

радио Любитель

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

• Датчик
алкоголя

• Нетипичный
прием

• Защищаем
программу

• Панель
контроля

• Подсветка
клавиатуры



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

радио любитель

01(203)/2008

Издается 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: r@radioliga.com
<http://www.radioliga.com/>

Адрес редакции:
г. Минск, ул. Мясникова, 27-36
Тел./факс (+375-17) 251-70-86

Подписано к печати 28.12.2007 г.
Формат 60x84/8 8 усл. печ. л.
Бумага газетная.
Печать офсетная.

Отпечатано в типографии
ООО "ЮСТМАХ",
г. Минск, ул. Кнорина, 50.
Лицензия 02330/0131681 от 30.04.2004 г.
Заказ №42
Тираж 2200
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
авторской оформительский стиль рекламных публи-
каций и объявлений.

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

В номере

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

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

ЛИСТАЯ СТРАНИЦА

- 4 Роман Абраш. Hardware Control: программа управления многоканальными релейными устройствами
6 Роман Абраш. Part Color Code – определение сопротивления резистора по цветовому коду

АВТОМАТИКА

- 7 Андрей Кашкаров. Датчик паров алкоголя
9 Вячеслав Калашник, Роман Панов. Устройство задержки импульсов

АВТОЛЮБИТЕЛЮ

- 10 Альберт Алексеев. Панель контроля и диагностики сигнальных ламп на транспортных средствах

АУДИОТЕХНИКА

- 14 Алексей Браницкий. Смычковые электромузыкальные инструменты

ИЗМЕРЕНИЯ

- 18 Вячеслав Калашник, Михаил Еремин, Роман Панов. Измеритель RLC
19 Станислав Левченко. Пробник

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 20 Павел Негрбов. Автоматический выключатель UPS APC Back-UPS-600I

"РЛ" - НАЧИНАЮЩИМ

- 23 Роман Абраш. МК для начинающих
28 Ринат Мязитов. Защищаем программу!

МАСТЕР КИТ

- 30 Юрий Садиков. Алкотестер своими руками

МИКРОКОНТРОЛЕРЫ

- 32 Сергей Задорожный. "Самодельный" контроллер ЖКИ на микроконтроллере

РАДИОПРИЕМ

- 36 Вадим Мальник. Четырехламповый батарейный вещательный приемник "Дорожный"
33 Василий Гуляев. Нетипичный прием удаленных станций

РАДИОСВЯЗЬ

- 42 Владислав Артёменко, UTSUDJ. Система связи на хаотических несущих с прямой синхронизацией
47 Владислав Артёменко, UTSUDJ. Звучит... хаотический генератор

ТЕЛЕФОНИЯ

- 49 Андрей Кашкаров. "Мойдодыр" для сотового телефона

РЛ ТЕХНОЛОГИИ

- 50 Николай Ивашин. Мини-антимигрень "Северное сияние"
52 Михаил Бараночников. Подсветка клавиатуры ноутбука из подручных материалов

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- 55 Андрей Кашкаров. Варианты включения безрелейных оконечных электронных узлов

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- 58 Радиочастотные кабели

КНИЖНАЯ ЛАВКА

- РНТБ предлагает новые издания
62 Борьба с пиратством

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 64 РЛ - ИНФО

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



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

Телекоммуникационные компании настраиваются на IPTV

В ближайшие 4 года ожидается пятикратный рост абонентской базы IPTV

Начинается эпоха IPTV: после долгих проволочек IP-телевидение, наконец, преодолело первые технические трудности и стало доказывать свою ценность в реальных коммерческих сетях. Вместе с тем, несмотря на энтузиазм сторонников IPTV, считающих его кульминационной технологией для современных мультимедийных сетей, предстоит еще немало сделать, прежде чем IPTV займает титул "матери всех коммуникационных инфраструктур".

Как бы амбициозно это ни звучало, большинство отраслевых аналитиков соглашаются в одном: вопрос не в том, сможет ли технология IPTV стать лучшим средством доставки телевизионных, телефонных и интернет-услуг, а в том, как скоро это случится. "Сегодня уже никто не подвергает сомнению тот факт, что все коммуникационные услуги переходят в IP-сети, – говорит Дев Милке (Dev Mielke), управляющий партнер консалтинговой фирмы Treillage Network Strategies. – Споры вызывает лишь то, как лучше выполнить эту задачу".

Конечно, технология IPTV еще нуждается в доработке. Не решены технические проблемы, связанные с поддержкой IPTV в традиционных сетях, в связи с чем некоторые операторы выжидают, пока такие вендоры, как Cisco, не докажут, что их технология будет надежно работать в массовых сетях, безупречно воспроизводя видео с высоким разрешением.

Хотя такие Web-сайты, как YouTube, тоже пользуются оцифрованными IP-пакетами для доставки видеоданных на компьютеры, IPTV представляет собой так называемую "управляемую услугу", требующую специализированных аппаратных и программных средств, без которых доставка абоненту высококачественных телевизионных программ невозможна. Кроме того, для сетей IPTV нужна очень широкая полоса пропускания, ибо по этим сетям передаются изображения с высоким разрешением на большие экраны, а сделать это с помощью обычных широкополосных каналов попросту невозможно. Как и Интернет, IPTV может работать в разных физических инфраструктурах, включая телефонные линии, коаксиальные сети кабельного телевидения и беспроводные системы.

Поскольку IPTV говорит на языке "всемирной паутины", эта сетевая система имеет возможность свести воедино мир Интернета и мир телевидения за счет конвергенции всех форм коммуникаций и развлечений в единой гибкой, полностью интегрированной мультимедийной инфраструктуре. В результате операторы смогут сочетать любые услуги: голос, видео, данные, – в рамках самых разнообразных предложений, способных сформировать новые источники дохода, которые крайне необходимы любому оператору, работающему на острококурентном рынке. Кроме того, IPTV повышает эффективность бизнеса, позволяя оператору консолидировать старые разнородные сети в единую конвергентную систему, сэкономив на этом значительные средства.

Новых внедрений все больше

Вначале IPTV внедряли операторы, стремившиеся быстро вернуть новые видеослужбы. Это были, как правило, крупные телефонные операторы и их молодые конкуренты. Сокращение доходов от традиционной телефонии заставило их обратиться к интерактивным мультимедийным функциям IPTV, чтобы увести бизнес у традиционных конкурентов – операторов кабельного и спутникового телевидения.

Сегодня на долю IPTV приходится около одного процента мирового телевизионного рынка. Все остальное по-прежнему принадлежит кабельным и спутниковым операторам, а также традиционным

аналоговым вещателям. Тем не менее Курт Шерф (Kurt Scherf), главный аналитик консалтинговой компании Parks Associates, считает, что прошлый год стал поворотным: "Отношение к IPTV резко изменилось. Если раньше мы гадали, что станет с этой технологией, то сегодня рассуждаем о том, как она будет внедряться и развиваться".

По прогнозам Шерфа, за четыре года мировая абонентская база IPTV увеличится вчетверо, с 10,8 млн в 2007 году до 60 млн в 2011 году. Сегодня большинство абонентов IPTV (5,6 млн) проживает в Европе. По данным Parks Associates, абонентская база IPTV в Азиатско-Тихоокеанском регионе составляет 3,8 млн, а в Северной Америке – 1,3 млн человек.

Во всем мире действует свыше 50 операторов IPTV. Крупнейшие из них – AT&T и Verizon Communications (США), Deutsche Telekom и British Telecom (Европа), Softbank BB и China Telecom (Азия). По мнению Шерфа, переход большинства телекоммуникационных компаний на системы IPTV и превращение этих систем в основную сетевую инфраструктуру займет не более 10 лет. Кроме того, он считает, что IPTV становится весьма привлекательной инфраструктурой для корпоративных заказчиков, среди которых растет популярность видеоконференций с высоким разрешением и других видео-приложений, сокращающих командировочные расходы и укрепляющих связи между региональными подразделениями транснациональных корпораций.

Уникальный опыт Cisco в области IP-сетей в сочетании с опытом ее дочерней компании Scientific Atlanta в области видеотехнологий и телевизионных приставок дает ей уникальные преимущества, позволяя вывести на рынок лучшие в своем классе продукты для IP-телевидения – об этом заявил вице-президент по развитию бизнеса Scientific Atlanta Пол Коннолли (Paul Connolly). Сегодня решениями Cisco IPTV пользуется около 18 заказчиков. В их числе как гиганты телекоммуникационного бизнеса вроде AT&T и Deutsche Telekom, так и начинающие операторы: например датской компании Bredband Nord. Но IPTV привлекает внимание и других вендоров, ибо заказчики, по всей видимости, будут вкладывать все больше средств в строительство комплексных и не таких уж дешевых "сетей нового поколения". Помимо маршрутизаторов, коммутаторов и телевизионных приставок, IPTV требует целого ряда специализированных аппаратных и программных средств для управления качеством аудио- и видеоряда, а также для управления абонентами и мультимедийными услугами.

Для Cisco ситуация с IPTV – типичное дежавю. В конце 1990-х годов телефонная отрасль весьма скептически относилась к идее о том, что IP-технологии будут надежно передавать голосовой трафик и смогут заменить традиционные гигантские телефонные сети. Прошло всего несколько лет, и настроение отраслевых гигантов полностью изменилось: сегодня большинство телефонных компаний передает основную часть голосового трафика по IP-сетям. Пол Коннолли говорит, что теперь Cisco старается доказать, что IP-сети могут столь же надежно передавать видео, хотя, по выражению Чарли Джанкарло (Charlie Giancarlo), главного директора по развитию Cisco, "передать видео в 10 раз труднее, чем голос".

Преодоление технических проблем

Хотя на пути распространения IPTV стоит множество проблем, Коннолли считает, что все они вполне по силам такой компании, как Cisco. В доказательство своей правоты он, в частности, ссылается на недавнее тестирование инфраструктуры Cisco IPTV, проведенное независимой лабораторией из Берлина под названием European Advanced Networking Test Center. (С полным отчетом о результатах тестирования можно ознакомиться на страницах журнала Light Reading). В ходе испытаний эмулировалась реальная сетевая нагрузка Triple Play, включающая голос, видео и широкополосную

передачу данных для миллиона пользователей. Таким образом лаборатория попыталась оценить качество и надежность аппаратных и программных средств Cisco в условиях высокой сетевой нагрузки. По результатам испытаний инфраструктура Cisco IPTV показала "отличные результаты во всех областях".

В отчете также говорится, что технология IPTV пока далека от принципа plug-and-play: "Инфраструктура IPTV отличается большой сложностью и требует иного, более цельного подхода к внедрению и тестированию. Чтобы успешно развернуть и окупить такую инфраструктуру, [оператору] нужен надежный партнер-поставщик, готовый выполнить непростую дополнительную работу по проектированию сети и поставить дополнительные решения, предотвращающие переполнение сетевых каналов и позволяющие избежать прочих проблем". Пол Конноли утверждает, что Cisco идет именно по этому пути. Компания тесно сотрудничает с заказчиками и оперативно решает технические проблемы. В результате формируются так называемые "сетевые средства для реального мира". К примеру, витая медная пара, часто используемая в телефонии, генерирует электрические помехи, способные повредить IP-пакеты. Cisco же, по словам Конноли, разработала технологию VQE (video-quality-of-experience – технология повышения качества видео), которая поддерживает качество видеозображений даже при условии повреждения IP-пакетов этими помехами. Кроме того, Cisco усовершенствовала технологию кодирования видеосигналов, что позволило наполовину сократить полосу пропускания, необходимую для поддержки видео высокой четкости. "Мы доказали жизнеспособность множества компонентов IPTV, – говорит Конноли, – и теперь в течение одного-двух лет мы сосредоточимся на поддержке беспрепятственного функционирования этих технологий в особо крупных сетях".

Пол Конноли признает, что, несмотря на большие возможности IPTV, распространение этой технологии тормозится желанием операторов окупить инвестиции, вложенные в существующие сети. Он также отмечает, что сегодня стоимость перехода на IPTV делает эту технологию недоступной большинству малых телекоммуникационных компаний, хотя со временем стоимость систем IPTV, безусловно, снизится. В настоящее время самые большие расходы вызывает необходимость кодирования контента в новом видеоформате MPEG-4, который поддерживает высокое разрешение и современные интерактивные функции. Чтобы решить проблему, Cisco вступила в партнерские отношения со спутниковым оператором SES Americom, который готов продавать телевизионный контент, отформатированный по стандарту MPEG-4, малым операторам.

Курт Шерф упоминает еще одно препятствие на пути распространения IPTV – конкуренцию. Жители Европы, Северной Америки и многих стран Азии получают множество телевизионных услуг от спутниковых, кабельных и других операторов. Многие из них уже сегодня предлагают базовые интерактивные услуги, включая видео по требованию и Triple Play (голос, видео и Интернет). Хотя для многих IPTV – прежде всего, глобальная сетевая инфраструктура, пользователи хотят получить от нее реальные преимущества в виде уникальных услуг или выгодных тарифов. Как только компании IPTV начнут обходить традиционных операторов, отмечает Шерф, переход отрасли на IPTV может резко ускориться. И, похоже, это уже происходит. "Раньше мы говорили о том, как установить IPTV и запустить эту систему в эксплуатацию, – вспоминает он. – Это было непросто: для многих зрителей IPTV было новым и непонятным. Для таких перемен всегда нужно время. Так или иначе, сейчас IPTV выходит из детского возраста и начинает серьезно влиять на рынок".

...от <http://www.cnews.ru/>

Созданы яркие светодиоды на квантовых точках

http://md.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2007/12/12/279023

Исследователи из Китая и Америки изготовили самые яркие светодиоды на квантовых точках (QDLEDs), которые могут использоваться для изготовления дисплеев, обладающих более чистой и богатой цветопередачей и более низкой стоимостью изготовления по сравнению с существующими аналогами. Светодиоды, изготовленные Эндрю Вангом (Andrew Wang) из американской компании Ocean NanoTech и его коллегами, состоят из нескольких слоев квантовых точек, которые содержат ядро из селенида кадмия и "оболочку" из сульфида цинка. При изменении размера квантовых точек, изменяется частота излучаемого света – таким образом можно получать светодиоды красного, оранжевого, желтого или зеленого цветов. Яркость новых светодиодов достигает 9000 кд/м², что почти в 20 раз превышает яркость лучших на сегодняшний день LCD мониторов. Приборы работают от источника энергии напряжением 3-4 В и не теряют яркости после 300 часов бесперебойной работы. В настоящее время ученые пытаются оптимизировать структуру квантовых точек, чтобы увеличить срок службы приборов и эффективность их работы. Кроме того, для промышленного использования новых светодиодов необходимо заменить токсичный кадмий на более безопасный материал, сообщает NewScientist.

Транзистор 1 ТГц; новый рекорд

http://md.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2007/12/12/279103

Как сообщает Space Daily со ссылкой на информационное сообщение компании Northrop Grumman, ее специалисты разработали самый "быстрый" в мире транзистор, способный работать на частотах до 1 тыс. ГГц (1 ТГц). Транзистор создан по технологии High Electron Mobility Transistor на базе фосфида индия (InP HEMT). Транзистор предназначен для использования в военной, а в перспективе – и гражданской технике. 1 ГГц транзистор является очередным продуктом в линейке высокочастотных транзисторов, производимых компанией.

Новый одноэлектронный транзистор используют для определения ампера

http://md.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2007/12/21/280585

Группа ученых из Финляндии и США разработала одноэлектронный транзистор, способный с высокой точностью генерировать электрический ток под действием осциллирующего напряжения. Новый прибор может использоваться для более точного определения единицы измерения тока. Транзистор, изготовленный д-ром Юкка Пекола (Jukka Pekola) из технологического университета Хельсинки и его коллегами, состоит из небольшого проводящего "островка" и двух туннельных контактов, через которые электроны попадают в островок и покидают его. Также в системе имеется затворный электрод, который может использоваться для управления потоком электронов.

Каждый туннельный контакт содержит очень тонкий слой диэлектрика, благодаря чему электроны могут туннелировать через них только по одному. Для уменьшения шумов прибор охлаждается до 0,1 К, после чего на контакты проводящего островка подается постоянное напряжение, а на затворный электрод – переменное. Точное количество электронов, проходящее через прибор за один период колебаний, определяется амплитудой и средним значением затворного напряжения. Если умножить это количество электронов на частоту колебаний затворного напряжения и заряд электрона, получится величина генерируемого тока. Этот метод позволяет генерировать электрический ток с высокой точностью. По мнению разработчиков, новый транзистор может использоваться для точного определения единицы измерения электрического тока. Для этого потребуется соединить параллельно примерно 10 приборов, получив в результате ток около 100 пА, которого будет достаточно для проведения такого рода измерений, сообщает PhysicsWorld.

Публикуя приведенные ниже 2 статьи нашего постоянного автора Р. Абраша, приводим также небольшой комментарий с авторской странички <http://arv.radioliga.com/>

«В журнале [1] опубликован ряд статей независимых авторов, которые просто явились отчасти реализацией моих давнишних идей, отчасти повторяют то, что уже сделано мною. Это несколько воодушевляет меня, ибо мои мысли вполне соответствуют духу времени, раз кто-то так же подобным интересуется!

Так на странице 27 упомянутого номера имеется статья «Сотовый телефон – вольтметр и осциллограф» [2]. Мысль о том, что мобильный телефон – это не просто дорогая игрушка, и потому просто обязан приносить практическую пользу, я высказывал давно – еще на старом сайте [3]. Там же я говорил о превращении мобильника в осциллограф. Однако, у меня дальше общих идей и некоторых экспериментов дело не пошло... А вот у кого-то пошло... Что ж, можно порадоваться этому.

На странице 36 опубликована статья «Источник питания с микроконтроллерным управлением» [4]. Эта тема так же мною затрагивалась... И, хотя я не довел свой моддинг БП до завершенной конструкции [5, 6], однако модуль управления/индикации в упомянутой статье многократно сложнее моего варианта. Во всяком случае, теперь все желающие могут вполне поэкспериментировать в «совмещении» силовой части из этой статьи и моей схемы управления.

Наконец, на странице 48 есть статья «Автомат световых эффектов – приставка к компьютеру» [7], а в разделе «Радио»-Начинающим на странице 61 «Управление приборами через COM-порт компьютера» [8]. Ну чем не Hardware Control?! [9] Кстати, обе схемы из журнала прекрасно могут работать с моей программой – первая вообще сразу, а для второй портебуется разработка крохотного плагинчика...

Просто рекорд – 4 статьи как раз по теме моих мыслей! В общем, такие вот новости...»

С чем Романа и поздравляем ☺

Литература

1. Радио, №11/2007.
2. С. Кулешов. Сотовый телефон – вольтметр и осциллограф. - Радио, №11/2007, с. 27-28.
3. <http://arvresearch.nm.ru/>
4. В. Барабаш. Источник питания с микроконтроллерным управлением. - Радио, №11/2007, с. 36-40.
5. http://arv.radioliga.com/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=44
6. Р. Абраш. Устройство индикации и управления для блока питания. - «Радиолобитель», №5-6/2007.
7. Л. Рязанцев. Автомат световых эффектов — приставка к компьютеру. - Радио, №11/2007, с. 48-50.
8. Т. Носов. Управление приборами через COM-порт компьютера. - Радио, №11/2007, с. 61-62.
9. http://arv.radioliga.com/index.php?option=com_content&task=view&id=37&Itemid=44

Роман Абраш
г. Новочеркасск
E-mail: arv@radioliga.com

Программа Hardware Control предназначена для управления различными релейными нагрузками, подключаемыми через несложные схемы сопряжения к любому имеющемуся интерфейсу компьютера. Ближайший аналог (он же прототип) – программа KEMO RelaisTimer [1]. Однако, в отличие от прототипа, Hardware Control обладает определенными преимуществами.

Hardware Control: программа управления многоканальными релейными устройствами

Вот основные отличительные характеристики программы:

- Работа с любым интерфейсом (а не только с LPT-портом)
- Теоретически неограниченное количество каналов управления (а не только 8)
- Русскоязычный интерфейс и файл помощи
- Расширенные возможности создания последовательности переключения каналов
- Возможность указывать наименования каналов

- Возможность работы в скрытом режиме (в системном трее)
- Возможность регулирования приоритета исполнения программы для обеспечения оптимальной производительности

Воспользуйтесь программой Hardware Control, если:

- вы хотите удивить всех на школьной дискотеке необычными световыми эффектами, а возможности или времени сделать автономную систему на микроконтроллере – нет;

- вы хотите автоматизировать бытовые процессы при помощи собственноручно изготовленных устройств: управление кондиционерами, вентиляторами, освещением, гаражными воротами, жалюзи и т.п.;

- для целей обучения вы разрабатываете макет прокатного стана, а управлять его работой нечем;

- в любых иных случаях, когда необходимо управление электрическими нагрузками по программе, а как раз с программированием вы не дружите;

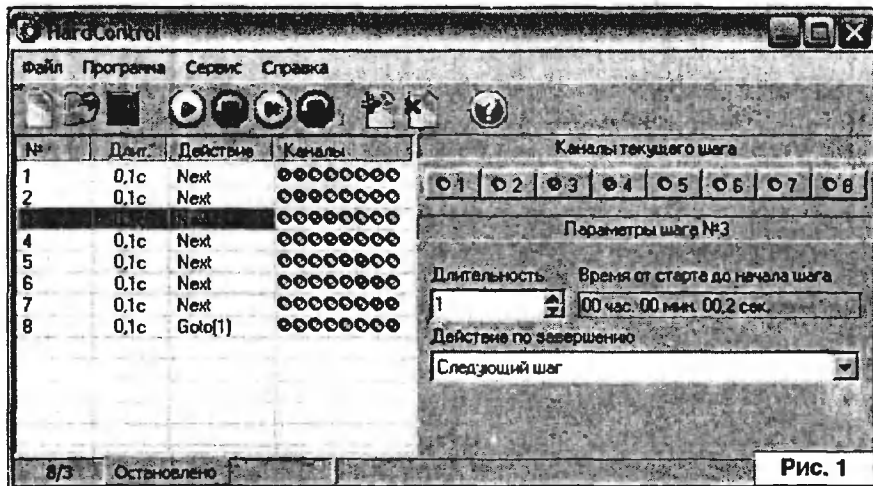


Рис. 1

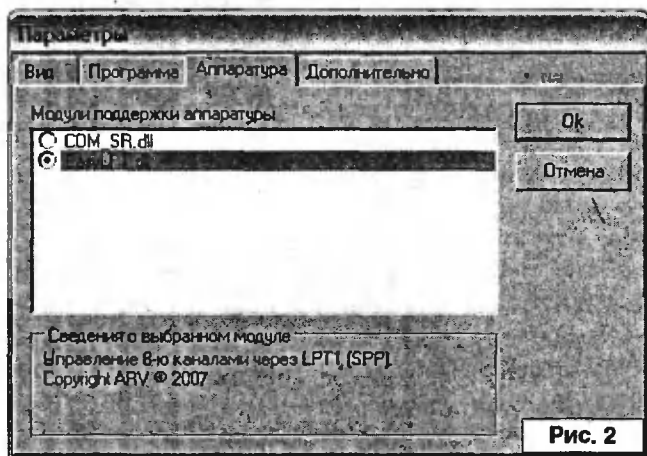


Рис. 2

Условия предоставления этого модуля можно выяснить, обратившись непосредственно к автору по почте или ICQ. На рис. 2 вы можете видеть окно выбора рабочего модуля (показаны оба модуля).

Работа программы с модулем на 48 каналов демонстрируется на небольших видеороликах (формат MP4), которые можно скачать с сайта редакции. Демонстрация ведется с использованием ранее описанного [2] дисплея на сдвиговых регистрах. Этот дисплей подключается к COM-порту при помощи простейшей схемы, аналогичной адаптеру для программирования микроконтроллеров [3]. Разумеется, источник питания +5 В так же был использован при съемке ☺. Как видите, требующиеся схемы крайне просты.

Программа Hardware Control с успехом применяется для испытаний схем управления шаговыми двигателями, о чем можно подробнее узнать на форуме "строителей" самодельных ЧПУ-станков [4].

Пока не реализовано, но задумано введение в программу режима не только дискретного вывода, но и дискретного ввода – чтобы организовать выполнение отдельных участков программы в зависимости от состояния внешних датчиков. В этом случае программа вполне будет пригодна для управления различными несложными системами автоматики.



аппаратуры – LPT-порта компьютера. Использование программы в этом виде позволит вам полноценно испытать все возможности программы при помощи любых 8-и реле, подключив их при помощи простейших транзисторных ключей к линиям данного параллельного порта принтера.

В настоящее время разработан еще один дополнительный модуль – для управления 48-ю каналами при помощи простой схемы на сдвиговых регистрах, подключаемой к последовательному порту.

Так же по мере возникновения необходимости я буду разрабатывать модули поддержки других интерфейсов и устройств. Например, для поддержки каких-либо радиоловительских самодельных микроконтроллерных устройств. Если вам потребуется модуль для вашего устройства – обращайтесь.

Инсталляционный пакет Setup.exe (файл Hardware_Control.zip), демонстрационные видеоролики (файл Hardware_Control-video.zip) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

а также с сайта автора:

<http://arv.radioliga.com> (файловый архив)

Литература, ресурсы

1. <http://www.kemo-electronic.com/>

2. Р. Абраш. Устройство индикации и управления для блока питания. - "Радиоловитель", №5-6/2007.

3. Р. Абраш. Простой адаптер для внутрисхемного программирования по SPI. - "Радиоловитель", №9/2006, с. 42-43.

4. <http://cnc.4bb.ru/>

- вам просто интересно, когда что-то работает по заранее составленному вами плану.

Разумеется, этими вариантами не ограничивается весь спектр применения программы. Надеюсь, она окажется полезной и в учебном процессе, и в процессе освоения электроники и программирования, а также в случаях, которые мне даже в голову не приходят.

Программа (рис. 1) распространяется в виде обычного инсталляционного пакета, для установки просто запустите его. Удалить установленную программу можно обычным для Windows способом – через панель управления. Программа не осуществляет записей в системный реестр. Программа протестирована под WindowsXP Pro SP2, для корректной работы программы требуются привилегии администратора.

Программа распространяется по принципу SHAREWARE, то есть бесплатно. Однако в этом случае доступен только один модуль поддержки

Part Color Code – определение сопротивления резистора по цветовому коду

Роман Абраш
г. Новочеркасск
E-mail: arv@radioliga.com

Все, кто разрабатывает, ремонтирует, обслуживает современную электронную аппаратуру, постоянно сталкиваются в своей работе с необходимостью определить сопротивление резистора по цветным полоскам, нанесенным на его корпус. Мало кто держит в голове довольно сложную систему кодировки, обычно используют различные “шпаргалки”, а чаще – обычный мультиметр.

Известно немало программ, при помощи которых эту работу можно упростить, но использование их довольно не рационально. Во-первых, когда работаешь паяльником, то компьютер обычно выключен, а когда работаешь “на выезде” – его вообще под рукой нет. Во-вторых, даже когда компьютер под рукой, то его включение и загрузка ради запуска пустяковой программки представляется мутным стрелянием из пушки по воробьям ☹. Вот и получается, что толк от этих программ невелик.

Иное дело – мобильный телефон. Он всегда под рукой, всегда включен, и в настоящее время умеет выполнять весьма серьезные программы. Вывод: хорошо бы иметь программу для мобилника, которая помогала бы определять сопротивление по цветовому коду...

Сказано – сделано. Я разработал программу для мобильных телефонов с цветным дисплеем и поддержкой Java MIDP 2.0, которая успешно решает эту задачу.

Программа позволяет работать с кодами из 3-х, 4-х, 5-и и 6-и полос, имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, встроенную краткую подсказку. Код отображается цветными полосками прямо на дисплее телефона и дублируется текстом. Дополнительно реализована возможность отключения автоматического гашения подсветки дисплея, из-за которой постоянно приходится что-то нажимать на клавиатуре для “оживления” изображения.

Список телефонов, на которых протестирован мидлет, приведен в таблице 1. Предположительно, он должен работать и на других телефонах с цветными дисплеями и поддержкой Java, а также на телефонах с монохромным дисплеем, но, разумеется, с меньшим визуальным эффектом. Необходимое условие – поддержка русского языка.

На телефонах с небольшим дисплеем изображение на дисплее можно прокручивать по вертикали – чтобы увидеть результат раскодирования сопротивления (рис. 1).

На телефонах с большим дисплеем за счет центрирования изображения по горизонтали и прокрутке по вертикали, а также добавленной возможности выбора размера шрифта просмотр более удобен (рис. 2).

Таблица 1

| |
|---------------------|
| Alcatel S853 |
| Samsung D900 |
| Siemens CF75 |
| Siemens C75 |
| Siemens S65 |
| Siemens S75 |
| Sony Ericsson K750 |
| Sony Ericsson K750i |
| Sony Ericsson wB10i |
| Nokia 3220 |
| Nokia 3250 |
| Nokia 5140i |
| Nokia 6230 |
| Nokia 6230i |
| Nokia 6680 |

Имеющийся набор настроек мидлет запоминает при выключении, а при повторном запуске – восстанавливает их. Наиболее полный вариант настроек показан на рис. 3.

Я не зря упомянул, что на рис. 3 показан наиболее полный вариант настроек – их количество может меняться в зависимости от конкретной модели телефона. Кстати, часть возможностей также в зависимости от модели телефона включается/отключается автоматически: например, на телефонах с монохромным дисплеем рисунок резистора с полосками не выводится. Также автоматически меняется содержимое подсказки.

Внимание! Не смотря на усилия по обеспечению совместимости с любыми моделями телефонов, могут все-таки наблюдаться проблемы. Огромная просьба сообщать как об удачном опыте запуска мидлета на вашей модели телефона, так и о неудачной – это позволит совершенствоваться и развивать проект. Так же приветствуются советы и пожелания.

Архив мидлета (файл rcc2.zip) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>
(раздел “Программы”)
а также с сайта автора:

<http://arv.radioliga.com> (файловый архив)

Внимание! Архив содержит файлы jar и jad, которые вы должны самостоятельно установить в свой телефон – как это сделать, справляйтесь в документации к телефону.



Рис. 1. Изображение на небольших дисплеях



Рис. 2. Изображение на больших дисплеях

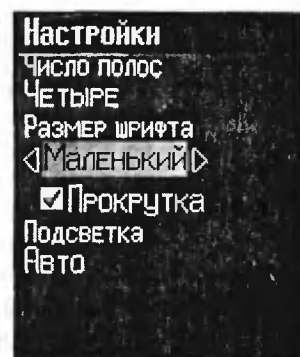


Рис. 3. Вид окна настроек

Андрей Кашкаров
г. С-Петербург

Датчик паров алкоголя

Меняется мир – меняются и люди, населяющие его, хотя одной из не уменьшающихся величин на протяжении многих десятилетий (пока есть свидетельства статистиков) и – веков – пока статистика дремала, остается количество употребления алкогольных напитков на душу населения. В большинстве стран мира этот показатель растет, но разными темпами. Россия, как это нередко бывает, “впереди планеты всей” (после разве что Ирландии). Употребление алкогольных напитков не всегда можно оправдать, особенно, когда последствия касаются не только самого употребившего. Зная, насколько злободневна эта тема в России и соседних с ней странах, считаю важным осветить некоторые технические моменты контроля (и самоконтроля) лиц, в отношении которых допускается, что они употребляли или могли употребить алкогольные напитки.

Ниже рассмотрим технические вопросы контроля алкогольных паров (выдыхаемых из рта человека), какими бы ни были причины и следствия алкоголизации некоторых слоев населения. Практически важно то, что радиолюбитель сегодня может самостоятельно изготовить устройство для контроля паров алкоголя (а при установке других датчиков с аналогичными параметрами контролировать и другие газы, например, углекислый газ или выхлопы бензина). Для этого немного обратимся к истории и технологии производства промышленных датчиков различных паров и примесей в воздухе.

Во многих странах Европы несколько лет назад появились в свободной продаже алкотестеры или так называемые “детекторы алкогольных паров” (Roadtest).

Конечно, это не профессиональные приборы (профессиональными, в частности, укомплектованы специальные службы), но и эти скромные устройства позволяют выявить “запах” и предотвратить

нежелательные последствия водительской ошибки на дороге, аварии, или даже просто сохранить ваш кошелек, если неминуема встреча с инспектором дорожного движения.

Вариантов алкотестеров, выпускаемых разными фирмами, много. Один из них показан на рис. 1 (приобретен в Финляндии в 2005 году).

Принцип работы алкотестера

Устройство представляет собой анализатор паров спирта, толуола, ксилена и других летучих органических паров. В верхней части корпуса прибора расположена сменная пластмассовая трубка, которая предназначена для выдувания воздуха ртом человека (в прибор).

При включении питания кнопкой Power активизируется жидкокристаллический индикатор на передней панели прибора с мигающими цифрами (показаниями) 0000 % ВАС. Одновременно раздастся кратковременный звуковой сигнал (пик-пик). Через 1-2 с раздается второй (аналогичный первому звуковой сигнал) и на индикаторе (внизу под цифрами) начинает мигать слово wait (подождите). В этот период продолжительностью 10-12 с происходит входение датчика в режим анализа измерения воздуха. После этого третий звуковой сигнал (аналогичный первому) свидетельствует о том, что прибор готов к работе (к анализу принимаемого воздуха). При этом на индикаторе (внизу под цифрами) слово wait сменяется на ready.

Если после третьего сигнала “не дуть в трубочку”, прибор воспримет тот же воздух, который он уже проанализировал и, не найдя различий по составу воздуха, в течение 10-12 с выдаст отрицательный вердикт (в медицине отрицательный результат считается хорошим, не подтверждающим диагноз). Это состояние будет показано на индикаторе надписью OFF (без всяких звуковых сигналов). Система автовык-

лючения отключит питание прибора самостоятельно спустя еще 1,5 мин. Это необходимо для экономии батарей.

Прибор имеет разъем для подключения внешнего постоянного напряжения 12 В, кнопки сброса (для перепроверки теста) и подсветки индикатора.

Если в вашем дыхании обнаружены примеси алкоголя, прибор выдаст на индикаторе цифровые показания (максимум >4000 – уже критичный случай, когда надо забыть о машине) и подтвердит свое исследование бесконечной серией звуковых сигналов (пик-пик), отключить которые можно будет либо кнопкой reset (исследование сначала), либо кнопкой power.

В устройстве установлен специальный датчик примесей в воздухе типа TGS-2620, для эффективной работы которого требуется постоянное стабилизированное напряжение 5 В. Поэтому такой прибор может с успехом применяться автономно, например, с элементами питания типа 3-4 батарей AAA включенных последовательно, что снискало ему поистине огромную славу. Огорчает лишь стоимость – почти 50 USD.

По аналогичному принципу действует устройство, представленное ниже для самостоятельного повторения



Рис. 1. Внешний вид алкотестера

с той лишь разницей, что промежуточных звуковых сигналов и цифровой индикации оно не имеет. А имеет только два сигнализационных состояния: пьян (звук длится до выключения питания) – не пьян (нет звука). В более простом и менее функциональном варианте алкогольного тестера, рассматриваемого ниже, есть один большой плюс: цена деталей на его повторение составит менее 20 USD.

Практическое применение датчиков спирта

Рассмотрим практическое применение в радиолобительских конструкциях популярных датчиков спирта (паров алкоголя) типа TGS-822 и TGS-2620 фирмы Figaro Engineering Inc (Япония).

Датчики TGS называются так потому, что эта аббревиатура расшифровывается как Taguchi Gas Sensor. Первооткрывателем этих датчиков и их модификаций в 1962 году стал японский изобретатель Наюиоши Тагучи. Большинство датчиков TGS сделаны на основе оксида олова. Сопротивление этих датчиков постоянному току в обычном воздухе высоко, а при наличии в воздухе примесей (паров органического происхождения) у соответствующего датчика (они не универсальны, датчик паров алкоголя не реагирует на утечку фреона) сопротивление резко снижается. Если подключить такой датчик к компаратору (устройству сравнения напряжения), то последний среагирует по аналогии с параметрическим сигнализатором на изменение сопротивления датчика и включит звуковую (иную) сигнализацию. На основе этих расчетов разработано и испытано простое в повторении устройство, заменяющее промышленный прибор контроля алкоголя.

Алкотестер своими руками

Датчик паров алкоголя можно собрать и самостоятельно. Электрическая схема устройства контроля и звуковой сигнализации примесей паров алкоголя в воздухе (с применением датчика алкогольных паров) TGS-2620 представлена на рис. 2.

При обработке выходного сигнала датчика используется микросхема-компаратор DA2, которая сравнивает напряжения на двух своих входах. Напряжение питания для датчика подается на вывод 1. Общий провод подключают к выводу 2. Компаратор DA2 (микросхема K554CA3) включен по классической схеме сравнения двух входящих сигналов, один из которых должен иметь большую стабильность. Вход компаратора подсоединяют к выводу 3 датчика GS1.

Операционный усилитель DA1 с элементами VD1, R6, C2, R7, R9 обеспечивает задержку 1...1,5 мин, необходимую для устранения ложных срабатываний устройства при подаче питания. Диод VD1 препятствует току утечки оксидного конденсатора C2. Без этой задержки в течение 1...1,5 мин после подачи питания устройство может включить звуковой сигнал, не зависимо от наличия паров алкоголя. Выходной

сигнал датчика GS1 снимается с контрольной точки А.

В тот момент, когда напряжение (под воздействием паров алкоголя с концентрацией, равной или превышающей установленный предел) в точке А превысит заданную элементами внешней RC-обвески величину напряжения на входе U_0 , выходной сигнал с компаратора DA1 (его высокий уровень) обеспечит включение звукового капсюля со встроенным генератором HA1 (или иное устройство звуковой/световой сигнализации, подключенное с соблюдением полярности вместо капсюля HA1).

Напряжение U_0 может меняться в диапазоне 2,5...3,2 В при температуре окружающего воздуха +40°C и относительной влажности 65% и, соответственно, в диапазоне 1,9...3,1 В при температуре -10°C.

Без термкомпенсирующей схемы график отклика мог бы изменяться в диапазоне 600–3400 ppm

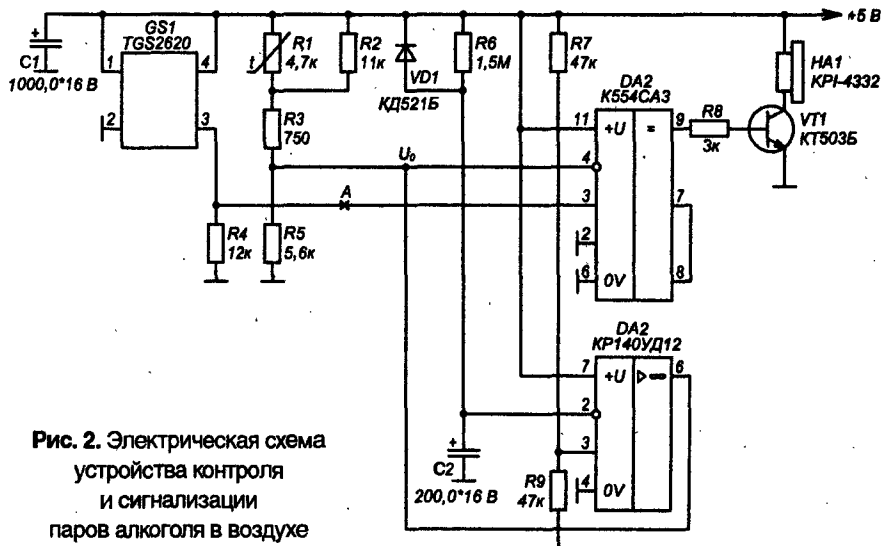


Рис. 2. Электрическая схема устройства контроля и сигнализации паров алкоголя в воздухе

Таблица 1. Влияние компенсирующего терморезистора R1 на замер концентрации газа в соответствии с электрической схемой на рис. 2

| Условия окружающей среды | | Концентрация паров, ppm |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Температура воздуха, °C | Относительная влажность, % | |
| -10 | 65 | 1400 |
| 0 | | 1450 |
| 10 | | 1475 |
| 20 | | 1500 |
| 30 | | 1505 |
| 40 | | 1520 |

при заданном значении концентрации газа 1500 ppm (при окружающей температуре +20°C и влажности 65%). Для термокомпенсации служит термистор R1.

Результаты применения термокомпенсирующего резистора представлены в таблице 1.

Наиболее значимыми моментами являются концентрация газа, выражающаяся в миллионной доле (ppm). То есть, например, значения концентрации газа 20 ppm означает концентрацию паров алкоголя 20×10^{-6} .

О деталях и монтаже

Терморезистор R1 NTC, ММТ или аналогичный. Транзистор VT1 заменяют КТ601, КТ603, КТ940 с любым буквенным индексом. Микросхему DA1 KP140УД12 заменяют KP140УД1208, KP140УД6. Диод VD1 – КД521, КД522 с любым буквенным индексом. Оксидные конденсаторы C1, C2 типа К50-29 или аналогичные. C1 сглаживает пульсации напряжения (важно при питании устройства от сетевого источника питания). Звуковой излучатель HA1 – любой с встроенным генератором ЗЧ на напряжение 5...12 В.

Особенности практического применения устройств с датчиками паров алкоголя

Для наглядной световой сигнализации (дополнительно к звуковой) параллельно капсулю HA1 (со встроенным генератором ЗЧ) подключают светодиод с последовательно соединенным резистором. Сопротивление резистора 470...750 Ом. Светодиод типа АЛ307БМ или аналогичный с током до 10 мА подключают в соответствии с полярностью – анодом к положительному полюсу источника питания.

Источник питания для устройства – стабилизированный с напряжением 5 В и отклонением $\pm 5\%$.

Ток потребления не превышает 70 мА (без учета светодиодного индикатора).

Кроме датчика TGS-2620 в данной схеме могут применяться датчики фирмы Murata – TGS-880, TGS-2181 или, например, датчик

TGS-822 (который требует напряжение питания 12...15 В).

Как один из альтернативных вариантов, можно рассмотреть применение в качестве электронного компаратора популярных и недорогих

микропроцессоров, например ATME1, AVR. При соответственном программировании данный тип микропроцессоров способен выполнять автокалибровку и учитывать, например, функцию температурной зависимости.



Устройство задержки импульсов

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

Очень часто возникает необходимость в устройстве задержки импульсов, не изменяющих их длительность. Схема такого устройства приведена на рис. 1.

