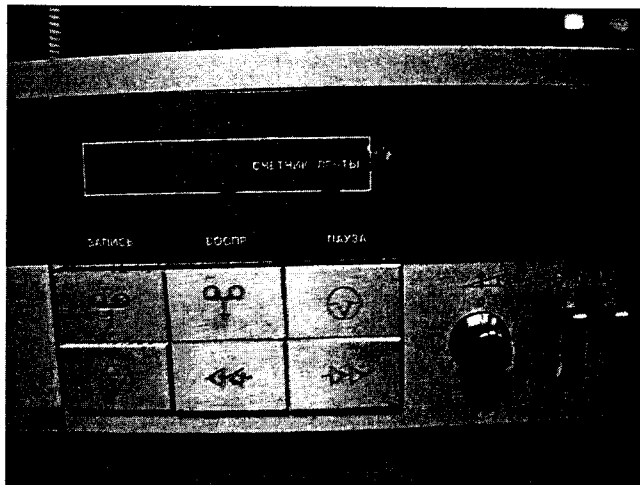


Рис. 5

нескольких телефонных устройств, а также радиоканала диапазона СВ. В целом были получены очень хорошие результаты, не считая некоторой “привередливости” отечественного лентопротяжного механизма по отношению к некоторым типам аудиокассет.

Универсальность схемы позволяет с легкостью провести аналогичную модернизацию и других типов магнитофонов с электронным управлением, в том числе импортных.

Фильтр - смеситель ДМВ + МВ

Сергей Мухтяров
E-mail: flyman@ukr.net

Схема

Что такое кабельное телевидение рассказывать, наверное, никому не нужно. Но оказалось так, что не все каналы, которые есть в эфирном вещании, есть и в кабельном ТВ. Встала задача правильно смешать сигналы, которые принимает антенна в ДМВ диапазоне, и сигналы кабельного ТВ. Проблема заключается в том, что ДМВ антенна помимо программ ДМВ вещания принимает и каналы, вещаемые в МВ диапазоне. И хотя в кабельном ТВ вещание на существующих эфирных МВ каналах не ведется, все равно при простом смешении ДМВ антенны с кабельным ТВ на многих каналах появлялись помехи. Были испробованы смесители с радиорынка – ничего толкового. Пришлось сделать самому.

На рис. 1 приведена схема электрическая принципиальная смесителя ДМВ + МВ. Обратите внимание на то, что затухание в каналах составляет не более -2 дБ. Поверьте, ни один из "промышленных" смесителей таких характеристик не имеет.

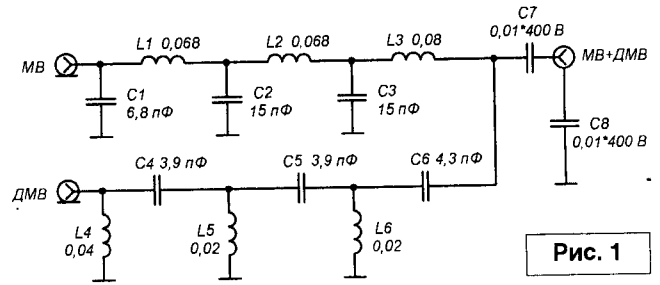


Рис. 1

Конструкция и детали

Корпус выполнен из спаянных между собой пластин двустороннего фольгированного стеклотекстолита (рис. 2...4). Секции МВ и ДМВ экранированы друг от друга. Все катушки бескаркасные, ориентированы в пространстве так, чтобы не иметь взаимной магнитной связи. Катушки L1...L6 намотаны проводом диаметром 0,5 мм. Катушки L1...L4 намотаны виток к витку. Катушки L5, L6 растянуты до 2,1 мм. Катушки L1...L2 содержат по 5 витков провода, намотанного на оправке

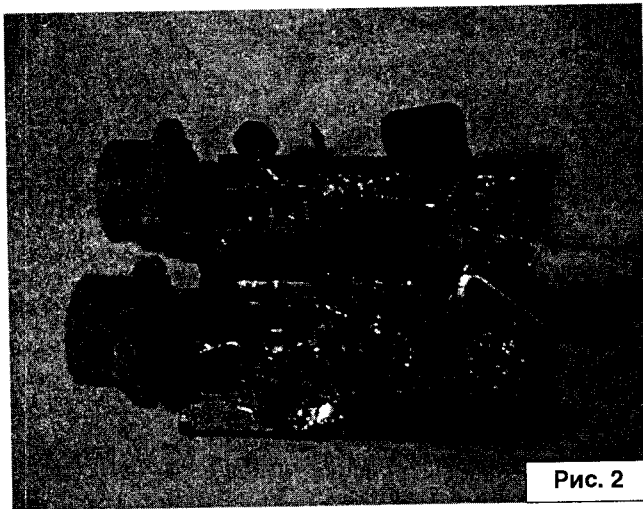


Рис. 2

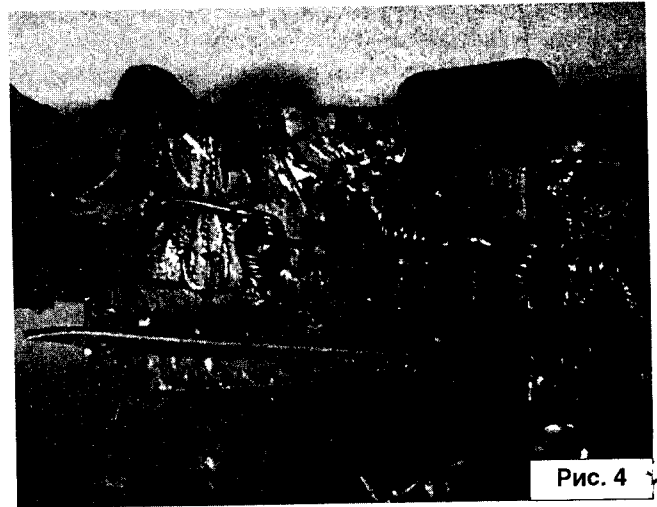


Рис. 4

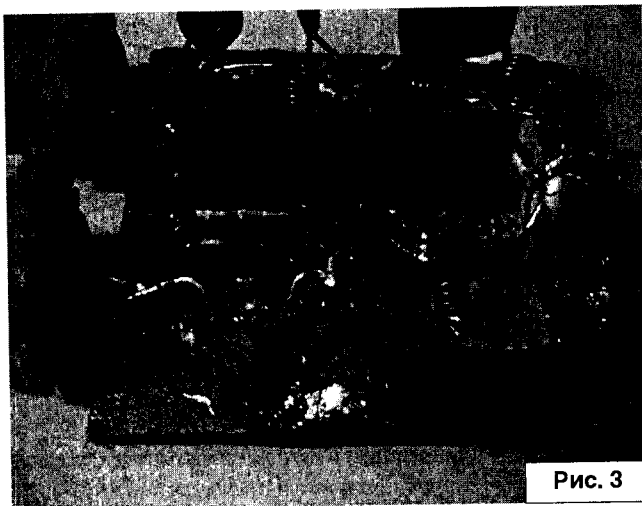


Рис. 3

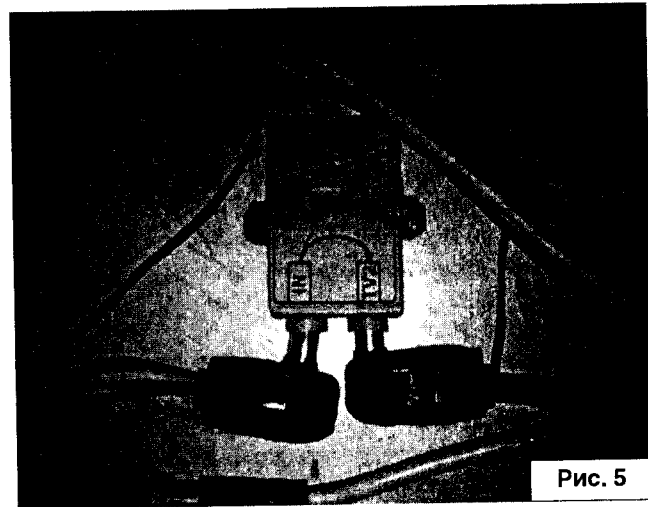


Рис. 5

диаметром 3,6 мм. Катушки L3...L4 содержат по 4 витка провода; L3 намотана на оправке диаметром 4 мм, L4 – на оправке диаметром 3 мм. Катушки L5...L6 содержат по 3 витка провода, намотанного на оправке диаметром 2,7 мм. В качестве оправки для намотки использовались сверла нужного диаметра. Размеры катушек можно пересчитать по своему усмотрению под имеющийся в наличии провод. Конденсаторы C7, C8 с рабочим напряжением не менее 400 В служат для гальванической развязки телевизора и кабельной сети. Эта

развязка актуальна для тех случаев, когда домашняя аппаратура заземлена дополнительно и служит для устранения “блуждающих” токов между вашим заземлением и заземлением кабельной сети. Если у вас нет отдельного заземления, то вместо C7, C8 можно установить перемычки. А вот так это выглядит на стене (рис. 5).

Программу расчета катушек (файл *l_tab97.xls.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:
<http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”) РЛ

Замена радиолампы 6Р4П

Возвращаясь к напечатанному (“РЛ”, №4/1998, с. 7)

Попытавшись заменить в телевизоре лампу 6Р4П на 6Ж2Б и 6Ж5Л [1] убедился, что предлагаемая замена с применением 6Ж5Б не получится, так как в таблице допущена ошибка – у лампы 6Ж5Б выводы 7 и соединенные вместе выводы 5 и 6, следует в таблице поменять местами в соответствующих столбцах. Иначе первая сетка 6Р4П заменяется катодом и третьей сеткой (лучевым электродом) 6Ж5Б, а катод и третья сетка 6Р4П – первой сеткой 6Ж5Б.

Ясно, что при таком подключении телевизор работать не будет.

При такой “замене” многие радиолюбители разуверились в реальной возможности замены и, не найдя 6Р4П, попросту выбросили вполне исправные старые чернобелые телевизоры, которые еще долго могли бы работать на дачах, даже не отапливаемых зимой (достаточно только после зимнего хранения просушить открытые “внутренности” ТВ на весеннем солнышке и ветерке в течение дня).

Я закрепил дополнительную панельку 6Ж5П за центральную разрезанную втулку 2, стягивающую панельку 1 (рис. 1), надев втулку 2 на заземленный контрольный штырь 3, расположенный рядом (УЛПТ-61-11-28) с панелькой 6Р4П (не используется) на плате 4.

Выводы 5 дополнительной панельки 1 распаяются к соответствующим выводам 6Р4П короткими отрезками гибкого изолированного провода. Кстати, проводники можно не подпаивать, а, нарастив

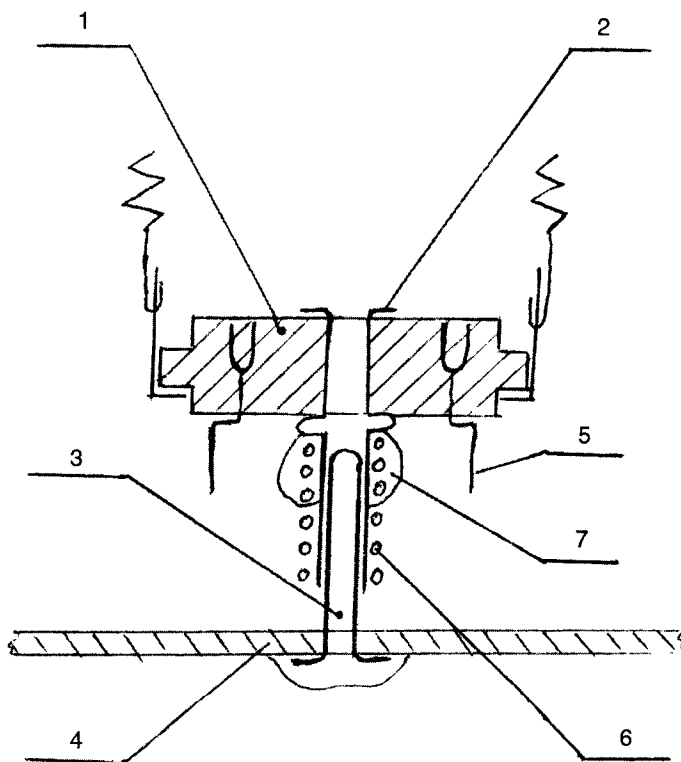


Рис. 1

штырьками соответствующего диаметра от разъемов, вставить в гнезда панельки 6Р4П. Тем самым исключается “терзание” печатного монтажа “лишней” пайкой.

Чтобы втулка 2 не сползала со штыря 3, на нее надевается и подпавляется пружина 6. Подпайка пружины 6 5 мм. производится припоем 7 ПОС-61 с применением флюса – сухого нашатыря (хлористый аммоний) в глицерине. Иначе стальную пружину не подпаять, разве только, если с травленным же цинком, но тогда место пайки обязательно надо промывать водой.

