

радио Любитель

№ 3

Март
2008

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

“Интеллектуальный”
программатор

Коммутатор
нагрузок

Такая разная
“Свобода”

Электронная
насадка

Широкополосный
модулятор



радио Любитель

03(205)/2008

Издаётся с января 1991 г.

Учредитель и издатель журнала:
ИЧУП "РАДИОЛИГА"

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
(рег. удост. № 2290 от 14.11.2007 г.).

Главный редактор
КУЦЕРА Е.С.

Редакционный совет:

АБРАШ Р.В.
БЕНЗАРЬ В.К.
ГУЛЯЕВ В.Г.
КАШКАРОВ А.П.
КОВАЛЬЧУК С.Б.
НАЙДОВИЧ В.М.
ЧЕРНОМЫРДИН А.В.

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, 27-36
Тел./факс (+375-17) 251-70-86

Подписано к печати 29.02.2008 г.
Формат 60x84/8 8 усл. печ. л.
Бумага газетная.
Печать офсетная.

Отпечатано в типографии
ООО "ЮСТМАЖ",
г. Минск, ул. Кнорина, 50.
Лицензия 02330/0131681 от 30.04.2004 г.
Заказ №247
Тираж 2370
Цена свободная.

Все права защищены. Любая часть данного издания
не может быть воспроизведена в какой бы то ни было
форме без письменного разрешения редакции жур-
нала. При цитировании – ссылка на журнал обяза-
тельна.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. По-
зиция редакции может не совпадать с мнением авто-
ров публикаций.

Редакция имеет право использовать опубликованные
в журнале материалы для переиздания в любом виде
– печатном и электронном, с указанием авторов,
включая статьи, присланные в журнал и защищенные
авторскими правами.

Редакция не несет ответственности за содержание и
авторский оформительский стиль рекламных публи-
каций и объявлений.

Редакция оставляет за собой право вступать в пере-
писку с авторами и читателями по усмотрению.

© Радиолобитель

В номере

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

- 2 Новости от C-NEWS
4 Новости от Cisco Systems

АВТОМАТИКА

- 6 Михаил Тихончук. Охранная система
10 Игорь Крепский. Универсальное устройство автоматического управления
12 Олег Белоусов. Электронный коммутатор нагрузок
13 Андрей Кашкаров. Электронный таймер – универсальный узел управления мощной нагрузкой
15 Станислав Левченко. Защита трехфазных двигателей
16 Виталий Антонов. Таймер с кратковременными подсказками названий режимов
17 Вячеслав Калашник, Роман Панов. Электронная насадка

АВТОЛЮБИТЕЛЮ

- 19 Владимир Коновалов. Ионизатор в автомобильном пылесосе
21 Альберт Алексеев, Виталий Алексеев. Панель контроля и диагностики сигнальных ламп на транспортных средствах. Часть 3

АУДИОТЕХНИКА

- 24 Андрей Бутов. Доработка активной акустической стереосистемы SP-J10

ИЗМЕРЕНИЯ

- 26 Николай Ивашин. Универсальный генератор-пробник
29 Анатолий Поляков. Универсальный делитель частоты

МАСТЕР КИТ

- 30 Юрий Садиков. Внутрисхемный программатор AVR-микроконтроллеров

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- 32 Александр Черномырдин. "Интеллектуальный" программатор

ВИДЕОТЕХНИКА

- 35 Михвиль Рынденков. Замена строчного трансформатора телевизора LG CF-21E60
35 Андрей Кашкаров. Улучшение телеприема в удалении от передающих станций

"РЛ" - НАЧИНАЮЩИМ

- 36 Ринат Мязитов. Простая компьютерная игра "Мозаика"
38 Роман Абраш. МК для начинающих

РАДИОПРИЕМ

- 44 Вадим Мельник, Дмитрий Кондаков. Радиоприемник "Нева-52"
46 Василий Гуляев. Такая разная "Свобода"...

РАДИОСВЯЗЬ

- 60 Александр Титов. Широкополосный амплитудный модулятор
51 Андрей Кашкаров, RA1AGS. Эквивалент нагрузки антенны для "запуска" радиопередатчиков
52 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Особенности проектирования аттенкуаторов КВ аппаратуры

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- 56 TALEMA – силовые тороидальные трансформаторы общего применения

КНИЖНАЯ ЛАВКА

РНТБ предлагает новые издания

- 60 Электробезопасность
61 Сигналы
62 Почтовые программы
62 Радиовещание на русском языке

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 64 РЛ - ИНФО

Уважаемые читатели!

Приносим извинения за задержку с отправкой электронного архива журнала.
О сроках отправки будет сообщено дополнительно на сайте и на страницах журнала.
Редакция.

Подписка на журнал предлагается всеми отделениями связи.

Подписной индекс по каталогу БЕЛПОЧТА 74996

Подписной индекс по каталогу БЕЛСОЮЗПЕЧАТЬ 74996

Подписной индекс по каталогу РОСПЕЧАТЬ 74996

Подписной индекс по каталогу ПОЧТА РОССИИ 60225

Подписной индекс по каталогу ИНТЕРПОЧТА 3800

Белорусский ученый изобрел индикатор утомления

http://rnd.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2008/02/29/290148

Как сообщает агентство БЕЛТА, белорусский ученый Валерий Дядичкин – профессор Белорусского государственного университета – изобрел индикатор утомления. Принцип действия индикатора прост – уровень утомления определяется по реакции человека на световые и звуковые сигналы. Для тех, кто большую часть времени проводит за компьютером, создана также электронная версия прибора.

Аналогов этого прибора не существует, и ученый намерен наладить его серийный выпуск. Приобрести индикатор утомления уже изъявили желание многие организации Беларуси и России.

Предложено новое покрытие для солнечных батарей

http://rnd.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2008/02/27/289714

Группа ученых из Северо-Западного университета (США) разработала новое анодное покрытие для солнечных батарей, значительно повышающее эффективность их работы. Наиболее эффективной на сегодняшний день разновидностью пластиковых фотоэлементов являются объемные гетеропереходные элементы, которые состоят из полупроводящего полимера (донора электронов), смешанного с фуллеренами (акцепторами электронов), и двух электродов. Прозрачный анод обычно изготавливается из легированного оловом оксида индия, а для изготовления анода используются такие металлы, как алюминий.

Исследовательская группа под руководством профессора Роберта Чанга (Robert Chang) предложила покрывать анод тонким гладким слоем оксида никеля толщиной 5-10 нм, который хорошо проводит дырки и эффективно блокирует электроны. Новое покрытие позволяет повысить напряжение солнечных батарей на 40% и увеличить коэффициент преобразования солнечной энергии в электрическую с 3-4% до 5,2-5,6%. В отличие от альтернативных вариантов анодных покрытий, новое покрытие является менее дорогостоящим, электрически однородным и не подвержено коррозии, сообщает EurekAlert.

Ученые сняли движение электронов

http://rnd.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2008/02/26/289594

Шведским ученым из Университета Лунд удалось зафиксировать движения электрона с помощью квантового "стробоскопа". В эксперименте применялось сочетание ультракоротких световых импульсов и постоянного лазерного излучения, что позволило четко контролировать движение электронов.

Атомы гелия помещали в осциллирующее электрическое поле инфракрасного лазера с целью ионизации. Одновременно их облучали последовательными вспышками ультрафиолетового света продолжительностью 300 аттосекунд. Исследователи синхронизировали эти вспышки с осцилляциями поля слабого инфракрасного лазера. В результате им удалось добиться, чтобы электроны выбивались из атомов гелия в точно определенный момент цикла лазерного излучения, и зафиксировать этот процесс. Данные исследования опубликованы в Physical Review Letters.

Япония отрабатывает ультраскоростной спутниковый интернет

http://rnd.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2008/02/26/289483

Японское космическое агентство JAXA объявило об успешном запуске 23 февраля 2008 года экспериментального спутника Kizuna, предназначенного для осуществления ультраскоростного доступа в интернет. Спутник был запущен японской ракетой-носителем H-IIA с космодрома Танегасима.

Спутник Kizuna разработан совместно JAXA и Национальным институтом информации и коммуникационных технологий Японии в рамках национального проекта e-Japan. Спутник должен обеспечить двусторонний доступ в интернет пользователям с малоапертурными (45 см) антеннами со скоростью 155 мегабит в секунду в направлении "спутник-пользователь" и 6 мегабит в секунду – в обратном. Пользователи с антеннами с пятиметровой апертурой смогут обмениваться данными со спутниками со скоростью 1,2 гигабит в секунду.

Спутник сможет обслуживать потребителей не только на островах Японского архипелага, но и на значительной части тихоокеанского региона и акваторий.

Использование сотовых телефонов повышает риск развития рака

http://rnd.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2008/02/18/288476

Согласно результатам недавно опубликованного исследования, частое использование сотового телефона повышает на 50% риск развития опухолей слюнных желез.

Такие данные получила г-жа Сигал Садецки (Siegal Sadetzki), ведущий эпидемиолог Тель-Авивского университета. Исследование опубликовано в American Journal of Epidemiology.

Кроме того, согласно данным Садецки, повышенный риск развития рака имеют пользователи сотовых телефонов, живущие в сельской и отдаленной местности. Это происходит из-за того, что они вынуждены использовать более мощное и излучающее оборудование.

Вопрос о вредных для здоровья последствиях использования сотовых телефонов является спорным. Многие другие исследования, проведенные в последние годы, не показали повышенного риска развития рака для пользователей мобильной связи.

Игровая консоль стала эффективным прибором для физиотерапии

http://rnd.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2008/02/13/288012

Игровая консоль Nintendo Wii, где реальные движения игрока максимально приближены с движениями персонажа на экране, продолжает демонстрировать успехи как прибор для физиотерапии. Подвижные игры на консоли во многих больницах и реабилитационных центрах США стали частью курса лечения для пациентов, перенесших инсульт, переломы и хирургические операции. Терапевты уже называют это wiihabilitation – по аналогии с rehabilitation (реабилитация), пишет die Welt.

Упражнения лечебной гимнастики для многих пациентов мучительны и скучны. Многие из них расшифровывают аббревиатуру РТ (physical therapy – физическая терапия) как "pain and torture" ("боль и пытка"), говорит руководитель реабилитационного отделения госпиталя в штате Иллинойс Джеймс Осборн (James Osborn). Но когда движения связаны с видеоигрой, пациенты воспринимают занятия совершенно по-другому. В руках они держат игровые контроллеры, движениями которых в пространстве и осуществляют управление игрой. Чтобы отбить летящий на экране мяч, нужно сделать соответствующее движение рукой.

Мониторинг экосистем Беловежской пуцци будут проводить на базе спутниковых данных

http://rnd.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2008/02/12/287796

Как сообщает пресс-служба посольства Белоруссии в России, специалисты предприятия "Космоаэрогеология" Национальной академии наук Белоруссии разрабатывают информационную систему управления экосистемами национального парка "Беловежская пуцца". Мониторинг экосистем Беловежской пуцци с использованием современных информационных технологий будет осуществляться на базе спутниковых данных.

Новая система позволит упростить процесс мониторинга растительного и животного мира парка. Методы наблюдения за их состоянием будут автоматизированы, время получения сведений заметно сократится. С помощью системы станет проще оценивать динамику ландшафта парка, восстанавливать редкие лесные породы, наблюдать за животным. Ее применение позволит своевременно принимать меры по сохранению лесов Беловежской пуцци от пожаров и ураганных ветров.

Беловежская пуцца – один из старейших заповедников в мире. Как охраняемая природная территория, Беловежская пуцца известна с начала XV века, когда Великий князь Ягайло объявил ее заповедной. В 1992 году решением ЮНЕСКО Беловежская пуцца включена в Список Всемирного культурного и природного наследия, в 1993 году ей присвоен статус биосферного заповедника, а в 1998 году – статус ключевой орнитологической территории международного значения.

Протяженность национального парка с севера на юг – более 60 км, а с запада на восток – от 10 км до 50 км. Он занимает площадь более 163 тыс. га и расположен в пределах Гродненской и Брестской областей.

Исследован человеческий фактор в защите информации

http://rnd.cnews.ru/math/news/line/index_science.shtml?2008/02/11/287585

Из-за человеческого фактора защита конфиденциальной информации практически никогда не бывает абсолютной, выяснили ученые из Бизнес-школы университета Лидса.

Участники исследования регулярно применяли информационные технологии во время работы. Им было предложено перечислить примеры возможных рисков для конфиденциальных данных, как воображаемых, так и связанных с их личным опытом. Еще одну группу исследуемых просили комментировать описанные сценарии в отношении вероятности компрометации личных данных, причин этого и возможных последствий.

Данные собирались в течение двух лет. За это время многие из описанных участниками примеров рисков с удивительной точностью совпали с реальными событиями. Проанализировав полученную информацию, исследователи пришли к выводу о том, что организации никогда не смогут устранить все скрытые риски в области защиты данных, хранящихся в ИТ-системах.

Причина этого заключается в том, что повседневная деятельность требует от людей активных действий и, до некоторой степени, упрощенного восприятия окружающего мира. "Если мы будем рассматривать и анализировать все риски, связанные с каждой ситуацией, то мы не сможем ничего делать. Если я готовлю чашку чая, меня не останавливает возможность разлива кипящей воды", - говорит один из авторов исследования.

Исследованы гендерные отличия игроков в компьютерные игры

http://rnd.cnews.ru/liberal_arts/news/line/index_science.shtml?2008/02/08/287132

По данным нового исследования, мужчины более склонны приобретать зависимость от компьютерных игр, чем женщины.

Ученые Стэнфордского университета сканировали активность мозга 22 молодых людей – 11 мужчин и 11 женщин – в то время как они играли в простые видеоигры. Мужчины проявляли большую агрессивность и были более успешными в завоевании "территории" во время игры.

И мужчины и женщины показали увеличение активности участков мозга, ответственных за процессы подкрепления. Однако у мужчин наблюдались гораздо более высокие уровни активности в этих зонах. Эта активность была тем больше, чем успешнее играл человек, что выражалось в большей площади завоеванной "территории". Соответственно, мужчинам было сложнее выйти из игры, чем представительницам женского пола.

Найденные гендерные различия активности головного мозга геймеров могут помочь объяснить, почему среди зависимых от компьютерных игр чаще встречаются мужчины.

В 2008 году мобильными телефонами будет пользоваться половина населения Земли

http://md.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2008/02/07/286920

Как сообщает РБК со ссылкой на Associated Press, количество пользователей мобильных телефонов в мире в этом году превысит 50% и достигнет 3,3 млрд. человек. К такому выводу пришли эксперты Международного телекоммуникационного союза ООН.

Быстрее всего количество абонентов растет в развивающихся странах, таких как Россия, Китай, Индия и Бразилия. По подсчетам экспертов, только за последний год в этих государствах в общей сложности число пользователей мобильных телефонов выросло на 1 млрд.

За последние годы число абонентов мобильных телефонов в мире выросло в несколько раз. Так, в 2000 году сотовые телефоны были лишь у 12% населения планеты.

Хотя число пользователей мобильной связи достигло половины земного населения, это не значит, что мобильные телефоны есть у каждого второго. Ученые подсчитали, что более чем в 60 странах у многих пользователей больше одного телефона.

В США отмечают 111 лет нелепого законопроекта о числе "пи"

http://rnd.cnews.ru/math/news/line/index_science.shtml?2008/02/07/286875

5 февраля 1897 года, 111 лет назад, Генеральная Ассамблея штата Индиана чуть не утвердила билль 246 (pi bill), согласно которому число "пи" принималось равным 3,2.

Только вмешательство профессора С.А. Уалдо (С.А. Waldo), математика из университета Пердю помешало законодателям установить "новую математическую истину", утвердив законопроект. Профессор был в этот день в Ассамблее по другому делу.

Законопроект внес на рассмотрение республиканец Т.И. Рекорд (Т.И. Record), а автором идеи был непрофессиональный математик Эдвин Гудвин (Edwin Goodwin). Число "пи" не упоминалось в законопроекте напрямую, билль содержал только методику нахождения площади круга, предложенную Гудвином, согласно которой "пи" равнялось 3,2.

Число "пи" иррациональное, с точностью до 50 знаков после запятой его можно представить как

3,14159265358979323846264338327950288419716939937510.



Cisco – мировой лидер в области сетевых технологий, меняющих способы человеческого общения, связи и сотрудничества.

Информация о решениях, технологиях и текущей деятельности компании публикуется на сайтах www.cisco.ru и www.cisco.com

На Всемирном мобильном конгрессе-2008 Cisco продемонстрировала мобильные приложения, облегчающие связь, взаимодействие и доступ к развлечениям в пути

Средства групповой работы и постоянная доступность сети помогут операторам доставлять персонализированные услуги на экраны разных устройств

На Всемирном мобильном конгрессе-2008, проходившем в Барселоне 11-14 февраля, компания Cisco® продемонстрировала мобильные приложения, способные полностью изменить способы связи, взаимодействия и доступа к развлечениям в мобильном режиме. Эти приложения создают операторам новые стратегические возможности по удовлетворению пользовательского спроса на доступ к любой информации в любом месте и в любое время.

«Сегодня, как никогда прежде, нам нужно мгновенно доставлять весь мобильный контент и данные по разнородным каналам со сквозной поддержкой качества на уровне, характерном для проводной связи, – говорит Ларри Лэнг (Larry Lang), вице-президент и генеральный менеджер отдела услуг и мобильного бизнеса Cisco. – Спрос на мобильный доступ привел к росту популярности потоковой передачи визуального контента и приложений, позволяющих эффективно сотрудничать с коллегами, находясь вне офиса. Вместе с нашими отраслевыми партнерами мы помогаем операторам внедрять новые привлекательные услуги, реализующие концепцию “подключенной жизни”.

В рамках Всемирного мобильного конгресса Cisco вместе с рядом других компаний продемонстрировала следующие приложения и услуги:

Мобильное телевидение по стандарту DVB-H. Это решение с открытой, основанной на общепринятых стандартах архитектурой, способно интегрировать новые технологические разработки и адаптироваться к меняющимся требованиям вещательных компаний.

Трехэкранное видео – IP-решение, позволяющее свободно переносить контент между разными устройствами (телевизором, компьютером и наладонником) в зависимости от предпочтений пользователя. Это решение позволяет предоставить абонентам единый и непротиворечивый набор полностью совместимых мобильных услуг.

VoIP для мобильных операторов. Архитектура Cisco Service Exchange Framework позволяет операторам соединить пользователей VoIP (голос поверх IP) с пользователями мобильной связи, компенсировать сокращение доходов от передачи голоса и внедрить современные услуги: списки контактов, функции присутствия и т.д. Мобильное решение VoIP поддерживается с помощью сервера приложений iSkoot, который выступает в качестве VoIP-прокси и уже работает в нескольких сетях европейских операторов.

Фиксированно-мобильная связь (мобильный офис). Решение Cisco Mobile Office дает возможность оператору предложить корпоративным заказчикам, а также малому и среднему бизнесу беспрепятственную мобильность за счет интеграции операторской мобильной сети и корпоративных сетей голосовой связи. В рамках этого решения компания Personeta предоставляет услуги гибкой разработки услуг и формирования среды для доставки голоса, данных и сообщений.

Родительский портал. Мобильные операторы могут использовать архитектуру Cisco Service Exchange Framework и решения компании AdaptiveMobile, позволяющие родителям отслеживать весь входящий и исходящий трафик на телефонах своих детей, а также внедрять строгие меры по ограждению детей от нежелательного контента.

Услуги мобильного контента. Мобильные операторы могут использовать архитектуру Cisco Service Exchange Framework и приложения компании Openet для монетизации услуг мобильного контента и повышения ARPU с помощью дифференцированного биллинга.

Широкополосные беспроводные услуги. Cisco располагает широким ассортиментом комплексных широкополосных беспроводных решений. В данном случае были продемонстрированы беспроводные mesh-сети (Wireless Mesh Network), сети WiMAX, шлюзы ASN и их значение для поддержки широкополосных беспроводных мобильных приложений.

В условиях, когда операторы становятся не поставщиками соединений, а поставщиками “пользовательского опыта”, мобильные широкополосные технологии создают основу для внедрения новых привлекательных мобильных услуг. Сегодня мобильность не ограничивается каким-то отдельным устройством, технологией или услугой. Мобильность – это, прежде всего, свободное перемещение людей по всему земному шару без потери связи с другими людьми, причем связь может осуществляться с помощью любого устройства.

В Минске впервые состоялся семинар для инструкторов и администраторов Сетевых академий Cisco

Участники семинара решили создать альянс белорусских Сетевых академий Cisco

29 января в Минске в Высшем государственном колледже связи состоялся первый технический семинар для инструкторов и руководителей программы Сетевых академий Cisco в Беларуси. В нем приняли участие преподаватели девяти Сетевых академий Cisco, представители Гродненского и Гомельского государственных университетов, Витебского колледжа связи.

Мероприятие было организовано в целях развития сотрудничества между преподавателями Сетевых академий и улучшения качества учебных программ и методики преподавания. В результате было принято решение о создании альянса белорусских Сетевых академий Cisco.

Семинар открыла региональный менеджер Сетевых академий Cisco в странах СНГ Гаянэ Вальчевская, огласившая приветственное послание менеджера Cisco по развитию бизнеса в странах СНГ Павла Бурбы. Она рассказала о планах развития программы на территории Беларуси и других стран СНГ, о международных проектах, ориентированных на развитие и поддержку Сетевых академий Cisco в государственных образовательных учреждениях стран СНГ, а также об успешном внедрении современных обучающих курсов Cisco в учебный процесс. Большой интерес аудитории вызвала возможность участия студентов академий в международных олимпиадах Cisco, а также перспективы карьерного роста выпускников программы. Участники семинара ознакомились с полным портфолио Сетевых академий Cisco и получили всестороннее представление о новых курсах: CCNA Discovery и Exploration. Гаянэ Вальчевская подчеркнула, что Министерство образования Беларуси заинтересовано в повсеместном распространении широкополосного доступа в Интернет и поддерживает развитие качественного ИТ-образования. Затем выступил технический менеджер программы Сетевых академий Cisco в России и других странах СНГ Семен Овсянников. Он рассказал о технических аспектах программы, продемонстрировал специальное оборудование, необходимое для проведения лабораторных и практических занятий, и познакомил с несколькими веб-сайтами Сетевых академий.

Михаил Тихончук
г. Минск

Охранная система

Охранная система (далее – ОС) предназначена для охраны различных стационарных объектов от несанкционированного доступа (рис. 1). ОС имеет две зоны охраны, которые можно задействовать как под охранные функции, так и под пожарную сигнализацию. Обе зоны работают независимо друг от друга. В качестве датчиков охраны и пожарной сигнализации должны использоваться датчики, которые в режиме охраны имеют сопротивление, близкое к нулю и бесконечно большое сопротивление при срабатывании, например, инфракрасные датчики движения. Последовательно с датчиком включается резистор 1 кОм. Напряжение для питания датчиков берется непосредственно с ОС. Возможно соединение двух датчиков одной зоны в последовательную цепь, при этом сопротивление резисторов каждого датчика должно быть по 510 Ом.

ОС позволяет работать как в автономном режиме, так и с оповещением по GSM-каналу. При работе в автономном режиме при нарушении объекта срабатывает реле силовой нагрузки (PCH), которым можно управлять звуковым излучателем (сиреной),

Основные технические характеристики: (при совместной работе с Siemens M35i)

1. Количество зон охраны: _____ 2
2. Количество электронных ключей: _____ до 16-ти
3. Напряжение основного питания: _____ ~220 В
4. Напряжение резервного питания: _____ +12 В
5. Нормальное сопротивление шлейфа: _____ 1 кОм ±10%
6. Время работы реле силовой нагрузки (PCH): _____ 75 секунд
7. Максимальная мощность PCH: _____ 12 В x 0,5 А
8. Потребляемый ток в режиме "Охрана": _____ не более 100 мА
9. Потребляемый ток в режиме "Тревога": _____ не более 160 мА
10. Скорость обмена ОС - терминал GSM: _____ 19,2 кБ/с

при режиме оповещения по GSM-каналу – дополнительно отправляются SMS на запрограммированный телефонный номер с указанием события, которое произошло на охраняемом объекте. Для этого необходим терминал сотовой связи, например, Siemens M35i с активированной SIM-картой или сотовый телефон.

Постановка и снятие с охраны осуществляется с помощью персональных электронных ключей Dallas Semiconductor DS1990A.

В энергонезависимую память микроконтроллера можно записать 16 ключей. ОС позволяет записывать ключи

в память микроконтроллера непосредственно на считывающем устройстве.

Алгоритм работы ОС

Все датчики в момент постановки на охрану должны находиться в замкнутом состоянии. Охранные шлейфа при этом имеют сопротивление 1 кОм ±10%. После касания зарегистрированным ключом считывающего устройства загорится контрольный светодиод, расположенный на считывающем устройстве. Это обозначает, что ОС находится в режиме охраны объекта. Если во время постановки на охрану одна или обе зоны находились в разомкнутом

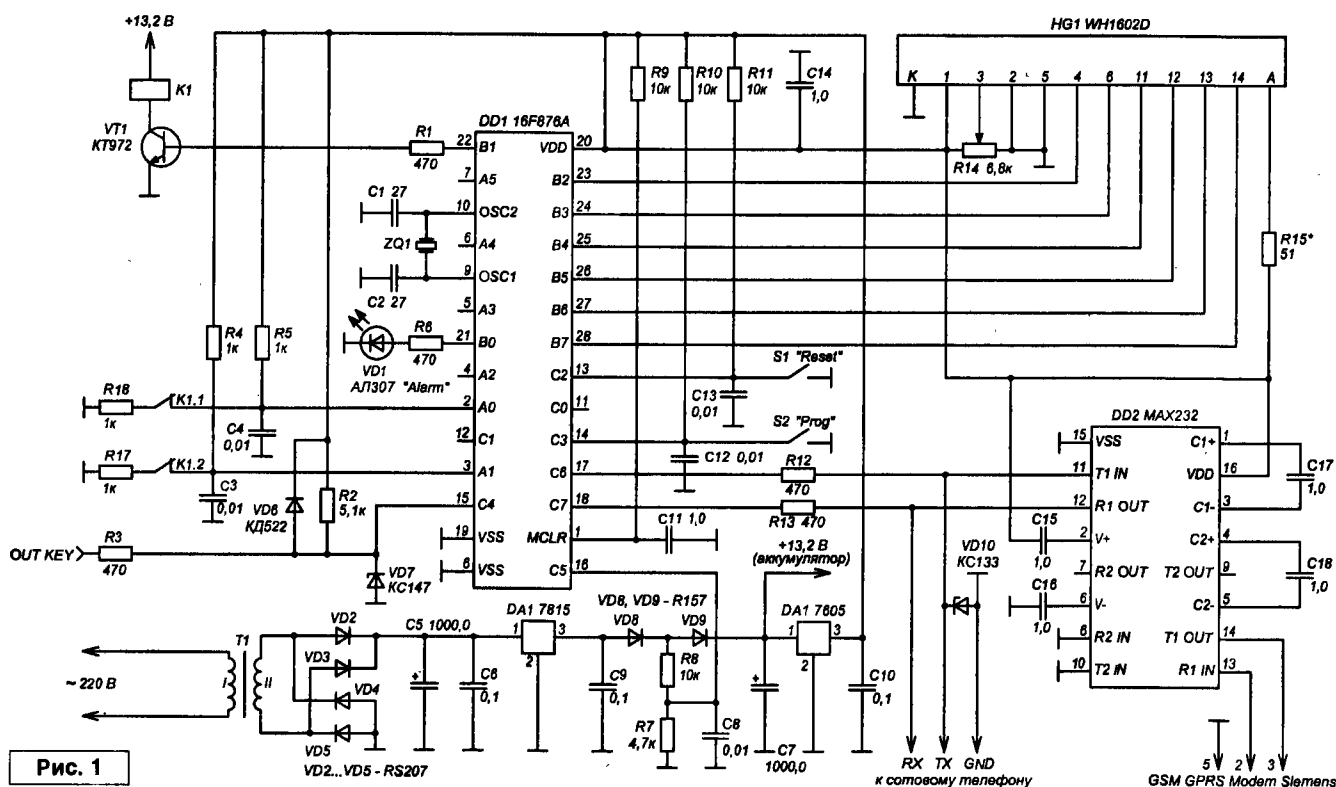


Рис. 1

состоянии, то установка режима охраны будет осуществлена автоматически после их возвращения в исходное состояние. Для снятия с охраны необходимо повторно коснуться электронным ключом считывающего устройства. Светодиод при этом погаснет.

Если произошло несанкционированное нарушение одной из зон (срабатывает охранный датчик, происходит обрыв или короткое замыкание шлейфа), немедленно включается РСН (которое управляет, например, сиреной) на 75 секунд и начинает мигать контрольный светодиод. Одновременно на заданный номер (или несколько номеров – зависит от порядка записи на SIM карту) отправляется SMS с указанием зоны нарушения. При нарушении во время тревоги другой охранной зоны также будет отправлено соответствующее SMS-сообщение, но время работы РСН будет отсчитываться с момента срабатывания первоначально нарушенной охранной зоны.

Если по истечении 75 секунд контакты датчика (датчиков) не придут в исходное нормальное состояние, отправляется SMS, что охранные зоны не восстановлены и РСН начинает работать в импульсном режиме (замкнуто 1 секунда, разомкнуто 2 секунды), и с такой же частотой мигает контрольный светодиод. В случае возврата в исходное состояние датчиков ОС перейдет в режим охраны, будет отправлено SMS о восстановлении зон охраны, и мигание светодиода продолжится с уменьшенной в два раза частотой, по сравнению с режимом тревоги. Это дополнительно укажет на то, что происходит срабатывание ОС.

При последующем нарушении зон охраны алгоритм работы будет идентичен алгоритму, описанному выше.

Для отключения во время тревоги РСН и, соответственно, включения режима снятия с охраны, необходимо коснуться электронным ключом считывающего устройства.

При попытке поставить на охрану или попытке снятия с охраны ОС незарегистрированным электронным ключом происходит кратковременное (в течение 1 секунды) срабатывание РСН. После трехкратной попытки снятия с охраны ОС незарегистрированным

ключом происходит отправка SMS о попытке подбора ключа.

ОС так же контролирует пропадание и восстановление основного (сетевое) питания. При этих событиях отправляются соответствующие SMS-сообщения.

Все режимы работы отображаются на дисплее ЖКИ ОС. Информация по отображаемым сообщениям приведена в **таблице 1**. Состояние контрольного светодиода при различных режимах работы приведены в **таблице 2**.

Рекомендации по самостоятельной сборке ОС

Печатная плата ОС (**рис. 2**) разработана с применением SMD компонентов, что позволило создать довольно компактное устройство. Рисунки печатных плат вы можете скачать с сайта журнала. Там находится вид со

стороны деталей (файл Vid.lay), вид со стороны монтажа (файл Plata_SMD.lay) и фотошаблон (файл Foto.lay) для изготовления печатной платы методом использования позитивного фоторезиста, например "POSITIV RESIST". Печатные платы выполнены в программе Layout 40.

Если вы планируете использовать не модем, а только сотовый телефон, микросхему MAX232 и ее компоненты обвязки можно не устанавливать. Однако обращаем ваше внимание, что телефон будет работать нестабильно в области отрицательных температур. Это проблема всех сотовых телефонов, поэтому желательно использовать именно модем, например "Siemens M35T". Кроме того, через эту микросхему можно подключить COM порт компьютера для наладки ОС (об этом будет сказано ниже).

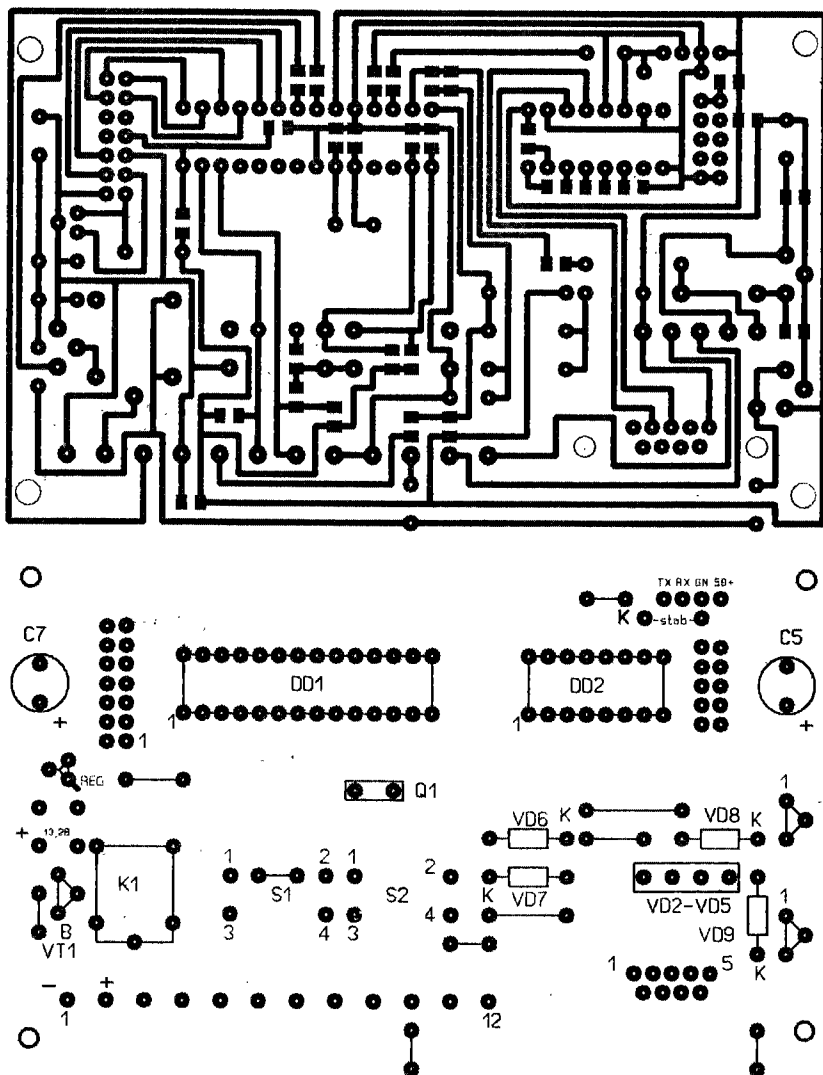


Рис. 2

Так же необязательно использование индикатора ЖКИ. Однако в этом случае придется производить инициализацию устройства, запись и удаление ключей “вслепую”, что очень неудобно.

Резисторы R16 и R17 устанавливаются непосредственно в датчике движения последовательно с нормально замкнутыми контактами SMK1 и SMK2. Они должны иметь точно такие же номиналы как R4 и R5, так как вместе с ними образуют уравновешенный мост для контроля охранных шлейфов. Если вы используете только один канал охраны, то второй канал необходимо зашунтировать резистором.

Для работы модема информационные SMS необходимо предварительно записать на SIM-карту. Алгоритм записи и примерные тексты SMS в ячейки SIM-карты приведен в **таблице 3**. Приведенная последовательность нумерации ячеек **ОБЯЗАТЕЛЬНА!**

9-ти пиновый COM используется для соединения ОС с GSM модемом. В случае использования сотового телефона, на плате имеется соответствующий разъем. Для питания датчиков движения применяются два разъема, с которых снимается напряжение 12 В. Назначение остальных входов/выходов для подключения к ОС приведено в **таблице 4**.

Собрав устройство, тщательно проверьте правильность монтажа, отсутствие КЗ. При установке элементов на плату нужно учесть следующий момент – в устройстве используются кнопки RESET и PROG, которые имеют “сквозные” выводы, за счет чего они выполняют так же роль перемычек. Пример такой кнопки показан на **рис. 3**. В ней вывод 1 соединен с выводом 2, а вывод 3 – с выводом 4. В случае применения других кнопок (не установленных на плату) соедините соответствующие точки перемычками, изготовленными из изолированного провода. Обратите на это особое внимание!

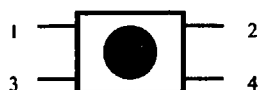


Рис. 3

Наладка и инициализация ОС

Для наладки подключите к выводам ОС соответствующие цепи считывающего устройства и контрольного светодиода. Вместо датчиков движения включите кнопки с нормально замкнутыми контактами последовательно с резисторами номиналом 1 кОм. К выходу РСН (выводы 1 и 2 ОС) подключите, соблюдая полярность светодиод с последовательно включенным резистором 1-2 кОм. Этим светодиодом будет контролироваться работа РСН. Вместо GSM модема подключите к 9-ти пиновому разъему COM порт компьютера модемным кабелем. Обратите внимание на то, чтобы выход TX ОС был подключен ко входу RX COM порта. Через терминальную программу вы сможете наблюдать управляющие команды модемом.

Подключите ОС к источнику основного (сетевого) и резервного питания. На индикаторе будет выведена заставка www.lock.3dn.ru. Запустите на вашем компьютере любую терминальную программу, например, COM Port Toolkit или rs232Pro. Выполните инициализацию ОС, для этого нажмите на время не менее 1 секунды и отпустите кнопку RESET. ОС перейдет в режим “Снято с охраны”, о чем будет выведено сообщение на ЖКИ. После этого можно начинать запись ключей.

Порядок записи ключей

1. Сначала очищается память микроконтроллера. Для этого в режиме “Снято с охраны” нужно нажать и удерживать не менее 5 секунд кнопку RESET. На дисплей будет выведен запрос об удалении ключей, а затем подтверждение, что ключи удалены. После этого ОС автоматически перейдет в режим записи ключей, будет выведено сообщение, что началась запись и загорится светодиод на считывающем устройстве.

2. Кратковременно (продолжительностью не более 1 секунды) последовательно коснуться ключами считывающего устройства (максимум – 16 ключей).

3. Подтверждением успешной регистрации будет однократное мигание светодиода считывающего устройства, кратковременное срабатывание РСН и сообщение на дисплее.

4. Примерно через 50 секунд после регистрации последнего ключа устройство выйдет из режима записи, о чем на дисплей выводится сообщение: “Запись ключей завершена”, при этом кратковременно сработает РСН и гаснет светодиод. Необходимо помнить, что можно зарегистрировать максимум 16 ключей. Регистрация 17-го ключа удалит первый ключ, 18-го – второй и так далее. При регистрации продолжительность касания считывающего устройства должна быть не более 1 секунды, иначе произойдет двойная регистрация одного и того же ключа.

Коснитесь записанным ключом считывающего устройства. На ЖКИ будет выведено сообщение, что ОС находится в режиме охраны, а в терминальной программе будет видна команда AT+IPR=19200. Это говорит о том, что была проведена инициализация GSM модема и установлена скорость обмена 19,2 кБ/с.