Один ждущий мультивибратор на микросхеме DD2.1 запускается фронтом входящего импульса, а ждущий мультивибратор DD2.2 – его спадом. Длительности импульсов, вырабатываемых мультивибраторами, равны и могут регулироваться двояным переменным резистором (R1, R2).

Эти импульсы дифференцируются цепочками R3, C3 и R4, C4 и после инвертирования логическими элементами DD1.2 и DD1.3 поступают на входы RS триггера, собранного на логических элементах DD3.1 и DD3.2 (рис. 2).

При поступлении импульса на вход DD2.1 триггер устанавливается в единичное состояние, если же сигнал поступает на вход DD2.2, триггер устанавливается в нуль. Таким образом, на выходе триггера формируется импульс той же полярности, что и входной, но задержанной относительно его на время, равное длительности импульса, генерируемого ждущими мультивибраторами. Чтобы

длительность выходного импульса была равна длительности входного, емкости времязадающих конденсаторов C1 и C2 должны быть равны; в зависимости от емкости этих конденсаторов устройство может обеспечить задержку до нескольких секунд.

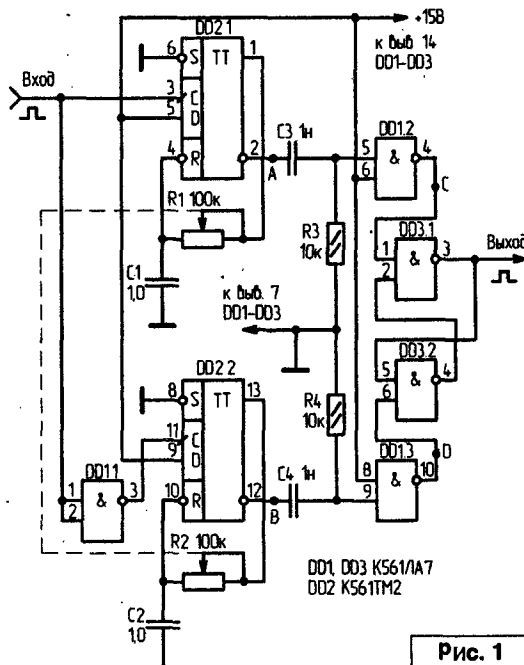


Рис. 1

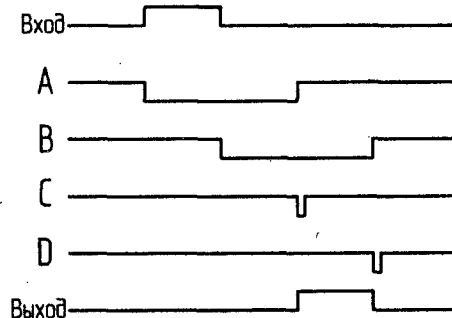


Рис. 2

В настоящее время ввиду резкого увеличения количества автомобилей на дорогах возросло количество аварий, потому требования к безопасности также возросли. Наряду с человеческим фактором, исправное техническое содержание автомобиля имеет определяющее значение, в том числе содержание в исправном состоянии светового оборудования. Неисправные стоп-сигналы, освещение заднего хода, указатели поворотов создают неудобства для других водителей и часто приводят к аварийной ситуации, поэтому вовремя обнаруженные неисправности предотвращают аварийность. Также вовремя проверенные и находящиеся в постоянной диагностике фары, устройство звукового сигнала создадут меньше хлопот в ночное время, когда ремонт намного усложняется. Для удобства контроля и диагностики оборудования предлагается рассмотреть несколько проверенных вариантов схем.

Альберт Алексеев
г. Пермь

Панель контроля и диагностики сигнальных ламп на транспортных средствах

Иногда при включении задней передачи вследствие люфтов и неправильной настройки не включается освещение заднего хода, или включается при движении вперед. В 1992 г. была установлена параллельно реле включения освещения заднего хода сначала контрольная лампочка накаливания 0,1 А*26 В, а затем контрольный светодиод. За 17 лет работы не было отказа и ложного срабатывания, при этом ни разу не выходил из строя светодиод. В данное время этот способ широко используется для индикации выключателей осветительных устройств в ночное время. В принципе, этот метод можно использовать для диагностики исправности ламп накаливания 220 В. По аналогии составлена принципиальная электрическая схема устройства (рис. 1), изготовлена печатная плата (рис. 2), общая схема подключения устройства приведена на рис. 3.

Плюсы устройства: малозатратно, минимум деталей, простота изготовления, надежность, малая энергоёмкость.

На устройство подается только положительный полюс питания, отрицательный полюс питания при отключенном состоянии светового оборудования поступает через лампочку, чем исключаются короткие замыкания. Предохранитель FU1 защищает от случайного замыкания на корпус проводки. Контрольные светодиоды включены непосредственно в цепь питания ламп накаливания и не выполняют функцию имитации, а служат для диагностики.

Следующие функциональные возможности предложенной схемы:

- 1) Способность точной диагностики исправности лампы накаливания и цепи питания; при выключенном питании внешнего светового оборудования, когда загораются контрольные светодиоды через цепочку ламп накаливания и не выполняются функции имитации, а служат для диагностики.
- 2) При включении основных ламп контрольные светодиоды гаснут и оповещают, что питание на внешние световые

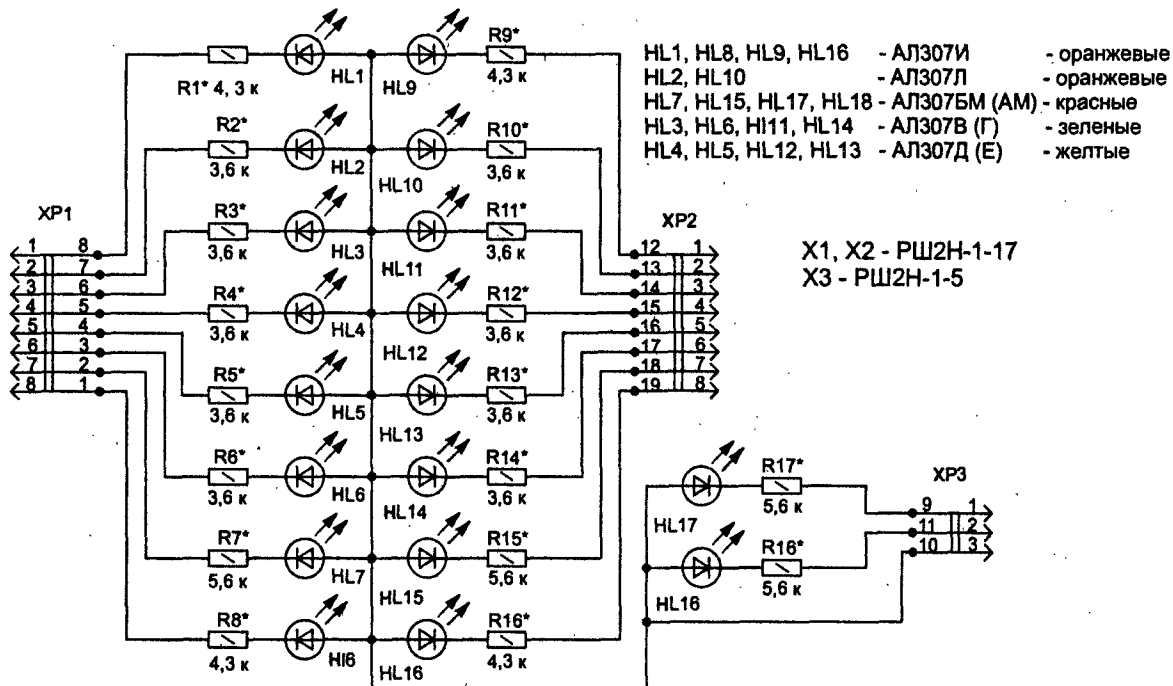


Рис. 1. Схема панели контроля и диагностики светового оборудования и звукового сигнала на автомобиле. Метод последовательного контроля

лампы подано. Этим определяется основное удобство – не выходя из кабины, мы можем производить раннюю диагностику и контроль включения и выключения питания на лампу. Обратим внимание, что сопротивления основных ламп в холодном состоянии ничтожно малы и токи, питающие лампы, составляют от 1 А и выше, поэтому ток, проходящий от контрольных светодиодов, практически не

оказывает никакого побочного действия (ток через светодиод $I_d < 5$ мА). При включенном состоянии всех светодиодов на плате общий ток не превышает 40 мА. Таким способом можно подключать малогабаритные контрольные лампы накаливания с током питания до 0,1 А и напряжением в 2 раза выше, чем бортовая сеть (рис. 4 – сх. 2), так как нет необходимости яркого свечения контрольных ламп, которые могут даже мешать при постоянной диагностике бортового оборудования, или понадобятся дополнительные переключатели или регуляторы яркости. При таком выборе номинала контрольной лампы проходящий ток снизится в несколько раз, срок службы контрольных ламп возрастет многократно. Несмотря на отсутствие резисторов в этой схеме габариты увеличатся, и потребляемый ток будет выше.

Стоит заметить, что лампы в основном по отдельности не коммутируются, а включаются парой, образуя параллельную цепь, даже если включаются отдельно через предохранитель, поэтому затруднено проконтролировать отдельно каждую лампу. Даже в этом случае данные схемы могут обеспечить необходимый контроль. Приведем пример на фарах, при сгорании одного предохранителя. Контрольные светодиоды на обеих фарах показывают, что лампы исправны (светодиоды светятся). При подаче питающего напряжения на фары один светодиод не гаснет, т.е. не включилась одна фара – из этого следует, что надо обратить внимание на предохранитель. При необходимости независимого контроля каждой лампы в отдельности, где нет отдельного коммутирования, предлагается к рассмотрению пример вентильного включения

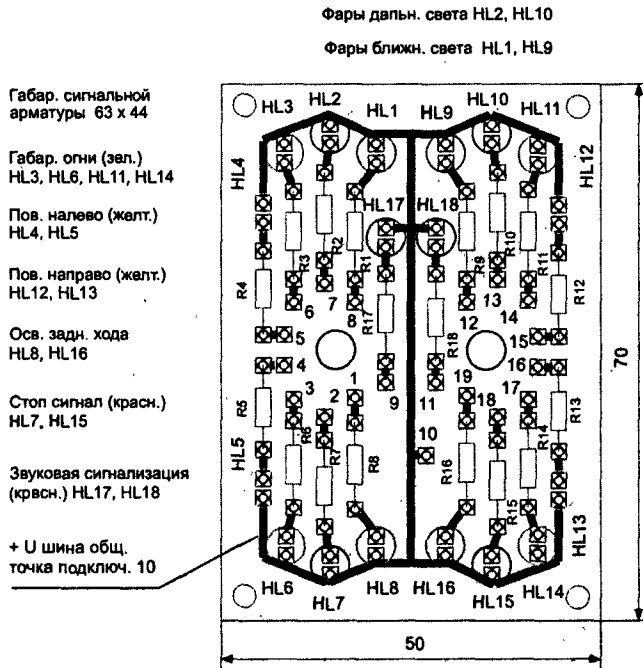


Рис. 2. Печатная плата панели контроля

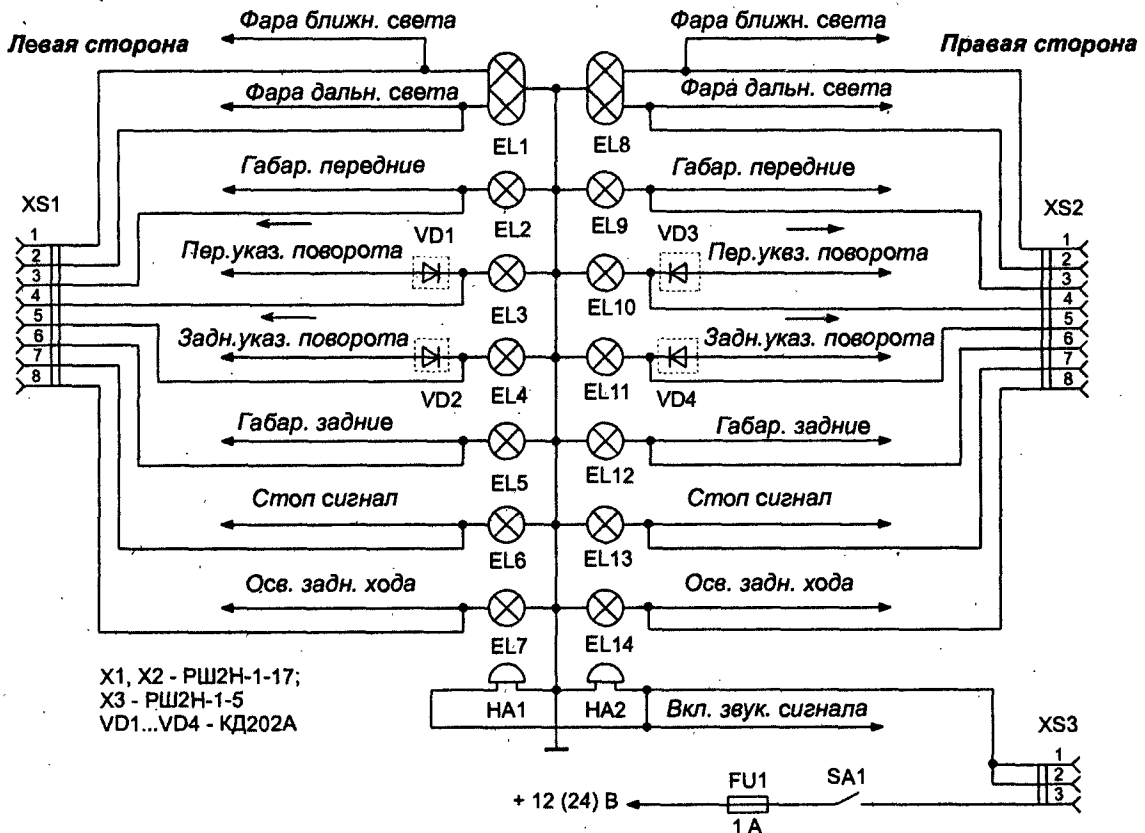


Рис. 3. Схема последовательного подключения панели контроля и диагностики к бортовой сети автомобиля

указателей поворота (схема рис. 3), где диоды VD1...VD4 обозначены пунктиром. Контрольные светодиоды будут загораться и выключаться в такт лампам указателей поворота в инверсном чередовании. Лампы стоповые, заднего хода, указатели поворотов работают в кратковременном режиме, максимальная мощность ламп составляет в пределах 15 Вт и установка диодов типа КД202А не вызовет затруднений – можно будет обойтись без радиаторов охлаждения. При этом падение напряжения 0,5...1 В на лампах существенно на освещенность не сказывается, и в случае необходимости ее можно компенсировать установкой более мощной лампы. Затраты могут компенсироваться увеличением срока службы лампы и удобством контроля и безопасности.

Рассмотрим на примерах эффективность работы устройств сигнализации. Исправность передней фары можно визуально заметить. Стоповые сигнальные лампы, освещение заднего хода работают кратковременно и перемененно, поэтому в данном случае неисправность выявляется быстро – при отключении контрольные светодиоды должны загораться. Указательные лампы поворота работают в мигающем режиме, и контрольные светодиоды будут включаться в промежутках выключенного состояния сигнальной лампы указателя поворота. При сгорании указательной лампы сигнальный светодиод остается постоянно отключенным, тем самым определится неисправность лампы.

Принцип работы опишем на примере контроля одной сигнальной лампы (рис. 4 - сх. 1). При включении SA1 напряжение контроля источника питания подается на контрольный светодиод HL1, который загорается при исправной сигнальной лампе EL1. При включении коммутационного выключателя SA2 загорается сигнальная лампа EL1 и положительное напряжение запирает контрольный светодиод HL1.

В некоторых случаях, особенно при индуктивных нагрузках, а также при частых коммутациях включения и выключения сигнальных ламп могут возникать импульсные повышения напряжения на контрольных светодиодах и поэтому, следует параллельно контрольным светодиодам подключать защитные стабилитроны или резисторы. Особенно они необходимы, когда сопротивление токоограничивающих резисторов R1, R2 меньше 3 кОм.

Светодиоды на плате расположены по форме контура автомобиля и разной расцветкой для удобства ориентировки. Верхняя закрывающая крышка выполнена из пластмассы, в которой просверливаются отверстия под светодиоды. Конечно, дизайн можно придумать разный, например, в виде детского автомобиля и установить в них светодиоды по оригиналу автомобиля. В схеме предложена установка светодиодов на примере отечественных АЛ307, установка других светодиодов не исключается. Поэтому выбор светодиодов не ограничен, установить можно на любой вкус, изменяя параметры резисторов, или путем усложнения внести регуляторы, или применять механические зашторивания от яркого свечения светодиодов. Практично и целесообразно применять свечение светодиодов с умеренной светоотдачей и одинаковыми паспортами, чтобы не создавать дискомфорт при постоянной

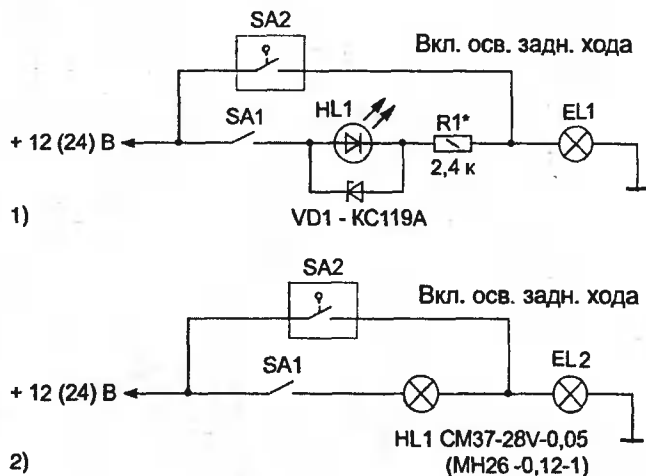


Рис. 4. Схемы последовательного контроля коммутации освещения заднего хода:

- 1) Схема контроля на светодиоде. R1 < 3 кОм, защита HL1 стабилитроном.
- 2) Схема контроля на лампе накаливания.

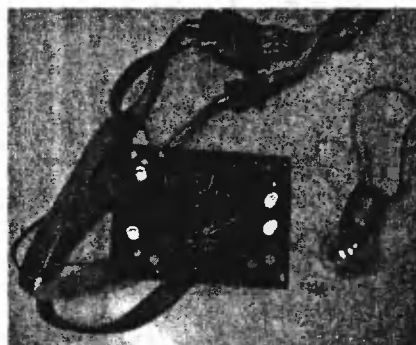


Рис. 5. Сигнальные светодиоды включены последовательно через лампочку 15 Вт

диагностике. Так же светодиоды АЛ307 имеют разное свечение. Зеленые, желтые светодиоды слабее светят, чем красные, соответственно номиналы сопротивлений резисторов получаются разными.

На плате (фото рис. 5) установлены светодиоды HL8, HL9 синего цвета и HL10, HL16 белого цвета типа GNL 5013UUC/20. Данные светодиоды имеют большую светоотдачу и установлены токоограничивающие резисторы номиналом 24 кОм. Стоит заметить, что элементы контроля с малыми токами не всегда эффективны и полезны, ошибки могут возрастать вследствие небольших утечек в местах касания обрывов, повышенной влажности или разбрызганных расплавленных металлических частиц. Поэтому использование индикаторов и схемы подключения базы транзисторов с малыми токами менее 1 мА нецелесообразно. Более подходящими будут светодиоды АЛ307 (из опыта изготовления и применения электрических пробников при диагностике электрических цепей различного напряжения). На рис. 6 - сх. 1 представлена схема сигнализатора неисправности с эффектом мигания контрольного светодиода HL1 при обрыве лампы EL1 и постоянного свечения HL1 при исправности EL1, совмещающий с контролем отключения питания. В качестве генератора прямоугольных импульсов используется мигающий светодиод HL2 типа L-53BID, который обозначен пунктиром для удобства отличия от контрольного светодиода HL1.

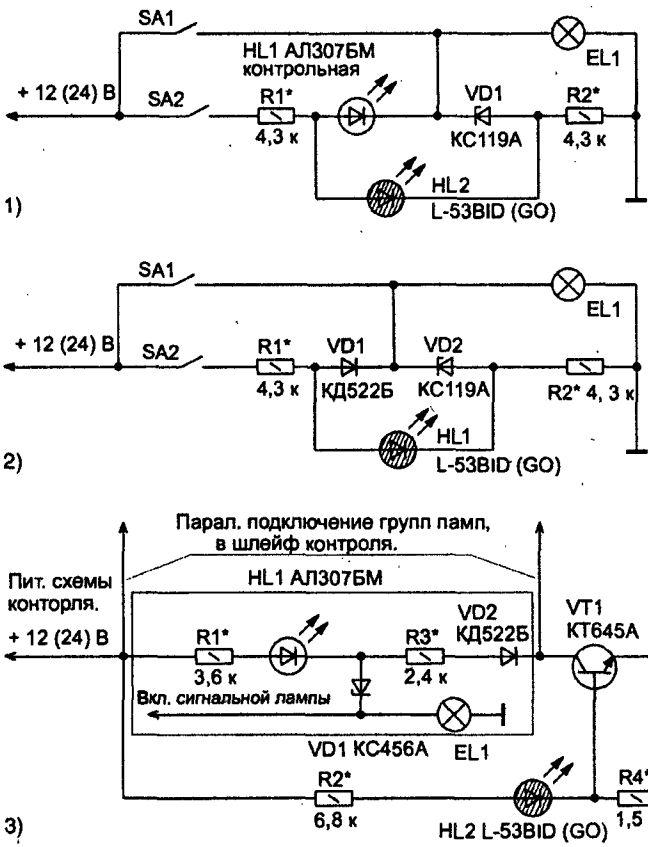


Рис. 6.

- 1) Многофункциональный контроль на одном светодиоде.
- 2) Сигнализатор неисправности на мигающем светодиоде.
- 3) Многофункциональный контроль на одном светодиоде с выходом шлейфа контроля.

Устройство (рис. 6 - сх. 1) работает следующим образом. При включении SA2 контрольный светодиод HL1 загорается постоянным накалом при исправной сигнальной лампе EL1, а мигающий светодиод HL2 отключен. При обрыве сигнальной лампы EL1 включается мигающий светодиод HL2, в промежутке отключенного состояния мигающего светодиода HL2 включается контрольный светодиод HL1, который будет работать в мигающем режиме. При включении коммутационного выключателя SA1 положительное напряжение питания сигнальной лампы EL1 отключит контрольный светодиод HL1 и мигающий светодиод HL2.

Условие работы – переходные минимальные пороговые напряжения включения (проводимости) на элементах: $U_{HL1} < U_{HL2}$; $U_{HL2} \geq U_{VD1}$; $U_{HL2} < U_{(HL1 + VD1)}$. Условия работы берется при отношении $R2/R_{EL} > 10... 20$ для напряжения источника питания 12... 24 В, а для напряжения 220 В это отношение может быть 50...100; но в данном случае сопротивление холодной сигнальной лампы EL1 многократно меньше токоограничивающего резистора R2, что намного упрощает в выборе допуска параметров элементов. Мигающий светодиод HL2 можно в данном случае закрасить или закрыть плотной непрозрачной пленкой. Вместо стабилитрона VD1 можно устанавливать набор диодов для выполнения условия работы. Токоограничивающие резисторы R1, R2 при уменьшении номиналов сопротивления следует установить 0,5 Вт, при этом следует установить

параллельно контрольному светодиоду HL1 защитный стабилитрон (стабилстор) или резистор.

Принципиальная схема сигнализатора неисправности приведена на рис. 6 - сх. 2.

Устройство (рис. 6 - сх. 2) работает следующим образом. При включении SA2 при исправной сигнальной лампе EL1 ток, протекающий через первый токоограничивающий резистор R1 и диод VD1, шунтируется через малое сопротивление лампы EL1; при этом контрольный мигающий или постоянного свечения светодиод HL1 отключен. При обрыве сигнальной лампы EL1 включается контрольный светодиод HL1. При включении коммутационного выключателя SA1 положительное напряжение питания блокирует контрольный светодиод HL1.

Условие работы – переходные минимальные пороговые напряжения включения (проводимости) на элементах: $U_{VD1} < U_{HL1}$; $U_{HL1} \geq U_{VD2}$; $U_{HL1} < U_{(VD1 + VD2)}$

Устройство (рис. 6 - сх. 3) предназначается для контроля и диагностики независимых параллельных элементов нагрузок с эффектом мигания при обрывах. Ключевым элементом прямоугольных импульсов служит транзистор VT1, а в качестве задающего генератора используется мигающий светодиод HL2 типа L-53BID, частота мигания 90 раз в минуту. Диод VD2 служит для блокировки от возможных ложных срабатываний с параллельными нагрузками.

Устройство (рис. 6 - сх. 3) работает следующим образом. Напряжение источника питания через токоограничивающий резистор R1 подается на контрольный светодиод HL1, который загорается при исправной сигнальной лампе EL1. При обрыве EL1 контрольный светодиод включится в мигающий режим. При включении питания на лампу EL1 контрольный светодиод HL1 запирается положительным напряжением через стабилитрон VD1; дополнительное питание получит транзистор VT1 через цепочку – стабилитрон VD1, второй токоограничивающий резистор R3, диод VD2 и ток коллектор–эмиттер транзистора VT1 несколько возрастет. Величина тока зависит от номинала стабилитрона VD1 и токоограничивающего резистора R3. В качестве VT1 можно устанавливать транзистор КТ630 с любым буквенным обозначением. Для выполнения условия работы номиналы токоограничивающих резисторов R1, R3 могут изменяться в пределах допуска, не превышающих рабочий ток на контрольном светодиоде HL1 и на транзисторе VT1 перехода коллектор–эмиттер. Параметры стабилитрона VD1 также могут изменяться на другой номинал.

Примечание: с источниками питания 24 В номиналы токоограничивающих резисторов и стабилитрона VD1 изменяются на другие. Генератором могут служить источники коммутации сигнальных ламп указателей поворота.

Область применения данного метода не ограничивается контролем сигнальных ламп на автотранспорте. Данный метод можно применить в промышленном оборудовании, для контроля и диагностики электромагнитных устройств, нагревательных элементов, и т. д.

Смычковые электромзыкальные инструменты

Алексей Браницкий

г. Минск

В настоящее время из адаптированных электромзыкальных инструментов (ЭМИ) наибольшее распространение получили электрогитары. Делались попытки адаптировать и другие щипковые инструменты, например, балалайку, домру, мандолину (последние выпускаются серийно некоторыми зарубежными фирмами) [1].

Однако адаптации можно подвергнуть и другие инструменты, например, смычковые. Смычковые ЭМИ также выпускаются серийно, например, электроскрипки, электроконтрабасы и др. Самостоятельное изготовление в любительских условиях инструмента, сопоставимого по качеству с дорогими фирменными инструментами весьма затруднительно, однако изготовить достаточно простой инструмент с неплохим звучанием вполне возможно. Кроме того, самостоятельное создание ЭМИ открывает широкое поле деятельности для творческого эксперимента – можно самостоятельно выбрать размер, строй, число струн и внешний вид по своему вкусу.

Вообще говоря, смычковые инструменты в том или ином виде есть почти у всех народностей земного шара. Разные по звуковому диапазону, числу струн, размерам, – они имеют между собой также и общие черты, прежде всего – квартную или квинтовую настройку между соседними струнами. Подобную настройку имеют и предлагаемые конструкции.

Первый инструмент (фото 1, 2 - см. на 3-й странице обложки) – с мензурой 350 мм как у мандолины и строем как у традиционной скрипки (рис. 1, 2), однако предназначенный преимущественно для игры в вертикальном положении (вроде годулки и/или татарской скрипки). Инструмент имеет 4 струны и оснащен двумя самодельными звукоснимателями помехозащитной конструкции. Гриф

инструмента выполнен из ясеня (можно использовать другие твердые породы древесины, например, бук, клен, дуб, граб). Он состоит из трех склеенных параллельных брусков, накладки и головки (рис. 3, 4). Детали склеиваются эпоксидным или столярным клеем. В отверстия головки грифа (рис. 5) вклеиваются втулки для колков. Они вытачиваются из латуни или алюминия на токарном станке (рис. 6). Накладка на гриф – из ясеня, она имеет в разрезе выпуклую форму (сечения на рис. 3). После склеивания грифа до установки колков его следует покрыть нитролаком, например, НЦ-218 в 3-4 слоя, лицевая сторона накладке грифа лаком не покрывается.

Корпус инструмента изготовлен также из ясеня (можно из ольхи, клена,

липы, тополя и других пород древесины, это влияет на тембр звучания). Следует использовать заготовку, склеенную из нескольких параллельных брусков, это предохранит от растрескивания на краях с течением времени. Корпус состоит из главной части, распорок и тонкой деки (рис. 7, 8). Углубления в корпусе под звукосниматели и выходной разъем выполнены с помощью стамески и электровыжигателя. Дека толщиной 2 мм лучше всего изготовить из малосмолистой еловой древесины радиального распила (можно из пихты, кедра или при их отсутствии – из другой древесины). Внутри корпуса до его склейки размещают экранированные провода, соединяющие звукосниматели с другими деталями схемы. Для этого в корпусе предварительно выдалбливаются канавки. Схема (рис. 9), как и

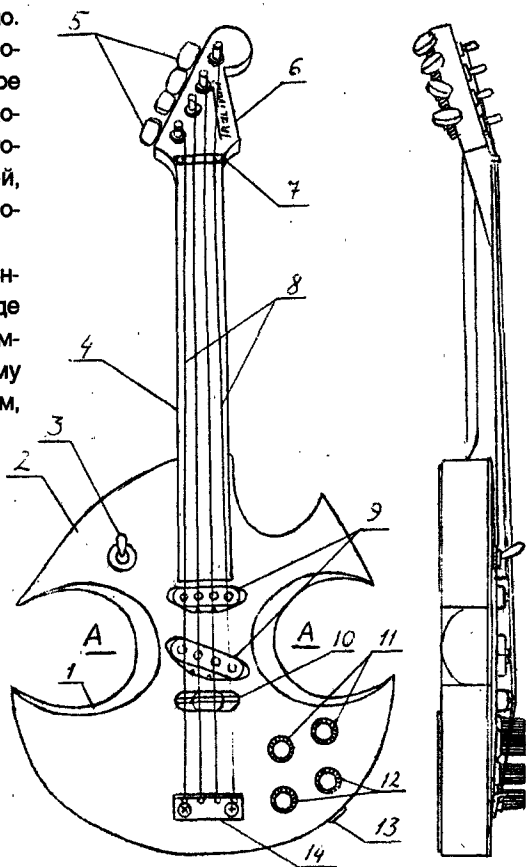


Рис. 1. Смычковый ЭМИ: 1 - корпус; 2 - дека; 3 - переключатель; 4 - гриф; 5 - колки; 6 - головка грифа; 7 - верхний порожек; 8 - струны; 9 - звукосниматели; 10 - нижний порожек; 11 - регуляторы уровня (R2, R4); 12 - регуляторы тембра (R1, R3); 13 - выходное гнездо; 14 - струнодержатель

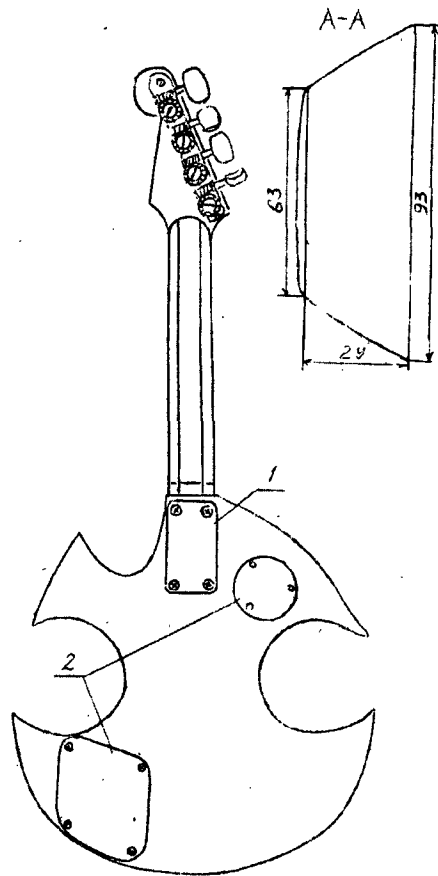


Рис. 2. Вид сзади: 1 - стальная прокладка; 2 - пластмассовые крышки

некоторые элементы дизайна корпуса, выполнены под впечатлением от электрогитары Gibson Les Paul. Корпусу в отдельных местах придана такая форма, чтобы было удобнее играть смычком (рис. 1, разрез по А-А).

Гриф к корпусу крепится четырьмя шурупами 4*30 мм через металлическую прокладку (рис. 10). Колки использованы от 6-струнной акустической гитары. Пластинки с тремя колками были разрезаны с целью получить меньшее расстояние между колками при их установке на головку грифа (рис. 11). Верхний порожек изготовлен из металла (сталь, дюралюминий). Он приклеен и дополнительно прикреплен к грифу двумя шурупами 2*7 мм (рис. 12). Струнодержатель изготовлен из 1,3-мм листовой стали (рис. 13) и прикреплен к корпусу двумя шурупами 4*30 мм. Он электрически соединяется с общим проводом схемы проводником, продетым сквозь деку. Оба звукоснимателя имеют одинаковую конструкцию (рис. 14) и отличаются только размерами и количеством витков в секциях. Задний звукосниматель (тот, который ближе к

струнодержателю) имеет 2 секции, включенные встречно-последовательно, по 1450 витков провода ПЭВ-1 0,08 мм, передний (тот, который ближе к грифу) – 2 секции по 1350 витков того же провода. Если есть возможность, можно использовать более тонкий (0,06 мм) провод, а число витков в секциях увеличить, это повысит развиваемую звукоснимателем ЭДС. Щечки изготовлены из гетинакса, магнитоводы – из магнитомягкого стального прута диаметром 5 мм (заготовку из обычной стали подвергают термическому отпуску). После намотки боковина звукоснимателя обклеивается полоской лавсана для защиты провода от повреждений. Магниты использованы от мебельных защелок. Они приклеиваются к магнитоводам (рис. 14-5). Каждый магнит звукоснимателя состоит из полутора мебельных. Для разрезания магнитов можно использовать стеклорез. Звукосниматели установлены в корпусе на демпферы из поролона и прикреплены шурупами 2*7 мм.

Дека приклеивается к корпусу после установки звукоснимателей и их

подпайки. Благодаря распоркам она приобретает выпуклую форму, образующую внутри корпуса резонансные полости, поэтому при склеивании края деки прижимаются к корпусу струбцинами или грузом. После высыхания клея корпус покрывается морилкой и затем 3-4 слоями нитролака. Затем в корпус устанавливаются и подпаиваются остальные детали схемы – переключатель (от гитары типа Gibson), регуляторы громкости и тембра (СПО-0,5, СП 2-15 или другие аналогичных размеров), конденсаторы С1, С2 типа К10-7в или другие, выходное гнездо под 6,3 мм джек. После проверки работоспособности схемы (при постукивании металлической частью отвертки по магнитоводам звукоснимателей в громкоговорителе усилителя, к которому подключен инструмент, должны быть слышны характерные щелчки).

Далее устанавливается нижний порожек (дерево и металлические стержни, рис. 15, деревянная часть покрывается лаком) так, чтобы мензура (рабочая длина непритянутых к грифу струн) равнялась 345-350 мм.

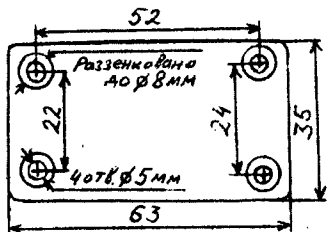


Рис. 10. Металлическая прокладка (2 мм сталь)

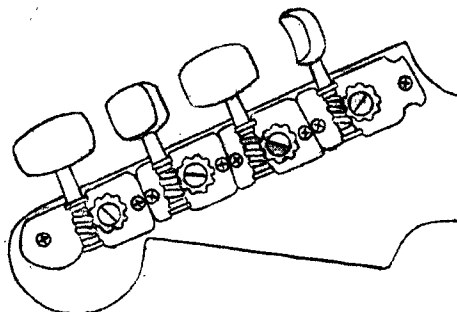


Рис. 11. Установка колков

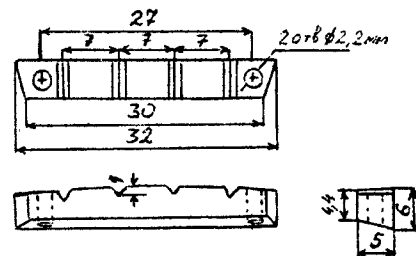


Рис. 12. Верхний порожек

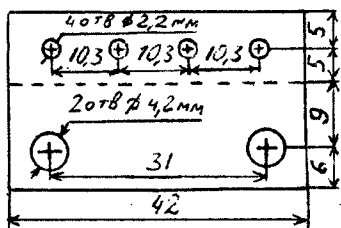


Рис. 13. Струнодержатель

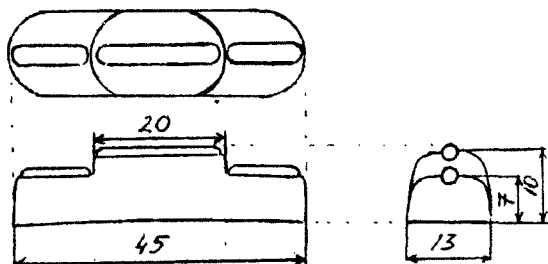


Рис. 15. Нижний порожек

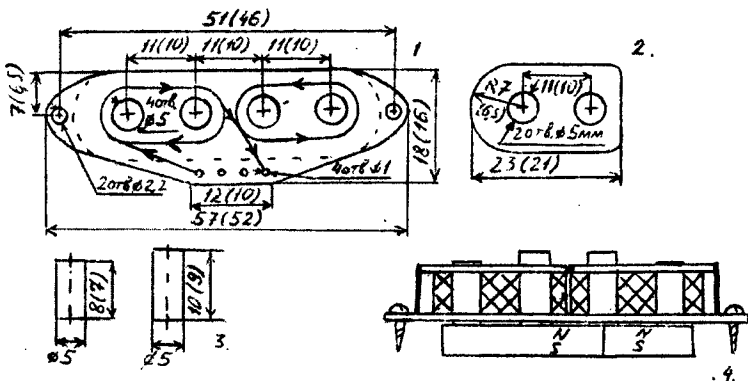


Рис. 14. Звукосниматели. В скобках указаны габариты для переднего ЗС: 1 - основание (1 мм гетинакс); 2 - щечка (гетинакс, 2 шт.); 3 - магнитоводы (по 2 шт.); 4, 5 - ЗС в сборе. Стрелками указана схема намотки провода

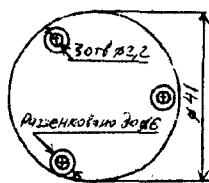


Рис. 16. Пластмассовые крышки

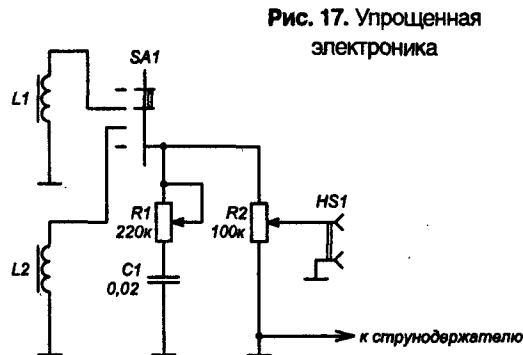
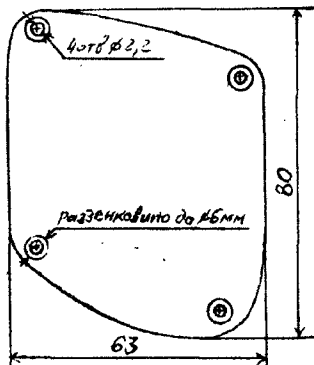


Рис. 17. Упрощенная электроника

Таблица 1

| Скрипка, мензура 330 мм | | |
|-------------------------|----------------|---------------|
| Струна, № | Диаметр, дюймы | Настройка |
| 1 | 0,009 | Ми 2-й октавы |
| 2 | 0,014 | Ля 1-й |
| 3 | 0,024 | Ре 1-й |
| 4 | 0,036 | Соль малой |

Таблица 2

| | | Альт | | Виолончель | |
|-----------|----------------|---------------------------|----------------|-----------------|--|
| | | Мензура 378 мм | | Мензура 690 мм | |
| Струна, № | Диаметр, дюймы | Настройка | Диаметр, дюймы | Настройка | |
| 1 | 0,012 | Ля 1-й октавы | 0,015 | Ля малой октавы | |
| 2 | 0,018 | Ре 1-й | 0,021 | Ре малой | |
| 3 | 0,032 | Соль малой | 0,034 | Соль большой | |
| 4 | 0,046 | До малой | 0,046 | До большой | |
| | | Безладовый бас под смычок | | Контрабас | |
| | | Мензура 864 мм | | Мензура 1050 мм | |
| Струна, № | Диаметр, дюймы | Настройка | Диаметр, дюймы | Настройка | |
| 1 | 0,045 | Соль большой | 0,045 | Соль большой | |
| 2 | 0,062 | Ре большой | 0,062 | Ре большой | |
| 3 | 0,085 | Ля контроктавы | 0,085 | Ля контроктавы | |
| 4 | 0,105 | Ми контроктавы | 0,105 | Ми контроктавы | |

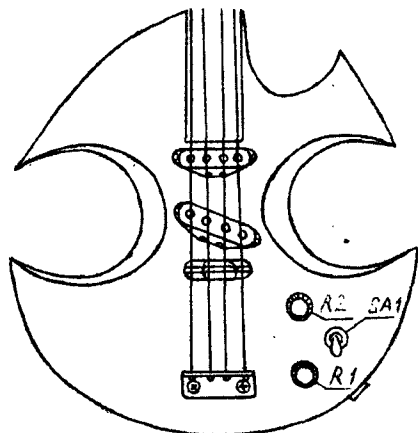


Рис. 18. Расположение деталей на корпусе при упрощенной электронике

Высоту струн над грифом можно регулировать, приклеивая к тыльной части нижнего порожка полоски шпона, расстояние между струнами и грифом – подкладывая полоски шпона между грифом и корпусом. Сзади детали инструмента закрыты пластмассовыми крышками (рис. 16). Струны в инструменте использованы из скрипичного набора (можно использовать струны от электрогитары), строй – как у скрипки или четырехструнной домры (таблица 1). Смычок использован покупной. Чтобы смычок был работоспособен, его необходимо натянуть и покрыть рабочей волос канифолью (специальная канифоль продается в музыкальных магазинах). Для этого надо потереть металлическим концом смычка по канифоли, придав ей порошкообразную консистенцию.