Литература

Б. В. Кацнельсон, А. С. Ларионов. Отечественные приемно-усилительные лампы и их зарубежные аналоги. Справочник. 3-е изд. М. Энергоиздат. 1981 г. с. 335, 214, 205, 216.

Николай Ивашин
г. Минск



Дорогие друзья!

Вот и пролетел быстро и как-то незаметно этот год. Ровно двенадцать раз встретились мы с вами на страницах журнала в рубрике "Радиоприем". Кто-то из вас, возможно, уже знал о таком необычном увлечении, как прием радиовещательных станций и о DX-истах, как представителях этого хобби. Кто-то оба эти явления открыл для себя впервые. Я надеюсь, что и в следующем году мы продолжим знакомство с этой интересной стороной радиолобительства.

До новых встреч!

Беларусь в эфире

Кого мы слушаем?

В мае 1925 года в Минске начались работы по монтажу радиовещательного передатчика, а уже 15 ноября того же года состоялось торжественное открытие "широковещательной радиотелефонной станции РВ-10 имени Совнаркома БССР", как принято было тогда писать. В этот день в 18 часов 30 минут в эфире впервые прозвучали слова: "Увага! Гаворыць Мінск!..". Таким образом, если вести отсчет от этой даты, то белорусскому радио исполнилось в этом году 80 лет.

Передатчик, о котором говорилось выше, носил название "Малый Коминтерн" и имел мощность 1,2 килоВатта. Через год его мощность увеличили до 4 килоВатт.

Что же представляла собой первая широковещательная радиостанция в Минске? Это было одноэтажное деревянное здание, около которого паслись коровы и гуляли куры, поэтому радиослушатели могли слышать в эфире мычание и кудахтанье. Передачи были слышны только в радиусе 300 верст (около 100 километров), и звучали они всего 30 минут в сутки. Но тем не менее именно так и начиналась история белорусского радио...

Кстати, формально радио в Беларуси могло бы отпраздновать и 95-летие: в 1910 году в Бобруйске был установлен радиопередатчик Генштаба российской армии, который связывал Балтийский и Черноморский флот.

В 1930 году было принято решение о строительстве радиопередающей станции в пос. Колодищи под Минском, и 7 ноября 1931 года состоялось открытие этого радиоцентра.

В октябре 1939 года, после присоединения Западной Беларуси к СССР, в Барановичах начала работать станция РВ-95 мощностью 150 килоВатт.

Начиная с весны 1942 года, вещание на белорусском языке осуществлялось через коротковолновую радиостанцию из Москвы с позывным "Советская Белоруссия".

В сентябре 1946 года было закончено сооружение новых антенно-мачтовых сооружений в поселке Колодищи. В 1949 году был реконструирован средневолновый передатчик РВ-109.

С 1 марта 1966 года в строй вступил мощный союзный радиоцентр в пос. Сосновый.

Сейчас в Национальную государственную телерадиокомпанию Республики Беларусь входят "Первый национальный телеканал", канал "Культура", а также радиостанции "Беларусь", "Столица" и "Радиус-FM".

Национальное вещание в диапазонах длинных, средних и коротких волн ведется из радиоцентров, находящихся в поселках Сосновый и Колодищи, о которых уже упоминалось ранее.

Адреса, по которым вы можете сообщить о приеме радиопередач:

Радиоцентр, пос. Сосновый, Осиповичский район, Могилевская область, 213728 Республика Беларусь;

Минский ОПРТ, ул. Центральная 3, пос. Колодищи, Минский район, 222357, Республика Беларусь.

Расписание передач программы "БР-1" – "Первый национальный канал радио".

С 04.00 до 23.00 ежедневно на частоте 6115 килоГерц (75 кВт, ненаправленное вещание);

с 05.00 до 07.00 ежедневно на частоте 7170 килоГерц (250 кВт, на Россию);

с 10.00 до 11.00 ежедневно на частоте 11960 килоГерц (250 кВт, на Россию);

с 16.00 до 18.00 ежедневно на частоте 7255 килоГерц (250кВт, на Россию).

Расписание передач радиоканала "Культура".

С 05.00 до 22.00 ежедневно на частоте 1125 килоГерц (150 кВт, ненаправленное вещание).

Радиостанция "Беларусь" – это служба иновещания Белорусского радио. Впервые ее позывные (мелодия песни Владимира Оловникова "Радзіма мая дарагая") прозвучали в международном эфире 11 мая 1962 года. Длительное время передачи этой станции велись только на белорусском языке. С марта 1985 года началось вещание на немецком языке, а с 1 января 1998 года радиостанцию услышали на английском языке. С 15 июня 1998 года Белорусское радио начало транслировать свои передачи на Российскую Федерацию. Английская служба радиостанции "Беларусь" начала свою работу с 30 минут в неделю, транслировались только новостные программы. В настоящее время объем эфирного вещания этой службы вырос до 2 часов 30 минут, а с 3 января 2005 года радиостанция "Беларусь" начала вещание и в Интернете на английском языке в режиме реального времени, доведя к 1 сентября 2005 года время трансляции до 10 часов в сутки.

Ниже приведены адреса радиостанции "Беларусь", которая ведет вещание для всего мира. Если Вы напишете по любому из них, то получите подтверждения ваших рапортов о приеме расписания и прочую информацию.

Белорусское радио, радиостанция "Беларусь",
ул. Красная 4, 220807, Минск, Республика Беларусь.

E-mail: radiostation-belarus@tvr.by

Сайт радиостанции "Беларусь":

<http://www.tvr.by/eng/radiobel.asp> - английская служба;

<http://www.tvr.by/rus/> - на русском языке;

<http://www.tvr.by/bel/> - на белорусском языке.

А сейчас познакомьтесь с расписанием передач радиостанции "Беларусь" на зимний период вещания. Время здесь и далее – UTC.

Радиостанция "Беларусь" ежедневно на коротких волнах:
с 02.00 до 04.00 часов утра на частотах 5970, 6155 и 7210 килоГерц;

с 20.00 до 23.00 часов вечера на частотах 7125, 7340 и 7440 килоГерц.

В средневолновом диапазоне трансляции идут:

с 20.00 до 23.00 часов 20.00 - 23.00 на частоте 1170 килоГерц.

**Расписание работы радиостанций, вещающих на русском языке
с 30 октября 2005 года по 26 марта 2006 года**

Время везде указано UTC, московское зимнее время: MSK = UTC + 3 часа

Время, UTC	Страна	Название радиостанции	Частоты, кГц
00.00 – 00.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1521, 5905, 5990, 7110
00.00 – 01.00	Болгария	«Радио Болгария»	9400
00.00 – 01.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	7125
00.00 – 01.00	Чехия	«Радио Свобода»	6115, 7175, 7220, 9520, 12015
00.00 – 24.00	Эстония	«Тартуское Семейное Радио»	1035
01.00 – 01.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1521, 5905
01.00 – 02.00	Германия	«Немецкая волна»	5925, 15145, 15335, 15595
01.00 – 02.00	Чехия	«Радио Свобода»	6115, 7175, 7220, 9520, 12015
01.00 – 02.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	7125
02.00 – 03.00	Россия	«Голос России» – Всемирная служба	5995, 6195, 7150, 7240, 7260, 7350, 12010, 13665
02.00 – 03.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1170, 7125
02.00 – 03.00	Германия	«Немецкая волна»	5905, 7305, 15335
01.30 – 02.27	Филиппины	«Radio Veritas Asia»	17830
03.00 – 04.00	Россия	«Голос России» – Всемирная служба	7150, 7240, 7260, 7330, 12010, 13665
03.00 – 04.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	7125, 7250
03.00 – 04.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	1170, 1089, 1314
03.00 – 03.30	Великобритания	«Би-Би-Си», служба Ц. Азии и Кавказа	5965, 7265, 9670
03.00 – 03.30	Иран	«Голос Исламской Республики Иран»	6040, 7125
03.00 – 03.30	США	«Всемирное Радио Адвентистов»	17645
03.00 – 03.57	Китай	«Международное Радио Китая»	11710, 17710
03.00 – 04.00	Германия	«Немецкая волна»	5905, 15335
03.00 – 04.00	Чехия	«Радио Свобода»	5955, 6105, 7220, 9520, 17730
03.00 – 04.00	США	«WYFR» – «Семейное Радио»	7780
03.30 – 04.00	Ватикан	«Радио Ватикан»	6185, 7335, 9645
03.30 – 04.00	Япония	«Радио Япония»	17845
03.45 – 04.05	Италия	«Межд. Итальянское Радио» – «RAI»	5965, 9655
04.00 – 04.28	Венгрия	«Радио Будапешт»	3975, 6025
04.00 – 05.00	Великобритания	«Би-Би-Си»	5875, 7230, 7245, 9670 (пн - пт)
04.00 – 04.30	Франция	«Междунар. Французское Радио»	5990, 6045, 7280
04.00 – 05.00	Болгария	«Радио Болгария»	5800, 7500
04.00 – 05.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1170, 7125
04.00 – 05.00	Германия	«Немецкая волна»	5945, 15110
04.00 – 05.00	Чехия	«Радио Свобода»	5955, 6105, 7220, 9520, 17730
04.30 – 05.00	Япония	«Радио Япония»	11970
05.00 – 06.00	Россия	«Радио России»	9840
05.00 – 06.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1548, 7125
05.00 – 05.27	Чехия	«Радио Прага»	6055, 11600
05.00 – 06.00	Великобритания	«Би-Би-Си»	9585, 9685, 11645, 13745 (пн – пт)
05.00 – 05.30	Иран	«Голос Исламской Республики Иран»	12025, 15530, 17680, 17780
05.00 – 06.00	Чехия	«Радио Свобода»	5955, 7175, 7220, 9520, 17730
05.00 – 06.00	Германия	«Немецкая волна»	5910, 7305, 17700
05.00 – 06.00	США	«WYFR» – «Семейное Радио»	7520
05.30 – 05.57	Румыния	«Интеррадио Румыния»	7210, 9690
05.30 – 06.00	Япония	«Радио Япония»	11715, 11780
06.00 – 07.00	Россия	«Радио России»	9840
06.00 – 07.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1548
06.00 – 06.20	Италия	«Межд. Итальянское Радио» – «RAI»	9600, 11800
06.00 – 06.30	Болгария	«Радио Болгария»	5800, 7500
06.00 – 06.30	Германия	«Немецкая волна»	5910, 7305, 17700
06.00 – 07.00	Чехия	«Радио Свобода»	7220, 9520, 9850, 15250, 17730
06.00 – 08.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1170, 1548
07.00 – 08.00	Россия	«Радио России»	9840
07.00 – 07.57	КНДР	«Голос Кореи»	9975, 11735, 13760, 15245
07.00 – 08.00	Чехия	«Радио Свобода»	9520, 11885, 15250, 15130
08.20 – 09.00	Россия	«Радио России»	12075
08.00 – 09.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1170, 1548
06.00 – 08.30	Япония	«Радио Япония»	6145, 6165
06.00 – 08.57	КНДР	«Голос Кореи»	9975, 11735, 13760, 15245
08.00 – 09.00	Чехия	«Радио Свобода»	9520, 11885, 15250, 15130
09.00 – 10.00	Россия	«Радио России»	12075
09.00 – 10.00	Аляска (США)	«KNLS» – «Станция Новой Жизни»	9615
09.00 – 10.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	1170
09.00 – 10.00	Чехия	«Радио Свобода»	9355, 9520, 15130, 15410
09.00 – 11.00	Марианские о-ва	KFBS – Радио «Теос»	11650
09.15 – 09.55	Финляндия	«Голос Суоми»	17695
09.30 – 10.50	Ватикан	«Радио Ватикан»	15595 (литургия по 2 и 4 вс.)
10.00 – 11.00	Россия	«Радио России»	12075
10.00 – 10.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1116, 1323, 5915, 7110, 7290, 9695
10.00 – 11.00	Чехия	«Радио Свобода»	9355, 9520, 15130, 15410
10.00 – 11.00	Финляндия	«Голос Суоми»	9600 (только по сб.)
11.00 – 12.00	Россия	«Радио России»	12075
11.00 – 11.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1116, 1521, 5915, 7290
11.00 – 12.00	Аляска (США)	«KNLS» – «Станция Новой Жизни»	9655
11.00 – 12.00	Корея	«Международное Радио Кореи»	5975, 6135
11.00 – 12.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	864
11.00 – 12.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	1170