Разомкните контакты зоны №1. При этом будет выведено сообщение “Тревога! Зона №1”, сработает РСН, а в терминальной программе вы увидите команду отправки SMS: AT+CMSS=1. Аналогичная ситуация будет наблюдаться при размыкании контактов второй зоны. ОС перейдет в режим тревоги так же при обрыве или коротком замыкании охранного шлейфа.

Для отключения режима тревоги, коснитесь ключом считывающего устройства. ОС перейдет в режим “Снято с охраны”.

Снова поставьте ОС в режим охраны и разомкните, а затем восстановите любую охранную зону. Через 75 секунд РСН должно отключиться, ОС перейдет в режим охраны с мигающим контрольным светодиодом, а в терминальной программе будет видна команда AT+CMSS=3. Если охранные зоны не были восстановлены, то РСН перейдет в импульсный режим работы и пройдет команда AT+CMSS=4.

В режиме охраны ОС отключите основное (сетевое) питание. Терминальная программа выдаст команду AT+CMSS=5, а при восстановлении основного питания – команду AT+CMSS=6.

Таблица 1

№ п/п	Событие	Сообщения на ЖКИ
1	Подача питающего напряжения на ОС	"LOCK GSM" www.lock.3dn.ru
2	ОС находится в выключенном режиме	РЕЖИМ РАБОТЫ: СНЯТО С ОХРАНЫ
3	ОС находится в режиме охраны	РЕЖИМ РАБОТЫ: ОХРАНА ОБЪЕКТА
4	Нарушение зоны (зон) охраны	ТРЕВОГА! ЗОНА №1 ЗОНА№2
5	ОС пытается повторно стать в режим охраны, но охранные зоны не восстановлены	ЗОНЫ ОХРАНЫ НЕ ВОССТАНОВЛЕНЫ
6	Запрос на удаление ключей	УДАЛИТЬ КЛЮЧИ?
7	Отмена удаления ключей	УДАЛЕНИЕ КЛЮЧЕЙ ОТМЕНЕНО
8	Все ключи удалены	УДАЛИТЬ КЛЮЧИ? КЛЮЧИ УДАЛЕНЫ
9	Запись ключей в память микроконтроллера	ЗАПИСЬ КЛЮЧЕЙ
10	Подтверждение записи ключа	ЗАПИСЬ КЛЮЧЕЙ КЛЮЧ ЗАПИСАН
11	Окончание записи ключей	ЗАПИСЬ КЛЮЧЕЙ ОКОНЧЕНА

Таблица 2

№ п/п	Событие	Состояние светодиода
1	Режим: «СНЯТО С ОХРАНЫ»	НЕ ГОРИТ
2	Режим: «ОХРАНА»	ПОСТОЯННО ГОРИТ
3	Режим: «ТРЕВОГА!»	МИГАЕТ С ЧАСТОТОЙ 3 ГЦ
4	Режим: «ПОВТОРНАЯ ПОСТАНОВКА НА ОХРАНУ»	МИГАЕТ С ЧАСТОТОЙ 1,5 ГЦ
5	Режим: «ОХРАННЫЕ ЗОНЫ НЕ ВОССТАНОВЛЕНЫ»	МИГАЕТ С ЧАСТОТОЙ 0,3 ГЦ

Таблица 3

№ п/п	Событие (текст SMS)	Номер ячейки SIM-карты
1	Тривога! Нарушение охранной зоны №1	1
2	Тривога! Нарушение охранной зоны №2	2
3	Система установлена в режим «Охрана»	3
4	Система в режим «Охрана» НЕ УСТАНОВЛЕНА!	4
5	Пропало основное питание охранной системы	5
6	Восстановлено основное питание охранной системы	6
7	Внимание! Была попытка подбора ключа!	7

Таблица 4

№ PIN	Назначение PIN
1	Общий (корпус)
2	Контакт РСН (+12 В – появляется при срабатывании РСН)
3	Выход контрольного светодиода
4	Общий (корпус)
5	Вход считывающего устройства
6	Вход зоны №1
7	Вход зоны №2
8	Общий (корпус)
9	Общий (корпус)
10	Напряжение питания модема GSM и заряда аккумулятора +13,2 В
11	Вход переменного напряжения 18 В
12	Вход переменного напряжения 18 В

Возьмите незапрограммированный на данной ОС ключ и, в режиме охраны, трижды коснитесь им считывающего устройства. После третьего касания терминальная программа выдаст команду AT+CMSS=7.

После выполнения настройки подключите к ОС штатные устройства – датчики движения, сирену, GSM модем и опробуйте работу ОС в реальных условиях. Небольшое замечание – время работы при нарушении охранной зоны РСН после первого включения ОС может быть менее 75 секунд, все последующие срабатывания выдерживают именно этот временной интервал.

В случае утери одного из ключей, в целях безопасности, необходимо кнопкой RESET удалить информацию обо всех ключах, и произвести новую регистрацию оставшихся ключей. При этом при нажатии на кнопку RESET на дисплей выводится запрос об удалении всех ключей. При отпуске кнопки удаление будет отменено, для подтверждения удаления необходимо удерживать кнопку RESET в нажатом состоянии не менее пяти секунд. По истечении этого времени выводится информация, что все ключи удалены, кратковременно срабатывает РСН, загорается светодиод и ОС автоматически переходит в режим записи новых ключей, о чем на дисплей выводится соответствующее сообщение. Если необходимо просто добавить новый ключ, нажмите кнопку PROG и проведите запись ключа, который будет добавлен в память ОС. Эти режимы работы ОС так же можно проверить на этапе настройки.

Если в будущем понадобится произвести полное отключение основного и резервного питания, операцию инициализации (нажатие кнопки RESET после подачи питания) необходимо повторить, но ключи в памяти будут сохранены, так как записываются в энергонезависимую память микроконтроллера.

Демонстрация прошивки микроконтроллера имеет следующие ограничения: не поддерживается работа ОС с SMS, используется только охранная зона №1 (вывод 2 PIC), возможно записать в память только один ключ iButton.

По всем вопросам обращайтесь:
alarm@forenet.by и <http://lock.3dn.ru/>

Прошивку (файл *LOCK GSM.zip*), рисунок печатной платы (файл *LOCK GSM_lay.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

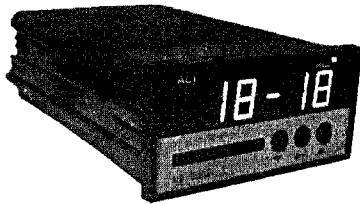
<http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")



ТРЕБУЕТСЯ

на постоянную работу специалист по ремонту оборудования видеонаблюдения, аппаратуры охранно-пожарной сигнализации, контроля доступа.

Контактный телефон: 226-99-66



Игорь Крепский
г. Пинск

Предлагаемое устройство изначально разрабатывалось как автомат управления аквариумом, но в ходе разработки и программирования было создано универсальное устройство, которое может быть использовано для целого ряда иных применений.

Автор понимает, что из-за применения ряда готовых узлов устройство не просто повторить 1 в 1, но предполагает, что примененные схемотехнические и программные решения будут небезинтересны радиолюбителям, изучающим вопросы разработки устройств на PIC контроллерах и их программирования.

Универсальное устройство автоматического управления

Устройство

Цифровая часть устройства построена на базе PIC-контроллера PIC16F877. Так как в качестве корпуса для прибора взяли готовый корпус от неисправного электронного блока польского производства, было решено использовать готовую плату индикации от этого блока. Плата собрана на микросхеме ICM7218 (8-цифровой LED Display Driver). Она управляет 5-ю цифровыми индикаторами, линейкой индикации выбора пункта настройки меню и 4-мя светодиодами индикации режимов работы. Кроме того, на плате находятся 3 кнопки управления.

Устройство питается от источника ~220 В. На исполнительные устройства также выдается напряжение 220 В через контакты выходных реле. Для контроля температуры используется стандартный термодатчик 50М.

Устройство выполнено в виде компактного блока. Внешние цепи (цепи питания, выхода на исполнительные устройства и цепи подключения датчика) выведены на стандартный разъем сзади корпуса. На лицевой панели находятся 5 семисегментных индикаторов, пронумерованная светодиодная линейка для индикации выбранного пункта меню, 4 информационных светодиода, 3 кнопки управления (рис. 1).



Рис. 1

Основные функции устройства

- Электронные часы - будильник
- Электронный термометр (-50...+99°C)
- Контактный терморегулятор (0...99°C)
- Два независимых таймера включения исполнительных устройств на 2 выхода
- Два независимых таймера выключения исполнительных устройств на 2 выхода
- Возможность ручного включения - выключения каждого из исполнительных устройств
- Переход на резервное питание контроллера при пропадании сети (без индикации и сработки исполнительных устройств)
- Контроль источника резервного питания
- Сохранение настроек будильника и таймеров в EEPROM

Описание меню

Перемещение по пунктам меню производится кнопками 1 и 3. Кнопкой 2 производится вход в меню для изменения параметра.

В приборе имеется резервное питание, обеспечивающее ход часов и сохранение настроек в случае пропадания основного питания. Светящаяся точка под разделительной чертой на часах сигнализирует о разрядке батареи резервного питания.

Рассмотрим подробное описание меню.

п.0. - индикация текущего времени.

Это основной режим, в котором работает прибор (рис. 2). При этом на светодиодной линейке не горит ни один из номеров (меню №0). При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим настройки текущего времени (кн.3 - выбор разряда, кн.1 - установка значения), при этом изменяемый разряд начинает мигать. Повторное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.

В данном приборе некоторые из установок требуют сохранения в EEPROM. Определение необходимости записи в EEPROM происходит

программно по признаку изменения этих параметров в ходе настройки. В таком случае при переходе к пункту меню "индикация текущего времени" на экране высветится сообщение "SAVE", предлагающее произвести запись в EEPROM (рис. 3).

В этом случае назначение кнопок таково: кн.1 - продолжить настройку параметров, запись в EEPROM произвести позже, кн.2 - произвести запись в EEPROM, кн.3 - выход из настройки без записи в EEPROM.



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5

п.1. – индикация времени настройки будильника / настройка будильника.

На светодиодной линейке горит цифра 1. На индикаторе отображено время настройки будильника. При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим настройки будильника (кн.3 – выбор разряда, кн.1 – установка значения), при этом изменяемый разряд начинает мигать. Повторное нажатие на кн.2 приводит к установке признака работы будильника (0 – будильник отключен (рис. 4), 1 – будильник включен (рис. 5)).

На лицевой панели также имеется индикатор включения будильника (см. рис. 1). При сработке будильника отключение прерывистого сигнала производится нажатием на любую из 3-х кнопок на передней панели. Очередное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.

п.2. – индикация температуры / настройка термореле.

На светодиодной линейке горит цифра 2. На индикаторе отображена текущая температура (от внешнего стандартного термодатчика [1]). При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим настройки термореле (кн.3 – выбор разряда, кн.1 – установка значения), при этом изменяемый разряд начинает мигать. Повторное нажатие на кн.2 приводит к установке признака работы термореле (0 – термореле отключено, 1 – термореле включено). На лицевой панели имеется индикатор включения термореле (см. рис. 1). Очередное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.

Для понимания значения дальнейших пунктов считаем не лишним объяснить логику работы по точкам включения - выключения.

В устройстве имеются 2 временные точки включения двух исполнительных устройств одновременно, а также 2 точки их отключения. Логика работы их проста – при достижении времени любой из двух точек включения оба исполнительных устройства переходят в состояние ВКЛ. (если они уже ВКЛ., то состояние не меняется). При достижении времени точек выключения – то же, но наоборот. Это позволяет определить до 2-х периодов в течение суток, когда устройства будут включены, а после отключены по временным меткам.

Кроме этого, можно вручную переключить поодиночке исполнительные устройства из режима ВКЛ. в ВЫКЛ. и наоборот. При этом они продолжают управляться следующими по времени точками включения - отключения.

п.3. – индикация 1 точки включения / настройка 1 точки включения.

На светодиодной линейке горит цифра 3. На индикаторе отображено время включения 2 исполнительных устройств. При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим настройки 1 точки включения (кн.3 – выбор разряда, кн.1 – установка значения), при этом изменяемый разряд начинает мигать. Повторное нажатие на кн.2 приводит к установке признака работы по 1 точке включения (0 – 1 точка включения отключена, 1 – 1 точка включения включена). На лицевой панели имеется индикатор включения реле по таймеру (см. рис. 1). Очередное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.

п.4. – индикация 1 точки выключения / настройка 1 точки выключения.

На светодиодной линейке горит цифра 4. На индикаторе отображено время выключения 2-х исполнительных устройств. При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим настройки 1 точки выключения (кн.3 – выбор разряда, кн.1 – установка значения), при этом изменяемый разряд начинает мигать. Повторное нажатие на кн.2 приводит к установке признака работы по 1 точке выключения (0 – 1 точка выключения отключена, 1 – 1 точка выключения включена). На лицевой панели имеется индикатор включения реле по таймеру (см. рис. 1). Очередное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.

п.5. – индикация 2 точки включения / настройка 2 точки включения.

На светодиодной линейке горит цифра 5. На индикаторе отображено время включения 2-х исполнительных устройств. При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим настройки 2 точки включения (кн.3 – выбор разряда, кн.1 – установка значения), при этом изменяемый разряд начинает мигать. Повторное нажатие на кн.2 приводит к установке признака работы по 1 точке включения (0 – 1 точка включения отключена, 1 – 1 точка включения

включена). На лицевой панели имеется индикатор включения реле по таймеру (см. рис. 1). Очередное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.

п.6. – индикация 2 точки выключения / настройка 2 точки выключения.

На светодиодной линейке горит цифра 4. На индикаторе отображено время выключения 2-х исполнительных устройств. При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим настройки 2 точки выключения (кн.3 – выбор разряда, кн.1 – установка значения), при этом изменяемый разряд начинает мигать. Повторное нажатие на кн.2 приводит к установке признака работы по 2 точке выключения (0 – 2 точка выключения отключена, 1 – 2 точка выключения включена). На лицевой панели имеется индикатор включения реле по таймеру (см. рис. 1). Очередное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.

п.7. – включение / выключение исполнительного устройства 1.

На индикаторе отображено состояние исполнительного устройства 1 (0 – устройство отключено, 1 – устройство включено). При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим принудительного включения/выключения устройства вне зависимости от режима, определенного точками включения - выключения. При этом устройство изменит свое состояние при наступлении следующей за этим команды точек включения – выключения. Очередное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.

п.8. – включение / выключение исполнительного устройства 2.

На индикаторе отображено состояние исполнительного устройства 2 (0 – устройство отключено, 1 – устройство включено). При нажатии на кн.2 происходит переключение в режим принудительного включения/выключения устройства вне зависимости от режима, определенного точками включения - выключения. При этом устройство изменит свое состояние при наступлении следующей за этим команды точек включения - выключения. Очередное нажатие на кн.2 приводит к возврату в режим индикации.



Электронный коммутатор нагрузок

Олег Белоусов
г. Черкассы

Схема

В промышленности и в быту иногда возникает необходимость поочередной коммутации нескольких нагрузок. Причем при коммутации предыдущая нагрузка должна выключиться, затем включиться предыдущая. Это достигается применением механических переключателей (вспомним бытовую электроплитку). К механическим переключателям необходимо прилагать значительные усилия; контакты, с течением времени, обгорают, увеличивается переходное сопротивление. От большинства недостатков механических коммутаторов свободны коммутаторы, собранные на электронных компонентах. Вниманию читателей предлагается коммутатор четырех нагрузок, выполненный на современной элементной базе, схема электрическая принципиальная которого приведена на рис. 1. За основу взята схема, рассмотренная в [1].

Электронный коммутатор нагрузок работает следующим образом. При подаче питания на схему конденсатор С1 начинает заряжаться через резистор R1. Низкое напряжение на конденсаторе С1 в момент подачи питания устанавливает на выходе элемента DD1.1 лог. "0". Схема охвачена перекрестными связями таким образом, что как только на выходе элемента DD2.1 устанавливается лог "0", на выходе элементов DD2.2, DD3.1, DD3.2 устанавливается лог. "1". Низкий логический уровень, инвертируясь элементом DD4.1,

открывает транзистор VT1. По цепи: плюс источника питания, резистор R17, выводы 1-2 оптронного ключа VU1, транзистор VT1, общая шина источника питания начинает протекать ток. В момент перехода сетевого напряжения через "0" выводы VU1 замыкаются, открывая симистор VS1, а тот, в свою очередь, коммутирует RH1. Цепь, состоящая из диода VD1, резистора R18, светодиода HL1, включенная параллельно нагрузке RH1, служит индикатором включения нагрузки. Аналогичные цепи включены параллельно нагрузкам RH2, RH3, RH4 и на схеме условно не показаны. Цепь, состоящая из резисторов R9, R10 и конденсатора C5, является помехоподавляющей. Аналогичные цепи включены к выводу 6 оптоключей VU2, VU3, VU4.

При нажатии, например, кнопки SB3 в первую очередь на выходе элемента DD1.3 установится лог. "0". На выходе элементов DD2.1, DD2.2, DD3.2 установится лог. "1"; на выходе DD3.1 – лог. "0". Как только на выходе логического элемента DD2.1 устанавливается высокое напряжение, нагрузка RH1 обесточивается. Логический "0" на выходе элемента DD3.1 через последующие цепи включает нагрузку RH3, аналогично включению ранее рассмотренной нагрузке RH1.

Схемотехническое построение схемы исключает включение двух и более нагрузок при случайном или преднамеренном нажатии нескольких кнопок. В отличие от механического коммутатора нагрузки можно

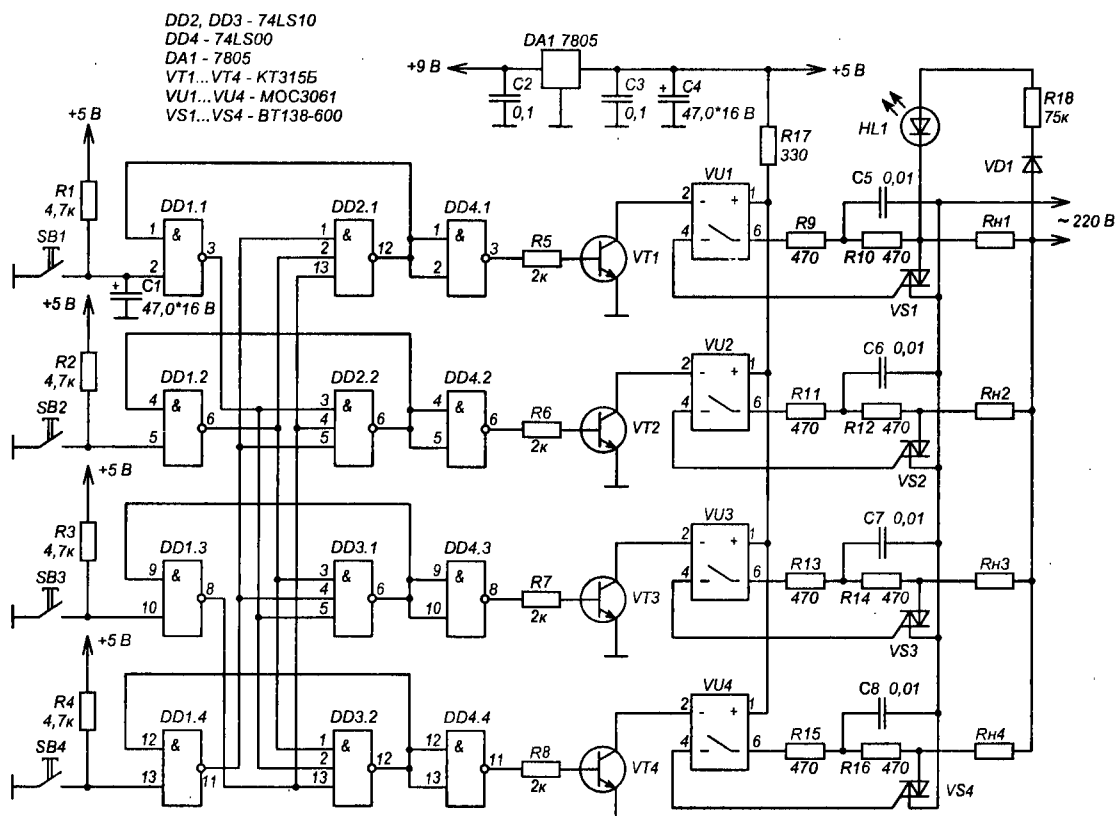


Рис. 1

включать в любой последовательности. Мощность коммутируемой нагрузки определяется только максимальным током примененного симистора. Таким образом, нажимая на слаботочную кнопку, можно коммутировать нагрузку от сотен ватт до нескольких киловатт. Те, кто испытывает затруднения в приобретении оптоключей и симисторов, могут включить в коллекторную цепь транзисторов обмотку реле на соответствующее напряжение, заменив при этом транзистор на более мощный, например КТ972. Контакты реле будут коммутировать нагрузку. Мощность нагрузки будет определяться допустимым током через контакты. В момент коммутации контакты будут искрить и обгорать, что снизит надежность схемы. Кроме того, время включения и отпускания электромагнитного реле больше, чем примененных оптоключений и симисторов.

Детали

Для электропитания приведенной схемы используются трансформатор с мостовым диодным выпрямителем и фильтром. Выходное напряжение 9 В. Для питания микросхем ТТЛШ логики используется стабилизатор с выходным напряжением 5 В. Микросхема 7805

заменяется на КР142ЕН5А, 74LS08 – на К555ЛИ1, 74LS10 – на К555ЛА4, 74LS00 – на К155ЛА3. Оптоключи VU и симисторы VS отечественного аналога не имеют. Кнопки SB типа SWT 2-7, можно заменить любыми отечественными. Конденсаторы С5...С8 типа К73-17-0,01 мкФ х 400 В. Светодиод любого типа. Диод на обратное напряжение не менее 400 В.

В заключении необходимо отметить, что можно удвоить количество коммутируемых нагрузок, заменив трехходовые элементы "И-НЕ" на восьмивходовые, используя микросхему 74LS30 (К555ЛА2). Заменить, при отсутствии, элементы "И" на два последовательно соединенных элемента "И-НЕ" микросхемы 74LS08. Все это, охватив обратными перекрестными связями, аналогично приведенным на рисунке. При этом получится громоздкая схема. Проще будет использовать микроконтроллер фирмы "ATMEL", запрограммировав его соответствующим образом.

Литература

1. Белоусов О.В. Электронный коммутатор нагрузок / Радиоаматор - 2007 - №11 - С. 33.
2. Интегральные микросхемы ТТЛ, ТТЛШ. Аванесян Г.Р., Левшин В.П. // М. Машиностроение, 1993.



Андрей Кашкаров
г. С-Петербург

Цифровой электронный таймер BND-50/SG1 имеет 8 различных программ и встроенный автономный источник питания. Учитывая небольшую стоимость, радиолюбители с удовольствием применяют это многофункциональное устройство в быту. Однако не все знают, что таймер может применяться не только по прямому назначению. Эти особенности рассмотрены ниже.

Электронный таймер – универсальный узел управления мощной нагрузкой

Устройство

Внешний вид цифрового таймера BND-50/SG1 представлен на **рис. 1**.

В верхней части корпуса таймера имеется светодиод красного цвета, который индицирует включенное состояние нагрузки.

Если открутить два винта на обратной стороне корпуса таймера, получим доступ к электронной "начинке" устройства, она представлена на **рис. 2**.

Таймер имеет встроенный дисковый Ni-Mh аккумулятор с номинальным напряжением 1,2 В емкостью 70 мА/ч. Благодаря ему электронная схема продолжает отсчет времени даже если отключат электроэнергию.

При подключенном вновь напряжении осветительной сети 220 В, встроенный аккумулятор подзарядается в течение 50...60 мин до максимальной емкости.

Внимание: перед первым включением или после длительного хранения рекомендуется включить таймер в сеть 220 В на 3...4 часа для того, чтобы внутренний аккумулятор зарядился.

Элементы устройства смонтированы на двух печатных платах, которые соединяются между собой с помощью 5-ти контактного разъема (обозначение на плате S1).

Плата 1 – электронное исполнительное устройство (**рис. 2**). На ней расположены электромагнитное реле, 5-ти контактный разъем S1, встроенный аккумулятор, выпрямитель и стабилизатор напряжения (выполненные по бестрансформаторной схеме), ограничительные резисторы, сглаживающие конденсаторы и усилитель тока на биполярном транзисторе.

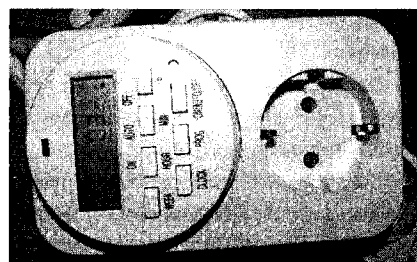


Рис. 1. Внешний вид цифрового таймера

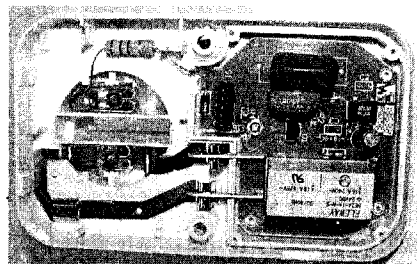


Рис. 2. Вид на внутреннюю начинку цифрового таймера

Плата 2 (блока отсчета и программирования) представлена на **рис. 3**. На плате расположены микросхема таймера (в залитом каплевидном корпусе) с электрическими элементами, и ответная часть штырькового разъема, соединяющая две платы устройства.

Плата исполнительного устройства с 5-ти контактным разъемом имеет в данном устройстве особенное значение. Данный электронный узел может работать самостоятельным исполнительным устройством под управлением другого электронного устройства (об этом ниже).

Замеры напряжений постоянного тока между контактами разъема S1 (контакты считаем от обозначения 1):

1 - 2 – 100 В;

4 - 2 – 100 В;

4 - 3 – 3 В (4 – общий, 3 – “+” питания);

4 - 5 – 0,2 В.

Если цифровой таймер включить в сеть (до того, как будет установлен определенный режим программирования), немедленно включится устройство нагрузки (и зажжется индикаторный светодиод).

Для выключения нагрузки необходимо замкнуть выводы 4 и 5 соединительного разъема, то есть подать “нулевой” потенциал (относительно общего провода, вывода 4 разъема S1) на контакт 5 того же разъема.

На **рис. 4** представлена схема управления исполнительным устройством (платой 1).

Исполнительный узел сконструирован так, что (в подключенном к сети 220 В устройстве) усилитель тока на транзисторе VT1 открыт, и реле K1 включено. Контакты реле K1 замыкают электрическую цепь нагрузки.

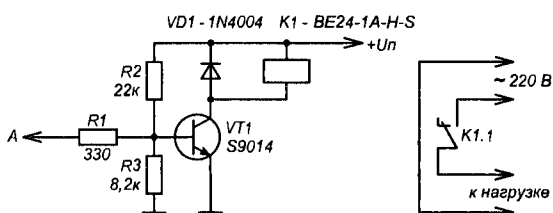


Рис. 4. Схема исполнительного узла электронного цифрового таймера

При поступлении в точку А (вывод 5 разъема S1 – обозначение на плате) потенциала, близкого к “0”, транзистор VT1 закрывается, реле K1 и нагрузка – обесточиваются.

Данное промышленное устройство несложно преобразовать в электронный блок управления мощной нагрузкой, где управляющим электронным узлом (подключенному к исполнительному устройству) может служить не только программируемый цифровой (или механический) таймер, но, например, приемник ИК или радиосигналов – любой электронный узел с выходным напряжением 2,5...5 В постоянного тока.

Характеристики таймера

Максимальная коммутационная нагрузка 3,52 кВт, 16 А в осветительной сети 220 В, 50 - 60 Гц.

В устройстве применен выпрямительный диодный мост DB107. Его можно заменить аналогами по электрическим характеристикам BR310, КЦ422Г или составить, например, из четырех дискретных диодов типа КД213Б.

Усилитель тока реализован на популярном биполярном транзисторе S9014. Его предельные электрические характеристики: напряжение коллектор-эмиттер 50 В, ток коллектора 150 мА. Вместо S9014 можно использовать транзисторы-аналоги: S9015, S9018, КТ368А.

Исполнительное реле K1 – электромагнитное, рассчитанное на постоянное напряжение 24 В (в активном состоянии ток потребления 25 мА) и ток коммутации в электрической цепи 220 В до 16 А.

Внимание: автор не испытывал данное реле (и устройство) при максимальном токе нагрузки. Для коммутации тока 16 А (в цепи 220 В) придется предусмотреть электрические соединительные провода с большим сечением жил.

Представляется, что радиолюбителю вполне достаточно тока нагрузки до 6 А. Подходящая нагрузка может быть различной (от утюга мощностью 1,3 кВт, электрочайника и конвектора

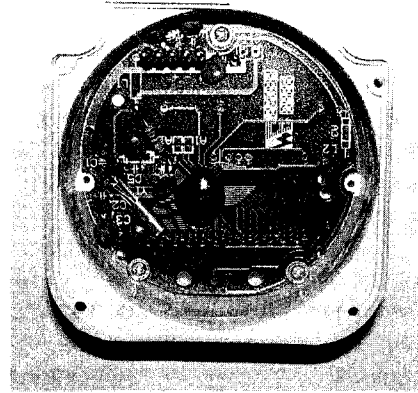


Рис. 3. Печатная плата блока отсчета времени и программирования

обогревателя) – этими нагрузками эксплуатация таймера подтверждается авторскими экспериментами длительное время.

Вопросы практического применения в быту

Исходя из заявленных характеристик, мы имеем поистине мощный прибор в компактном корпусе.

Практические варианты применения могут быть расширены, например, на пользу автовладельцам, которым требуется в холода периодически прогревать (подогревать) автомобиль. Нагревательный элемент подключают к сетевому разъему на корпусе таймера.

Хорошие варианты практического применения таймера подскажут и те радиолюбители, которым приходится периодически заряжать какое-либо электронное оборудование (не снабженное устройством самоконтроля зарядки аккумуляторов), например, отдельные типы портативных или профессиональных радиостанций. В этом случае сетевой адаптер вставляют в гнездо для сетевой вилки (штекера) на корпусе таймера.

С наступлением холода такое устройство поможет обогреть собачий домик на улице или аквариум с помощью соответствующего нагревательного элемента, рассчитанного на напряжение осветительной сети 220 В. В таймере надо только установить соответствующую программу включения/отключения нагрузки.

Электронный таймер BND-50/SG1 является многофункциональной законченной конструкцией и, кроме

прямого назначения коммутации нагрузки в сети 220 В, может иметь и другие варианты применения.

В частности, учитывая, что отсчет времени не прекращается и в автономном режиме работы (от встроенного аккумулятора более 30 суток), это можно с успехом использовать в "полевых" условиях, удаленных от электрической сети 220 В. Таким образом, таймер может в соответствии с установленной программой, выдавать управляющий импульс (управляющую команду) амплитудой 1 В на

контакте 5 соединительного разъема. Этот контакт помечен на плате символом С.

Как и для чего применять этот сигнал управления – каждый радиолюбитель может решить по-своему.

Популярный транзистор S9014 отлично работает электронных устройствах с напряжением питания 1,2...3 В. Поэтому управляющий сигнал можно снимать не только с точки С 5-ти контактного разъема таймера (в этой точке сигнал потребует дополнительного усиления), и непосредственно с

коллектора транзистора (параллельно реле К1). В данном случае обмотка реле (из-за небольшого напряжения и тока в цепи) не оказывает "шунтирующего" влияния на управляющий сигнал.

Небольшой компактный корпус устройства позволяет носить цифровой таймер с собой в туристических поездках, в автомобиле и в других случаях, в том числе применять как часы (реальное время отображается на ЖКИ).



Станислав Левченко
г. С-Петербург

Защита трехфазных двигателей

Тысячи электродвигателей выходят из строя из-за обрыва одной из фаз питающего напряжения. Часто ни предохранители, ни автоматы не спасают электродвигатель, и его нужно отправлять в перемотку.

Существует несколько промышленных устройств, предназначенных для защиты двигателей от перегрева в случае обрыва одной из фаз. Наиболее эффективным в этом плане видится блок защиты, предназначенный для отключения пускателя в аварийных режимах и удержания его в отключенном состоянии до осмотра нагрузки и устранения неисправности [1]. В нем регулируется порог срабатывания максимальной токовой защиты и порог срабатывания тепловой защиты в зависимости от мощности двигателя. Блок хорош, но сложен, дорог, дефицитен и на каждый двигатель их не напасешь. Существовало реле контроля фаз и отключающее двигатель при обрыве одной из них, но даже в те времена это реле было в дефиците. Электромонтеры по своему разумению и возможностям самостоятельно изготавливали схемы защиты. В [2] показана одна из таких схем. В [3] входят описания:

- реле контроля фаз;
- тепловая защита электродвигателей;
- мостовая схема защиты;
- две простые схемы защиты;
- простой способ защиты.

В [4] также описаны схемы защиты. Работая электромонтером, автором статьи в 1967 году было сделано несколько подобных устройств. Одно из них (рис. 1) состояло из трех трансформаторов тока Т1...Т3, вторичные обмотки которых включены согласно-последовательно и напряжение с которых поступает на обмотку реле обрыва фазы К2 своим нормально-разомкнутым контактом, которое удерживает катушку магнитного пускателя К1 во включенном состоянии, когда присутствуют все три фазы. При пропадании любой из них реле своим контактом обесточивает катушку магнитного пускателя. При отсутствии любой из фаз запуск двигателя невозможен.

Вторичные обмотки трансформаторов тока намотаны на тороидальных сердечниках из трансформаторной стали. Торы имеют размеры: внешний диаметр 40 мм, внутренний – 20 мм, высота – 15 мм. Обмотка содержит несколько сот витков провода ПЭВ-0,15. Первичная обмотка образуется несколькими витками фазных проводов в зависимости от мощности двигателя. Реле поляризованное РП-4 подключено ко вторичным обмоткам через диод VD1 Д7Ж. Параллельно обмотке реле подключен электрический конденсатор С1 емкостью 50 микрофард. Все это устройство помещалось в пускатель третьей величины.

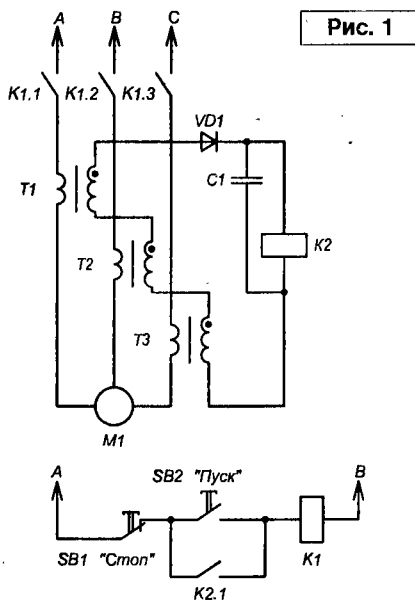


Рис. 1

При попытке запатентовать идею, из ВНИИГПЭ пришел ответ, что идея трех трансформаторов тока озвучена ранее и указан номер авторского свидетельства.



Литература

1. Пускатели тиристорные серии ПТ. Паспорт ОДЖ 468.243.
2. Шепетько Ю. Защита трехфазного двигателя. - Радио, № 3, 1972, с. 51.
3. Сборник "В помощь радиолюбителю", выпуск 19. - М., ДОСААФ, 1964, с. 41...51.
4. Зимин Е. Защита от работы на двух фазах. - Энергия, Москва-Ленинград, 1967, с. 69.

Виталий Антонов
г. Челябинск

Проектировался таймер на микроконтроллере PIC16F628A как таймер для аквариума и предназначен для включения/выключения освещения в аквариуме с циклом в одни сутки.

Таймер с кратковременными подсказками названий режимов

Простая схема таймера содержит минимальное количество компонентов (рис. 1). Простота схемы делает это устройство одним из самых легкоповторяемых и недорогих. Программно в таймере реализовано очень удобное управление. Применение сверхяркого индикатора снижает ток, потребляемый схемой. Малое энергопотребление схемы позволяет применить конденсаторный источник питания от сети или малогабаритный маломощный трансформатор.

Таймер сделан на основе программы, в которой реализованы кратковременные подсказки названий режимов индикации.

Реализованные функции:

- отсчет часов (0..23 с гашением незначашего нуля), минут, секунд, даты, месяца, дня недели, года;
- определение количества дней в феврале для високосного года;

- переход на летнее/зимнее время в последнее воскресенье марта и октября;
- коррекция хода часов с точностью 1 микросекунда в секунду (30 секунд в год);
- регулируемая яркость индикаторов;
- 10 режимов индикации с подсказками названий режимов;
- управление нагрузкой по заранее выставленным установкам времени (U_on – установка включения, U_off – установка выключения);
- включение/выключение нагрузки кнопкой S2.

Включить/выключить автоматику таймера можно только в режимах отображения установок включения/выключения кнопкой S2. При включенном таймере горит точка в младшем разряде индикатора. С помощью кнопки S2 в обычном режиме можно включить/выключить нагрузку (освещение аквариума).

В таймере реализовано простое линейное меню из 10 пунктов (рис. 2). Переход по пунктам меню осуществляется с помощью кнопок "+" и "-".

Перед выводом на индикатор показаний соответствующего пункта выводится кратковременная подсказка названия пункта меню. Длительность отображения подсказки – одна секунда. Применение кратковременных подсказок делает устройство очень простым и удобным в управлении.