При изготовлении инструмента в конструкцию можно вносить коррективы. Например, звукосниматели могут иметь традиционную хамбакерную конструкцию, электроника может быть упрощенной (рис. 17) – сейчас в производстве электрогитар существует такая тенденция, регуляторы громкости и тембра и переключатель размещают тогда в углу корпуса (рис. 18), колки могут размещаться и на обеих сторонах головки грифа, тонкую деку можно заменить так называемым топ-пом (приклеенной к лицевой части корпуса тонкой – 3-5 мм доской, например, клен или красное дерево), корпус может иметь на лицевой стороне пластмассовую накладку, к которой прикрепляются звукосниматели, потенциометры и переключатель (как Stratocaster) или иметь цельную конструкцию. Можно изменить и число струн.

При конструировании подобных ЭМИ, как уже говорилось, открываются широкие творческие возможности. Например, мензуру инструмента

можно выбрать больше, соответственно, увеличатся габариты и понизится строй инструмента. Таким образом, можно получить электроальт, электровиолончель, и смычковый электробас. В выборе мензуры и строя инструмента может помочь таблица 2, составленная на основе [2]. Диаметр струн в таблице 2 – ориентировочный. При изготовлении смычкового баса можно использовать колки, гриф и струны от бас-гитары, выбрав соответствующую мензуру (у большинства серийных бас-гитар она составляет 34 дюйма (864 мм), надо лишь удалить лады и придать рабочей поверхности грифа, верхнему порожку и струнодержателю в сечении выпуклую форму под смычок.

В экспериментальных целях была изготовлена двухструнная электро-скрипка упрощенной конструкции (фото 3, 4 - см. на 3-й странице обложки).



Окончание в №2/2008

Вячеслав Калашник,
 Михаил Еремин,
 Роман Панов
 г.Воронеж

Измеритель RLC

Измерительные мосты переменного тока пользуются широкой популярностью у радиолюбителей. Сравнительно простые по схеме они, тем не менее, позволяют с высокой точностью измерять параметры самых распространенных у радиолюбителей компонентов – резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности. Однако большинство подобных устройств имеет сравнительно узкие пределы измерений.

Описанный ниже измеритель обладает значительно более широкими возможностями.

Измеритель позволяет измерять сопротивления резисторов от 0,1 Ом до 12 МОм (верхние пределы измерений – “1,2; 12; 120 Ом”; “1,2; 12; 120 кОм”; “1,2; 12 МОм”); емкости конденсаторов от 1 пФ до 1200 мкФ (пределы – “1,2; 12; 120; 1200 пФ”; “0,012; 0,12; 1,2; 12; 120 мкФ”) и индуктивности катушек от 10 мкГн и до 1200 Гн (пределы – “120 мкГн”, “1,2; 12; 120 мГн”; “1,2; 12; 120 и 1200 Гн”).

Питается прибор от источника стабилизированного напряжения +5 В, потребляемый ток 100 мА, можно использовать батареи напряжением 4,5 В (например, 3336Л).

Измеритель, помимо элементов моста, содержит генератор звуковой частоты и усилитель сигнала разбаланса на транзисторе VT1. Частота вырабатываемых генератором сигналов – 1000 Гц. В качестве индикатора баланса моста используются высокоомные телефоны (рис. 1).

Генератор звуковой частоты выполнен на микросхемах DD1 и DD2. Он состоит из двух одинаковых формирователей импульсов заданной длительности, собранных на элементах DD1.1...DD1.3, DD2.1, диодах VD1, VD2 и конденсаторах C1, C2. Логический элемент DD1.4 предназначен для запуска мультивибратора и установления автоколебательного режима работы после включения питания. Период колебаний определяется суммой длительностей импульсов, формируемых в плечах мультивибратора.

Генератор работает следующим образом. После включения питания, когда конденсаторы C1 и C2 еще

не зарядились, на выходах плеч мультивибратора наблюдается сигнал логической 1. Логический элемент DD1.4 вырабатывает сигнал логического 0, т.е. замыкает соответствующий вход элемента DD2.1 на общий провод. Следовательно, возможность зарядиться получает только конденсатор C1. С момента начала зарядки конденсатора C1 и до конца формирования импульса элементами DD1.1 и DD1.2 на выходе элемента DD1.2 и на соответствующем входе элемента DD1.2, а так же на выходе элемента DD2.1 поддерживается сигнал логического 0, который не позволяет конденсатору C2 зарядиться до тех пор, пока не закончится цикл зарядки конденсатора C1, и наоборот. Так как теперь на входах элемента логического элемента DD1.4 поочередно появляются сигналы логического 0 и 1 в противофазе, то на выходе элемента DD1.4 все время наблюдается сигнал логической единицы, и он практически не оказывает влияния на дальнейшую работу генератора [1]. С измерения одних величин на измерение других прибор переводят переключателем SA2. Пределы измерений выбирают переключателем SA1, а балансируют мост переменным резистором R10. В качестве образцовых резисторов R2...R8 необходимо использовать резисторы с допуском отклонением от номинала не более $\pm 1-2\%$ (резистор R1 сопротивлением 10 Ом подбирают точно при налаживании). Переменные резисторы R10 и R12 – проволочные, конденсаторы C5 и C6 составлены из нескольких конденсаторов с меньшей номинальной емкостью, а их точное значение подбирают при градуировке моста. Эти конденсаторы должны иметь минимальные потери.

Налаживание прибора начинают с проверки работоспособности генератора. Затем можно приступать к градуировке шкалы переменного резистора R10. Установив переключатель в положение “R”, а SA1 в положение 3 (предел измерения 10...120 Ом) к зажимам XS последовательно подключают эталонные резисторы сопротивлением 100, 200, 300 Ом и т.д. до 1,2 кОм (желательно использовать магазин сопротивлений).

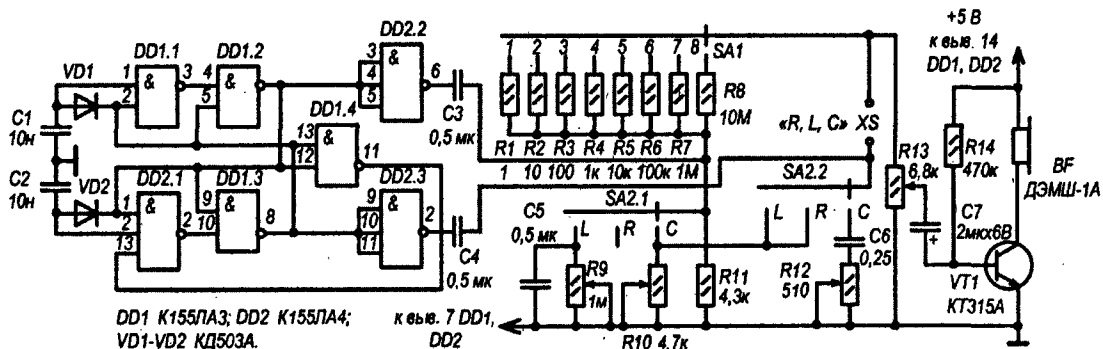


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная устройства

При каждом уравнивании моста на шкале переменного резистора R10 делают отметку, а после того, как поставлены все 12 отметок, промежутки между ними делят на 10 равных частей. После этого переключатель переводят в положение 1 (пределы измерения 0,1...1,2 Ом), устанавливают движок резистора R10 в положение, соответствующее отметке 10 и, подключив к зажимам XS образцовый резистор сопротивлением 1 Ом, подбирают резистор R1 так, чтобы мост опять оказался сбалансированным. Конденсатор C6 подбирают, установив переключатели SA2 и SA1 в соответственно положение 4 и, подключив к зажимам моста образцовый конденсатор емкостью 1 мкФ, устанавливают на шкале резистора R10 это значение и подбирают конденсатор C6 так, чтобы мост оказался сбалансированным (при этом необходимо еще пользоваться переменным резистором R12).

Калибровку моста в режиме измерения индуктивности можно не делать. Достаточную для любительских

целей точность измерения индуктивности можно получить, подобрав на уже откалиброванном мосте емкость конденсатора C5. Точной балансировки моста при измерении индуктивности добиваются переменными резисторами R10 и R9.

В последнюю очередь необходимо измерить собственную емкость прибора. Для этого, при свободных зажимах XS, его переключают на измерение емкости, устанавливают переключатель SA1 в положение 8 и балансируют мост. Полученное значение собственной емкости учитывают (вычитанием из измеренных значений) при использовании прибора.

Литература

1. Андрианов С. Импульсные устройства на цифровых ИМС. - В помощь радиолюбителю. Выпуск 84.
2. Широкодиапазонный измеритель RLC. - Радио, №9, 1980. с. 61.

Станислав Левченко
г. С-Петербург

Пробник

Пробник представляет собой по существу преобразователь кинетического импульса в импульс электрический [1]. Таким преобразователем является электродвигатель от кассетного магнитофона, игрушки (рис. 1). Если при подключении проверяемой цепи в розетку X1 и от резкого проворачивания вала двигателя за его шестерню происходит вспышка светодиода HL1, то проверяемая цепь без обрыва. Объектом проверки может быть, например, р-п переход диода: р-п переход исправен, если вспышка происходит при одной его полярности подключения; если вспышка происходит при обеих полярностях подключения, р-п переход закончен; если вспышки нет, он оборван.

В [2] конструкция пробника не защищает вал двигателя от ненужных механических воздействий. Более предпочтительным является устройство, представленное на рис. 2. Основой конструкции служит трубка 1 из плексигласа диаметром порядка 30 мм. Оргстекло

позволяет видеть вспышку светодиода боковым зрением. Двигатель 2 с шестерней 3 и светодиод установлены внутри этой трубки. Кольцо 4 устраняет зазор между двигателем и внутренней стенкой трубки. Стакан 5 использован для защиты вала двигателя и фиксируется в нерабочем состоянии винтом 6 с гайкой-барашком М3. Для рабочего состояния пробника барашек откручивается, стакан 5 снимается с трубки. После работы стакан опять одевается на трубку, вставляется винт 6, который фиксируется барашком. Стакан 7, с укрепленной на его торце розеткой X1, фиксируется винтом 8 и не снимается.

Оба стакана получены неравномерной разрезкой корпуса электролитического конденсатора К50-6 (2000 мкФх50 В). Большая часть идет на стакан 6, меньшая - на стакан 7.

На этапе макетирования следует убедиться в правильной установке полярности светодиода: анодом к плюсовому выводу двигателя (поворот ротора в привычном для пользователя направлении).

Более хлопотным при изготовлении радиолюбителем подобного пробника является устройство по рис. 1 [3], но на предприятии с отлаженной производственной базой, с конструкторским отделом, это значительно дешевле и изготавливать ли серийно подобные пробники по этому рисунку возможно стоит подумать.

Встроить пробник во вторую державку индикатора электромонтера.

Литература

1. А. Перишкин. Курс физики, часть третья. Электричество, оптика и строение атома. Учебник для десятого класса средней школы. Издание шестое. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР. Москва - 1959, с.146...151.
2. С. Левченко. Электродвигатель в роли пробника. - Моделист-конструктор, №6, 2004, с.14.
3. С. Левченко. В. Ведутов. Пробник без батарей питания. - Радио, №4, 2002, с.55.

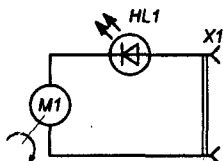


Рис. 1

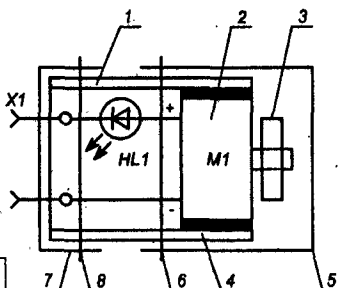


Рис. 2

Павел Негроров

г. Донецк

E-mail: hd44780@yandex.ru

Автоматический выключатель UPS APC Back-UPS-600I

В настоящее время существует немало программ, которые позволяют выключить ПК при завершении своих действий. Это и программы записи CD/DVD дисков (например, Nero), Download менеджеры, разнообразные планировщики (например, входящие в состав ПО TV/FM-тюнеров), простые программки, выключающие компьютер в указанное время и т.д. Во всех этих случаях включается лишь компьютер, а UPS всегда остается включенным. Кроме того, UPS редко бывает способен отключиться автоматически в случае, если исчезло напряжение в сети, когда компьютер уже был выключен ранее. В последнем случае UPS будет подавать звуковые сигналы до тех пор, пока не появится электричество в сети, либо пока не сядет аккумулятор UPS-а. А так как эти аккумуляторы весьма дорогие, и некоторые их типы достаточно дефицитны (иногда оказывается проще купить новый UPS, нежели поменять батарею в старом), то допускать подобную ситуацию нежелательно.

Описанное здесь устройство является развитием устройства, опубликованного в [1]. При этом оно имеет все свойства предыдущей модели.

Его возможности и особенности:

1. Автоматическое полное отключение UPS при пропадании электричества в питающей сети стандартным способом – см. [1].
2. Полное отключение UPS при обычном выключении компьютера.
3. Полное отключение UPS при пропадании электричества в сети, если компьютер уже был выключен ранее.
4. Оба вида отключения (п. 2 и 3) независимы друг от друга.
5. Любой вид отключения (п. 2 и 3) можно блокировать независимо от другого.
6. Не влияет на работоспособность стандартного кабеля UPS и стандартных средств слежения за состоянием UPS – см. [1].
7. Требует обязательного подключения к ПК (иначе устройство неприменимо и бессмысленно).

8. Модульная конструкция – блок управления можно не использовать (отключить физически), при этом сам UPS будет работать, как описано в [1].

9. Подключается между UPS и компьютером. При этом для подключения к ПК используется стандартный для APC Back-UPS 600I кабель 940-0020B.

10. Устраняет недостаток первой модели [1], а именно – светодиод питания показывает, включен ли UPS или нет, а не наличие какого-то напряжения на выходе выпрямителя.

Описание

Устройство состоит из двух функциональных блоков – блока выключения и управляющего блока. Они спроектированы таким образом, что блок выключения может работать без блока управления.

Схемы электрические принципиальные блоков выключения и управления приведены на рис. 1 и рис. 2 соответственно.

Блок выключения (рис. 1) аналогичен описанному в [1]. Питание 220 В берется с выходных клемм UPS. Контактными CN1, CN2 блок подключается к UPS вместо родного выключателя, который удаляется.

Единственное нововведение – ключ на VT1, с помощью которого можно выключить реле подачи на его базу (ножка 2 разъема X2) “земли” схемы. Эта возможность используется блоком управления – см. ниже. Резистор R2 держит транзистор открытым, а реле включенным, позволяя блоку выключателя и самому UPS-у работать без блока управления.

Выпрямитель должен обеспечивать напряжение порядка 15..20 В для стабильного срабатывания реле K1.

Блок управления (БУ) – сердце устройства. В его задачи входит:

- анализ состояния компьютера (включен/выключен);
- анализ наличия основного питания (Line Fail);
- автоматическое выключение UPS в зависимости от выбранного режима работы;

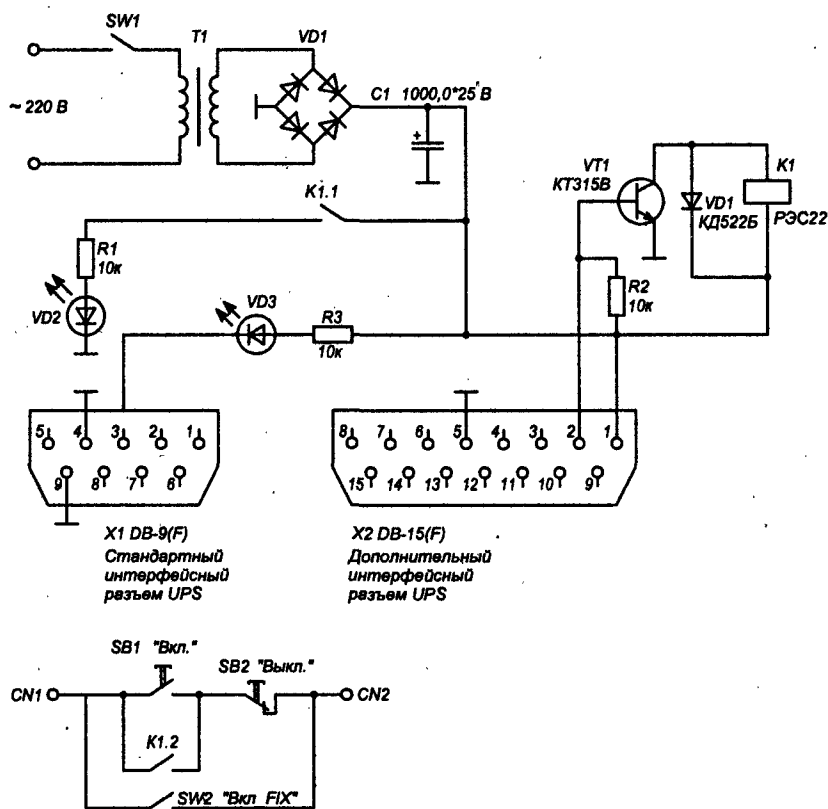


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная блока выключения

- отображение состояния на светодиодах.

Назначение светодиодов:

- VD2 – “Line Fail”;
- VD3 – “Выключение”;
- VD4 – “Компьютер включен”;
- VD5 – “Режим”;
- VD7 – “Питание”.

Детально светодиоды описаны ниже.

БУ состоит из следующих узлов:

- анализатор включенности компьютера – R1...R4, VT1, VT2;
- управляющий контроллер DD1;
- узел питания – DA1, C3, R12, VD7;
- исполняющие узлы – все остальное.

Рассмотрим подробно работу этих узлов.

Узел питания получает напряжение +5 В, необходимое для питания

контроллера и других узлов схемы из первичного напряжения, поступающего с выпрямителя (ножка 1 разъема X3). Электролит C3 сглаживает пульсации, возникающие при включениях/выключениях реле. Если он отсутствует, то при переключениях реле K1 наблюдаются “проседания” напряжения +5 В, что практически всегда приводит к несанкционированному сбросу контроллера и сбоям в его работе. Светодиод VD7 индицирует наличие питания, практически эквивалентен светодиоду VD2 блока выключения.

Задачей анализатора включенности компьютера является определение – включен ли компьютер. Анализатор состоит из двух транзисторов VT1 и VT2 разной структуры и резисторов R1...R4. Его работа основана на

том, что когда компьютер включен, то на ножке 1 разъема X1 (сигнал DTR COM-порта) присутствует напряжение или +12 В, или -12 В. Отсутствие напряжения (0 В) возможно либо при выключенном компьютере, либо при переходе уровня от -12 В к +12 В и наоборот. Но во втором случае длительность отсутствия напряжения очень мала (миллисекунды), поэтому эта ситуация легко отсеивается микрокодом контроллера.

Анализатор имеет 2 выхода, подключенные к ножкам 12 и 13 контроллера. Если на ножке DTR присутствует напряжение ±12 В, то на обоих выходах будут одинаковые лог. уровни. Если на DTR появится 0 В, то уровни будут разными.

Такая схема анализатора очень проста, не требует каких-либо редких и дефицитных деталей, а потому легко повторяема, но имеет недостаток – при отключенном компьютере оба транзистора открываются и на ножке X1.1 (X2.1) появляется напряжение порядка +2,5 В ($-U_{пит}/2$), что приводит к немедленному выключению UPS при сбое электропитания (Line Fail), т.к. для UPS это сигнал Shutdown. В предлагаемом устройстве этот недостаток устраняется введением контактной пары K2.1 (реле K2, транзисторный ключ R10, VT4, VD6). Когда компьютер выключен, реле K2 включается, отключая анализатор от UPS.

Управляющий контроллер DD1 постоянно проверяет сигналы анализатора (ножки 12, 13) и сигнал сбоя питания от UPS (ножка 14). В зависимости от этих сигналов и режима работы контроллер принимает решение – выключать UPS или нет.

Выключатели SW1, SW2 задают режимы работы:

- SW1 – автоматическое выключение UPS при сбое электропитания, если компьютер выключен;
 - SW2 – автоматическое выключение UPS, если компьютер выключился.
- Эти два режима полностью независимы друг от друга.

Выключение UPS всегда производится через 10 секунд после наступления события, его инициировавшего.

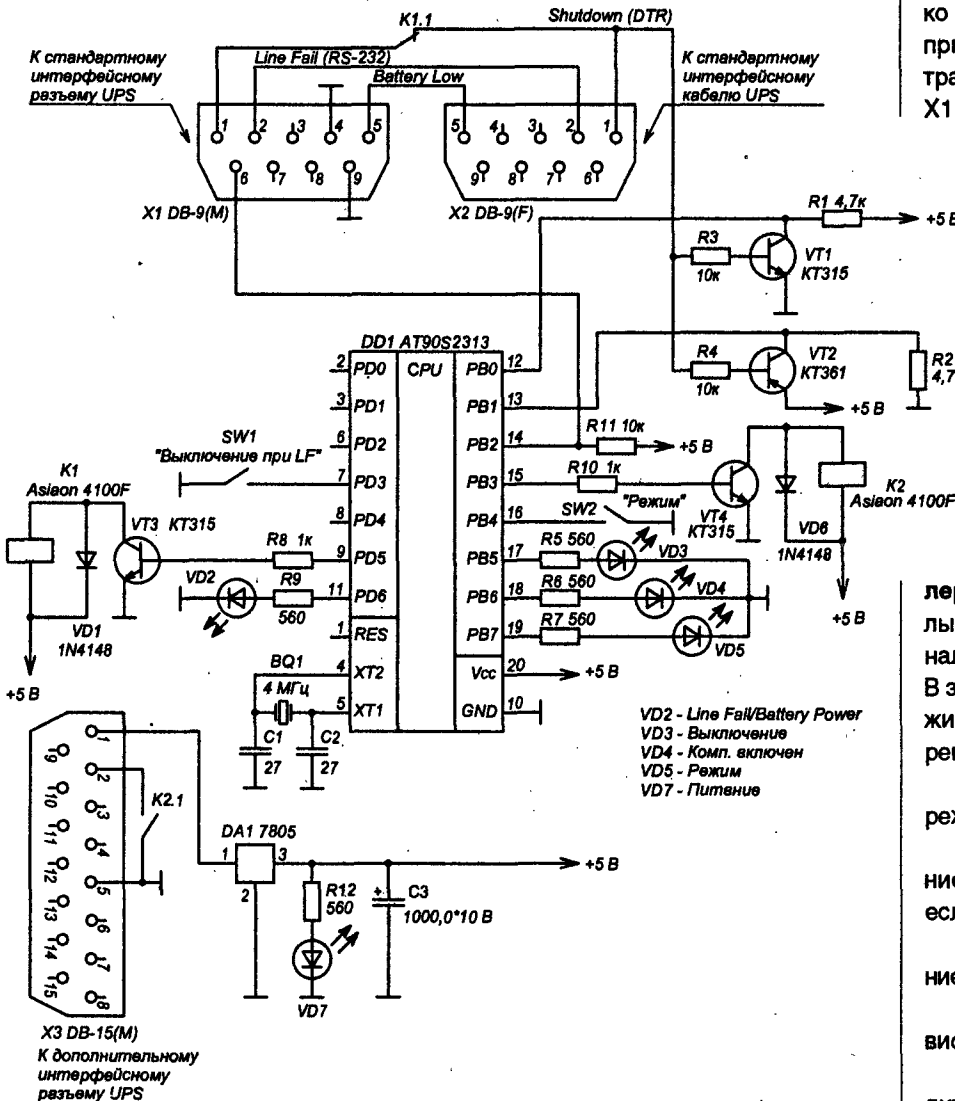


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная блока управления

Это позволяет пользователю на лету отменить выключение, а также предотвращает выключение UPS при кратковременных сбоях питания и выключенном компьютере, если включен SW1.

Микроконтроллер всегда отображает свое состояние на светодиодах VD2...VD5:

- VD2 – “Line Fail”. Включен при сбое электропитания. Полностью эквивалентен светодиоду VD3 блока выключения;

- VD3 – “Выключение”. Мигает в течении 10 сек, по истечении которых UPS выключается. В остальных случаях выключен;

- VD4 – “Компьютер включен”. Включен, если компьютер включен. По сути это – результат работы анализатора;

- VD5 – “Режим”. Индицирует состояние SW2;

- VD2 и VD4 показывают свои события всегда, независимо от режимов работы.

Выключение UPS производится включением реле K2. Пара K2.1 замыкается, заземляя базу транзистора VT1 блока выключателя, что приводит к выключению реле и всего UPS.

Детали и конструкция

Блок выключателя полностью монтируется внутри UPS, аналогично [1]. Дополнительный разъем X2 устанавливается на задней стенке UPS. Можно использовать любой 3-ногий (даже 2-ногий) разъем. Землю на него можно не выводить, т.к. она есть на основном разъеме X1. Авторский вариант использует 15-контактный разъем (применяются в игровых портах звуковых карт) по техническим соображениям.

Транзистор VT1 – обязательно с буквой В или любой другой структуры п-р-п и выдерживающий напряжение до 20 В. Реле K1 – любое на напряжение 12...15 В с двумя независимыми замыкающими/переключающими парами. Можно использовать вместо РЭС-22 любое маломощное реле, но тогда необходимо сделать выпрямитель на меньшее напряжение. При этом также необходимо учитывать, что на стабилизатор DA1

блока управления всегда должно поступать напряжение не менее 8 В, иначе он отключится и блок управления перестанет работать.

Диод VD1 – любой с достаточным обратным напряжением.

Схема блока управления собирается на обычной печатной плате. Монтаж либо печатный, либо подвесной. Контроллер DD1 типа AT90S2313 семейства AVR уже снят с производства, замена – ATTiny2313(V) (рекомендация фирмы Atmel). Его цоколевка полностью совпадает с приведенной на схеме. Прошивки для обоих вариантов с исходниками на языке С для компилятора C AVR прилагаются (прошивка для ATTiny2313 автором не тестировалась по причине отсутствия такого контроллера). Можно использовать любой другой контроллер AVR с достаточным количеством выводов с соответствующей коррекцией микрокода.

В случае использования ATTiny2313(V) кварц BQ1 и конденсаторы C1, C2 можно не устанавливать, оставив ножки 4 и 5 неподключенными. При этом не забудьте выставить программатором частоту внутреннего генератора 4 МГц.

AT90S2313 внутреннего генератора не имеет, поэтому BQ1, C1, C2 обязательны.

Программатор – Ponyprog или аналогичный. Программатор подключается к выводам PB5...PB7, подключенные к ним светодиоды VD3...VD5 процессу программирования не мешают, поэтому можно использовать внутрисхемное программирование. Вход сброса Reset (ножка 1) в схеме вообще не используется.

Все транзисторы блока управления – с любым буквенным индексом. Можно использовать KT3102 и KT3107 с любыми буквенными индексами, они компактнее размещаются на плате.

Диоды VD1, VD6 – любые.

Реле K1 и K2 – любые маломощные и малогабаритные, надежно срабатывающие при напряжении 5 В. Реле K1 должно иметь одну замыкающую (или переключающую) контактную пару, K2 – одну замыкающую (или переключающую). Допустимо также использование более мощных

реле типа РЭС-22, но в этом случае их необходимо запитать не от 5 В, а непосредственно от выпрямителя. При этом обратите внимание на максимально допустимые напряжения транзисторов VT3, VT4 и шунтирующих диодов VD1, VD6.

SW1, SW2 – любые маломощные, малогабаритные тумблеры, фиксирующиеся кнопки, джамперы, DIP выключатели и т.д. в зависимости от корпуса, размещения элементов и условий эксплуатации.

Блок управления можно разместить либо внутри самого UPS, либо снаружи, в отдельном корпусе. У обоих способов есть достоинства и недостатки.

Внешнее исполнение – это отдельный корпус, со всеми вытекающими отсюда неудобствами. Кроме того, для разъема X2 блока выключения необходимо вырезать отверстие в довольно прочной металлической задней стенке UPS. Достоинство – не требуется вмешательство в печатную плату UPS.

Внутреннее исполнение гораздо удобнее в эксплуатационном плане. Для крепления тумблеров и светодиодов необходимо сверлить отверстия в передней стенке корпуса, а для подключения контактной пары K1.1 необходимо на печатной плате UPS разорвать дорожку, идущую к ножке 1 коммуникационного порта, и в ее разрыв включить эту пару. Дополнительный разъем X2 при внутреннем исполнении вообще не требуется. Светодиод питания VD7 и резистор R12 при внутреннем исполнении также не нужен, т.к. он дублирует светодиод VD2 блока выключателя.

Общий недостаток устройства такой же, как и в [1] – забирает часть выходной мощности UPS.

Комплект программ (файл *AutoOffUPS.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

Литература

1. П. Негрбов. Доработка UPS APC Back-UPS 600I. - “Радиолюбитель”, № 9, 2005 г., с. 40-42.



МК для начинающих

Роман Абраш

г. Новочеркасск

E-mail: arv@radioliga.com



Продолжение. Начало в №1-12/2007

Глава 23. Последовательный интерфейс SPI

Вначале о домашнем задании. Разумеется, чтобы подпрограммы ввода-вывода не зависали при ожидании, необходимо ограничить каким-то образом время ожидания. Можно использовать, например, `Timer0` (который в силу высокого приоритета своих прерываний

чаще всего используется для отсчета временных интервалов). В цикле ожидания подпрограмм надо дополнительно проверять заранее выделенный флаг, установка которого будет означать, что время ожидания истекло, а устанавливать этот флаг в обработчике прерываний от таймера после истечения заданного промежутка времени. При этом цикл ожидания в процедуре `OutByte` будет выглядеть так:

WaitTI:

```

jb      Timeout, exit_error      ; если время истекло + выход с ошибкой
jnb     TI, WaitTI               ; ждем завершения передачи

```

Участок кода в обработчике прерываний таймера должен быть примерно таким:

```

jb      Timeout, no_check        ; флаг стоит - ничего не делаем
djnz   TimeoutCnt, no_check     ; таймаут не истек - ничего не делаем
setb   Timeout                  ; устанавливаем флаг

```

no_check:

Перед тем, как вызвать подпрограмму `OutByte`, необходимо занести в ячейку `TimeoutCnt` число, определяющее значение таймаута, и сбросить флаг `Timeout`. Участок кода в обработчике прерывания должен находиться в таком месте, чтобы он выполнялся через нужные промежутки времени, например, каждые 10 миллисекунд, тогда при помощи переменной `TimeoutCnt` мы сможем задавать время ожидания от 10 до 2560 миллисекунд. Само собой, подпрограмма `InByte` должна быть построена аналогично.

Другой метод исключения "зависаний" в процессе ожидания – выполнять его в основном цикле программы, т.е. отказаться от отдельной подпрограммы ввода или вывода байта, а делать это непосредственно в основном рабочем цикле. В этом случае внутри цикла ожидания продолжает выполняться полезная работа.

А теперь обратимся ко второму аппаратно реализованному в AT89S8252 последовательному интерфейсу – SPI (Serial Peripheral Interface). От UART он отличается существенно большей скоростью обмена (максимум – с в 4 раза меньшей частотой, чем у кварцевого генератора), обмен всегда синхронный и одновременный (т.е. при любой передаче происходит одновременный прием байта и наоборот), а так же количеством задействованных линий портов (3 или 4 против двух).

При связи двух устройств по интерфейсу SPI одно из них всегда является ведущим (Master), а другое – ведомым (Slave). Master всегда является инициатором обмена, т.е. формирует импульсы синхронизации, для передачи которых используется линия SCK (порт P1.7). Данные, передаваемые бит за битом ведущим устройством, поступают в линию MOSI (Master Output – Slave Input), что переводится как "выход ведущего – вход ведомого". Для линии MOSI использован порт P1.5. Одновременно бит за битом ведомое устройство выдает ответный байт в линию MISO (Master Input – Slave Output),

что переводится как "Вход ведущего – выход ведомого". В качестве линии MISO задействован порт P1.6. Кроме указанных трех основных линий имеется еще вход SS (порт P1.4), который задает режим работы SPI: если на этом входе высокий логический уровень, то модуль SPI работает в качестве ведущего (Master Mode), а низкий уровень включает режим ведомого (Slave Mode). При помощи этой линии можно организовать обмен одного ведущего с несколькими ведомыми: нужный ведомый выбирается установкой на его входе SS низкого уровня, а у остальных ведомых модуль SPI работать не будет.

Рис. 16 поясняет, как происходит связь устройств по SPI: показано соединение двух ведомых с одним ведущим. Если ведомое устройство только одно – его вход SS надо сразу соединить с общим проводом, а у ведущего при этом высвобождается одна линия порта ☺.

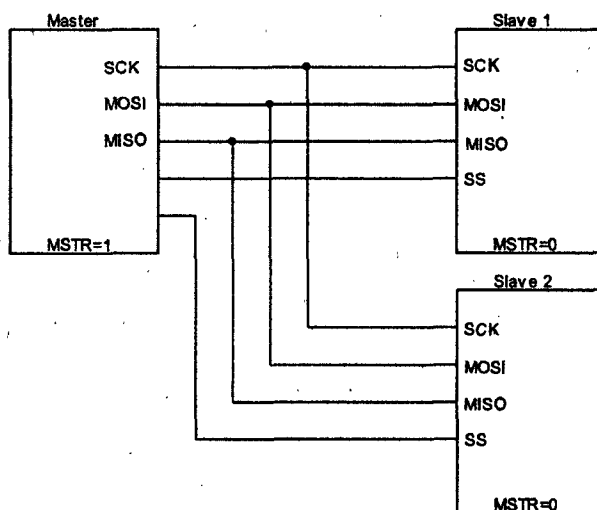


Рис. 16. Соединение устройств по SPI

Для работы с SPI имеются три специальных регистра: регистр данных SPDR, регистр управления SPCR и регистр состояния SPSR.

Как и SBUF в UART, SPDR физически реализован в виде пары регистров сдвига, доступных раздельно: один только для записи выводимого байта, другой только для считывания принятого.

Регистр SPCR показан в таблице 26.

Флаг SPE включает модуль SPI, при этом к выводам портов P1.4...P1.7 подключаются сигналы модуля SPI. Если флаг сброшен, то модуль SPI неактивен.

Флаг MSTR управляет включением режима ведущего. Если он установлен, то модуль SPI работает в режиме ведущего, а линия SS не используется (т.е. порт P1.4 может использоваться в программе, как обычный порт ввода-вывода). Если этот флаг сброшен, то SPI работает в режиме ведомого, при этом его активность дополнительно управляется уровнем на входе SS: только при низком уровне на этом входе SPI работает.

Флаг SPIE – не что иное, как флаг разрешения прерываний от SPI. Так как для обработки прерываний от UART и SPI используется один и тот же вектор, при помощи этого флага

Таблица 26. Регистр SPCR

| | | | | | | | | |
|--------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Разряд | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Флаг | SPIE | SPE | DORD | MSTR | CPOL | CPHA | SPR1 | SPR0 |

Таблица 27. Управление скоростью обмена по SPI

| SPR0 | SPR1 | Скорость обмена, бод |
|------|------|----------------------|
| 0 | 0 | $F_{osc}/4$ |
| 1 | 0 | $F_{osc}/16$ |
| 0 | 1 | $F_{osc}/64$ |
| 1 | 1 | $F_{osc}/128$ |

Таблица 28. Регистр SPSR

| | | | | | | | | |
|--------|------|------|---|---|---|---|---|---|
| Разряд | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Флаг | SPIF | WCOL | - | - | - | - | - | - |

можно управлять обслуживанием запросов от SPI. Запросы прерываний поступают, если SPIE=1.

Обмен начинается сразу же после записи байта в регистр SPDR ведущего устройства. Модуль SPI, в сущности, не более чем обычный регистр последовательного сдвига. Поэтому при обмене из него просто выталкиваются биты в линию MOSI, а из линии MISO "заталкиваются" новые из ведомого устройства. У ведомого при этом все происходит аналогично. После того, как байт передан/принят, аппаратно устанавливается флаг SPIF (см. таблицу 26) – флаг запроса прерывания. Если при этом SPIE=1, то формируется запрос прерывания, который обрабатывается общим обработчиком прерываний от последовательных интерфейсов.

Флаги SPR0 и SPR1 определяют скорость работы SPI, т.е. частоту сдвига данных, как это показано в таблице 27. F_{osc} – это частота примененного кварцевого резонатора.

Флаг DORD определяет порядок следования битов при обмене: если DORD=1, то обмен начинается с младшего бита данных, иначе – со старшего.

Флаг CPOL определяет полярность импульсов синхронизации SCK: если CPOL=1, то импульсы имеют отрицательную полярность ("защелкивание" бита происходит по спаду импульса SCK), а при CPOL=0 – положительную ("защелкивание" бита происходит по фронту импульса SCK).

Флаг CPHA определяет момент времени, когда принимаемые на входе MISO данные имеют верное значение. Если CPHA=0, то к моменту активного фронта импульса SCK данные в линии MISO уже правильные (т.е. ведомое устройство как бы заранее их выставило). Если же CPHA=1, то в линии MISO правильные данные появляются только ко второму активному фронту SCK. Рис. 17 поясняет сказанное.

После сброса в регистре SPCR установлен флаг CPHA, все остальные флаги, кроме SPR0 и SPR1, сброшены, состояние флагов SPR0 и SPR1 не определено.

Как правило, для обмена между двумя однотипными устройствами на микроконтроллерах AT89S8252, значения флагов CPHA и CPOL можно не трогать, а работать с тем, что будет после сброса. В этом случае все режимы у обоих устройств совпадут, и обмен будет происходить без ошибок. Сложности могут начаться, если использовать, например, микросхему DataFlash: тогда придется задать тот режим работы SPI, который поддерживается ею.

Регистр SPSR содержит флаги, показывающее состояние модуля SPI (таблица 28). Флаг SPIF упомянут ранее, это флаг запроса прерывания, он устанавливается сразу после завершения обмена байтами.

Флаг WCOL – признак ошибки записи (коллизии), он устанавливается, если было обращение для записи SPDR во время передачи. При этом запись в SPDR не происходит (продолжают передаваться старые данные). При чтении во время обмена SPDR может вернуть некорректные данные, но ошибкой это не является.

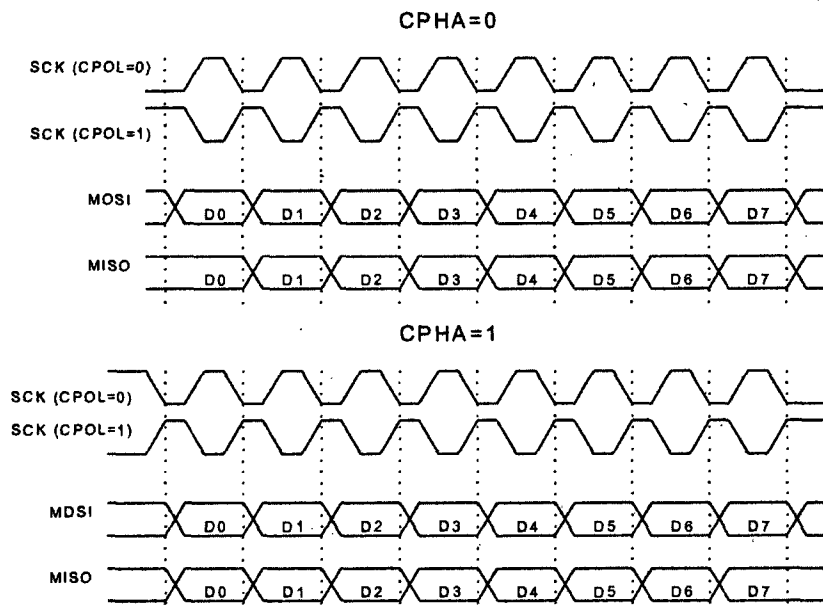


Рис. 17. Диаграммы сигналов при различных значениях CPHA

Флаги SPIF и WCOL сбрасываются аппаратно, если сначала обратиться для чтения к регистру SPSR, а затем считать данные из SPDR.

После сброса флаги SPIF и WCOL в регистре SPSR сброшены.

Работа с интерфейсом SPI может вестись при помощи тех же подходов, что и с UART, т.е. либо с ожиданием завершения обмена, либо по прерываниям, поэтому, я думаю, уделять внимание программным примерам нет смысла.

При работе с UART и SPI не следует забывать, что линии портов, задействованных аппаратно для этих интерфейсов, остаются программно доступными. То есть ничто не мешает во время аппаратной передачи/приема программно изменить уровни на соответствующих линиях, что, несомненно, не будет способствовать качественному обмену.

В заключение хочу дополнить сказанное тем, что интерфейс SPI используется для записи программ в память микроконтроллера, т.е. для программирования. Режим программирования включается автоматически, если при высоком уровне на входе RST по SPI будет передана специальная команда, состоящая из трех байт. Протокол обмена (т.е. перечень команд) между программатором и микроконтроллером знать вовсе необязательно, т.к. он реализуется программой ChipBoot (или иной), которую вы используете для программирования микроконтроллеров.

Глава 24. Интерфейс расширения памяти

Сейчас мы кратко познакомимся с материалом, которому в литературе прошлых лет, посвященной микроконтроллерам семейства MCS-51, уделялось едва ли не основное внимание. Это связано с тем, что 20 лет назад уровень развития технологии не позволял сделать недорогое многократно перепрограммируемое ПЗУ для хранения программ в микроконтроллере, да и объем ОЗУ на кристалле был невелик, поэтому широко использовались внешние микросхемы ПЗУ и ОЗУ, в которых хранились программы и данные для микроконтроллера. В современных микроконтроллерах используется Flash-технология, что, в общем-то, снимает остроту этой проблемы. Однако и по сей день выпускаются модели микроконтроллеров семейства MCS-51, у которых отсутствует встроенная память программ, т.е. для их нормальной работы необходимо использовать старый прием – расширение памяти за счет внешних микросхем.