11.00 – 12.00	Тайвань	«Международное Радио Тайваня»	11985
11.00 – 12.00	Финляндия	«Голос Суоми»	9600 (только по сб.)
11.00 – 12.00	Чехия	«Радио Свобода»	9805, 11885, 15130, 15215, 17730
11.00 – 11.30	Монголия	«Голос Монголии»	990 (только по ср., пт. и вс.)
11.30 – 11.57	Вьетнам	«Голос Вьетнама»	7220, 9550
11.30 – 12.00	Болгария	«Радио Болгария»	11600, 13600
11.30 – 12.00	Япония	«Радио Япония»	11710
11.30 – 13.30	Марианские о-ва	KFBS – Радио «Теос»	11650
12.00 – 13.00	Россия	«Радио России»	12075
12.00 – 13.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	1170
12.00 – 12.25	Польша	«Радио Польша»	6180, 7285
12.00 – 12.30	Германия	«Миссия «Friedensstimme»	11840 (только по сб.)
12.00 – 12.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1116, 1323, 1521, 5905, 9590
12.00 – 13.00	Чехия	«Радио Свобода»	9805, 11885, 15130, 15215, 17730
12.30 – 12.57	Вьетнам	«Голос Вьетнама»	7220, 9550
12.30 – 12.57	Чехия	«Радио Прага»	6055, 21745
13.00 – 14.00	Россия	«Голос России» – Всемирная служба	5920, 6145, 7260, 9495, 9770, 9885, 15460
13.00 – 14.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	1170, 6185, 7365
13.00 – 13.30	Швеция	«Радио Швеция»	12075
13.00 – 13.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1116, 1521, 5905, 5915, 5990, 9675
13.00 – 14.00	Тайвань	«Международное Радио Тайваня»	11935
13.00 – 14.00	Чехия	«Радио Свобода»	9805, 11885, 11895, 15130, 17730
13.15 – 13.30	Монако	«ТрансМировое радио» – «KTWR»	9975 (только с пн по чт)
13.15 – 13.55	Финляндия	«Голос Суоми»	9595
13.20 – 14.00	Россия	«Радио России»	7310
13.30 – 14.00	Ватикан	«Радио Ватикан»	5895, 9695, 11805
13.30 – 14.00	Монголия	«Голос Монголии»	12015 (только по ср., пт. и вс.)
13.30 – 14.00	США	«Всемирное Радио Адвентистов»	9510
13.30 – 14.00	Япония	«Радио Япония»	6190
14.00 – 15.00	Россия	«Радио России»	7310
14.00 – 15.00	Россия	«Голос России» – Всемирная служба	5810(DRM), 5940, 6005, 7220, 7315, 9770, 11500, 12055, 15460
14.00 – 15.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	1170, 1548, 5945, 6185, 7365
14.00 – 14.27	Польша	«Радио Польша»	6035, 7275
14.00 – 15.00	Греция	«Голос Греции»	7430
14.00 – 14.27	Словакия	«Международное Радио Словакии»	9440, 11990
14.00 – 14.30	Франция	«Междунар. Французское Радио»	11665, 15515, 15605
14.00 – 14.30	Швеция	«Радио Швеция»	12065
14.00 – 14.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1116, 1323, 1467, 1521, 5905
14.00 – 14.57	КНДР	«Голос Кореи»	6285, 9325
14.00 – 15.00	США	«Голос Америки»	11805, 11895, 15130, 15320, 15370, 17730
14.00 – 15.00	Турция	«Голос Турции»	11980
14.00 – 16.00	Марианские о-ва	KFBS – Радио «Теос»	9465 (с 15.30 - на укр./русс.)
14.15 – 14.45	Пакистан	«Радио Пакистан»	7550, 9335
14.30 – 14.57	Румыния	«Интеррадио Румыния»	9720, 11755
14.30 – 15.27	Иран	«Голос Исламской Республики Иран»	7165, 9575, 9735
14.40 – 16.00	Монако	«ТрансМировое Радио»	7325 (бюджет заменена на 11615), 9495
15.00 – 16.00	Россия	«Радио России»	7310
15.00 – 16.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	5945, 5985, 9555, 12025
15.00 – 16.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	1170, 1548, 5940, 5995, 6185, 7365, 7445
15.00 – 16.00	Греция	«Голос Греции»	7430
15.00 – 15.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1116, 1467, 1521, 5905, 5915, 5990, 6105, 6180
15.00 – 15.57	КНДР	«Голос Кореи»	6285, 9325
15.00 – 16.00	Болгария	«Радио Болгария»	1224, 5800, 7500, 9400
15.00 – 16.00	Германия	«Немецкая волна»	7145, 9715, 11720
15.00 – 16.00	Аляска (США)	«KNLS» – «Станция Новой Жизни»	9655
15.00 – 16.00	США	«WYFR» – «Семейное Радио»	9955
15.00 – 16.00	Чехия	«Радио Свобода»	7220, 9520, 11805, 11885, 15130
15.30 – 15.55	Польша	«Радио Польша»	7180
15.30 – 15.57	Чехия	«Радио Прага»	5930, 9450
16.00 – 17.00	Россия	«Радио России»	7310
16.00 – 16.30	Израиль	«Kol Israel»	11605, 15760, 17535 (только по пт.)
16.00 – 17.00	Россия	«Голос России» – Всемирная служба	7305, 7315, 9885
16.00 – 17.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	5945, 5985
16.00 – 17.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	5940, 5995, 6185, 7445
16.00 – 16.27	Словакия	«Международное Радио Словакии»	5915, 6055
16.00 – 16.30	Германия	«Миссия «Friedensstimme»	6000 (только по сб.)
16.00 – 16.30	Канада	«Международное Канадское Радио»	5840, 9555, 11935
15.00 – 16.57	Румыния	«Интеррадио Румыния»	7195, 9685
16.00 – 16.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1467, 1521, 5905, 6040, 7255, 9765
16.00 – 17.00	Германия	«Немецкая волна»	7145, 9715
16.00 – 17.00	Корея	«Международное Радио Кореи»	9515
16.00 – 17.00	Аляска (США)	«KNLS» – «Станция Новой Жизни»	9655
16.00 – 17.00	США	«WYFR» – «Семейное Радио»	9955, 18930
16.00 – 17.00	Чехия	«Радио Свобода»	6105, 7220, 9520, 11805, 11885
16.05 – 16.25	Италия	«Межд. Итальянское Радио» - «RAI»	5965, 9655, 11970
16.15 – 17.15	Индия	«Всеиндийское Радио»	9875, 11620, 15140
16.30 – 16.57	Вьетнам	«Голос Вьетнама»	7280, 9730
16.30 – 16.58	Венгрия	«Радио Будапешт»	3975, 6025 (только по вс.)
16.30 – 17.00	Великобритания	«Би-Би-Си», служба Ц. Азии и Кавказа»	7435 (только по сб. и вс.)
16.30 – 17.00	Франция	«Голос Православия»	7460 (только по вт. и пт.)
17.00 – 18.00	Россия	«Радио России»	7310
17.00 – 18.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1089, 5945, 5985
17.00 – 18.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	5940, 5995, 7445
17.00 – 17.30	Болгария	«Радио Болгария»	5800, 7500
17.00 – 17.30	Испания	«Международное Испанское Радио»	15195 (с пн. по пт.)

17.00 – 17.30	Канада	«Международное Канадское Радио»	9555, 11935	
17.00 – 17.30	США	«Leading the Way»	7290 (только по сб, вс)	
17.00 – 17.57	Иран	«Голос Исламской Республики Иран»	3985, 6140, 7170, 7210	
17.00 – 17.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1521, 5905, 6040, 7105, 7265, 9765, 9795	
17.00 – 17.57	КНДР	«Голос Кореи»	6285, 9325	
17.00 – 18.00	Аляска (США)	«KNLS» – «Станция Ноаой Жизни»	7355	
17.00 – 18.00	Германия	«Немецкая волна»	5980, 7145, 9715	
17.00 – 18.00	Сирия	«Радио Дамаск»	9330 (12085)	
17.00 – 18.00	США	«WYFR» – «Семейное Радио»	7435, 18930	
17.00 – 18.00	Тайвань	«Международное Радио Тайваня»	5850	
17.00 – 18.00	Чехия	«Радио Свобода»	6105, 7220, 9520, 11805, 11885	
17.00 – 17.30	Швеция	«Радио Швеция»	5840	
17.10 – 17.40	Ватикан	«Радио Ватикан»	6185, 7365, 9585, 11715	
17.00 – 17.30	Великобритания	«НСJB» – «Голос Анд»	9805	
17.30 – 18.00	Великобритания	«Би-Би-Си»	7325, 9635, 9825, 11670	
17.40 – 18.10	Монако	«ТрансМировое Радио»	864, 5855 (только с пн. по пт.)	
18.20 – 19.00	Россия	«Радио России»	6235	
18.00 – 19.00	Россия	«Голос России» – Всемирная служба	5985, 7390	
18.00 – 19.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1089, 7320	
18.00 – 19.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	5940, 5995, 7445	
18.00 – 18.15	США	«Bible Voice Broadcasting Network»	9460 (только по вт.)	
18.00 – 18.28	Венгрия	«Радио Будапешт»	3975, 6025 (только с пн. по сб.)	
18.30 – 19.00	Швеция	«Радио Швеция»	5840	
18.00 – 18.57	Иран	«Голос Исламской Республики Иран»	6035, 7305	
18.00 – 18.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1521, 5905, 7190, 7245, 7255, 9535	
18.00 – 19.00	Великобритания	«Би-Би-Си»	7325, 9635, 9825, 11670	
18.00 – 19.00	Германия	«Немецкая волна»	5980, 7145, 9715	
18.00 – 19.00	Египет	«Радио Каир»	6170	
18.00 – 19.00	Корея	«Международное Радио Кореи»	7235, 7275	
18.00 – 19.00	США	«WYFR» – «Семейное Радио»	7435	
18.00 – 19.00	США	«Голос Америки»	3980, 6105, 7220, 9520, 9650, 11885	
18.00 – 19.00	Турция	«Голос Турции»	6135	
18.30 – 18.57	Словакия	«Международное Радио Словакии»	5915, 9485	
18.40 – 19.00	Япония	«Радио Япония»	11970	
18.45 – 19.00	Монако	«ТрансМировое Радио»	999 (только по сб. и вс.)	
19.00 – 20.00	Россия	«Радио России»	6235	
19.00 – 20.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1089	
19.00 – 20.00	Россия	«Голос России» – «Содружество»	5940, 7445	
19.00 – 19.20	Япония	«Радио Япония»	5955	
19.00 – 19.27	Польша	«Радио Полония»	6096	
19.00 – 19.27	Чехия	«Радио Прага»	5830	
19.00 – 19.30	Сербия и Черногория	«Меж. радио Сербии и Черногории»	6100	
19.00 – 19.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1521, 1557, 5905, 6100, 7245	
19.00 – 20.00	Болгария	«Радио Болгария»	5800, 7500	
19.00 – 20.00	Великобритания	«Би-Би-Си»	5875, 5990, 7325, 9635, 9825	
19.00 – 20.00	Германия	«Немецкая волна»	5980, 7145, 9715	
19.00 – 20.00	Корея	«Международное Радио Кореи»	7150, 9515	
19.00 – 20.00	США	«WYFR» – «Семейное Радио»	15600	
19.00 – 20.00	США	«Голос Америки»	3980, 6105, 7220, 9520, 9605, 9650	
19.00 – 20.00	Франция	«Международ. Французское Радио»	5905, 7135	
19.15 – 19.30	США	«Bible Voice Broadcasting Network»	6015 (с пн. по пт.; по вс. с 19.30 до 20.00)	
19.30 – 20.00	Швеция	«Радио Швеция»	5840	
19.30 – 20.27	Иран	«Голос Исламской Республики Иран»	3985, 7205	
20.00 – 21.00	Россия	«Радио России»	6235	
20.00 – 21.00	Россия	«Голос России» – Всемирная служба	6170, 7230, 7390, 7445	
20.00 – 21.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	1089, 5965, 5975	
20.00 – 21.00	Италия	«Межд. Итальянское Радио» - «RAI»	6125, 9690	
20.00 – 20.25	Польша	«Радио Полония»	6200, 7180	
20.00 – 20.27	Вьетнам	«Голос Вьетнама»	5970, 7280, 9730	
20.00 – 20.30	Великобритания	«Би-Би-Си»	5875, 5990, 7325, 9635, 9825 (с пн. по пт.)	
20.00 – 20.57	Китай	«Международное Радио Китая»	1557, 6100, 7255	
20.00 – 21.00	Германия	«Немецкая волна»	5980, 6180, 7145	
20.00 – 21.00	Корея	«Международное Радио Кореи»	7275	
20.15 – 20.30	Монако	«ТрансМировое Радио»	1395 (только по воскресеньям)	
20.00 – 21.00	Монако	«ТрансМировое Радио»	999	
20.00 – 21.00	Чехия	«Радио Свобода»	7220, 7265, 9520	
20.30 – 20.58	Венгрия	«Радио Будапешт»	3975, 6025 (только по вс.)	
21.00 – 22.00	Россия	«Радио России»	6235	
21.00 – 22.00	Россия	«Голос России» – Всемирная служба	7445	
21.00 – 22.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	5965, 5975, 5990	
21.00 – 21.30	Ватикан	«Радио Ватикан»	5910, 7370, 9585	
20.30 – 21.00	Великобритания	«Би-Би-Си»	5875, 5990, 7325, 9635, 9825 (по сб.)	
21.00 – 22.00	Израиль	«Kol Israel»	7520	
21.00 – 22.00	Чехия	«Радио Свобода»	5955, 7220, 7265, 9520	
22.00 – 23.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	999, 1170	
22.00 – 23.00	Чехия	«Радио Свобода»	5955, 7175, 7220, 9520	
23.00 – 23.57	Китай	«Международное Радио Китая»	5905, 5990, 7110	
23.00 – 24.00	Россия	«Голос России» – «РМР»	999	
23.00 – 24.00	Чехия	«Радио Свобода»	6115, 7175, 7220, 9520	

1. Приведены расписания вещания на коротких волнах и реально слышимые на Европейской территории радиостанции средневолнового диапазона.
2. Любая из приведенных частот может быть изменена из-за помех.
3. Любые дополнения и исправления будут с благодарностью приняты по адресу: rdx@tut.by
4. Редакция от 16 ноября 2005 г.