Коррекция показаний, выведенных на индикатор, включается при нажатии на кнопку "Коррекция". При этом кратковременная подсказка выводится на 1/4 секунды, после чего корректируемое значение начинает мигать с частотой 2 Гц. Корректируются показания кнопками "плюс" и "минус". При длительном нажатии на кнопку включается режим автоповтора, с заданной частотой. Частоты автоповтора нажатия

		Часы - минуты
		Минуты - секунды
		Дата - месяц
		День недели
		Год
		Яркость индикатора
		Коррекция
		Время выключения
		Время включения
		Индикатор погашен

Рис. 2. Режимы индикации таймера

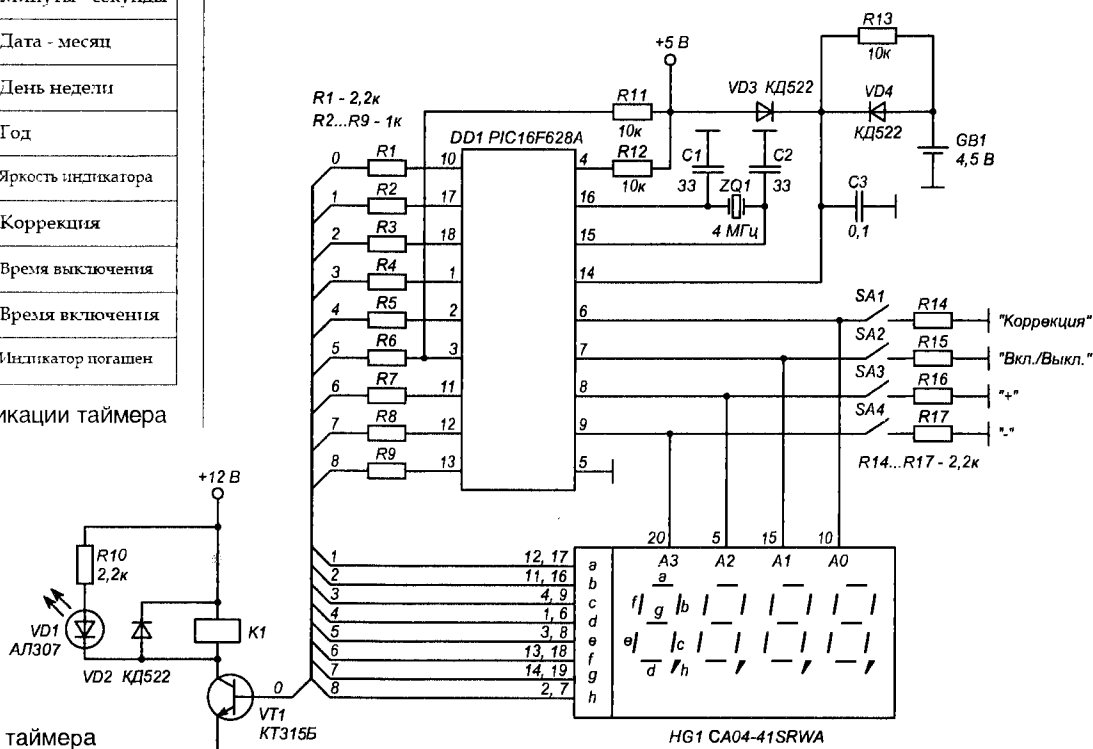


Рис. 1. Схема таймера

кнопки составляют: для часов, месяцев и дня недели – 4 Гц; для минут, года и яркости индикатора – 10 Гц; для корректирующего значения – 100 Гц.

Все откорректированные значения, кроме часов, минут и секунд, записываются в EEPROM и восстанавливаются после выключения - включения питания. Секунды при коррекции обнуляются. Из всех режимов, кроме часы-минуты, минуты-секунды и LoFF организован автоматический возврат. Если в течение 10 секунд ни одна из кнопок не нажата, то часы переходят в режим отображения часов - минут.

В режиме "Сorr" на индикатор выведена корректирующая константа, начальное значение которой 5000 микросекунд в секунду. При отставании часов таймера константу увеличиваем на величину отставания,

вычисленное в микросекундах за одну секунду. Если часы таймера спешат, то константу уменьшаем по тому же принципу.

Прошивки

Timer_4c.hex

В этой прошивке не реализован контроль внешнего напряжения питания. Применить ее можно при использовании батареек емкостью от 1000 мА*ч. При 10% яркости индикатора такие батарейки обеспечивают работу схемы в течение более 2-х недель, и кратковременные отключения электричества не нарушат работу встроенных в таймер часов.

Timer_4c_02.hex

Здесь контролируется напряжение на входе RA5 микроконтроллера. При отключении внешнего питания

отключается индикатор, опрос кнопок и порт управления нагрузкой. Использование данной программы позволит продлить период автономной работы часов таймера во время отключений внешнего питания.

Если обнаружатся недостатки, или у вас есть идеи по улучшению схемы, программы, алгоритма работы и управления, пишите в форум автора

<http://kaligraf.forum24.ru/>

Принимаются также удачные варианты печатных плат.

Прошивки (файл *Timer_4c.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>

(раздел "Программы")

а также сайта автора:

<http://www.kaligraf.narod.ru/>



**Вячеслав Калашник,
Роман Панов**
г. Воронеж

"Язык" животных люди изучают с целью управления их поведением с незапамятных времен. Ученые стремились выявить, какие параметры "языка" несут "смысловую" часть информации. Ведь в акустических сигналах животных, как и в речи человека, кроме "смысловой" имеется и эмоциональная информация.

Группа советских ученых нашла тот минимум информации, который птицы могли бы понять, и который вызвал бы у них соответствующую реакцию.

Электронная насадка

На рис. 1 приведено устройство, предназначенное для различных технологических процессов на птицефабриках. Оно позволяет ускорить одновременный выход из

скорлупы, сокращает сроки технологического процесса, а так же значительно упрощает выборку молодняка из выводных лотков инкубатора, кроме того, позволяет акустически стимулировать рост молодняка (бройлеров).

Как известно, цыплята в инкубаторах покидают скорлупу не так дружно, как в естественных условиях: одни появляются на свет раньше, другие позже. Желательно, чтобы птенцы покидали скорлупу как можно раньше и одновременно. Оказалось, что повлиять на этот процесс вполне можно. Надо только знать "язык" цыплят, на котором они "переговариваются" между собой и насадкой, перед тем, как покинуть скорлупу.

Опыты, проведенные советскими учеными показали, что дружному вылупливанию предшествуют "щелкающие" звуки, издаваемые птенцами, а так же выявлены

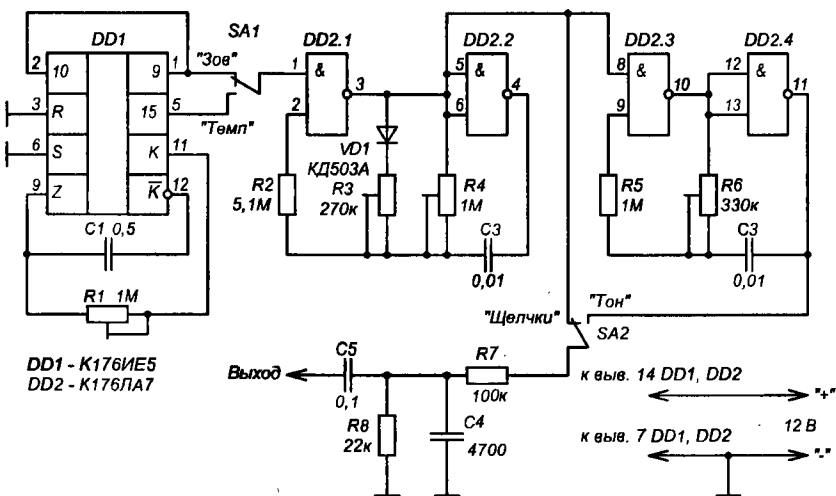


Рис. 1. Схема устройства

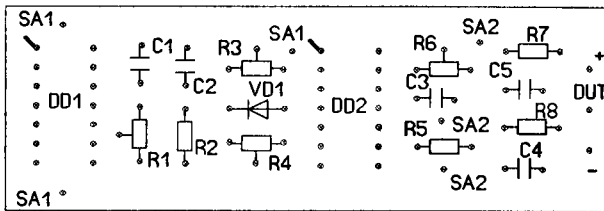


Рис. 2. Печатная плата, вид со стороны деталей

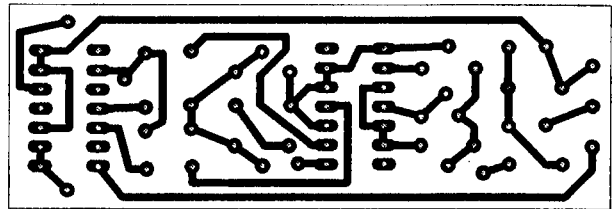


Рис. 3. Печатная плата, вид снизу

оптимальные сроки озвучивания яиц. Установлено, что "щелкающие" звуки наиболее эффективно подавать с 17-го дня инкубации и до проклевки, т.е. до 19-го дня. Как только птенцы вылупятся, наседка подает комбинированный сигнал – импульс частотой следования 4-5 Гц и частотой заполнения 350 Гц. Длительность импульсов 80-120 мсек. Импульсные сигналы транслируются через усилитель низкой частоты в инкубатор сериями длительностью 5-8 мин с интервалом 10-15 мин. Продолжительность подачи сигналов 1 час. В результате выход цыплят становится более дружным, а сам процесс сокращается во времени почти в 2 раза.

После вылупления птенцов их надо сразу же выбрать из выводных лотков. Процесс это очень трудоемкий и изнурительный. Прежде чем попасть в цех выращивания, многотысячное поголовье несколько раз переходит из ящика в ящик, при этом часть цыплят погибает.

Устранить эти недостатки можно, если имитировать призывные сигналы наседки для сбора цыплят около себя, которые она издает после их вылупливания. "Зов" действует так. В выводном инкубаторе звучит сигнал частотой 300-500 Гц длительностью 60-80 мсек. Услышав их, цыплята сами переходят из выводных лотков на приемные плоскости. Они быстро собираются там, причем процент выхода составляет 80-97%. В лотках остаются слабые цыплята, не способные преодолеть препятствие и непригодные к выращиванию. Чтобы цыплята ни привыкли к звуковому сигналу, его передают 10-20 сек, затем пауза 5-10 сек.

Однако недостаточно лишь помочь цыплятам вылупиться и отсортировать, надо наладить им также эффективное питание. Позыв к еде можно вызвать акустическими сигналами. Эти сигналы подают так, чтобы обеспечить цыплятам сильный голод, а это соответствует наибольшему привесу и наикратчайшим срокам откорма. Для этого в бройлерник через определенные интервалы времени падают сигналы частотой 300 Гц.

Птенцы быстро запоминают команды, и у них вырабатывается условный рефлекс. В результате использования этих сигналов обеспечивается рациональный расход кормов, снижаются его потери, увеличивается среднесуточный привес и сохранность молодняка.

Устройство состоит из трех генераторов импульсов.

На интегральном счетчике DD1 выполнено реле времени. Генераторная часть счетчика DD1 вырабатывает импульсы с периодом $T=(2-3)R1/C1$, пропорциональным

постоянной времени времязадающей цепи R1C1. Счетчик DD1 подсчитывает импульсы и через время выдержки $t_{B1}=2^9T=512T$ и $t_{B2}=2^{15}T=32768T$ на выходах 9 и 15 соответственно появляется периодически уровень логической 1. Благодаря высокому сопротивлению входа Z счетчика DD1, генераторная часть устойчиво работает при сопротивлении резистора R1 от 2 кОм до 100 МОм и емкости конденсатора C1 от 50 пФ до десятка микрофард, т.е. постоянную времени времязадающей цепи и соответственно период T колебаний можно устанавливать в пределах от микросекунд до десятков минут.

На логических элементах DD2.1 и DD2.2 выполнен генератор автоколебаний с рабочей частотой 1-10 Гц. Выходной сигнал этого генератора представляет собой последовательность положительных импульсов, длительность которых регулируется переменным резистором R3, а частота резистором R4. Диод VD1 выполняет роль развязывающего элемента входной и выходной цепей.

На логических элементах DD2.3 и DD2.4 выполнен тональный генератор, частоту которого можно менять в широких пределах переменным резистором R6. Выходной фильтр выполнен на резисторах R7, R8 и конденсаторах C4, C5. С помощью переключателей SA1 и SA2 осуществляют выбор режима работы устройства. Питается "электронная наседка" от источника постоянного тока с напряжением 9 В, потребляемый ток 2 мА, например, батарея "Крона".

Выход устройства соединяют с усилителем мощности звуковой частоты. Выходные сигналы "электронной наседки" через усилитель поступают на громкоговорители, установленные в цеху (инкубатор, бройлерник). Для озвучивания одного бройлерника на 15 тыс. цыплят достаточно усилителя мощностью 10 Вт.

На рис. 2 и рис. 3 представлен макет печатной платы.

Устройство можно использовать и для выведения других видов сельскохозяйственной птицы, требуется лишь несложная перенастройка. Внедрение "электронной наседки" позволит облегчить труд птичников и повысить производительность их труда.

Рисунок печатной платы (файл *nasedka_lay.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>

(раздел "Программы")



Ионизатор в автомобильном пылесосе

Владимир Коновалов
г. Иркутск-43, а/я 380

Назначение автомобильного пылесоса нам понятно из названия. Многие автомобилисты пользуются автомобильными пылесосами не так часто, и они занимают место в багажнике автомобиля или хранятся в гараже, ожидая очередной чистки салона. В статье предлагается доработать схему пылесоса и использовать его, дополнительно, для чистки ковров в доме и офисе – использоваться он будет чаще, а при надобности пылесос за две секунды переключается с питания от бытового выпрямителя на питание от автомобильного аккумулятора. Для большей пользы в схему пылесоса введен высоковольтный ионизатор для улавливания ультрадисперсной пыли, вред от которой на здоровье человека намного превышает все нормативы: раздражение дыхательных путей мелкими частицами приводит к силикозу – заболеванию, вызванному отложением в легких мелких частиц пыли.

Фильтры промышленных пылесосов не позволяют задержать пыль мелкого диаметра (менее одного микрона), эффективно задерживается только крупная пыль. Пропущенная через пылесос с большой скоростью мелкая пыль поднимается в воздухе помещения, создавая дополнительно увеличение ее содержания, осаждается на мебели и радиоаппаратуре, электронные схемы которой обладают электростатическим эффектом притягивания мелкой пыли. Так как большую часть времени человек проводит в помещении офисов и квартир, то и доработку бытовых пылесосов необходимо выполнить с обязательной установкой ионизатора с функцией устранения наличия мелкой пыли, опасной для здоровья человека.

Принципиальная схема ионизатора ничем не отличается от схемы высоковольтного блока телевизора и выполнена из радиодеталей старых телевизоров и мониторов. Коронный разряд, наблюдаемый во время эксплуатации высоковольтного блока, дополнительно

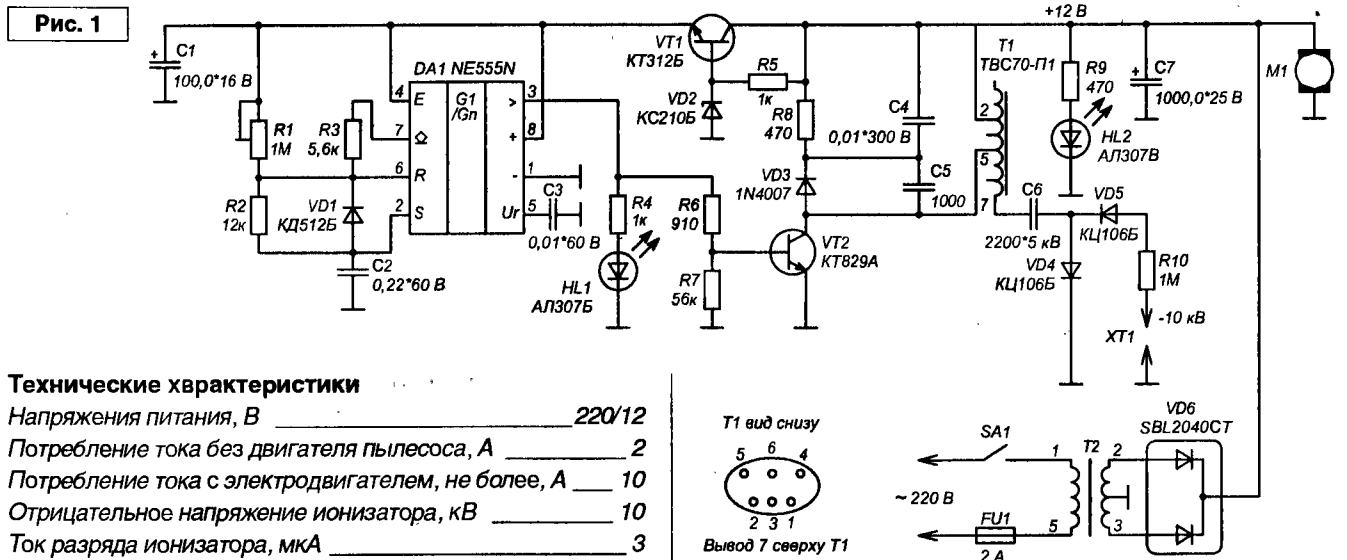
ионизирует воздух, насыщая его аэроионами. Источник напряжения питания выполнен в отдельном корпусе с ручкой переноски, электронная схема с высоковольтным блоком располагается внутри корпуса пылесоса, свободного места в котором достаточно; вес платы печатного монтажа с радиокомпонентами не превышает 200 грамм.

Электронная схема, как фильтр, притягивает пыль с положительным потенциалом – радиоактивную и ультрадисперсную – и может использоваться для очистки воздуха от пылицы растений и бактерий в помещениях путем установки в бытовые пылесосы, оконные вентиляторы и системы кондиционирования воздуха. Металлическая сетка, установленная внутри корпуса пылесоса или кондиционера, подключается к отрицательному потенциалу преобразователя, перед вентилятором. После “налипания” большого количества ультрадисперсной пыли сетка промывается теплой водой с мылом.

Внимание: предварительно пылесос при проведении ремонтных и испытательных работ необходимо отключить от электросети!

Схема устройства ионизатора автомобильного пылесоса (рис. 1) состоит из мультивибратора на аналоговом таймере, генератора прямоугольных импульсов, импульсного усилителя на мощном транзисторе для раскачки трансформатора высокого напряжения. При питании устройства в бытовых условиях питание выполнено от внешнего блока питания на сетевом трансформаторе.

Генератор прямоугольных импульсов выполнен на аналоговом таймере DA1. Внешняя зарядная цепь состоит из резисторов R1, R2 и конденсатора C2. Процесс заряда - разряда конденсатора проходит циклически и на выходе микросхемы появляется прямоугольный импульс со временем заряда $T1=0,639 \cdot (R1 + R2) \cdot C2$ и разряда $T2=R3 \cdot C2$.



Чтобы получить на выходе импульсы нужной длительности или частоты сигнала имеется регулятор – резистор R1. Функциональная схема таймера состоит из двух операционных усилителей, работающих в качестве компараторов; RS-триггера; выходного усилителя для повышения нагрузочной способности и разрядного транзистора.

Вывод 2 – вход нижнего компаратора, который используется для управления переключением выходного напряжения и срабатывает, когда напряжение на конденсаторе достигает уровня 1/3 питания. Вывод 3 – выход нагрузки. Вывод 6 – вход верхнего компаратора, который используется для переключения выхода в нулевое состояние. Это происходит, когда напряжение на выходе превысит уровень 2/3 напряжения питания. Вывод 7 – вывод коллектора внутреннего транзистора микросхемы: он открыт, когда на выходе 3 нулевое напряжение и заперт, когда на выходе присутствует напряжение и служит для разряда внешнего конденсатора.

Период импульсов $T=T_1+T_2$ состоит из периода заряда и периода разряда. Частота автогенератора F зависит от значения сопротивлений R_1, R_2, R_3 и конденсатора C_1 ($F=1/T$). Скважность $D=T_1/T$. Установка в схеме импульсного диода VD1 позволяет защитить вход нижнего компаратора при минимальном значении резистора R1 и ускорить разряд конденсатора C2 через резистор R3, назначение которого – защита внутреннего транзистора (вывод 7) от пробоя при разряде конденсатора C2.

Выходной прямоугольный сигнал таймера поступает на делитель напряжения R6, R7 выходного каскада на транзисторе VT2 и светодиодный индикатор выходных импульсов HL1 с ограничительным резистором R4. Питание схемы таймера и внешних RC-цепей выполнено на транзисторе VT1 обратной проводимости с цепями стабилизации VD2 и резистором тока смещения стабилитрона R5.

Выходной импульсный транзистор большого коэффициента усиления VT1 позволяет преобразовать прямоугольный сигнал таймера в мощный импульс тока первичной обмотки трансформатора T1. Элементы R8, C4, VD3, C5 устраняют выброс напряжения обратного тока, выполняя назначение демпфера, чем защищают от пробоя обмотку трансформатора и ключевого транзистора.

Все обмотки в строчном трансформаторе T1 соединены последовательно, первичная обмотка подключена к плюсу питания – вывод 2, а вывод 5 соединения обмоток подключен к коллектору ключевого транзистора VT2. Вывод 7 выхода высоковольтной обмотки расположен сверху трансформатора, напряжение на нем достигает 4...5 кВ и после преобразования в умножитель достигает 9...10 кВ.

Высоковольтное напряжение вторичной цепи трансформатора T1 поступает на умножитель напряжения на конденсаторе C6 и диодах VD4, VD5 и через ограничительный резистор R10 в отрицательной полярности

подается на ионизатор при напряжении почти в десять тысяч вольт. Ток короткого замыкания не представляет опасности для человека, но может нанести точечную рану. Следует соблюдать безопасность при монтаже устройства. Видимая дуга при разряде превышает 4 мм, коронный разряд виден только в полной темноте.

Для повышения или понижения высоковольтного напряжения следует переместить подключение положительной цепи питания с вывода 2 трансформатора на вывод 3 или 1, соответственно.

Выходной транзистор необходимо снабдить радиатором размерами 30x15x10 мм. Высоковольтное напряжение с ограничительного резистора R10 на ионизатор подается через стандартный высоковольтный провод от телевизоров.

Мотор вентилятора пылесоса M1 подключен непосредственно к шине питания 12 В, для снижения импульсных помех от коллектора электродвигателя M1 в схеме установлен электролитический конденсатор большой емкости C7.

Цепь R9, HL2 предназначена для индикации наличия напряжения на схеме. Во включенном состоянии не следует проводить чистку пылесоса от пыли или же проводить ремонтные работы. После отключения выждать 3...5 секунд для разряда конденсаторов питания.

В выпрямителе питания применен диодный блок большой мощности VD6, его можно заменить на два диода типа КД213Б. Трансформатор питания рассчитан на токи обмоток 2-3 по 4-5 А и напряжение 12 В типа ТН-36.

Резисторы в схеме применены малогабаритные типа С2-29, С2-14, подстроечные типа СП3-23.

Транзисторы заменимы на тип КТ3102Б и Д313 соответственно. Строчный трансформатор можно применить от телевизоров «Юность» или «Шилялис». Конденсаторы применены малогабаритные типа КМ и К50-6, напряжение указано на схеме.

Правильно собранная схема начинает работать сразу при среднем положении резистора R1, светодиоды должны гореть. Предварительно к выводу 7 трансформатора T1 через резистор номиналом 300 кОм и минусом источника питания припаять неоновую лампочку типа ТН-0,2, при наличии высоковольтного напряжения она должна светиться. Регулятор R1 установить

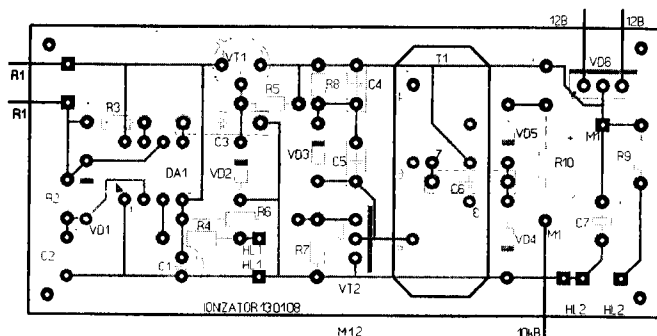


Рис. 2

в положение, в котором яркость светодиода HL1 и лампы ТН-0,2 должны достигать максимальной величины. Мотор вентилятора во время настройки принципиальной схемы подключать не обязательно. После подключения умножителя к выводу 7 напряжение с него через высоковольтный провод подать на металлическую сетку перед вентилятором. Размер печатной платы (рис. 2) – 85x40 мм.

Рисунок печатной платы (файл IAP_lay.zip) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

Литература

1. А.П. Фоменко. Радиолюбителю о транзисторных телевизорах. - М. ДОСААФ. 1978 г., 96 с.
2. В.В. Мукосеев, И.Н. Сидоров. Маркировка и обозначение радиоэлементов. - Горячая Линия - Телеком, 2001 г.
3. Ю.А. Мячин. 180 аналоговых микросхем. - М.: Патриот, 1993 г., 152 с.
4. И.П. Шелестов. Радиолюбителям полезные схемы. - Солон-Пресс, Москва, 2003 г.



В первой и во второй частях материала устройства “Панель контроля и диагностики сигнальной лампы на транспортных средствах” был рассмотрен способ последовательного и параллельного контроля и диагностики сигнальной лампы и звукового сигнала, а также предложены несколько вариантов схем для его осуществления.

В третьей части предлагается принципиальная схема панели контроля и диагностики, которая дополнена схемой генератора, служащей для диагностики сигнальных и осветительных ламп проверкой на обрыв с эффектом мигания контрольных светодиодов. Также контрольными светодиодами осуществляется контроль включения питания на сигнальную лампу.

**Альберт Алексеев,
Виталий Алексеев**
г. Пермь

Панель контроля и диагностики сигнальных ламп на транспортных средствах. Часть 3

Принципиальная схема панели контроля (рис. 1) отличается тем, что дополнена параллельно подключенными защитными стабилитронами (стабилиторами), благодаря чему могут снижаться номиналы токоограничивающих резисторов контрольных светодиодов, для колоритного свечения. Плата панели контроля через разъемы ХР1 и ХР2 подключается к панели резисторов к разъемам ХS1 и ХS2 (рис. 2).

Принципиальная схема дополнительных резисторов (рис. 2) представлена отдельной схемой, которая через разъемные соединения ХР4, ХР5 и ХР6 подключается к бортовой сети питания сигнальных ламп на автомобиле к разъемам ХS4, ХS5 и ХS6 (рис. 3).

В принципиальной схеме (рис. 2) подключена схема

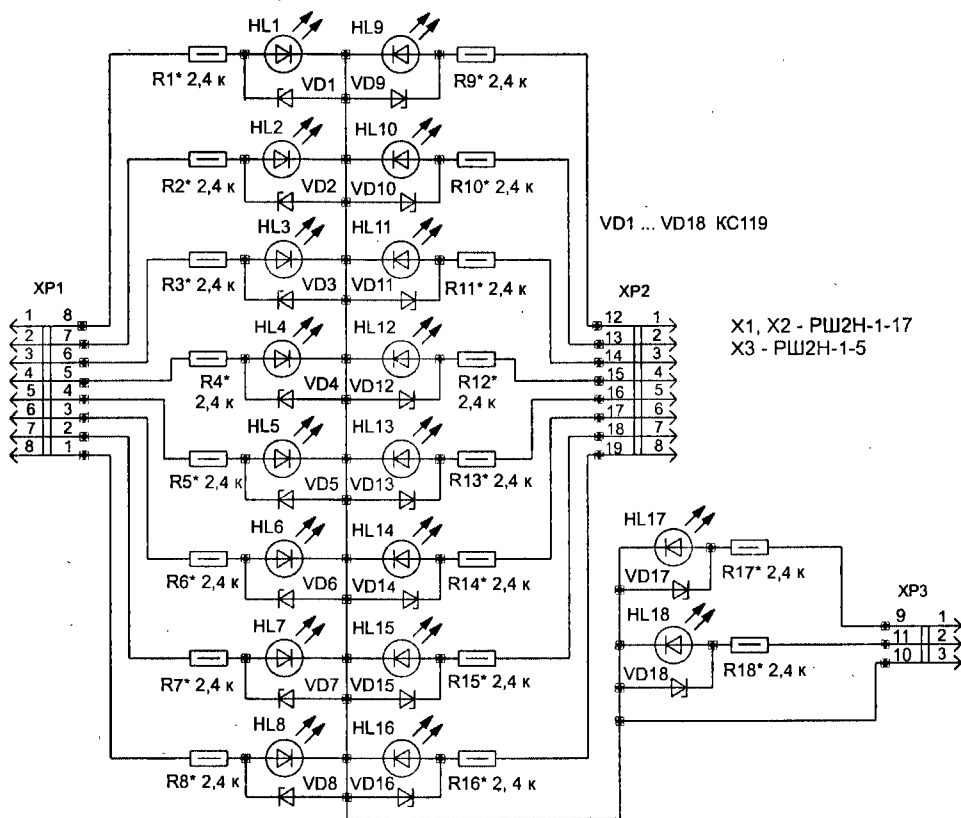


Рис. 1. Панель контроля (третий вариант)

генератора на тиристорно-транзисторном коммутаторе. Выходной ключевой транзистор генератора подключен в шлейф контроля через блокирующие диоды, токоограничивающие резисторы панели резисторов к общей точке питания сигнальных ламп (рис. 3). Общая точка каждой сигнальной лампы подключена через токоограничивающие резисторы к контрольному светодиоду в плате панели контроля (рис. 4) согласно принципиальной схеме рис. 1.

Устройство генератора (рис. 2) содержит транзисторный ключ VT1 задающего генератора, база которого через резистор R4 и "+" источника питания через резистор R2 подключены между катодом диода VD1 и анодом тиристора VS1. Управляющий электрод тиристора VS1 через резистор R3 подключен к аноду диода VD1, а через резистор R1 вместе с катодом тиристора подключены к общему проводу корпуса. Эмиттер ключа транзистора VT1 подключен в цепь питания тиристора VS1, а коллектор через токоограничивающий резистор R6 подключен к "+" источнику питания. Параллельно аноду и катоду тиристора подключен конденсатор C1. Выход генератора подключен через токоограничивающий резистор R7 к базе коммутирующего транзистора VT2 p-n-p проводимости.

Устройство генератора работает следующим образом. Включаем SA1, положительное напряжение на базе транзистора VT1 откроет транзистор. Плюс эмиттера откроет тиристор VS1 при токе больше удерживающем, который переводит базу транзистора VT1 в отрицательное смещение, и транзистор закроется. Ток через тиристор станет меньше удерживающего, и тиристор закроется, вновь на базе транзистора будет положительное смещение. В дальнейшем цикл будет повторяться. Благодаря тиристорному переключению генератора отличается крутой характеристикой по отношению к транзисторным схемам. Данный генератор может быть основой для построения мощного выходного каскада ключа для переключения сигнальных ламп накаливания большой мощности. Резистором R6 подбирается требуемая частота переключений генератора, которая может дополняться построечным резистором. Конденсатор C1 растягивает верхний (положительный) фронт открытого состояния транзистора VT1, а конденсатором C3 растягивается нижний фронт закрытого состояния транзистора VT1. Методом подбора конденсатора можно отрегулировать любую частоту переключений генератора.

Подробная методика и способ подключения и наладки, а также способ быстрого определения тока удерживания описан в материале

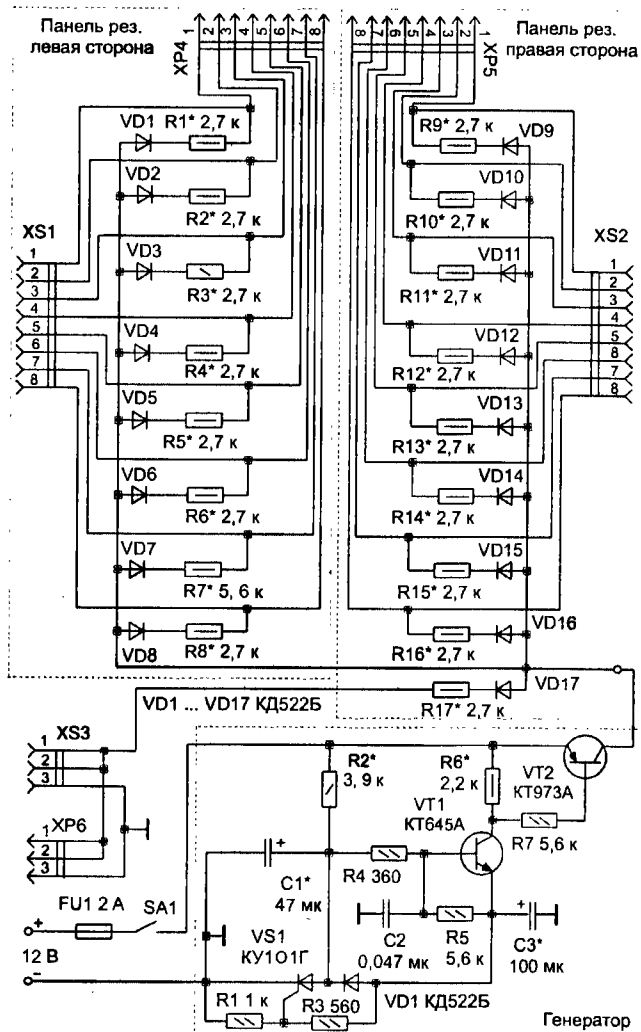


Рис. 2. Панель резисторов и схема генератора

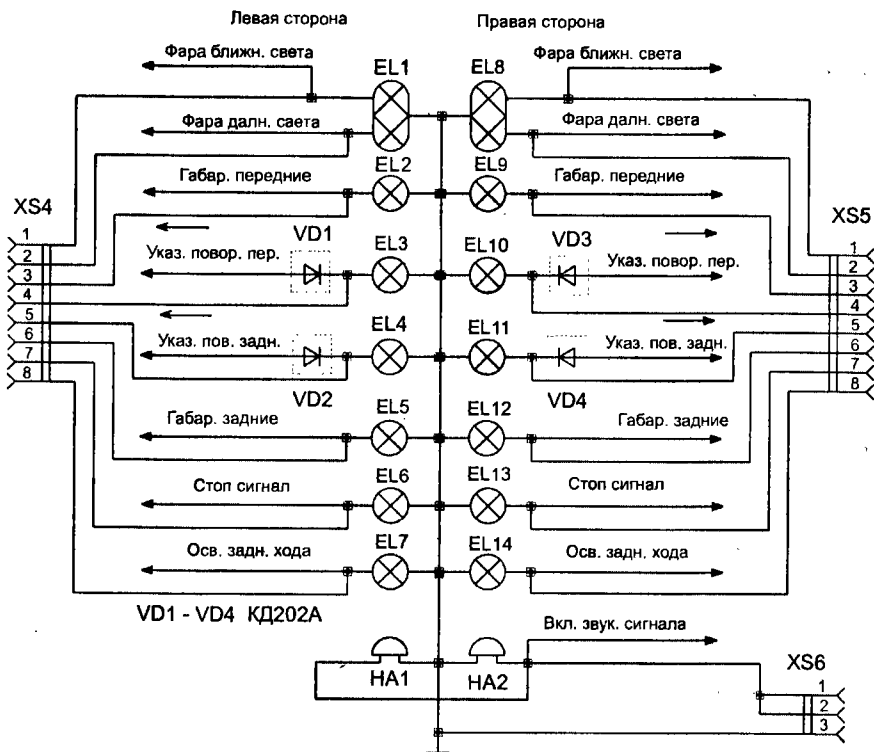


Рис. 3. Бортовая сеть питания сигнальных ламп на автомобиле на автомобиле

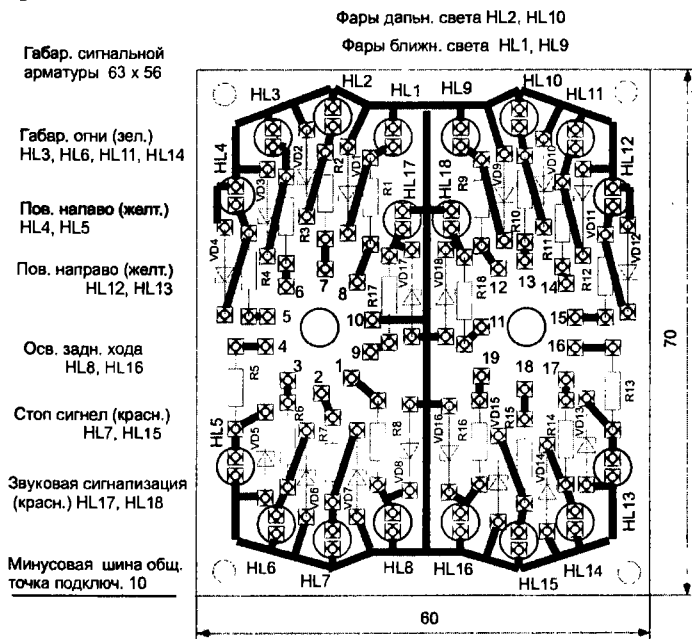


Рис. 4. Печатная плата панели контроля

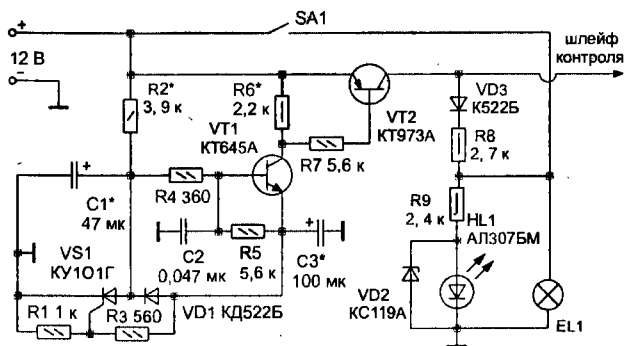


Рис. 5. Принципиальная схема подключения генератора на примере контроля одной лампы, контрольным светодиодом

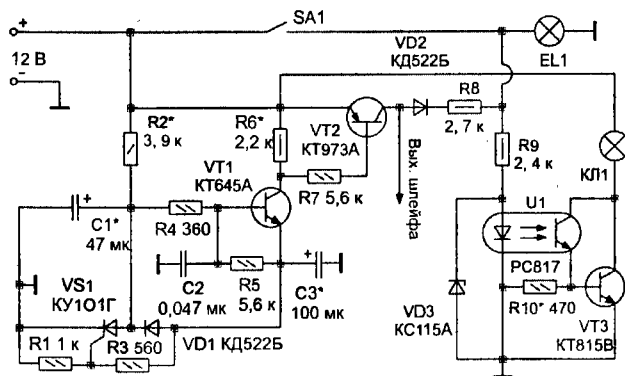


Рис. 6. Принципиальная схема подключения генератора на примере контроля одной лампы, контрольной лампы (КЛ)

“Электронное реле на тиристорно-транзисторном ключе” (см. следующий номер журнала).

На рис. 5 представлена общая принципиальная схема панели контроля и диагностики на примере одной сигнальной лампы EL1.