Небольшое отступление. Вместо термина «расширение памяти» правильнее было бы использовать термин «расширение адресного пространства», т.к. в основном этот интерфейс используется именно для увеличения количества адресуемых устройств, подключенных к микроконтроллеру. Т.е. при помощи этого интерфейса можно подключать к микроконтроллеру не только дополнительное ОЗУ или ПЗУ, но и другие устройства, например, приводы IDE-устройств (CD-ROM или «винчестеры»). Термин «расширение памяти» используется только из-за того, что с точки зрения программы микроконтроллера все эти внешние устройства отображаются на область адресов внешнего ОЗУ, и работа с ними происходит теми же средствами, что и с ячейками памяти.

Для подключения дополнительных внешних устройств в микроконтроллере AT89S8252 используется широкоизвестный метод совмещенной шины адреса-данных. Так как адресное пространство микроконтроллера может простираться до адресов 0FFFFh, то в шине адреса используется 16 линий, для чего задействованы порты P0 и P2. Порт P0 используется для вывода младшего байта адреса, P2 – старшего байта адреса. Кроме того, порт P0 используется для приема/выдачи байта, т.е. совмещает две функции. Для разделения этих функций требуется дополнительный 8-разрядный регистр-защелка, в котором запоминается младший байт адреса.

Небольшое дополнение. Порт P0 во многих микроконтроллерах семейства MCS51 не имеет встроенных pull-up резисторов, т.е. является портом с чистыми «открытыми стоками». В нашем МК встроенные подтягивающие резисторы имеются, но их сопротивление относительно велико. Это означает, что при работе с устройствами (ОЗУ, ПЗУ и т.п.) на высоких скоростях необходимо применять внешние подтягивающие резисторы сопротивлением порядка единиц килоом (вспомните о максимальном токе через вывод порта), иначе фронты импульсов будут слишком затянуты, что может исказить данные.

Сигналы, определяющие тип обращения к внешнему устройству (чтение байта или запись), формируются на линиях P3.7 (сигнал RD – чтение) и P3.6 (сигнал WR – запись), оба этих сигнала имеют активный низкий уровень, как это принято в микропроцессорных системах. Кроме этих сигналов, формируемых на выводах портов микроконтроллера, имеется ряд дополнительных сигналов, для которых используются отдельные выводы корпуса (вы наверняка обратили на них внимание еще по самой первой схеме). Это сигналы ALE (защелкивание младшего байта адреса), PSEN (обращение к внешнему ПЗУ программ) и EA (разрешение внешнего ПЗУ программ).

Получающаяся при этом схема показана на рис. 18. Особо следует отметить, что если на вход EA подан низкий логический уровень, то внутреннее Flash-ПЗУ

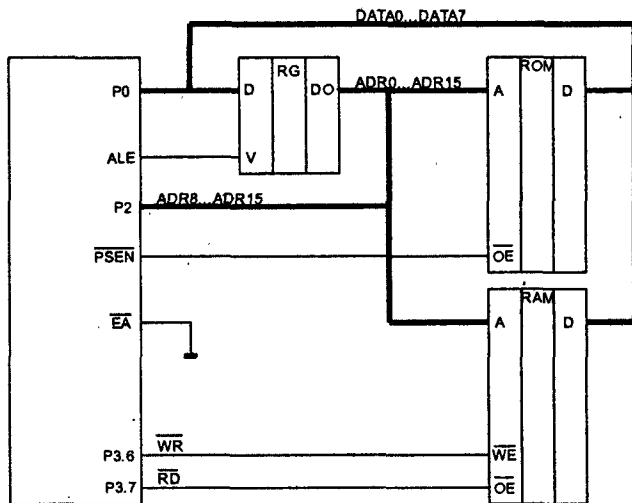


Рис. 18. Схема расширения адресного пространства

программ отключается и микроконтроллер исполняет программу, хранящуюся во внешнем ПЗУ. В случае же, когда EA=1, устройство управления формирует необходимые сигналы (адрес, ALE и PSEN), если исполняемая команда обращается к адресному пространству, лежащему вне области внутреннего ПЗУ программ. Если обращения ко внешним адресам нет, эти сигналы не формируются. Таким образом, при EA=1 можно использовать программы, занимающие до 64 килобайт, при этом “начало” программы будет находиться во внутреннем ПЗУ программ микроконтроллера, а “хвост” – в дополнительно подключенных ПЗУ.

Небольшое отступление. Благодаря наличию входа EA можно реализовать достаточно уникальный для микроконтроллерных устройств режим, когда исполняемая

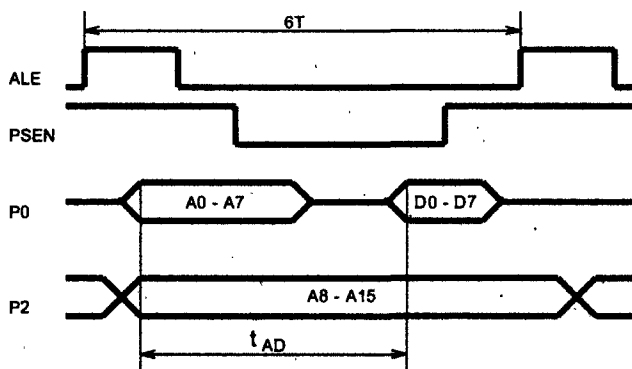


Рис. 19. Обращение к внешнему ПЗУ

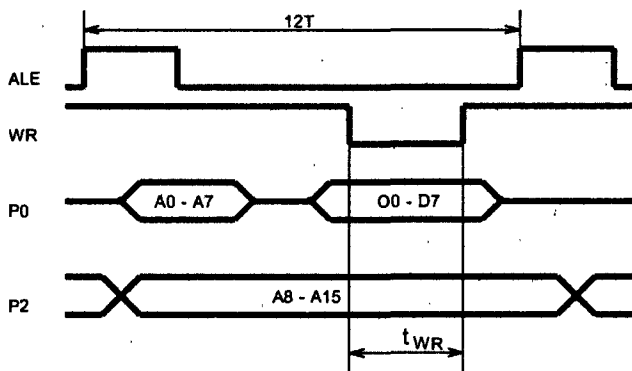


Рис. 20. Чтение байта из внешнего ОЗУ

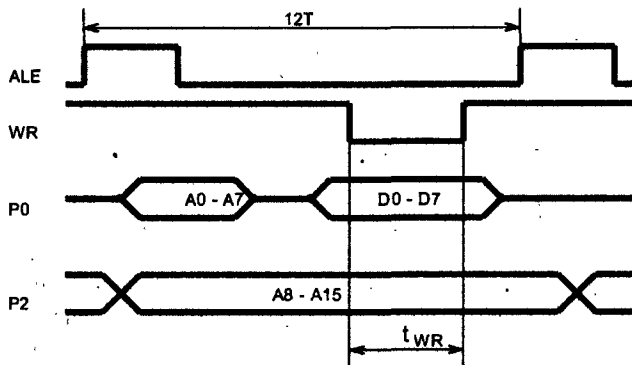


Рис. 21. Запись байта во внешнее ОЗУ

программа может быть сформирована во внешнем ОЗУ (играющем роль ПЗУ программ), а затем исполнена. Для этого следует сделать такую схему, чтобы адресные пространства внешнего ОЗУ и ПЗУ пересекались, т.е. при попытке считывания внешнего ПЗУ физически происходило бы считывание внешнего ОЗУ (в простейшем случае достаточно объединить сигналы PSEN и RD по ИЛИ). Тогда станет возможным выводить данные командой MOVX во внешнее ОЗУ, а затем, выполнив JMP на адрес вне области 0000h...2000h, приступить к выполнению программы из внешнего ОЗУ. Так, например, можно реализовать возможность дозагрузки программы для устройства по одному из стандартных интерфейсов, по образцу DLL в системе Windows.

Временные диаграммы, поясняющие процессы обращения ко внешним устройствам, приведены на рис. 19, рис. 20, рис. 21. Приняты следующие обозначения:

- T – период частоты кварцевого генератора;
- t_{AD} – время готовности данных при чтении;
- t_{WR} – время достоверных данных при записи.

Длительности t_{AD} и t_{WR} зависят от частоты кварцевого резонатора и от исполнения микроконтроллера, поэтому при необходимости необходимо руководствоваться данными из фирменной документации на конкретный микроконтроллер.

Не смотря на то, что линии портов P0, P2 и P3 задействованы в работе интерфейса расширения, ими можно управлять программно, как и ранее, однако следует учитывать, что при этом могут возникать коллизии, связанные с поведением внешних устройств.

Надеюсь, теперь вам становится понятно, почему базовые контроллеры семейства MCS-51 имеют такую “низкую” производительность: для того, чтобы формировать необходимую последовательность сигналов при работе с внешними устройствами, требуются дополнительные такты, и “привязка” машинных тактов сделана к этому интерфейсу. Теперь, когда необходимость в расширении памяти отпала, многие контроллеры за счет отказа от поддержки внешнего ОЗУ и ПЗУ реализуют “нормальную” для настоящего времени производительность.

Небольшое дополнение. Имеются модели МК, в которых реализуется ускоренный цикл обращения к внешним устройствам, т.е. временные диаграммы ввода-вывода, сохраняя внешнюю форму, имеют сокращенные длительности: у некоторых МК все необходимые последовательности сигналов ALE, PSEN и др. формируются в течение одного-двух тактов кварцевого генератора.

Глава 25. Энергонезависимая память данных

Как вы помните, AT89S8252 имеет 2К встроенной EEPROM, т.е. электрически перепрограммируемой энергонезависимой памяти данных. Выполнена эта память по той же технологии, что и память программ, т.е. представляет собой Flash-ПЗУ. Первоначально данные в эту область могут быть записаны при помощи программатора, но так же имеется возможность записи и в процессе работы программы микроконтроллера.

С точки зрения программы эта область памяти "выглядит" как внешнее ОЗУ, т.е. обращение к ней происходит при помощи команд MOVX. Снова получается, что одна и та же команда выполняет обращения в два разных места, поэтому используется специальный флаг-переключатель EEMEN в регистре WMCON, который мы рассматривали ранее. Если EEMEN=1, то команда MOVX работает с областью EEPROM, а при EEMEN=0 происходит обращение к внешнему ОЗУ. Таким образом, перед любым обращением к EEPROM надо установить флаг EEMEN.

Чтение данных из EEPROM осуществляется точно так же, как и из любой другой ячейки ОЗУ. При записи же ситуация иная. Во-первых, предварительно необходимо разрешить запись в EEPROM установкой флага EEMWE (который надо снова сбросить после успешной записи). А во-вторых, при записи во Flash-ячейку памяти сначала производится цикл ее стирания, а затем уже цикл записи, причем оба этих процесса длятся по микроконтроллерным меркам ужасно долго – в сумме не менее 2,5 миллисекунд! Поэтому при исполнении команды MOVX,

осуществляющей запись в EEPROM, данные фактически быстро копируются в промежуточный "невидимый" регистр, откуда затем медленно копируются во Flash. Пока цикл записи не завершился, обращение для записи к EEPROM недопустимо! Узнать об окончании цикла записи можно двумя способами: считать значение бита RDY/BSY регистра WMCON (помните, тот самый бит, запись которого сбрасывает WDT?) или произвести считывание байта по только что записанному адресу. Пока RDY/BSY=0 – длится цикл записи и работа с EEPROM невозможна. А при втором способе в течение всего цикла записи в считанном значении байта младший бит будет инверсным по отношению к тому, что должен быть на самом деле.

Вот примеры подпрограмм, осуществляющих запись байта в EEPROM из аккумулятора по адресу в DPTR. Первый вариант сначала дожидается завершения возможной предыдущей записи, затем записывает байт и немедленно завершает свою работу, а вторая – наоборот, сразу же записывает байт, а затем ждет завершения цикла записи, после чего завершает работу.

WrEEPROM_1:

```
; способ проверки флага RDY/BSY
RDY EQU 00000010b ; маска флага RDY/BSY
MOV B, A ; временно сохраним байт
```

WaitReady:

```
MOV A, WMCON ; получим значение WMCON
ANL A, #RDY ; проверим состояние флага по маске
JZ WaitReady ; ждем, пока флаг установится
ORL WMCON, #00011000b ; установим флаги EEMWE и EEMEN
MOV A, B ; восстановим нужный байт
MOVX @DPTR, A ; выполняем запись
ANL WMCON, #11100111b ; сбросим флаги EEMWE и EEMEN
RET ; конец
```

WriteEEPROM_2:

```
; способ проверки младшего бита
ORL WMCON, #00011000b ; установим флаги EEMWE и EEMEN
MOVX @DPTR, A ; выполняем запись
MOV B, A ; запоминаем "правильное" значение
ANL WMCON, #11101111b ; сбросим флаг EEMWE
```

WaitReady:

```
MOVX A, @DPTR ; считываем только что записанное
XRL A, B ; проверяем на равенство значений
JNZ WaitReady ; если не равны - ждем
ANL WMCON, #11110111b ; сбросим флаг EEMEN
RET ; конец
```

Лично мне более по душе первый вариант, т.к. он создает задержку выполнения программы только в том случае, если это действительно необходимо, а второй – всякий раз при записи в EEPROM. Например, если мы всего-навсего один раз в начале своей программы что-то записываем в EEPROM, то в первом случае программа продолжит выполнение без задержки на ожидание конца записи, в то время как во втором случае будет совершенно ничем не обоснованная пауза в 2,5 миллисекунды.

Последнее, что следует помнить при работе с EEPROM, так это гарантированное количество циклов записи. Фирма Atmel гарантирует, что EEPROM выдержит не менее 100000 циклов перезаписи. Это, с одной стороны, большое число, но, тем не менее, для хранения счетчика отработанных устройством секунд не подойдет: легко посчитать, что гарантируемый ресурс EEPROM будет выработан полностью чуть более чем за сутки непрерывной работы.

Ринат Мязитов

231306, Республика Беларусь,
Гродненская обл.,
Лидский р-н, г. Берёзовка,
ул. Ленина, д. 21а, кв. 54.
E-mail: Ramil-333@tut.by

Сегодня мы с вами не будем делать какую-либо определенную программу типа Paint и т.п., потому-что объяснение и создание листинга займут не два и не три номера! Что же нас ждет сегодня? Мы сделаем примитивную защиту своей программы, узнаем, как вывести текст на экран поверх окон и как программно поменять заставку на рабочем столе.

Защищаем программу!

1. Защита программы

Все мы видели различные варианты защиты у программ: например, с введением серийного номера, ключа и т.п. Так вот мы с вами сегодня напишем маленькую защиту; сразу оговорюсь, что это защита низкого уровня и ее я не рекомендую делать для коммерческих программ.

Для начала давайте представим сам механизм защиты: мы вводим данные и, если они совпадают, то нам разрешен доступ к программе.

Теперь составим подробную логическую цепочку:

- мы вводим пароль ((в окне (TEdit1) на форме (Form1)) →

- если наш пароль совпадает →
- мы открываем саму программу (2-ю форму (Form2)) →
- если пароль не совпадает, то выдаем сообщение об ошибке.

Теперь осталось только это написать и реализовать на языке программирования.

У нас будет две формы (Form1, Form2). На 1-й форме будет проходить проверка пароля, а 2-я форма – это наша программа.

Открываем BorlandC++Builder. После чего добавляем 2-ю форму (Form2), File → New → Form.

Теперь сделаем, чтобы наша программа приняла форму (Form2). Для

этого в редакторе текста Unit1.cpp после строки

```
#include "Unit1.h"
```

допишем

```
#include "Unit2.h" (рис. 1).
```

Теперь на Form1 добавим кнопку (Button1) и поле (Edit1) (рис. 2), все эти компоненты находятся на вкладке Standard, на панели компонентов. В Edit1, в инспекторе объектов (Object Inspector), в свойстве Text вместо Edit1 пишем 0; для Button1 в свойстве Caption пишем “Готово”. Потом нажмем на нашу Form1, и в свойстве Caption пишем “Проверка пароля” (рис. 3). Если вам не понятны проделанные действия, читайте предыдущие статьи автора!

Теперь осталось написать код защиты (напомню, что логическую цепочку защиты мы составили с вами выше). Мы понимаем, что пользователь, когда ввел код, нажимает на кнопку (в нашем случае это кнопка “Готово”), после чего идет проверка или сравнение кода.

Двойным щелчком нажимаем по нашей кнопке “Готово” и в появившемся месте пишем код (см. врезку 1).

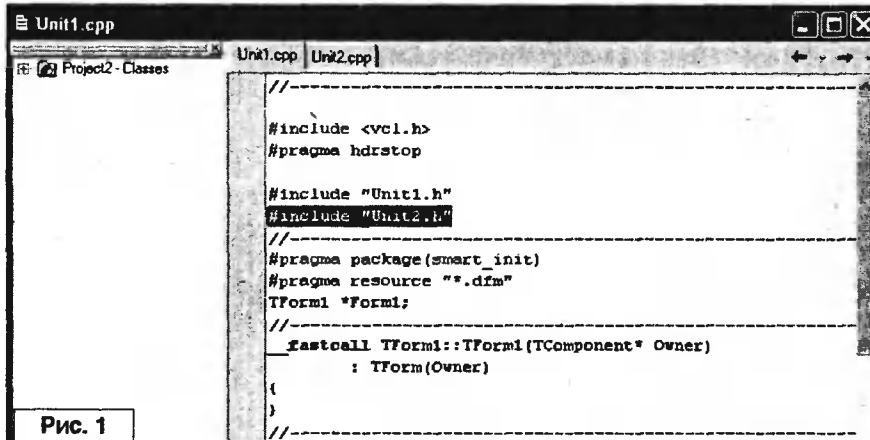


Рис. 1

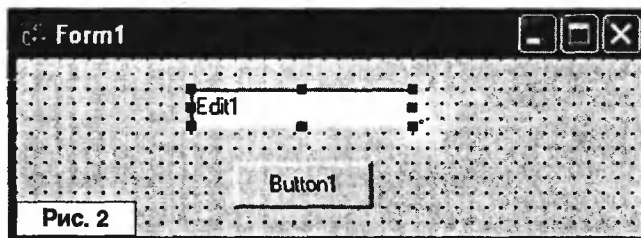


Рис. 2

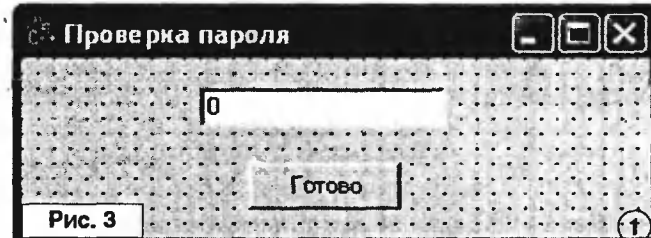


Рис. 3

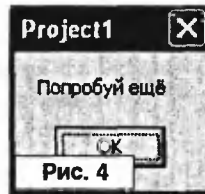


Рис. 4

```
int m; // m переменная (целочисленное)
m = StrToInt(Edit1->Text); // присваиваем m, код введенный пользователем с окна Edit1
if (m== (123456)) // если код, введенный пользователем, совпадает с правильным кодом (123456)
Form2->Show(); // то открываем программу
else // если не совпадает
ShowMessage(" Попробуй ещё "); // выдаем сообщение с текстом "Попробуй ещё" (рис. 4)
Edit1->Clear(); // и одновременно очищаем Edit
```

С защитой разобрались. Компилируем: кнопки (Run) или (F9). Проверяем, программа работает.

2. Вывод текста на экран
Открываем BorlandC++Builder и создаем новый проект (File → New → Application).

```

TCanvas * DeskTop = new TCanvas;
if (DeskTop)
{
    DeskTop->Handle = GetDC(HWND_DESKTOP);
    DeskTop->Brush->Style = bsClear;
    DeskTop->Font->Size = 36;
    DeskTop->Font->Style = TFontStyles() << fsBold;
    DeskTop->Font->Name = " Lucida Console ";

    int count = DeskTop->Font->Size*3;
    int Xit_st = -1;
    int Yit_st = -1;
    int X = 50;
    int Y = 50;
    for (int y=count;y>0;y--)
    {
        int cv = 255-255/y;
        DeskTop->Font->Color = (TColor)RGB(cv,cv,cv);
        DeskTop->TextOut(X+Xit_st*X,Y+Yit_st*Y, " Радиололюбитель ");
    }
    ReleaseDC(0, DeskTop->Handle);
}
delete DeskTop;
    
```

②

По нашей форме (Form1) нажимаем двойным щелчком и в появившемся месте пишем следующий код (врезка 2):

Компилируем (Run) и получаем результат (рис. 5).

Поверх всех окон на экране появляется надпись текста, который вы задали, я задал слово “Радиололюбитель”.

3. Меняем заставку

Теперь воплотим нашу третью идею.

Опять создаем новый проект. Но для начала нужно сделать заготовку нашего рисунка в формате bmp, который впоследствии окажется заставкой на рабочем столе. Допустим, создали рисунок и назвали его wallpaper. Затем сохраним этот рисунок в папку, где будет храниться наша программа. К примеру, это папка C:\Program Files\Radiolubitel.

Настал черед написать программу. Двойным щелчком мыши нажмем по нашей форме (Form1) и в появившемся окне запишем следующий код ((врезка 3 – пишем все в одну строчку (рис. 6)). Однако после написания не компилируем, а сохраняем проект в том месте, где хранится рисунок, то есть в папке C:\Program Files\Radiolubitel.

Теперь выходим из программы BorlandC++Builder и зайдём в папку C:\Program Files\Radiolubitel, находим там файл Project1.bpr. Заходим в нашу программу и только теперь компилируем ее. Все получилось!

Сейчас объясняю, зачем мы выходили из программы. Дело в том, что по команде “установить заставку wallpaper.bmp”, которую мы запрограммировали, наша программа не нашла бы этот рисунок, так как не указана папка размещения. Сохраняя же нашу программу вместе с рисунком в папку C:\Program Files\Radiolubitel, программа найдет рисунок.

Всё!



Если у вас возникли какие-то вопросы или предложения, пишите на электронный и почтовый адреса (приведены в начале статьи).

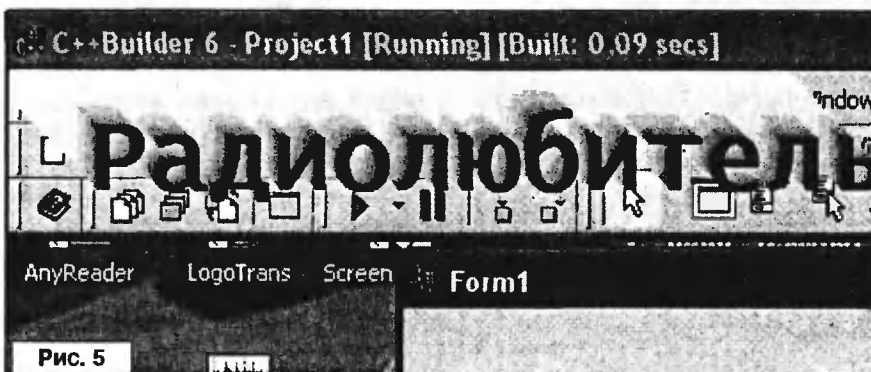


Рис. 5

SystemParametersInfo(SPI_SETDESKWALLPAPER, 0, "wallpaper.bmp", SPIF_UPDATEINIFILE | SPIF_SENDCHANGE);

③

```

Unit1.cpp
Project1 - Classes
Unit1.cpp
#include "Unit1.h"
//-----
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
//-----
fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
: TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::FormCreate(TObject *Sender)
{
    SystemParametersInfo(SPI_SETDESKWALLPAPER, 0, "wallpaper.b
}
//-----
    
```

Рис. 6



Юрий Садиков
г. Москва

Алкотестер – это электронный прибор с датчиком и индикатором, который покажет объективный уровень алкогольного опьянения человека, что не всегда удастся определить на первый взгляд.

Алкотестер своими руками

Всего за несколько секунд алкотестер проанализирует по выдыхаемому воздуху степень алкогольного опьянения и вашу пригодность к вождению автомобиля. - Возможно, это поможет сохранить водительское удостоверение от длительного и неприятного изъятия сотрудником госавтоинспекции за вождение в нетрезвом виде.

Нехитрый прибор поможет выявить любящих выпить в рабочее время сотрудников и сэкономить на предотвращении возможных убытков в связи с их отсутствием на работе, прогулами, некорректным поведением с клиентами и т.п.

Алкотестер является недорогим решением, которое наверняка порадует и вас, и ваших близких: одним из разноцветных светодиодов он отразит состояние тестируемого человека в сравнении с алконормой. Алкотестер также пригодится в быту и для проведения веселых конкурсов.

| Технические характеристики | |
|---|-------------------|
| Напряжение питания, В | 9 |
| Тип датчика | полупроводниковый |
| Количество измерений от одной батареи, не менее | 200 |
| Рабочая температура, °C | от +5 до +50 |
| Габаритные размеры, мм | 55x30x35 |

Индикация уровня алкоголя осуществляется тремя разноцветными светодиодами, а управление – трехпозиционным движковым переключателем S2 и кнопкой "Старт" S1.

Прибор выполнен на самой современной элементной базе – микроконтроллере ATmega8L и полупроводниковом датчике газа MQ303A для обнаружения алкоголя.

Общий вид устройства и его органы управления приведены на рис. 1.

Принципиальная схема алкотестера приведена на рис. 2. Принцип работы устройства следующий: человек выдыхает воздух около датчика газа D2 (MQ303A), реагирующе- го на пары алкоголя. Интегральные



Рис. 1. Общий вид устройства и его органы управления

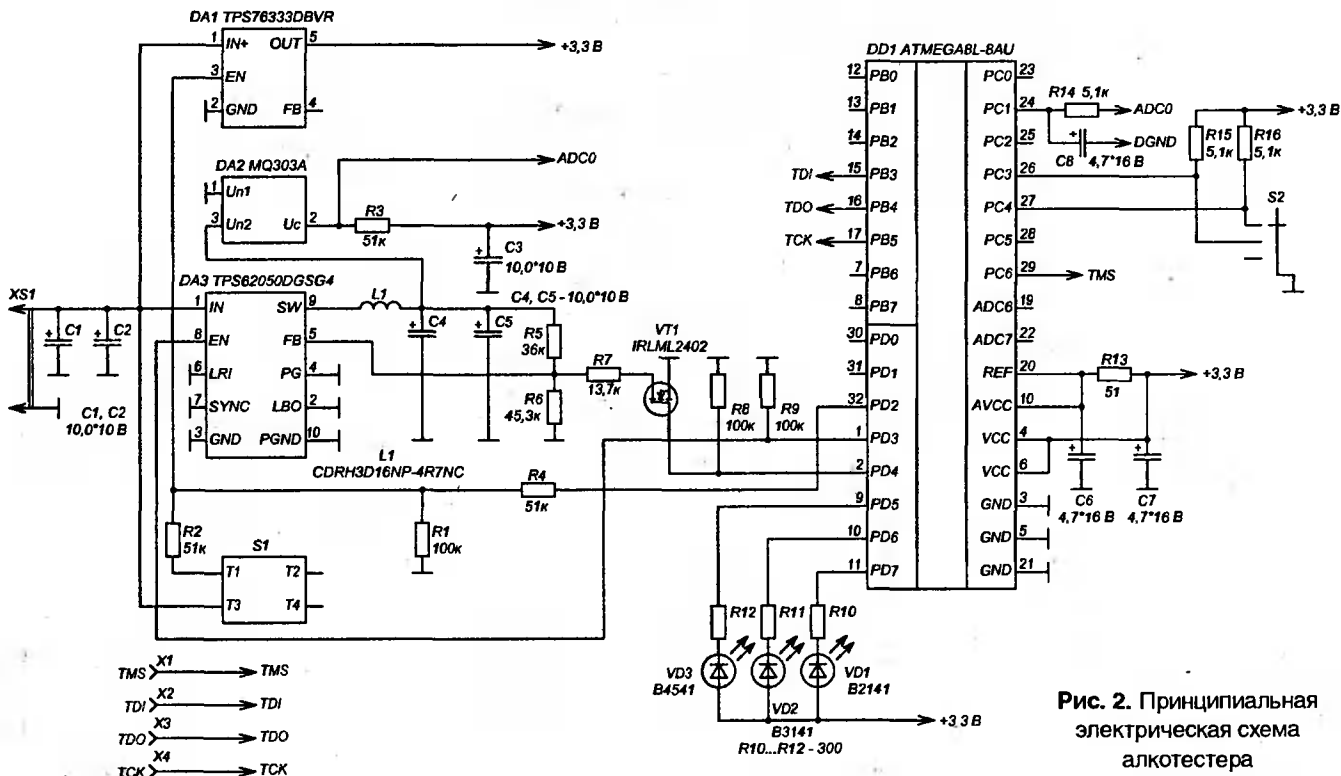
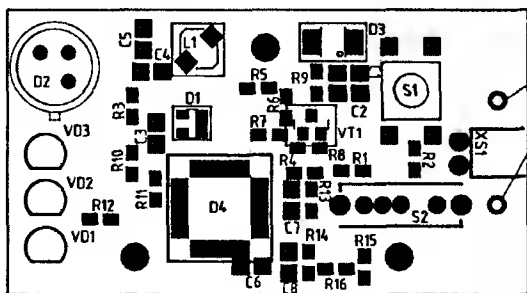


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема алкотестера



места пайки выводов холдера

Рис. 3. Монтажная схема устройства

идет измерение состава газовой среды возле датчика. В это время поднесите устройство ко рту и выдохните воздух из легких. Дальше все зависит только от вас!

Литература

1. Описание алкотестера ME1000
2. Сайт www.masterkit.ru

стабилизаторы D1 и D3, а также каскад на полевом транзисторе VT1 задают необходимые для правильной работы датчика питающие напряжения. Датчик D2 преобразует пары выдыхаемого газа в электрический сигнал, который далее подается через резистор R14 на вход микроконтроллера PC1 (24 ножка). В микроконтроллере PC1 (рис.3) уже "заложены" эталонные сигналы:

- "трезвый" (горит зеленый светодиод VD1);
- "выпил стакан пива" (загорается желтый светодиод VD2);
- "сильное опьянение" (ярко светится красный светодиод VD3).

Переключатель S2 (рис. 2) устанавливает режимы работы устройства: в левом положении (положение 3) происходит калибровка красного светодиода, в среднем (положение 2) – калибровка желтого светодиода, а в правом (положение 1) – непосредственно измерение показаний датчика газа.

Прошивка микроконтроллера (демо-версия), позволяющая провести тестирование устройства, приведена на врезке.

Монтажная схема устройства приведена на рис. 3.

Работа с устройством

Подайте питание 9 В (включите батарейку "Крона"). Установите движковый переключатель в положение 1 (см. рис. 1). Это основной рабочий режим алкотестера, при котором активируется режим измерения состава газовой среды около датчика. Включение прибора и запуск измерения осуществляется нажатием на кнопку "Старт". При этом начинает мигать желтый светодиод, индицирующий прогрев датчика. По окончании прогрева (около 10 секунд) желтый светодиод гаснет и начинает мигать зеленый светодиод –

Прошивку микроконтроллера, рисунки печатной платы (файл *alcotester.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

| Address | +0 | +1 | +2 | +3 | +4 | +5 | +6 | +7 | +8 | +9 | +A | +B | +C | +D | +E | +F |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 000000000 | 16 | C0 | 11 | C0 | 10 | C0 | 0F | C0 | 0E | C0 | 0D | C0 | 0C | C0 | 0B | C0 |
| 000000010 | 0A | C0 | 09 | C0 | 08 | C0 | 07 | C0 | 06 | C0 | 05 | C0 | 05 | C0 | 03 | C0 |
| 000000020 | 02 | C0 | 01 | C0 | 00 | C0 | 18 | 95 | 44 | B1 | 55 | B1 | 18 | 95 | 0F | E5 |
| 000000030 | 0D | BF | 04 | E0 | 0E | BF | D8 | D0 | 0F | E5 | 0D | BF | 04 | E0 | 0E | BF |
| 000000040 | 01 | EE | 07 | B9 | 0E | EA | 06 | B9 | A8 | 9A | 78 | 94 | 88 | 95 | F8 | 94 |
| 000000050 | A8 | 98 | A8 | 95 | C0 | E6 | D0 | E0 | 08 | 81 | 0A | 95 | 08 | 83 | 51 | F4 |
| 000000060 | 00 | EC | 09 | 93 | 05 | E0 | 18 | 81 | 11 | 23 | 09 | F0 | 1A | 95 | 19 | 93 |
| 000000070 | 0A | 95 | C9 | F7 | 00 | 91 | 68 | 00 | 03 | 30 | 39 | F1 | 01 | 30 | 19 | F1 |
| 000000080 | 02 | 30 | 09 | F4 | 73 | C0 | 00 | 91 | 63 | 00 | 00 | 23 | 39 | F4 | 0A | E0 |
| 000000090 | 00 | 93 | 63 | 00 | 00 | B3 | 10 | E4 | 01 | 27 | 02 | BB | 00 | 91 | 61 | 00 |
| 0000000A0 | 00 | 23 | 51 | F6 | 93 | 98 | 02 | E0 | 00 | 93 | 68 | 00 | 08 | EC | 00 | 93 |
| 0000000B0 | 62 | 00 | 03 | B3 | 02 | FF | 62 | C0 | 03 | FF | 6D | C0 | 04 | FF | 78 | C0 |
| 0000000C0 | 01 | E0 | 00 | 93 | 68 | 00 | 0F | D0 | B7 | CF | 80 | 91 | 69 | 00 | 90 | 91 |
| 0000000D0 | 6A | 00 | 01 | 97 | 80 | 93 | 69 | 00 | 90 | 93 | 6A | 00 | 09 | F0 | AC | CF |
| 0000000E0 | 92 | 98 | A8 | 95 | FD | CF | 96 | 9A | 00 | 91 | 64 | 00 | 00 | 23 | 39 | F4 |
| 0000000F0 | 08 | E0 | 00 | 93 | 64 | 00 | 00 | B3 | 10 | E8 | 01 | 27 | 02 | BB | 00 | 91 |
| 000000100 | 07 | BA | 08 | BA | 0D | E1 | 04 | BB | 0F | EF | 05 | BB | 02 | BA | 0C | EF |
| 000000110 | 01 | BB | 92 | 9A | 94 | 9A | 97 | 98 | C0 | E6 | DD | 27 | 80 | E2 | 93 | E0 |
| 000000120 | 00 | 24 | 09 | 92 | 01 | 97 | E9 | F7 | 93 | 9A | 0A | EF | 00 | 93 | 61 | 00 |
| 000000130 | 97 | 9A | 96 | 9A | 95 | 9A | 00 | EC | 00 | 93 | 60 | 00 | 08 | 95 | 01 | EE |
| 000000140 | 07 | B9 | 0E | EA | 06 | B9 | 00 | E0 | 66 | 27 | 77 | 27 | CB | 01 | 78 | 94 |
| 000000150 | 88 | 95 | F8 | 94 | 64 | 0F | 75 | 1F | 89 | 1F | A8 | 95 | 0A | 95 | B9 | F7 |
| 000000160 | 88 | 95 | F8 | 94 | 64 | 0F | 75 | 1F | 89 | 1F | A8 | 95 | 0A | 95 | B9 | F7 |
| 000000170 | 05 | BF | 0A | E1 | 01 | BD | 0C | BA | 0D | B8 | 08 | B8 | 0E | EA | 06 | B9 |
| 000000180 | 62 | 00 | 00 | 23 | 19 | F5 | 5B | D0 | 10 | E0 | 07 | 2E | DE | DF | A8 | 95 |
| 000000190 | 08 | 2E | DB | DF | A5 | CF | 1B | D0 | 00 | 91 | 62 | 00 | 00 | 23 | B1 | F4 |
| 0000001A0 | 4E | D0 | 12 | E0 | 07 | 2E | D1 | DF | A8 | 95 | 08 | 2E | CE | DF | 98 | CF |
| 0000001B0 | 0E | D0 | 00 | 91 | 62 | 00 | 00 | 23 | 49 | F4 | 41 | D0 | 14 | E0 | 07 | 2E |
| 0000001C0 | C4 | DF | A8 | 95 | 08 | 2E | C1 | DF | 8B | CF | 4C | D0 | 35 | CF | 96 | 9A |
| 0000001D0 | 00 | 91 | 64 | 00 | 00 | 23 | 39 | F4 | 08 | E0 | 00 | 93 | 64 | 00 | 00 | B3 |
| 0000001E0 | 10 | E2 | 01 | 27 | 02 | BB | 08 | 95 | 00 | 24 | 0B | BE | 09 | BE | 00 | E8 |
| 0000001F0 | 05 | BF | 0A | E1 | 01 | BD | 0C | BA | 0D | B8 | 08 | B8 | 0E | EA | 06 | B9 |
| 000000200 | 07 | BA | 08 | BA | 0D | E1 | 04 | BB | 0F | EF | 05 | BB | 02 | BA | 0C | EF |
| 000000210 | 01 | BB | 92 | 9A | 94 | 9A | 97 | 98 | C0 | E6 | DD | 27 | 80 | E2 | 93 | E0 |
| 000000220 | 0B | EB | 00 | 93 | 6A | 00 | 08 | 95 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |



Заключение

Чтобы избавить Вас от поиска электронных компонентов, изготовления печатных плат и проведения монтажа, МАСТЕР КИТ предлагает готовый блок "Алкотестер" ME1000.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью каталога "МАСТЕР КИТ-2008", CD-каталога "МАСТЕР КИТ-2008" и на нашем 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.

"Самодельный" контроллер ЖКИ на микроконтроллере

Сергей Задорожный
г. Киев

Применение микроконтроллеров в различных измерительных устройствах и вывод значений измеряемых величин на цифровой индикатор стали уже делом привычным. Чаще всего цифровые индикаторы выполняются в виде строки из нескольких семисегментных знакомест, разделенных десятичной точкой. Наибольшее распространение по причинам общеизвестным получили светодиодные и жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ). При проектировании портативной аппаратуры с питанием от гальванических элементов предпочтение отдают, как правило, последним ввиду их очень малого энергопотребления, хотя с их применением и связан ряд сложностей и ограничений. Одна из таких сложностей состоит в том, что для управления каждым сегментом знакомого необходимо переменное напряжение. То есть, если для свечения светодиодного сегмента требуется небольшой постоянный ток, то для отображения жидкокристаллического сегмента на индикаторе на него необходимо подать переменное напряжение с частотой в пределах, как правило, от 30 до 60 Гц. Таким образом изображение какого-либо числа на семисегментном ЖКИ требует своего рода "регенерации". Чтобы освободить программно-аппаратные ресурсы микроконтроллера от необходимости поддерживать регенерацию изображения, на таком индикаторе применяют либо специально разработанные для этой цели микросхемы контроллеров (см. таблицу 1), либо индикаторы с уже встроенным контроллером. По видимому, та же самая проблема привела такие фирмы как Atmel и Microchip к разработке и серийному выпуску особого класса микроконтроллеров со встроенной схемой управления ЖКИ (см. таблицу 2).

И тем не менее как радиолюбители, так и разработчики промышленной аппаратуры еще сталкиваются с

Таблица 1. Специализированные ИС управления ЖКИ

| Наименование | Кол-во сегментов | Кол-во общих выводов | Интерфейс | Корпус |
|-------------------------------------|------------------|----------------------|------------------|-----------------|
| <i>HOLTEK:</i> | | | | |
| HT1621 | 32 | 4 | Serial | |
| <i>NXP (Philips Semiconductor):</i> | | | | |
| OM4068 | 32 | 3 | SPI | DIP-40, QFP-44 |
| PCF2100C | 20 | 2 | SPI | DIP-28, SOIC-28 |
| PCF2111C | 32 | 2 | SPI | DIP-40, VSO-40 |
| PCF2112C | 32 | 1 | SPI | DIP-40, VSO-40 |
| PCF8533 | 80 | 4 | I ² C | Chip On Glass |
| PCF8562 | 32 | 4 | I ² C | TSSOP-48 |
| PCF8566 | 24 | 4 | I ² C | DIP-40, VSO-40 |
| PCF8576 | 40 | 4 | I ² C | LQFP-64, VSO-58 |
| PCF8577 | 32 | 2 | I ² C | DIP-40, VSO-40 |
| <i>OKI Semiconductor:</i> | | | | |
| ML9060 | 160 | 2 | SPI | Chip On Glass |
| MSM6779B | 160 | - | 4-bit parallel | Chip On Glass |
| MSM9006-01 | 41 | 3 | SPI | QFP-64 |
| MSM9006-02 | 41 | 4 | SPI | QFP-64 |
| <i>ROHM:</i> | | | | |
| BU9716BK | 32 | 3 | SPI | QFP-44 |
| BU9716BKV | 32 | 3 | SPI | VQFP-48C |
| BU9718KV | 32 | 3 | SPI | VQFP-48C |
| BU9728AKV | 32 | 4 | SPI | VQFP-48C |
| BU9735K | 18 | 4 | SPI | QFP-32 |
| <i>MiniLogic:</i> | | | | |
| ML1001 | 40 | 2 | SPI | Chip On Glass |
| ML2002 | 48 | 2 | SPI | Chip On Glass |

Таблица 2. Микроконтроллеры со схемой управления ЖКИ

| Наименование | Кол-во сегментов | Кол-во общих выводов | Корпус |
|-------------------|------------------|----------------------|----------------------------------|
| <i>Atmel:</i> | | | |
| ATmega169 | 25 | 4 | TQFP-64 |
| ATmega329/649 | 25 | 4 | TQFP-64 |
| ATmega3290/6490 | 40 | 4 | TQFP-100 |
| <i>Microchip:</i> | | | |
| PIC18F8390/6490 | 48 | 4 | TQFP-80 |
| PIC18F6390/6490 | 32 | 4 | TQFP-64 |
| PIC18F946 | 42 | 4 | TQFP-64 |
| PIC16F914/917 | 24 | 4 | DIP-40, TQFP-44 |
| PIC16F913/916 | 16 | 4 | DIP-28, SOIC-28, SSOP-28, QFP-28 |

трудностями применения в своих разработках ЖКИ, так как универсального решения не существует. Если, например, требуется управлять 6-разрядным семисегментным ЖКИ с только одним общим электродом,

то даже без десятичной точки количество требующих управления сегментов составит $6 \times 7 = 42$. Очевидно, что из приведенных в таблице 2 с этой задачей справится только два микроконтроллера, а из

представленных в таблице 1 специализированных микросхем – только пять, да и те недешевы, малодоступны и не всегда удобны в использовании. Номенклатура цифровых семисегментных ЖКИ со встроенной схемой управления крайне ограничена, в то время как целый ряд фирм, таких как, например, минское НПО "Интеграл" или китайская Intech LCD Group Ltd. выпускают много типов удобных даже в макетировании выводных индикаторов.