Беспроводные наушники на основе технологии магнитной связи LibertyLink™

Окончание. Начало в №11/2005

Весь монтаж выполнен на четырехслойной печатной плате с односторонней установкой элементов. Чертежи печатной платы базовой станции и схема установки элементов показаны на рис. 5...10.

Порт программирования

Этот интерфейс содержит SPI и RS232 последовательные порты и вообще не требуется для работы базовой станции в обычном режиме. Это порт предназначен только для целей отладки и испытаний опытного образца прототипа конечного изделия. RS232 порт прежде всего используется для загрузки различных модификаций исполнительного программного кода для LL888, которые загружаются через этот интерфейс и хранятся во встроенном EEPROM. Диагностика и калибровка также могут быть выполнены через этот порт. SPI порт – это программный интерфейс для подключения внешних аппаратных средств и ЭВМ, который используется для конфигурации и контроля состояния связи. Дополнительно доступны также несколько программируемых GPIO линий LL888, используемых пользователем по своему усмотрению. Аналоговый звуковой стерео вход преобразуется цифровым аналого-цифровым преобразователем AK5355. Индикатор LED1 циклически мигает зеленым цветом с 50%-м заполнением, когда мощность сигнала в антенне имеет достаточный уровень.

Краткое описание платы наушников

Наушники получают 4:1 ADPCM, кодированный магнитный звуковой сигнал по воздуху от базовой станции, плата наушников декодирует звуковой сигнал и формирует на выходах это как аналоговый выход для 16-омных стерео

Елена Мальцева
E-mail: helen.maltceva@ed-smart.com

наушников. Управляя блоком магнитных антенн, трансивер LL888 оптимизирует магнитную связь с удаленным конечным передатчиком базовой станции так, чтобы получить максимально качественный сигнал независимо от относительной пространственной ориентации двух модулей системы магнитной связи.

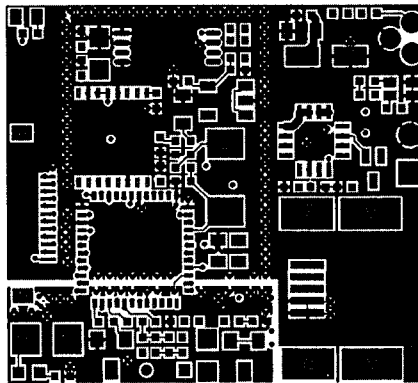


Рис. 5. Лицевая сторона сигнального слоя проводников

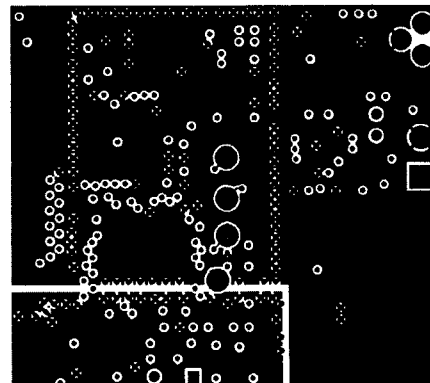


Рис. 6. Обратная сторона сигнального слоя проводников

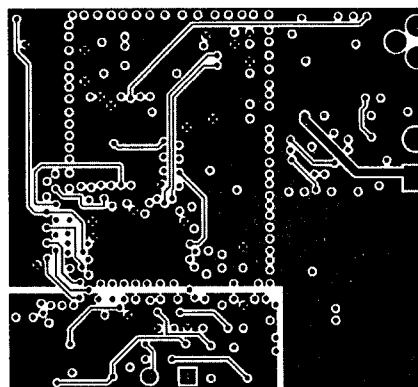


Рис. 7. Слой проводников питания

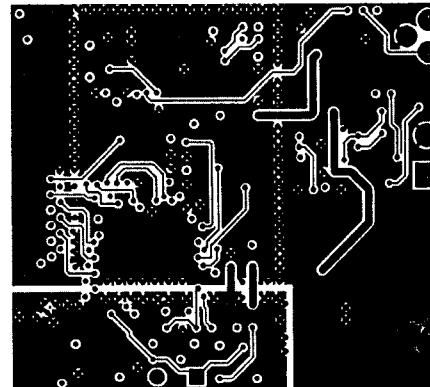


Рис. 8. Слой земляных проводников



Рис. 9. Лицевая сторона установки компонентов

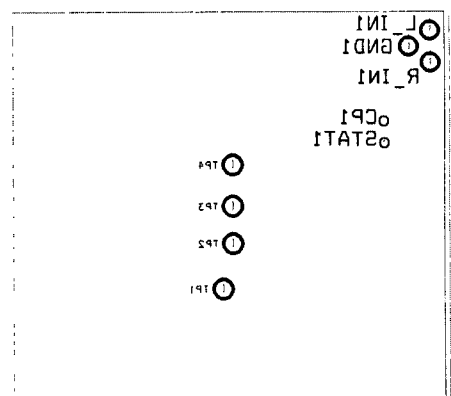


Рис. 10. Обратная сторона установки компонентов

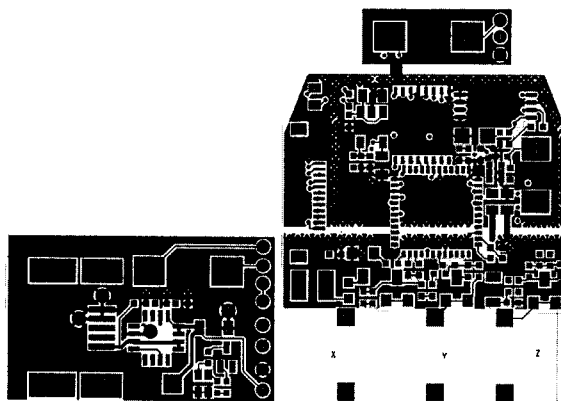


Рис. 11. Лицевая сторона сигнального слоя проводников

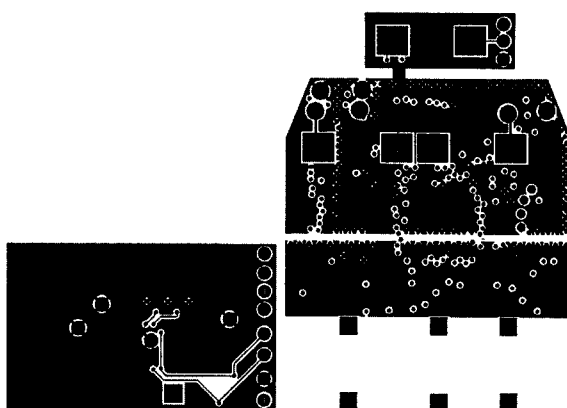


Рис. 12. Обратная сторона сигнального слоя проводников

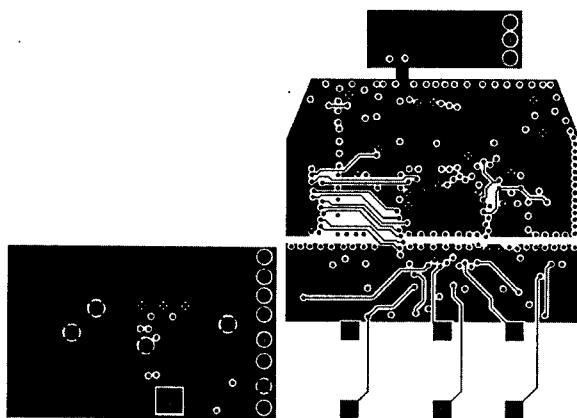


Рис. 13. Слой проводников питания

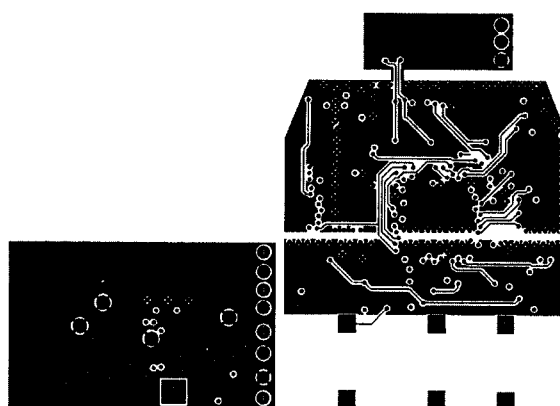


Рис. 14. Слой земляных проводников

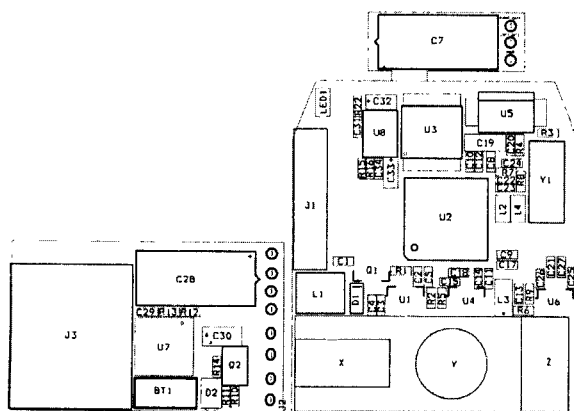


Рис. 15. Лицевая сторона установки компонентов

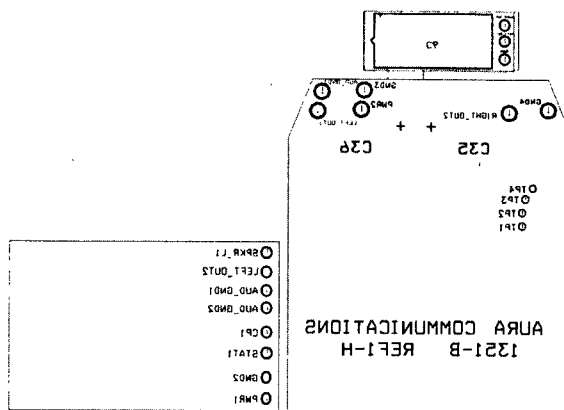


Рис. 16. Обратная сторона установки компонентов

Программирование конфигурации для платы наушников доступно через интерфейс SPI на порте программирования. Этот порт аналогичен по конфигурации порту программирования базовой станции и также имеет интерфейс RS232, который используется для программирования конфигурации и контроля состояния связи.

Плата наушников работает от батареи с напряжением в пределах +2,4...+4,5 В. Единственное напряжение постоянного тока +2,2 В сформировано

встроенным на плате регулятором. По аналогичным соображениям, как это сделано для базовой станции, внутреннее напряжение питания схем платы выбрано +2,2 В.

Цифроаналоговый преобразователь АК4366 преобразует последовательный цифровой аудио сигнал, поступающий от трансивера LL888, отдельно для левого и правого сигналов 16-омных стерео наушников. АК4366 программируется через интерфейс SPI на LL888.

Порт программирования содержит SPI и RS232 последовательные порты и вообще не требуется для работы платы наушников в обычном режиме, и имеет ту же функцию и состав интерфейсов, что и аналогичный порт базовой станции. Индикатор LED1 циклически мигает зеленым цветом с 50%-м заполнением, когда мощность сигнала в антенне имеет достаточный уровень, и когда наушники и базовая станция находятся в пределах дальности в 1,5 метра друг от друга. LED1 циклически

мигает зеленым цветом с 10%-м заполнением, когда устройства находятся за пределами дальности связи.

Весь монтаж выполнен на четырехслойной печатной плате с односторонней установкой элементов. Чертежи печатной платы наушников, схема установки элементов – на рис. 11...16.

Основные параметры и особенности

Обе рекомендуемых платы проекта для оценки беспроводных стерео аудио наушников и технологии магнитной связи LibertyLink™ используют трансивер LL888. Основные параметры и характеристики базовой станции и платы наушников приведены в таблицах 3...5.

LL888 – полнофункциональный 410 kbps приемопередатчик в закрытой области на короткие расстояния, использующий GMSK модуляцию для передачи сигнала в магнитном поле на различные мобильные устройства.

Работая в диапазоне частот 13,56 МГц, в закрытой области магнитной системы он имеет низкую мощность, высокое качество передачи данных на небольших расстояниях между устройствами. Низкое потребление мощности обусловлено специальной архитектурой прибора, идеальной для того, чтобы применять трансивер LL888 в таких применениях, как компакт-диски и MP3 плееры при передаче звуковых данных к беспроводным наушникам. Система передачи данных на базе прибора LL888 может также использоваться для контроля данных и передачи в различных коммерческих и промышленных применениях.