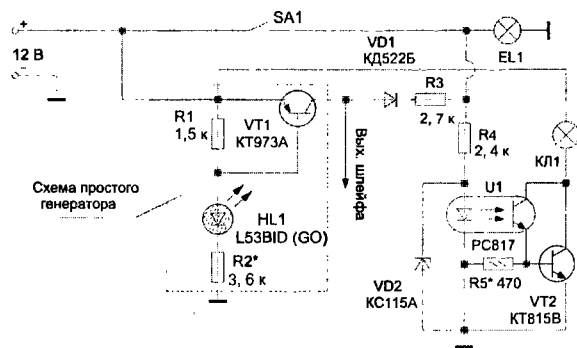


Рис. 7. Схема примера подключения простого альтернативного генератора на мигающем светодиоде и схема контроля на светодиоде оптопары

Устройство работает следующим образом. При включении источника питания запускается генератор. Плюс источника питания через коммутирующий транзистор VT2, блокирующий диод VD3, токоограничивающий резистор R8 подается в схему сравнения параллельного моста: одно плечо – сигнальная лампа EL1, а второе плечо – контрольный светодиод HL1. При исправной сигнальной лампе EL1 пульсирующий ток контроля шунтируется через малое сопротивление сигнальной лампы, а контрольный светодиод HL1 отключен. При обрыве сигнальной лампы EL1 коммутирующее напряжение включает контрольный светодиод HL1 в мигающий режим. При включении SA1 напряжение питания подается на сигнальную лампу EL1 и загорается контрольный светодиод HL1 (контроля включения питания) накалом полного свечения.

На рис. 6 представлена принципиальная схема примера контроля и диагностики на светодиоде оптопары U1, которая служит для включения контрольной лампы накаливания КЛ1 (или даже может подключаться звуковой сигнал). Эмиттер ключа оптопары U1 подключен к базе составного транзистора VT3, эмиттер которого соединяется с общим проводом корпуса, а коллекторы обоих транзисторов подключены через контрольную лампу КЛ1 к “+” источника питания. Принцип работы схемы аналогичен описанию схемы рис. 3.

На рис. 7 представлен пример подключения альтернативного генератора на мигающем светодиоде типа L-53BID с частотой мигания 1,5 Гц, принцип работы которого подробно был описан в описании и наглядно показан на схемах во второй части материала “Панели контроля и диагностики”.

Литература

1. Я.С. Кублановский. “Тиристорные устройства”. - М.: изд. “Радио и Связь”, 1987 г.

Люди, покупающие компьютер в первый раз, не всегда уделяют должное внимания акустике, приобретая ее по остаточному принципу "на сдачу", а то и вовсе забывают об этом. Разочарование приходит обычно очень быстро, пылающее пламя которого часто гасится самоуверждением – а мне больше и не надо. Так случилось и с моим приятелем, который вместе с компьютером, не посоветовавшись, приобрел недорогие компактные активные акустические системы "Genius" модели SP-J10.

Андрей Бутов

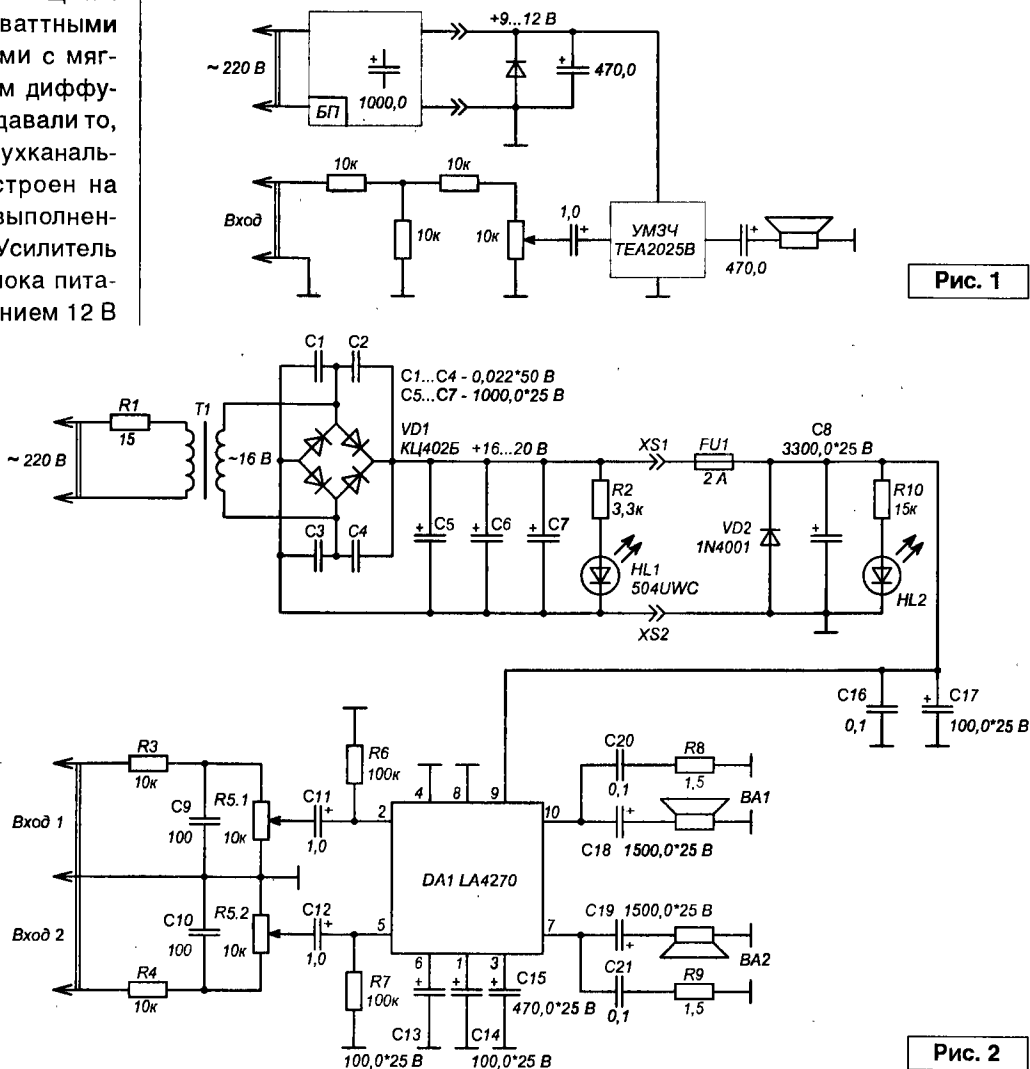
Ярославская область, с. Курба
E-mail: andrey-rad@yandex.ru

Доработка активной акустической стереосистемы SP-J10

Как известно, вездесущие китайские производители недорогой техники нередко способны значительно ухудшить качество работы того, чего, в принципе, ухудшить невозможно – интегральных УМЗЧ. Звучание этих АС имело "металлический" окрас звука как будто бы идущего из узкого железного ведра, что делало их пригодными лишь для воспроизведения системных звуков. Разобрав эти колонки, автор увидел, что они оснащены весьма неплохими пятиваттными динамическими головками с мягким резиновым подвесом диффузора, которые явно не отдавали то, на что были способны. Двухканальный усилитель был построен на микросхеме TEA2025B, выполненной в корпусе TABS6-16. Усилитель питался от выносного блока питания с выходным напряжением 12 В в режиме покоя. На колонках не была указана их мощность, но по справочным данным микросхема TEA2025 способна развивать выходную мощность до 2,3 Вт на каждый канал при напряжении питания 12 В. Анализ работы этой АС выявил следующие особенности. Максимальная выходная мощность на один канал не превышала 1,5 Вт, при этом звук сильно хрипел, а выходное напряжение миниатюрного выносного герметичного блока питания снижалось до 9 В. Относительно приемлемое звучание, напоминающее

звучание отечественных карманных радиоприемников, было лишь при мощности до 0,5 Вт, но вместо низких звуковых частот было лишь их подобие. К букету врожденных болезней присоединилась и низкая чувствительность усилителя, которой было недостаточно для просмотра некоторых DVD и MPEG4 фильмов. Упрощенная функциональная схема активной АС SP-J10 показана на рис. 1.

Стало ясно, что косметическими мерами заметно улучшить качество работы этих колонок не удастся, а более кардинальные меры потребуют изготовления другого УМЗЧ и более мощного блока питания. Стоимость этих колонок была около 15 USD, поэтому было решено для их модернизации использовать самые ненужные, залежалые радиодетали, в основном, выпаянные из неисправных устройств. Максимум



качества при нулевых затратах? А чем мы хуже китайцев!

В качестве стереоусилителя была выбрана микросхема LA4270, выпаянная более 10 лет назад из расстрелянного ревнивым охотником телевизора. Эта микросхема имеет выходную мощность до 6 Вт на один канал и допускает питание напряжением от 10 до 30 В. Для питания усилителя на этой микросхеме, имевшийся выносной блок питания с выходной мощностью менее 6 Вт был явно слабоват, поэтому был изготовлен другой блок питания. С него и начнем. Блок питания был смонтирован в стандартной коробке размерами 85x85x42 мм, предназначенной для укладки электропроводки. В качестве понижающего трансформатора был выбран отечественный трансформатор без маркировки с габаритной мощностью около 20 Вт и напряжением на вторичной обмотке 18 В. Количество витков вторичной обмотки было убавлено так, чтобы получилось напряжение 16 В при токе нагрузки 150 мА и напряжении сети ~220 В. Схема блока питания с усилителем показана на **рис. 2**. Можно заметить, что в качестве индикатора наличия напряжения питания используется белый суперяркий светодиод типа 504UWC. Таким образом, самодельный блок питания еще выполняет функцию ночника или фонарика, что удобно, например, для поиска нужного провода за столом. Светодиод HL1 работает при пониженном токе, что резко снижает скорость деградации его оптических свойств, актуальную для недорогих белых и синих суперярких светодиодов. Резистор R1 выполняет роль предохранителя.

Чтобы поместить установленную на теплоотвод микросхему LA4270 в корпус АС, с одной из двух монтажных плат был демонтирован старый усилитель на ТЕА2025В и сопутствующие элементы (**рис. 3**). Часть новых элементов была распаяна со стороны печатных проводников, часть на свободных участках платы со стороны монтажа. Если сравнить схемы

на **рис. 1** и **рис. 2**, то видны основные отличия исходного усилителя и нового самодельного: увеличены чувствительность, выходная мощность, диапазон воспроизводимых частот, улучшена фильтрация напряжения питания.

Емкости фильтрующих конденсаторов С5...С7, С8 достаточно, чтобы в динамических головках при нулевой громкости фон переменного тока отсутствовал. Если это не так, то это значит, что сигнальные цепи общего провода пересекаются с силовыми, что необходимо исправить.

В упрощенном варианте монтажа выводы 4, 8 DA1 и минусовые обкладки конденсаторов С13...С15 должны быть припаяны к одной точке – конденсатору С8.

Светодиод HL2, зеленого цвета свечения оставлен тот, который был установлен изначально, но яркость его свечения уменьшена, чтобы яркая светящаяся точка не отвлекала взгляд от монитора. Диод VD2 защищает от питания напряжением обратной полярности или напряжением переменного тока. Вместо перемычки из толстого провода установлен самовосстанавливающийся предохранитель на ток 2 А. От исходного усилителя на своих местах остались также элементы R3, R4, регулятор громкости R5, С11, С12.

Микросхема LA4270 установлена на ребристый теплоотвод с общей площадью охлаждающей поверхности около 200 см². Используется теплопроводная паста КПТ-8. Усилитель с описанным выше блоком питания развивает честную мощность 4 Вт на канал. Комфортное прослушивание серьезной музыки возможно на мощности до 2,5 Вт. Разумеется, что выбор не ограничивается именно этой микросхемой, например, с успехом можно использовать выполненные в аналогичном корпусе двухканальные TDA1517, TDA1519 или TDA2004, TDA2005, LA4282 в соответствующей схеме включения. Максимальное допустимое напряжение питания микросхемы должно быть не менее 18 В. Диодный мост КЦ402Б в блоке

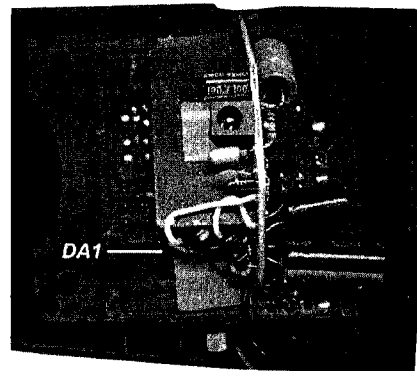


Рис. 3

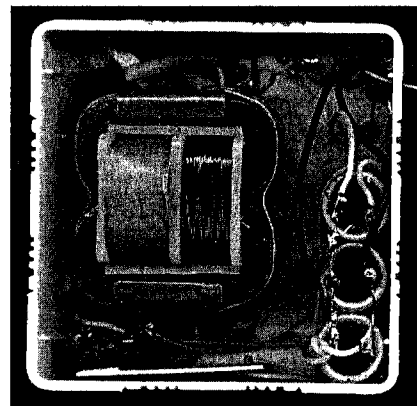


Рис. 4

питания для лучшего охлаждения установлен на небольшую металлическую пластинку (**рис. 4**). Его можно заменить на КВРС1005 - КВРС110, КВР005 - КВР10 и аналогичные, устанавливаемые без теплоотвода. Все окисные конденсаторы типа К50-35 и аналоги. Вместо трех конденсаторов С5...С7 емкостью по 1000 мкФ можно установить один на 3300...4700 мкФ. Вместо конденсаторов С18, С19 емкостью по 1500 мкФ можно установить более распространенные конденсаторы по 2200 мкФ.

По предложенной выше методике можно преобразить звучание не только активной АС указанной модели, но и многих других "офисных" колонок, чье скромное качество звучания приносит больше огорчений, чем радости от прослушивания музыки, фильмов, игр.



Николай Ивашин
г. Минск

Универсальный генератор-пробник

“Новое – хорошо забытое старое”. Генератор-пробник на туннельном диоде [1] и сейчас с успехом применим для “прозвонки” резонансных каскадов усилителей, радиоприемников, телевизоров и т.д., а, при доработке, – и спутниковых ТВ тюнеров, как транзисторных, так и ламповых.

В этом году ему исполняется 40 лет. Поэтому привожу схему (рис. 1) этого “реликтового” радиолобительского прибора в современных [2] обозначениях и деталях.

Отрицательное динамическое сопротивление туннельного диода VD1 AU301A [3, 4] возбуждает незатухающие колебания, восполняя естественные потери в контурах L1, C1 (400 Гц) и L2, C2 (34250 кГц), причем первые модулируют вторые за счет введенных в них обмоток L3 и L4, соответственно.

Усилители радиоприемника проверяются покаскадно воздействием на их входы со щупа WA1 по прохождению звукового сигнала субгармоник контура L2, C2; телевизор – на антенное гнездо (вход УПЧ и т.д.) по прохождению радиосигнала гармоник на 12 каналах МВ и многих ФМ.

Так как обычно рабочая точка на вольт-амперной характеристике 1 туннельного диода VD1 (рис. 2) настраивается R2 вблизи верхнего А или нижнего Б изгиба ее “падающего” участка, то синусоиды колебаний предельно искажены, их спектр содержит [5] множество гармоник и субгармоник, а изображение на экране телевизора – 8 горизонтальных черно-белых полос

(16 – при рабочей точке в центре падающего участка А-Б характеристики (рис. 2)).

Детали: G1 – ФМЦ-1,25 (МЦ0105); SB1 – контакты старого реле; R1 – УЛМ-0,12 (МЛТ-0,125); R2 – СП-14 (15, 22, 24); VD1 – AU301A; L1, L3 – на ферритовом кольце диаметром 18 мм 1000МН; L1 – 1500, L3 – 30 витков ПЭВ-1 диаметром 0,1 мм; L2, L4 на гетинаксовом каркасе диаметром 8 мм длиной 20 мм: L2 – 7...8, L4 – 1 виток (поверх) провода ПЭВ-1 диаметром 0,6 мм (полная связь содействует увеличению числа гармоник); C1 – K42П-5 0,033 мкФ x 40 В (K73-9 0,033 мкФ x 100 В); C2, C3 – КД-1(2); WA1 – длина 40 мм диаметром 2;5 мм (велосипедная спица, покрытая ПВХ трубкой диаметром 3 мм); корпус – алюминиевый футляр диаметром 20 мм от гаванской сигары (длина 135 мм, диаметр 20 мм).

Обладая несомненными достоинствами, схема имеет ряд недостатков:

1. Не имеет индикатора фактического излучения, т.е. о наличии излучения можно судить только по результатам прохождения сигнала по каскадам исправного радиоустройств. При их отсутствии (например, в телевизоре – звука, 8 черно-белых горизонтальных полос) – “приплыли”. Кто виноват: телевизор или генератор-пробник? Вопрос!
2. Схема не экономична. При потреблении 1,25 В x 10...15 мА на полезную генерацию идет только 0,18 В x 1,3...2,6 мА или 18...25%,

остальная энергия бесполезно расстрачивается на нагревание делителя R1, R2. Серийные элементы питания с напряжением 0,2...0,5 В отсутствуют. Правда, возможны самодельные: электроды медь-железо в уксусе, солнечная батарея из 10 “неликвидных” микросхем К573 [8], но это лишает схему основного преимущества – мобильности, а делитель, хотя и урезанный, все же остается. Применявшиеся прежде элементы питания были марганцево-цинковые (ФМЦ, МЦ), т.е. могли подзарядиться и долго эксплуатироваться (до полного разъедания цинка). Теперь – в подавляющем большинстве их, из безопасности, запрещается заряжать.

3. Отсутствует генерация стандарта частоты строк (нет вертикальных линий на экране проверяемого телевизора для регулировки линейности и частоты строк) телевизора.

4. Нет возможности экстренной проверки работоспособности спутникового ТВ тюнера, т.е. не перекрываются все “потребительские” частоты, нет полной универсальности.

Падение напряжения на р-п переходе германиевых диодов и транзисторов 0,5 В. Таррированное у транзисторов Т1А(Б), Т2А(Б). Его можно использовать в электронном стабилизаторе напряжения как опорное, но и тогда энергия будет переведена на нагревание коллекторного

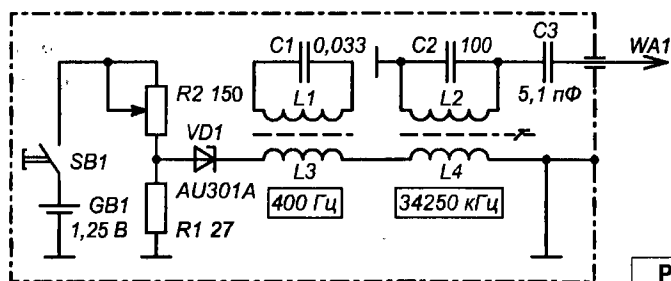


Рис. 1

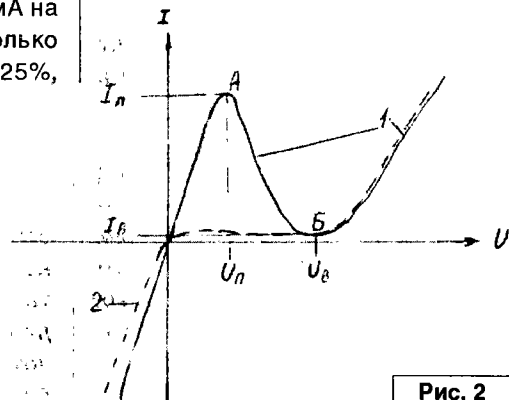


Рис. 2

p-p перехода транзистора – ничего не выигрываем в экономичности. Эту бесполезно растрачиваемую энергию можно вернуть в схеме (рис. 3), превратив стабилизатор опорного напряжения (по сути эмиттерный повторитель) в двухтактный блокинг-генератор [9]. Кстати, необходимый для создания дополнительной модуляции на частоте кратной частоте строк – устранение 3-го недостатка схемы (рис. 1).

Туннельный диод VD1 заменен (рис. 3) на AU101B, имеющий большую граничную частоту генерации [4, 7], а питание импульсное, что при его частоте 250 кГц дает на экране телевизора 32 узких вертикальных черных линии и увеличивает число субгармоник спектра [5], т.е. возможность проверки работоспособности радиоприемников и усилителей при сокращении потребления схемы в 3...4 раза.

Первый недостаток схемы (рис. 1) устраняется введением в схему (рис. 3) обращенного туннельного диода VD2 1И401Б или подобного [4, 7], имеющего асимметричную вольт-амперную характеристику 2 (рис. 2), ограничивающую (детектирующую) синусоиду 400 Гц в контуре L1, C1 не одинаково “поверху и понизу”, т.е. создающую в L1 постоянную составляющую тока (постоянное магнитное поле, включаемое SB2), отмечаемую стрелкой компаса Y1, так как сердечник L1 заменен на стержневой, что уменьшает габариты ее конструкции и всего генератора-пробника в целом.

Постоянное магнитное поле [10] сердечника L1 (при включении переключателя SB2 и возникновении ВЧ генерации с нажатием кнопки SB1) отклоняет магнитную стрелку компаса Y1, подносимого извне к генератору-пробнику, свидетельствуя о наличии ВЧ генерации.

Ограничение синусоиды 400 Гц отображается на экране проверяемого телевизора более четким (контрастным) разграничением черных и белых горизонтальных полос, что содействует более точной регулировке линейности по вертикали.

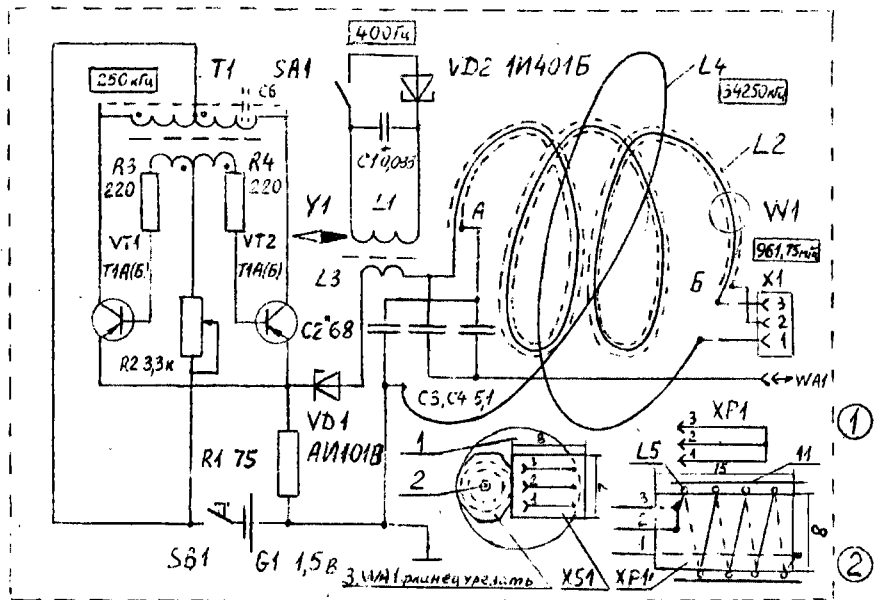


Рис. 3

Четвертый недостаток схемы (рис. 1) устраняется заменой типа туннельного диода VD1 и новой конструкцией контура L2, L4, C2. По сути же – это два отдельных контура, объединенных конструктивно.

Катушка L2 намотана на диэлектрическом (пластиковом) стержне диаметром 2 мм длиной 23 мм коаксиальным кабелем W1 (рис. 3) РК-75-1,5-11(12) длиной 51 мм, имеющим посеребренные поверхности жилы и оплетки, причем внешняя поверхность оплетки (8 витков) используется как индуктивность L2 контура L2, L4, C2 (34250 кГц), а L4 (рис. 3) – намотанный поверх 1 виток провода ПЭВ-1 диаметром 0,6 мм в том же направлении (лучше посеребренная ленточка медной фольги толщиной 0,3 мм, шириной 5 мм, изолированная от C2...C4 лентой фторопластовой пленки).

Внутренняя поверхность оплетки кабеля W1 и его жила служат свитым короткозамкнутым четвертьволновым ($\lambda/4$) отрезком коаксиальной линии (на рис. 3 условно 2 витка спирали вместо 8) с резонансом 961,75 МГц, рассчитанным с применением коэффициента укорочения длины линии 1,52 для данного типа кабеля [6], причем жила играет роль обмотки возбуждения.

Эта частота является 29-й гармоникой промежуточной частоты телевизора (34250 кГц) и в то же время входит в диапазон (0,95...1,75 ГГц) перестройки первой промежуточной частоты тюнера [11]. Иными словами, ее гармоники выходят на сантиметровые каналы телевизионной спутниковой связи (10,95...11,75 ГГц; 11,75...12,5 ГГц; 12,5...12,75 ГГц).

Посеребренные поверхности содействуют увеличению добротности обоих резонансных контуров, а следовательно – и интенсивности генерации.

Связь контуров с проверяемым радиоустройством емкостная (насадка 1) через конденсаторы C3, C4 со щупа WA1 насадки 1 и индуктивная через витки L5 (4 витка ПЭВ-1 диаметром 0,6 мм или посеребренной шинки, намотанные непосредственно на разъем XP1 устройства) насадки 2, приближенные непосредственно и соосно к виткам контура проверяемого радиоустройства.

Выбранная конструкция и современные детали позволяют не только сделать генератор-пробник универсальным с расширенными возможностями, но и уменьшить его габариты до размеров одноразового медицинского шприца 5 мл (рис. 4) [12].



Юрий Садиков
г. Москва

Устройство, описываемое в этой статье, представляет собой простой, компактный и надежный внутрисхемный программатор микроконтроллеров семейства AVR компании ATMEL. Он полностью совместим с эмулятором AVR910 ATMEL и подключается к USB-порту персонального компьютера.

Внутрисхемный программатор AVR-микроконтроллеров

Применение данного устройства существенно уменьшает затрачиваемое время на программирование и заметно упрощает процесс отладки проектируемого устройства. Список поддерживаемых микроконтроллеров: 89S53, 89S8252, 90S2113, 90S8515, ATtiny13, ATtiny26, ATtiny45, ATtiny2313, ATmega48, ATmega8, ATmega8515, ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega64, ATmega128.

Использование этого устройства и функции внутрисистемного программирования: SPI - System Programming Input, программирование через персональный компьютер (дословно), дает возможность быстро и многократно запрограммировать ваше микропроцессорное устройство в собранном виде, не отключая его питания. При этом процесс отладки программного обеспечения радиолубительского устройства заметно упрощается, сокращается затрачиваемое на это время.

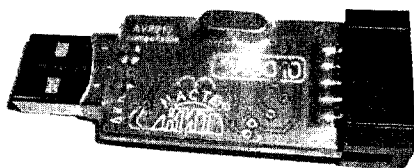


Рис. 1

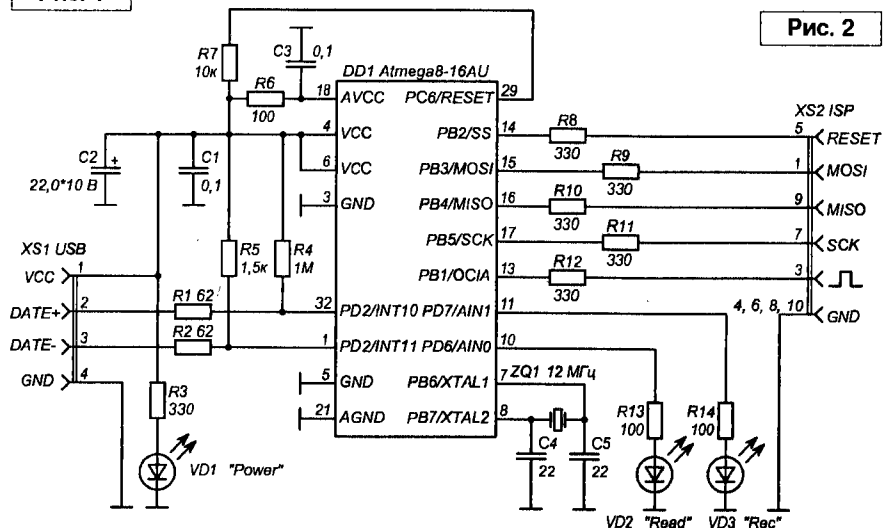


Рис. 2

Внешний вид программатора показан на рис. 1.

Конструкция

Схема программатора приведена на рис. 2.

Светодиод VD1 сигнализирует подачу питания на программатор. Светодиоды VD2 и VD3 обозначают режимы чтения и записи.

Конструктивно адаптер выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 3 и рис. 4).

Подключение адаптера к радиолубительскому устройству производится посредством гибкого шлейфа, входящего в комплект. Красная полоска на шлейфе обозначает начало отсчета контактов, соответствующее нумерации на разъеме. Назначение контактов разъема приведено на схеме рис. 2.

Технические характеристики

Напряжение питания, В _____ 5 (по шине USB)
Ток потребления, мА _____ не более 50
Интерфейс подключения к ПК _____ USB
Интерфейс программатора _____ ISP
Габаритные размеры устройства, мм _____ 57x20

Порядок подключения, настройки адаптера

Подключите шлейф к программатору (рис. 5). Второй разъем шлейфа подключите к SPI-разъему отладочного устройства, как показано на рис. 6...8 (это то устройство, которое вы собираетесь запрограммировать). Подключите устройство к USB-порту включенного компьютера через удлиняющий кабель (рис. 9) или непосредственно (рис. 10).

Наличие напряжения питания индицирует светодиод красного цвета. Программатор должен определиться автоматически как AVR910USB и предложить установить драйвер.

Для правильной работы адаптера необходимо применять программное обеспечение для программирования AVR-контроллеров, совместимое с типовыми адаптерами ATMEL, например, AVReal. Описание программных настроек следует читать в справке к

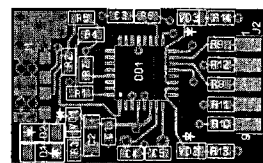


Рис. 3

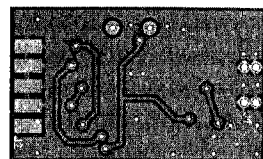


Рис. 4

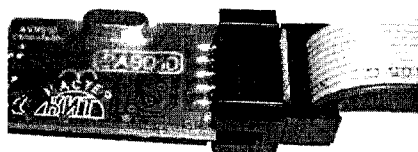


Рис. 5

Рис. 6

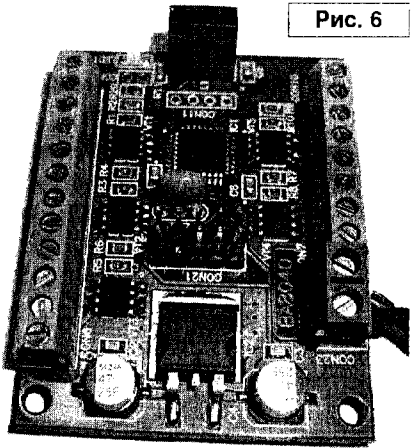


Рис. 7

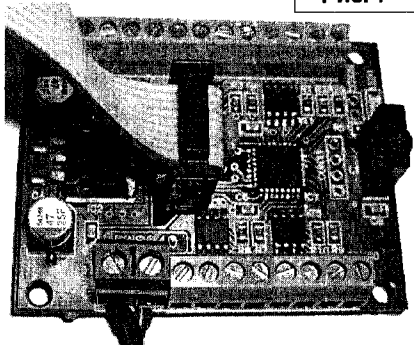


Рис. 8

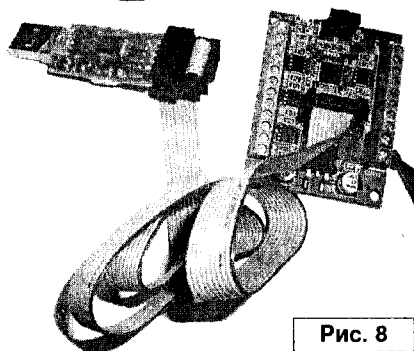


Рис. 9

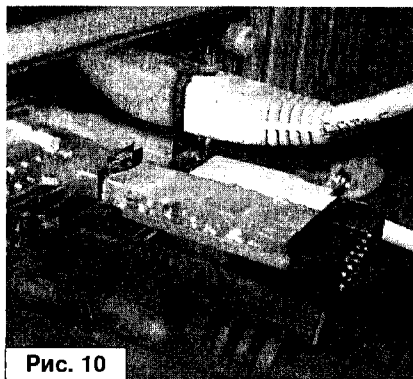


Рис. 10

соответствующей программе. Драйвер вы можете скачать с сайта МАСТЕР КИТ (BM9010, описание). Изменение режимов и скорости программирования, а также некоторые особенности программирования AVR микроконтроллеров описаны в [3].

Если устройство не работает, визуально проверьте устройство на наличие повреждений и правильность установки используемого программного обеспечения в соответствии с инструкцией по его применению.

Прошивку (файл *pr_bm9010.zip*) вы можете загрузить с сайта журнала:

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

Литература

1. Сайт производителя эмулятора AVR910 (<http://www.atmel.com>)
2. Описание "USB внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров" BM9010 МАСТЕР КИТ (<http://www.masterkit.ru/main/set.php?num=1153>)
3. А. Рыжков. Программатор микроконтроллеров AVR/89S, совместимый с AVR910 (http://electroprog.ru/index.php?pma=catalog&fla=stat&cat_id=13&page=1&nums=19)

Закключение

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат МАСТЕР КИТ предлагает готовый блок **BM9010** "USB внутрисхемный программатор AVR микроконтроллеров". Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью каталога "МАСТЕР КИТ-2008", CD-каталога "МАСТЕР КИТ-2008" и на сайте www.masterkit.ru, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ, а также приведены адреса магазинов, где их можно купить.

Наборы, блоки и модули МАСТЕР КИТ, CD-каталог "МАСТЕР КИТ-2008", бумажный каталог "МАСТЕР КИТ-2008" и журналы "Радиолобитель" спрашивайте в магазинах радиодеталей вашего города.

радио Любитель

ВНИМАНИЕ – КОНКУРС!

Редакция журнала «Радиолобитель» и компания «МАСТЕР КИТ» проводят в 2008 году конкурс на лучшее предложение (идею) по реализации радиоэлектронного устройства для бытового применения.



Читатели журнала и посетители сайта www.masterkit.ru, пожелавшие принять участие в конкурсе, должны прислать в редакцию журнала в течение всего 2008 года свои идеи и предложения. Например, предложение по реализации электронной метеостанции с оригинальными функциями: напишите, какими именно (беспроводные датчики, оригинальное отображение информации на дисплее и т.п.).

Предложения могут быть любыми. Схемы и техническая реализация не обязательны (но желательны).

Нам будут интересны идеи по реализации электронных устройств массового применения, которые заинтересуют наших читателей-радиолобителей.

Лучшие из предложений будут реализованы, по ним будут опубликованы статьи.

В конце 2008 года мы подведем итоги конкурса и наградим его победителей ценными призами!

Предложения присылайте на e-mail: infomk@masterkit.ru с пометкой «Моя бредовая идея».

Напоминаем, что победителю конкурса-2007 был вручен алкотестер ME1000 МАСТЕР КИТ.

ЖДЕМ ВАШИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ И ЖЕЛАЕМ ВАМ ПОБЕДИТЬ В КОНКУРСЕ!

"Интеллектуальный" программатор

Александр Черномырдин
г. Магнитогорск
E-mail: chav1961@radioliga.com

Многие годы занесение программы в микроконтроллеры выглядело следующим образом – более или менее сложный программатор (в том числе пресловутые "три проводка"), подключаемый к параллельному или последовательному порту компьютера, и более или менее "навороченная" программа, управляющая этим процессом. Увы, такая схема, судя по всему, доживает последние дни, и причиной тому – изменения, произошедшие с самими компьютерами. Широкое внедрение в практику протокола USB привело к тому, что на новых компьютерах параллельных портов, как правило, нет вовсе, а последовательные, видимо, совсем скоро прекратят свое существование. Очевидный выход из этой ситуации заключается в том, что программаторы теперь разрабатываются специально для подключения к шине USB. Неотъемлемой частью такого программатора является управляющий микроконтроллер, поскольку протокол USB требует серьезной "обвязки" как со стороны компьютера, так и со стороны устройства, подключенного к USB-порту. Большинство программаторов, разработанных специально для USB-портов, как и прежние программаторы, управляются со стороны компьютера с помощью программы. Между тем, с появлением в самом программаторе значительных вычислительных мощностей, стало возможным реализовать и совершенно иной подход к записи программ в микроконтроллеры, а именно – полностью избавиться от управляющей программы на стороне компьютера.

Основой такого подхода является тот факт, что практически все компиляторы программ для микроконтроллеров подготавливают откомпилированную программу в виде т.н. HEX-файла. Это – обычный текстовый файл, заполненный по определенному, достаточно несложному, формату. Программы для программаторов считывают этот файл, преобразуют его в набор байтов, и уже этот набор заносят в память программ (или данных) микроконтроллера. Но ведь теперь и управляющий микроконтроллер на стороне программатора вполне может справиться с задачей анализа такого файла, превращения его в набор байтов и собственно записью! Ему остается только каким-то образом получить такой файл из компьютера. И вот здесь ему на помощь могут придти специализированные микросхемы-преобразователи USB-интерфейса, выпускаемые фирмой FTDI Chip – если точнее, микросхема FT245BM. При ее подключении к компьютеру и установке соответствующих драйверов, в списке оборудования компьютера появляется виртуальный последовательный порт, например COM4. Теперь со стороны компьютера достаточно просто скопировать HEX-файл с программой в этот виртуальный порт, а уж микроконтроллер "на том конце" этого порта примет скопированный файл, разберет его в соответствии с форматом, и запишет его в память программируемого устройства. Копирование файлов – стандартная операция любой операционной

системы. В Windows при таком подходе программирования микроконтроллера она будет выглядеть так:

```
copy program.hex COM4:
```

В операционной системе Linux и других Unix-подобных системах это можно выполнить так:

```
dd <program.hex >/dev/ttyUSB0
```

Вот, по сути дела, и весь процесс программирования! Такой подход, помимо того, что полностью устраняет управляющую программу со стороны компьютера (которая, как правило, является "вещью в себе"), и "отвязывает" процесс программирования от конкретной операционной системы (что может быть актуально в свете очередной "битвы с контрафактом"), дает еще одно преимущество – он позволяет выполнять процесс программирования не в интерактивном режиме, а в автоматическом (например, из скрипта или пакетного файла).

Основное возражение против такого подхода – "а как быть с ошибками"? Во-первых, сам факт ошибки программатор должен отслеживать. Если после записи в COM-порт файла с программой, к примеру, считать из этого же порта информацию, программатор вполне в состоянии подготовить и вернуть некое сообщение (например, "OK" или "ERROR"), в соответствии с которым можно будет построить дальнейшую работу. Тем же, кому непременно требуется знать, что собой записи произошел именно в 20-м байте памяти программ, хочется задать резонный вопрос – "а что вам это знание даст?". И чем Ваши действия в этом случае будут отличаться от действий при сбое в 19-м или, скажем, в 21-м байте?