Схему управления семисегментным ЖКИ можно сделать самостоятельно, на основе недорогого современного микроконтроллера.

Преимущества такого решения очевидны:

- 1) такой контроллер легко сконфигурировать под конкретный индикатор;
- 2) интерфейс загрузки данных легко адаптируется под ту схему, в составе которой призван работать контроллер;
- 3) дополнительные возможности, такие как, например, встроенная дешифрация из двоичного, двоично-десятичного или ASCII кода в семисегментный, и пр.

Вариант построения такого "самодельного" контроллера ЖКИ приведен на рис. 1.

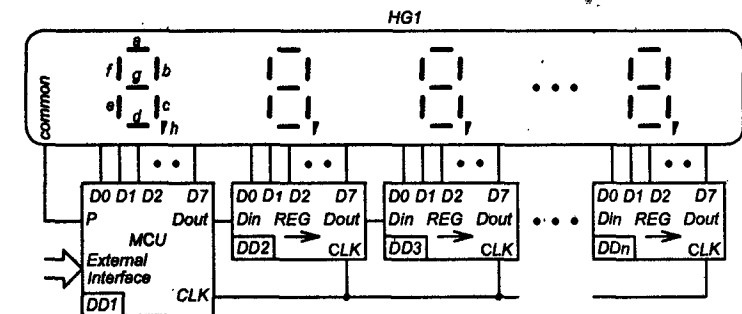


Рис. 1. Вариант схемы управления ЖКИ на основе микроконтроллера

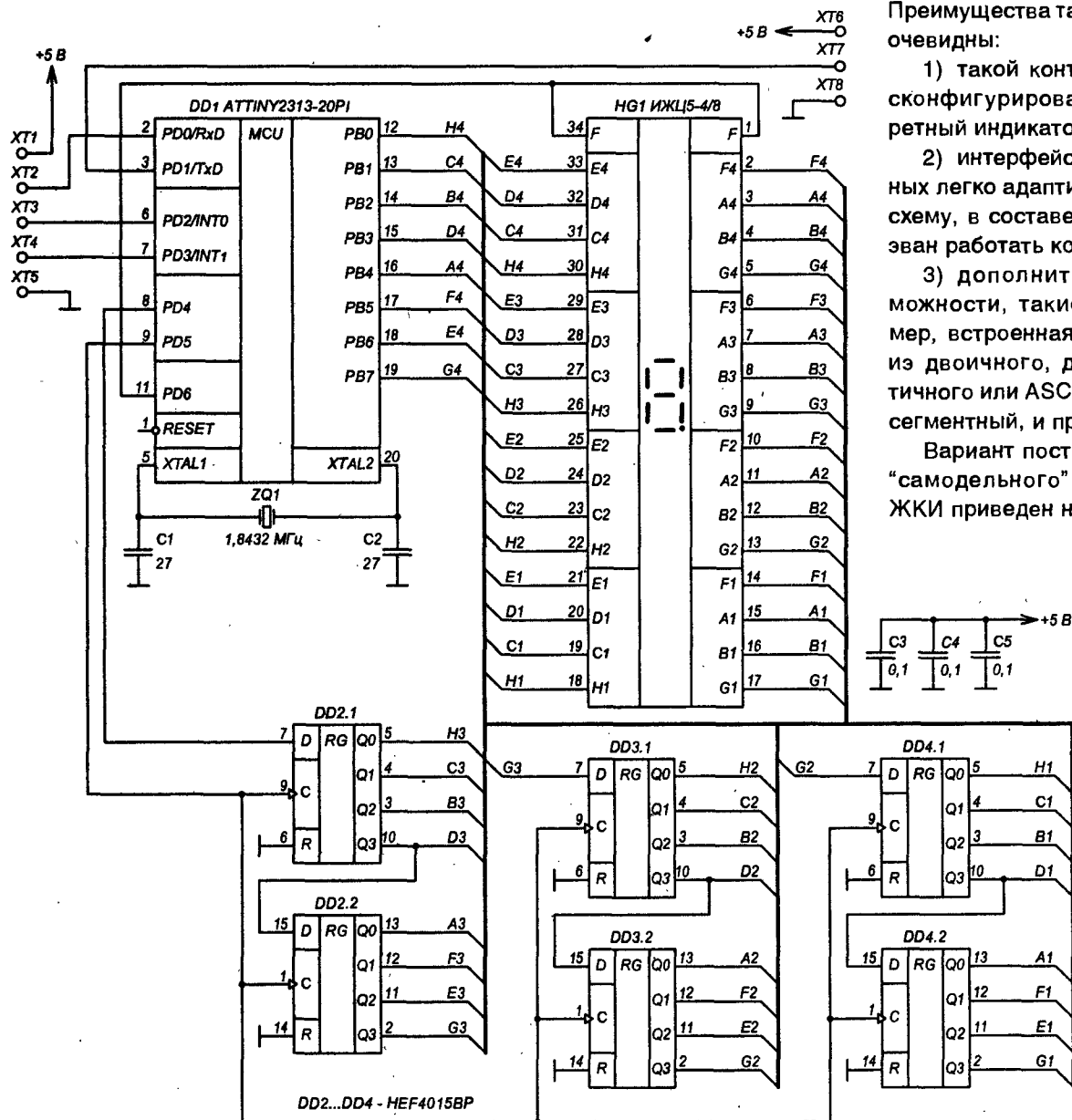


Рис. 2. Принципиальная схема модуля индикации с ЖКИ типа ИЖЛ5-4/8

Микроконтроллер DD1, работающий под управлением записанной в его память программы, обеспечивает как загрузку новых предназначенных для вывода на индикатор HG1 данных, так и "регенерацию" изображения на индикаторе, управляя его общим электродом COMMON и выводами сегментов. Сдвиговые регистры DD2...DDn позволяют наращивать количество управляемых контроллером знакомест и дополнительных вспомогательных сегментов.

На рис. 2 приведена принципиальная схема построенного подобным образом модуля индикации на основе микроконтроллера ATtiny2313 фирмы Atmel и недорогого ЖКИ типа ИЖЦ5-4/8.

Данный модуль индикации функционирует под управлением микроконтроллера DD1, поэтому те или иные функциональные особенности модуля, необходимые для работы в

составе того или иного устройства, реализуются путем соответствующего построения программного обеспечения микроконтроллера. В частности, если сама схема предусматривает только последовательный интерфейс загрузки предназначенных для вывода на индикатор данных, то способ загрузки, соответствующий тому или иному типу интерфейса, определяется алгоритмом, по которому микроконтроллер работает с интерфейсными входами модуля. Таким образом могут быть реализованы такие распространенные 2-проводные последовательные интерфейсы обмена данными, как SPI и I²C. Интерфейсы этих типов являются синхронными, то есть последовательно передаваемые по линии DATA/SDA биты данных стробируются импульсами, передаваемыми по линии SCK/SCL (для SPI и I²C соответственно). Используя же вход RxD

(ХТ2 на схеме) встроенного в микроконтроллер асинхронного приемопередатчика, можно реализовать совместимый с RS-232C асинхронный последовательный интерфейс. Для загрузки данных в этом случае требуется всего одна сигнальная линия! Скорость обмена данными может быть выбрана из стандартного ряда и устанавливается на этапе разработки программного обеспечения микроконтроллера.

Плата модуля индикации – двухсторонняя. Трассировка печатных проводников и установка элементов по обе стороны платы изображены на рис. 3. Модуль выполнен на печатной плате размером 66x35,6 мм, что не намного больше размеров самого индикатора (см. фото на рис. 4). Достигается это тем, что индикатор ИЖЦ5-4/8 устанавливается на плату с одной стороны, а все остальные элементы – с другой.

ВНИМАНИЕ! Индикатор HG1 устанавливается в последнюю очередь.

В качестве примера опишем алгоритмы разработанного автором программного обеспечения микроконтроллера DD1, которое позволяет самостоятельно изготовить модуль индикации с интерфейсом типа SPI. В отличие от похожих контроллеров ЖКИ типа OM4068 и PCF2112C фирмы Philips Semiconductors (теперь NXP Semiconductors) управление модулем намного

проще и осуществляется только двумя сигналами. Особенностью разработки стала возможность последовательного каскадного подключения нескольких модулей индикации к одному интерфейсу. Функциональное соответствие выводов модуля и указанного интерфейса приведено в таблице 3, а способы подключения – на рис. 5 и рис. 6.

Управление модулем индикации осуществляется по двум линиям:

Таблица 3. Соответствие сигналов интерфейса SPI выводам модуля индикации

| Интерфейсный сигнал | Вывод модуля | Тип | Функция |
|---------------------|--------------|-------|--|
| DATA IN | ХТ4 | вход | Подаваемая на модуль последовательность бит данных |
| SCK | ХТ3 | вход | Подаваемые на модуль синхроимпульсы стробирования бит данных |
| DATA OUT | ХТ7 | выход | Выдаваемая на следующий модуль последовательность бит ранее принятых данных (используется при последовательном каскадном подключении нескольких модулей индикации) |

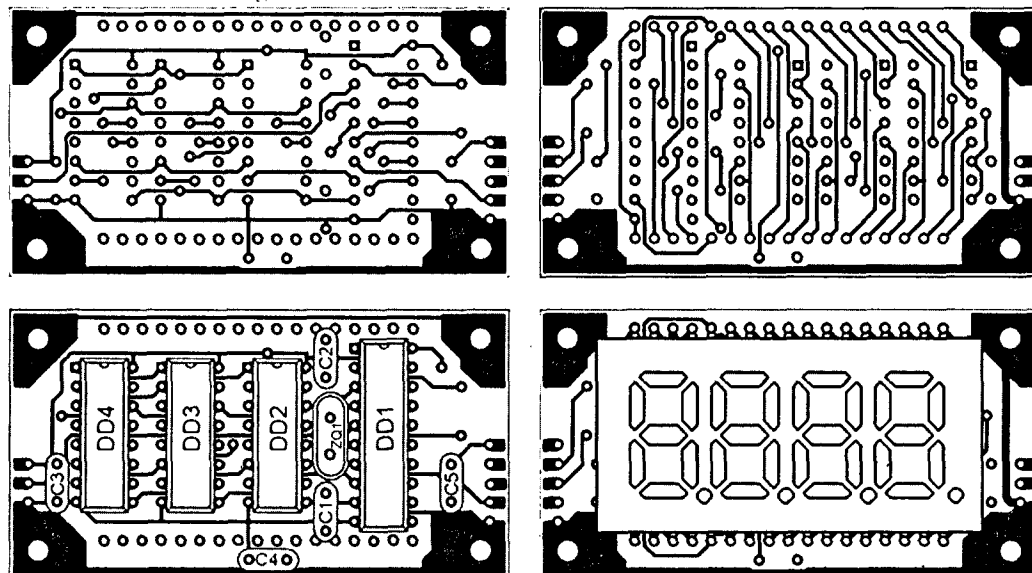


Рис. 3. Печатная плата модуля индикации

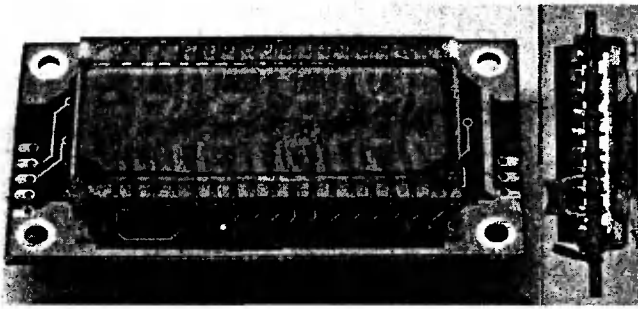


Рис. 4. Внешний вид модуля индикации

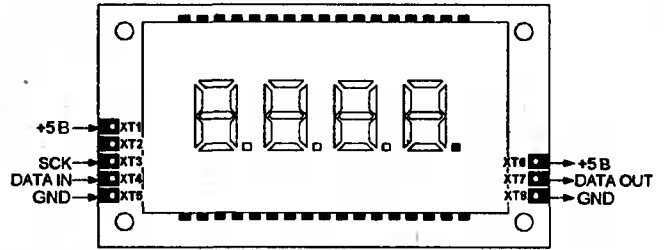


Рис. 5. Подключение модуля индикации к интерфейсу типа SPI

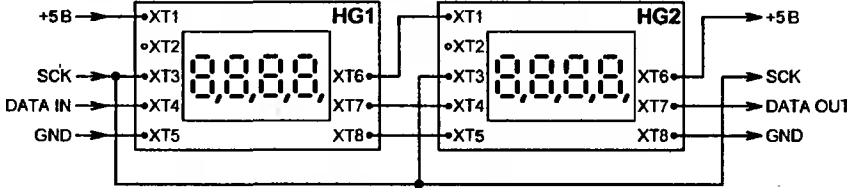


Рис. 6. Подключение нескольких модулей к одному интерфейсу типа SPI

К следующему модулю

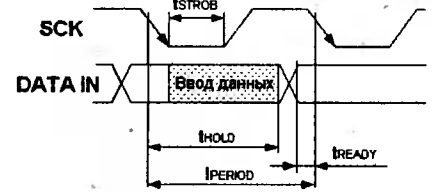


Рис. 7. Загрузка бит данных

Таблица 4. Временные соотношения сигналов управления

| Параметр | Значение, мкс | |
|--------------|---------------|----------------|
| | min | max |
| t_{STROB} | 4 | $t_{PERIOD}-4$ |
| t_{PERIOD} | 40 | 20000 |
| t_{HOLD} | 12 | - |
| t_{READY} | 1 | - |

состояния лог. "1" в состояние лог. "0" (не начнется ввод следующего бита), то есть если $t_{PERIOD} > 20$ мс, то принятые данные будут выведены на индикатор. Таким образом интервал $t_{PERIOD} > 20$ мс является признаком окончания процесса ввода данных и командой на обновление изображения на индикаторе в соответствии с принятыми данными. Другие временные соотношения сигналов управления модулем индикации приведены в таблице 4.

Информация загружается в модуль блоками по 32 бита, каждый из которых соответствует определенному сегменту индикатора, одному из 32-х. Обозначение сегментов и разрядов индикатора приведено на рис. 8, а соответствие между порядковым номером бита в блоке и сегментами индикатора – в таблице 5. Сегмент отображается на индикаторе, если соответствующий бит данных установлен в состояние лог. "1".

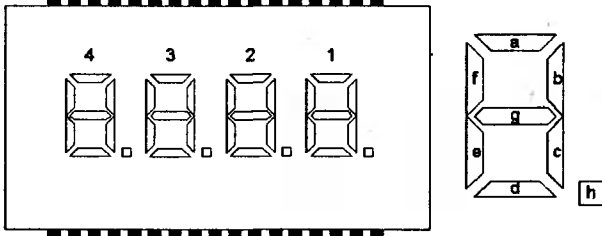


Рис. 8. Разряды и сегменты индикатора

Таблица 5. Соответствие очередности бит данных информационного блока сегментам индикатора

| Бит блока, № п.п. | Сегмент индикатора | Бит блока, № п.п. | Сегмент индикатора |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | 4a | 17 | 2a |
| 2 | 4b | 18 | 2b |
| 3 | 4c | 19 | 2c |
| 4 | 4d | 20 | 2d |
| 5 | 4e | 21 | 2e |
| 6 | 4f | 22 | 2f |
| 7 | 4g | 23 | 2g |
| 8 | 4h | 24 | 2h |
| 9 | 3a | 25 | 1a |
| 10 | 3b | 26 | 1b |
| 11 | 3c | 27 | 1c |
| 12 | 3d | 28 | 1d |
| 13 | 3e | 29 | 1e |
| 14 | 3f | 30 | 1f |
| 15 | 3g | 31 | 1g |
| 16 | 3h | 32 | 1h |

DATA IN и SCK. Биты данных, последовательно поступающие на вход DATA IN, стробируются импульсами, поступающими на вход SCK (см. диаграмму на рис. 7). По перепаду сигнала на входе SCK из

состояния лог. "1" в состояние лог. "0" происходит ввод значения очередного бита данных с линии DATA IN. Если после ввода бита данных в течение 20 миллисекунд не произойдет очередного перепада сигнала SCK из



Окончание в №2/2008

Старое радио

<http://www.amradio.ru>, <http://oldradio.org.ua>

Вадим Мельник

г. Донецк

Вещательный батарейный четырехламповый супергетеродинный приемник "Дорожный" был разработан институтом Министерства электростанций и электропромышленности СССР "МЭСЭП" в 1953 году, а с августа 1954 года он серийно выпускался на Воронежском радиозаводе.

Четырехламповый батарейный вещательный приемник "Дорожный"

Приемник "Дорожный" позволяет принимать на внутреннюю ферритовую магнитную антенну либо на внешнюю антенну (в стационарных условиях) радиовещательные станции в диапазонах длинных и средних волн, а также прослушивать радиотрансляционную сеть напряжением 15 В или 30 В при выключенном питании приемника – как радиоточка.

Особенностью этого приемника является использование в его схеме батарейных гальчиковых радиоламп, работа в походных условиях от встроенных в корпус сменных батарей либо в стационарных условиях от сети переменного тока или внешних батарей.

Питание приемника в походных условиях осуществляется от батарей, заключенных в корпус приемника; при работе в стационарных условиях приемник может питаться либо от внешних батарей, либо от сети переменного тока, для чего в нем имеется специальное выпрямительное устройство.

Конструкция

Приемник смонтирован в литом карболитовом корпусе. Частично в приемнике применен печатный монтаж, а часть радиоэлементов размещены методом объемного монтажа.

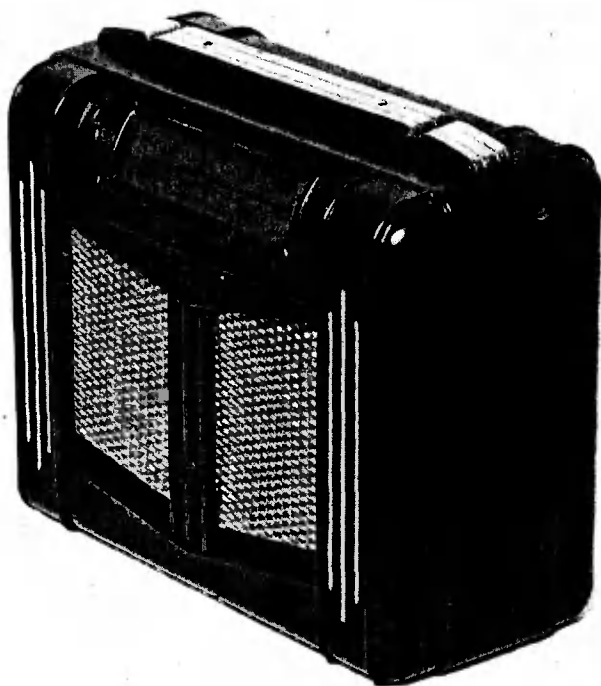


Рис. 1. Радиоприемник "Дорожный", вид спереди и сбоку

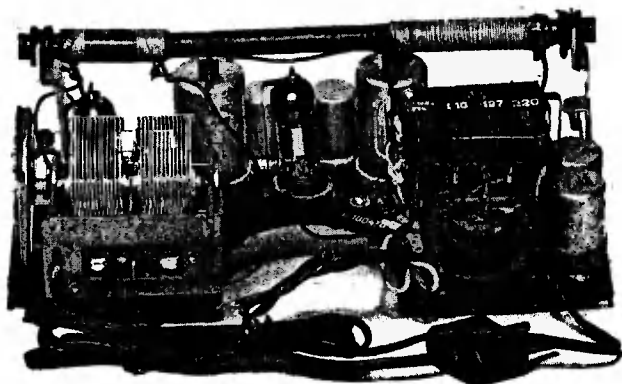


Рис. 2. Радиоприемник "Дорожный", вид на шасси сзади

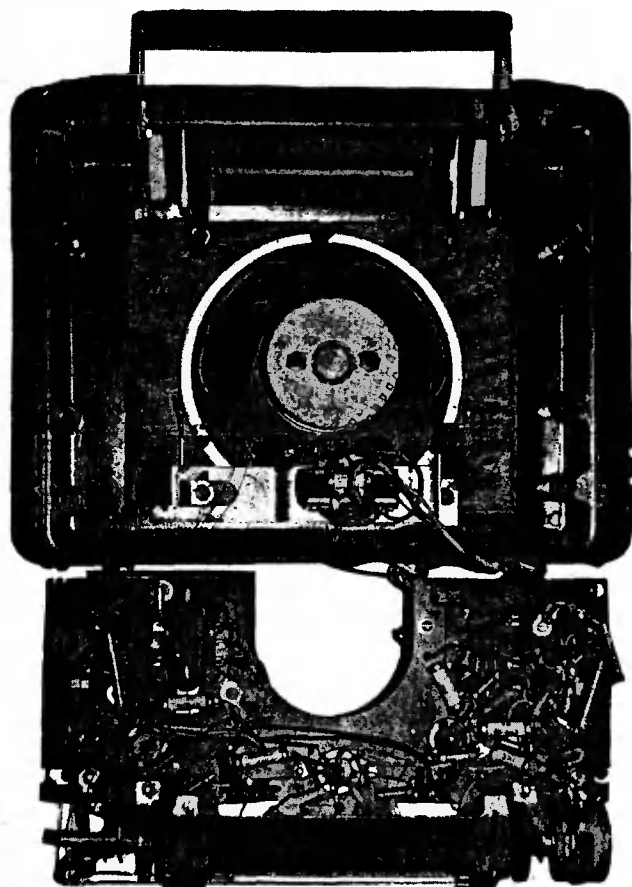


Рис. 3. Радиоприемник "Дорожный", вид на шасси спереди и корпус внутри

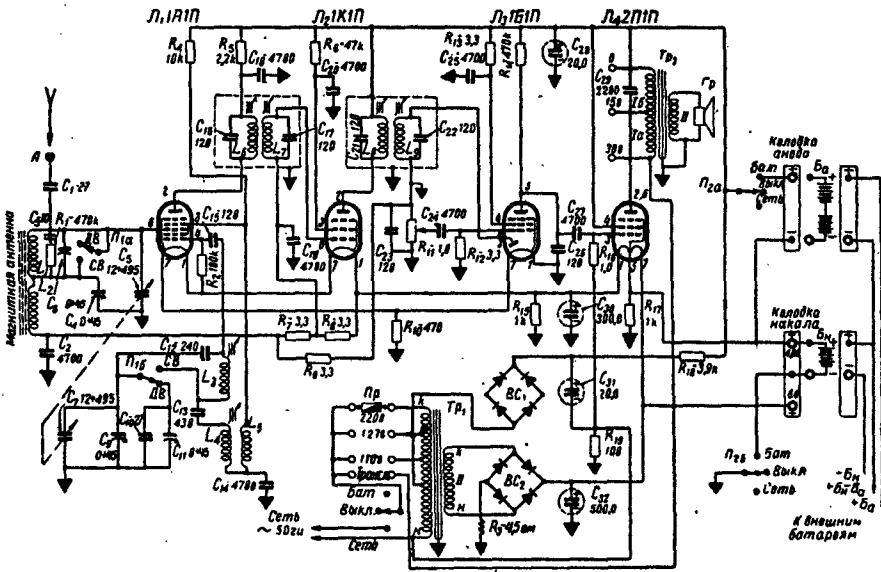


Рис. 4. Принципиальная схема приемника "Дорожный" [1, 4]

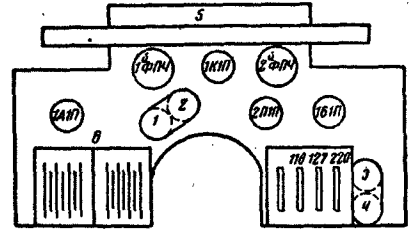


Рис. 5. Расположение ламп и деталей на шасси приемника "Дорожный" [2, 4]:

1, 2, 3, 4 - электролитические конденсаторы; 5 - антенна; 6 - конденсаторы переменной емкости

Практически все его элементы размещены на специальном основании, выполненном из листового гетинакса.

Стержень магнитной антенны привычно для нас, но непривычно для того времени размещен внутри корпуса. В стационарных ламповых приемниках выпуска начала 50-х она вообще не ставилась, а в батарейных приемниках могла применяться наружная или рамочная антенна.

Габариты приемника: 240x105x180 мм, масса с комплектом внутренних батарей и выпрямительным блоком составляет 3,5 кг.

Каскады приемника

1. Преобразователь частоты на лампе 1А1П.
2. УПЧ на лампе 1К1П.
3. Детектор, АРУ и предварительный УНЧ на лампе 1Б1П.
4. Оконечный усилитель на лампе 2П1П.
5. Выпрямитель (при питании от сети) с селеновым столбиком.

Диапазон принимаемых волн: ДВ – 2000...715 м; СВ – 590...188 м.

ПЧ – 465 кГц.

Электрические показатели

Чувствительность при приеме на внешнюю антенну 60...150 мкВ на всех диапазонах, при приеме на магнитную антенну 0,3...1,0 мкВ/м.

Избирательность. Ослабление чувствительности при расстройке на ± 10 кГц – 16-26 дБ. Ослабление сигнала по зеркальному каналу более 30 дБ.

Звуковое давление в полосе 200...3000 Гц – 2,5 Бар при батарейном питании и 3,5 Бар при питании от электросети.

Особенности схемы приемника

Магнитная антенна приемника представляет собой длинный стержень из феррита, на котором размещены две последовательно соединенные катушки L1 и L2. При приеме на длинноволновом диапазоне к катушке L2 последовательно включается катушка L1, а параллельно конденсаторам C5 и

C6 – конденсаторы C3 и C4. При приеме в диапазоне средних волн катушка L1 замыкается накоротко, а входной контур состоит из катушки магнитной антенны L2 и конденсаторов C1, C5, C9. Имеется возможность подключения внешней антенны без нарушения настройки входного контура.

На лампе 1А1П собран преобразователь частоты, гетеродин выполнен по схеме с индуктивной обратной связью.

На лампе 1К1П собран усилитель промежуточной частоты, который содержит двухконтурные полосовые фильтры. Связь между ними выбрана критической – это было технологично и позволяло получить максимальный коэффициент усиления, широкую полосу пропускания и достаточно большую избирательность по соседнему каналу.

На комбинированной лампе 1Б1П собран детектор и предварительный усилитель низкой частоты. На ее диодной части производится детектирование. На сопротивлении R11 (регулятор громкости) выделяется напряжение низкой частоты, которое потом усиливается пентодной частью лампы 1Б1П. В оконечном каскаде используется лампа 2П1П, причем предусмотрено уменьшение потребления ею мощности при питании от встроенных батарей за счет включения только одной половины обмотки ее накала.

Особенностью схемы АРУ приемника "Дорожный" является то, что она напрямую завязана с питанием накала ламп. Для предотвращения перекала одних ламп и недокала других, который может произойти вследствие того, что через нити накала протекают анодные и экранные токи регулируемых ламп Л1 и Л2, напряжение накала выравнивается с помощью сопротивлений R10, R18 и R17, последнее не используется при работе от батарей.

Выходной трансформатор Тр2 нагружен на динамический громкоговоритель 05ГД-7. Громкоговоритель приемника можно использовать и для прослушивания программ, передаваемых через трансляционную сеть. При этом в сеть с напряжением 30 В включается вся первичная обмотка выходного трансформатора, а в сеть с напряжением 15 В – только половина обмотки.

Батареи к приемнику подсоединяются через специальную колодку. Свежая батарея накала подключается к среднему и нижнему контактам колодки накала (включаются обе половины нити лампы 2П1П), что позволяет избежать перекала ламп. По истечении 10-12 часов работы, когда напряжение батареи снизится до 4,5...5 В, вторая половина нити лампы 2П1П выключается из цепи. Отрицательное смещение на лампу 2П1П (-3,6 В) получается за счет падения напряжения на нитях накала остальных трех ламп приемника.

При работе приемника в стационарных условиях подключение внешних батарей производится с помощью специального трехпроводного шнура с двумя контактными колодками. При работе приемника от сети переменного тока его лампы получают напряжение на аноды и на экранные сетки от выпрямителя с селеновым столбиком ВС1 (+80 В при токе 12 мА), а напряжение на накал – от выпрямителя с селеновым столбиком ВС2 (+6 В при токе 66 мА). Переменные напряжения на селеновые столбики подаются с обмоток небольшого силового трансформатора Тр1. Для сглаживания пульсации анодного напряжения применен П-образный фильтр С31, R18, С38. Напряжение накала сглаживается также П-образным RC-фильтром. В качестве сопротивления этого фильтра используется нить накала лампы 2П1П, на концах которой может быть допущено значительное напряжение пульсации.

Так как при работе от сети на лампу 2П1П подается более высокое анодное напряжение, чем при работе от батарей, на ее управляющей сетке создается большее отрицательное смещение (-4,8 В) за счет того, что к имеющемуся

напряжению -3,6 В добавляется напряжение 1,2 В, образующееся на сопротивлении R19, через которое протекает суммарный ток анодов и экранных сеток всех ламп. При этом оконечная ступень приемника отдает максимальную мощность.

Детали [3]

Выходной трансформатор: первичная обмотка состоит из 3550 витков провода ПЭЛ 0,12 (сопротивление 350 Ом), вторичная – из 60 витков ПЭЛ 0,51 (сопротивление 0,4 Ом). Сердечник из пластин Ш-9 (сталь Э310); набор 12 мм.

Силовой трансформатор: первичная обмотка состоит из 4370 витков (с отводами от 2135 и 2460-го витков) провода ПЭЛ 0,12, вторичная – из 152 витков провода ПЭЛ 0,18. Сердечник из пластин Ш-9 (сталь Э310); набор 18 мм.

Литература

1. Рехвишвили Ю.Г., Бачинский А.А. Радиоприемники, радиолы, магнитофоны, радиограммофоны. Изд. 2-е. - М.: Связь, 1970. - С. 232.
2. Левитин Е.А. "Справочник по радиовещательным приемникам". - М.-Л.: "Госэнергоиздат", 1960. - С.182-185.
3. Айнбиндер В. "Дорожный". - "Радио", 1954. - №1. - С.22-25, №3. - С.20-23.
4. <http://oldradio.ru/radios/099.shtml>

В статье использованы фотографии радиоприемника "Дорожный" из коллекции В. Колесника (Россия, г. Серпухов)

Василий Гуляев
г. Астрахань
E-mail: vasily@radlollga.com

Из многочисленных публикаций на страницах нашего журнала читателям рубрики известно, что понятие "DX" обозначает не что иное, как прием радиостанций на дальнем расстоянии. Чаще всего при этом подразумевается, что на дальнее расстояние можно передать сигнал только в коротковолновом диапазоне.

Отсюда как бы априори следует, что DX – это и есть прием коротковолновых станций, а ими для DX-истов являются в первую очередь иновещательные радиостанции или службы. Ведь именно они и передают в эфир программы на всем нам понятных языках...

Но сегодня рассказ пойдет о достижениях приема в нетипичных для этого хобби диапазонах длинных и средних волн. А скорее, только в диапазоне средних волн, т.к. на длинных волнах количество станций можно пересчитать на пальцах обеих рук, и особо удаленными их назвать нельзя.

Нетипичный прием удаленных станций

А подвигли меня к этому рассказу две причины: во-первых, сейчас, долгими зимними ночами для этого нетипичного приема на средних волнах имеются самые лучшие условия.

И, как бы подтверждая этот факт, пришло письмо из далекой для большинства читателей Сибири, где

тоже, оказывается, получают по подписке и читают "Радиолобитель"! О содержании письма и его авторе чуть ниже, но тема сообщения – прием на СВ в зимнее время.

Кстати, хотелось бы отметить практически единодушное мнение опрошенных мной по электронной почте

радиослушателей с большим стажем этого увлечения: почти все высказали мнение, что раньше ДВ/СВ - эфир был намного "вкуснее и интереснее" (по выражению одного из товарищей).

Почему? Да хотя бы потому, что эти диапазоны, как и короткие волны, настигает одна и та же беда: массовое закрытие радиостанций в последние годы, объясняемое тем, что гораздо качественнее прием можно получить в диапазонах УКВ/ФМ.

Итак, немного практических наблюдений перед теоретической частью. Если в дневное время попытаться настроить приемник на частоты в диапазоне средних волн, то большого разнообразия станций найти не удастся – только близлежащие мощные.

Но стоит наступить сумеркам, как в этом диапазоне начинается борьба за место в эфире. Почему так происходит и с чем это связано? Чтобы ответить на данный вопрос, нужно просто вспомнить физику.

Начнем с того, что радиоволны, в зависимости от угла возвышения над земной поверхностью разделяются на поверхностные и пространственные.

Поверхностные волны могут распространяться на весьма большие расстояния при условии, что их дифракция (способность огибать неровности Земли) хорошая и потери электромагнитной энергии в той же земной поверхности малы.

Пространственные волны на своем пути испытывают преломления и отражения от ионосферы; если при этом потери энергии малы, то количество таких преломлений (отражений) может быть большим, также как и площадь распространения сигнала.

Давайте посмотрим, что происходит с распространением радиоволн в диапазоне ДВ (имеется в виду радиовещательный участок 153 - 279 килоГерц).

Здесь дифракция выражена очень сильно и при этом радиоволны весьма хорошо отражаются как от нижних слоев ионосферы, так и от Земли. Это позволяет им распространяться на огромные расстояния.

Средневолновый радиовещательный диапазон простирается от 520 до 1602 килоГерц: потери в земной поверхности на нем достаточно велики, а поверхностные волны, особенно ближе к высокочастотному участку, начинают преломляться от ионосферы и отражаться в направлении Земли. Т.е. можно сделать вывод, что сигналы в этом участке радиоспектра не способны распространяться так же далеко, как в длинноволновом? Подождите, все не так однозначно...

Выше все время говорилось об отражении радиоволн от ионосферы – а в чем это заключается и от чего зависит?

Атмосфера способна ионизироваться за счет солнечного излучения, а солнечное излучение сильно зависит от времени суток – так же сильно и состояние ионосферы (ионизированной части атмосферы) зависит от времени суток, а также времени года.

Конечно, все это приведено здесь в весьма упрощенной форме – страницы журнала не лучшее место для лекций.

Однако понятно, что в ночное время на средних волнах с исчезновением поглощающего слоя D в ионосфере отражение начинает происходить от более высокого слоя E, и распространение средних волн улучшается весьма значительно.

Заканчивая эту небольшую скучную лекцию, следует отметить, что помимо всего вышесказанного, условия приема на средних волнах улучшаются также в зимнее время и в периоды минимума солнечной активности за счет отсутствия некоторых видов атмосферных помех (грозы и т.п. явления) и уменьшения электронной плотности нижнего слоя ионосферы.

Многое мы оставили "за бортом", но из сказанного ясно, что сейчас, зимними ночами – самое лучшее время для приема очень и очень удаленных от места приема радиостанций в диапазоне средних волн.

Итак, вернемся к упомянутому выше письму нашего читателя из города Кемерово. Его "улов" очень и очень интересен: тут станции из Германии, Испании, Франции, Голландии, Японии, Индии, Пакистана, Бангладеш – и все это на средних волнах!

Огромное количество станций принято Николаем Ивановичем Бортко и с территорий государств бывшего Советского Союза: прежде всего, это программы регионального вещания из областей России, радиостанция "Радонеж", "Тартуское семейное радио" из Эстонии, 10-килоВаттный ретранслятор радио "Свобода" в Москве, который почему-то слышит вся Россия! Хорошо слышны программы из Белоруссии, Украины, Узбекистана и Казахстана.

Вот как раз по этой причине Николай Иванович и просил напомнить читателям рубрики о такой возможности сейчас, зимними ночами принять довольно редкие станции на средних волнах.

Автору этих строк в приеме везет гораздо меньше по причине находящегося "рядом" Ирана с его бесчисленным количеством средневолновых передатчиков – буквально нет такой частоты, где не было бы слышно голоса из этой страны. Приходится ждать глубокой ночи, когда все это многоголосие затихает... Но тогда же отключаются и станции многих европейских государств.

Тем, кто решит заняться этим видом радиоприема, чаще всего помощь в определении передатчиков, языков и времени их вещания, частот и государств могут оказать два основных справочных издания: "Euro – African medium wave guide" ("EMWG") и "World Radio TV Handbook" ("WRTH").

Первый справочник можно найти по адресу:
www.emwg.info

Сведения о втором – на www.wtrh.com

К сожалению, второй справочник не так уж и просто приобрести...

Как вы поняли, в "Euro – African medium wave guide" отсутствуют сведения о станциях Азии и Океании. Их можно найти в "Asian Pacific Log" – весьма слабом подобию "EMWG".

Удачи вам в этом нетрадиционном виде DX-инга!

Актуальная информация и расписания

Время везде указано всемирное – UTC.

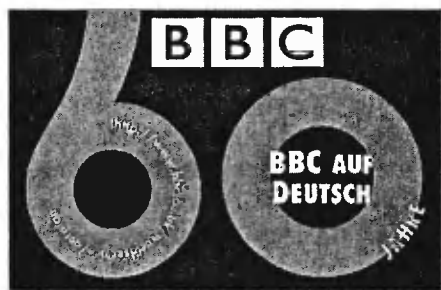
БЕЛАРУСЬ

Согласно распоряжения “БелТелеРадиокомпани” с 10 декабря прошедшего года сокращено время вещания всех КВ и УКВ передающих центров по стране до 18 часов в сутки. Теперь программы внутреннего вещания в эфире с 04.00 до 22.00.

Изменения не коснулись программ иновещания “Радио Беларусь”.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

В середине декабря Всемирная служба радиокompании “BBC” отметила юбилей: ей исполнилось 75 лет.



Корпорация не является государственным средством массовой информации, а представляет собой общественную организацию с Контрольным советом, состоя-

щим из 12 попечителей, назначаемых королевой Великобритании.

Корпорация существует на специальный сбор, который платят все жители страны, у кого дома есть телевизор. Юридически “BBC” осуществляет свою деятельность в соответствии с Хартией (уставом, по которому существует “Британская телерадиовещательная корпорация”). Хартия “Би-би-си”, в которой определяются задачи, роль и структура корпорации, впервые вступила в силу в 1927 году. Она обновляется каждые 10 лет.

Первоначально Всемирная служба “BBC” вещала на саму Великобританию и на Британское содружество. Сейчас масштабы совсем иные – 35 языков, помимо английского.

Именно “Би-Би-Си” стала прообразом таких международных вещательных корпораций, как “CNN” и т.п.

Программы “Leading the Way” (“Путь веры”) доктора Майкла Юсефа (Michael Youssef) на английском языке с переводом на русский звучат в эфире с 3 часов 30 минут до 4 часов на частоте 5975 килоГерц по воскресеньям. Для трансляций используется передатчик в Великобритании мощностью 300 килоВатт.

ЛАТВИЯ/ИРАН

С 7 декабря прошлого года радиостанция “Голос Исламской Республики Иран” использует для передачи на русском языке с 14.30 до 15.28 новую частоту 5815 килоГерц с использованием передатчика в Ситкунай мощностью 100 килоВатт вместо частоты 6225 килоГерц.

РОССИЯ

12 декабря прошлого года радиокompания “Голос России” отметила 70-летие вещания на итальянском языке.

Кратко история создания этой службы выглядит следующим образом. С ноября 1937 года итальянские иммигранты-антифашисты, получившие в 30-е годы в СССР убежище от преследований фашистского режима, начали работу на Московском радио, как называлось тогда советское радиовещание на зарубежные страны.

В годы второй мировой войны глава компартии Италии Пальмиро Тольятти регулярно выступал у микрофона на Московского радио. Во время войны передачи из Москвы можно было слушать в Италии только тайно, но они пользовались большой популярностью.

Радиостанция “На волне Татарстана” работает ежедневно на татарском и русском языках по следующему расписанию:

- с 05.10 до 06.00 на частоте 15105 килоГерц для Дальнего востока;
- с 07.10 до 08.00 на частоте 9860 килоГерц вещание идет на Россию;
- с 09.10 до 10.00 на частоте 11915 килоГерц трансляции на Западную Европу.

СЕРБИЯ

“Международное радио Сербии” с 13 декабря 2007 года существенно изменило свое расписание вещания. Добавился утренний блок с 00.30 до 02.30

на сербском, итальянском и английском языках на новой частоте 7115 килоГерц.

Дневной блок трансляций начинается с 11 часов и плавно переходит в вечерний. Вещание идет на сербском, испанском, арабском, мандаринском диалекте китайского, французском, английском, немецком, албанском, венгерском, греческом и итальянском языках. Все это происходит на частоте 7240 килоГерц до 19 часов. С 16 часов в течение 30 минут в эфире звучит также программа на русском языке.

С 19 часов до 22 часов 30 минут передачи ведутся на основных европейских языках параллельно на двух частотах: 6100 и 7240 килоГерц. Тридцатиминутный блок на русском языке идет сразу с 19 часов на обеих указанных частотах.

На частотах 6100 и 7115 килоГерц используется восстановленный после бомбежек передатчик в Bijeljina-Jabanusa (Босния) мощностью 250 килоВатт.



На частоте 7240 килоГерц используется передатчик мощностью 10 килоВатт в местечке Obrenovac-Stubline (вблизи Белграда, Сербия).

Новый e-mail адрес радиостанции: radioju@sbb.co.yu
Страница русской службы: www.glassrbije.org/r

США

С 1 декабря прошлого года радиостанция "WYFR - Family Radio" (на русском языке "Семейное радио") из США использует из-за помех для переда-



чи на русском языке новую частоту: с 17 часов до 18 часов 9595 килоГерц вместо прежней частоты 5970 килоГерц.

С 18 до 19 часов без изменений станция продолжает использовать частоту 5970 килоГерц.

"Радио Свобода" использует для своих передач на русском языке новую частоту: с 09.00 до 11.00 вещание на 7220 килоГерц, передатчик на Филиппинах мощностью 250 киловатт. Заменена частота 9355 килоГерц.

Уж сколько раз в нашей рубрике говорилось о вещании из США, а конкретно – о "Голосе Америки". Особенно тяжелым для этой радиостанции выдался прошедший год. Переориентация интересов страны привела к изменению количества часов, рубрик, регионов вещания, сокращению самых популярных редакций. Урезание бюджета, демонтаж части передающих центров – опять же в целях экономии и пресловутого изменения стратегических интересов США...