LL888 приемопередатчик используется с обеих сторон беспроводной связи и требует минимума внешних компонентов. Конфигурация антенны состоит из ферритовой катушки антенны на одном приемопередатчике и трех маленьких ортогональных антенн на втором приемопередатчике. Внутренний микропроцессор обеспечивает разнообразие условий приема и контроль мощности сигнала в антенной системе. Имеющаяся во всех приборах возможность одновременной передачи аудио сигнала и отдельный цифровой канал передачи данных делают сферу применения данных приборов и технологии чрезвычайно широкой. А цена в 5,0 USD делает их применение еще более широким в бытовых изделиях.

Таблица 3. Общие характеристики системы магнитной связи

Характеристика	Значение
Прием/Передача несущая частота (Канал А)	13,56 MHz
Метод дуплекса	С разделением времени (TDD)
Полоса пропускания канала по данным	409,60 Kbps
Частотная полоса пропускания канала	614,4 KHz
Вид модуляции	GMSK (BT=0,5)
Дистанция	от 1,5 до 2,0 м
BER	1×10^{-6} at 1,5 m
Расстояние повторного использования частоты	4 m
Контрольный интерфейс	SPJ
Аудио кодирование	Proprietary 4:1 ADPCM (352,8 kbps @ 44,1 Ksamples/sec)
Аудио интерфейс	Left Justified, 16 bit word, fs = 44,1 KHz, BCLK = 258 x fs

Таблица 4. Характеристики базовой станции

Параметр	Условия	MIN	TYP	MAX	Единица
Vbatt - Напряжение батареи		+2,4	+2,4	+4,5	Vdc
Ibatt - Ток потребления (Активный режим)	При Vbatt = +2,4 В, дистанция 1 м		18		мА
Трансивер LL888	VDD = +2,2 В, Vddfe = +2,2 В, VDDIO = +2,2 В		5		мА
Антенна	Измеренный при VDdfe		8		мА
AK5355			5		мА
Режим покоя			100		мкА
Режим остановки	Требуется перезапуск		50	100	мкА

Таблица 5. Характеристики платы наушников

Параметр	Условия	MIN	TYP	MAX	Единица
Vbatt - Напряжение батареи		+2,4	+2,4	+4,5	Vdc
Ibatt - Ток потребления (Активный режим)	При Vbatt = +2,4 В, дистанция 1 м		20		мА
Трансивер LL888	VDD = +2,2 В, Vddfe = +2,2 В, Vddio = +2,2 В		11		мА
Антенна	Измеренный при VDDFE		1		мА
AK4366	Без аудио нагрузки		4		мА
Акустика	RMS into 16 п		4		мА
Режим покоя			100		мкА
Режим остановки	Требуется перезапуск		50	100	мкА
Paud - Audio Output Power	Into 16 п			30	мВт
D Range - Динамический диапазон	-60 dBFS Выход, А-Нагрузка		90		дБ
SNR - Отношение сигнала-к-шуму	А-Нагрузка		90		дБ
THD+N - Гармоническое искажение плюс шум	10 мВт на звуковом выходе в 16 п		-55	-45	дБ

Внимание! Эти устройства и их компоненты – весьма чувствительные к электростатическим зарядам изделия. Эти изделия содержат в своем составе CMOS микросхемы, которые являются весьма восприимчивыми к электростатическому напряжению, и могут быть повреждены чрезмерным электростатическим зарядом. При монтаже, наладке и хранении должны приниматься специальные меры, исключающие выход из строя компонентов и всего устройства в целом от разрушения электростатическим зарядом. Обе платы выполнены на четырехслойных печатных платах, что обусловлено, прежде всего, желанием разработчиков мак-

симально подавить электрические составляющие, излучаемых печатными проводниками электрических полей. В том случае, если нет особых требований по электрическому излучению, которое присутствует в устройстве как паразитная компонента относительно магнитной составляющей, монтаж устройств может быть выполнен и на дешевых двухсторонних печатных платах.

Литература

1. Радиолюбитель, 2005, №9, стр. 50-54.
2. <http://www.auracomm.com>
3. <http://www.auracomm.com/site/content/ll888.asp>

(РЛ)

Начинающему автору

Николай Ивашин
г. Минск

Если вам удалось сделать любое устройство радиотехническими методами (хотя бы повторить конструкцию из журнала) – вы радиолюбитель; нечто новое, полезное – изобретатель; уяснить непонятное ранее явление природы – открыватель; своими словами описать новое – автор.

Если вы ничего этого сами не сделали, но очень хотели бы сделать, то нужно с чего-то начинать.

Целесообразно начать с самого, на первый взгляд, скучного и неинтересного – систематизации радиолюбительского архива – подшивок радиотехнических и профессиональных журналов (“Радиолюбитель”, “Радио”, “Радиомир”, “Радиохобби”, “Радиоаматор”, “Электроника” и т.д.).

Наиболее удобна ключевая систематизация, т.е. такая, когда существенно новое в статье отображается одним, но часто употребляемым словом. Оно вносится в алфавитный каталог, где отмечается кратко: существенный признак, название журнала, год, месяц, страница. Если в статье помимо главной темы затрагивается нечто существенно новое, но отличное от рассматриваемой тематики, оно вновь отражается уже другим ключевым словом в каталоге. Легко составить и компьютерный аналог каталога.

Например, в статье о компьютере “IBM” якобы упоминается точечная сварка серебром. Тогда на месте каталога “ком”, где вверху страницы написано (написать) ключевое слово “компьютер”, в строке компьютер отмечается, например, IBM и адрес Э (“Электроника”) 1979 №3 с. 134, а на месте “сва”, где вверху страницы написано (написать) слово “сварка”, в строке сварка – точечная, серебром и повторить адрес.

На внутренних страницах обложки перечисляются условные сокращения: РЛ – “Радиолюбитель”, Э – “Электроника”, РМ – “Радиомир”, “ВНР” – “В помощь радиолюбителю”, П – патент, а/с – авторское свидетельство и т.д.

Таким образом, “перелопачивая” весь ваш радиолюбительский архив, дополненный книгами по радиотехнике, физике, химии, математике, биологии и т.д., у вас невольно появятся новые решения известных и неизвестных задач. Проверив их на опытной установке, вам захочется поделиться своим опытом с радиолюбителями в статье. Умение доходчиво объяснить новое может быть достигнуто опять-таки только с опытом.

Как правило, “новое” проявляется из сопоставления (противопоставления), новой группировки “старого”, и в этом помогает каталог, который экономит время, часто бесполезно растрчиваемое на поиск того, что уже смутно помните, читали (но не помните, конкретно где). Кроме того, каталог помогает автору составить ссылки, указать аналоги, будучи предельно лаконичным.

Следует предостеречь начинающего автора от самого простого, но позорного способа написания статьи, т.е. повторения где-то написанного, без указания ссылки на источник. Это то, что называется плагиат.

В то же время, если вы по-новому, более доходчиво, изложите известное, указав источники, сравнительно сопоставите их, обобщите результаты, вам будут только благодарны, вы – автор исследования [1].

Примером могу указать свою первую “статью” [2]. В то время уже продавались аккумуляторные карманные фонарики, заряжаемые от сети через гасящий конденсатор, но не было сетевых зарядных устройств с гасящим конденсатором для аккумуляторов (Mg-Zn элементов) карманных транзисторных приемников. К собственному сожалению, ссылки на аккумуляторные фонарики, схему выпрямителя с умножителем напряжения [3, 5] я не указал, как не указал затем на допущенную при печати в тексте неточность: сопротивление R1 должно быть 470 кОм, а не 470 Ом.

Не помешает начинающему автору ознакомиться с авторским правом [4].

Держайте! Из крупиц нового слагается прогресс.

Примечание.

1. Для ключевого алфавитного каталога желательнее сразу взять очень толстую тетрадь или пачку легко скрепляемых и раскрепляемых листов. Тогда дополнительные по алфавиту листы легко могут быть вклеены или вложены. Первая буква ключевого алфавита должна быть легко находима, для чего на листе приклеивается выступающий ярлычок (картонный, лучше – пластиковый). Вместе сдвинутые (по высоте) ярлычки создадут корешок каталога. Нажав большим пальцем на нужный ярлычок, легко раскрыть каталог на нужном ключевом слове.

2. Считаю новым и полезным (а, следовательно, достойным авторства) замену деталей (компонентов) известного устройства (способа) на менее дефицитные, хотя и более крупногабаритные, но зато дешевые, если решается основная функциональная задача при допустимом ухудшении качества, так как это полезно и выгодно.

(РЛ)

Литература

1. Н. Ивашин. Просмотр телевидения семьей. - Радиолюбитель, 2003, №8, с. 36...37.
2. Н. Ивашин. Заряд NiCd аккумуляторов от сети. - Радио, 1960, №2, с. 56.
3. В. Бензарь. Выпрямитель с умножением напряжения. Радиолюбитель, 2001, №9, с. 29.
4. Открытия, изобретения и рационализаторские предложения. - ЦНИИПИ, М, 1974; Радио, 1965, №1, с. 58.
5. Радио, 1968, №7, с. 62; 1969, №3, с. 19.

Алексей Беляков
E-mail: ybel@yandex.ru

Данную конструкцию можно рекомендовать начинающим радиолюбителям, которые хотят попробовать свои силы в изготовлении и отладке устройств на микроконтроллерах, а также любителям, увлекающимся спортивной радиопеленгацией. В устройстве кроме цифровой части есть аналоговый тракт, что значительно расширяет кругозор начинающего радиолюбителя.

Микромаяк на PIC16F630

Основные характеристики:

- передает в режиме маяка одну букву кода Морзе, заранее установленную переключателем;
- есть выход 1000 Гц для модуляции передатчика на 144 МГц;
- включение/выключение осуществляется одной кнопкой (герконом);
- потребление в выключенном состоянии – 0,08 мА, во время работы, при передаче позывного сигнала – 0,5 мА;
- код с переключателя считывается один раз после сброса.

Схема

Микромаяк предназначен для излучения сигналов высокой частоты, проманипулированных кодом Морзе в диапазоне частот 3,5 МГц. Дальность действия устройства с антенной длиной 1,5 метра в лесу составляет около 100 метров. Для их приема можно использовать пеленгатор Алтай или аналогичный с возможностью приема немодулированных телеграфных сигналов. В микромаяке присутствует выход аудио сигнала частотой около 1000 Гц, который можно использовать для акустического контроля работы маяка

или в качестве источника модуляции FM или AM передатчика диапазона 144 МГц.

Схема электрическая принципиальная микромаяка приведена на **рис. 1**.

Сокращенный алгоритм работы программы показан на **рис. 2**. Часть кода, непосредственно отвечающая за формирования посылки кода Морзе (обозначено TX), на алгоритме не показана.

Установка кода

Установка кода, передаваемого маяком, задается переключателем.

Если все переключатели разомкнуты, на входе порта RC микроконтроллера присутствуют все единицы. Передается буква S, 63-я по номеру. Если все контакты замкнуты, передается 0 (ноль, -----) (см. приложение 1).

При подаче питания микромаяк сразу начинает работать. Сброс во время работы контроллера выключает его и переводит в режим сна. Снова запустить его можно либо сбросом, либо кратковременным выключением питания.