Схема программатора

Схема программатора, построенного на указанном принципе, приведена на рис. 1. Он предназначен для программирования микроконтроллеров фирмы ATMEL, работающих в режиме низковольтного программирования (serial downloading). В нем использованы две микросхемы – управляющий микроконтроллер ATmega8 и преобразователь USB-интерфейса FT245BM. Каких-либо схемно-технических особенностей программатор не имеет, вся его функциональность реализована программным путем. Программатор собран на плате из двухстороннего стеклотекстолита толщиной 1,5 мм размерами 50x23 мм. Монтаж программатора выполнен на верхней стороне платы, нижняя используется в качестве экрана и для соединения общих проводников схемы. При сборке конструкции корпус

Таблица 1. Типы компонент и критерии замены

Обозначение	Тип	Критерий замены
R1...R11	чип 0805	Ррасс > 0,125 Вт
C1	чип танталовый	Любой электролитический U > 5 В
C2...C9	чип 0805	Любой керамический
VD1	KPF-3236SRSGMBC	Любой трехцветный или три отдельных
VT1	IRFD9014	Любой р-канальный с I > 0,5 А

кварца необходимо припаять к "земле". Разводка печатной платы в статье не приводится, поскольку нарисовать ее руками практически невозможно. Файл с рисунком печатной платы в формате *.dxf можно скачать с сайта журнала. Схема расположения деталей приведена на **рис.2а** и **рис.2б**. Типы компонент устройства и критерии возможных замен приведены в **таблице 1**. Автор отказался от установки в программатор каких-либо панелек, поскольку большинство микроконтроллеров сейчас выпускаются в SMD-исполнении (а некоторые – уже только в SMD-исполнении), а ZIF-панельки для таких микроконтроллеров стоят несуразные деньги. Такие микроконтроллеры правильнее всего программировать непосредственно в устройстве,

для чего в нем заранее должны быть установлены соответствующие разъемы. В программаторе имеется 10-контактная розетка для подключения программатора к таким устройствам. Разводка программирующих сигналов по розетке приведена на **рис. 3**. По этой же причине в программаторе не предусмотрено специального выхода тактовых сигналов – предполагается, что соответствующий источник тактового сигнала (если он необходим) имеется в программируемом устройстве. Внешний вид программатора приведен на **рис. 4**. Программа для управляющего микроконтроллера написана на языке C в системе программирования AVR GCC. Весь проект (включая исходный текст программы) можно скачать с сайта журнала.

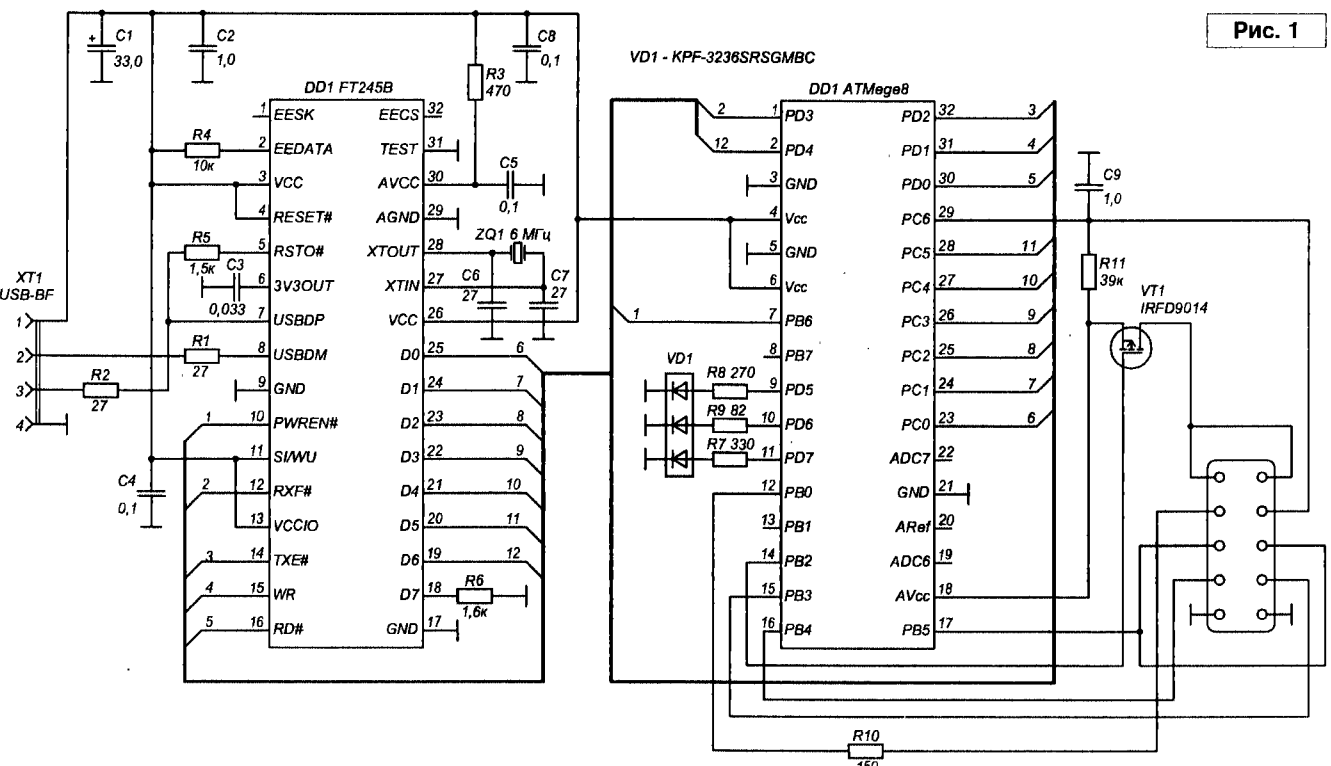


Рис. 1

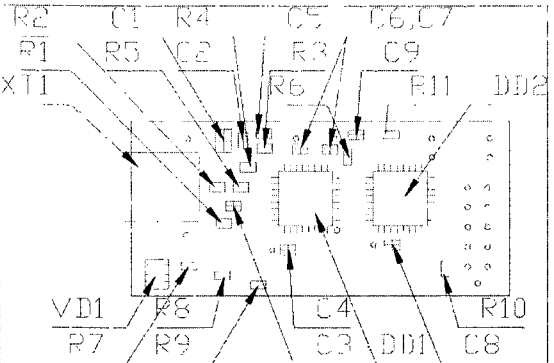


Рис. 2а

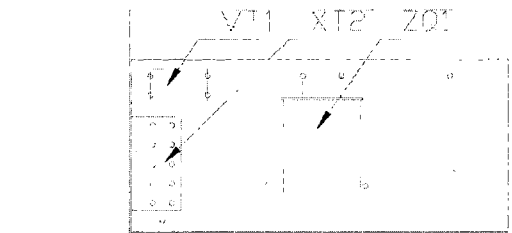
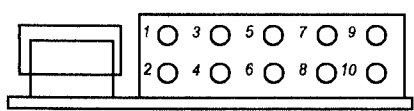


Рис. 2б



- 1, 2 - +5 В для питания программируемого микроконтроллера
- 3 - не используется, и никуда не должен подключаться!
- 4 - подсоединяется к выводу RESET микроконтроллера
- 5, 6 - подсоединяется к выводу SCLK микроконтроллера
- 7 - подсоединяется к выводу MISO (PDI) микроконтроллера
- 8 - подсоединяется к выводу MOSI (PDI) микроконтроллера
- 9, 10 - общий

Рис. 3

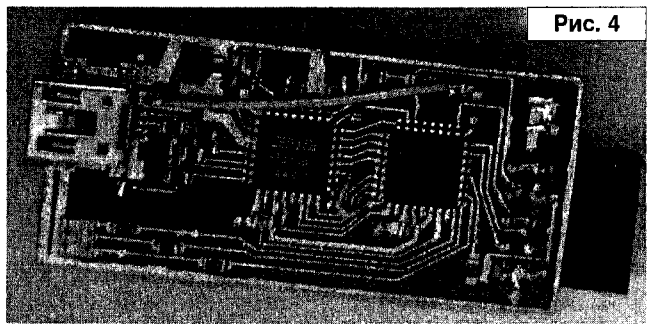


Рис. 4

Работа с программатором

Для работы с программатором в системе Windows необходимо предварительно скачать с сайта [1] драйверы, необходимые для работы микросхемы FT245BM. Драйверы нужны типа VCP, а не DES, либо универсальные! Если планируется работа программатора под Linux, драйверы не требуются, поскольку они включены в стандартный комплект поставки Linux.

Перед программированием следует прочитать файл `readme.txt`, имеющийся в файлах проекта. Программирование с помощью программатора производят в следующем порядке:

- подсоединяют программатор к программируемому устройству;
- подключают программатор к порту USB, при этом на программаторе загорится зеленый светодиод, если программатор успешно перевел микроконтроллер устройства в режим программирования, и красный, если программатор не подключен к программируемому устройству или перевести микроконтроллер устройства в режим программирования не удалось;
- в ОС Windows запускают на выполнение пакетный файл `load.bat` <имя_HEX-файла>, содержащийся в файлах проекта. Процесс обработки команд отображается на программаторе синим светодиодом. Результат программирования – зеленый или красный светодиод. В Unix-системах для программирования используется файл скрипта `uload` с тем же списком параметров.

Если при программировании произошла ошибка, ее можно считать из программатора командой `copy COM4: CON:` в Windows, или `dd </dev/ttyUSB0` в Unix-системах.

Помимо формата HEX-файлов, программатор также “понимает” ряд дополнительных команд. Для того, чтобы выполнить ту или иную команду, необходимо просто отправить строчку с этой командой в программатор. Все команды начинаются с двух подряд идущих символов “::”, заканчиваются символом перевода строки, нечувствительны к регистру, и могут быть следующими:

- **::reset** – сбросить программируемый микроконтроллер и заново перевести его в режим программирования
- **::erase** – очистить программируемый микроконтроллер
- **::state** – определить тип микроконтроллера, его Fuse-биты и калибровочные байты. После выполнения этой команды с последовательного порта можно считать строку вида:

```
<тип_микроконтроллера> (Fuse[...]) (Cal[...])
```

Тип микроконтроллера представляет собой строку с названием микроконтроллера, например **ATMega128**. Биты-предохранители, если их несколько, выводятся побайтно, через запятую, в следующем порядке – Low Fuse, High Fuse, Ext Fuse. Калибровочные байты выводятся в порядке и количестве, предусмотренном в данном

микроконтроллере, и также разделяются запятой. Если в микроконтроллере калибровочные байты не предусмотрены, последние скобки будут отсутствовать. Байты выводятся в виде набора шестнадцатеричных цифр без каких-либо 0xNN в начале или NNh в конце.

- **::fuse=NN[,...]** – записать биты-предохранители в устройство. Для микроконтроллеров, содержащих более одного байта битов-предохранителей, порядок указания байтов следующий: Low Fuse, High Fuse, Ext Fuse. Форма задания – аналогично команде **::state**.

- **::eeprom** – указание о том, что следующий передаваемый файл нужно записать не в память программ, а в ЭСППЗУ. Эта команда действует только на один следующий файл. При выключении программатора ее действие не сохраняется.

- **::read** – указание считать память программ. После выполнения этой команды с последовательного порта можно считать записанную в микроконтроллер программу в формате HEX-файла, если состояние битов защиты микроконтроллера допускает такую операцию.

- **::read_eeprom** – указание считать ЭСППЗУ. После выполнения этой команды с последовательного порта можно считать записанные в ЭСППЗУ данные в формате HEX-файла, если состояние битов защиты микроконтроллера допускает такую операцию.

- **::version** – выдача версии программного обеспечения. После выполнения этой команды с последовательного порта можно считать строку с версией ПО в виде:
V.R.=NN.NN

Примеры применения этих команд можно посмотреть в файле `readme.txt`. Программатор распознает при подключении все микроконтроллеры, наименования которых содержатся на странице [2] сайта фирмы ATMECL в разделах “MEGA AVR” и “TINY AVR”, которые поддерживают режим serial downloading. Следует иметь в виду, что для микроконтроллеров ATMega128x и ATMega256x запрограммировать можно только первые 64 Кбайта памяти программ – это обусловлено ограничениями самого формата HEX-файла. Работа с битами защиты в данной версии программатора не предусмотрена, поскольку автор счел ее для радиолюбительских конструкций неактуальной. В силу того, что у автора не было технической возможности проверить абсолютно все включенные в список микроконтроллеры, автор будет признателен любым замечаниям и предложениям читателей, и надеется, что описанное устройство послужит не только в качестве готового изделия, но и как основа для собственных разработок.

Файлы проекта, включая исходный текст программы (*AdvProg.zip*), файл с рисунком печатной платы в формате *.dxf (*AdvProg_lay.zip*) можно скачать с сайта нашего журнала:

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



Ресурсы

1. <http://www.ftdichip.com>
2. http://www.atmel.com/dyn/products/devices.asp?family_id=607

Михаил Рынденков

Республика Бурятия,
Баргузинский р-н, с. Суво
E-mail: rma001@rambler.ru

Замена строчного трансформатора телевизора LG CF-21E60

Примерно полтора года тому назад поступил мне в ремонт цветной телевизор LG CF-21E60 (шасси MC-64A). Неисправность практически стандартная – сгорел строчный трансформатор 154-375F. Заменить новым – не проблема. Проблема в другом – нужного трансформатора у меня не оказалось под рукой, а телевизор очень просили сделать побыстрее. Зато у меня среди прочих лежал без дела явно не дефицитный строчный трансформатор PET22-02. Он понравился мне, прежде всего, тем, что имел с заменяемым прибором абсолютно одинаковое расположение выводов. Правда, цоколевка его была несколько другой. Да и количество имеющихся в нем обмоток оставалось желать большего.

После некоторых раздумий родилась схема, показанная на рис. 1. Сразу после этого идея была немедленно воплощена в жизнь. После распайки выводов большинство печатных проводников, идущих к ним, пришлось перерезать. Ввиду того, что импульсные напряжения на некоторых ножках трансформатора составляют порядка 1000 В, ширина указанных разрезов не должна быть уже 2 мм. Выводы вновь установленного трансформатора соединяются с остальной схемой с помощью коротких отрезков тонкого изолированного одножильного или многожильного медного провода любого подходящего типа.

На схеме рядом с выводами вновь установленного трансформатора PET22-02 подписаны номера их выводов (взяты из заводской принципиальной схемы телевизора Рубин 51M04-3, в котором он применялся), на границах схемы указаны соответствующие им ножки заменяемого трансформатора 154-375F (определил по надписям на плате телевизора LG CF-21E60). Буквами на схеме обозначены: А – вывод, идущий на второй анод кинескопа (25 кВ), F – вывод напряжения фокусировки и S – вывод, идущий на ускоряющий электрод кинескопа.

Кроме строчного трансформатора в телевизоре вышел из строя резистор R424. Его можно заменить сопротивлением любого типа номиналом 10 кОм мощностью не менее 0,25 Вт. Каких-либо других сгоревших деталей на плате не оказалось. Никакой дополнительной регулировки после ремонта производить не потребовалось.

Существенным достоинством описанного способа ремонта является то, что совершенно не пришлось переделывать конструкцию примененного для замены трансформатора. Единственный заметный, на мой взгляд, недостаток заключается в небольшом подергивании по вертикали экранного меню сразу после включения телевизора в рабочий режим. Но через одну-две минуты работы неприятное подергивание пропадает. Само же телевизионное

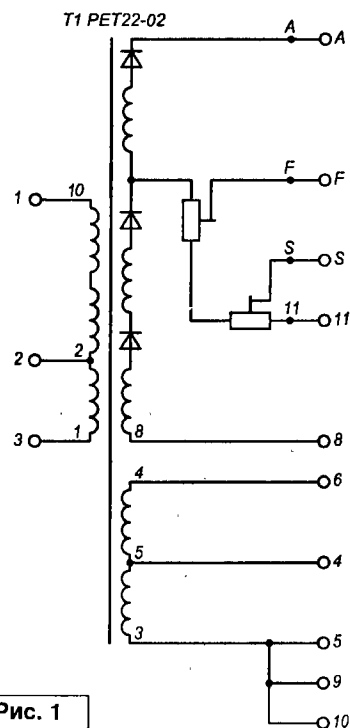


Рис. 1

изображение стабильно непосредственно сразу после прогрева катодов кинескопа, что не вызывает неприятных эмоций при просмотре телепередач.

Отремонтированный телевизор до сих пор работает нормально. Качество изображения не хуже, чем было до ремонта. Никаких дополнительных регулировок делать не пришлось. Вся работа, не считая времени раздумья над схемой, заняла по времени не более пары часов.

Улучшение телеприема в удалении от передающих станций

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ от

С этой проблемой я столкнулся в деревне, расположенной в глуши за много километров от близлежащего передатчика телевизионных сигналов и ретрансляторов. Люблю такие “зброшенные” места. Много “плюсов”, но телевизор там практически бесполезен, не смотря на обилие экспериментов с разными антеннами и усилителями. Конечно, сигнал есть, но с жуткими помехами. Если и у вас такая ситуация имеет место быть, предлагаю проверенный способ улучшить прием теле-сигнала.

Вся “загогулина” здесь в ориентации антенны на телеретранслятор (передатчик).

Разворачивайте антенну вокруг своей оси до тех пор, пока изображение на экране вовсе не пропадет, и отметьте это положение антенны. Данный момент в случае слабого приема удастся определить с большей точностью, нежели момент наилучшего телеизображения. Затем таким же способом находят вторую точку, при которой изображение совсем пропадает. Получившийся угол делят пополам и ориентируют антенну по биссектрисе данного угла. Это и будет направление на телеретранслятор. После этого можно смело подключать антенные усилители — эффект будет больше.

Андрей Кашкаров, г. С-Петербург

Ринат Мязитов | В одном из прошлых номеров мы затрагивали тему простых Гродненская обл., г. Берёзовка компьютерных игр. Я предлагаю создать еще одну небольшую E-mail: **Ramil-333@tut.by** | игру под названием puzzle (мозаика).

Простая компьютерная игра "Мозаика"

Во-первых, прежде чем что-то создавать, нужно задать себе определенные вопросы. Для нашей затеи они будут звучать примерно так:

- чем будут являться сами мозаики;
- какой код поможет нам перемещать эти кусочки по нашей форме.

В принципе, для отображения картинок в программе используются компоненты TImage. Но вот какая загвоздка: тот код, который я знаю, никак не подходил к этому компоненту. Тогда я подумал: а что если картинка будет отображаться на каком-нибудь другом компоненте – на том, к которому подходил мой код?

Кстати, вот код для компонента Panel, который впоследствии я выбрал для отображения частиц мозаик (врезка 1).

Смею предположить, что примерно таким кодом перетаскиваются объекты в Photoshop и подобных ему редакторах.

Ну что ж, все вопросы мы выяснили и приступим к работе. Теперь выбираем картинку, я выбрал вот такую (рис. 1), и разделяем ее на 4 равные части (т.к. у нас будет 4 части мозаики, и каждую часть мозаики нужно сохранить в отдельном файле в верхнем правом углу).

Затем добавляем на нашу форму 4 компонента Panel с вкладки Standard, с панели компонентов, и 1 компонент Image с вкладки Additional. Одно "но": каждый компонент Panel должен быть размером как одна часть рисунка. Теперь нажимаем левым щелчком

мыши по компоненту Image, и в инспекторе объектов (в левом нижнем углу есть окно Object Inspector) выбираем во вкладке Properties, Picture. И нажимаем на значок многоточия, перед нами появилось окно загрузки изображения, нажимаем на кнопку Load и ищем там наш рисунок первой части, и нажимаем ОК (рис. 2).

Затем правой кнопкой мыши нажимаем на компонент Image и выбираем там Edit->Copy. Рисунок скопировался в буфер. Теперь нажмем на компонент Panel правой кнопкой и выберем там Edit->Paste. Наш рисунок вставился поверх Panel, теперь подгоним Panel под размер рисунка, но так, чтобы вверху оставалось чуть места, где мы могли бы взяться, чтобы перетянуть мозаику (рис. 3).

Теперь опять нажмем на компонент Image, и опять загрузим в него рисунок, только уже другой части мозаики (тем же способом, как описано выше). И таким же способом добавим картинки на все Panel-и. И обязательно запомните номер у каждой панели, чтобы потом не возникло вопросов при программировании. В конце работы у вас должно получиться следующее (рис. 4).

Затем разместите мозаику так, как вы считаете нужным.

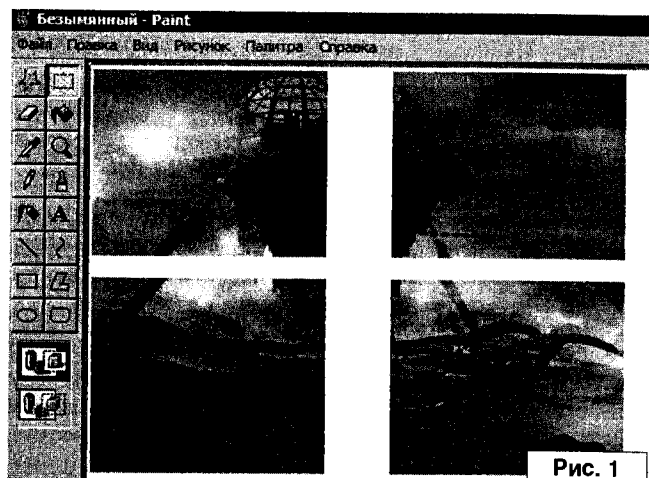


Рис. 1

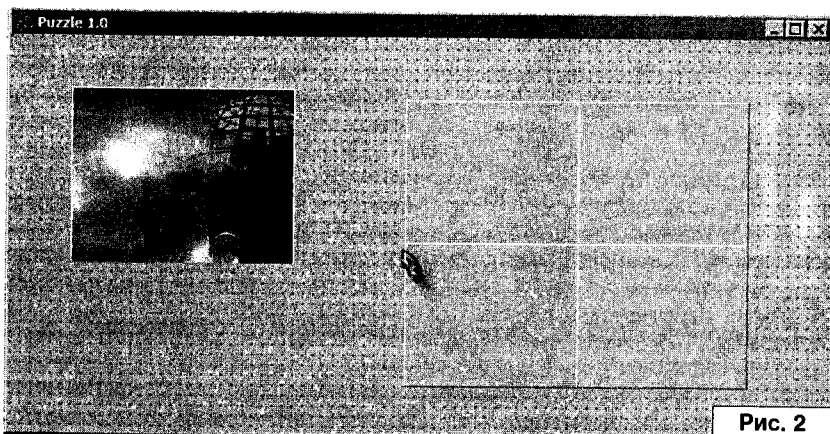


Рис. 2

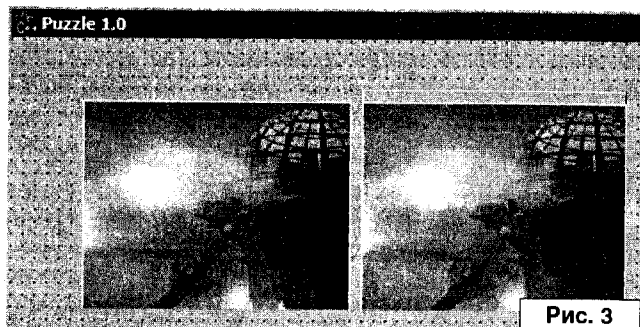


Рис. 3

```
ReleaseCapture();
Panel1->Perform(WM_SYSCOMMAND,0xF012,0);
```

1

Теперь приступим к программированию. Нажмите левой клавишей по компоненту Panel1 (по той части, которая не занята рисунком), и в инспекторе объектов, во вкладке Events, найдем строчку OnMouseDown (это обработчик события, когда мы нажимаем на компонент и не отпускаем его) и нажмем двойным щелчком по пустой строчке слева (рис. 5).

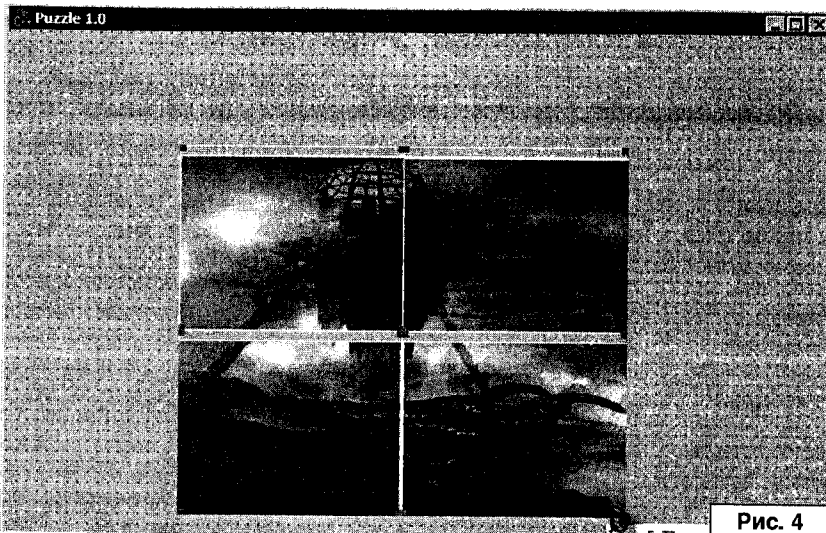


Рис. 4

И в появившемся месте редактора кода пишем наш код (врезка 1).

Прделаем данную операцию для всех четырех Panel-ей.

Листинг программы представлен на врезке 2.

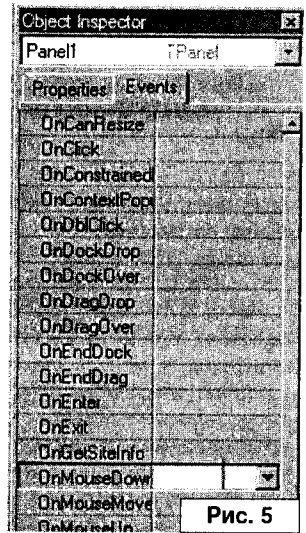


Рис. 5

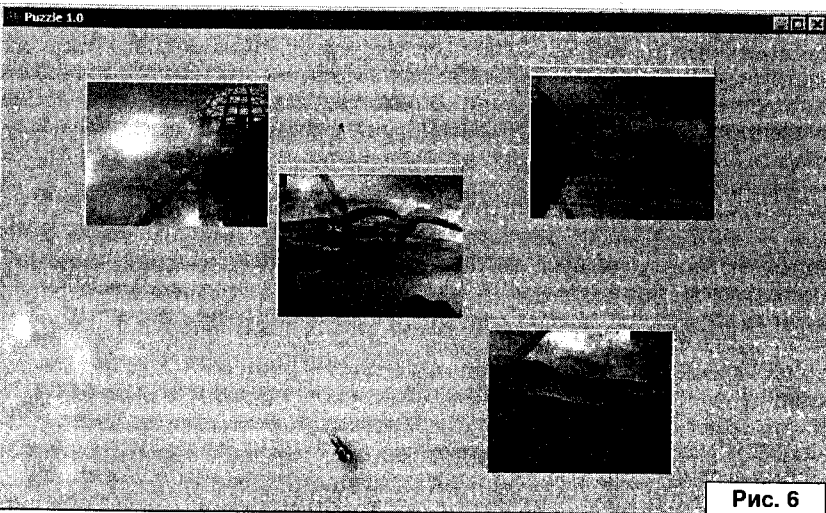


Рис. 6

Потом удалим компонент Image и скомпилируем нашу программу (кнопка Run). Если вы все делали правильно, то у вас не будет ошибок. Правда, компиляция длится несколько минут, приблизительно 5. В это время попрошу вас ничего не делать с компьютером, пускай думает себе на здоровье ☺.

Вот программа скомпилировалась и работает (рис. 6)!



Если что-то не получилось или не понятны мои действия, читайте подшивку журнала “Радиолобитель”, а если и там не нашли ответа, пишите мне на e-mail, с радостью помогу ☺.

```
//-----
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop

#include "Unit1.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
: TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Panel1MouseDown(TObject *Sender,
TMouseButton Button, TShiftState Shift, int X, int Y)
{
ReleaseCapture();
Panel1->Perform(WM_SYSCOMMAND,0xF012,0);
}
//-----
```

```
void __fastcall TForm1::Panel2MouseDown(TObject *Sender,
TMouseButton Button, TShiftState Shift, int X, int Y)
{
ReleaseCapture();
Panel2->Perform(WM_SYSCOMMAND,0xF012,0);
}
//-----
void __fastcall TForm1::Panel3MouseDown(TObject *Sender,
TMouseButton Button, TShiftState Shift, int X, int Y)
{
ReleaseCapture();
Panel3->Perform(WM_SYSCOMMAND,0xF012,0);
}
//-----
void __fastcall TForm1::Panel4MouseDown(TObject *Sender,
TMouseButton Button, TShiftState Shift, int X, int Y)
{
ReleaseCapture();
Panel4->Perform(WM_SYSCOMMAND,0xF012,0);
}
//-----
```

②



Продолжение.

Начало в №1-12/2007, №1-2/2008

Глава 28. Подводные камни и изюминки программирования

В этой главе мы коснемся некоторых моментов, которые хотя и редко возникают, но способны немало попортить кровь начинающему программисту-разработчику микроконтроллерных устройств. Как правило, подобные ситуации возникают из-за недостаточно глубокого понимания процессов, происходящих “внутри” аппаратных устройств микроконтроллера, но иногда могут быть связаны и с внешней “обвязкой”. Постараюсь подготовить вас заранее.

Прежде всего, давайте рассмотрим работу с 16-разрядными регистрами, которых, как вы знаете, в микроконтроллере несколько – счетчики таймеров, RCAP2 и DPTR. Последний регистр вряд ли способен доставить вам неприятности, чего не скажешь о первых.

Так как ядро микроконтроллера 8-разрядное, то считывание и запись 16-разрядных регистров осуществляется побайтно, т.е. сначала младший байт, затем старший (или наоборот). Счетчики таймеров изменяют свое значение аппаратно, то есть независимо от действий программы (если таймер включен, разумеется). Давайте рассмотрим следующий пример: нам необходимо считать значение счетчика Timer0, к моменту считывания таймер работает, и его счетчик содержит значение 01FFh. Для считывания мы используем следующий код:

```
MOV     DPH, TH0
MOV     DPL, TL0
```

Как вы считаете, какое значение в DPTR будет после выполнения этого кода? Если вы думаете, что 01FFh – то вы ошибаетесь, DPTR будет содержать 0201h, что на 2 больше, чем желаемое значение. Увеличение значения относительно истинного в данном случае полностью предсказуемо и равно числу тактов, в течение которых исполняется команда считывания младшего байта счетчика. Мы имеем дело, во-первых, с небольшой, а во-вторых, с легко корректируемой погрешностью, т.е. вполне можем либо ею пренебречь, либо скорректировать ее математически. Если же для считывания счетчика таймера мы применим следующий код:

```
MOV     DPL, TL0
MOV     DPH, TH0
```

то DPTR будет содержать уже ... 02FFh! А такая “погрешность” просто недопустима. Возникает она в силу того, что к моменту копирования значения в DPH счетчик таймера уже содержит число 0201h (таймер-то продолжает считать, пока мы выполняем свои команды!). Вот и получается, что DPL содержит старое значение TL0, а DPH – уже новое значение TH0!

Если вы убеждены, что при считывании первым способом мы всегда будем получать почти правильное значение (точнее, значение с прогнозируемой погрешностью), то и тут вы ошибаетесь! Ведь между командами вполне могло возникнуть прерывание, а значит, к моменту выполнения второй команды таймер мог насчитать неизвестно сколько! И погрешность в этом случае будет уже такой, что попросту сведет на нет любые попытки адекватного анализа считанного значения.

Из подобной ситуации есть два выхода:

1. Останавливать таймер перед тем, как считывать его значение.

2. Запрещать прерывания на время считывания значения таймера и использовать при этом первый метод.

Выбор конкретного варианта остается за вами. Выбирая, вы должны помнить, что в первом случае вы получаете максимально точный результат при любой последовательности считывания регистров, но можете нарушить синхронизацию работы вашего устройства (ведь таймер на время останавливается, значит, искажается и период возникновения прерываний от него). Во втором случае вы рискуете получить лишнюю задержку в обработке важных прерываний, например от внешних сигналов. Комбинация обоих способов даст вам минимум проблем со значением счетчика и максимум проблем в остальном. Ищите компромисс ☺!

Похожая проблема может быть и с записью в счетчик таймера без его предварительной остановки, что может требоваться в обработке прерываний по переполнению. В момент входа в обработчик прерывания по переполнению таймера его счетчик всегда содержит 0 в старшем байте и некоторое число (не больше 8) в младшем, что мы должны учитывать при обновлении его значения. В большинстве случаев можно безопасно записывать новые значения старшего и младшего байтов счетчика в произвольном порядке, но в некоторых случаях порядок имеет значение: рекомендуется всегда сначала заносить значение в TH, а затем в TL, причем делать это подряд идущими командами. Во всех разумных случаях это даст наиболее точный период переполнения таймера (под разумным случаем я подразумеваю занесение в счетчик значения в диапазоне 0FFFF...0FFFFh внутри обработчика прерывания – вы понимаете, что в этом случае переполнение счетчика произойдет еще до завершения обработчика, в какой последовательности не заноси значения).

Аналогичные ситуации возможны и при чтении RCAP2, только тут проблема не в переполнении таймера, а в возможном возникновении “захвата”, что может привести к считыванию в один байт из “дозахваченного” значения RCAP2, а в другой – уже из захваченного. В режимах Timer2, когда значение RCAP2 аппаратно

считывается, надо быть осторожными при записи новых значений в RCAP2, надеюсь, это уже вам понятно и без дополнительных пояснений.

В общем, универсальный совет для работы с двухбайтными регистрами таймеров, следующий – оставляйте таймер при любых модификациях его регистров! Если это нежелательно, придется скрупулезно разрабатывать свою программу, предусматривая модификацию (или считывание) только в "безопасные" моменты. Например, вы ведь заранее можете предсказать диапазон длительностей, формируемых таймером в вашем конкретном случае, и скорее всего он не будет простирается от минимального до максимального возможных значений счетчика, следовательно, всегда найдется момент, когда можно считать значение регистра без угрозы его аппаратного изменения в процессе чтения.

Еще одна проблема может быть с многобайтными значениями переменных, если они изменяются в обработчике прерываний, а считываются в основном теле программы (или наоборот). Источник проблемы все в том же: в процессе считывания нескольких байтов одной переменной может произойти прерывание, изменяющее ее значение, и тогда результат считывания непредсказуем. Выход тут только один – запрещать прерывания на время обращения к такой переменной, причем лучше всего как при считывании, так и при записи. Это гарантирует однозначность ее значения.

Небольшое дополнение. Иногда можно позволить себе проверять на корректность считанное значение хоть 16-разрядных регистров, хоть многобайтных переменных по следующему алгоритму: значение необходимо считать дважды и вычислить разность между ними. Если эта разность лежит в допустимых пределах (которые легко вычисляются по длительности выполнения команд считывания), значит изменения переменной (регистра) аппаратными средствами или прерываниями не было. Если же разность слишком велика, значит, во время считывания произошло изменение переменной (или регистра) – надо считать значение еще раз. Например, в случае считывания счетчика таймера можно поступить так:

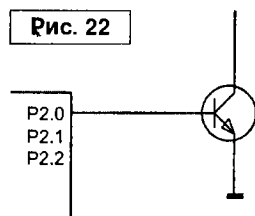
```

M1:
MOV     A,  TNO
MOV     B,  TLO
CJNE   A,  TNO, M1
; A,B содержат корректное значение
; счетчика таймера 0
    
```

Приведенный пример кода использует проверку только значения TNO: если оно не изменилось, значит, TLO не переполнялся, т.е. считанное только что значение – верное. Используя этот код, надо помнить, что он склонен к зацикливанию, если прерывания возникают очень часто.

Еще один подводный камень заключается в особенности применения операций "чтение-модификация-запись" для работы с портами ввода-вывода. Давайте рассмотрим следующий пример: порт P2.0 используется для управления транзистором по следующей схеме

(рис. 22). На этой схеме сигнал на базу транзистора подается сразу без токоограничительного резистора, т.к. роль ограничителя тока успешно играет внутренняя схема порта, о чем я говорил в одной из первых глав.



Чтобы транзистор открылся, мы должны вывести в порт P2.0 единицу. Теперь подумайте и ответьте, чему будет равно значение C после выполнения следующих команд:

```

SETB   P2.0
NOP
MOV     C,  P2.0
    
```

"Разумеется, единице!" – скажут многие и будут не правы! Команды, считывающие значения с выводов контроллера, всегда возвращают фактически присутствующий на них уровень: помните, об этом я говорил в самом начале? Первая команда откроет транзистор, напряжение на его базе будет не более 0,6 В, следовательно, значение C будет равно нулю. Кстати, обратите внимание на команду NOP: очень часто она требуется в подобных случаях для того, чтобы сигналы во внешних цепях установились, иначе возможно считывание в то время, когда сигнал еще изменяется (не забывайте, что ток высокого уровня порта очень мал и не может быстро изменить напряжение в цепи, особенно при емкостной нагрузке).

Теперь ответьте, как будет вести себя схема при выполнении следующего кода:

```

M1:
CPL    P2.0
JMP    M1
    
```

Команда CPL работает по схеме "чтение-модификация-запись", т.е. сначала считывает значение бита, затем его инвертирует, а затем уже выводит новое значение. Казалось бы, при чтении P2.0 команда всегда будет получать 0, инвертировать его и выводить 1, т.е. схема не изменит своего состояния никогда, однако, это не так! Вы можете собрать схему, запрограммировать указанный код и убедиться, что сигнал на P2.0 будет периодически меняться! Как же так?! Дело в том, что все команды, работающие по принципу "чтение-модификация-запись" (а это, помимо CPL, все логические команды, в которых операнд-приемник – порт или ячейка памяти, а так же JBC), при работе со значениями портов используют не реально считанное с вывода значение, а то значение, которое было выведено в порт ранее (оно хранится в отдельном триггере-защелке, входящем в состав порта). Знание этого нюанса позволит избежать разного рода недоразумений при практической работе с портами.

А теперь немного того, что я называю изюминками программирования, т.е. нетипичными способами реализации тех или иных задач. Все эти изюминки очевидны для профессиональных программистов, но для начинающих могут оказаться достаточно интересными. Вам может показаться, что во многих случаях

приводимые мною "способы" совершенно бесполезны, но уверяю вас – они могут пригодиться! Во всяком случае,

они показывают, что отключать собственную фантазию никогда не следует ☺.

Вызов подпрограммы без CALL.