На этом фоне интересным представляется тот факт, что Палата представителей Конгресса США заявила о своей встревоженности сообщениями о запрете независимого теле- и радиовещания в России. Конгрессмены выступили в поддержку восстановления иновещания из США на коротких и средних волнах. Соответствующее положение включено в законопроект о бюджетных ассигнованиях на 2008 год для госдепартамента США и одобрено Палатой представителей Конгресса США.

"Голос Америки" еще будет звучать в российском эфире?

УКРАИНА

Почти детективная история разыгралась в новогодние-рождественские каникулы. Внезапно была обнаружена на коротких волнах новая станция, что само по себе не редкость. Однако она вещала на украинском языке. А вот это уже редкость.

При прослушивании эфира DX-сообществом было выявлено, что это религиозная станция из Киева "Радио Эммануил". Время ее работы – с 14.00 до 18.00 на частоте 9885 килоГерц. Сигнал на большей части России и стран СНГ очень сильный и заглушает работающий там же "Голос России". Начало работы – с 1 января с.г.

Полное название – "Светлое Радио Эммануил", вещание в Киеве ведется на УКВ-частоте 67,28 МГц через ТРК "Эммануил", сайт: <http://www.svitle.org>

Дальше к делу подключились вездесущие иностранцы: станция на коротких волнах принимается везде – вплоть до отдаленных уголков Австралии и Новой Зеландии.

Однако главные вопросы на момент написания материала так и оставались не раскрытыми.

И вот в последний вечер появилась информация, что это новая акция, организованная христианской зарубежной организацией "CVC", под английским названием – "Radio Svitle", вещание идет через передатчик в Juelich ("Deutsche Telecom") с мощностью в 100 килоВатт.

Вот и разгадка всей этой рождественской истории...

ФИНЛЯНДИЯ

После закрытия коротковолновой службы "Радио Финляндия" – напомним, что это произошло ровно год назад, эта страна присутствовала в эфире на одной только средневолновой частоте 558 килоГерц с мощностью в 50 килоВатт, да еще в FM-диапазоне, по большей части с программами на финском языке. Но неприятности, как выясняется, на этом не закончились, и спустя еще год, в предновогодние дни, станция замолчала совсем.

Таким образом, с 1 января с.г. "Yleisradio" (в английском варианте – "Radio Finland") больше не услышать в мировом эфире. На сайте удалена полностью вся информация о Русской и других службах иновещания.

А вообще, на коротких и средних волнах остается сейчас лишь одна радиостанция из Финляндии – "Scandinavian Weekend Radio", работающая с очень малой мощностью и нерегулярно.

ИНТЕРНЕТ

Вышло 4-е издание списка бразильских средневолновых станций. Его можно получить на странице <http://www.ondascurtas.com/listasemissorasmw.asp>

В качестве новогоднего подарка датский клуб "DSWC" выложил в Сети последние номера бюллетеней "DX – Window" и "Shortwave News". Обычно они бывают доступны только членам клуба.

Прямая ссылка: <http://www.dswci.org/news/2007/0712/try.html>

Или с главной страницы клуба <http://www.dswci.org> по ссылке "Latest News".



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!

Владислав Артёменко, UT5UDJ

Украина, 01021, г. Киев-21, а/я 16

E-mail: box302@post001.kiev.ua

Система связи на хаотических несущих с прямой синхронизацией



Окончание.

Начало в №11-12/2007

2. Структурная организация и особенности работы простой системы связи на хаотических несущих с прямой синхронизацией

В работе [6] были изложены принципы работы системы связи на хаотических несущих с суммированием. Для реализации такой системы требуется двухпроводная линия связи или передатчик и приемник (если необходимо осуществлять передачу через эфир).

При этом как в состав передатчика, так и в состав приемника входят хаотические генераторы, которые должны быть максимально идентичны.

Хаотический передатчик ChTX и хаотический приемник ChRX вместе с каналом связи (в виде проводной линии связи или линии связи беспроводной, т.е. посредством радиоволн) и образуют систему связи на хаотических несущих ChTX/ChRX. В настоящее время предложены модификации систем связи на хаотических несущих, однако подобные предложения не выходят за рамки теоретических изысканий.

Между тем кардинальное развитие теории работы подобных систем связи возможно только после экспериментов с реальными (пусть даже простейшими) системами связи на хаотических несущих.

При этом основное внимание на первом этапе их исследований следует, по-видимому, уделить методике конструирования и настройки подобных систем.

В этой связи автором была предложена простейшая система связи на хаотических несущих на основе двух хаотических генераторов.

Предлагаемые различные системы связи на хаотических несущих требуют достаточно большой точности в соблюдении номиналов деталей схемы (порядка 1% точности и

даже выше), ибо в противном случае такие системы связи оказываются неработоспособными.

Рассматриваемая в статье система связи на хаотических несущих автатора не требует такой высокой точности для номиналов деталей схемы (см. ниже).

Рассмотрим функционирование системы связи на хаотических несущих с прямой синхронизацией.

Как следует уже из названия, функционирование такой системы основано на явлении синхронизации (хаотического автогенератора приемника и хаотического автогенератора передатчика).

Как известно, при синхронизации двух генераторов колебания в них становятся или идентичными (т.н. полная синхронизация), или близкими к идентичным (синхронизация неполная).

Используя явление хаотической синхронизации, можно ввести в практику принципиально новые виды модуляции/демодуляции (например, речевого сообщения).

Однако для хаотических систем присуще свойство большой чувствительности к начальным условиям (и параметрам). Даже очень малое отличие в начальных условиях (и параметрах) приводит к тому, что через некоторый небольшой промежуток времени получаются различные решения (т.е. разные осциллограммы колебаний рассматриваемой хаотической системы)!

Соответственно, в одноименных точках двух не засинхронизированных генераторов колебания в самом общем случае будут различными. Но для двух синусоидальных генераторов одной и той же частоты отсутствие синхронизации будет означать только то, что одна из синусоид будет сдвинута относительно другой синусоиды, т.е. будет существовать некоторый постоянный во времени сдвиг фаз. В общем похожие явления будут наблюдаться и для двух генераторов синусоидальных сигналов

различных частот. Поскольку два уже засинхронизированных синусоидальных генератора одной и той же частоты должны иметь полностью идентичные синусоиды (сдвига фаз нет), в общем случае следует один из генераторов (ведомый) подстроить под другой (ведущий) генератор (так называемый генератор синхронизирующих сигналов).

В итоге колебания ведомого генератора должны полностью совпасть с колебаниями ведущего генератора, т.е. должны получиться две синусоиды одинаковой частоты, амплитуды и фазы.

Заметим, что не каждые два произвольно выбранных генератора можно засинхронизировать. Синхронизация реализуется только при соблюдении строго определенных условий.

Сравнивая в итоге осциллограммы двух незасинхронизированных генераторов одинаковой частоты, можно только сказать, что один из генераторов включен раньше другого.

Однако даже такое заключение с допустимой надежностью можно дать только для достаточно низкочастотных генераторов. В этом, собственно, и проявляется у обычных генераторов незначительная чувствительность к начальным условиям с одной стороны и, в то же время, достаточно долгая память о таких начальных условиях.

Так, незначительная чувствительность к начальным условиям заключается в том, что генератор будет выдавать ту же синусоиду все той же амплитуды вне зависимости от того, включили ли питание схемы резко, или постепенно увеличивали напряжение питания до номинального значения, "заискрил" ли выключатель питания в момент замыкания цепи или нет, и прочего.

В то же время фаза "помнит" начальные условия, поэтому такая "память" содержится и в сдвиге фаз (между колебаниями двух генераторов).

При полном совпадении частот двух генераторов и через достаточно длительное время, изучая форму осциллограмм, можно говорить о том, что один из генераторов был включен раньше другого (по сдвигу фаз между двумя синусоидами).

Другое дело, автогенераторы хаотических колебаний! Для таких автогенераторов, как было отмечено выше, обнаруживается очень сильная зависимость их колебаний от начальных условий; и по форме колебаний даже двух абсолютно идентичных автогенераторов нельзя говорить о том, какой из них был включен раньше, а какой – позже...

Такая сильная зависимость колебаний от начальных условий и позволяет зашифровать любую информацию о начальных условиях. При этом в достаточной мере подобная зависимость будет проявляться только по прошествии определенного времени (если с момента включения двух хаотических автогенераторов прошло относительно мало времени, можно попытаться оценить эту информацию, но при этом, конечно, режимы включения были полностью идентичны, различаясь только временным интервалом).

Пусть у двух абсолютно идентичных (в идеале!) хаотических автогенераторов провода питания соединены вместе. Подавая питание одновременно на два такие хаотических автогенератора, мы реализуем абсолютно идентичные начальные условия в абсолютно идентичных хаотических автогенераторах.

Теоретически такие автогенераторы должны генерировать полностью идентичные хаотические колебания, т.е. колебания достаточно сложной формы, которые никогда не повторяются (у хаотических колебаний нет периода повторения).

С математической точки зрения в этом случае следует говорить о том, что период хаотических колебаний будет равен бесконечности ($T = \infty$).

Но что же делать тогда с хорошо известной формулой

$$f = 1/T,$$

ведь формально

$$f = 1/T = 1/\infty = 0?..$$

В данном случае, по-видимому, следует вспомнить, что эта формула работает исключительно для синусоиды. Используя эту формулу для прямоугольных сигналов, получим значение первой гармоники составляющей этого сигнала. С таких позиций запись $T = \infty$ для хаотических колебаний может быть оправдана тем, что это выражение дает в итоге ноль. А ведь спектр хаотических колебаний широкополосный и начинается в самом общем случае именно с нуля Герц...

Будем также учитывать, что колебания идентичных хаотических автогенераторов, имея достаточно сложную форму, должны быть полностью идентичны друг другу.

Теперь разделим питание этих идентичных хаотических автогенераторов. При этом считается, что питание подается на автогенераторы в один и тот же момент времени. Пусть, например, выключатель питания одного из хаотических автогенераторов

“заискрил”. Даже в этом случае через некоторый небольшой промежуток времени мы увидим, что колебания этих автогенераторов начнут различаться, а еще через некоторый промежуток времени колебания их станут вообще различными. В этом случае обычно говорят, что траектории двух хаотических генераторов “разошлись”.

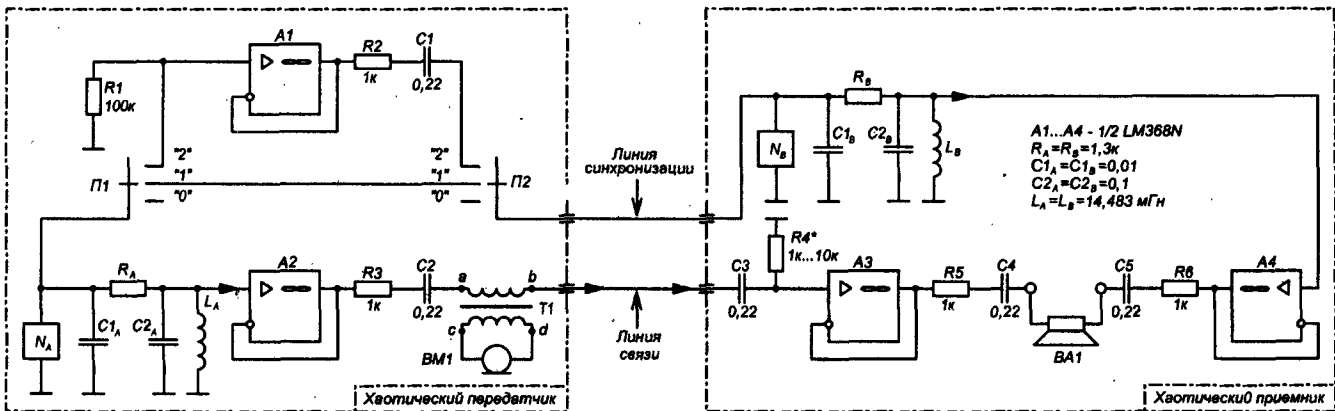
Выше был рассмотрен идеализированный случай полностью идентичных хаотических автогенераторов.

Однако на практике невозможно изготовить полностью две абсолютно идентичные схемы, – незначительные отличия будут присутствовать всегда.

Но и при таких незначительных отличиях даже при одновременном включении двух хаотических автогенераторов (если ввести идеализацию начальных условий) по прошествии некоторого времени после включения питания формы колебаний этих генераторов будут уже совершенно различны.

В случае не очень большого различия в номиналах частото задающих деталей двух хаотических автогенераторов можно добиться того, чтобы их колебания бы очень схожими, даже несмотря на различие начальных условий (относящихся к условиям подачи питания на схемы) и всяческих, не очень большого уровня, помех, действующих в процессе работы этих автогенераторов.

На рис. 10 показана принципиальная схема системы связи на хаотических несущих с прямой синхронизацией,



Примечание к рис. 10:

1. Везде использовано двухполярное питание 15 В (±1%);
2. Пригодны практически любые высокоомные головные телефоны (электромагнитные);
3. В качестве микрофона и T1 для начала может быть использован абонентский громкоговоритель

Рис. 10

включающая в себя хаотический передатчик ChTX и хаотический приемник ChRX.

На рис. 11 показана схемная реализация негатронов N_A и N_B (их ВАХ похожа на латинскую букву N).

Конечно, в идеале желательно, чтобы номиналы всех деталей на рис. 10 и рис. 11 были выдержаны как можно более точно (1% точности или даже более точно).

Меньшая точность допускается для номиналов деталей $R1...R6$ и $C1...C5$ (разброс в номиналах 5...20%). Большинство современных тестеров позволяет измерять значения R, C и L с требуемой точностью, так что в этом плане какой-либо сложности в точном подборе деталей нет.

Основой для хаотического приемника и хаотического передатчика служит рассмотренный выше хаотический автогенератор Чуа как наиболее простой. Катушки индуктивности его рекомендуется наматывать на небольшом ферритовом кольце с $\mu = 1000...2000$ с целью упрощения процесса намотки, учитывая небольшое число требуемых витков (200...300).

А для наиболее надежного функционирования рассматриваемой системы связи желательно по возможности вообще отказаться от использования каких-либо существенно нелинейных сердечников (железных, ферритовых и пр.). В крайнем случае, допускается использовать ферритовые кольца для намотки катушек индуктивности (см. выше).

Однако следует учесть, что чем меньше витков содержит катушка на ферритовом кольце, тем труднее точно выдерживать указанные на рис. 10 номиналы, т.е. выполнить эти две катушки как можно более идентичными. Кроме того, разбросы

в значениях магнитной проницаемости μ возможны в каждом из ферритовых колец, что требует для достижения одной и той же индуктивности мотать разное число витков. Тем самым у катушек индуктивности получается различное омическое сопротивление, к чему хаотические генераторы весьма чувствительны.

Однако до определенного предела различия в номиналах деталей как-то нивелируются благодаря явлению синхронизации.

Хаотический автогенератор передатчика образован элементами N_A , $C1_A$, R_A , $C2_A$, L_A , а хаотический автогенератор приемника – элементами N_B , $C1_B$, R_B , $C2_B$, L_B .

Именно элементы хаотических автогенераторов требуют соблюдения наибольшей точности номиналов!

Операционные усилители (ОУ) $A1...A4$ включены как повторители напряжения, т.е. на них выполнены достаточно хорошие буферные каскады. Назначение этих буферных каскадов в схеме абсолютно такое же, как и в обычных передатчике и приемнике.

Рассмотрим вначале идеальный случай работы схемы.

Пусть оба переключателя П1 и П2 находятся в положении "ноль" ("0"). При этом передатчик и приемник содержат абсолютно идентичные элементы схемы.

На первом этапе трансформатор и микрофон в передатчике отсутствуют, т.е. обмотки трансформатора (катушки) а и б закорочены проволочной перемычкой.

Подадим одновременно питание на схему передатчика и приемника, считая при этом, что они находятся в условиях одинаковой эксплуатации (идентичная температура, влажность и пр.).

Что же мы должны услышать в таком случае в головных телефонах приемника при наличии линии связи между передатчиком и приемником, но при отсутствии синхронизации?..

Поскольку П1 и П2 установлены на положение "ноль", сигналы двух хаотических автогенераторов

будут абсолютно идентичными, т.е. на выходах повторителей $A2...A4$ будет одно и то же напряжение (хотя и хаотическое по отношению к "земле"). Соответственно, не будет разности потенциалов между выходами $A3$ и $A4$.

Другими словами, на головных телефонах приемника будет нулевое напряжение (ничего не будет слышно).

Убрав перемычку между в и б, подавая звуковой сигнал небольшой амплитуды на микрофон передатчика, услышим в головных телефонах тот же самый звуковой сигнал, поскольку $A2...A4$ имеют коэффициент усиления по напряжению, равный единице.

Вместе с тем, между выходом каждого из буферов $A2...A4$ и "землей" присутствует хаотическое напряжение, которое по амплитуде во много раз может превосходить речевой сигнал на обмотках а и б трансформатора передатчика.

Таким образом, несмотря на то, что по линии связи относительно "земли" протекает весьма сильный хаотический сигнал, на фоне которого слабый речевой сигнал (также относительно "земли") в принципе услышать вообще невозможно, тем не менее, в приемнике будет слышен только речевой сигнал!

Далее представим себе, что при всех прочих равных условиях мы подаем питание на хаотический передатчик и хаотический приемник через некоторый (даже относительно большой) промежуток времени.

Например, питание на хаотический приемник подали уже после того, как хаотический передатчик проработал, например, 10 минут.

В этом случае, вследствие весьма большой чувствительности к начальным условиям сигналы хаотических автогенераторов передатчика и приемника не будут между собой связанными. В головных телефонах хаотического приемника будет просто слышен громкий шумоподобный (хаотический) звук вне зависимости от того, подаем ли мы звуковой сигнал на микрофон, или нет (т.е. слабый речевой сигнал будет просто незаметен на фоне достаточно сильного хаотического сигнала).

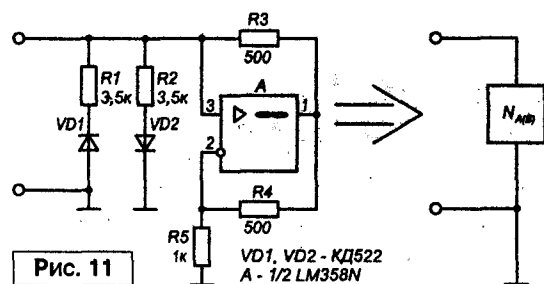


Рис. 11

VD1, VD2 - КД522
A - 1/2 LM358N

Таким образом, в идеализированном случае никакая связь с использованием хаотических несущих не может быть реализована.

Теперь обратим внимание, что в рассматриваемой системе связи мы можем (по выбору) реализовать два различных вида синхронизации:

- взаимную синхронизацию, когда переключатели П1 и П2 одновременно находятся в положении "единица" ("1"), т.е. хаотический автогенератор передатчика синхронизирует хаотический автогенератор приемника, и наоборот (двухнаправленная синхронизация);

- переключатели П1 и П2 находятся одновременно в положении "двойка" ("2"), т.е. однонаправленная синхронизация.

В этом случае хаотический сигнал может проходить только в направлении от хаотического передатчика к хаотическому приемнику, но никак не наоборот, поскольку буферный каскад на А1 имеет очень большую развязку между входом и выходом и обеспечивает однонаправленное прохождение сигналов синхронизации. Таким образом, при однонаправленной синхронизации хаотический автогенератор передатчика будет ведущим генератором, а хаотический автогенератор приемника – ведомым.

В идеальной системе при наличии любой синхронизации полная синхронизация устанавливается даже в случае различных начальных условий для хаотического автогенератора передатчика и хаотического автогенератора приемника.

Но как поведет себя реальная система связи на хаотических несущих с прямой синхронизацией?..

В реальной схеме вследствие неизбежного различия в начальных условиях, номиналах деталей и отсутствии (линии) синхронизации в головных телефонах хаотического приемника слышен достаточно сильный шумоподобный сигнал вне зависимости от того, присутствует или нет речевой сигнал. При этом речевой сигнал должен быть намного слабее сигнала хаотического, чтобы быть слышимым на фоне хаотического

сигнала, иначе смысл в использовании данной системы теряется.

При включении (линии) синхронизации в случае небольшого отличия в номиналах деталей хаотического передатчика и хаотического приемника наблюдается хорошая синхронизация. Если подходить с чисто практической точки зрения, можно даже говорить о полной синхронизации.

Таким образом, несмотря на то, что между выходами ОУ А2, А3, А4 и "землей" присутствует достаточно сильный хаотический сигнал, на фоне которого относительно слабый речевой сигнал вовсе не обнаруживается, тем не менее, в головных телефонах **ChRX** отчетливо слышится речевой сигнал.

Поскольку наша довольно простая схема далеко не идеальна, кроме речевого сигнала в хаотическом приемнике **ChRX** также прослушивается и хаотический сигнал, который будет слышен тем слабее, чем меньше разброс номиналов деталей **ChRX** и **ChTX**.

Для реальной системы связи на хаотических несущих с прямой синхронизацией следует так подбирать уровень речевого сигнала, чтобы этот сигнал отчетливо прослушивался при наличии (линии) синхронизации и чтобы его наличие не обнаруживалось при отсутствии синхронизации.

В этой связи такая система связи может рассматриваться как своего рода "шифратор-дешифратор" речевого сигнала, т.е. как своеобразный скемблер.

Система функционирует следующим образом.

На передающей стороне к достаточно сильному (маскирующему) хаотическому сигналу приплюсовываем слабый речевой сигнал, отчего последний становится практически неслышимым (неразбираемым).

Соответственно, на приемной стороне устраняется превосходство хаотического (маскирующего) сигнала над сигналом речевым, вследствие чего будет слышим практически только речевой сигнал.

Действительно, выходной сигнал хаотического передатчика,

присутствующий в линии связи, можно представить как

$$U_{\text{OUTCHTX}(t)} = Ch(t) + S(t),$$

где $Ch(t)$ – хаотический сигнал хаотического автогенератора передатчика; $S(t)$ – речевой сигнал (низкочастотный).

Вследствие наличия линии связи входной сигнал хаотического приемника будет точно таким же

$$(U_{\text{INCHRX}(t)} = U_{\text{OUTCHTX}(t)}).$$

Благодаря наличию (линии) синхронизации хаотический приемник формирует свой хаотический сигнал, полностью идентичный хаотическому сигналу хаотического передатчика.

Затем в хаотическом приемнике вычитается собственно сформированный им хаотический сигнал $Ch(t)$ из входного сигнала $U_{\text{INCHRX}(t)}$ и в наушниках будет слышен исключительно речевой сигнал:

$$\begin{aligned} U_{\text{OUTCHRX}(t)} &= U_{\text{INCHRX}(t)} - Ch(t) = \\ &= Ch(t) + S(t) - Ch(t) = S(t). \end{aligned}$$

Понятно, что если выполнить на стороне передатчика условие $Ch(t) \gg S(t)$, т.е. уровень хаотического сигнала много больше сигнала речевого, то речевой сигнал $S(t)$ вообще нельзя будет услышать на фоне такого мощного шумоподобного хаотического сигнала.

В этом смысле многие авторы считают, что хаотические системы связи по сравнению с обычными системами связи обладают определенным преимуществом, – считается, что практически невозможно расшифровать подобное сообщение. Однако такая постановка вопроса аналогична следующему: если, например, мы не знаем азбуки Морзе, то не сможем принять CW сигнал, а по этой причине следует считать его как "засекреченный"...

Рассматриваемая в статье система связи, как и предыдущая [6], легко подлжет "расшифровке" с помощью имеющихся алгоритмов, так что такие системы связи в настоящее время находятся в том же положении, что и SSTV.

Однако если разорвать линию синхронизации, хаотический приемник будет формировать хаотический сигнал $Ch(t)^*$, отличный от хаотического сигнала хаотического передатчика $Ch(t)$, т.е. $Ch(t)^* \neq Ch(t)$.

В этом случае на выходе хаотического передатчика и входе хаотического приемника по-прежнему будет присутствовать сигнал

$$U_{\text{OUTCHTX(II)}} = Ch(t) + S(t),$$

поскольку выход хаотического передатчика и вход хаотического приемника соединены линией связи.

Однако теперь, когда (линия) синхронизации отсутствует, на выходе хаотического приемника, в головных телефонах, будет присутствовать сигнал

$$U_{\text{OUTCHRX(II)}} = Ch(t) + S(t) - Ch(t)^*.$$

Как указывалось выше, сигнал $Ch(t)$ много сильнее $S(t)$, и также $Ch(t)^*$ будет много сильнее $S(t)$.

Значительно сильнее $S(t)$ оказывается даже разность $Ch(t) - Ch(t)^*$.

Таким образом, на выходе хаотического приемника будет присутствовать сигнал

$$Ch(t) + S(t) - Ch(t)^*,$$

в котором не будет слышен слабый речевой сигнал $S(t)$.

Как видно из анализа приведенных выше соотношений, в них фигурируют исключительно операции сложения и вычитания, но операция умножения отсутствует.

Как известно операцию умножения реализует перемножитель (смеситель). Таким образом, данная система связи не содержит смесителя.

В этой связи вроде бы неуместно говорить уже о "хаотической несущей" данной системы связи, поскольку термин "несущая" подразумевает использование смесителя. Однако сложившийся стереотип в использовании названия "система связи на хаотических несущих" уже утвердился в литературе по данному вопросу, поэтому будем использовать такое название и в дальнейшем. Главное здесь — четко представлять принципы, лежащие в основе функционирования подобной системы.

Далее кратко остановимся на принципиальной схеме (см. рис. 10 и рис. 11).

Резистор R1 предназначен лишь для того, чтобы неинвертирующий вход ОУ А1 не "висел в воздухе", когда П1 находится в положении "ноль" или "единица". Резистор R2 и конденсатор C1 на выходе А1 (аналогично также для А2 и др.) введен

исключительно только для защиты выхода ОУ А1 от КЗ.

Резистор R4 кроме назначения, которое было возложено на R1, выполняет также роль согласующего сопротивления линия связи. Если считать, что волновое сопротивление $T1$ между точками а и б равно R_{ab} , и носит чисто активный характер, можно ориентировочно полагать (принимая емкостное сопротивление $C2 = 0$), что $R4^* \approx R3 + R_{ab}$, Омы.

Заметим, что в большинстве случаев $R4^*$ допускает некоторую "вольность" в выборе его номиналов.

Теперь остановимся на важном вопросе, непосредственно имеющим отношение к качеству работы данной системы связи.

Как видно, линию синхронизации можно подключить и к незаземленным выводам L_A и L_B , а линию связи — к незаземленным выводам N_A и N_B .

Однако схема, приведенная на рис. 10, синхронизируется намного легче даже при некотором различии номиналов деталей хаотических автогенераторов передатчика и приемника, чем если бы линия синхронизации была подключена непосредственно к незаземленным выводам L_A и L_B .

Таким образом, на рис. 10 представлен самый работоспособный вариант, который допускает наибольший разброс параметров элементов хаотического передатчика и хаотического приемника при сохранении достаточной разбираемости очень слабого речевого сигнала.

Стоит отметить, что при подборе деталей с точностью для негatrona (см. рис. 11) около 0,1% (кроме ОУ и диодов), а для всех остальных элементов 1% (кроме ОУ), хаотический приемник "убирал" хаотический сигнал несколько более чем на 40 дБ_У. То есть уровень речевого сигнала может быть на 40 дБ_У ниже (или в 100 раз меньше по напряжению), чем уровень маскирующего хаотического сигнала.

Кроме того, между $C1_A$ и $C1_B$, $C2_A$ и $C2_B$, L_A и L_B (и только между этими деталями) допускается максимальный разброс в номиналах при условии, что оба автогенератора не выйдут из хаотического режима работы.

В среднем разброс номиналов указанных деталей в опытах автора составлял до 10%. При таком максимальном разбросе (при включении/выключении (линии) синхронизации) в головных телефонах уровень хаотического сигнала изменялся на 22 дБ_У (или в 13,25 раза по напряжению).

То есть и при 10%-ном разбросе номиналов указанных выше деталей можно производить маскированную передачу речевого сигнала, однако "уровень маскировки" уже существенно снижается (на 20 дБ_У, или в 10 раз по напряжению).

Кроме того, в порядке эксперимента испытывалась работоспособность данной системы связи при сильно различных номиналах деталей системы. Для сохранения хаотических режимов работы автогенераторов были использованы номиналы $C1_A = 0,01$ мкФ (микрофарад), $C1_B = 5500$ пФ, $C2_A = 0,1$ мкФ, $C2_B = 0,055$ мкФ, $L_A = 14483$ мкГн, $L_B = 8200$ мкГн.

При установке деталей с данными номиналами при включении/выключении (линии) синхронизации уровень хаотического сигнала в головных телефонах изменялся только на 8 дБ_У (в 2,5 раза по напряжению). В этом случае система связи хотя и проявляла свои характерные черты, но для проведения "маскированной" передачи речевого сигнала уже не подходила. В этой связи был сделан вывод о том, что 10%-ный разброс указанных номиналов можно считать наибольшим допустимым значением, при котором еще возможно осуществить скемблирование. На основе данной элементарной схемы возможно дальнейшее совершенствование подобной системы связи.

Так, если П1 и П2 находятся в положении "2", имеем случай однонаправленной синхронизации как наиболее важный с практической точки зрения.

Для составления математической модели в случае однонаправленной синхронизации можно использовать экспериментально установленный автором факт, что напряжение на незаземленном выводе N_B (и, соответственно, на незаземленном

выводе $C1_B$) при наличии $A1$ (а также $R2 = 1 \text{ кОм}$, $C1_B = 0,22 \text{ мкФ}$) с очень большой точностью соответствует напряжению на незаземленном выводе N_A и, соответственно, на незаземленном выводе $C1_A$.

Как установлено, рассматриваемая система связи может весьма удовлетворительно функционировать, если один из хаотических генераторов выходит из хаотического режима и начинает генерировать периодические сигналы! Даже в случае, если оба генератора станут генерировать периодические сигналы, принципиально работа такой системы связи также не изменится,

поскольку на фоне сильного периодического сигнала слабый речевой сигнал все равно будет неразличим. В этом случае принцип "маскирования" слабого сигнала более сильным остается, только периодический сигнал уже значительно легче устранять, чем хаотический. В этом и заключается смысл использования именно хаотических генераторов.

В заключение отметим, что для осуществления передачи через эфир в нашем случае потребуются собственно сигнал передавать, например, на НБП, а синхросигнал – на ВБП, т.е. использовать более

сложные SSB передатчик и приемник (точнее, DSB-TX и DSB-RX с независимыми боковыми полосами). Возможно и использование стандартной SSB аппаратуры, а для реализации приема/передачи хаотических колебаний достаточно наличие относительно простых приставок к стандартным трансиверам без какой-либо существенной их доработки.

Литература

6. Артеменко В. Радиосвязь на хаотических несущих: общие принципы реализации. - Радиолобитель КВ и УКВ, 2004, №4, с. 31...35; №5/6, с. 58...65.



Звучит... хаотический генератор

Владислав Артёмченко, UT5UDJ

Украина, 01021, г. Киев-21, а/я 16

E-mail: box302@post001.kiev.ua

Программа звуковой реализации работы хаотических каскадов

В радиотехнике работа с системами, математически описываемыми каскадами, т.е. с помощью разностных уравнений, весьма затруднительна, поскольку для схемной реализации требуется линия задержки.

Обычно сложные по своей природе явления хаоса изучаются с применением графической визуализации получаемых данных. С методической точки зрения представляется весьма полезным добавить к этому еще и звуковое сопровождение, – ведь радиолобители знакомы со "звучаниями" различных генераторов. Предлагаемая реализация звучания хаотического генератора основана на решении в численном виде разностного уравнения (каскада)

$$X_{n+1} = A \cdot X_n (1 - X_n), \quad (1)$$

в котором, например, $A = 3,58$ наблюдается явление хаоса.

Здесь X_{n+1} – последующая итерация переменной X , A – коэффициент (определенное число), X_n – предыдущая итерация переменной X .

При разработке системы связи на хаотических несущих автор базировался именно на разностных уравнениях такого вида. В качестве начального значения выбрали $X = 0,77$ (см. программу). Далее вычисляли согласно (1) $X_{n+1} = 3,58 \cdot 0,77 (1 - 0,77)$, а затем полученные значения снова и снова подставляли в искомое уравнение, получая все новые значения для переменной X .

Понятно, что само уравнение ничего не говорит о том, как быстро мы должны делать новую подстановку. В этой связи линия задержки в реальной системе и определяет, как быстро делать подстановки в данное уравнение.

Для получения наиболее приемлемого звучания вводится значение времени задержки в пределах

1000...10000 (т.е. целое положительное число, находящееся в этих пределах), и далее следуем инструкции программы.

При выборе удачной задержки (подбирается экспериментальным путем на компьютере) получаем музыкальное, приятное на слух звучание со встроенного динамика компьютера.

Компиляция программы требует в общем случае установки специальных опций компилятора (подробности смотри в любом учебнике по PASCAL 7.0).

Поскольку мы оперируем с числами типа EXTENDED и при программной реализации итераций уравнения (1) используются также числа с плавающей запятой (т.е. EXTENDED), то в общем случае это приводит к тому, что на самом деле реализуются не хаотические, а квазипериодические колебания, но с весьма большим периодом повторения!

Ограничения на "хаотичность" колебаний накладывает также и сама функция PASCAL 7.0 SOUND (), которая требует в качестве аргумента целое число типа INTEGER.

Подобные ограничения на точность представления чисел с плавающей запятой и могут служить причиной превращения хаотических колебаний в квазипериодические.

Такое явление возможного "разрушения" хаоса за счет ограничения в точности представления чисел с плавающей запятой на компьютере наглядно показывает взаимосвязь хаотических и квазипериодических процессов в радиотехнических цепях.

В заключение отметим, что звуковые сигналы можно услышать при подобной реализации работы любых видов хаотических генераторов (любых видов разностных и дифференциальных уравнений).

Программа

```

{0001} PROGRAM P1;
{0002} USES CRT;
{0003} VAR
{0004} TEMPSOUND:INTEGER;
{0005} X:ARRAY[1..2] OF EXTENDED;
{0006} XX:EXTENDED;
{0007} XXX:INTEGER;
{0008} CHI:CHAR;
{0009} PROCEDURE INTREAD (PROMPT:STRING;VAR RESULT:INTEGER);
{0010} VAR
{0011} ERRORCODE:INTEGER;
{0012} INPUTSTRING:STRING;
{0013} BEGIN
{0014} REPEAT
{0015} WRITE(PROMPT);
{0016} READLN(INPUTSTRING);
{0017} VAL(INPUTSTRING,RESULT,ERRORCODE);
{0018} IF ERRORCODE=0 THEN BEGIN
{0019} EXIT;
{0020} END;
{0021} TEXTCOLOR(13);
{0022} WRITELN('ERROR !!! : INPUT DATA MUST BE INTEGER NUMBER ...');
{0023} UNTIL FALSE;
{0024} END;
{0025} BEGIN
{0026} CLRSCR;
{0027} TEXTCOLOR(10);
{0028} WRITELN('-----');
{0029} WRITELN('UT5UDJ*PROGRAMM : P1.EXE');
{0030} WRITELN('THIS PROGRAMM REALIZE IN PASCAL 7.0');
{0031} WRITELN('AND PROVIDE SOUND*REALIZATION');
{0032} WRITELN('OF FOLLOWING CHAOTICAL EQUATION :');
{0033} TEXTCOLOR(11);
{0034} WRITELN('X(N+1)=3.58*X(N)*[1-X(N)]');
{0035} TEXTCOLOR(10);
{0036} WRITELN('THIS PROGRAMM WAS WRITTEN');
{0037} WRITELN('7 DECEMBER 2005');
{0038} TEXTCOLOR(11);
{0039} WRITELN('TO EXIT PRESS ANY LITERAL KEY');
{0040} TEXTCOLOR(10);
{0041} WRITELN('-----');
{0042} TEXTCOLOR(11);
{0043} WRITELN('INPUT DELAY OF SOUND / 1000 ... 10000 /');
{0044} INTREAD('>>>', TEMPSOUND);
{0045} TEXTCOLOR(10);
{0046} WRITELN('-----');
{0047} TEXTCOLOR(12);
{0048} WRITELN('TO RUN PROGRAMM PRESS ANY LITERAL KEY");
{0049} CHI:=READKEY;
{0050} TEXTCOLOR(10);
{0051} WRITELN('-----');
{0052} X[1]:=0.77;
{0053} REPEAT
{0054} X[2]:=3.58*X[1]*(1-X[1]);
{0055} XX:=1000*X[2];
{0056} XXX:=ROUND(XX);
{0057} SOUND (XXX);
{0058} DELAY(TEMPSOUND);
{0059} NOSOUND;
{0060} X[1]:=X[2];
{0061} UNTIL KEYPRESSED;
{0062} END.

```

В 2007 году можно констатировать, что сотовый телефон завоевал популярность и прочно вошел в повседневную жизнь людей на всем протяжении границ постсоветского пространства. Ненаказуемо даже иметь по несколько одновременно подключенных к обслуживанию “трубок”. Сотовые телефоны, выполняющие не только функции по установке связи, но и реализующие многочисленные сервисные режимы (игры, прием сигналов радиостанций, видео, фото и прочее) стали любимым детищем. Но и сотовый любимец временами загрязняется. Любую вещь, как известно, рано и поздно надо обслуживать, будь-то химчистка одежды, мытье автомобиля или полировка драгоценностей. Очищают сотовый “кто во что горазд”. Ниже рассмотрены методики очистки экранов и корпусов сотовых телефонов от относительно сложных – к простым и эффективным.

Начнем с простого – с чистки корпуса. Мыть сотовый телефон, в привычном понимании, конечно же, нельзя. Если внутрь просочится губительная влага, косметический ремонт перерастет в капитальный. Использовать для протирки корпуса спирт тоже нельзя – после такой процедуры остаются некрасивые разводы или белый налет – след быстрого испарения. Кроме того, спирт может попасть внутрь аппарата и повредить лак на некоторых деталях и контактах. Бензин также противопоказан, он способен сжечь нежный пластик корпуса.

Разберем “плюсы” и “минусы” методов простой очистки.

Водный

Простейшее из допустимых решений – протереть корпус мобильного чуть (!) смоченной в воде ватой. В целях безопасности аккумулятора при этом лучше отсоединить. У аппаратов со съемной передней панелью для чистки клавиатуры удобнее ее снять.

Впрочем, “водный” метод нельзя назвать лучшим. Более удачным решением станут специальные гигиенические салфетки для сотовых телефонов, например, Phonecleans. Они удаляют с

сотовых трубок краску, жир и другие не украшающие аппарат пятна. Причем они не только чистят, но также дезодорируют поверхность и удаляют микробы. Они продаются в пакетиках и тубах. Салфетки сделаны из мягкого, хорошо впитывающего материала, содержат очищающие растворители, сильные бактерицидные вещества и ароматизатор.

Применять их можно для любых телефонов. Правда, стоят такие салфетки не слишком дешево. Но сэкономить на любимом детище – себе дороже.

Комплект салфеток для чистки фирмы BASF подходит не только для телефонов, но и для компьютерных мониторов, клавиатур, а также для других электронных приборов в пластиковом корпусе. Так, например, чистящие салфетки Mobile Cleaning BASF предназначены для ухода за ноутбуками, жидкокристаллическими мониторами и мобильными телефонами.

Можно очистить экран мобильного от загрязнения при помощи ватки, слегка смоченной в воде или мыльном растворе. На практике следует действовать предельно осторожно и тщательно отжимать воду (только не над сотовым телефоном).

Воздушный

Для чистки сотовых аппаратов от пыли применяют также воздушную подушку и особые вакуумные мини-пылесосы, и даже ультразвук.

“Больным” вопросом для многих владельцев трубок становятся дисплеи. При активной эксплуатации (особенно если дисплей чуть выпуклый) на экранах неизбежно появляются малосимпатичные царапины и пятна. При желании от того и другого можно избавиться.

У моделей определенных производителей (например, Ericsson) дисплеи из настоящего стекла, и поцарапать их непросто. Однако есть сотовые телефоны (большинство моделей Nokia), у которых экран сделан из двух стекол. Наружное оргстекло (плексиглас) защищает внутреннее от механических повреждений. Со временем наружное приходит в негодность – тускнеет из-за множества микроцарапин. Вернуть

первоначальный блеск и прозрачность помогают особые шлифующие пасты.

Шлифовке можно подвергать только оргстекло – царапинки, вызывающие замутнение, исчезнут, а экран будет выглядеть как новый. На настоящее же стекло шлифующая паста не окажет желаемого действия. И тогда единственный способ избавиться от царапин – заменить стекло.

Шлифование

Процесс шлифовки прост: чистящая паста (например, Nama Displex) наносится на поверхность дисплея и втирается замшей или кусочком мягкой плотной ткани. В результате досадных мелких царапин как не бывало.

Спреи

Для чистки дисплея от пятен жира, отпечатков пальцев и грязи пользуются специальными спреями фирмы BASF. Они предназначены для экранов (стекло дисплеев) сотовых телефонов и стекол часов. Царапины он не удаляет, но настоящее стекло (не пластмассу) чистит отлично.

Перед чисткой сотовый телефон выключают и снимают аккумулятор. Затем наносят жидкость на дисплей и протирают последний чистой бумажной салфеткой или кусочком мягкой замши (можно взять из чехла с очками). Из отечественных средств рекомендован специальный спрей для чистки “Видеомонтаж”. После нанесения жидкости на поверхность аппарата его также тщательно протирают мягкой салфеткой или замшей. Другую ткань лучше не использовать, так как ворсинки могут попасть внутрь телефона.

Если нет спрея и шлифпасты

В магазинах компьютерных и радиотоваров продается специальный карандаш для очистки дисплеев, который успешно прошел испытания автором данной статьи. Эффективно очищать пластмассу корпуса он не может.

Метод применения прост: снять колпачок карандаша и поступательными движениями втирать пятачок (рабочую поверхность) чистящего карандаша в дисплей телефона.

Андрей Кашкаров
г. С-Петербург

Николай Ивашин
г. Минск

Мини-антимигрень "Северное сияние"

Болит голова и часто. Более того, известно от чего – "с бодуна" (похмельный синдром). Хотелось бы иметь под рукой постоянно (в кармане) эффективное средство для снятия боли, стресса, но одни антимигрени требуют частую смену автономного источника питания [1], другие, сетевые [2, 3] – с трудом помещаются в карман, хотя имеют простейшую схему и могут быть собраны за пол-часа.