В EEPROM хранятся коды Морзе, адресуемые по номеру ячейки

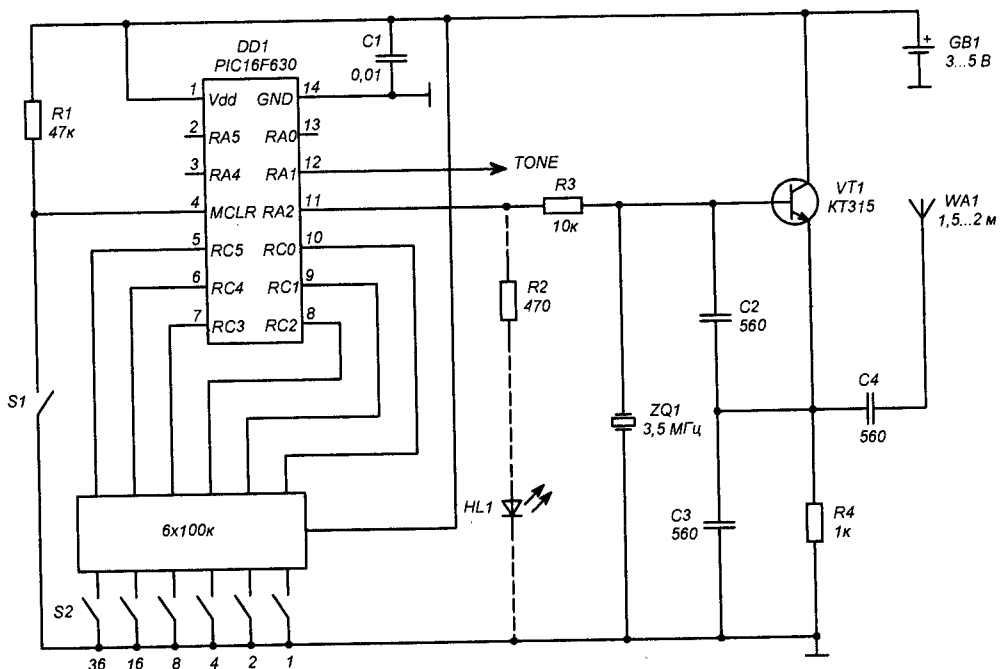


Рис. 1

Приложение 1

Код	Морзе	Переключатель (bin)	(dec)
0	-----	000000	0
1	.----	000001	1
2	..---	000010	2
3	...--	000011	3
4	....-	000100	4
5	000101	5
6	-.---	000110	6
7	--...	000111	7
8	---..	001000	8
9	----.	001001	9
A	.----	001010	10
B	-....	001011	11
C	-...-	001100	12
D	--...	001101	13
E	....-	001110	14
F	001111	15
G	---..	010000	16
H	----.	010001	17
I	010010	18
J	-.---	010011	19
K	--...	010100	20
L	.----	010101	21
M	---..	010110	22
N	-...-	010111	23
O	....-	011000	24
P	011001	25
Q	-.---	011010	26
R	.----	011011	27
S	....-	011100	28
T	011101	29
U	-.---	011110	30
V	..---	011111	31
W	---..	100000	32
X	----.	100001	33
Y	100010	34
Z	-.---	100011	35
KN	-.---	100100	36
SK	..---	100001	37
AR	..---	100010	38
BT	..---	100111	39
AS	..---	101000	40
?	..---	101001	41
/	..---	101010	42
Ч	..---	101011	43
Ш	..---	101100	44
Э	..---	101101	45
Ю	..---	101110	46
Я	..---	101111	47
/	..---	110000	48
!	..---	110001	49
,	..---	110010	50
S	....-	110011	51
S	....-	110100	52
S	....-	110101	53
S	....-	110110	54
S	....-	110111	55
S	....-	111000	56
S	....-	111001	57
S	....-	111010	58
S	....-	111011	59
S	....-	111100	60
S	....-	111101	61
S	....-	111110	62
S	....-	111111	63 (ЗФЪ)

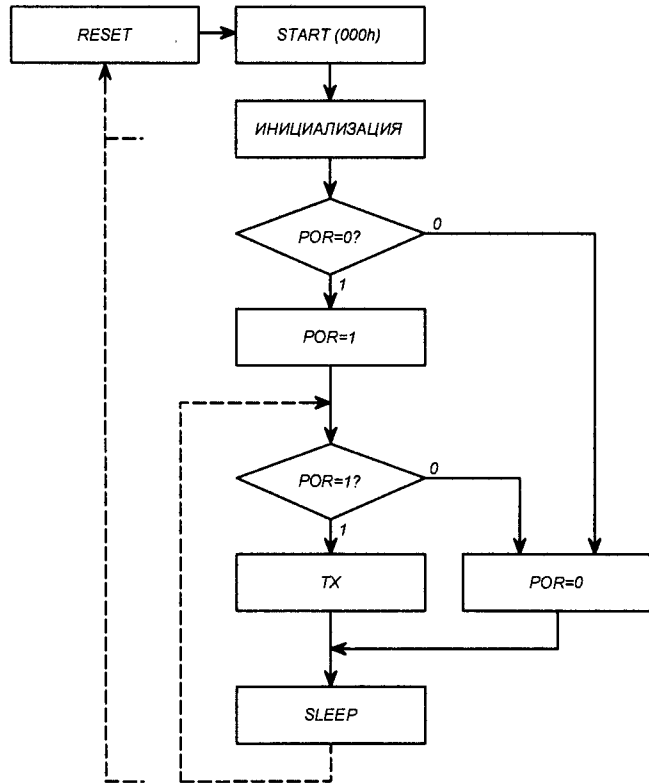


Рис. 2

переключателем S2, управляющим портом RC. Он имеет 6 контактов, что позволяет задать $2^6 = 64$ комбинации, то есть адресовать 64 символа кода Морзе. В данной программе их всего 51, остальное заполнено кодом буквы S.

Код Морзе появляется на выводе 11 (порт RA2) в виде чередования высокого и низкого уровней (манипуляция TX on/TX off), и на выводе 12 (PORT RA1) в виде тона частотой 1000 Гц.

После передачи одного знака Морзе контроллер уходит в SLEEP, выходит оттуда по сбросу WDT.

Программу для микромаяка на языке Ассемблер с подробными комментариями и код HEX (файл *mm_pic.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>
(раздел "Программы")

РЛ

<http://srp.spb.ru>

Вниманию читателей!

Для тех подписчиков нашего журнала, кто не имеет доступа к сети Интернет, редакция предоставляет возможность получить прошивки, программы, чертежи печатных плат на электронных носителях.

Для удобства заполнения заявки Вы можете использовать страницу анкеты, опубликованной в №7/2005 г. нашего журнала.

Заявки ждем по адресу:

РБ, 220015, г. Минск-15, а/я 2.

Редакция "РЛ"

Сводные таблицы микросхем усилителей мощности НЧ

На практике бывают ситуации, когда прочитать название мощной ИМС УНЧ не представляется возможным.

В таблицу помещены сведения о микросхемах – усилителях НЧ в корпусе SIL, которые могут помочь радиолюбителям при определении типа вышедшей из строя ИМС. Для определения марки ИМС необходимо выяснить, на какие выводы поступают те или иные сигналы, а затем, пользуясь таблицей, определить возможное наименование ИМС.

Таблица микросхем усилителей НЧ в корпусе SIL7

	Номер вывода						
	1	2	3	4	5	6	7
MB7330 #	+In	-In	RF	GND	Out+	Out-	U
TA7252	+In	-In	RF	GND	Out	BS	U
TA7274 #	+In	-In	RF	GND	Out+	U	Out-
μPC1181H	+In	n.c.	RF	GND	Out	BS	U
μPC1182H	U	BS	Out	GND	RF	n.c.	+In

Таблица микросхем усилителей НЧ в корпусе SIL10

	Номер вывода									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BA5410	U	Out1	BS1	RF	In1	In2	U	BS2	Out2	PGnd
HA1374	In	-In	BS	LGnd	In	-In	Out	PGnd	U	Out
LA4260/61/70	+In1	-In1	BS	LGnd	+In2	-In2	Out2	PGnd	U	Out1
LA4262	Out1	PGnd	Out2	U	RF1	RF2	StBy	+In2	LGnd	+In1
TA7230	U	Out	-In	In	LGnd	PGnd	RF	In	-In	Out
LA4460 #	Mute	+In1	LGnd	-In1	-In2	RF	Out2	PGnd	Out1	U
LA4461 #	U	Out1	PGnd	Out2	RF	-In2	-In1	LGnd	+In1	Mute

Сводная таблица микросхем усилителей НЧ в корпусе SIL13

	Номер вывода												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LA4446	+In1	RF	-In1	PGnd1	BS1	Out1	U	Out2	BS2	PGnd2	-In2	LGnd	+In2
LA4597	-In1	+In1	RF	LGnd	StBy	+In2	-In2	U	BS2	Out2	PGnd	Out1	BS1

Сводная таблица микросхем усилителей НЧ в корпусе SIL14

	Номер вывода													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LA4440	-In1	+In1	LGnd	Mute	RF	+In2	-In2	PGnd2	BS2	Out2	U	Out1	BS1	PGnd1
LA4663 ##	RF	+In1	LGnd	+In2	StBy	Mute	U1	U2	+Out2	PGnd2	-Out2	-Out1	PGnd1	+Out1
LA4185	PGnd2	BS2	Out2	StBy	PGnd1	BS1	Out1	LGnd1	U	-In1	+In1	LGnd2	+In2	-In2
LA4725/28 ##	+In1	RF1	LGnd	StBy	RF2	+In2	RF3	Out2+	Out2-	PGnd1	Out1+	PGnd2	Out1-	U
M51515	U1	+In1	-In1	RF1	BS1	LGnd	Out1	Out2	PGnd	BS2	RF2	-In2	+In2	U2

Сводная таблица микросхем усилителей НЧ в корпусе SIL15

	Номер вывода														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TA8223	n.c.	BS2	Out2	U	Out1	BS1	PGnd	St	RF	-In1	+In1	LGnd	+In2	-In2	LGnd
TA8229	n.c.	BS2	Out2	U	Out1	BS1	PGnd	St	RF	-In1	+In1	+In2	-In2	LGnd	LGnd
TA8238	**	-In1	+In1	LGnd	+In2	-In2	RF1	RF2	St	Out2	BS2	U	PGnd	BS1	Out1
TA8248	n.c.	BS2	Out2	U	Out1	BS1	PGnd	St	RF	-In1	+In1	+In2	-In2	LGnd	LGnd
BA5417	n.c.	BS2	Out2	U	Out1	BS1	PGnd	St	RF	-In1	+In1	+In2	-In2	LGnd	LGnd
HA13116 #	-In1	RF1	+In1	+In2	RF2	-In2	n.c.	Out2	n.c.	BS2	n.c.	PGnd	U	BS1	Out1
HA13117 #	-In1	RF1	+In1	+In2	RF2	-In2	n.c.	Out2	n.c.	n.c.	n.c.	PGnd	U	n.c.	Out1
HA13118 #	-In1	RF1	+In1	+In2	RF2	-In2	n.c.	Out2	n.c.	BS2	n.c.	PGnd	U	BS1	Out1
HA13119	-In1	+In1	RF1	LGnd	+In2	-In2	n.c.	Out2	n.c.	BS2	n.c.	PGnd	U	BS1	Out1

Таблица микросхем усилителей НЧ в корпусе SIL12

	Номер вывода											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AN7147	-In1	+In1	RF	LGnd	+In2	-In2	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
AN7148	-In1	+In1	RF	LGnd	+In2	-In2	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
AN7164 #	RF	-In1	LGnd	-In2	+In	St	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
AN7168	-In1	+In1	RF	LGnd	+In2	-In2	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
AN7178	-In1	+In1	RF	LGnd	+In2	-In2	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
BA5406	U	Out1	BS1	-In1	+In1	RF1	RF2	+In2	-In2	BS2	Out2	PGnd
HA1377	-In1	+In1	RF	LGnd	+In2	-In2	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
HA1388 # (84)	-In1	RF1	+In1	LGnd	RF2	-In2	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
HA13001	LGnd	-In1	+In1	+In2	-In2	RF	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
HA1394	Bias	-In1	+In1	+In2	-In2	LGnd	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
KA2210	-In1	+In1	LGnd	RF	+In2	-In2	BS2	Out2	U	Out1	BS1	PGnd
KA22065	BS1	Out1	St	RF1	-In1	+In1	+In2	-In2	Gnd	Out2	BS2	U
KA2210	-In1	+In1	LGnd	RF	+In2	-In2	BS2	Out2	U	Out1	BS1	PGnd
LA4282	-In1	+In 1	RF	LGnd	+In2	-In2	Out2	Mute	PGnd2	U	Out1	PGnd1
LA4445	-In1	+In1	LGnd	RF	+In2	-In2	BS2	Out2	U	Out1	BS1	PGnd
LA4480	LGnd1	StBy	+In1	-In1	LGnd2	+In2	-In2	RF	Out2	PGnd	Out1	U
M54601	-In1	+In1	RF	LGnd	+In2	-In2	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
μPC1277	LGnd	Out	BS	RF	-In	In	In	-In	BS	U	Out	PGnd
μPC1230 #	Out2	BS2	Div	-In2	-In1	+In1	LGnd	RF	U	BS1	Out1	PGnd
μPC1185	LGnd	Out	BS	RF	-In	In	In	U	-In	BS	Out	PGnd
TA7227	BS1	Out1	*1	-In1	+In1	PGnd	LGnd	+In2	-In2	Out2	BS2	U
TA7233	BS	Out	BS	-In	In	PGnd	In	-In	LGnd	Out	BS	U
TA7240 (63,70)	+In1	-In1	RF	LGnd	-In2	+In2	PGnd	Out2	BS2	U	BS1	Out1
TA7241	Out1	BS1	U	BS2	Out2	PGnd	+In2	-In2	LGnd	RF	-In1	+In1
TA7250 #	-In1	In	LGnd	-In	-In2	RF	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
TA7251 #	Out1	BS1	U	PGnd	BS2	Out2	RF	-In2	-In	LGnd	In	-In1
TA7280	+In1	-In1	LGnd	-In2	+In2	RF	Out2	BS2	PGnd	U	BS1	Out1
TA7281	Out1	BS1	U	PGnd	BS2	Out2	RF	+In2	-In2	LGnd	+In1	+In1
TA7282AP	BS1	Out1	St	RF1	-In1	+In1	+In2	-In2	Gnd	Out2	BS2	U
TA7283	BS	Out	BS	-In	In	PGnd	In	-In	LGnd	Out	BS	U
TA7299	+In1	-In1	RF	LGnd	-In2	+In2	PGnd	Out2	BS2	U	BS1	Out1
TA8207	BS1	Out1	St	RF1	-In1	+In1	+In2	-In2	Gnd	Out2	BS2	U
TA8246	n.c.	+In2	LGnd	+In1	Mute	RF1	RF2	Out1	U	PGnd	n.c.	Out2

Условные обозначения:

- +In** – неинвертирующий вход;
- In** – инвертирующий вход;
- Out** – выход;
- PGnd** – сильноточная земля;
- LGnd** – слаботочная земля;
- Out** – выход;
- BS** – вольдобавка;
- RF** – конденсатор фильтра
- St** – управление режимом "standby";
- U** – напряжение питания;
- Div** – разностный выход для мостового включения.
- *1** – подключение защиты при мостовом включении: при обычном включении подается U;
- #** – только мостовое включение, одноканальная;
- ##** – то же, двухканальная.