Можно применить следующий код:

```

; аналог команды CALL Subroutine
mov     DPTR, #ret_ptr
push   DPL
push   DPH
jmp     Subroutine      ; вызов подпрограммы Subroutine
    
```

ret_ptr:

Этот код интересен тем, что между занесением в стек адреса возврата ret_ptr и фактическим переходом к подпрограмме может быть сколько угодно команд, т.е. процесс вызова подпрограммы как бы размазывается по тексту. Кроме того, этот прием может заставить подпрограмму "возвращать" управление в любую точку программы ☺.

Возврат из подпрограммы без RET.

```

; аналог команды RET
pop     DPH
pop     DPL
clr     A
jmp     @A+DPTR
    
```

Не смотря на кажущуюся бесполезность приведенных примеров, применять их порой очень удобно, а порой необходимо. Если вы используете в своем устройстве внешнее ОЗУ большого объема, то можно перенести область программного стека из внутреннего ОЗУ во внешнее. Тут-то как раз и придется использовать вызов и возврат из подпрограмм без применения специальных команд. Нужно будет создать специальные макросы для вызова подпрограммы и возврата из нее, которые будут использовать внешнее ОЗУ для хранения адреса возврата. Этот прием позволяет получить дополнительное свободное пространство внутреннего ОЗУ и использовать многократный вызов подпрограмм друг из друга, не опасаясь переполнения стека (правда, при существенном снижении производительности).

Небольшое примечание. Языки высокого уровня обычно имеют встроенные средства для перемещения стека во внешнее ОЗУ, но, как вы понимаете, ничто не мешает использовать эту возможность и на ассемблере. Следует только помнить, что обработка прерываний все-таки будет использовать стек во внутреннем ОЗУ, т.к. невозможно "подменить" аппаратно реализованный вызов подпрограммы обработчика прерывания.

Но глубина такого стека явно будет невелика и с достаточной точностью предсказуема.

Другой пример: очень часто при разработке интерактивных программ требуется осуществлять вывод какой-либо текстовой информации на дисплей или иное устройство символьного вывода. Как правило, сами текстовые строки размещаются в виде констант в сегменте кода, например так:

```

str1:  DB      'Первая строка', 0
str2:  DB      'Вторая строка', 0
    
```

Для вывода строки создается отдельная подпрограмма, которая последовательно выводит все символы строки, пока не встретит код символа "ноль", которым обозначается конец строки. Остается только решить, как сообщать подпрограмме, какую именно строку следует вывести, т.е. решить вопрос передачи параметров в подпрограмму. Можно применять следующий традиционный код:

```

MOV     DPTR, #str1
CALL    output
MOV     DPTR, #str2
CALL    output
    
```

При этом подразумевается, что подпрограмма Output использует в качестве параметра адрес строки, помещенный в DPTR:

output:

```

; подпрограмма вывода строки
clr     A
movc    A, @A+DPTR      ; получаем очередной символ из строки
jz      exit_output    ; если конец - выход из подпрограммы
; тут выводим очередной символ строки на устройство отображения
inc     DPTR            ; вычисляем адрес следующего символа
jmp     output         ; повторяем цикл вывода
    
```

exit_output:

```
ret
```

Вполне элегантное решение. Но можно использовать и следующий способ:

```
CALL    output
DB      'Строка 1',0
CALL    output
DB      'Строка 2',0
```

Output:

```
; вывод с переподвыподвертом ☺
pop     DPH          ; извлекаем адрес строки
pop     DPL

output_loop:
clr     A
movc   A, @A+DPTR   ; получаем очередной символ
inc    DPTR         ; сразу вычисляем адрес след. символа
jz     exit_output  ; если загр.символ=0, то выходим
; тут выводим очередной символ строки на устройство отображения
jmp    output_loop

exit_output:
jmp    @A+DPTR      ; выход из подпрограммы
```

Вот какие трюки тут использованы: во-первых, адрес начала строки извлекается из стека (а что же еще там может быть, ведь на месте команды после CALL находится строка, вот ее адрес и попадает в стек при выполнении CALL), а во-вторых, выход из подпрограммы осуществляется путем перехода на адрес, который следует за последним символом строки, т.е. нулем – а это как раз адрес следующей нормальной команды. При этом аккумулятор у нас уже содержит 0, что необходимо для правильного выполнения команды JMP @A+DPTR. Такой подход очень удобно применять в комплексе с макросом вывода, например таким:

```
Print  MACRO    string
CALL    output
DB      string, 0
ENDM
```

С использованием этого макроса наш пример с выводом пары строк запишется совсем красиво, почти как на языке высокого уровня (например, бейсике ☺):

```
Print  'Строка 1'
Print  'Строка 2'
```

В чем прелесть этого примера? Ну, во-первых, это красиво и оригинально ☺, во-вторых, если у вас в программе имеется необходимость вывода нескольких десятков строк, то экономия памяти за счет команд MOV DPTR, #StrXXX может оказаться существенной, в-третьих, при использовании макросов читаемость текста программы значительно повышается, так как вы используете интуитивно понятную запись PRINT 'строка' для вывода любой строки. Разумеется, подобный подход можно применять и для передачи иной информации в подпрограммы.

Еще одним очень полезным приемом в программировании может стать организация табличных переходов и табличных вычислений. Вам знакома команда JMP @A+DPTR, которая помимо вычисляемого адреса перехода позволяет организовать переход по таблице

Не правда ли, оригинально? Никакой явной передачи параметров в подпрограмму, и вообще кажется, что после возврата из Output вместо команды будет выполняться какая-то белиберда, получившаяся из текста строки... Так и было бы, если бы подпрограмма не использовала описанный ранее финт:

адресов. Когда это может потребоваться? Ну, самый простой пример – работа с клавиатурой.

Обычно в программах с использованием клавиатуры используется следующий обобщенный алгоритм:

1. Осуществляется инициализация всех переменных, запуск фоновых процессов и т.п., в том числе некой переменной, назовем ее Mode, определяющей текущий режим работы устройства.

2. На устройство индикации выводится информация, соответствующая текущему значению Mode.

3. Происходит опрос клавиатуры. Обычно для хранения номера нажатой клавиши так же используется определенная переменная, пусть это будет Key.

4. Если Key=0, значит ни одна кнопка не нажата. В этом случае программа выполняет одну из фоновых задач. Очень часто все необходимые фоновые задачи выполняются по прерываниям, и тогда программа просто переходит к шагу 3, ничего более не делая.

5. Если Key не равно нулю, то это код нажатой кнопки. В зависимости от значения Mode выполняется необходимая обработка нажатия клавиши, как правило, отдельной подпрограммой. В ходе обработки может измениться значение Mode.

6. Переход к шагу 2.

Как видите, алгоритм представляет собой бесконечный цикл, в котором непрерывно опрашиваются клавиатура и периодически обновляется информация на устройстве отображения. Легко догадаться, что если режимов несколько, то для каждого из них потребуется своя процедура вывода информации, а так же свои процедуры обработки нажатий одних и тех же кнопок (например, кнопка "+" в одном режиме может увеличивать значение какого-либо числа, а в другом режиме – перемещать курсор по дисплею). Как вы уже догадываетесь, наибольшую сложность при реализации алгоритма будет представлять именно анализ кодов режима и нажатой кнопки.

Если делать это при помощи команды CJNE, то программа ваша превратится в трудновоспринимаемого монстра уже при количестве режимов более трех и числе кнопок более 4-х. Более того, вносить изменения в такую программу станет сложно. Выход – использование таблиц.

Пусть в нашей гипотетической программе имеется 3 разных режима, для каждого из них определены подпрограммы вывода информации Display0, Display1 и Display2; кнопок управления всего 4. Поместим адре-

са подпрограмм вывода информации в таблицу DisplayTable в любом месте нашей программы (я обычно все таблицы помещаю в самом конце текста):

```
DisplayTable:
    DW      Display0
    DW      Display1
    DW      Display2
```

Для того, чтобы осуществить переход к нужной подпрограмме в зависимости от текущего режима, применим следующую подпрограмму:

GoToDisplayMode:

```
MOV     DPTR, #DisplayTable ; загрузим адрес таблицы
MOV     A, Mode              ; возьмем текущий режим
RL      A                   ; умножим аккумулятор на 2
JMP     @A+DPTR             ; перейдем на нужный адрес
```

В этой подпрограмме нет привычного нам возврата командой RET, так как для возврата будет использована команда из подпрограммы вывода информации, на которую мы просто перейдем (а не вызовем ее командой CALL), т.е. подпрограмма вывода информации будет как бы продолжением нашей подпрограммы.

Так как кнопок у нас 4, а режимов 3, то в таблице обработчиков кнопок будет уже 12 адресов. Пусть соответствующие подпрограммы обработки нажатых кнопок называются KeyWork0_0, KeyWork0_1 и т.д., где после KeyWork сначала следует номер режима, а затем, через символ подчеркивания, номер кнопки. Разместим адреса обработчиков в таблице:

KeyWorkTable:

```
DW      KeyWork0_0, KeyWork0_1, KeyWork0_2, KeyWork0_3
KeyColCnt EQU      ($-KeyWorkTable) div 2
DW      KeyWork1_0, KeyWork1_1, KeyWork1_2, KeyWork1_3
DW      KeyWork2_0, KeyWork2_1, KeyWork2_2, KeyWork2_3
```

Как видите, наша таблица имеет три строки (по числу режимов) и четыре столбца (по числу кнопок). Обратите внимание, что в теле таблицы находится ди-

ректива описания константы, соответствующей количеству столбцов таблицы. Для перехода к нужной подпрограмме используем следующую подпрограмму:

GoToKeyWork:

```
MOV     DPTR, #KeyWorkTable ; берем адрес таблицы
MOV     A, Mode              ; возьмем номер строки таблицы
MOV     B, #KeyColCnt        ; возьмем кол-во столбцов
MUL     AB                   ; вычислим смещение начала нужной нам строки
; вычислим фактический адрес начала строки
ADD     A, DPL
MOV     DPL, A
MOV     A, B
ADDC    A, DPH
MOV     DPH, A
MOV     A, Key               ; теперь возьмем код нажатой кнопки
DEC     A                    ; не забываем, что 0 – кнопка не нажата!
RL      A                    ; вычисляем смещение адреса в строке
JMP     @A+DPTR             ; и переходим к обработчику
```

В сущности, приведенный пример не заслуживает комментария, все должно быть понятно и так. Просто сначала мы вычисляем адрес нужной строки, как адрес таблицы в таблице, для чего номер режима умножаем на количество столбцов и прибавляем адрес начала таблицы. А затем уже точно так же, как в GoToDisplayMode, осуществляем переход к соответствующему обработчику

нажатой клавиши. Единственный нюанс – корректировка значения Key, ведь при его нулевом значении наша подпрограмма вызвана не будет, т.е. наши кнопки нумеруются не с нуля, а с единицы.

С учетом вышесказанного, основной цикл работы нашей программы будет выглядеть так:

```

MainLoop:
    CALL    GoToDisplayMode    ; выведем информацию
WaitKey:
    CALL    GetKey             ; получим код нажатой кнопки в аккумуляторе
    JNZ    DoKeyWork          ; если не ноль - обрабатываем
    ; тут добавим код фоновой задачи
    JMP    WaitKey            ; и подождем нажатия кнопки
DoKeyWork:
    MOV     Key, A             ; обновим значение Key
    CALL    GoToKeyWork        ; вызовем нужный обработчик
    JMP    MainLoop           ; и снова все сначала
    
```

Не правда ли, элегантно? Основная часть программы всего в нескольких строках! Но самое интересное не это, а то, что теперь вы можете элементарно увеличивать количество режимов работы и изменять количество кнопок управления – основной цикл меняться не будет! Только и потребуется, что написать подпрограммы обработки новых кнопок и вывода информации, да добавить их в таблицы! Именно для реализации такой легкости я и ввел константу KeyColCnt: теперь добавляйте сколько хотите столбцов в таблицу – никаких изменений в подпрограмму GoToKeyWork вносить уже не придется! К этому добавлю, что можно ввести еще таблицу фоновых задач, тогда можно будет в зависимости от режима выполнять ту или иную задачу внутри основного цикла, пока ни одна кнопка не нажата ☺.

Разумеется, в приведенный код можно добавить кое-какие усовершенствования, но и в этом виде он окажется вам полезен. Главное – следить, чтобы значения переменных Mode и Key не получали непредусмотренных значений. Кстати, если в каких-то режимах часть кнопок не должна работать, то можно занести прямо в таблицу вместо адреса подпрограммы команду RET и NOP (обязательно эту пару, т.к. все значения нашей таблицы должны быть двухбайтными). Для этой же цели можно использовать и метку, указывающую на любую команду RET в вашей программе.

Небольшое отступление. Табличные переходы очень удачно вписываются в концепцию автоматного программирования¹⁷.

В завершение несколько слов о табличных вычислениях, хотя вычисления – это слишком громко сказано ☺.

Часто для решения определенных задач требуется выполнять достаточно сложные математические вычисления. Например, во многих случаях требуется масштабировать результаты измерений, умножая или деля их на коэффициенты, причем иногда дробные. Или использовать значения функций, например синуса или логарифма. Реализация вычислений с плавающей точкой в микроконтроллерных устройствах является очень ресурсоемким делом, т.е. требует достаточно сложной и объемной программы, выполняющейся достаточно длительное время. Например, программа, написанная на языке Си и всего-навсего вычисляющая значение синуса числа 0,162734, занимает более 2 килобайт памяти и выполняется больше двух миллисекунд! А для многих применений требуется гораздо большее быстродействие, причем, как правило, точностью вычислений можно

пожертвовать, т.е. одного-двух знаков после запятой бывает вполне достаточно. В этом случае следует рассмотреть возможность замены громоздких и длительных вычислений набором заранее вычисленных значений функции, помещенных в таблицу. Главное условие – разумное количество элементов в таблице, т.е. дискретных значений аргумента функции. Например, функция синуса может быть определена только для диапазона значений от 0 до $\pi/2$, а для остальных аргументов значение можно получить путем простых преобразований. Если ограничиться точностью аргумента в 1/256 часть этого интервала, т.е. $\pi/512$, то значения функции можно разместить в таблице, содержащей 256 двухбайтных значений, причем для простоты можно использовать хранение значения функции, умноженное на 1000 или 10000, т.е. хранить 3 или 4 точных знака после запятой. Для многих применений такая точность будет даже излишней, так что можно ограничиваться и однобайтными значениями, т.е. двумя точными знаками после запятой. Очевидно, что уменьшение точности позволяет при том же объеме таблицы хранить больше значений, т.е. либо уменьшить шаг аргумента функции, либо упростить вычисление за счет хранения значений на более широком интервале, т.е. от 0 до π .

Таблицы удобно использовать и для простого масштабирования величин. Например, мы получаем от АЦП 10-разрядное число в “отсчетах” АЦП, а нужно вывести на дисплей конкретное значение в вольтах, для чего результат преобразования надо умножить на коэффициент 2,37. Если максимальное значение напряжения не превышает, например, 255, и достаточно выводить значение в целых вольтах, то можно использовать таблицу из 1024 однобайтных значений, которые вычислить заранее. Только вот использовать команду MOVC A, @A+DPTR напрямую не выйдет – эта команда позволяет напрямую работать только с таблицами до 256 байтов объемом, у нас будет аж 1024. Поэтому придется вычислять конкретный адрес байта в таблице, заносить его в DPTR, а уж потом использовать команду MOVC. В любом случае, это займет существенно меньше времени, чем умножение целого числа на дробное.

Думаю, принцип вам ясен, а конкретную реализацию вы сможете выполнить и самостоятельно, если потребуется. Учтите только, что для реализации табличных вычислений требуется достаточно большой объем свободной памяти программ или EEPROM. Надеюсь, запасов, имеющихся в микроконтроллере AT89S8252, вам будет достаточно ☺.

¹⁷ Черномырдин А. Автоматное программирование для микроконтроллеров. - “Радиолобитель”, №8, 2005 г., с. 45.



**Старое
радио в РЛ**

Девятиламповый приемник "Нева-52" выпускался Законом металлоизделий отдела местной промышленности Ленинградского горисполкома со второго квартала 1952 года.

Радиоприемник "Нева-52"

Вадим Мельник, г. Донецк
Дмитрий Кондаков, г. Москва

По ряду своих параметров "Нева-52" превышала требования ГОСТа на приемники второго класса.

Габариты приемника: 600 x 410 x 380 мм. Масса 22 кг.

Приемник девятиламповый, имеет следующие каскады:

1. Усилитель высокой частоты на лампе 6К3.
2. Смеситель на лампе 6А7.
3. Гетеродин на лампе 6А7 включенный триодом.
4. Усилитель промежуточной частоты на лампе 6К3.
5. Детектор, АРУ и первый каскад УНЧ на лампе 6Б8С.
6. Второй каскад усиления низкой частоты на лампе 6С5С.
7. Третий (выходной) каскад усиления низкой частоты на лампе 6П3С.
8. Оптический индикатор настройки на лампе 6Е5С.
9. Выпрямитель – на лампе 5Ц4С.

Диапазон принимаемых частот: ДВ: 150 - 415 кГц; СВ: 520 - 1600 кГц; КВ I: 3,95 - 7,5 МГц; КВ II: 9,1 - 10 МГц; КВ III: 11,4 - 12 МГц.

Промежуточная частота 465 кГц.

Электрические показатели

Чувствительность на всех диапазонах не хуже 50 мкВ.

Избирательность: ослабление чувствительности при расстройке на ± 10 кГц не менее 40 дБ на длинных и 34 дБ на средних волнах. Ослабление сигнала по зеркальному каналу более 60 дБ на длинных, 50 дБ на средних и 25 дБ на коротких волнах.

Частотная характеристика: полоса пропускания приемника со входа по звуковому давлению при неравномерности 14 дБ для частот выше 250 кГц по техническим условиям лежит в пределах 75 - 5500 Гц.

АРУ обеспечивает изменение напряжения на выходе не более чем на 12 дБ при изменении напряжения на входе на 60 дБ.

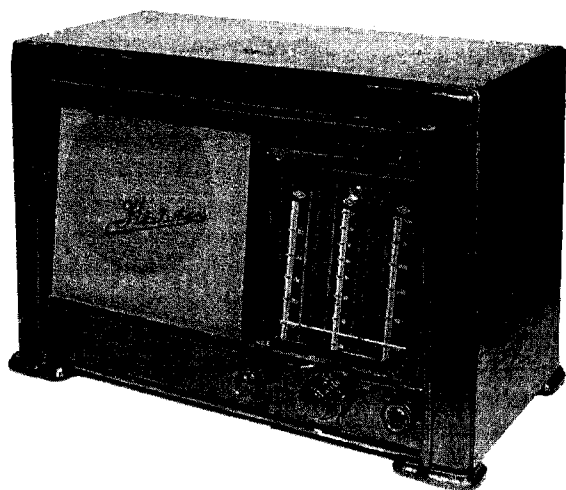


Рис. 1. Внешний вид приемника "Нева-52"

Стабильность частоты: уход частоты гетеродина за 10 мин (после 5-минутного предварительного прогрева) не превышает 0,5 - 1,0 кГц.

Выходная мощность 4 Вт.

Потребляемая мощность 80 Вт.

Схема приемника

Во входной цепи на длинноволновом и средневолновом диапазонах применены полосовые фильтры. Связь между их контурами па ДВ индуктивная, на СВ – комбинированная (внешне- и внутриемкостная).

Усилитель высокой частоты выполнен по схеме параллельного питания. На длинных и средних волнах он работает по схеме аperiодического усиления: на длинных волнах анодной нагрузкой его лампы является сопротивление R2 и на средних волнах – сопротивление R3.

Для улучшения работы системы АРУ введено дополнительное регулирование в первой ступени низкой частоты, в которой работает пентодная часть лампы 6Б8С (с переменной крутизной).

Особенности схемы: во входной цепи в диапазонах длинных и средних волн используются двухконтурные полосовые фильтры, причем на длинных волнах связь между контурами индуктивная, а на средних волнах – емкостная, комбинированная за счет внутренней емкости C17 и внешней C16.

Связь с антенной на длинных волнах и в I-м коротковолновом диапазоне индуктивная, на средних волнах – индуктивно-емкостная и в остальных коротковолновых диапазонах – емкостная.

Схема усиления высокой частоты на длинных и средних волнах аperiодическая; анодной нагрузкой для лампы 6К3 служат сопротивления R2 и R3. На коротких волнах усиление резонансное; анодной нагрузкой является настроенный контур. Анодное напряжение на лампу 6К3 подается по схеме параллельного питания.

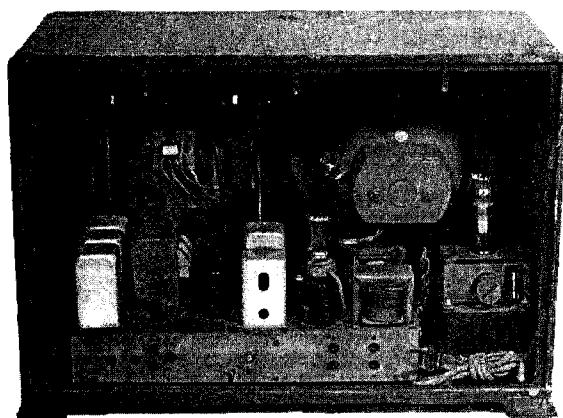


Рис. 2. Радиоприемник "Нева-52", вид сзади

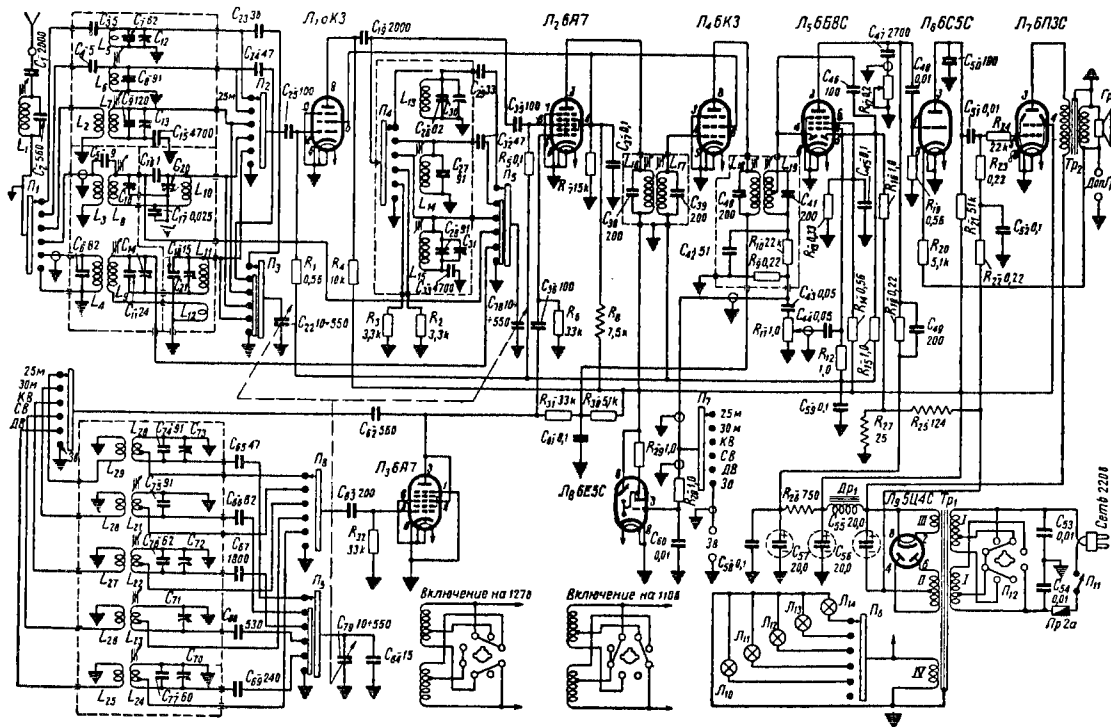


Рис. 4. Принципиальная схема радиоприемника "Нева-52" [1, 3]

В качестве смесителя использован геттод 6А7. Гетродинодом служит вторая лампа 6А7, включенная триодом.

Напряжение АРУ подается на управляющие сетки ламп 6К3 в УВЧ и УПЧ и на сетку лампы 6А7 смесителя, а также на сетку лампы первого каскада усилителя низкой частоты (пентодной части лампы 6Б8С).

Детали

Выходной трансформатор. Первичная обмотка состоит из 2600 витков провода ПЭЛ 0,23, вторичная – из 81 витка ПЭЛ 1,0. Сердечник из пластин Ш-16, набор 40 мм.

Силовой трансформатор. Сетевая обмотка состоит из 2х(363+57) витков провода ПЭЛ 0,51. Повышающая обмотка имеет 2х960 витков ПЭЛ 0,25. Обмотка накала ламп

содержит 23 витка ПЭЛ 1,2, обмотка накала кенотрона – 18 витков ПЭЛ 1,0. Сердечник из пластин Ш-33, набор 52 мм.

Дроссель фильтра Др1 содержит 3000 витков провода ПЭЛ 0,23. Сердечник такой же, как у выходного трансформатора.

Громкоговоритель типа 5ГД-8. Сопротивление звуковой катушки постоянному току 3,4 Ом.

Более подробное описание схемы приемника приведено в [2].

Литература

1. Левитин Е.А., Левитин Л.Е. "Радиовещательные приемники". Справочник. Издание 2-е, исправленное и дополненное. Москва: "Энергия", 1967. - С.76-79.
2. Королевцев И., Файнгенбаум Д. "Нева-52". - Радио, 1952. - № 7. - С. 32-34.
3. <http://oldradio.ru/radios/043.shtml>

Фотография приемника "Нева-52" из коллекции Виталия Колесника (Россия, г. Серпухов)

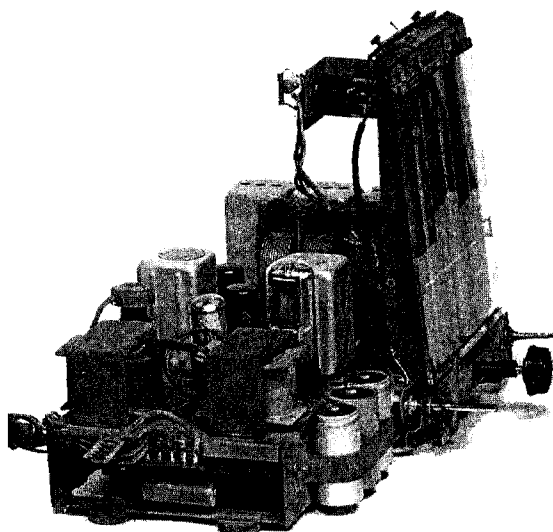
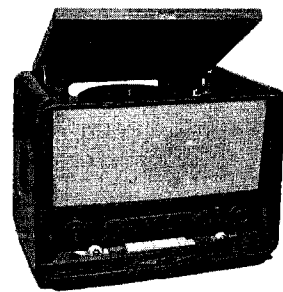


Рис. 3. Радиоприемник "Нева-52", вид на шасси

**АНОНС
РЛ**

Читайте в следующем
номере журнала:
Приемник "Минск-58"





Василий Гуляев

г. Астрахань

E-mail: vasily@radioliga.com

Станция, о которой пойдет сегодня речь, до сих пор является одной из самых известных и легендарных во всех смыслах этих слов: по количеству передатчиков, корреспондентов и корреспондентских пунктов, времени и частот вещания, охвату территории, количеству языков трансляции. И еще много чем она может похвастаться.

Материалы ее корреспондентов цитируют обычно все крупнейшие новостные агентства: они, как правило, считаются образцом компетентности и точности изложения.

И в то же самое время во многих государствах именно эти самые материалы считаются предвзятыми и односторонне освещающими события, а иногда вообще называются попросту лживыми...

В некоторых странах мира прием передач этой станции официально запрещен, и за прослушивание ее программ можно реально получить срок и звание врага своей страны...

Речь сегодня пойдет о знаменитой радиостанции "Свобода"/"Свободная Европа". Мы не станем рассматривать ни политических мотивов ее возникновения и методов работы, ни систему подачи материалов, ни итогов ее более чем полувековой работы в эфире – мы просто познакомимся хотя бы частично с историей создания и развития. А она очень и очень большая, интересная и сложная.

Такая разная "СВОБОДА"...

Знакомство с этой станцией начнем с упоминания того факта, что еще в 1951 году в Нью-Йорке была создана частная организация, называвшаяся весьма длинно и загадочно: "АмКомЛиб" - "Американский Комитет по освобождению народов Советского Союза от большевизма".

Как предполагалось по плану, эта организация должна была со временем возглавить идеологическую борьбу с существующим строем, для чего вначале создать радиостанцию для вещания на СССР. Так сказать, свой идейный рупор.

Но немного ранее эта же мысль уже была воплощена в жизнь созданием в самом центре Европы – в Мюнхене, радиостанции "Свободная Европа", которая предназначалась для трансляций на социалистические страны советского блока.

Мюнхен являлся столицей Баварии и находился в американской зоне послевоенной оккупации Германии; в то время это было самым удобным местом для размещения еще одной станции.

С позиции сегодняшнего дня можно так кратко охарактеризовать задачи, поставленные перед новорожденными радиостанциями: целью "РСЕ" было подорвать контроль Советского Союза над странами Восточной Европы, а перед "Радио Свобода" стояла задача расшатывания коммунистической системы в самом Советском Союзе.

Их, так сказать, отцом стал Джордж Кеннан, крупный американский историк и дипломат, посол США в СССР, один из авторов стратегии сдерживания Советского Союза, сформулированной в самом начале "холодной войны".

Вот на этом и закончим небольшое политическое вступление и перейдем непосредственно к истории...

Во второй половине 1952 года в Мюнхен стали съезжаться первые сотрудники будущего радио, это были в основном эмигранты. О сотрудниках тоже можно написать материал на половину журнала – люди были весьма разные, с самыми разнообразными жизненными установками и идеями: но и не о них у нас речь...

Позывные сигналы для Русской службы новой станции были выбраны легко – ими стала мелодия "Гимна свободной России", музыку к которому написал композитор Александр Гречанинов в период Февральской революции 1917 года.

1 марта 1953 года, с шести часов утра, всего за несколько дней до смерти И.В. Сталина начинается вещание радиостанции под громоздким названием "Радио "Освобождение от большевизма".

Да, именно таким было долгое время ее название. Затем оно было изменено на "Радио "Освобождение", и только с мая 1959 года станция стала называться – "Свобода". Первым ее диктором стал Сергей Дубровский. А первый передатчик был в Лампертхайме, Германия. Магнитные ленты с записями передач доставлялись к месту трансляции из студии в Мюнхене на поезде или с помощью мотоциклиста.

Помимо русской, с начала работы на "Радио "Свобода" были созданы армянская, азербайджанская, грузинская, туркменская и северокавказская редакции. Значительно позже добавились украинская, белорусская и еще около 10 редакций...

Сразу же, с 23 марта 1953 года Советский Союз начал постоянное глушение программ этой станции на русском, а затем и на других языках народов СССР. Следует отметить, что глушение программ "Свободы" носило самый ожесточенный характер, велось практически непрерывно и завершилось в самую последнюю очередь.

Кстати, с 4 июля 1950 года в эфире впервые зазвучали позывные станции "Радио "Свободная Европа", она вышла в эфир через 7,5-киловаттный коротковолновый передатчик под кодовым названием "Барбара".

Вещание вначале велось на болгарском, венгерском, польском, румынском, словацком и чешском языках. До 1957 года каждая из языковых служб выходила в эфир под своим названием, например "Голос свободной Польши", "Голос свободной Венгрии" и т.п.

В 1975 году обе радиостанции были объединены в одну корпорацию с общим руководством.

Радиостанции финансируются в настоящее время Конгрессом США с помощью грантов (до 1971 года финансировались ЦРУ – вначале напрямую, а затем через Управление международного радиовещания США). Кстати, именно из-за схемы финансирования и возникла в свое время версия о шпионской работе этих радиостанций в странах вещания – но это совсем другая история.

Годы "холодной войны" были самыми трудными и одновременно самыми интересными для обеих радиостанций: непрерывно росло количество часов вещания, частот, передающих центров, количество языковых служб и сотрудников...

Затем пришла гласность, свобода слов и мнений, и именно это принесло станциям наиболее ощутимые потери... Но это все будет позже.

29 ноября 1988 года было прекращено глушение передач "Радио Свобода" на русском языке, и в этот же день официально объявлено о прекращении глушения в СССР всех западных радиостанций.

27 августа 1991 года Борис Ельцин подписал указ об официальной аккредитации "Радио Свобода"/"Свободная Европа" и учреждении постоянного бюро станции в Москве.

Малоизвестен тот факт, что радиостанция была даже номинирована на Нобелевскую премию Мира.

В 1994 году "Указ о Международном радиовещании" (Гражданский Закон 103-236) собрал все невоенные, государственные и международные службы вещания Соединенных Штатов под управление "Правительственного совета по радиовещанию" ("BBG") и создал "Международное бюро радиовещания" ("IBB").

"International Broadcasting Bureau" ("Международное бюро радиовещания") объединяет "Голос Америки", "Радио Марти" и "Марти ТВ" (вещание на Кубу), а также службы, обеспечивающие техническую сторону вещания.

Помимо этого, сюда же входят две некоммерческие финансируемые грантами организации – радио "Свободная Европа"/"Радио Свобода".

В июне 1995 года все службы станции переехали в новую штаб-квартиру, предоставленную Президентом Чехии Вацлавом Гавелом – в Прагу.

3 апреля 2002 года станция возобновила работу своей северокавказской службы на трех языках: аварском, чеченском и черкесском.

По данным самой радиостанции, ее общая аудитория в настоящее время составляет 35 миллионов слушателей,

а количество языков вещания достигает 28. И тот, и другой показатели непрерывно меняются.

Станция имеет 23 бюро, расположенные в тринадцати часовых поясах на территории Центральной и Восточной Европы и бывшего Советского Союза, а также более чем 1400 внештатных корреспондентов. Количество часов вещания в неделю превышает 1000.

С 1996 года "Свобода" сотрудничает с более чем 200 партнерами, которые ретранслируют программы радиостанции из 500 точек в одиннадцати часовых поясах. Ретрансляция не разрешена на территории Ирака, Ирана, Туркменистана, Таджикистана, Узбекистана и некоторых других стран по политическим мотивам.

В последние годы станция переживает многочисленные сокращения в финансировании, что особенно заметно сказывается на уменьшении количества радиопередающих центров и языковых служб.

Первая "ласточка" пролетела для передающего центра близ городка Плайя-де-Палс, расположенного на северо-востоке Испании (автономная область Каталония), вещавшего с территории этой страны на СССР и государства советского блока. Он был закрыт 25 мая 2001 года, а 22 марта 2006 года в 15.00 был взорван по решению испанских властей. Начало вещания "Свободы" из этого передающего центра на СССР – 23 марта 1959 года.

Осенью 2006 года передающие центры "International Broadcasting Bureau" в Греции на острове Родос и в Кавале (Kavala) были также закрыты. Первая трансляция из Кавалы вышла в эфир 17 апреля 1972 года.

Передающий центр в местечке Исманинг (Ismaning) вблизи Мюнхена (The Ismaning Transmitting Station) являлся одним из старейших передающих центров.

Первые трансляции начали выходить в эфир с передатчиков этого центра с декабря 1946 года на средних, длинных и коротких волнах. Этот центр также закрыт летом 2007 года.

Весной этого года ожидается закрытие передающего центра в Марокко – одного из самых мощных в мире. И это, вероятно, еще не все.

А вот небольшая история закрытия языковых служб и смены приоритетов этой радиостанции. В 1993 году была упразднена венгерская служба с одновременным уменьшением вещания на чешском языке. В 2002 году была прекращена работа и этой службы.

В 2004 году были упразднены службы на эстонском, литовском, латвийском, словацком и болгарском языках.

В январе 1994 года было начато вещание на языках агонизировавшей Югославии.

В октябре 1998 года началось вещание на языке фарси (персидский) для Ирана, а также было создано подразделение под названием "Radio Free Iraq" для вещания на арабском языке для Ирака.

В последние годы значительно уменьшилось вещание на бывший Советский Союз, особенно это заметно для тех, кто программы этой станции слушает на коротких волнах.

К сожалению, в небольшом материале невозможно рассказать о многом, что происходило за более чем полувековое время работы радиостанции. Многие так и осталось неупомянутым и нераскрытым.

Не будем мы публиковать сегодня расписание вещания на русском языке, как делаем это традиционно: оно уже есть на сайте журнала, да и в ноябрьском номере "РЛ". Кроме того, в последнее воскресенье марта все радиостанции мира переходят на летнее расписание своего вещания – оно полностью изменится.

А вот информацию об адресах приведем – возможно, кому-то она и поможет в установлении контактов. И в любом случае постараемся вернуться еще раз к истории этой станции – она стоит того, чтобы о ней рассказать подробнее.

Актуальная информация и расписания

Время везде указано всемирное – UTC.

АВСТРИЯ

С 30 марта по 25 октября 2008 года программы "ТрансМирового радио" на русском и белорусском языках на коротких волнах будут начинаться в 14.00 в диапазонах 31/41метр и соответственно на частотах 9725 килоГерц (из Моосбрунна, Австрия) и 7220 килоГерц (из Вертахтала, Германия).



БУТАН

"Bhutan Broadcasting Service" ("BBS") – национальную вещательную службу страны можно слушать в режиме реального времени с 00.00 до 15.00 на сайте по адресу:

<http://www.bbs.com.bt>

Радиостанция "BBS" была открыта в 1973 году. Станция вещает на национальных языках, а также на английском языке в FM-диапазоне.

Кроме этого станция в эфире на коротких волнах на частоте 6035 килоГерц. Вещание идет с 00.00 до 15.00. Часовые блоки на английском языке в эфире в 05.00, в 08.00 и в 14.00.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Вот, кажется, и такая крупная радиовещательная компания, как "Би-Би-Си", начала всерьез задумываться

"Radio Liberty", Vinohradská 1, 11000, Praha 1, Czech Republic.

"Радио Свобода", Старопименовский пер. 13/1, Москва, 103006, Россия.

"Радио Свобода", "Европа-Хаус", Артиллерийская, 1, комн. 356, Санкт-Петербург, 191104, Россия.

E-mail: ruhomepage@rferl.org

(можно писать по-русски).

Интернет:

<http://www.svoboda.org>

<http://www.svobodanews.ru>

<http://www.rferl.org>

и принимать шаги по переводу коротковолновой части своего международного вещания на иные, более современные и качественные виды трансляции сигналов.

Первой "Ласточкой" явилось совсем свежая информация на странице:

http://www.bbc.co.uk/worldservice/help/2008/02/080208_sw_changes_euro.shtml

Вкратце перескажу содержание этой информации: начиная с 18 февраля, будут прекращены коротковолновые передачи на Южную Европу на английском языке.