Антимигрень "Северное сияние" [3] собрана на больших (и дефицитных) неоновых лампочках 95СГ-9. Замена их на МН-6 [4] или ИН-3, меньших по размеру и недефицитных (последние стояли в СВП-4-1...4 большинства старых телевизоров УЛПЦТ (И) и УПИМЦТ [7]), несущественные изменения схемы [3] (рис. 1) и коренные конструкции (рис. 2, рис. 3) позволяют уменьшить

размеры до "карманных", не утрачивая эффекта "северное сияние", приятность которого явно скрашивает "продолжительность" (10...15 мин) физиотерапевтической процедуры.

Принципиальная схема мини-антимигрени (рис. 1) отличается от [3] применением параметрического стабилизатора напряжения на стабилитроне VD2 КС596В, что позволило исключить конденсатор фильтра выпрямителя и увеличить величину конденсатора С1 (энергию в импульсе) релаксационного генератора на неоновых лампочках HL1, HL2, сохранив прежнюю частоту (4...7 Гц), регулируемую потенциометром возникновению приятных ощущений "северного сияния" и медитации.

Боковое свечение неоновых лампочек МН-6 (HL1, HL2) позволило разместить их в одну линию

совместно с остальными деталями (рис. 3). Корпус мини-антимигрени составлен из двух корпусов розовых шприцев 2,5 мл, у которых отрезается лобзиком "под корень" один держатель иглы и две "пяты" [5].

Для соединения двух обрезанных корпусов 1, 1' в один служит вставка 2 цветного (лучше зеленого) пластика бутылки размером 100x27 мм (рис. 2), после вырезания скальпелем свернутого в длинные трубочки 2, 2' (сворачивать первоначально удобнее в спираль).

Трубки вставок 2, 2' вмещают внутри себя все детали рис. 1 (кроме сетевого шнура питания 3 с наконечниками 4), а плотно вставленные корпуса 1; 1' позволяют последним раздвигаться, изменяя расстояние между светящимися площадками неоновых лампочек HL1, HL2 (у разных людей расстояние

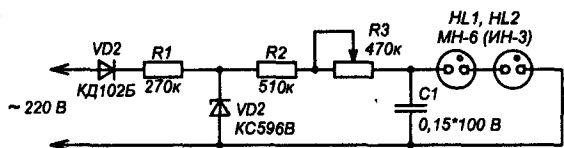


Рис. 1

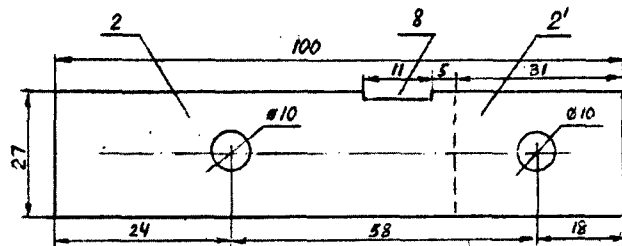


Рис. 2

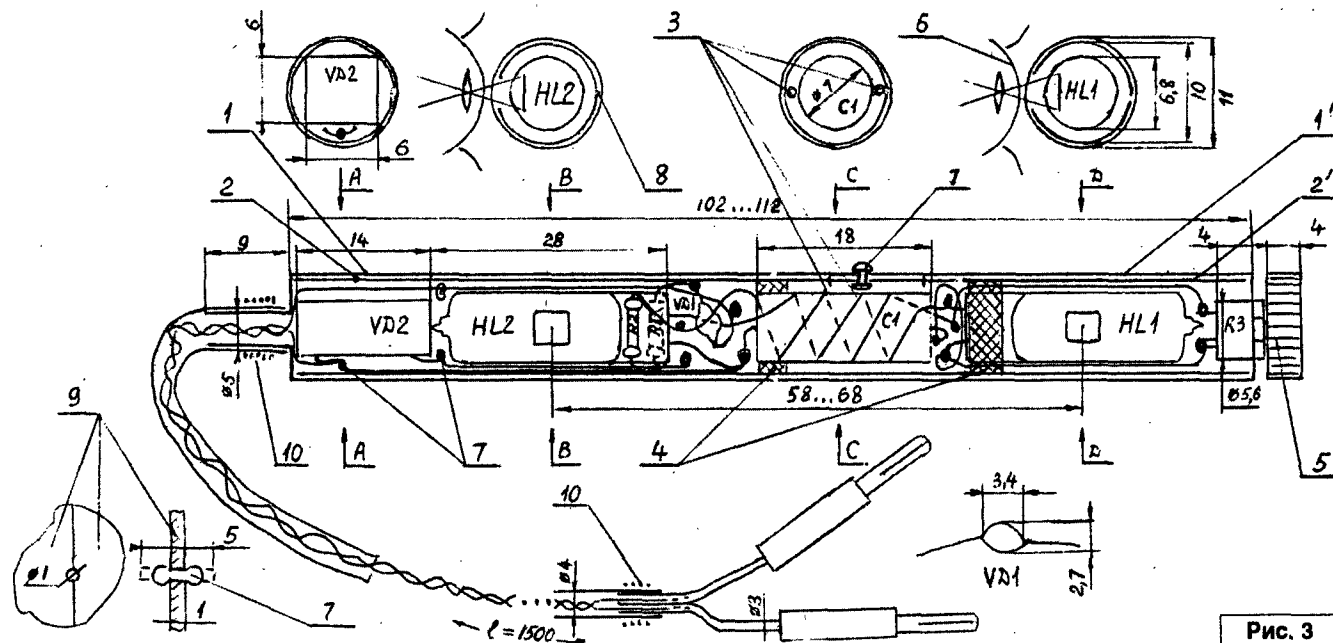


Рис. 3

между осями глаз колеблется от 58 до 68 мм), которыми непосредственно (сквозь прозрачные 1, 1') прикладываются к яблокам 6 обоих глаз, а поэтому занимают почти все поле зрения при процедуре (рис. 3).

Так как трубки вставок 2, 2' играют еще роль ширмы для скрытия от взгляда помещенных в ней деталей и клипа для закрепления их бандажами 4 из мелкой ПВХ изолянты в футлярах 1, 1', то разделяются лобзиком (рис. 2, пунктир) на две неравные части 2 и 2'.

Размеры всех деталей указаны на рис. 2, рис. 3. Длина неоновых лампочек МН-6 28 мм указана на рис. 3 [4], а у ИН-3 фактически – 25 мм, т.е. помещаются при замене.

Жирными черными точками (рис. 3) обозначены опасные скрутки проводов деталей и гибкого тонкого провода с фторопластовой изоляцией. Голые провода и скрутки (спайки) покрываются цапон-лаком.

До окончательного монтажа работу принципиальной схемы рис. 1 следует проводить по идентичности засветки поверхности светящихся площадок. Это важно для создания эффекта "северное сияние". Объяснения и условия возникновения эффекта даны в [6].

Содержимое корпусов 1 и 1' собирается в отдельности.

Потенциометр R3 с подпаянными гибкими проводами проталкивается в корпус 1 тыльной стороной карандаша до прохождения ручки с втулкой в предназначенное для нее отверстие и закрепления гайкой. На ручку туго одевается пластиковый диск 5 с насечкой. Так же карандашом в 1' досылается вставка 2', а затем подпаиваются к проводам 3 выводы HL1; на ее корпус накладывается бандаж 4, которым склеивается во вставке 2'.

Подобным образом собирается корпус 1 в последовательности: сетевой шнур, VD2, HL2, R1, R2, VD1, два провода 3 от 1' бандаж 4, вставка 2. Причем провода 3 располагаются на поверхности С1 под бандажом 4 диаметрально противоположно и накручиваются на С1 (в щель

между поверхностями С1 и внутреннюю вставки 2 без натяга) поворотом корпуса 1'. Одновременно образуется свободное кольцо провода 3 между С1 и анодом HL1.

Спираль и кольцо провода 3 позволяют смещать корпуса 1 и 1' один относительно другого не разрывая электрические цепи (рис. 1).

Полностью собранная и вновь электрически опробованная мини-антимигрень центруется, т.е. светящиеся площадки HL1 и HL2 сводятся на одну горизонтальную (визирную) линию параллельную оси корпусов 1 и 1', они свободно разводятся на 10 мм по ней (провода 3 не скрещиваются).

В положении 68 мм между центрами площадок (по визирной линии) на корпусе 1' намечают (накалывают шилом) просвечивающийся сквозь него правый (по рис. 3) конец щели 8 на вставке 2. Выдвинув корпус 1' полностью, сверлят в нем на отметке отверстие диаметром 1,5 мм.

Подготавливают пластиковую (непроводящую) шпонку 7. Она изготавливается из крошечного (5 мм) отрезка лески (пластика) диаметром 1 мм, зажатого по центру в "челюсть" 9 из гетинакса (рис. 3). Оба конца отрезка моментально оплавляют в пламени горячей спички (лучше спиртовки) до появления характерных шариков. "Челюсти" 9 раздвигаются, шпонка 7 готова.

При необходимости шарики шпонки 7 уплощаются (придавливанием при остывании холодной поверхностью) – во всяком случае, внешний. Внутреннему лучше придать корпусную форму (придавливанием при остывании холодного корпусного отверстия).

Опять аккуратно сдвигаются корпуса 1 и 1' в положение 68 мм между центрами площадок визирной линии. Устанавливается в отверстие шпонка 7 и фиксируется краями щели 8 во вставке 2 при внешнем надавливании на шпонку 7. Впредь она препятствует разнанию корпусов 1 и 1', но позволяет им раздвигаться, соблюдая центровку, по щели 8 на 10 мм, т.е. корпуса 1 и 1' динамично соединены.

Полихлорвиниловый (лучше полиэтиленовый от капельницы) "чулок"

на сетевой шнур может быть весь диаметром 4 мм, т.к. на бывший держатель иглы розового шприца может быть одет, если предварительно его конец "раздуть", вставив в него губки пинцета, а их раздвинуть поворотом вставленного между ними лезвия отвертки.

Приятное восприятие переливов цвета "северного сияния", медитации поможет снять головную боль, стресс.

ВНИМАНИЕ! Все элементы схемы рис. 1 мини-антимигрени "Северное сияние" находятся под электрическим потенциалом сети, а поэтому для электробезопасности полностью изолированы пластиковым корпусом 1, любое вскрытие которого должно полностью производиться только при выключении сетевого шнура!

Примечание: На рис. 1, 3: резисторы R1, R3 типа МЛТ-0,125 или С2-6-0,125; потенциометр R3 типа СПЗ-44Б; конденсатор С1 типа К73-16 0,15 мкФ 100 В; диод VD1 типа КД102Б; стабилитрон VD2 типа КС596; неоновые лампочки HL1, HL2 типа МН-6 или ИН3. На рис. 3 10 – давящий нитяный бандаж, покрытый цапон-лаком. Провода 3 на поверхности конденсатора С1 лучше уложить серпантинном (зигзагом).

Литература

1. М. Шустов. "Антимигренивые генераторы". - Радиолобитель 1992, №11, с. 20, 21.
2. Н. Ивашин. "Антимигрень" с питанием от сети. - Радиолобитель 2003, №10, с. 17; 2006 №5, с. 52.
3. Н. Ивашин. Антимигрень "Северное сияние". - Радиомир, 2005, №11, с. 21, 22.
4. А. Бокуняев и др. Справочная книга радиолобителя-конструктора. - М.: Радио и связь, 1990, с. 459.
5. Н. Ивашин. Вторичное использование одноразовых шприцов. - Радиолобитель 2003, №3, с. 32.
6. Н. Ивашин. "Биоритм". - Радиолобитель 2006, №№10...12; 2007, №8, с. 22, 23.
7. В.С. Соколов. Устройства электронного выбора программ телевизоров. - М.: Радио и связь, 1992.

Михаил Бараночников

г. Москва

E-mail: baranochnikov@mail.ru

В практике радиолюбителей часто возникает необходимость работы с ноутбуком при недостаточном внешнем освещении, что особенно неприятно, если клавиатура имеет черный цвет.

Ниже предлагается возможный вариант устройства подсветки клавиатуры, который можно изготовить за один вечер.

Подсветка клавиатуры ноутбука из подручных материалов

Введение

В настоящее время на радиорынках и в магазинах предлагается некоторый выбор устройств подсветки клавиатуры, которые выполнены с использованием одного, двух и даже шести 5-мм светодиодов белого свечения. В торговой сети имеется и вариант устройства подсветки с использованием 3-мм люминесцентной лампы.

Стоимость подобных устройств в г. Москве колеблется от 130 до 300 рублей для светодиодных вариантов и до 600-700 рублей для вариантов с люминесцентной лампой*. Имея возможность апробирования этих устройств, могу констатировать их крайне низкую эффективность при достаточно высокой стоимости.

В то же время радиолюбитель может в течение одного вечера изготовить подсветку из недорогих и недефицитных материалов, практически всегда имеющихся в его распоряжении.

Конструкция устройства

Вариант конструкции устройства подсветки клавиатуры ноутбука приведен на рис. 1.

Устройство состоит из осветителя, кронштейна и основания. Для соединения с источником питания используется 2-х проводной кабель с USB разъемом на конце.

Устройство крепится на дисплее ноутбука при помощи основания, снабженного упором и пружиной. Для закрепления на дисплее пружина освобождается при помощи гайки.

* Цены приведены в российских рублях.

Для изготовления варианта данного устройства необходимо: два алюминиевых уголка 25x25 длиной 30 мм; два диска (диаметром 30 мм) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм; три винта М1,6x4 мм с конусной головкой; четыре винта М1,6x8 с полукруглой головкой; шесть винтов М1,6x4 мм, по одному винту М4x14 и М4x20 мм. Шесть гаек М1,6 и две гайки М4 типа "барашек", одна пружина диаметром 10 мм из проволоки Ø1 мм. Пробка от бутылки минеральной воды, половина пенала для игрушки, размещаемого внутри шоколадного яйца "Киндер-сюрприз", два джампера (перемычки), один светодиод и полиэтиленовая трубка Ø5,4 (толщина стенки 0,7 мм) длиной 170...180 мм. (рис. 2).

Варианты конструкции основания и осветителя приведены на рис. 3 и рис. 6.

Конструкция основания не требует особых пояснений. Габаритные чертежи деталей основания приведены на рис. 4.

Порядок сборки основания (см. рис. 3)

Верхний и нижний уголки скрепляются винтами 11 (М1,6x4 мм). Затем изнутри вворачивается винт 9 (М4x14 мм). После чего на винт устанавливаются шайба 7 и хомутик 13.

Далее, в упор 1 вворачивается винт 3 (М4x20 мм) и надевается пружина 2. Далее, винт с упором устанавливается в нижний уголок 5 и наворачивается гайка 4.

Чтобы избежать повреждения корпуса ноутбука, на части основания, соприкасающиеся с дисплеем, клеятся тонкие кожаные накладки 10.

Внешний вид основания приведен на рис. 5.

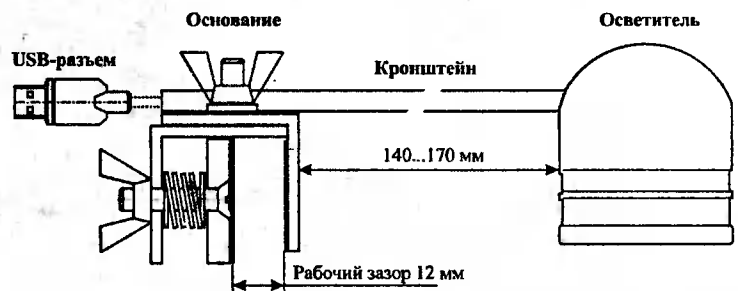


Рис. 1. Вариант конструкции устройства подсветки клавиатуры ноутбука

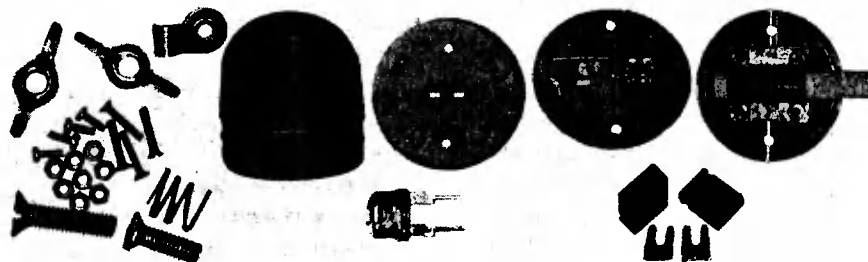


Рис. 2. Набор элементов, необходимых для изготовления устройства подсветки

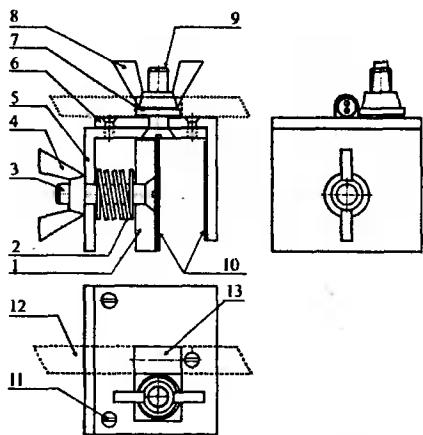
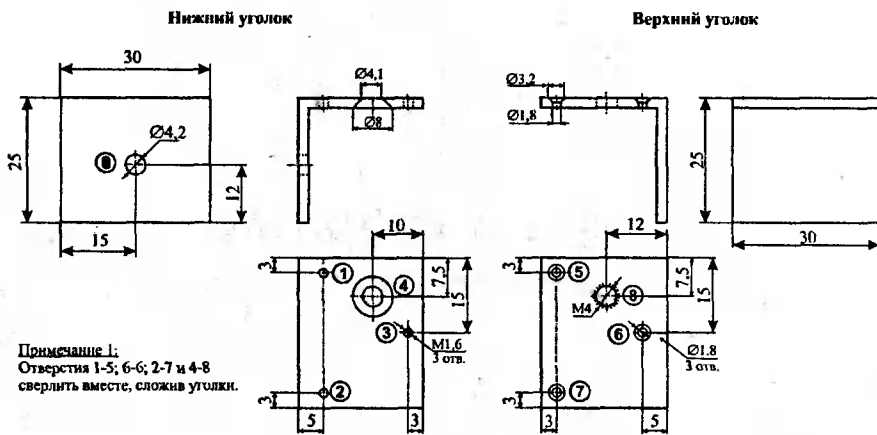
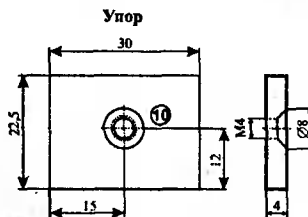
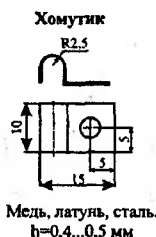


Рис. 3. Вариант конструкции основания:

1 – упор; 2 – пружина; 3 – винт M4x20; 4 – гайка M4 “барашек”; 5 – нижний уголок; 6 – верхний уголок; 7 – шайба; 8 – гайка M4 “барашек”; 9 – винт M4x14; 10 – накладки; 11 – винты M1,6x4; 12 – трубка-кронштейн; 13 – хомутик



Алюминий, уголок 25x25x2 мм



Примечание 2: Отверстия 9-10 сверлить вместе, сложив упор и нижний уголок.

Алюминий, дюраль, h=4 мм

Рис. 4. Габаритные чертежи деталей основания

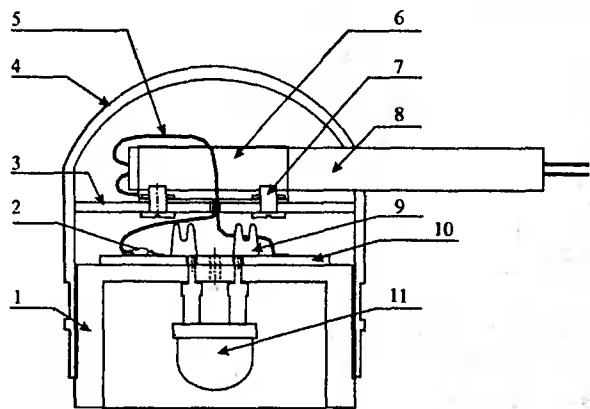


Рис. 6. Вариант конструкции осветителя:

1 – отражатель; 2 – резистор 10 Ом; 3 – верхний диск; 4 – плафон; 5 – вывод; 6 – скоба; 7 – винт M1,6x4; 8 – трубка-кронштейн; 9 – контакт; 10 – нижний диск; 11 – светодиод

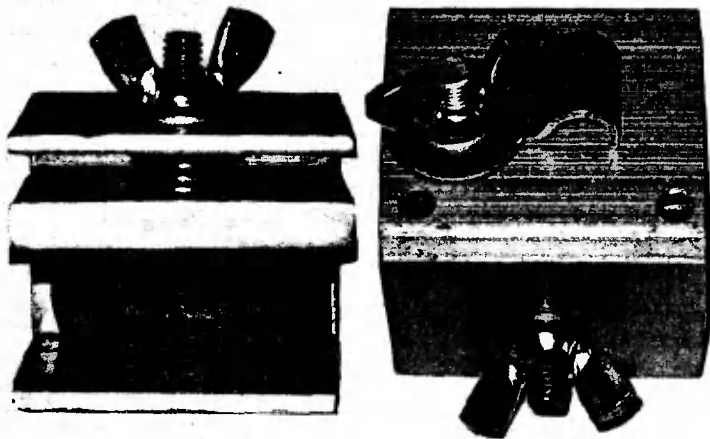


Рис. 5. Внешний вид основания

Конструкция осветителя не требует особых пояснений. Габаритные чертежи деталей осветителя приведены на рис. 7.

В качестве корпуса-плафона (4) осветителя использована половина пенала, обычно размещаемого внутри шоколадного яйца “Киндер-сюрприз”, а в качестве заготовки для изготовления отражателя (1) используется пробка от бутылки из под минеральной воды, желативно-белого или желтого цвета.

В осветителе использован импортный сверхяркий широкоугольный

4-х кристалльный светодиод белого свечения, диаметром 8 мм, с рабочим током 100 мА, углом излучения более 120 градусов, E = 25 лм. Другой информации у продавца мне обнаружить не удалось. На радиорынке в г. Москве такой светодиод стоит порядка 30 рублей.

Порядок сборки осветителя (см. рис. 6)

На нижнем диске 10 над отверстиями (9 и 10) напаиваются два контакта, извлеченные из джемперов, и резистор 10 Ом (0,1 Вт) (рис. 8).

После чего нижний диск при помощи двух винтов M1,6x4 и двух гаек закрепляется на отражателе 1.

В плафон 4 свободно вставляется верхний диск 3 со скобой 7, которая предварительно закрепляется на этом диске винтами M1,6x7 мм.

В трубку-кронштейн 8 продевается 2-х проводной кабель необходимой длины. Провода, с некоторым запасом, пропускаются в свободные отверстия верхнего диска 3 и подпаиваются к металлизированным контактам “+” и “-” на нижнем диске. На другом конце кабеля

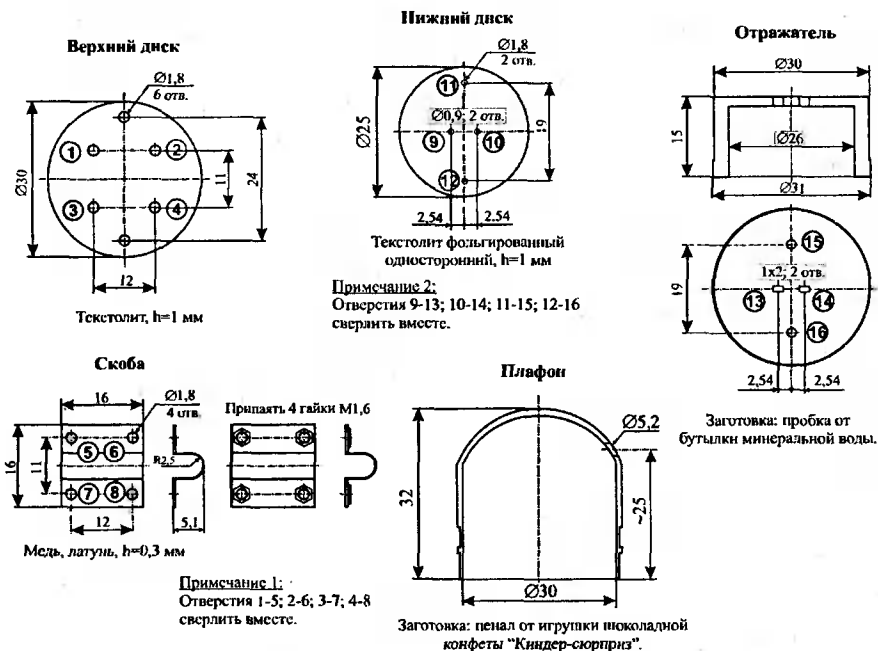


Рис. 7. Габаритные чертежи деталей осветителя



Рис. 8. Внешний вид нижнего диска

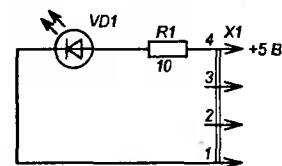


Рис. 9. Электрическая схема устройства

распаивается вилка USB-разъема. Электрическая схема устройства приведена на рис. 9.

Затем трубка 8 вставляется в отверстие плафона и закладывается под скобу 7. После чего винты скобы заворачиваются и закрепляют трубку.

Выводы светодиода 11 укорачиваются до длины 10 мм. Предварительно маркером помечают их полярность. Плюсоем – служит длинный вывод.

В отверстия (9 и 10) отражателя вставляют светодиод и, с некоторым усилием, помещают осветитель 1 в плафон 4. (Светодиод вставляется в гибкие контакты, что допускает его замену без пайки). Сборка осветителя закончена.

После сборки осветителя свободный конец трубки кронштейна при помощи хомутика закрепляют на основании. Длина трубки, при 15" дисплее, составляет порядка 170 мм, и может регулироваться при помощи хомутика 12 и гайки 8 (см. рис. 3).

Внешний вид устройства подсветки клавиатуры ноутбука приведен на рис. 10, а вариант размещения устройства на дисплее ноутбука показан на рис. 11.

Вес устройства не превышает 50 г.

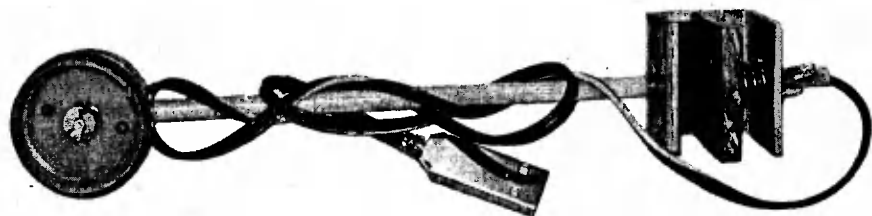


Рис. 10. Внешний вид устройства подсветки ноутбука



Рис. 11. Вариант размещения устройства на дисплее ноутбука

Устройство подсветки может подключаться непосредственно к USB-порту ноутбука, который допускает нагрузку до 100 мА.

Чтобы не нагружать компьютер, для питания осветителя можно использовать любой сетевой адаптер со стабилизированным напряжением 5 В.

Можно также использовать подходящее зарядное устройство от мобильного телефона, на выходе которого необходимо установить ИС стабилизатора напряжения,

например, 78L05. При этом микросхема стабилизатора может быть установлена на плате с USB-разъемом. Величину резистора R1 (см. рис. 8) необходимо подобрать по рабочему току светодиода.

При отсутствии использованного в данном варианте устройства светодиода, возможно использование сверхярких, широкоугольных, белых светодиодов иных типов и размеров, с расстоянием между выводами 5,08 мм.



Варианты включения безрелейных оконечных электронных узлов

Андрей Кашкаров
г. С-Петербург

Включение электронных устройств активной нагрузки с помощью слаботочных и даже мощных электромагнитных реле сегодня можно мягко назвать несовременным. Конечно, такое утверждение не относится к тем случаям в радиотехнической практике, когда обойтись без применения реле в качестве узла коммутации пока невозможно, например, токовые реле (с обмоткой поверх геркона), поляризованные реле и реле, коммутирующих очень большие токи в цепях с напряжением более 380 В.

В остальных же случаях слаботочные электромагнитные реле напоминают вчерашний день – то здесь, то там их еще можно встретить в розничной продаже (в продаже можно встретить и радиолампы, до сих пор в отдельных случаях имеющие преимущества против отдельных вариантов транзисторов), и даже в некоторых местах такие реле скупают целыми партиями, из-за наличия на контактах платины и серебра. Гораздо удобнее пользоваться другими коммутационными возможностями, которые представляют нам современные зарубежные и отечественные электронные компоненты, о типовых схемах включения которых в электрические цепи постоянного и переменного тока с напряжением 220 В пойдет речь ниже.

Разнообразие этих схем позволит выбрать оптимальный вариант для изготовления домашней конструкции своими руками или для замены (ремонта) соответствующего оконечного коммутационного узла.

Актуальную конкуренцию слаботочным электромагнитным реле составляют оптоэлектронные реле и незначительную – симисторные схемы включения. Рассмотрим разные варианты оконечных узлов управления нагрузкой подробно.

Некоторым ретро-вариантом выглядит схема, представленная на рис. 1.

Здесь показано включение транзисторной оптопары АОТ128А, выполненной с фотоприемником на основе фототранзистора. Как правило, в таких оптопарах используются фототранзисторы со структурой п-р-п на основе кремния, чувствительные к излучению с длиной волны около 1 мкм. Излучателями (как и в большинстве оптоэлектронных пар и МОП-реле) служат арсенидгаллиевые диоды, или диоды на тройном соединении, максимум

спектрального излучения которых лежит в области наибольшей чувствительности фототиристора или фотодиода.

Управляющий ток тиристор получает от открытого перехода фототранзистора оптопары, когда сигнал управления $I_{упр}$ на выводе 1 VU1 (относительно общего провода) примет значение 5...7 мА и напряжение 1,8...2,5 В. Резистор R1, включенный между базой и эмиттером фототранзистора оптопары, необходим для уменьшения инерционного тока при отсутствии излучения светодиода оптопары.

Получив управляющий ток (через ограничительный резистор R2 и открытый переход фототранзистора оптопары) тиристор открывается и замыкает диагональ выпрямительного моста VD1, который в данном случае заменяет однопериодный выпрямитель и функционирует как обычный выпрямительный диод. Поэтому выпрямленный мостом ток протекает через спираль электрической лампы EL1, и она загорается. Потери напряжения на диодах выпрямительного моста невелики, порядка 20 В, поэтому свечение лампы EL1 чуть менее интенсивно в отличие от ее прямого включения в осветительную сеть 220 В.

Кроме того, диодный мост (как эквивалент одного диода в данной схеме) срезает только один полупериод синусоиды переменного напряжения. Такой ток еще нельзя назвать постоянным. Лампа накаливания EL1 в данном включении будет заметно мерцать с частотой сетевого напряжения 50 Гц.

Такое включение тиристора, при котором он замыкает в открытом состоянии диагональ выпрямительного моста, часто используется в радиолюбительских конструкциях. Электрические параметры выпрямительного диодного моста и тиристора для подобных схем (в том числе рассматриваемых ниже) таковы, что обратное напряжение, на которое должны быть рассчитаны диоды моста, не должно быть менее 400 В, а рабочее (прямое и обратное) напряжения тиристора не менее 300 В. Мощность рассеяния ограничивающего резистора R2 в схеме на рис. 1 (2 Вт) выбрана с запасом – можно применять и менее мощный постоянный резистор, например, МЛТ-0,5.

Ток, протекающий через него при открытом переходе фототранзистора оптопары, не превышает 15 мА.

Мощность нагрузки (при использовании выпрямительного моста, указанного на схеме) не должна превышать 60 Вт. Она может быть увеличена, если применить более мощные выпрямительные диоды, например, из модельного ряда Д231, Д243 (выдерживающие ток до 5 А и более) с обязательной установкой последних на радиаторы, гальванически изолированные друг от друга. При электрической нагрузке большой мощности (более 600 Вт) тиристор следует установить на теплоотводящий радиатор, например площадью 80 см².

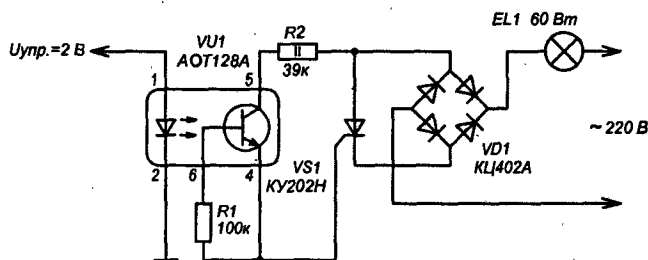


Рис. 1. Электрическая схема включения транзисторной оптопары

Нагрузка на выпрямительный мост в данном случае включения оказывается большей, чем на тиристор. Радиаторы в зависимости от мощности нагрузки EL1 выбирают такими, чтобы температура нагрева диодов моста и тиристора не превышала рабочую, то есть +45...60°C.

Характер нагрузки во всех схемах с выпрямительным мостом должен быть активным – нельзя использовать в качестве нагрузки трансформаторы, автотрансформаторы, импульсные источники питания.

Несколько другой вариант включения оконечного узла управления устройствами нагрузки, где активная нагрузка (электрическая лампа накаливания EL1) включена после диодного моста, представлен на рис. 2.

Здесь на лампу накаливания воздействует уже постоянный ток, выпрямленный диодным мостом VD1.

Визуально свечение лампы EL1 в этой схеме практически не отличается от ее свечения при прямом включении в сеть 220 В переменного напряжения.

Тиристор замыкает отрицательный полюс выпрямленного диодным мостом напряжения через нагрузку – лампу накаливания EL1. Управляется узел постоянным или импульсным напряжением, поступающим от схемы управления через ограничивающий ток резистор R1.

Особенность этой схемы в том, что здесь нет оптоэлектронных приборов – работой тиристора управляет мощный транзистор VT1. Его электрические параметры рассчитаны так, чтобы максимальное напряжение перехода коллектор-эмиттер $U_{кэ\max}$ не превышало 300 В. Мощностные параметры нагрузки (лампы накаливания EL1) выбираются аналогично описанным пояснениям к предыдущей схеме. Ток через управляющий транзистор VT1 и ограничительный резистор R2 невелик – в диапазоне 20...30 мА, поэтому устанавливать транзистор на теплоотвод нет необходимости при любом варианте нагрузки.

Еще одна особенность такой схемы в том, что оконечный узел управления нагрузкой (показанный на схеме рис. 2) работает в составе с общей схемой. То есть в данном случае отрицательный полюс выпрямленного напряжения (“катод” тиристора) одновременно является и общим проводом для всей схемы. Соответственно, “+” питания берут от вывода положительного напряжения диодного моста (до лампы накаливания EL1) – с последующей схемой ограничения тока, фильтрацией и стабилизацией напряжения.

Схемы, подобные представленной (рис. 2), широко распространены, особенно в электронных устройствах с небольшим потреблением тока (до 100 мА), когда оправдывает себя бестрансформаторный источник питания с

управлением активной нагрузкой в цепи 220 В. Остальные особенности узла аналогичны описанию предыдущей схемы.

О практической замене электромагнитных реле

Наиболее популярные положительные черты замены электромагнитных реле на оптоэлектронные коммутационные узлы часто упоминаются в радиотехнической литературе – это малый ток и напряжение управления, беззвучность и долговечность работы, возможность работы в средах постоянного и переменного тока, коммутации напряжений (некоторых приборов) до 400...600 В и токов до 0,5 А. На рис. 3 представлена одна из таких схем.

В этой схеме управление нагрузкой (мощность которой может достигать 600 Вт) осуществляется симистором КУ208Г. Благодаря развязке по питанию – применению оптоэлектронного прибора АОУ103В, цепи управления нагрузкой в сети 220 В и управляющей схемы полностью развязаны. Управляющее постоянное напряжение (или импульсы) амплитудой 1,5...2 В поступает от схемы управления через ограничительный резистор R1 на вход оптопары VU1. Управляющий ток не превышает 5 мА.

При наличии управляющего сигнала тиристор внутри оптопары открывается (его сопротивление в прямом направлении уменьшается до нескольких десятков Ом), и он шунтирует диагональ выпрямительного моста VD1. От выпрямительного моста напряжение поступает на управляющий электрод симистора VS1, благодаря чему он открывается в соответствующие полупериоды напряжения и в нагрузку течет ток. Применение оптопар АОУ103 зависит от напряжения в электрической цепи. Так, для данной схемы и других с напряжением более 200 В подходит только оптопара АОУ103В, а при меньших коммутационных напряжениях с буквами А – до 50 В, Б – до 100 В.

При необходимости управления более мощной нагрузкой, например до 1000 Вт, симистор, как основной прибор в данной схеме, коммутирующий нагрузку, следует установить на теплоотводящий радиатор.

Похожая по принципу работы схема представлена на рис. 4. Здесь диагональ выпрямительного моста замыкает оптосимистр ТО132-40 (или аналогичный ТО125-12,5, ТО106-10 и другие) – их основное отличие друг от друга в токе и коммутируемой мощности.

При среднемощной нагрузке (более 60 Вт) диоды следует установить на радиаторы, а при нагрузке более 200 Вт их следует заменить более мощными. Ток управления оптосимистором VU1 – 10 мА, напряжение 2...3 В.

Симисторы ТС106-10 (и некоторые другие) выпуска до середины 90-х гг. имеют расположение выводов последовательное со стороны надписи на корпусе УЭ (управляющий электрод), 2 (А – анод), 1 (К – катод), а более поздних выпусков другое – 1-й вывод – К, 2-й – А, а оставшийся – УЭ. Для правильного определения выводов (цоколевки) при использовании оптосимисторов необходимо свериться со справочником.

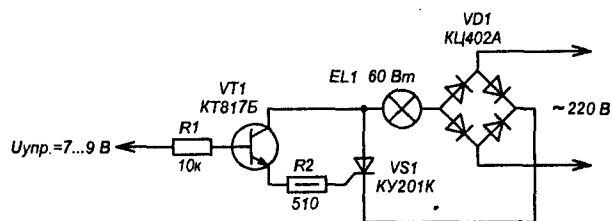


Рис. 2. Электрическая схема включения с активной нагрузкой

Еще один сравнительный момент, который может быть интересен – вопрос цены. Оптосимисторы достаточно дороги.

На рис. 5 показана схема управления симистором КУ208Г посредством подачи на управляющий электрод VS1 переменного напряжения через ограничительный резистор R1.

Пока замкнуты контакты выключателя S1 лампа накаливания (нагрузка EL1) будет светиться. Такой выключатель может быть полезен при дистанционном управлении какой-либо нагрузкой или в качестве составного узла к более сложным схемам – ведь вместо выключателя SA1 можно использовать электронную схему (в том числе с применением МОП- и оптотреле). Симисторы КУ208Г чувствительны к “правильной” подаче напряжения на УЭ, поэтому, если узел не будет работать сразу, необходимо в данном случае поменять местами проводники подключения в сети 220 В (изменить фазировку).

На рис. 6 представлена схема гибридного управления нагрузкой.

Здесь задействованы и тиристорная оптотара АОУ103В, и оптосимистор ТС106-10. В результате такого схемного решения узел обладает преимуществами обеих схем (если их рассматривать по отдельности, как было сделано выше).

На рис. 7 представлена схема для управления мощной нагрузкой.

Управляющим силовым элементом служит симистор ТС171-250, а промежуточным – оптосимистор МОС3009 (МОС3052, МОС3010, МОС3012 и аналогичные по электрическим характеристикам). Отличительная особенность этой конструкции в том, что напряжения нагрузки может составлять 380...400 В, а мощность более 1000 Вт при токе управления до 10 мА и напряжения 2 В.

Такой узел без каких-либо дополнений может управлять, например, мощным двигателем.

Оптосимисторы серии МОС – зарубежные приборы – в некоторых случаях они могут быть заменены АОУ103В или оптоэлектронными МОП-реле отечественного производства, например, КР293КП5В, К449КП1ВР, К449КП2ВР, К293КП13П и аналогичные по электрическим характеристикам.

На рис. 8 показан еще один вариант включения – сочетание оптоэлектронной развязки с применением оптотары АОУ103В (старое название 5П50) и симистора КУ208Г.

Управление устройствами нагрузки эффективно осуществляется, если их мощность не превышает 600 Вт. Оптотара АОУ103В позволяет самостоятельно коммутировать высоковольтную нагрузку (с напряжением до 350 В), однако ток коммутации не должен превышать 100 мА. Поэтому для управления мощной нагрузкой в схему введен симистор КУ208Г.

Аспект безопасности – не лишней

Управление устройствами нагрузки в электрической цепи 220 В не является вполне безопасным для человека, хоть такой подход и применяется сегодня повсюду.

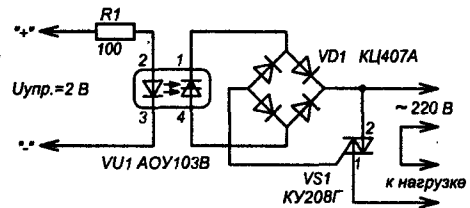


Рис. 3. Электрическая схема с применением оптотрона

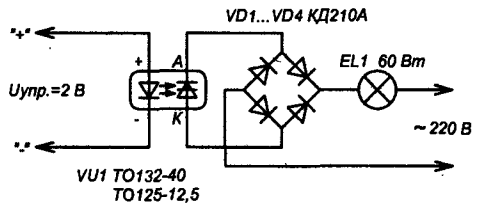


Рис. 4. Другой вариант схемы узла оконечного управления нагрузкой с применением оптотрона

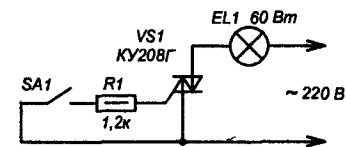


Рис. 5. Электрическая схема управления симистором КУ208Г

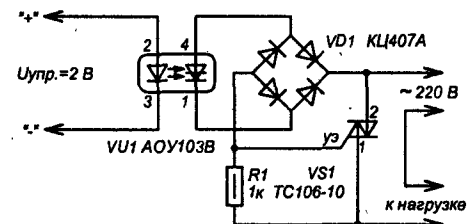


Рис. 6. Электрическая схема “гибридного” управления нагрузкой

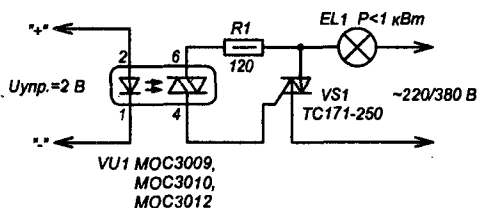


Рис. 7. Электрическая схема узла управления мощной нагрузкой

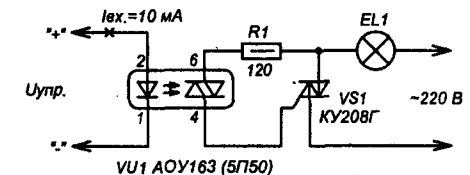


Рис. 8. Электрическая схема оптоэлектронной развязки

Поэтому при конструировании, повторении и ремонте радиоэлектронных устройств, коммутирующих нагрузку в осветительной сети 220 В, обязательно соблюдать меры электробезопасности.