По материалам сайта <http://web.quick.cz/l2c/>

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" ЗА 2005 ГОД

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

- 1 1 Колонка редактора
- 6 2 *Андрей Счисленок, EW1AR/NC2N*. Специально для "Радиолобителя"
- 6 3 Колонка редактора
- 12 1 Колонка редактора

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

- 1 3 Новости
- 2 2 *Василий Пясецкий*. Новости в телевизионном вещании
- 2 4 Новости от C-NEWS
- 3 4 Новости от C-NEWS
- 4 2 Новости от C-NEWS
- 5 4 Новости от C-NEWS
- 6 4 Новости от C-NEWS
- 7 2 Новости от C-NEWS
- 7 4 *Кристофер*. Телевидение и Интернет. Кто кого проглотит?
- 8 2 Новости от C-NEWS
- 8 4 *Дмитрий Чеканов*. Цифровое телевидение: анализ рынка и перспектив
- 9 2 Новости от C-NEWS
- 9 4 *Егор Малыженков*. Джеймс Бонд в домашних условиях
- 10 2 Новости от C-NEWS
- 11 3 Новости от C-NEWS
- 12 3 Новости от C-NEWS

С МЕСТА СОБЫТИЙ

- 1 4 *Егор Малыженков*. Новое поколение Intel Centrino
- 3 2 *Егор Малыженков*. Картинки с выставки или TIVO - 2005
- 5 2 *Егор Малыженков*. Milex-2005
- 10 5 *Егор Малыженков*. Российская национальная выставка
- 10 6 "РАДЭЛ-2005": российской электронике быть!
- 11 2 *Егор Малыженков*. Осенняя IDФикация 2005
- 12 4 *Зоя Дыдынская*. "РАДЭЛ-2005": пять лет динамичного роста

АУДИОТЕХНИКА

- 1 6 *Иван Малыгин*. MP3 - плеер? Не так сложно, как Вы думали!
- 2 13 *Владимир Бартенов*. Сигнализаторы со звучанием органа
- 4 12 *Анатолий Шихатов*. Качественный звук: фильтры в АС
- 5 14 *Анатолий Шихатов*. Усилители мощности на полевых транзисторах
- 5 16 *Василий Пясецкий*. Индикатор стереобаланса на светодиодах
- 6 24 *Анатолий Шихатов*. Что покажет индикатор?
- 6 29 *Василий Пясецкий*. Устройство для регулирования глубины стереоэффекта
- 7 7 *Вадим Пузанов*. Кабели (акустические, межблочные) и их влияние на звучание
- 7 9 *Титов Павел*. Катодный повторитель
- 8 25 *Владимир Варфоломеев*. Микрофонный усилитель
- 8 26 *Сергей Добрусенко*. Двухканальный DPP аудио усилитель
- 8 32 *Алексей Браницкий*. Электрогитара из гитарного грифа
- 9 23 *Алексей Браницкий*. Электрогитара из гитарного грифа
- 9 26 *Вадим Пузанов*. Однотактный ламповый... Возвращаясь к напечатанному

- 10 24 *Сергей Добрусенко*. 4-х канальный 280 Вт DPP™ аудио усилитель Т-класса с минимальными динамическими искажениями
- 11 18 *Анатолий Шихатов*. Акустические резонаторы
- 11 20 *Сергей Добрусенко*. 4-х канальный 280 Вт DPP™ аудио усилитель Т-класса с минимальными динамическими искажениями
- 12 18 *Анатолий Шихатов*. Угрошение резонанса

АВТОМАТИКА

- 1 12 *Михаил Тихончук*. Охранная система ALARMPIC
- 1 14 *Александр Черномырдин*. Терморегулятор для паяльника - в вилке
- 1 16 *Александр Мохорев*. Электронный кодовый замок
- 2 6 *Александр Буевский*. Частотометр, измеритель емкости и индуктивности - FCL-meter
- 2 10 *Владимир Ращенко*. Фонарик на светодиодах
- 3 7 *Марис Потапчук*. ИК барьер на микроконтроллере
- 3 10 *Сергей Якименко, UT2NI*. Система домашней сигнализации с оповещением по телефону
- 3 13 *Владимир Яковлев, UT5WK*. Ограничитель напряжения холостого хода сварочного аппарата
- 3 14 *Александр Буевский*. Частотометр, измеритель емкости и индуктивности - FCL-meter
- 3 24 *Михаил Тихончук*. Прибор для контроля многожильных кабелей
- 4 4 *Александр Черномырдин*. Трехцветный термометр
- 4 9 *Эдуард Мартемьянов*. Бытовой электронный таймер
- 5 6 *Александр Одинец*. Светодинамическое устройство "Бегающий огонь": автоматический режим
- 5 9 *Александр Буевский*. FCL-meter: доработка
- 5 10 *Юрий Зешков*. Электронный выключатель-регулятор светильника
- 5 11 *Александр Русин*. Выключатель света на "ИК лучах" для одной лампы
- 6 6 *Александр Протопопов*. Устройство полной защиты ламп освещения
- 6 8 *Владимир Бартенов*. Кодовый замок с автоматическим выключателем света
- 6 12 *Сергей Якименко, UT2NI*. Прибор для контроля многожильных кабелей
- 6 13 *Александр Русин*. Инфракрасная система управления светом
- 6 17 *Игорь Зеленюк*. Электронный переключатель
- 7 10 *Александр Протопопов*. Жако - многофункциональный говорящий выключатель освещения с голосовым управлением
- 7 16 *Леонид Кошелев*. Автомат "вечерний свет"
- 7 17 *Владимир Бартенов*. Кодовый замок с автоматическим выключателем света
- 7 20 *Леонид Ридико*. Алгоритм Брезенхема в тиристорных регуляторах мощности
- 8 7 *Александр Черномырдин*. "Умная" люстра
- 8 10 *Александр Протопопов*. Жако - многофункциональный говорящий выключатель освещения с голосовым управлением
- 8 14 *Леонид Ридико*. Алгоритм Брезенхема в тиристорных регуляторах мощности
- 8 17 *Эдуард Дергаев UA4NX*. Десятиразрядный светодиодный индикатор
- 9 6 *Александр Одинец*. Автономное 32-канальное программируемое светодинамическое устройство с последовательным интерфейсом
- 9 12 *Константин Тураев*. Светодиодный сигнально-осветительный фонарь

- 9 17 *Николай Пархоменко*. 13-уровневый индикатор сигнала
 9 18 *Александр Кадетов*. Электронная зажигалка
 9 19 *Владимир Шарапов*. Автомат нагрева воды
 9 20 *Андрей Фурсов, Виктор Мелихов*. Пакетный FFSK-модем (rev.2.0)
 10 8 *Владимир Тимофеев*. Фонарик на белых светодиодах
 10 9 Белые светодиоды диаметром 5 мм GNL-5013xx
 10 10 *Эдуард Мартемьянов*. Автоматика для окна
 10 12 *Александр Одинец*. Автономное 32-канальное программируемое светодиодное устройство с последовательным интерфейсом
 10 15 *Владимир Лебедев*. Электросетевые модемы
 10 19 *Леонид Ридико*. Управляем кулером
 11 7 *Анатолий Патрин*. Квартирный звонок
 11 10 *Владимир Лебедев*. Электросетевые модемы
 11 12 *Александр Одинец*. Программируемое 16-канальное светодиодное устройство с последовательным интерфейсом
 11 17 *Олег Пушкарев*. Часы на базе индикатора
 12 6 *Владимир Тимофеев*. Светодиодная лампа
 12 8 *Анатолий Патрин*. Автомат световых зфффектов
 12 10 *Юрий Морозов*. Стробоскоп с фазоимпульсным управлением
 12 11 Восьмиканальный автомат световых зфффектов на базе ПК
 12 11 Универсальная плата коммутации
 12 12 *Александр Черномырдин*. Кнопки, кнопки, кнопки...
 12 13 *Владимир Лебедев*. Электросетевые модемы

В ПОМОЩЬ АВТОЛЮБИТЕЛЮ

- 2 18 *Анатолий Шихатов*. Фильтры не по правилам
 3 28 *Анатолий Шихатов*. Активные фильтры для сабвуферов
 5 17 *Александр Алехин*. Автомобильный бортовой компьютер
 6 18 *Александр Алехин*. Автомобильный бортовой компьютер
 6 21 *Юрий Сафонов*. Универсальный велосипедный путевой прибор
 7 24 *Давид*. Неоновая подсветка
 8 20 *Леонид Ридико*. Автомобильные часы-термометр-вольтметр
 10 22 *Денис Красносельский*. Стоп-сигнал "Бегущие огни"
 11 4 *Дмитрий Шаброа*. Автомобильный тахометр
 11 6 *Владимир Шарапов*. Дублируем указатель поворота
Возвращаясь к напечатанному ("РЛ", №7/2005, с. 24)
 12 41 *Алексей Ульянов*. Неоновая подсветка

БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

- 10 28 *Владислав Помелов*. Синтезатор частот; лечебное воздействие на кожные капилляры

ТЕЛЕФОНИЯ

- 2 24 *Павел Севастьянов*. Приставки для связи двух телефонных аппаратов
 3 26 *Валерий Ковтун, US4LEH*. Telephone VOX recorder MP3
 9 30 *Александр Протопопов*. Простой Анти-АОН
 9 31 *Виктор Бачул*. АОН в теории: сервисы, стандарты
 9 33 *Александр Секториан*. Любительская ЭАТС SaITel 20
 10 29 *Александр Секториан*. Любительская ЭАТС SaITel 20
 10 32 *Виктор Бачул*. Определитель номера стандарта DTMF
 11 24 *Александр Секториан*. Любительская ЭАТС SaITel 20
 11 28 *Виктор Бачул*. Определитель номера стандарта FSK
 12 30 *Александр Секториан*. Любительская ЭАТС SaITel 20
 12 34 *Виктор Бачул*. Определитель номера стандарта FSK

ТЕХНОЛОГИИ

- 1 19 *Николай Ивашин*. Проводное управление программами ТВ
 2 37 *Александр Еркин*. Квантовые фонарики
 11 58 *Павел Севастьянов*. Простой раскладник к намоточному устройству
 11 59 *Николай Геливеря US5MJP*. Способ изготовления печатных плат

ИЗМЕРЕНИЯ

- 2 30 *Владислав Артеменко, UT5UDJ*. Обоснование метода расчета эквивалентных параметров кварцевого резонатора
 3 32 *Сергей Ширко*. Виртуальный осциллограф
 4 18 *Николай Хлюпин, RA4NAL*. Цифровой частотомер на однокристалльном микроконтроллере KP1830BE31
 5 21 *Николай Хлюпин, RA4NAL*. Цифровой частотомер на однокристалльном микроконтроллере KP1830BE31
 6 30 *Алексей Муганцев, Евгений Родыгин RU4PG*. Измеритель мощности
 7 30 *Дмитрий Шабров*. Комбинированный прибор радиолюбителя
 8 35 *Николай Хлюпин RA4NAL*. Измеритель индуктивности и емкости
 9 38 *Глеб Жеревчук*. Логический пробник с цифровой и звуковой индикацией
 10 38 *Николай Хлюпин RA4NAL*. Частотомер - цифровая шкала с жидкокристаллическим индикатором
 11 33 *Кирилл Кравченко*. Низкочастотный цифровой частотомер
 12 20 *Алексей Кургузов*. Многоточечный термометр
 12 21 *Михаил Баранчиков*. Простой пробник для проверки p-n - переходов
Возвращаясь к напечатанному ("РЛ", №6/2005, с. 30)
 7 35 Измеритель мощности