Слушателям предлагается переходить к другим способам радиоприема: через местные станции, по кабелю, через Интернет или со спутников. В Западной и Северо-Западной Европе сохраняется возможность приема из Англии передач "Би-Би-Си" на средних – 648 килоГерц и длинных – 198 килоГерц волнах.

А тем, кто предпочитает короткие волны, предлагается ловить передачи, направленные на Ближний и Средний Восток, а также на запад России:

http://www.bbc.co.uk/worldservice/help/2007/12/071204_western_euro.shtml

Немного из истории трансляции передач. Дебют англоязычного вещания состоялся в далеком 1933 году; активное же его сокращение началось семь лет назад – в 2001 году британские радиопередачи перестали слышать в Северной Америке и в Австралии, а в 2005 году – в Южной Америке.

КОНГО (Демократическая Республика)

"Radio Okapi" – станция, спонсируемая Миссией ООН в Демократической Республике Конго (MONUC), отметила свою 6-ю годовщину.

За прошедшее с момента запуска станции время "Radio Okapi" сделало существенный прорыв в организации сети вещания в первую очередь в диапазоне FM, а также на коротких волнах и в Интернет. На сегодняшний день "Radio Okapi" является единственным средством массовой информации, полностью покрывающим территорию Демократической Республики

Конго. На станции работает около 200 сотрудников. Она считается наиболее популярным и заслуживающим доверия источником информации в стране, аудитория которой оценивается в 30% от всего населения страны.

В Интернете станция присутствует по адресу:

<http://www.radiookapi.net>

Согласно данным этого сайта, ретрансляции в диапазоне FM идет в более чем 30 городах страны. На коротких волнах станция в эфире с 04.00 до 06.00 и с 16.00 до 17.00 на частоте 9635 килоГерц.

США/ФИНЛЯНДИЯ

Религиозная миссия "Overcomer Ministries" начала тестирование передающего центра в Пори (Pori), Финляндия.

Проект стартовал 20 февраля с.г. До этого времени передатчики в Пори молчали после прекращения

трансляции "Радио Финляндии". Место выбрано миссионерами не случайно – расположение станции очень благоприятно для покрытия территории Европы в зимнее время.

Расписание тестирования:

в направлении на Европу на частоте 5990 килоГерц с 19.00 до 20.00, передатчик мощностью 250 килоВатт;
в направлении на Европу на частоте 6120 килоГерц с 20.00 до 21.00, передатчик мощностью 250 килоВатт;
в направлении Среднего и Ближнего Востока на частоте 9595 килоГерц с 15.00 до 17.00, передатчик мощностью 250 килоВатт.

Интересно, что "BBG" (организация, ведающая вещанием таких известных станций, как "Голос Америки", "Свобода"/"Свободная Европа" и т.п.) запланировала на летний сезон использование этого передающего центра в течение семи часов в день.

ИНТЕРНЕТ

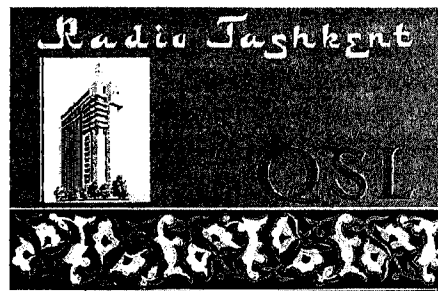
Довольно интересное издание из Индии на английском языке – "DXers Guide" можно в электронном виде почитать по адресу:

<http://dxersguide.blogspot.com/2008/01/dxers-guide-jan-mar-2008.html>

"Radio Uzbekistan" имеет теперь новую страничку в Сети:

<http://www.mtrk.uz/en/>

Там же, помимо получения полезной информации, можно и послушать передачи этой радиостанции, которые теперь слышны только в Интернет: о закрытии коротковолнового вещания из страны ранее мы уже подробно рассказывали.



КОНКУРС

В предстоящий месяц "Европейско-Африканский справочник по средневолновым радиостанциям" (EMWG) отмечает свой 10-й юбилей. К этой дате приурочен конкурс, который будет открыт для всех желающих вне зависимости от территории проживания и членства в тех или иных клубах.

Вопросы конкурса, а их будет 21, связаны не только со средними волнами, а с различными аспектами радио.

Конкурс будет проходить с 1 марта по 30 апреля 2008 года.

Специальная страница конкурса открыта по адресу:

<http://www.emwg-contest.org>

Ну вот, на сегодня это вся информация. В следующий раз мы поговорим о других интересных вопросах и темах DX-инга. Искренне желаю вам успехов в приеме радиостанций и чистого эфира!



Александр Титов
634050, Россия, г. Томск,
ул. Учебная, 50, кв. 17
Тел. (382-2) 55-98-17
E-mail: titov_aa@rk.tusur.ru

Широкополосный амплитудный модулятор

Амплитудные модуляторы периодических колебаний находят широкое применение в приемо-передающей и измерительной аппаратуре. В ряде случаев для работы удобно иметь простой широкополосный модулятор, способный работать при уровнях сигналов 0,1...1 В. Такой модулятор был использован при настройке полосовых усилителей мощности радиосигналов изображения маломощных телевизионных передатчиков метрового и дециметрового диапазонов волн, описанных в [1].

Принципиальная схема модулятора, являющаяся модификацией схемы, описанной в [2], приведена на рис. 1, на рис. 2 приведен чертеж печатной платы, на рис. 3 показано расположение элементов, а на рис. 4 – фотография вго внешнего вида.

Модулятор содержит фазоинвертор на длинной линии, обозначенный как Тр, балансный смеситель на диодах VD1 и VD2, используемый в качестве модулятора, фильтр нижних частот на катушке индуктивности L1, и фильтр верхних частот на элементах C3 и L2.

Фазоинвертор выполнен на ферритовом кольце М20В4 К6, 3х3,8х2,5 с использованием стандартной 50-омной длинной линии. Длинная линия может быть изготовлена из двух скрученных отрезков провода марки МГТФ 1х0,35 с шагом скрутки около 3 мм. Методика изготовления подобных линий подробно описана в [1].

Высокочастотный модулируемый сигнал, частотой 100...1000 МГц, подается на вход 1, модулирующее напряжение, частотой 0,001...40 МГц, подается на вход 2. Амплитудно-модулированный сигнал снимается с выхода. При отключенном резисторе R4 подавление несущей в модуляторе составляет около 20 дБ. Это достигается благодаря выравниванию передаточных характеристик плеч балансной схемы за счет протекания единой постоянной составляющей тока через диоды VD1 и VD2 [3]. Уменьшение подавления несущей

Технические характеристики модулятора:
полоса рабочих частот _____ 100...1000 МГц
сопротивление генератора и нагрузки _____ 50 Ом;
коэффициент передачи модулятора
при 100 % глубине модуляции _____ минус 10...13 дБ.

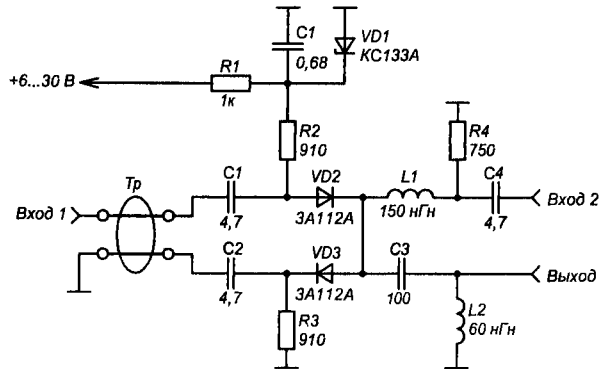


Рис. 1

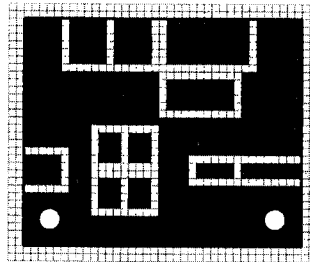


Рис. 2

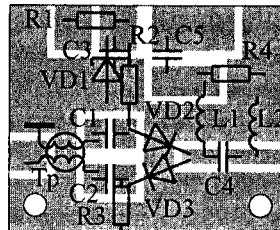


Рис. 3

может быть осуществлено введением резистора R4, что приводит к увеличению коэффициента передачи модулятора.

При работе модулятора в качестве преобразователя частоты высокочастотный сигнал подается на вход 1, напряжение гетеродина подается на выход, а сигнал промежуточной частоты снимается с входа 2. Потери преобразования, при этом, составляю

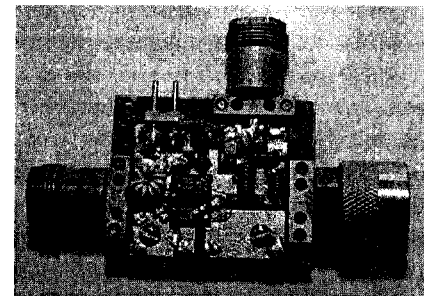


Рис. 4

около 6 дБ, а динамический диапазон по комбинационным помехам не менее 80 дБ.

Литература

1. Титов А.А. Транзисторные усилители мощности МВ и ДМВ. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. – 328 с.
2. Мелихов С.В., Титов А.А., Файнгерц В.М., Якушевич Г.Н. Широкополосный модуль преобразования частоты и модуляции высокочастотных колебаний // Приборы и техника эксперимента. – 1991. – № 1. – С. 120.
3. Мелихов С.В., Титов А.А., Файнгерц В.М. Широкополосный преобразователь частоты с повышенным динамическим диапазоном для нелинейного локатора // Приборы и техника эксперимента – 1997. – № 6. – С. 92–95.

Андрей Кашкаров, RA1AGS
г. С-Петербург

Эквивалент нагрузки антенны для "запуска" радиопередатчиков

Измерение мощности на выходе передающего каскада радиостанции (антенне) актуально для радиолюбителей, запускающих не одну-две, а десяток радиостанций в год. Особенно, если мощность передающего устройства составляет десятки Вт.

Если включать радиопередающее устройство "вхолостую" без антенны, можно (из-за такой халатности) легко вывести из строя выходной ВЧ-каскад, как правило, реализованный на мощном или среднемощном ВЧ-транзисторе. Чтобы этого не произошло, необходимо вместо антенны (при настройке радиопередатчика) включать ее эквивалент, то есть устройство, соответствующее и максимально приближенное к волновому сопротивлению антенны.

Суть предлагаемого способа заключается в том, что на выход передающего устройства (радиостанции, трансивера) к антенному разъему подключают эквивалент антенны. Он представляет собой радиотехнический кабель с волновым сопротивлением 50 Ом (например, РК-50) длиной 0,5 м, на конце которого вольтметром или осциллографом (разница в действительном или настоящем значении контролируемого параметра напряжения) производят измерение амплитуды ВЧ-сигнала.

После установки максимально го неискаженного сигнала, вместо эквивалента антенны, включают настоящую антенну.

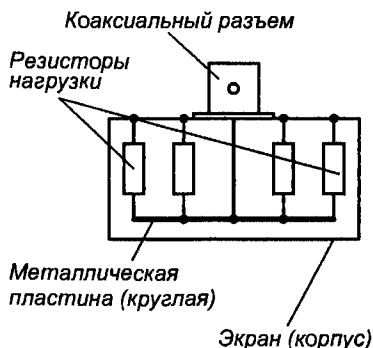


Рис. 1. Схема соединения и монтаж резисторов эквивалентной нагрузки

Особенности устройства

Эквивалент антенны, подключаемый на конце радиотехнического кабеля длиной 50 см, представляет собой 20 постоянных резисторов МЛТ-2 сопротивлением 1 кОм, включенных параллельно. На рис. 1 представлена схема соединения резисторов, а на рис. 2 – фото их монтажа в корпус устройства.

Общее сопротивление приложенной нагрузки составляет 50 Ом, что согласуется с волновым сопротивлением кабеля.

Как известно, включать передатчик (с любой частотой) в режим "передача" без присоединенной антенны нельзя – можно вывести из строя выходной каскад передатчика. Как правило, это дорогие мощные ВЧ-транзисторы. Поэтому, в условиях радиолюбительской лаборатории, не оснащенной специальным оборудованием и приборами, допустимо использовать рекомендованный выше эквивалент антенны.

При подключении параллельно эквиваленту антенны вольтметра в режиме измерения действующего значения напряжения, очевидно, удастся выяснить мощность передающего устройства, что полезно при его настройке.

В данном случае применяется формула: $P = U^2/R$, где

P – мощность ВЧ-излучения передатчика, Вт.

R – активное сопротивление, Ом.

$U = U_m/\sqrt{2}$, В (действующее напряжение ВЧ-сигнала),

U_m – амплитудное значение ВЧ-сигнала, В.



Рис. 2. Фото монтажа резисторов в корпус устройства

Таким образом, при использовании в качестве измерительного прибора ВЧ-вольтметра определяется величина U (см. первую формулу), а при использовании осциллографа – U_m .

Например, при измерении выходного сигнала на рекомендуемом эквиваленте антенны осциллографом С1-77, амплитуда ВЧ-сигнала оказалась равной 29 В. Исходя из этого, выходная мощность радиопередатчика вычисляется согласно вышеприведенным формулам $P=(29/1,41)^2/50$ что в результате примерно равно мощности 8 Вт.

На основе данной методики можно оперативно вычислить мощность различных радиостанций.

Особенности оформления в корпус

В домашних условиях лаборатории радиолюбителя эквивалент антенны удобно оформить в любой подходящий корпус, например, как это сделано в авторском варианте – в жестяную банку из под кофе. Внешний вид конструкции представлен на рис. 3.

Жестяной корпус одновременно является ударопрочным, удобным для закрепления разъема антенны, а также экранирует шунт из резисторов. Общий провод припаивают внутри корпуса устройства непосредственно к жести.

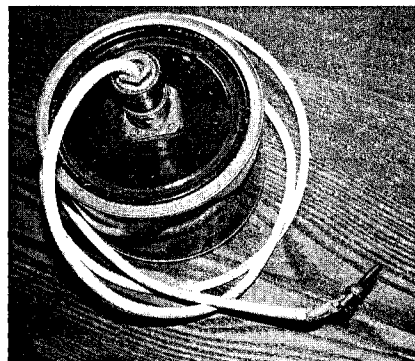


Рис. 3. Внешний вид (фото) законченной конструкции

В настоящее время в литературе приведено большое число различных схем аттенюаторов.

Однако в большинстве случаев для радиолюбителей остаются непонятными причины, по которым была использована та или иная схема аттенюатора, предпосылки ее создания и особенности работы.

Часто авторы, повторяя ранее опубликованные схемы аттенюаторов, совершенно не проверяют их на работоспособность.

Все это явилось побудительным мотивом написать статью о том, как в действительности должен протекать процесс создания, рационального применения и проверки работы подобных схем.

Владислав Артёменко, UT5UDJ
Украина, 01021, г. Киев-21, а/я 16
E-mail: box302@post001.kiev.ua

Особенности проектирования аттенюаторов КВ аппаратуры

ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ КВ АППАРАТУРЫ

Аттенюатор – устройство, служащее для постоянного, ступенчатого или плавного ослабления уровней сигналов вещательной станции (напряжения, силы тока, мощности колебаний).

Термин происходит от французского слова *attenuer* – ослаблять, уменьшать.

На частотах до 200 МГц аттенюаторы, как правило, выполняются на обычных резисторах. Понижение напряжения (силы тока) при работе таких аттенюаторов может достигать величины порядка 120 дБ.

Кроме основной функции понижения уровня мощности сигналов, аттенюаторы могут применяться и для согласования между собой различных импедансов блоков (дополнительная функция). Таким образом, в одних случаях аттенюатор только уменьшает уровень мощности сигнала, но при этом не выполняет функцию согласования импедансов (сопротивлений) смежных блоков, так как блоки согласованы и без аттенюатора, а в других случаях он не только уменьшает уровень мощности сигнала, но и согласует импедансы соответствующих портов блоков, соединенных через этот аттенюатор.

В дальнейшем будем рассматривать в основном только главную функцию аттенюатора, т.е. понижение уровня мощности сигналов, поскольку согласование различных импедансов в приемно-передающей КВ аппаратуре выполняется исключительно с помощью устройств

согласования, которые практически не вносят ослабления мощности сигналов. В то же время при использовании аттенюаторов для согласования импедансов всегда осуществляется потеря мощности (часто значительная). Поэтому на практике крайне важно, чтобы аттенюатор не нарушал согласования импедансов между блоками конструкции, которое достигнуто в первую очередь с помощью упомянутых выше согласующих устройств.

В **таблице 1** приведены расчетные формулы широко используемых типов аттенюаторов, полученные на основе теории цепей.

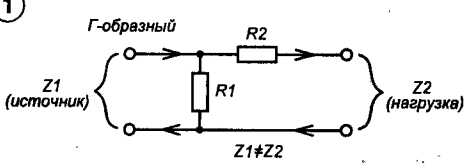
Примечание к таблице 1.

Величины импеданса (источника или нагрузки), а также $R1...R4$ выражены в Омах, коэффициенты деления (ослабления) аттенюатора Au , Ai , Ap приведены в разгах (безразмерные величины), Au (дБ), Ai (дБ) и Ap (дБ) – в децибелах ($ln = \log 10 n$).

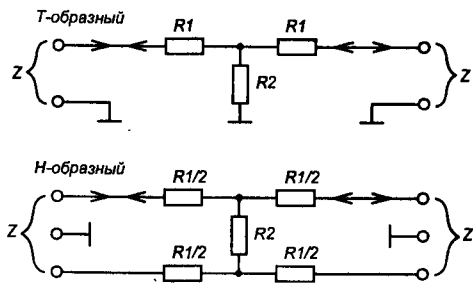
Отдельные примеры расчетов аттенюаторов по данным формулам были приведены в статье автора “Конструирование и расчет аттенюаторов” (см. “Радиодело”, 2005, №9, 10; 2006, №1...4).

Ниже ограничимся рассмотрением только некоторых новых примеров для отдельных типов аттенюаторов с целью правильного понимания порядка расчета подобных схем.

Таблица 1. Расчетные формулы широко используемых типов аттенюаторов

Тип аттенюатора	Расчетные формулы		
<p>①</p> 	$R1 = \frac{z1}{\sqrt{1 - \frac{z1}{z2}}}$	$R2 = z2 \sqrt{1 - \frac{z1}{z2}}$	$R1 \cdot R2 = z1 \cdot z2;$ $Ai = \frac{R2 + z2}{z1};$ $Au = \frac{R2}{z2} + 1;$ $Ap = \frac{(R2 + z2)^2}{z1 \cdot z2}.$

②



$$R1 = z \cdot \frac{Au-1}{Au+1} = z \cdot \frac{Ai-1}{Ai+1} = z \cdot \frac{\sqrt{Ap}-1}{\sqrt{Ap}+1};$$

$$R2 = z \cdot \frac{2Au}{Au^2-1} = z \cdot \frac{2Ai}{Ai^2-1} = z \cdot \frac{2\sqrt{Ap}}{Ap-1};$$

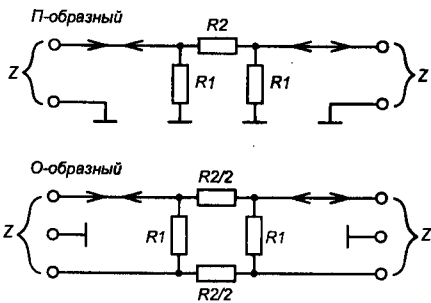
$$Au = Ai = \frac{z+R1}{z-R1} = \frac{z+\sqrt{z^2+(R2)^2}}{R2};$$

$$Ap = \left(\frac{z+R1}{z-R1}\right)^2 = \frac{2z(z+\sqrt{z^2+(R2)^2})}{(R2)^2} + 1;$$

$$Au(\text{дБ}) = Ai(\text{дБ}) = Ap(\text{дБ}) = 20 \lg \left(\frac{z+R1}{z-R1}\right) = 20 \lg \left(\frac{z+\sqrt{z^2+(R2)^2}}{R2}\right);$$

$$Ap(\text{дБ}) = 10 \lg \left\{ \left(\frac{z+R1}{z-R1}\right)^2 \right\} = 10 \lg \left\{ \frac{2z(z+\sqrt{z^2+(R2)^2})}{(R2)^2} + 1 \right\}.$$

③



$$R1 = z \cdot \frac{Au+1}{Au-1} = z \cdot \frac{Ai+1}{Ai-1} = z \cdot \frac{\sqrt{Ap}+1}{\sqrt{Ap}-1};$$

$$R2 = z \cdot \frac{Au^2-1}{2Au} = z \cdot \frac{Ai^2-1}{2Ai} = z \cdot \frac{Ap-1}{2\sqrt{Ap}};$$

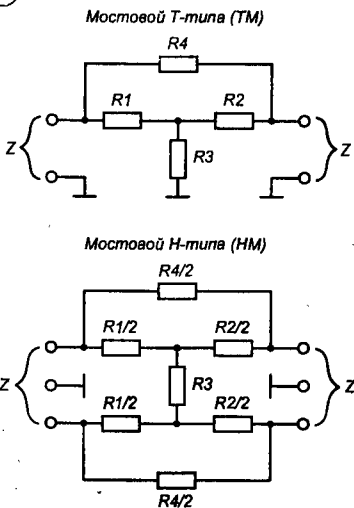
$$Au = Ai = \frac{z+R1}{R1-z} = \frac{R2+\sqrt{(R2)^2+z^2}}{z};$$

$$Ap = \left(\frac{z+R1}{R1-z}\right)^2 = \frac{2R2(R2+\sqrt{(R2)^2+z^2})}{z^2} + 1;$$

$$Au(\text{дБ}) = Ai(\text{дБ}) = Ap(\text{дБ}) = 20 \lg \left(\frac{z+R1}{R1-z}\right) = 20 \lg \left(\frac{R2+\sqrt{(R2)^2+z^2}}{z}\right);$$

$$Ap(\text{дБ}) = 10 \lg \left\{ \left(\frac{z+R1}{R1-z}\right)^2 \right\} = 10 \lg \left\{ \frac{2R2(R2+\sqrt{(R2)^2+z^2})}{z^2} + 1 \right\}.$$

④



$$R1 = R2 = z, \quad R3 = \frac{z}{Au-1} = \frac{z}{Ai-1} = \frac{z}{\sqrt{Ap}-1};$$

$$R4 = z(Au-1) = z(Ai-1) = z(\sqrt{Ap}-1);$$

$$Au = Ai = \frac{z}{R3} + 1 = \frac{R4}{z} + 1;$$

$$Ap = \left(\frac{z}{R3} + 1\right)^2 = z \cdot \frac{z+2R3}{(R3)^2} + 1 = \left(\frac{R4}{z} + 1\right)^2 = R4 \cdot \frac{R4+2z}{z^2} + 1;$$

$$Au(\text{дБ}) = Ai(\text{дБ}) = Ap(\text{дБ}) = 20 \lg \left(\frac{z}{R3} + 1\right) = 20 \lg \left(\frac{R4}{z} + 1\right);$$

$$Ap(\text{дБ}) = 10 \lg \left\{ \left(\frac{z}{R3} + 1\right)^2 \right\} = 10 \lg \left\{ z \cdot \frac{z+2R3}{(R3)^2} + 1 \right\} =$$

$$= 10 \lg \left\{ \left(\frac{R4}{z} + 1\right)^2 \right\} = 10 \lg \left\{ R4 \cdot \frac{R4+2z}{z^2} + 1 \right\}.$$

Пример 1. На принципиальной схеме приемника усилитель промежуточной частоты и кварцевый фильтр соединены между собой через П-образный аттенюатор (см. **рис. 1**).

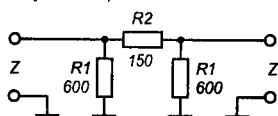


Рис. 1

Требуется определить, – принадлежит ли этот аттенюатор к 50-омной схемотехнике (50 Ом/50 Ом), или использовалась другая величина импеданса, а также рассчитать значения коэффициентов, характеризующих аттенюацию (ослабление), т.е. A_u , A_i , A_p , A_u (дБ), A_i (дБ) и A_p (дБ).

Сразу отметим, что поскольку в схеме два резистора имеют одинаковые номиналы по 600 Ом, это симметричный по сопротивлениям аттенюатор П-типа (z/z).

Для такого типа аттенюатора (см. **таблицу 1**)

$$R1 = z \cdot \frac{Au + 1}{Au - 1},$$

$$R2 = z \cdot \frac{Au^2 - 1}{2Au} = z \cdot \frac{Ai^2 - 1}{2Ai} = z \cdot \frac{(Au + 1)(Au - 1)}{2Au}.$$

Тогда

$$R1/R2 = \frac{2Au}{(Au - 1)^2}.$$

Введем далее обозначение

$$k^* = R2/R1 = \frac{(Au - 1)^2}{2Au},$$

откуда

$$Au = k^* + 1 + \sqrt{(k^*)^2 + 2k^*},$$

$$Au^* = k^* + 1 - \sqrt{(k^*)^2 + 2k^*}.$$

Учитывая, что $k^* = R2/R1 = 0,25$, окончательно получаем, что $Au = 2$, $Au^* = 0,5$.

Далее, рассматривая только значение $Au = 2$ (поскольку аттенюатор не может усиливать сигнал), находим значение z :

$$z = R1 \cdot \frac{Au + 1}{Au - 1} = \frac{R1(Au - 1)}{Au + 1},$$

$$z^* = R2 \cdot \frac{Au^2 - 1}{2Au} = \frac{2 \cdot R2 \cdot Au}{Au^2 - 1}.$$

Здесь z , z^* – значения сопротивления аттенюатора, рассчитанные соответственно по значениям $R1$ и $R2$.

В пределах точности расчетов следует ожидать, что $z = z^*$.

Действительно,

$$z = \frac{600(2 - 1)}{2 + 1} = 200 \text{ (Ом)};$$

$$z^* = \frac{2 \cdot 150 \cdot 2}{2^2 - 1} = 200 \text{ (Ом)}.$$

Таким образом, на **рис. 1** изображен 200 Ом/200 Ом аттенюатор П-типа с $Au = 2$.

Тогда: $Ai = Au = 2$ (раза), $Ap = Au^2 = Ai^2 = 4$ (раза).

И, наконец, Au (дБ) = Ai (дБ) = $20 \lg 2 = 6$ (дБ),

Ap (дБ) = $10 \lg 4 = 6$ (дБ).

Как видно, несмотря на то, что аттенюатор является одним из простейших узлов КВ аппаратуры, расчет его схемы может быть достаточно трудоемким.

Пример 2. На **рис. 2** изображена схема 50 Ом/50 Ом аттенюатора О-типа.

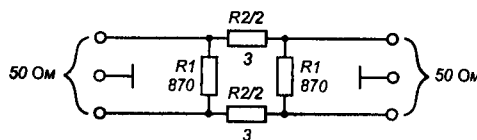


Рис. 2

По указанным номиналам деталей необходимо найти A_u , A_i , A_p , A_u (дБ), A_i (дБ) и A_p (дБ).

Вначале обозначим резисторы согласно этой схеме (см. **таблицу 1**).

Обозначения резисторов проставлены в скобках.

Поскольку $R2/2 = 3$ Ом, $R2 = 6$ Ом; $R1 = 870$ Ом.

Далее воспользуемся расчетными формулами для О-аттенюатора:

$$Au = Ai = \frac{z + R1}{R1 - z} = \frac{50 + 870}{870 - 50} \approx 1,12 \text{ (раза)};$$

$$Au^* = Ai^* = \frac{R2 + \sqrt{(R2)^2 + z^2}}{z} = \frac{6 + \sqrt{6^2 + 50^2}}{50} \approx 1,13 \text{ (раза)}.$$

Как видно, в результате проведенных расчетов получена небольшая погрешность. Это связано с тем, что практические схемы аттенюаторов используют, как правило, резисторы стандартного ряда. Например, вместо расчетного значения 292 Ом обычно используют резистор с номиналом 300 Ом из ряда Е-24 и т.п.

Далее определяем $Ap = Au^2 = Ai^2 = 1,12^2 = 1,25$ (раза),

Au (дБ) = Ai (дБ) = $20 \lg 1,12 \approx 0,98 \approx 1$ (дБ),

Ap (дБ) = $10 \lg 1,25 \approx 0,98 \approx 1$ (дБ).

Таким образом, на **рис. 2** изображен 50 Ом/50 Ом (1 дБ) аттенюатор О-типа.

Пример 3. В схеме устройства присутствует аттенюатор О-типа (см. **рис. 3**). Необходимо найти z , A_u , A_i , A_p , а также A_u (дБ), A_i (дБ) и A_p (дБ) по номиналам его резисторов.

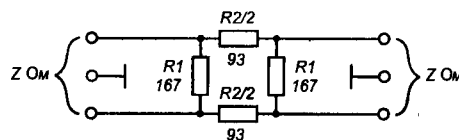


Рис. 3

Поскольку $R2/2 = 93$ Ом (в рамках принятых в **таблице 1** обозначений), $R2 = 186$ Ом, $R1 = 167$ Ом.

Обозначив $k^* = R2/R1 \approx 1,11$, определим

$$Au = k^* + 1 + \sqrt{(k^*)^2 + 2k^*},$$

$$Au^* = k^* + 1 - \sqrt{(k^*)^2 + 2k^*}.$$

Тогда $Au \approx 3,98 \approx 4$ (раза), $Au^* \approx 0,25$ (раза).

Рассматривая только значение $Au = 4$ раза, находим величину z для данного типа аттенюатора:

$$z = \frac{R1(Au - 1)}{Au + 1} = \frac{167(4 - 1)}{4 + 1} \approx 100 \text{ (Ом)},$$

$$z^* = \frac{2 \cdot R2 \cdot Au}{Au^2 - 1} = \frac{2 \cdot 186 \cdot 4}{4^2 - 1} \approx 99 \text{ (Ом)}.$$

Как видно, скорее всего, мы имеем дело именно с 100 Ом/100 Ом аттенуатором О-типа.

Далее не составляет труда найти остальные требуемые величины:

$$A_p = Au^2 = A_i^2 = 4^2 = 16 \text{ (раз)},$$

$$A_u \text{ (дБ)} = A_i \text{ (дБ)} = 20 \lg 4 \approx 12 \text{ (дБ)},$$

$$A_p \text{ (дБ)} = 10 \lg 16 \approx 12 \text{ (дБ)}.$$

Таким образом, на рис. 3 изображен 100 Ом/100 Ом (12 дБ) аттенуатор О-типа.

Пример 4. Рассчитать 50 Ом/50 Ом аттенуатор О-типа с аттенуацией по напряжению 10 раз.

Вначале воспользуемся формулами для О-аттенуатора с целью определения R1 и R2:

$$R1 = z \cdot \frac{Au + 1}{Au - 1} = \frac{50(10 + 1)}{10 - 1} \approx 61 \text{ (Ом)},$$

$$R2 = z \cdot \frac{Au^2 - 1}{2Au} = \frac{50(10^2 - 1)}{2 \cdot 10} \approx 247 \text{ (Ом)}.$$

Согласно схемы в таблице 1, имеем R2/2 ≈ 123 Ома.

Выбираем R1 и R2/2 из стандартного ряда E-24:

$$R1 = 62 \text{ Ом}, R2/2 = 120 \text{ Ом}.$$

Вычерчиваем схему требуемого О-аттенуатора с рассчитанными выше значениями номиналов резисторов (см. рис. 4).

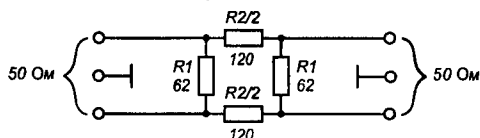


Рис. 4

Одно из возможных применений этой схемы приведено на рис. 5.

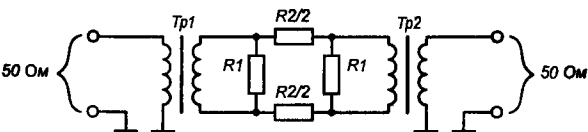


Рис. 5

Здесь трансформаторы Tr1 и Tr2 представляют собой 50 Ом/50 Ом устройства, с помощью которых может осуществляться переход от несбалансированной относительно "земли" схемы к сбалансированной (относительно "земли") схемы, и наоборот.

На практике, конечно, вместо Tr1 и Tr2 применяются более совершенные симметрирующие устройства, также выполненные на основе ВЧ широкополосных трансформаторов.

Пример 5. Рассчитать номиналы деталей ТМ-аттенуатора (см. схему в таблице 1) с аттенуацией по напряжению Au = 10 раз для использования его в 50-омной схемотехнике (т.е. z = 50 Ом).

Воспользуемся формулами для расчета этого типа

аттенуатора:

$$R1 = R2 = z = 50 \text{ (Ом)};$$

$$R3 = z/Au - 1 = 50/10 - 1 \approx 5,6 \text{ (Ом)};$$

$$R4 = z(Au - 1) = 450 \text{ (Ом)}.$$

Одна из возможных практических схем 50 Ом/50 Ом аттенуатора ТМ-типа с аттенуацией по напряжению Au = 10 раз приведена на рис. 6 (использованы резисторы R1 = R2 = 51 Ом и два включенных параллельно резистора по 910 Ом в качестве R4 из ряда E-24).

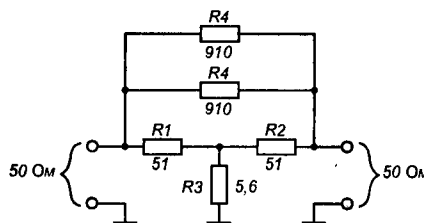


Рис. 6

С целью наглядного сравнения номиналов деталей на рис. 7 приведены совместно 50 Ом/50 Ом схемы ТМ-аттенуатора (рис. 7а) и Т-аттенуатора (рис. 7б) с Au = 10 раз.

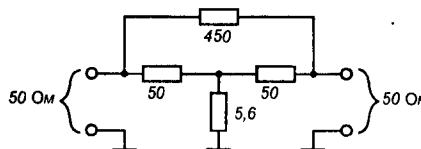


Рис. 7а

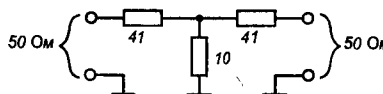


Рис. 7б

Пример 6. Рассчитать номиналы деталей ТМ-аттенуатора с аттенуацией по мощности Ap = 100 раз для использования его в 50-омной схемотехнике (z = 50 Ом).

В нашем случае

$$R1 = R2 = z = 50 \text{ (Ом)};$$

$$R3 = \frac{z}{\sqrt{A_p} - 1} = \frac{50}{\sqrt{100} - 1} \approx 5,6 \text{ (Ом)};$$

$$R4 = z(\sqrt{A_p} - 1) = 450 \text{ (Ом)}.$$

Схема такого ТМ-аттенуатора была рассмотрена ранее.

Пример 7. Найти аттенуацию по напряжению 50 Ом/50 Ом ТМ-аттенуатора, схема которого приведена на рис. 8.

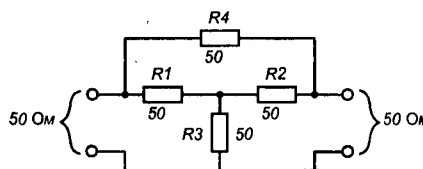


Рис. 8

Это действительно схема ТМ-аттенуатора, поскольку R1 = R2 = z = 50 (Ом).

Тогда Au = z/R3 + 1 = 2 (раза), Au* = R4/z + 1 = 2 (раза).





Компания TALEMA была основана в 1975 г. в городе Мюнхен (Германия), имеет производство в Индии, офисы продаж в Ирландии и США.

В начале 1992 года TALEMA Group основала производство в Чешской республике, что привело к созданию в 2002 году компании NT Magnetics, которая стала основным заводом-изготовителем компонентов торговой марки TALEMA для всей Европы.

В настоящее время в NT Magnetics работает 140 человек (всего в Talema Group занято более 1000 работников). Компания специализируется на изготовлении тороидальных трансформаторов и компонентов на тороидальном сердечнике торговой марки TALEMA.

Трансформаторы Talema имеют широчайший спектр применяемых типоразмеров сердечников, способов намотки, изоляции и экранирования. Трансформаторы Talema выпускаются в корпусном и безкорпусном исполнении, с различными способами установки сердечника и монтажа трансформатора. Они имеют малые габариты, низкие потери мощности в сердечнике, защиты от перегрева и короткого замыкания и могут применяться в промышленной, бытовой и медицинской аппаратуре, а также в устройствах, где основными требованиями являются – надежность, КПД, вес и габариты.

Talema Group выпускает свою продукцию на современном оборудовании. Компания гарантирует качество производства как серийных изделий, так и выполненных по индивидуальным заказам. В течение всего процесса производства ведется жесткий контроль качества исходных материалов, технологических параметров, готовых изделий. Благодаря многоступенчатому контролю на всех этапах производства по международному стандарту ISO9001 достигается высокая надежность и качество готовых изделий. Вся продукция компании Talema сертифицирована в соответствии со стандартами европейских и североамериканских стран, а также России (ГОСТ-Р).

TALEMA – силовые тороидальные трансформаторы общего применения

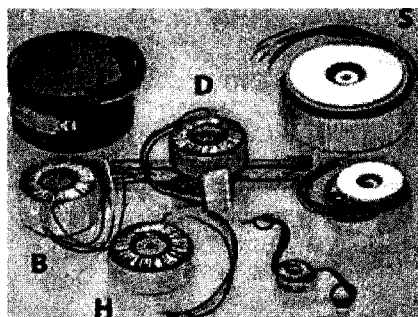


Рис. 1. Тороидальные трансформаторы общего применения.

Буквами обозначены возможные варианты монтажа:

- S – стандартный,
- H – залитый центр со сквозным отверстием,
- B – залитый центр с латунной втулкой,
- D – монтаж на рейке DIN 35,
- любой другой монтаж по желанию заказчика. Также можно указать расположение выводов, длину и тип обработки их концов.

Серия	Мощность, ВА	Первичная обмотка, В	Вторичная обмотка, В	Особенности серии
55	15 - 1000	230	2x12 - 2x55	Две вторичных обмотки
56	15 - 500	230	11,8	Для питания галогенных светильников
57	12 - 800	400	12 - 230	Первичная обмотка 400 В
58	12 - 800	230	12 - 230	Основная серия
59	60 - 500	230	11,7	Вторичная обмотка 11,7 В
80	1.6 - 50	115/230	2x7 - 2x22	Миниатюрные, низкопрофильные с двумя вторичными обмотками
82	1.6 - 50	2x115	2x7 - 2x22	Миниатюрные, низкопрофильные с двумя вторичными обмотками

Выходная мощность изделий TALEMA ограничена мощностью 7500 ВА для однофазных трансформаторов (20000 ВА для трехфазных) и напряжением до 1000 В.