Радиочастотные кабели

Андрей Кашкаров

г. С-Петербург

Речь пойдет о кабелях, предназначенных для соединения различных радиоустройств и радиочастотных установок.

Общие сведения

Радиочастотные кабели выпускаются следующих типов:

- РК – радиочастотные коаксиальные кабели;
- РД – радиочастотные симметричные кабели, двухжильные или из двух коаксиальных пар;
- РС – радиочастотные кабели со спиральными проводниками коаксиальные и симметричные.

Кабели по конструктивному выполнению изоляции разделяются на 3 группы:

- кабели со сплошной изоляцией, у которых все пространство между внутренним и внешним проводниками (коаксиальные кабели) или между токопроводящими жилами и их экраном (симметричные кабели) заполнено сплошной изоляцией или обмоткой из изоляционных лент;

- кабели с воздушной изоляцией, у которых на внутреннем проводнике (коаксиальные кабели или симметричные кабели из двух коаксиальных пар) или на жилах (симметричные кабели) через определенный интервал имеются выполненные из изоляционного материала шайбы, колпачки или кордель, наложенный по винтовой спирали, образующие изоляционный каркас между внутренним и внешним проводниками или между жилами и их экраном;

- кабели с полувоздушной изоляцией, у которых трубка из изоляционного материала, выполненная сплошной или в виде обмотки из лент, расположена поверх или под изоляционным каркасом, помещенным между внутренним и внешним проводниками (коаксиальные кабели или симметричные кабели из двух коаксиальных пар) или на каждой из двух жил (симметричные кабели).

К полувоздушной изоляции относится также пористо-пластмассовая, балонная и изоляция в виде шлицованной трубки.

По номинальному волновому сопротивлению устанавливаются следующие ряды кабелей:

- РК – 50, 75, 100, 150 и 200 Ом;
- РС – 50, 75, 100, 150, 200, 400, 800, 1600 и 3200 Ом;
- РД – 75, 100, 150, 200 и 300 Ом.

В технически обоснованных случаях допускается волновое сопротивление менее 50 Ом. Значения выбираются из ряда: 6; 9,5; 12,5; 19; 25; 37,5 Ом.

Номинальный диаметр по изоляции коаксиального кабеля, коаксиальных пар симметричного кабеля и наибольший размер по заполнению или скрутке симметричного двухжильного кабеля должен быть равен одной из величин следующего ряда: 0,60; 0,87; 1,0; 1,5; 2,2; 2,95; 3,7; 4,6; 4,8; 5,6; 7,25; 9,0; 11,5; 13,0; 17,3; 24,0; 33,0; 44,0; 60,0; 75,0 мм. Допускается разработка и изготовление кабелей с диаметром меньше 0,6 мм.

Для кабелей с гофрированным внешним проводником диаметр по изоляции принимается равным наименьшему внутреннему диаметру гофра.

Номинальный диаметр сердечника кабеля со спиральным внутренним проводником должен быть равен 3 или 7 мм.

Допускаются другие размеры диаметров, которые должны быть указаны в стандартах или технических условиях на кабели определенных марок.

Коаксиальные кабели в зависимости от номинального диаметра по изоляции разделяют на 4 группы:

- субминиатюрные – диаметром до 1 мм;
- миниатюрные – 1,5–2,95 мм;
- среднегабаритные – от 3,7–11,5;
- крупногабаритные – более 11,5 мм.

По теплостойкости кабели разделяют на 3 категории:

- обычной теплостойкости – для температур до 125°C включительно;
- повышенной теплостойкости – для температур выше 125°C до 250°C включительно;
- высокой теплостойкости – для температур выше 250°C.

Марки кабелей должны состоять из букв, типа кабеля и трех чисел (разделенных тире).

Первое число означает величину номинального волнового сопротивления.

Второе число означает:

- для коаксиальных кабелей – значение номинального диаметра по изоляции, округленное до ближайшего меньшего целого числа для диаметров более 2 мм (за исключением диаметра 2,95 мм, который должен быть округлен до 3, и диаметра 3 мм, который округлять не следует);

- для кабелей со спиральными внутренними проводниками – значение номинального диаметра сердечника;

- для симметричных кабелей с изолированными жилами – значение наибольшего размера по заполнению или по скрутке.

Третье двух- или трехзначное число, первая цифра которого означает группу изоляции и категорию теплостойкости кабеля, а последующее – порядковый номер разработки.

Каждой группе изоляции при соответствующей теплостойкости кабеля присвоено следующее цифровое обозначение:

1. Кабели обычной теплостойкости со сплошной изоляцией.
2. Кабели повышенной теплостойкости со сплошной изоляцией.
3. Кабели обычной теплостойкости с полувоздушной изоляцией.
4. Кабели повышенной теплостойкости с полувоздушной изоляцией.
5. Кабели обычной теплостойкости с воздушной изоляцией.
6. Кабели повышенной теплостойкости с воздушной изоляцией.
7. Кабели высокой теплостойкости.

К марке кабелей повышенной однородности или повышенной стабильности параметров в конце через тире добавляется буква С.

В марках коаксиальных и симметричных кабелей, в конце (через тире) должно быть указано буквенное обозначение типа брони. В технически обоснованных случаях допускается введение дополнительных буквенных обозначений, что должно быть оговорено в стандарте или технических условиях на кабель определенной марки.

Наиболее популярные отечественные радиочастотные кабели

В радиолюбительской технике связи наиболее популярными являются радиочастотные кабели с волновым сопротивлением 50 Ом.

Их используют в качестве фидеров и удлинителей к антеннам. Поскольку радиочастотные кабели с волновым сопротивлением 50 Ом (первые 4 символа в названии) имеют разные модификации, рассмотрим подробнее все отечественные типы.

Радиочастотные кабели с волновым сопротивлением 50 Ом PK50-0,6-21 – PK50-2-26

В таблице 1 представлены справочные сведения по отечественным кабелям PK50-0,6-21 – PK50-2-26 со сплошной полиэтиленовой изоляцией.

Таблица 1.

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK50-0,6-21 – PK50-2-26

| Марка | Затухание, дБ/м | | | | Допустимая мощность, кВт | | | |
|-------------|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|
| | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц |
| PK50-0,6-21 | - | 0,7 | 1,15 | 9 | - | 0,06 | 0,01 | 0,001 |
| PK50-0,6-22 | - | 0,7 | 1,15 | 9 | - | 0,6 | 0,01 | 0,001 |
| PK50-1-11 | 0,11 | 0,4 | 1,15 | 4,8 | 0,22 | 0,06 | 0,011 | 0,004 |
| PK50-1-12 | 0,1 | 0,4 | 1,15 | 4,8 | 0,22 | 0,6 | 0,011 | 0,0036 |
| PK50-1-21 | 0,1 | 0,37 | 1,06 | 4,4 | 1,15 | 0,4 | 0,09 | 0,02 |
| PK50-1-22 | - | 0,3 | 1,03 | 5 | - | 0,1 | 0,03 | 0,01 |
| PK50-1-23 | 0,3 | 1 | 2 | 3,6 | 0,12 | 0,04 | 0,02 | - |
| PK50-1,5-11 | 0,08 | 0,28 | 1 | 3,6 | 0,3 | 0,07 | 0,017 | 0,0048 |
| PK50-1,5-12 | 0,08 | 0,3 | 1 | 3,8 | 0,26 | 0,07 | 0,016 | 0,0043 |
| PK50-1,5-21 | 0,07 | 0,24 | 0,9 | 3,2 | 3 | 0,7 | 0,115 | 0,03 |
| PK50-1,5-22 | 0,21 | 0,7 | 1,4 | 2 | 0,21 | 0,07 | 0,04 | - |
| PK50-2-11 | 0,04 | 0,19 | 0,8 | 3,2 | 0,52 | 0,15 | 0,042 | 0,01 |
| PK50-2-12 | 0,052 | 0,2 | 0,78 | 2,6 | 0,7 | 0,117 | 0,042 | 0,012 |
| PK50-2-13 | 0,04 | 0,19 | 0,8 | 3,2 | 0,55 | 0,12 | 0,04 | 0,013 |
| PK50-2-15 | 0,19 | 0,1 | 0,7 | 1,0 | - | 0,1 | 0,055 | 0,013 |
| PK50-2-16 | 0,05 | 0,2 | 0,7 | 2,6 | 0,7 | 0,15 | 0,043 | 0,01 |
| PK50-2-21 | 0,04 | 0,15 | 0,5 | 2 | 2,21 | 0,5 | 0,15 | 0,04 |
| PK50-2-22 | 0,044 | 0,116 | 0,68 | 2,2 | 3,4 | 0,85 | 0,2 | 0,05 |
| PK50-2-24 | - | 0,11 | 1 | 4 | - | 0,6 | 0,106 | 0,03 |
| PK50-2-25 | 0,17 | 0,52 | 1 | 1,19 | 0,5 | 0,13 | 0,07 | - |
| PK50-2-26 | 0,07 | 0,23 | 0,8 | 3 | 2 | 0,6 | 0,2 | 0,06 |

PK50-3-11 – PK50-4-111

Электрические характеристики коаксиальных кабелей PK50-3-11 – PK50-4-111 со сплошной полиэтиленовой изоляцией представлены в таблице 2.

PK50-7-11 – PK50-9-23

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK50-7-11 – PK50-9-23 представлены в таблице 3.

PK50-11-11 – PK50-44-17

Электрические характеристики коаксиальных кабелей PK50-11-11 – PK50-44-17 со сплошной полиэтиленовой изоляцией представлены в таблице 4.

Таблица 2.

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK50-3-11 – PK50-4-111

| Марка | Затухание, дБ/м | | | | Допустимая мощность, кВт | | | |
|-------------|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|
| | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц |
| PK50-3-11 | 0,033 | 0,15 | 0,68 | 2,5 | - | 0,025 | 0,07 | 0,04 |
| PK50-3-13 | 0,034 | 0,115 | 0,64 | 2,28 | 0,9 | 0,24 | 0,07 | 0,02 |
| PK50-3-21 | 0,03 | 0,13 | 0,6 | 2,5 | 3,7 | 0,9 | 0,23 | 0,06 |
| PK50-3-22 | 0,11 | 0,51 | 1 | 2,3 | 1 | 0,3 | 0,2 | - |
| PK50-3-23 | - | 0,106 | 0,6 | 1,1 | - | 1 | 0,3 | 0,1 |
| PK50-3-26 | 0,024 | 0,102 | 0,6 | 4,0 | 4,2 | 1,02 | 0,3 | 0,07 |
| PK50-4-11 | 0,024 | 0,1 | 0,5 | 2 | 1,15 | 0,4 | 0,1 | 0,03 |
| PK50-4-13 | 0,025 | 0,1 | 0,5 | 2 | 1,15 | 0,4 | 0,1 | 0,03 |
| PK50-4-14 | 0,028 | 0,105 | 0,48 | 2 | 2,2 | 0,6 | 0,106 | 0,042 |
| PK50-4-14ОП | 0,028 | 0,105 | 0,48 | 2 | 2,2 | 0,6 | 0,106 | 0,042 |
| PK50-4-15 | 0,028 | 0,105 | 0,46 | 2 | 2,25 | 0,6 | 0,106 | 0,042 |
| PK50-4-21 | 0,022 | 0,09 | 0,34 | 1,04 | 6,2 | 1,15 | 0,32 | 0,07 |
| PK50-4-111 | 0,024 | 0,19 | 0,5 | 1,25 | 1,04 | 0,32 | 0,09 | 0,022 |

Таблица 3.

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK50-7-11 – PK50-9-23

| Марка | Затухание, дБ/м | | | | Допустимая мощность, кВт | | | |
|------------|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|
| | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц |
| PK50-7-11 | 0,02 | 0,09 | 0,4 | 1,1 | 2 | 0,54 | 0,115 | 0,04 |
| PK50-7-11С | 0,02 | 0,09 | 0,04 | 1,12 | 2,2 | 0,6 | 0,106 | 0,035 |
| PK50-7-12 | 0,02 | 0,09 | 0,4 | 1,1 | 3 | 0,8 | 0,2 | 0,05 |
| PK50-7-13 | - | 0,07 | 0,3 | 1,2 | - | 0,66 | 0,2 | 0,05 |
| PK50-7-15 | 0,02 | 0,09 | 0,4 | 1,15 | 2,22 | 0,6 | 0,114 | 0,037 |
| PK50-7-16 | 0,02 | 0,09 | 0,4 | 1,15 | 3,2 | 0,8 | 0,2 | 0,05 |
| PK50-7-16 | 0,02 | 0,09 | 0,4 | 1,15 | 2,22 | 0,58 | 0,115 | 0,038 |
| PK50-7-21 | - | 0,07 | 0,12 | 1,06 | - | 1,2 | 0,6 | 0,2 |
| PK50-7-22 | 0,015 | 0,07 | 0,3 | 1,04 | 10,1 | 3 | 0,85 | 0,3 |
| PK50-7-28 | - | 0,07 | 0,27 | 1,01 | - | 1,23 | 0,9 | 0,23 |
| PK50-7-29 | 0,01 | 0,04 | 0,17 | 0,68 | 0,085 | 0,028 | 0,008 | 0,002 |
| PK50-9-11 | 0,011 | 0,07 | 0,35 | 1,15 | 4 | 0,9 | 0,22 | 0,056 |
| PK50-9-12 | 0,011 | 0,068 | 0,32 | 1,115 | 4 | 1 | 0,23 | 0,057 |
| PK50-9-23 | 0,05 | 0,2 | 0,3 | 1 | 4 | 0,9 | 0,5 | - |

Кабели с волновым сопротивлением 75 Ом (и более)

Кабели с волновым сопротивлением 75 Ом и более применяются в основном в телевизионных передатчиках и приемниках в качестве соединительных фидеров от антенны до устройства передачи (приема). Такие кабели можно часто увидеть в телецентрах, а также везде, где есть телевизионные трансляции и "растущие сейчас как грибы после дождя" службы кабельного телевидения. Рассмотрим эти кабели подробнее.

PK75-1-11 – PK75-3-22

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK75-1-11 – PK75-3-22 представлены в таблице 5.

Таблица 4.

Электрические характеристики коаксиальных кабелей PK50-11-11–PK50-44-17 со сплошной полиэтиленовой изоляцией

| Марка | Затухание, дБ/м | | | | Допустимая мощность, кВт | | | |
|------------|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|
| | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц |
| PK50-11-11 | 0,015 | 0,062 | 0,3 | 0,55 | 5,2 | 1,06 | 0,33 | 0,18 |
| PK50-11-13 | 0,015 | 0,06 | 0,28 | 0,55 | 5,4 | 1,14 | 0,33 | 0,18 |
| PK50-11-21 | 0,015 | 0,054 | 0,23 | 0,40 | 21 | 5 | 1,15 | 0,75 |
| PK50-13-15 | 0,0032 | 0,038 | 0,38 | - | 29 | 1,2 | 0,22 | - |
| PK50-13-17 | 0,0042 | 0,048 | 0,46 | - | 12,1 | 1,16 | 0,16 | - |
| PK50-17-17 | 0,0036 | 0,041 | 0,3 | - | 30 | 2,22 | 0,20 | - |
| PK50-24-15 | 0,0033 | 0,04 | 0,38 | - | 30 | 1,1 | 0,20 | - |
| PK50-24-16 | 0,002 | 0,024 | 0,31 | - | 60 | 4,5 | 0,40 | - |
| PK50-24-17 | 0,003 | 0,032 | 0,36 | - | 50 | 3,6 | 0,30 | - |
| PK50-33-15 | 0,0015 | 0,02 | 0,11 | - | 100 | 8,8 | 1 | - |
| PK50-33-17 | 0,002 | 0,03 | 0,101 | - | 72 | 5,5 | 0,9 | - |
| PK50-44-15 | 0,001 | 0,016 | 0,101 | - | 102 | 10,2 | 1,01 | - |
| PK50-44-17 | 0,0018 | 0,022 | 0,104 | - | 101 | 8 | 0,9 | - |

Таблица 5.

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK75-1-11 – PK75-3-22

| Марка | Затухание, дБ/м | | | | Допустимая мощность, кВт | | | |
|-------------|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|--------|--------|
| | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц |
| PK75-1-11 | 0,11 | 0,4 | 1,15 | 4,8 | 0,118 | 0,05 | 0,0115 | 0,004 |
| PK75-1-12 | 0,11 | 0,4 | 0,15 | 4,8 | 0,115 | 0,048 | 0,011 | 0,004 |
| PK75-1-21 | 0,1 | 0,35 | 1,05 | 4,4 | 0,8 | 0,28 | 0,085 | 0,04 |
| PK75-1-22 | 0,11 | 0,4 | 1,03 | 4,45 | 0,6 | 0,108 | 0,05 | 0,16 |
| PK75-1,5-11 | 0,08 | 0,3 | 1 | 3,7 | 0,25 | 0,075 | 0,02 | 0,006 |
| PK75-1,5-12 | 0,08 | 0,3 | 1 | 3,4 | 0,26 | 0,075 | 0,02 | 0,006 |
| PK75-1,5-21 | 0,086 | 0,22 | 0,8 | 3 | 1,15 | 0,44 | 0,107 | 0,035 |
| PK75-1,5-22 | 0,07 | 0,28 | 0,9 | 1,35 | 1 | 0,128 | 0,08 | 0,03 |
| PK75-2-11 | - | 0,128 | 0,85 | 1,9 | - | 0,1 | 0,055 | 0,02 |
| PK75-2-12 | 0,08 | 0,2 | 0,8 | 2,28 | 0,43 | 0,11 | 0,05 | 0,011 |
| PK75-2-13 | 0,06 | 0,2 | 0,8 | 2,28 | 0,42 | 0,11 | 0,05 | 0,011 |
| PK75-2-21 | 0,034 | 0,115 | 0,87 | 3 | 2,02 | 0,45 | 0,102 | 0,03 |
| PK75-2-22 | 0,054 | 0,2 | 0,7 | 2,2 | 2,2 | 0,65 | 0,108 | 0,043 |
| PK75-3-13 | - | 0,11 | 0,5 | 0,90 | 0,29 | 0,07 | 0,04 | - |
| PK75-3-21 | 0,1 | 0,48 | 0,9 | 2,1 | 0,85 | 0,21 | 0,1 | - |
| PK75-3-22 | 0,04 | 0,103 | 0,52 | 2 | 4,01 | 1,02 | 0,35 | 0,1 |

PK75-4-11 – PK75-7-22

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK75-4-11 – PK75-7-22 представлены в таблице 6.

Таблица 6.

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK75-4-11 – PK75-7-22

| Марка | Затухание, дБ/м | | | | Допустимая мощность, кВт | | | |
|------------|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|
| | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц |
| PK75-4-11 | 0,022 | 0,1 | 0,5 | 2,02 | 1,16 | 0,39 | 0,09 | 0,022 |
| PK75-4-11C | 0,02 | 0,1 | 0,5 | 2,22 | 1,01 | 0,3 | 0,08 | 0,02 |
| PK75-4-12 | 0,022 | 0,1 | 0,52 | 2,24 | 1,03 | 0,32 | 0,08 | 0,022 |
| PK75-4-12C | 0,02 | 0,1 | 0,48 | 1,21 | 1,08 | 0,36 | 0,09 | 0,02 |
| PK75-4-13 | 0,03 | 0,108 | 0,6 | 2,5 | 1,03 | 0,32 | 0,09 | 0,021 |
| PK75-4-14 | 0,03 | 0,1 | 0,6 | 2,4 | - | 0,31 | 0,09 | 0,04 |
| PK75-4-15 | 0,022 | 0,1 | 0,5 | 2,21 | 1,16 | 0,38 | 0,08 | 0,02 |
| PK75-4-16 | 0,022 | 0,1 | 0,5 | 2,21 | 1,16 | 0,38 | 0,08 | 0,02 |
| PK75-4-18 | 0,09 | 0,5 | 1,2 | 2,3 | 3 | 0,75 | 0,4 | - |
| PK75-4-21 | 0,022 | 0,096 | 0,42 | 2 | 4,8 | 1,04 | 0,34 | 0,1 |
| PK75-4-22 | 0,022 | 0,096 | 0,42 | 2 | 5 | 1,04 | 0,34 | 0,09 |
| PK75-4-110 | 0,1 | 0,6 | 1,5 | - | 3,2 | 0,62 | 0,3 | - |
| PK75-4-112 | 0,022 | 0,101 | 0,5 | 2,4 | 1,04 | 0,32 | 0,09 | 0,024 |
| PK75-7-11 | 0,015 | 0,07 | 0,37 | 1,12 | 2 | 0,7 | 0,2 | 0,045 |
| PK75-7-12 | 0,02 | 0,088 | 0,4 | 1,15 | 2,4 | 0,58 | 1,07 | 0,038 |
| PK75-7-15 | 0,016 | 0,07 | 0,35 | 1,18 | 2,1 | 0,52 | 0,115 | 0,04 |
| PK75-7-21 | 0,015 | 0,07 | 0,3 | 1,01 | 10,1 | 3,1 | 0,9 | 0,28 |
| PK75-7-22 | 0,015 | 0,096 | 0,3 | 1,02 | 10,1 | 3,1 | 0,9 | 0,28 |

Таблица 7.

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK75-9-12 – PK75-44-17

| Марка | Затухание, дБ/м | | | | Допустимая мощность, кВт | | | |
|------------|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|
| | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц |
| PK75-9-12 | 0,011 | 0,06 | 0,26 | 1,05 | 3,6 | 1 | 0,25 | 0,07 |
| PK75-9-13 | 0,015 | 0,06 | 0,25 | 1,01 | 3,6 | 1 | 0,26 | 0,08 |
| PK75-9-13C | 0,011 | 0,016 | 0,25 | 1,01 | 3,6 | 1 | 0,26 | 0,07 |
| PK75-9-14 | 0,01 | 0,05 | 0,22 | 1 | 4 | 1 | 0,3 | 0,08 |
| PK75-9-16 | 0,05 | 0,24 | 0,46 | 1 | 1 | 0,3 | 0,16 | - |
| PK75-9-18 | 0,022 | 0,09 | 0,4 | 0,8 | 0,36 | 0,1 | 0,026 | 0,015 |
| PK75-13-11 | 0,008 | 0,032 | 0,115 | 0,2 | 7 | 2 | 0,52 | 0,3 |
| PK75-13-15 | 0,0032 | 0,04 | 0,4 | - | 22 | 1,2 | 0,2 | - |
| PK75-13-17 | 0,0035 | 0,04 | 0,115 | - | 22 | 1,2 | 0,5 | - |
| PK75-13-18 | 0,006 | 0,06 | 0,53 | - | 10,2 | 1,01 | 0,14 | - |
| PK75-17-12 | 0,03 | 0,11 | 0,21 | - | 2,5 | 0,6 | 0,3 | - |
| PK75-17-17 | 0,0023 | 0,032 | 0,35 | - | 30 | 2,3 | 0,21 | - |
| PK75-17-22 | 0,01 | 0,038 | 0,103 | 0,122 | 38 | 9 | 2 | 1 |
| PK75-24-15 | 0,0018 | 0,025 | 0,31 | - | 54 | 4 | 0,32 | - |
| PK75-24-17 | 0,0018 | 0,024 | 0,11 | - | 52 | 4 | 0,85 | - |
| PK75-24-18 | 0,0022 | 0,054 | 0,36 | - | 40 | 2 | 0,37 | - |
| PK75-33-15 | 0,0015 | 0,02 | 0,1 | - | 62 | 6,2 | 1 | - |
| PK75-33-17 | 0,0013 | 0,02 | 0,101 | - | 80 | 6 | 1 | - |
| PK75-44-15 | 0,001 | 0,016 | 0,101 | - | 102 | 8 | 1 | - |
| PK75-44-17 | 0,001 | 0,011 | 0,101 | - | 101 | 8 | 1 | - |

PK75-9-12 – PK75-44-17

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK75-9-12 – PK75-44-17 представлены в **таблице 7**.

PK100-7-11 – PK100-7-21

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK100-7-11 – PK100-7-21 представлены в **таблице 8**.

Таблица 8.

Электрические характеристики коаксиальных кабелей со сплошной полиэтиленовой изоляцией PK100-7-11 – PK100-7-21

| Марка | Затухание, дБ/м | | | | Допустимая мощность, кВт | | | |
|------------|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|
| | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц | 10 МГц | 100 МГц | 1 ГГц | 10 ГГц |
| PK100-7-11 | 0,013 | 0,08 | 0,4 | 2 | 1,08 | 0,4 | 0,108 | 0,42 |
| PK100-7-13 | 0,0115 | 0,08 | 0,44 | 2,21 | 1,15 | 0,46 | 0,112 | 0,041 |
| PK100-7-21 | 0,015 | 0,085 | 0,3 | 1,02 | 10 | 2,5 | 0,63 | 0,2 |

Таблица 9. Радиочастотные кабели американского производства

| Кабель | Внешний диаметр, мм | Волновое сопротивление, Ом | Затухание, дБ/м, на частоте, МГц | | | | | Погонная емкость, пФ/м | Максимальное рабочее напряжение, В |
|----------|---------------------|----------------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------------|------------------------------------|
| | | | 1 | 10 | 100 | 1000 | 3000 | | |
| RG-5/U | 8.4 | 52.5 | 0.0069 | 0.0253 | 0.0951 | 0.3772 | 0.7218 | 93.5 | 3000 |
| RG-5B/U | 8.4 | 50 | 0.0052 | 0.0217 | 0.0767 | 0.2888 | 0.5479 | 96.76 | 3000 |
| RG-6A/U | 8.4 | 75 | 0.0069 | 0.0256 | 0.0951 | 0.3675 | 0.689 | 65.62 | 2700 |
| RG-8A/U | 10.3 | 50 | 0.0052 | 0.018 | 0.0656 | 0.2625 | 0.5413 | 100.07 | 4000 |
| RG-9/U | 10.7 | 51 | 0.0052 | 0.0187 | 0.0656 | 0.2396 | 0.5065 | 98.42 | 4000 |
| RG-9B/U | 10.8 | 50 | 0.0057 | 0.02 | 0.0689 | 0.2953 | 0.5906 | 100.07 | 4000 |
| RG-10A/U | 12.1 | 50 | 0.0052 | 0.018 | 0.0656 | 0.2625 | 0.5413 | 100.07 | 4000 |
| RG-11A/U | 10.3 | 75 | 0.0059 | 0.023 | 0.0755 | 0.2559 | 0.5413 | 67.26 | 5000 |
| RG-12A/U | 12.1 | 75 | 0.0059 | 0.0217 | 0.0755 | 0.2525 | 0.5413 | 67.26 | 4000 |
| RG-13A/U | 10.6 | 75 | 0.0059 | 0.0217 | 0.0755 | 0.2625 | 0.5413 | 67.26 | 4000 |
| RG-14A/U | 13.8 | 50 | 0.0039 | 0.0135 | 0.0459 | 0.1804 | 0.3937 | 96.42 | 5500 |
| RG-16/U | 16 | 52 | 0.0033 | 0.0131 | 0.0394 | 0.2196 | 0.5249 | 96.76 | 6000 |
| RG-17A/U | 23 | 50 | 0.0022 | 0.0074 | 0.0262 | 0.1115 | 0.2789 | 98.42 | 11000 |
| RG-18A/U | 24 | 50 | 0.0022 | 0.0074 | 0.0262 | 0.1115 | 0.2789 | 100.07 | 11000 |
| RG-19A/U | 28.4 | 50 | 0.0014 | 0.0056 | 0.0223 | 0.1148 | 0.2526 | 100.07 | 14000 |
| RG-20A/U | 30.4 | 50 | 0.0014 | 0.0056 | 0.0223 | 0.1148 | 0.2525 | 100.07 | 14000 |
| RG-21A/U | 8.4 | 50 | 0.0459 | 0.1444 | 0.4265 | 1.4108 | 2.7687 | 96.42 | 2700 |
| RG-29/U | 4.7 | 53.5 | 0.0108 | 0.0394 | 0.1444 | 0.5249 | 0.9842 | 93.5 | 1900 |
| RG-34A/U | 16 | 75 | 0.0021 | 0.0085 | 0.0427 | 0.1989 | 0.4101 | 67.26 | 5200 |
| RG-34B/U | 16 | 75 | - | 0.0098 | 0.0459 | 0.1903 | - | 70.54 | 6500 |
| RG-35A/U | 24 | 74 | 0.0023 | 0.0077 | 0.0279 | 0.1148 | 0.2622 | 67.26 | 10000 |
| RG-54A/U | 6.4 | 58 | 0.0059 | 0.0243 | 0.1017 | 0.3773 | 0.7054 | 96.94 | 3000 |
| RG-55A/U | 5.5 | 50 | 0.0116 | 0.0427 | 0.1575 | 0.559 | 1.0499 | 96.76 | 1900 |
| RG-55B/U | 5.2 | 53 | 0.0116 | 0.0427 | 0.1575 | 0.559 | 1.0499 | 93.5 | 1900 |
| RG-58/U | 5 | 53.5 | 0.0108 | 0.041 | 0.1526 | 0.5741 | 1.2303 | 93.5 | 1900 |
| RG-58C/U | 5 | 50 | 0.0136 | 0.0459 | 0.1606 | 0.7874 | 1.4764 | 98.42 | 1900 |
| RG-59A/U | 8.1 | 75 | 0.0112 | 0.0361 | 0.1115 | 0.3937 | 0.853 | 67.26 | 2300 |
| RG-59B/U | 6.1 | 75 | - | 0.0361 | 0.1115 | 0.3987 | - | 68.9 | 2300 |
| RG-82A/U | 6.1 | 93 | 0.0062 | 0.0279 | 0.0888 | 0.2822 | 0.607 | 44.29 | 700 |
| RG-74A/U | 15.6 | 50 | 0.0033 | 0.0125 | 0.0492 | 0.1989 | 0.3773 | 98.42 | 5500 |
| RG-83/U | 10.3 | 35 | 0.0075 | 0.0262 | 0.0919 | 0.315 | 0.7874 | 144.36 | 2000 |
| RG-213/U | 10.3 | 50 | 0.0052 | 0.0197 | 0.0623 | 0.2625 | - | 98.78 | 5000 |
| RG-218/U | 23 | 50 | 0.0022 | 0.0066 | 0.0328 | 0.1444 | - | 96.76 | 11000 |
| RG-220/U | 28.4 | 50 | 0.0013 | 0.0066 | 0.023 | 0.1181 | - | 98.76 | 14000 |

Американские коаксиальные кабели

По американской классификации за буквами RG, обозначающими вид кабеля, через дефис следует его номер, состоящий из 1–3 цифр. Буквы F, D или C указывают на различные модификации кабеля с тем или иным номером. Все кабели, упомянутые в **таблице 9**, имеют близкие значения коэффициента укорочения. Так, у RG-62A/U коэффициент укорочения равен 0,84, у RG-16/U – 0,67, у остальных – 0,66.

Ресурсы

1. <http://www.ruscable.ru/>

РНТБ предлагает новые издания

Республиканская научно-техническая библиотека (РНТБ), один из крупнейших информационных центров Беларуси, предлагает специалистам ознакомиться с новыми материалами по борьбе с контрафактом.

БОРЬБА С ПИРАТСТВОМ

1. Вилинов, А. Современные проблемы защиты авторских и смежных прав в Интернете и локальных сетях / А. Вилинов // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. - 2007. - № 5. - С. 20-24. - (Право и Интернет).

Прослеживается, где в Интернете и локальных сетях чаще всего нарушаются авторские и смежные права. Раскрываются процессы образования локальных сетей. Подчеркиваются трудности правового регулирования защиты авторских прав в Интернете и сетях. Акцентируется внимание на неурегулированных законом компьютерных играх в Сети, а также отношении закона к различным действиям, связанным с воспроизведением и распространением объектов защиты прав и предоставлением доступа к ним.

2. Дворянкин, О. Куда нас ведет "борьба с контрафактом" или куда смотрит милиция? / О. Дворянкин // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. - 2006. - № 4. - С. 28-33. - (Борьба с контрафакцией).

Приводятся высказывания исследователей рынка контрафактной продукции по поводу борьбы с пиратством: как она ведется и что получится в результате, в чем плюсы пиратства, почему его нельзя побороть, а можно только сократить. Даются рекомендации по пресечению пиратства на рынке аудиовидеопродукции.

3. Дворянкин, О. Является ли "экономический фактор" основополагающим в борьбе с контрафактом? / О. Дворянкин // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. - 2006. - № 1. - С. 30-39. - (Борьба с контрафакцией).

Если снизить стоимость лицензионной аудиовидеопродукции, исчезнет ли пиратство? Представлена дискуссия по этому вопросу, в которой приняли участие российские и зарубежные специалисты. Содержатся статистические данные, иллюстрирующие тенденции развития легального музыкального рынка и уровня пиратства.

4. Козубенко, Ю. Установление обстоятельств, характеризующих предмет уголовного преследования, на примере статьи 146 УК РФ / Ю. Козубенко // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. - 2006. - № 8. - С. 56-62. - (Страничка аспиранта).

Анализируются отличия контрафактных экземпляров программ для ЭВМ от оригинальных (лицензионных). Раскрываются внешние и внутренние признаки контрафактности программ для ЭВМ.

5. Подшибихин, Л. Защита праа на программы для ЭВМ в государствах-членах СНГ / Л. Подшибихин // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. - 2006. - № 4. - С. 38-48. - (В странах СНГ). - Окончание. Начало в № 3.

Описываются способы защиты прав на программы для ЭВМ, а также меры ответственности за распространение контрафактной продукции в Азербайджане, Армении, Беларуси, Казахстане, Кыргызстане, Молдове, Таджикистане, Туркменистане, Узбекистане и Украине.

6. Старостин, А. Усиление ответственности как мера борьбы с "интеллектуальным пиратством" / А. Старостин // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. - 2007. - № 5. - С. 4-11. - (Актуальная проблема).

Определены основные меры по координации деятельности органов всех уровней по предотвращению и пресечению оборота контрафактной и фальсифицированной продукции, борьбе с "интеллектуальным пиратством". Анализируются положения Соглашения TRIPS по охране объектов интеллектуальной собственности. Выявлены пробелы в законодательстве Российской Федерации по противодействию нарушениям прав на объекты интеллектуальной собственности. Сформулированы предложения по совершенствованию статьи 180 УК РФ "Незаконное использование товарного знака".

7. Тихонов, А. Звездные войны российского шоу-бизнеса. Эпизод 2004 / А. Тихонов // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. - 2006. - № 2. - С. 47-62. - (Индустрия звукозаписи). - Окончание. Начало в № 1.

Указаны основные характеристики легального музыкального рынка. Приводится законодательная и исполнительная база деятельности музыкальной индустрии. Проанализирован пиратский музыкальный рынок. Прослеживаются новые шаги Международной федерации производителей фонограмм (IFPI) против пиратства. Раскрываются мероприятия по борьбе с пиратством в регионах России. Излагаются основные тенденции развития рынка звукозаписывающих компаний России.

8. Тихонов, А. Музыкальное пиратство: где, как и когда это начиналось / А. Тихонов // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. - 2006. - № 5. - С. 50-58. - (Из истории пиратства). - Окончание. Начало в № 4.

Исследуется история фонографического пиратства (1898-1902 гг.), грамофонного пиратства (1902-1917 гг.) в России и за рубежом.

Издавания 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

Для публикации бесплатных объявлений **некоммерческого характера** о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской литературы их текст можно присылать в письмо по адресу: **РБ, 220015, 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.**

Куплю книгу Б.М. Сметанина "Юный радиоинженер" 50-х годов 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: plnsk_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 трансвер.
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 годов в надежные руки.
Владимир, Санкт-Петербург.
ICQ - 21793556.

Куплю FM-тюнер для компьютера.
Тел. GSM 8 (029) 516-86-31, Женья (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, 6H6, 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: cubv-llbre32@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: valom@mail.ru

Ищу схему и программу контроллера дисковода для ПК "Специалист".
E-mail: alevtin@nm.ru

Ищу (куплю, обменяю):
- нефольгированный стеклотекстолит толщиной 1 мм (размер до 1 м²);
- ультразвуковой излучатель типа FY-14A, HC0903A, 75P22335OPH, или АК-059, АК-157, и фирмы Peeries тип 811815 (нужно 8-10 штук);
- гермовое реле РЭС-91, паспорт РСЧ.500.560-01;
- справочную литературу, книги и радиожурналы на CD;
- двигатель ДГМ для сверлилки, желательно с насадками;
- микроскоп МБР-1, можно без оптики.

Предлагаю:
- фоторезист пленочный для изготовления печатных плат;
- отдельно: схемы плюс печатные платы и корпус частотомера до 50 МГц, НЧ генератора сигналов, измерителя емкости;
- более 17 печатных плат для различных устройств из журналов (по 70-90 руб.);
- светодиодные индикаторы (высота цифр 45 мм) фирмы KINGBRIGHT;
- осциллограф одноканальный до 10 МГц 2006 года, документы (6750 руб);
- кварцы от "часового" до 55 МГц, м/схемы, транзисторы ~ 260 наименований;
- журналы "Радиоинженер" с 1999 по №6/2006, отдельные номера и

годовые комплекты "Радио", "Радиомир" №№ 6-12/2001 и др., "Схемотехника", "Радиоаматор", "Радиоаматор-конструктор", "Электрик", "Ремонт и сервис", "Ремонт электронной техники", "Радиолюбитель", "Komputer-bild" с CD все номера за 2006 плюс 13 номеров за 2007 год;

- компьютерную программу DjVu Solo 3.1 с русификатором (сжимает отсканированную страницу в файл 300 : 1);
- макетные печатные платы 150x100 мм (60 руб), есть 12 штук;
- сканер HP 2400 с БП и драйверами 2006 года (1400 руб), БП для компьютера 350 Вт, видеокарта GF2 Siluro MX400 64 mb, примерно 60 программ для компьютера;
- портативная газовая горелка (2007 года) + два баллончика с газом для тонких работ;
- три корпуса для радиоустройств из пластика 120x160x60, 150x160x70, 160x170x70 (70 и 90 руб).
654040, г. Новокузнецк Кемеровской обл., ул. Климасенко, д. 34, корпус А, кв. 3. Шмарин Иван Иванович.
E-mail: shmarin2006@rambler.ru

Куплю медный провод в лаковой или шелковой изоляции (ПЭЛ, ПЭВ, ПЭЛШО) диаметром примерно 0,4; 0,3; 0,2 мм.
E-mail: masterlomaster@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 45-68-63.

Продаю FT-897D новый в упаковке. По всем вопросам обращаться:
Тел. 80224148231, Сергей.
E-mail: EW7SW@yandex.ru

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

Продам журналы "Ремонт и сервис", "Ремонт электронной техники" 1999-2007 гг.; 6000 руб.; "Радио" 1992-2007 гг., 6000 руб.
Тел. 8-029-5722465 в Минске.
E-mail: hawk3@tut.by

Куплю или обменяю на радиодетали: нужна фонограмма (аналоговая или цифровая) выступления группы "Кристи" на Соловьевском фестивале в 1970 г., с комментариями дикторов, 1-й канал ТВ СССР.
198332, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, 96-1-251.
Ладья Анатолий Михайлович.

Продаю радиолампы разные.
Тел. в г. Минске: +375-29-188-91-38, Юрий.

Куплю осциллограф в Минске.
Моб.тел. МТС: 253-66-27, Василий.
E-mail: ert_63@tut.by

Подарю устройство для обучения начинающего радиств. Представляет собой телеграфный ключ, соединенный с динамиком. Работает от батарейки.
Тел. в Минске: +375-29-7578090, Александр.
E-mail: maskaev@mail.ru

Продаю осциллограф С1-73, прибор для исследования АЧХ X1-7Б, генератор ТВ сигналов ЛАСПИ ТТ-01-01, ТВ транзистор TR (венгерский), все недорого.
Тел. 8 (02230) 4-19-38, Михаил.

Куплю приставки - делители частоты к частотомерам ЧЗ-34, ЧЗ-54.
E-mail: work@medpribor.udm.net

Куплю схему приемника УС-3 и сам приемник.
Тел. 8 (029) 280-12-97.

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.

Налаженным платежам редакция журналы не высылает!

| Год, номера | Стоимость с пересылкой (национальная валюта) | | | |
|-------------------|--|-------|--------|---------|
| | Беларусь | Литва | Россия | Украина |
| 2005 (1 номер) | 3000 | 6,7 | 48 | 20 |
| 2005 (3 номера) | 6000 | 14,3 | 140 | 48 |
| 2005 (6 номеров) | 11000 | 27,2 | 270 | 90 |
| 2005 (12 номеров) | 21000 | 48,1 | 480 | 180 |
| 2006 (1 номер) | 3300 | 7,2 | 52 | 21 |
| 2006 (3 номера) | 8000 | 15,8 | 150 | 51 |
| 2006 (6 номеров) | 15000 | 30,2 | 300 | 95 |
| 2006 (12 номеров) | 28000 | 53,7 | 550 | 175 |
| 2007 (1 номер) | 3800 | 9,0 | 70 | 29 |
| 2008 (1 номер) | 3800 | 9,1 | 73 | 30 |

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 подписного купона на 2007-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 "Радиолига", УНН 190549275, р/с 3012000036352, код 603 в филиале №510 АСБ "Беларусбанк" г. Минска.



фото 1



фото 2

Смычковые электромузыкальные инструменты (стр. 14-17)



фото 3



фото 4