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 1 20 *Сергей Ширко*. Кормушка для сотового
 2 26 *Константин Афанасьев*. Топливные элементы - батарейки будущего
 6 33 *Вячеслав Бычковский UN7PPX*. Типовая схема DC/DC конвертора с гальванической развязкой на TOPSwitch
 6 34 *Дмитрий Шабров*. Зарядное устройство для малогабаритных аккумуляторов с индикацией напряжения и тока
 6 36 *Никита Комаров*. Ремонт аккумуляторных батарей для портативной аппаратуры
 7 36 *Алексей Годин*. Стабилизатор сетевого напряжения повышенной точности с мощностью нагрузки до 6 кВт
 8 38 *Владимир Горев*. Импульсный блок питания 600 Вт для мощного УНЧ
 8 40 *Евгений Коломоец RA0SDS*. Защитная приставка к блоку питания
 9 40 *Павел Негрбов*. Доработка UPS APC Back-UPS 600I
 9 43 *Евгений Коломоец RA0SDS*. Схема защиты от перенапряжения
 12 22 *Анатолий Патрин*. Блок питания
 12 24 *Сергей Мухтяров*. Переделка компьютерного БП для усилителя НЧ
 12 26 *Евгений Мельников*. Полупроводниковый ключ переменного тока на ТО125-12,5
 12 26 *Лев Горин*. Полупроводниковый ключ переменного тока на ТО325-12,5

ВИДЕОТЕХНИКА

- 1 22 *Василий Пясецкий*. Сигнал генератора цветных полос
 1 25 *Василий Пясецкий*. Логопериодическая антенна ДМВ

- 1 26 Александр Титов. Усилитель мощности телевизионного передатчика с раздельным усилением радиосигналов изображения и звукового сопровождения
- 2 34 Василий Пясецкий. Современный цветной телевизор "Витязь"
- 3 36 Василий Пясецкий. Широкополосная ромбовидная антенна ДМВ
- 4 22 Василий Пясецкий. Антенны типа "Волновой канал"
- 7 26 Илья Липавский. Проверка и замена ТДКС (FBT) в телевизорах и мониторах
- 10 48 Василий Пясецкий. Семиэлементная антенна типа "Волновой канал"
- 11 45 Александр Радько. Простая система кабельного телевидения
- 12 44 Сергей Мухтяров. Фильтр - смеситель ДМВ + МВ
Возвращаясь к напечатанному
("РЛ", №4/1998, с. 7)
- 12 45 Николай Ивашин. Замена радиолампы 6Р4П

СПУТНИКОВОЕ ТВ

- 5 36 Василий Пясецкий. Приемные спутниковые антенны
- 6 47 Василий Пясецкий. Приемные спутниковые антенны
- 7 48 Василий Пясецкий. Приемная аппаратура спутникового телевидения
- 8 54 Василий Пясецкий. Малошумящие преобразователи - LNB
- 8 57 Давид. Самодельная спутниковая тарелка
- 11 48 Александр Барков. Добавочное устройство для спутникового ресивера NTV-3000

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- 4 26 Александр Черномырдин. Микроконтроллеры и их применение (на примере КР1878ВЕ1)
- 5 24 Александр Черномырдин. Общее устройство микроконтроллера КР1878ВЕ1
- 6 42 Александр Черномырдин. Общее устройство микроконтроллера КР1878ВЕ1
- 7 41 Владислав Мирский. Программатор
- 7 42 Александр Черномырдин. Первая программа для микроконтроллера
- 8 45 Александр Черномырдин. Автоматное программирование для микроконтроллеров
- 9 44 Александр Черномырдин. Автоматное программирование для микроконтроллеров
- 10 43 Александр Черномырдин. Автоматное программирование для микроконтроллеров
- 11 37 Александр Черномырдин. Автоматное программирование для микроконтроллеров - 2
- 12 36 Александр Черномырдин. Автоматное программирование для микроконтроллеров - 2

КОМПЬЮТЕРЫ

- 3 34 Виталий Симонов. Дистанционное управление компьютером
- 3 35 Джойстик - своими руками
- 4 40 Сергей Широ. Что грозит нам при заправке?

НЕПРОВЕРЕННЫЕ ИДЕИ

- 4 10 Эдуард Мартемьянов. Автоматическое включение персонального компьютера

МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ

- 4 35 Виктор Дашкевич. Две сим-карты в одном телефоне
- 4 38 Александр Радько. Внешние антенны GSM
- 5 29 Александр Секториан. Сотовый телефонный мост SalTel80-16 на микропроцессоре Z80A
- 5 34 Александр Радько. Внешние антенны GSM. Полевые испытания

- 6 40 Александр Секториан. Сотовый телефонный мост SalTel80-16 на микропроцессоре Z80A

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ - НАЧИНАЮЩИМ

- 3 39 Сергей Якименко UT2HI. Телеграфный тренажер для изучения азбуки Морзе
- 3 40 Василий Пясецкий. Справочные данные
- 12 53 Николай Ивашин. Начинающему автору
- 12 54 Алексей Беляков. Микромаяк на PIC16F630
Возвращаясь к напечатанному
("РЛ", №3/2005, с. 40)
- 4 11 Василий Пясецкий. Справочные данные

МОДЕРНИЗАЦИЯ

- 2 50 Виктор Кабанчук, RZ9AE. И еще о трансивере UW3DI...
- 3 47 Виктор Кабанчук, RZ9AE. Переделка синтезатора р/ст. "Маяк" на шаг 1 (5) кГц (часть 1)
- 11 42 Александр Секториан. Автомат с дистанционным управлением из "Язуы МП-221"
- 12 42 Александр Секториан. Автомат с дистанционным управлением из "Язуы МП-221"

РАДИОСВЯЗЬ

- 7 52 Александр Шатун, UR3LMZ. SSB/FM трансвертер 28/144 МГц
- 9 50 Елена Мальцева. Конфиденциальная беспроводная цифровая магнитная связь на короткие расстояния
- 10 50 Дмитрий Шабров. Блок персонального вызова
- 10 52 Евгений Родыгин RU4PG. Малошумящий усилитель на 144/430 МГц
- 10 52 Василий Пясецкий. Радиовещательная антенна СВ
- 11 50 Елена Мальцева. Беспроводные наушники на основе технологии магнитной связи LibertyLink™
- 12 50 Елена Мальцева. Беспроводные наушники на основе технологии магнитной связи LibertyLink™

РАДИОПРИЕМ

- 1 32 Василий Гуляев. В добрый путь!
- 2 42 Василий Гуляев. Пишем о том, что слышим
- 3 42 Василий Гуляев. Рапорт о приеме радиостанции
- 4 41 Василий Гуляев. SINPO или Как правильно ставить оценки
- 5 39 Василий Гуляев. О приеме DRM-вещания
- 6 50 Василий Гуляев. Особенности национального DX-инга в летний период
- 7 54 Василий Гуляев. DEGEN - китайский друг DX-истов
- 8 50 Василий Гуляев. Музыка на коротких волнах
- 9 55 Василий Гуляев. Общение любителей радиовещательного приема
- 10 53 Василий Гуляев. Пиратское радиовещание
- 10 56 Александр Ключев. GPS приемник
- 11 55 Василий Гуляев. Изменения в эфире
- 12 46 Василий Гуляев. Беларусь в эфире
- 12 47 Расписание работы радиостанций, вещающих на русском языке

EVM laboratories

- 7 28 Юрий Морозов, Евгений Мельников. Восьмиканальный автомат световых эффектов на AT90S2313
- 8 42 Юрий Морозов. Блок управления диммером
- 9 36 Евгений Мельников. ChipCorder - устройство записи и воспроизведения речи
- 10 40 Евгений Мельников. Диагностическая плата POST Card PCI
- 11 30 Евгений Мельников. Диагностическая плата POST Card PCI
- 12 27 Евгений Мельников. Диагностическая плата POST Card PCI

СОРЕВНОВАНИЯ

- 1 34 Календарь соревнований
- 1 36 Валентин Бензарь, C4M (5B4AGM, EU1AA). C4M (QRP) в CQWDX CW 160 м
- 2 44 Календарь соревнований
- 3 44 Календарь соревнований
- 4 44 Календарь соревнований
- 5 57 Календарь соревнований
- 6 52 Календарь соревнований

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ

- 1 38 Юрий Ведмеденко, RU3AV. R1FJ - A MAJOR RUSSIAN ARCTIC DXPEDITION
- 2 46 Юрий Ведмеденко, RU3AV. R1FJ - A MAJOR RUSSIAN ARCTIC DXPEDITION

РС на P/C

- 1 42 Анатолий Вилесов, DL8RCB, Борис Баранов, RZ3TW. Пробуем работать APRS через сервер в INTERNET

ПРИЕМНИКИ

- 2 59 Владислава Артёменко, UT5UDJ. Сверхрегенератор с коммутируемым LC-контуром
- 3 50 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Сверхдинамичный УПЧ
- 4 46 Сергей Орлов. Сканирующий приемник P-45
- 4 52 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Сверхдинамичный УПЧ
- 5 47 Сергей Орлов. Сканирующий приемник P-45

АНТЕННЫ

- 2 60 Александр Лисицын, RU0LL. STEPPIR – что это?
- 3 57 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Шумовой измеритель импеданса и KCB

ВОКРУГ СВЕТА НА РАДИОВОЛНЕ

- 6 53 Валентин Бензарь, EU1AA, 5B4AGM, C4M. Борьба со старостью

ТРАНСИВЕРЫ

- 1 46 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Многокварцевые "SUPER-VXO": новый вид синтезатора частоты
- 1 53 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Особенности оптимизации гетеродинного напряжения двойных балансных смесителей
- 2 52 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Многокварцевые "SUPER-VXO": новый вид синтезатора частоты
- 3 54 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Сверхрегенератор с внешним запуском
- 3 55 Виктор Кабанчук, RZ9AE. Стабилизатор для БП трансивера 13,8 В/30 А
- 3 56 Виктор Шуклин, U3WP. Варианты построения UW3DI
- 4 55 Владислав Артёменко, UT5UDJ. IF/AF-модем высокочастотного трансивера с кварцевым фильтром
- 5 52 Владислав Артёменко, UT5UDJ. IF/AF-модем высокочастотного трансивера с кварцевым фильтром
- 5 55 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Генератор на основе двухтранзисторного аналога туннельного диода
- 6 54 Владислава Артёменко, UT5UDJ. IF/AF-модем высокочастотного трансивера с кварцевым фильтром

УСИЛИТЕЛИ

- 1 56 Виктор Кабанчук, RZ9AE. О временных задержках в усилителях мощности
- 1 58 Алексей Федотов, UA3VFS. Современный усилитель мощности на ГУ-91Б
- 2 61 Виктор Кабанчук, RZ9AE. Вариант стабилизации автосмещения в цепи катода лампы в УМ с общей сеткой
- 5 42 Александр Титов. Полосовой усилитель мощности с линейной амплитудной характеристикой

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- 2 38 Юрий Зешков. Твердотельные реле серии КР293
- 4 31 MAX1575, MAX1576, MAX1577Y(Z), MAX8595Z, MAX8596Z
- 5 58 MAX1574, MAX1583, MAX1599
- 6 58 MAX1553/MAX1554, MAX1573, MAX1582
- 7 57 MAX1570, MAX1595
- 8 59 MAX1916, TA3020, HT1611, HT1611
- 9 58 MAX1910, MAX1912
- 9 60 Справочные данные
- 10 58 LM109/LM309
- 10 58 LM341/LM78MXX
- 10 59 LM140L/LM340L
- 10 59 LM123/LM323/LM323A
- 10 60 LM78LXX
- 11 60 Жидко-кристаллические индикаторы фирмы Powertip
- 12 56 Сводные таблицы микросхем усилителей мощности НЧ

КНИЖНАЯ ЛАВКА

- RНТБ предлагает новые издания
- 1 61 В помощь радиолюбителю
- 2 62 Антенно-фидерные устройства
- 3 61 В помощь радиолюбителю
- 3 62 Антенно-фидерные устройства
- 4 61 Маркировка радиоэлектронных компонентов
- 4 61 В помощь радиолюбителю
- 5 61 Маркировка радиоэлектронных компонентов
- 5 61 В помощь радиолюбителю
- 6 61 Новые издания по связи
- 6 62 Новые издания для изобретателей - рационализаторов
- 7 59 Новые издания для изобретателей - рационализаторов
- 7 60 Новые издания по связи
- 7 60 Требования на проектирование городских и сельских телефонных сетей
- 8 62 Новые издания для изобретателей - рационализаторов
- 9 62 Радиолюбительство
- 9 62 Пилот летит на остров для проверки радиосвязи
- 10 61 Новые издания по радиоделу
- 10 61 Автоматизированная обработка бухгалтерской информации в Республике Беларусь
- 10 62 Радиолюбителям о ремонте персональных компьютеров
- 10 62 Радиолюбительство
- 11 62 Новые издания по радиоделу
- 11 62 Радиолюбительство
- 12 58 Микроконтроллеры
- 12 58 Антенны и антенно-фидерные устройства

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 1-11 63 Куплю, продам, обменяю
- 12 59 Куплю, продам, обменяю

АНКЕТА

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ - 2005

- 12 60 Содержание журнала "Радиолюбитель" за 2005 год

РЛ - ИНФО

- 12 64 Информация для читателей