Многообмоточные трансформаторы для облегчения монтажа размещаются в компактном блоке. В состав трансформаторов для жестких условий эксплуатации (студийная аудио и видеотехника, медицинское оборудование и аппараты, и т.д.) кроме специального расположения обмоток, защитной изоляции первичных и вторичных секций, можно добавить дополнительное экранирование, которое существенно уменьшает остаточные уровни электромагнитных помех. В конструкцию трансформаторов можно добавить тепловой возвратный предохранитель, а в случае больших мощностей - элементы ограничения переходных процессов при включении.

Эксплуатационная частота трансформаторов составляет 50 или 60 Гц. Все поставляемые трансформаторы имеют сертификат соответствия ГОСТ-Р.

ЗАО "Промэлектроника" получила статус официального дистрибьютора компании NT Magnetics – производителя тороидальных трансформаторов и компонентов на тороидальном сердечнике торговой марки TALEMA.

TALEMA – мировой лидер в производстве тороидальных трансформаторов и индуктивных компонентов на тороидальном сердечнике.

Более подробную техническую информацию можно найти на сайтах <http://www.ntmagnetics.cz/ru/index.html> и <http://www.promelec.ru>

Тороидальные трансформаторы с двойной вторичной обмоткой, серия 55 xxx

Мощность, ВА	Первичное напряжение, В	Вторичное напряжение, В	Вторичный ток, А	Напряжение холостого хода U_0 , В	Предохранитель (вторич.), А	Размеры/Масса, мм/кг
15	230	2x 12	0,625	2x 13,89	0,63	62x32/0,31
	230	2x15	0,5	2x17,29	0,5	
	230	2x 18	0,417	2x20,91	0,4	
	230	2x25	0,3	2 x 29,07	0,315	
30	230	2x12	1,25	2x14,19	1,25	74x34/0,44
	230	2x15	1	2x17,74	1	
	230	2x 18	0,833	2 x 21,44	0,8	
	230	2x25	0,6	2 x 29,75	0,63	
50	230	2x12	2,083	2x13,71	2	64x34/0,63
	230	2x 15	1,667	2x 17,22	1,6	
	230	2x18	1,389	2 x 20,39	1,6	
	230	2x25	1	2 x 28,78	1	
	230	2x55	0,455	2 x 63,22	0,5	
80	230	2x 12	3,333	2x 13,60	3,15	95x36/0,87
	230	2x15	2,667	2x17,11	2,5	
	230	2x 18	2,222	2 x 20,50	2	
	230	2x25	1,6	2 x 28,55	1,6	
	230	2x55	0,727	2 x 83,33	0,8	
120	230	2x 12	5	2x 13,42	5	96x47/1,20
	230	2x 15	4	2x 16,82	4	
	230	2x18	3,333	2x20,04	3,15	
	230	2x25	2,4	2 x 28,02	2,5	
	230	2x55	1,091	2 x 61,83	1	
160	230	2x12	6,667	2x13,26	6,3	110x46/1,50
	230	2x15	5,333	2x16,63	5	
	230	2x 18	4,444	2x 19,79	5	
	230	2x25	3,2	2x27,31	3,15	
	230	2x30	2,667	2 x 32,66	2,5	
	230	2x55	1,455	2x60,17	1,6	
225	230	2x12	9,375	2x 13,14	10	116x50/1,9
	230	2x15	7,5	2x 16,32	8	
	230	2x18	6,25	2x19,71	6,3	
	230	2x25	4,5	2 x 27,42	5	
	230	2x30	3,75	2 x 32,86	4	
	230	2x55	2,045	2 x 59,82	2	
300	230	2x25	6	2 x 26,85	6,3	116x60/2,4
	230	2x30	5	2 x 32,52	5	
	230	2x35	4,286	2 x 37,88	4	
	230	2x55	2,727	2 x 59,66	2,5	
500	230	2x25	10	2x26,71	10	140x62/3,5
	230	2x30	8,333	2 x 32,27	8	
	230	2x35	7,143	2 x 37,47	8	
	230	2x40	6,25	2 x 43,03	6,3	
	230	2x45	5,556	2 x 48,59	5	
	230	2x50	5	2 x 53,42	5	
	230	2x55	4,545	2x58,61	5	
625	230	2x40	7,813	2 x 42,32	8	140x75/4,4
	230	2x45	6,944	2 x 47,38	8	
	230	2x50	6,25	2 x 52,44	6,3	
	230	2x55	5,662	2 x 57,96	6,3	
800	230	2x40	10	2 x 42,38	10	165x65/5,3
	230	2x45	6,889	2 x 47,62	8	
	230	2x50	8	2 x 52,86	6	
	230	2x55	7,273	2x58,10	8	
1000	230	2x40	12,5	2 x 41,76	12,5	165x75/6,4
	230	2x45	11,111	2 x 47,06	10	
	230	2x50	10	2 x 52,35	10	
	230	2x55	9,091	2 x 57,65	10	

Тороидальные трансформаторы, серия 56 Охх

Мощность, ВА	Первичное напряжение, В	Вторичное напряжение, В	Вторичный ток, А	Напряжение холостого хода U ₀ , В	Предохранитель (вторич.), А	Размеры/Масса, мм/кг
Галогенные светильники 12 В						
15	230	11,8	1,27	13,7	1,25	62x32/0,31
30	230	11,8	2,54	13,8	2,5	74x34/0,44
50	230	11,8	4,24	13,5	5	84x34/0,83
80	230	11,8	6,78	13,5	8	95x36/0,87
120	230	11,8	10,17	13,1	12,5	96x47/1,20
160	230	11,8	13,56	12,9	16	110x46/1,50
200	230	11,8	16,95	12,7	20	116x48/1,90
250	230	11,8	21,19	12,8	25	118x55/2,20
300	230	11,8	25,42	12,6	25	118x60/2,40
400	230	11,8	33,9	12,6	35	140x55/3,10
500	230	11,8	42,37	12,6	50	140x62/3,50
Галогенные светильники 12 В с тепловым возвратным предохранителем 110°						
15	230	11,8	1,27	13,7	110	62x32/0,31
30	230	11,8	2,54	13,8	110	74x34/0,44
50	230	11,8	4,24	13,5	110	84x34/0,63
80	230	11,8	6,78	13,5	110	95x36/0,87
120	230	11,8	10,17	13,1	110	96x47/1,20
160	230	11,8	13,56	12,9	110	110x46/1,50
200	230	11,8	16,95	12,7	110	116x48/1,90
250	230	11,8	21,19	12,8	110	116x55/2,20
300	230	11,8	25,42	12,6	110	118x60/2,40

Тороидальные трансформаторы, серия 58-хххх-хххх-х

Мощность, ВА	Первичное напряжение, В	Вторичное напряжение, В	Вторичный ток, А	Напряжение холостого хода U ₀ , В	Предохранитель (вторич.), А	Размеры/Масса, мм/кг
12	230	12	1	13,96	1	57x29/0,26
	230	18	0,667	20,63	0,63	
	230	24	0,5	27,92	0,5	
	230	30	0,4	34,94	0,4	
20	230	12	1,667	13,96	1,6	57x35/0,35
	230	18	1,111	20,85	1,25	
	230	24	0,833	27,64	1	
	230	30	0,667	34,53	0,63	
32	230	12	2,667	13,96	2,5	70x36/0,48
	230	18	1,778	20,85	2	
	230	24	1,333	27,64	1,6	
	230	30	1,067	34,62	1	
50	230	12	4,167	13,7	4	80x33/0,63
	230	18	2,778	20,8	3,15	
	230	24	2,083	27,28	2	
	230	30	1,667	34,18	1,6	
	230	48	1,042	54,67	1	
	230	60	0,833	68,14	0,8	
80	230	115	0,435	129,94	0,5	80x44/0,89
	230	12	6,667	13,38	6,3	
	230	18	4,444	20,16	5	
	230	24	3,333	26,76	3,15	
	230	30	2,667	33,37	2,5	
	230	48	1,667	53,35	1,6	
100	230	60	1,333	66,73	1,25	93x42/1,10
	230	12	8,333	13,58	8	
	230	16	5,556	20,48	6,3	
	230	24	4,187	27,27	4	
	230	30	3,333	34,05	3,15	
	230	48	2,083	54,39	2	
230	60	1,667	67,96	1,6		

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

100	230	115	0,87	128,85	1	93x42/1,10
	230	230	0,435	257,97	0,5	
125	230	12	10,417	13,4	10	94x46/1,20
	230	18	6,944	20,02	8	
	230	24	5,21	26,8	5	
	230	30	4,167	33,56	4	
	230	48	2,604	53,8	2,5	
	230	60	2,083	67	2	
160	230	12	13,333	13,18	12,5	99x51/1,50
	230	18	8,889	19,87	10	
	230	24	8,687	26,35	6,3	
	230	30	5,333	33,05	5	
	230	48	3,333	52,7	3,15	
	230	60	2,667	65,87	2,5	
	230	115	1,391	125,27	1,6	
200	230	230	0,696	250,1	0,8	115x49/1,9
	230	12	16,867	13,05	16	
	230	18	11,111	19,58	12,5	
	230	24	8,333	26,11	8	
	230	30	6,667	32,83	6,3	
	230	48	4,167	52,44	4	
	230	60	3,333	85,04	3,15	
	230	115	1,739	124,23	2	
250	230	230	0,87	246,65	1	117x54/2,2
	230	12	20,833	13	20	
	230	18	13,889	19,83	16	
	230	24	10,417	26,01	10	
	230	30	8,333	32,38	8	
	230	48	5,208	52,02	5	
300	230	60	4,167	64,77	4	117x61/2,5
	230	12	25	13,04	25	
	230	18	16,867	19,56	18	
	230	24	12,5	26,08	12,5	
	230	30	10	32,31	10	
	230	48	6,25	51,87	6,3	
	230	60	5	64,32	5	
	230	115	2,609	122,71	3,15	
400	230	230	1,3	246,7	1	137x54/3,2
	230	12	33,333	12,64	35	
	230	24	16,867	25,59	16	
	230	30	13,333	31,91	12,5	
	230	48	8,333	51,18	8	
	230	60	6,667	64,14	6,3	
500	230	230	1,739	242,84	2	140x64/3,9
	230	12	41,667	12,61	50	
	230	24	20,8	25,23	25	
	230	30	16,667	31,9	16	
	230	48	10,417	50,82	10	
	230	60	8,333	63,44	8	
630	230	230	2,17	241,87	2,5	164x58/4,9
	230	12	52,2	12,28	63	
	230	48	13,125	50,34	12,5	
800	230	60	10,5	63,03	10	166x67/8,0
	230	24	33,3	25,08	35	
	230	48	16,867	50,17	16	
	230	60	13,333	82,94	12,5	

Техническая консультация, заказ образцов продукции: ЗАО "ПРОМЭЛЕКТРОНИКА", отдел дистрибуции

talenta@promelec.ru

тел (343) 245-68-20; факс (343) 245-33-28



Продолжение в №4/2008

РНТБ предлагает новые издания

Республиканская научно-техническая библиотека, один из крупнейших информационных центров Беларуси, предлагает специалистам ознакомиться с новыми изданиями по электробезопасности.

Электробезопасность

1. Белявин, К. Е. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок : справ. пособие / К. Е. Белявин, Б. В. Кузнецов. - Минск : Бел. наука, 2007. - 196 с. (1\273422 621.31 Б 44).

Излагаются основы электробезопасности. Описываются устройства и приспособления для безопасного производства работ. Акцентируется внимание на пожаро- и взрывобезопасности электроустановок. Рекомендуются организационные и технические мероприятия, обеспечивающие электробезопасность труда в электроустановках и при проведении работ. Особый упор сделан на укомплектование электроустановок средствами их защиты и защиты персонала от поражения электрическим током и оказания первой доврачебной помощи в случае поражения.

Включена система стандартов безопасности труда (ССБТ).

2. Куценко, Г. Ф. Электробезопасность : практ. пособие / Г. Ф. Куценко. - Минск : Дизайн ПРО, 2006. - 240 с. (1\265848 621.31 К 95).

Раскрываются основы электробезопасности. Приводится анализ опасности электрических сетей, защитные меры в электроустановках, а также электротехнические защитные средства и предохранительные приспособления. Сформулированы основные требования безопасности при оперативном обслуживании электроустановок. Рекомендуются организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения. Определены правила техники безопасности при производстве отдельных видов работ, электромонтажных работах, электрических испытаниях в действующих электроустановках, работах под напряжением на воздушных линиях электропередачи. Предъявляются требования безопасности к ручному инструменту. Включен перечень работ с повышенной опасностью и работы, для которых необходим профессиональный отбор. Особое внимание уделяется оказанию первой помощи пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях. Затрагивается молниезащита зданий и сооружений промышленных предприятий.

3. Маньков, В. Д. Виды защит, обеспечивающие безопасность эксплуатации электроустановок : справ. пособие : в 3 ч. / В. Д. Маньков, С. Ф. Заграничный. - Санкт-Петербург : Электро Сервис, 2006. - (Ответственным за электрохозяйство и другим специалистам-электроэнергетикам).

Ч. 1 : Общие требования. Основная защита. - 100 с. (1\276372 621.316 М 24).

Ч. 2 : Защита при косвенном применении. Дополнительная защита. - 104 с. (1\276373 621.316 М 24).

Ч. 3 : Защита при нарушении режимов работы ЭУ. - 100 с. (1\276374 621.316 М 24).

Анализируются критерии электробезопасности и основные требования к видам защиты от поражения электрическим током согласно принятой концепции трехуровневой защиты. Показана оптимальная система защиты в электрической сети с системой заземления TN-S. Трактуются основные виды защиты от прямого прикосновения: основная изоляция ТВЧ; ограждения и оболочки; установка барьеров; размещение вне зоны досягаемости; блокировки; звуковая и световая сигнализация; цветовое обозначение ТВЧ и их маркировка. Характеризуются отдельные виды защиты при косвенном прикосновении: автоматическое отключение питания; двойная или усиленная изоляция; выравнивание потенциалов;

электрическое разделение цепей; сверхнизкое напряжение; изолирующие помещения, зоны и площадки; уравнивание потенциалов.

4. Пособие по электробезопасности для подготовки электротехнологического и электротехнического персонала. II квалификационная группа / сост. : Н. А. Жолна, И. С. Козыревич. - Минск : Техношанс, 2006. - 102 с. (1\259796 621.31 П 62).

Обобщается минимальный материал, знание которого необходимо для присвоения II квалификационной группы по электробезопасности. Приводится порядок определения и присвоения группы, квалификационные требования к электротехнологическому и электротехническому персоналу. Указаны требования электробезопасности при работах по обслуживанию технологического оборудования, применению переносных электроинструментов и электросветильников, электрозщитных средств и приспособлений. Разъясняются способы оказания первой помощи пострадавшим от воздействия электрического тока и дуги, требования по тушению пожаров в электроустановках. Прилагаются вопросы по проверке знаний.

5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Вильнюс : Ксения, 2007. - 671 с. (1\276760 621.31 П 68).

Содержатся "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", которые ставят цель обеспечить надежную, безопасную и рациональную эксплуатацию электроустановок и содержание их в исправном состоянии. Приводятся основные разделы Правил: организация эксплуатации электрохозяйства; общие электроустановки; электроустановки специального назначения. Включены "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", которые распространяются на персонал, обслуживающий действующие электроустановки, производящий в них оперативные переключения, выполняющий и организующий ремонтные, монтажные, наладочные работы или испытания. Правила состоят из разделов: область и порядок их применения; основные требования безопасности при обслуживании электроустановок; правила техники безопасности при производстве отдельных работ. Данные Правила обязательны для исполнения потребителями электроэнергетики всех министерств и ведомств Республики Беларусь, что подтверждено письмом Белорусского государственного энергетического концерна "Белэнерго".

6. Сборник инструкций по охране труда по электробезопасности / сост. : П. Г. Мартынов, Т. В. Михайлюк, М. Е. Медведев. - Минск : Центр охраны труда и пром. безопасности, 2007. - 135 с. (1\276811 621.31 С 23).

Помещен "Порядок разработки, согласования и утверждения инструкций по охране труда" и 37 инструкций по охране труда по электробезопасности для основных профессий и видов работ. На их основе, на каждом предприятии с учетом специфики условий работы обязательно должны быть разработаны и утверждены свои инструкции для определенных профессий, работающих и отдельных видов работ. "Порядок разработки, согласования и утверждения инструкций по охране труда" содержит общие положения, порядок разработки, согласования и утверждения инструкций, изложение требований, проверку, пересмотр, регистрацию, размножение и учет инструкций.

РНТБ предлагает новые издания

Республиканская научно-техническая библиотека (РНТБ), один из крупнейших информационных центров Беларуси, предлагает специалистам ознакомиться с периодическими изданиями из своего фонда.

Сигналы

1. Бабак, В. П. Сигналы и спектры : учеб. пособие / В. П. Бабак, А. Я. Белецкий, А. Н. Гуржий. - Киев : НАУ, 2005. - 518 с. (1\261841 621.39 Б 12).

Рассматриваются элементы общей теории сигналов и их спектральные представления, основы корреляционного анализа, вопросы спектрального анализа дискретизированных сигналов в различных базисах ортогонального разложения и применение преобразований сигналов в реальных цепях.

2. Браммер, Ю. А. Импульсная техника : учеб. для сред. проф. образования / Ю. А. Браммер, И. Н. Пащук. - Москва : Форум-ИНФРА-М, 2005. - 207 с. (1\248585 621.37 Б 87).

Дается описание импульсных и цифровых сигналов, аналоговой и цифровой элементной базы импульсных устройств: формирователей и генераторов прямоугольных импульсов, генераторов линейно изменяющегося напряжения и тока, а также цифровых компонентов импульсных устройств: формирователей и генераторов импульсов на логических элементах, дешифраторов, мультиплексоров, триггеров, счетчиков и делителей частоты импульсов. Приводится ряд импульсных устройств, построенных на аналоговых и на цифровых компонентах.

3. Денисенко, А. Н. Сигналы. Теоретическая радиотехника : справ. пособие / А. Н. Денисенко. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2005. - 704 с. (1\251948 621.39 Д 33).

Обобщаются и достаточно полно излагаются методы анализа детерминированных сигналов и случайных сигналов и шумов, используемых в теоретической радиотехнике. Теоретическая часть сопровождается расчетами и примерами.

4. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем : учеб. для вузов / В. К. Душин. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2006. - 348 с. (1\263289 621.39 Д 86).

Приводятся основные понятия и определения, дается математическое описание сигналов, сообщений и помех. Рассматривается модуляция и демодуляция носителей информации, дискретизация и квантование непрерывных сообщений. Приводятся характеристики и модели каналов передачи информации, основные понятия и определения теории информации. Дается информация о помехоустойчивом кодировании. Раскрываются элементы теории приема и обработки информации, принципы многоканальной передачи информации.

5. Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие для вузов / В.И. Каганов, В.К. Битюгов. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2006. - 542 с. - Библиогр.: с. 536-538. (1\264559 621.37 К 12)

Рассмотрены основы теории информации, способы кодирования сообщений, принципы их передачи и приема с помощью радиосигналов, спектральная теория сигналов и их генерирование, усиление, преобразование, модуляция, детектирование, демодуляция и обработка. Изложена теория радиоэлектронных линейных, нелинейных и параметрических цепей аналогового и цифрового типа, устройство и принципы функционирования радиоэлектронных устройств и систем радиосвязи.

6. Романов, В.Е. Многофункциональная система генерирования сигналов произвольной формы: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.12.04 / Романов Вячеслав Евгеньевич; Бел. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники. - Минск, 2005. - 23 с. - Библиогр.: с. 17-20. (Бр 75821)

Исследованы известные методы и устройства генерирования стабильных опорных колебаний, методы и устройства генерирования различных по свойствам сигналов, проведен сравнительный анализ системных интерфейсов, исследованы известные методы математического моделирования линейных свойств звеньев и сигналов РЭС. Разработаны методика проектирования широкодиапазонного синтезатора частот, метод и оптимальные по его реализации устройства генерирования нескольких колебаний некратных частот и широкодиапазонный синтезатор частот с расширенными функциональными возможностями. Разработаны методы и реализующие их устройства генерирования модулированных сигналов в широком диапазоне частот. Разработаны алгоритмы формирования и преобразования математических моделей линейных звеньев РЭС, алгоритмы расчета их частотных характеристик и реакций на испытательные воздействия. Предложена МСГ сигналов произвольной формы в широком диапазоне частот, рассмотрено построение многофункциональных измерительных систем, выполнены проектирование и разработка компьютерной системы генерирования-имитации сигналов произвольной формы и программно-аппаратного комплекса математического и физического моделирования РЭС.

7. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов : учеб. пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2006. - 750 с. (1\255290 621.39 С 32).

Излагаются основы теории дискретных сигналов и систем, рассматриваются методы спектрального анализа и фильтрации дискретных сигналов, алгоритмы синтеза дискретных фильтров, влияние эффектов квантования и конечной точности вычислений на работу цифровых устройств, а также методы модуляции, применяемые для передачи цифровой информации. Теоретические сведения сопровождаются примерами реализации обсуждаемых алгоритмов с помощью системы MATLAB и ее пакетов расширения Signal Processing, Communications and Filter Design.

8. Урядников, Ю. Ф. Сверхширокополосная связь. Теория и применение / Ю. Ф. Урядников, С. С. Аджемов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2005. - 367 с. - (Серия "Библиотека студента"). (1\251413 621.39 У 73).

Излагаются вопросы теории и применения перспективной связи по каналам, использующим различные линии. Результаты и выводы исследований иллюстрируются примерами и представляются в форме, удобной для использования при проектировании систем сверхширокополосной связи. Применяется единый подход к анализу и синтезу систем связи, использующих нестационарные сигналы.

Издания не продаются!

(В скобках указаны шифры хранения книг в библиотеке)

Ознакомиться с предложенными изданиями можно в читальных залах Республиканской научно-технической библиотеки. Библиотека также оказывает дополнительные услуги по копированию и сканированию фрагментов документов, записи на дискету, CD-ROM, флэш-карту и др.

Более подробную информацию о режиме работы и услугах можно получить по адресу:

220004, г. Минск, проспект Победителей, 7, РНТБ, тел. 203-31-00, www.rlst.org.by, e-mail: edd@rlst.org.by

РНТБ предлагает новые издания

Республиканская научно-техническая библиотека (РНТБ), один из крупнейших информационных центров Беларуси, предлагает специалистам ознакомиться с периодическими изданиями из своего фонда.

Почтовые программы

Донцов, Д. Электронная почта (E-mail) / Д. Донцов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2006. - 139 с. - (Легкий старт). (1\261467 004 Д 67).

Описываются почтовые программы (Outlook Express, The Bat!). Приводятся особенности регистрации нового ящика, борьбы со спамом. Немало внимания уделено правилам деловой переписки и секретам написания писем. Рассматриваются такие нестандартные вопросы, как дополнительные утилиты и сервисы Интернета для работы с почтой (Leleka!, Advanced Attachments Processor. MaryMail).

Мэттьюз, М. Microsoft Office Outlook 2003. QuickSteps : пер. с англ. / Марти Мэттьюз, Келен Дайманти, Курт Симонс. - Москва : NT Press, 2005. - 240 с. (1\260392 004 М 97).

Описываются основные разделы Outlook, все окна и панели инструментов, а также специальные возможности программы. Несмотря на то, что Outlook считается почтовой программой, она выполняет множество других функций, таких как Дневник, Календарь, Контакты и Задачи.

Орлов, А. А. Электронная почта / А. Орлов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2005. - 127 с. - (Самое главное о...). (1\253123 004 О-66).

Предоставлена информация о том, как устроена система электронной почты, какие средства существуют для работы с ней. Основная часть посвящена почтовым клиентам – программам,

предназначенным для написания, отправки, получения, чтения и сбора электронной корреспонденции. Приведены Интернет-ресурсы, бесплатно предоставляющие всем желающим почтовые ящики, приемы работы с ресурсами Всемирной паутины, даже не имея доступа к ней.

Топорков, С. С. The Bat! 3.0 / Топорков С.С. - Москва : ДМК Пресс, 2005. - 263 с. (1\251909 004 Т 58).

Освещаются тонкости настройки The Bat! 3.0 под конкретные цели и задачи. Издание знакомит с такими сервисами как Диспетчер писем, Планировщик заданий, их спецификой и областью применения, учит создавать различные шаблоны и писать макросы. Описываются история E-mail и правила общения в сети Интернет.

Топорков, С. С. Лучшие почтовые программы / С.С. Топорков. - Москва : ДМК Пресс, 2006. - 590 с. - (Самоучитель). (1\261196 004Т 58).

Приводится информация о самых популярных почтовых программах - The Bat!, Microsoft Outlook, Marlin, Eudora и др.

Экслер, А. The Bat! 2.0 : энциклопедия / Алекс Экслер, Михаил Шахов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2005. - 331 с. (1\242982 004 Э 41).

Рассматриваются все аспекты работы с новой версией популярного почтового клиента. Приводится информация по установке The Bat!, настройке и работе с почтовым ящиком и др.

Издания не продаются!

(В скобках указаны шифры хранения книг в библиотеке)

Ознакомиться с предложенными изданиями можно в читальных залах Республиканской научно-технической библиотеки. Библиотека также оказывает дополнительные услуги по копированию и сканированию фрагментов документов, записи на дискету, CD-ROM, флэш-карту и др.

Более подробную информацию о режиме работы и услугах можно получить по адресу:

220004, г. Минск, проспект Победителей, 7, РНТБ, тел. 203-31-00, www.rlst.org.by, e-mail: edd@rlst.org.by

“Радиовещание на русском языке”

Вышел из печати и рассылается подписчикам 15-й выпуск справочника “Радиовещание на русском языке”. Он содержит летние расписания радиостанций, работающих на русском языке на коротких и средних волнах. Приведенные в справочнике расписания действительны до 30 марта 2008 года. В справочнике указаны расположение и мощность передатчиков, направление вещания, почтовые адреса станций, номера телефонов, факсов, адреса Web-страниц и электронная почта, а также QSL-политика станции.

Заказать справочник можно в Санкт-Петербургском DX Клубе по адресу:

Березкину Александру Алексеевичу

а/я 463, Санкт-Петербург, 190000, Россия

- по электронной почте: alex@nrec.spb.ru

или по телефону **+7(921)793-72-84**.

Стоимость справочника для жителей России – 80 руб. в случае предоплаты или 140 руб. при высылке наложенным платежом. В стоимость включена пересылка заказной почтой.

Стоимость справочника для жителей Беларуси – 100 руб. (или 4 IRC нового образца), для остальных стран СНГ – 120 руб. (или 5 IRC), для стран дальнего зарубежья – 5 евро (или 8 IRC).

Жители Беларуси для приобретения справочника могут перечислять деньги в сумме 8000 белорусских рублей по адресу:

Малашенковой Инне Васильевне

ул. Восточная, 133 - 66, Минск, 220113, Беларусь

Жители Украины могут перечислять деньги в сумме 22 гривны по адресу:

Колесовой Елене Валерьевне

л. Октябрьская 1А, с. Яблоновка, Кагарлыкский район, Киевская обл.

В обоих последних случаях необходимо сообщить по указанным выше адресу электронной почты или телефону о факте перевода и Ваш почтовый адрес, после чего справочник будет немедленно выслан заказной почтой.

Электронную версию 15-го выпуска справочника можно получить по электронной почте. Заявки посылайте на адрес gusev@itep.ru. Пожертвования в размере 6,5 WMZ на Webmoney Z830486985355, приветствуются.

Справочник уже разошлан тем подписчикам, которые заранее его оплатили. По всем вопросам, связанным с его распространением, просьба обращаться по указанным выше российским адресам и телефону.

**Радиовещание
на русском
языке**

15

март 2007 – декабрь 2008

Для публикации бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской literatury их текст можно присылать в письме по адресу: РБ, 220115, г. Минск-15, а/я 2, на адрес электронной почты rl@radioliga.com или продиктовать по телефону в г. Минске (+375-17) 251-70-86 с 11.00 до 18.00.

Продам:

- радиоприемник "Ишим 003" с документацией;
- ВЧ генератор Г4-154 (0,1 – 50 МГц, 0 – 12 В) с документацией.
Тел в г. Минске (017) 257-42-78, (029) 405-34-42, Леонид.
E-mail: izubovich@yandex.ru

Продается электропривод для швейной машины недорого.

Тел. 8-029-567-38-19

E-mail: gaev@bn.by

Продаю:

1. Связной радиоприемник P-250M2 с документацией, то же радиоприемник P-311.
2. Вольтметр универсальный цифровой В7-27 с тех. описанием.
3. Генератор стандартных сигналов Г4-18 (0,1– 35 МГц) на электронных лампах с тех. описанием.
4. Осциллограф С1-93 двухлучевой (размер экрана 100x125 мм) с тех. документацией.
5. Измеритель параметров п/приборов малой мощности Л2-23.
6. Книгу З.Беньковского "Любительские КВ и УКВ антенны", то же К.Ротхамеля.
7. Генераторные р. лампы ГК-71, ГУ-29, ГУ-32, ГУ-50, метало-керамические ГУ-70Б.
8. Счетверенный КПЕ до 35 пФ от р/ст P-105, P-108.
9. Узлы для сборки трансивера UW3DI, включая шасси и кожух устройства.
10. Автономный электронный ключ Ужгородского радиозавода.

Тел. в г. Минске 255-01-47, Владимир Александрович.

Окажу содействие в написании программы либо программ для ATME1, PIC. Программирование контроллеров, широкий выбор.

Обменяюсь опытом в технике КВ, окажу содействие в настройке.

Нуждаюсь в помощи квалифицированного слесаря для изготовления корпусов.

Обмен опытом для радиолюбителей – бесплатно; остальное – за символическую оплату.

Тел. в Беларуси: 590-28-81 (МТС); 148-07-28 (VELCOM).

E-mail: yagi_an@rambler.ru

Обменяю или продам:

- Ротхаммель К. "Антенны", 1979 г. (сделан переплет);
- сборники "Радиодизайн" КВ-УКВ (От микрофона до антенны своими руками) с 1 по 22 выпуск;
- Б. Сметанин. "Юный радиоинженер", 1953 г (сделан новый переплет);
- пленочный фоторезист ПФ-ВЩ-50 (в рулоне 2000 см.кв);
- журналы "Радиолюбитель", "Электрик", "Радиоаматор", "Радиоинженер-конструктор", "Радиолюбитель", "Радиомир", "Радиоинженер", "Радиолюбитель. КВ-УКВ", "Радиомир. КВ-УКВ", "Радио" (с 1946 г.), "Схемотехника", "Моделист-конструктор", "Ремонт электронной техники", "Practical Electronics" и др.

Ищу:

- микроскоп МБР-1 (или подобный, можно без оптики);
- CD диск "Радиоаматор за 14 лет";
- журналы "Радиомир" 2001 год до 7 номера.

654040, г. Новозуевец Кемеровской обл., ул. Климасенко, д. 34, корпус А, кв. 3. Шмарин Иван Иванович.

E-mail: shil2008@pochta.ru

Куплю, ищу схему электрическую принципиальную, техническое описание осциллографа С1-125 (двухлучевой); КВ аппаратуру в любом состоянии. Возможен обмен.

350020, г. Краснодар, а/я 5160.

Тел. в Краснодаре 224-35-90; 909-455-13-58 (БИЛАЙН), Николай.

Куплю КВ аппаратуру в любом состоянии. Возможен обмен.

Тел. в Минске (VELCOM) 8-044-702-96-26, Сергей.

Куплю схему приемника УС-3 и сам приемник, P326, P326М.

Тел. в Минске 280-12-97, 8-029-576-33-54.

Продаю различные радиодетали, новые и б/у, платы, блоки питания, медный провод ПЭЛ различного диаметра.

Тел. 8-029-214-62-19.

Куплю книгу Б.М. Сметанина "Юный радиоинженер" 50-х гг. издания.

Тел. 8-922-547-2456

E-mail: lvn1950@mail.ru

Куплю дорого кварцы 124.0 МГц – 2 шт.; 130.0 МГц – 2 шт.

E-mail: pinsk_argent@inbox.ru

Продам недорого: комбинированный прибор Ц-4312 (78 г.), вольтметр В7-36, испытатель маломощных транзисторов и диодов Л2-54.

Тел. GSM 8 (029) 223-97-36, Александр.

Куплю КВ трансивер.

Тел. GSM 8 (029) 938-55-41, Виктор.

Продам:

- электропроигрыватель "Эстония 010";
- колонки "Эстония" 35AC-021;
- динамики для HI-END акустики: 4A-32, 4A-28, 1A-22;
- СЧ и ВЧ динамики от АС "Эстония".

Куплю:

- ТВ генератор с PAL режимом ЛАСПИ ТТ-03 или венгерский TR.
Тел. GSM 8 (029) 595-04-32 (г. Витебск).

Отдам радиолюбительскую литературу 70-х - 80-х гг. в надежные руки.

Владимир, Санкт-Петербург.

ICQ - 21793556.

Куплю FM-тюнер для компьютера.

Тел. GSM 8 (029) 516-86-31, Женя (г. Витебск).

E-mail: zhenya4444@mail.ru

Ищу схему датчика емкостной сигнализации.

г. Гомель, ул. Народного Ополчения, д. 10, кв. 59. Степаненко С.А.

Тел. в г. Гомеле 62-92-20.

Куплю:

- лампы складского хранения: 6N1P, 6N23P, 6Н6, 6P3S, GM70, KT88, 6550, SV 572-10;
- конденсаторы бумага/масло 4 мкФ*200 В;
- старые драйверы для рупоров ЛОМО.

Валентин, г. Санкт-Петербург.

E-mail: cuba-ilibre32@mail.ru

Продаю цифровой связной радиоприемник Realistic DX-394 (Япония).

Диапазон частот: 150 кГц – 130 МГц.

Тел. 8 (029) 622-31-11, Валерий Александрович (г. Минск).

E-mail: valorn@mail.ru

Ищу схему и программу контроллера дисковода для ПК "Специалист".

E-mail: alevtin@nm.ru

Куплю медный провод в лаковой или шелковой изоляции (ПЭЛ, ПЭВ, ПЭЛШО) диаметром примерно 0,4; 0,3; 0,2 мм.

E-mail: masteriomaster@telegraf.by

Куплю провод обмоточный ПЭЛ, ПЭВ-1 по старым ГОСТам, лучше 50-х. Толщина 0,335-0,35; 0,41-0,43; 0,05-0,06; 0,9-1,00 (в пределах).

E-mail: maks430@ya.ru

Куплю принципиальную электрическую схему кассетного магнитофона "Вильма 312-стерео" или обменяю на лампы ГУ-50.

Тел. 213-95-92 (МТС), Андрей, г. Витебск.

E-mail: A_39_Andrew@list.ru

Продаю журналы "Радио", "Радиолюбитель", "Радиомир", "РЛ" за 1954-2007 гг. Тел в г. Могилеве 45-68-83.

Продаю журналы "Радио", "В помощь радиолюбителю" с 1977 по 2007 гг., радиодетали.

Список в письме (конверт с о/а):

413111, Россия, Саратовская область, г. Энгельс, ул. Одесская, д. 83, кв. 236. Виктор Степанов.

E-mail: viktstep@rol.ru или viktstepan@narod.ru

Республика Беларусь,
220015, г. Минск-15, а/я 2
rl@radioliga.com
www.radioliga.com

Подписка - 2008

Подписку можно оформить в любом почтовом отделении по месту жительства. Возможно произвести подписку, начиная с любого месяца.

В почтовых отделениях

Читатели Беларуси могут подписаться на журнал по каталогам:

"Белпочта" (подписной индекс – 74996);

"Белсоюзпечать" (подписной индекс – 74996).

Читатели России могут подписаться на журнал по каталогам:

"Почта России" (подписной индекс – 60225);

"Роспечать" (подписной индекс – 74996);

"Интерпочта" (подписной индекс – 3800).

Читатели стран СНГ могут подписаться на журнал по своим национальным каталогам (подписной индекс – 74996).

В каталогах всех стран подписные индексы не изменяются.

Из редакции

Приобрести имеющиеся в наличии отдельные номера журнала, а также подписаться на любой период, можно через редакцию.

Для этого жителям Беларуси нужно перевести на наш расчетный счет соответствующую сумму, а на бланке перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, а также фамилию, имя и отчество полностью.

В графе "Для письменного сообщения" необходимо точно перечислить, какие конкретно номера журнала Вы заказываете.

Организации при оплате платежным поручением могут предварительно заказать счет-фактуру.

При заказе номеров журналов, уже вышедших из печати, следует предварительно уточнить их наличие.

Текущие цены приведены в таблице.

Наложным платежом редакция журналы не высылает!

Год, номера	Стоимость с пересылкой (национальная валюта)			
	Беларусь	Литва	Россия	Украина
2004 (10 номеров; №11-12 - нет)	19000	48,1	480	180
2005 (1 номер)	3000	6,7	48	20
2005 (10 номеров; №№ 8 и 9 - нет)	21000	48,1	480	180
2006 (1 номер)	3300	7,2	52	21
2006 (12 номеров)	25000	53,7	550	175
2007 (1 номер)	3800	9,0	70	29
2007 (11 номеров; №4 - нет)	33000	56,0	750	250
2008 (1 номер)	3800	9,1	73	30

В наличии имеются отдельные номера журналов "Радиолобитель" и "Радиолобитель. КВ и УКВ" за 2001-2004 гг.

Электронный архив

Для получения архива жителям Беларуси нужно перевести на наш расчетный счет 13640 руб, на бланке перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, а также фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письменного сообщения" необходимо написать "Архив". Срок отправки – по перечислению.

Акция действительна в текущем году. Необходимое условие – сохранение подписных купонов на 2008-й год.

При отправке копии купона в редакцию укажите почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью.

Информация для предприятий

Редакция предлагает публикацию на страницах, а также на сайте журнала "Радиолобитель" объявлений от организаций различных форм собственности о продаже готовых изделий, комплектующих и сопутствующей продукции, оказываемых услугах по сборке, монтажу, настройке, обслуживанию и т.п. различной радиотехники, имеющихся вакансиях, а также резюме от частных лиц.

Контактная информация

Более подробную информацию можно получить:

- по телефону в г. Минске +375 17 251-70-86, +375 29 350-55-56, +375 29 509-55-56, +375 29 634-92-80.

- по E-mail: rl@radioliga.com

Реквизиты

ИЧУП "Радиоліга", УНН 190549275, р/с 3012000036352, код 603 в филиале №510 АСБ "Беларусбанк" г. Минска.