

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1991 г.

№ 5

Май
2009

радио Любители

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

Двухполярное
напряжение из USB

Миниатюрный
блок питания

Мультиплексная
система связи

Стабилизатор тока
сварочной дуги

Проектирование
устройств управления


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




ПРОЕКТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ


ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ, ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОДАЖ,
ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ И РЕШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ
ПРЕДСТАВЛЯЕМ:



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ 
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ. АВТОМАТИЗАЦИЯ»

 **АВТОМАТИЗАЦИЯ**
X Международная специализированная выставка

 **РАДИОЭЛЕКТРОНИКА
И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**
IX Международная специализированная выставка

 **ЭЛЕКТРОНИКА СИСТЕМ
СВЯЗИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**
Специализированная выставка

 **ПРОМЫШЛЕННАЯ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**
II Специализированная выставка

- **ВОЗМОЖНОСТЬ ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ В 12 РЕГИОНАХ РОССИИ И СНГ**
Единственный выставочный проект федерального масштаба, использующий технологию Profit Vizitor © для привлечения руководителей и ведущих специалистов ключевых промышленных регионов России и СНГ.
- **КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ ДЛЯ 38 ОТРАСЛЕЙ БИЗНЕСА**
Уникальная возможность для поиска решений, получения консультаций и продаж в сфере электроники, автоматизации, электротехники и связи.

FareXPO 
Техно&Ком

2 - 4 декабря 2009
Санкт-Петербург, СКК

www.farexpo.ru/radel
e-mail: radel2@orticon.com
тел./факс: (812) 777 04 07

радио Любитель

05(219)/2009

Издаётся с января 1991 г.

Учредитель и издатель журнала:
ИЧУП "РАДИОЛИГА"

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

Главный редактор
КУЦЕРА Е.С.

Редакционный совет:
АБРАШ Р.В.
БАДЛО С.Г.
БЕНЗАРЬ В.К.
ГУЛЯЕВ В.Г.
КОВАЛЬЧУК С.Б.
НАЙДОВИЧ В.М.
ЧЕРНОМЫРДИН А.В.

Оформление
СТОЯЧЕНКО С.Б.

Директор журнала
КУЦЕРА Е.С.

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

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

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

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

Подписано к печати 04.05.2009 г.
Формат 60x84/8 8 усл. печ. л.
Бумага газетная.
Печать офсетная.

Отпечатано в типографии
ООО "ЮСТМАЖ",
г. Минск, ул. Кнорина, 50.
Лицензия 02330/0494187 от 03.04.2009 г.
Заказ №604
Тираж 2000
Цена свободная.

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

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

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

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

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

В номере

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

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

ЛИСТЯЯ СТРАНИЦЫ

- 4 Е.Л. Яковлев. Источник питания радиолобительских устройств от ПК
4 Станислав Левченко. Паяльник не перегревается
5 Е.Л. Яковлев. Источник +48 В на микросхеме стабилизатора напряжения
5 Станислав Левченко. Электропроводный клей

АВТОМАТИКА

- 6 Игорь Яковцов. Мультиплексная система связи
9 Леонид Ридико. Транзисторный ключ с защитой по току
10 Александр Ознобихин. Устройство персонального пользования
14 Александр Маньковский. Проектирование устройств управления системами
автоматики и телемеханики
17 Евгений Москатов, Михаил Шевченко, Евгений Гнеушев. Сварочный влпарат
с двухтранзисторным прямоходовым преобразователем
20 Игорь Горский. Управление двигателями

ВИДЕОТЕХНИКА

- 21 Николай Ивашин. "Вечный" накал кинескопа

Возвращаясь к напечатанному

- 21 Александр Ознобихин. Простой усилитель звуковой частоты ("РЛ", №04/2009, с. 20-22)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 22 Елена Бадло, Сергей Бадло. Информационная безопасность. Удаляем неудаляемое

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 24 Алексей Филипович. Стабилизатор тока сварочной дуги
26 Андрей Бутов. Миниаторный двухканальный блок питания
28 Анатолий Патрин. Блок питания с индикацией нвлржения и тока
31 Леонид Ридико. Двухполярное напряжение из USB

ИЗМЕРЕНИЯ

- 32 Елена Бадло, Сергей Бадло. Виртуальный резистор. Цветомаркировка
34 Станислав Левченко. Киловольтметр

КОМПЬЮТЕР РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

- 35 Владислав Артёмко, UT5UDJ. Моделирование работы сверхрегенератора
на туннельном диоде в MATLAB

МАСТЕР КИТ

- 40 Юрий Садиков. Цифровой счетчик

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- 42 Сергей Суров. Контроллер с графическим ЖКИ и часами реального времени

РАДИОПРИЕМ

- 46 Василий Гуляев. Радио, несущее людям истину...
50 Вадим Мельник, Дмитрий Кондаков. Радиоприемник "СИ-235"
53 Радиопередвижка "БПБ-11"

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- 54 Юрий Петропавловский. Цифро-аналоговые преобразователи фирмы BURR-BROWN
в звуковой и видео аппаратуре

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- 58 Торoidalные трансформаторы и индуктивности для устройств связи и передачи данных
60 SMD трансформаторные модули для одного порта 10 Base-T
60 Трансформаторы с синфазными дросселями для подавления ЕМI
61 Серия ТМQ. Четырехкратные трансформаторные модули для поверхностного монтажа

КНИЖНАЯ ЛАВКА

- 62 РНТБ предлагает новые издания
62 Охранная сигнализация руками радиолобителей
62 Радиолобителям-автомобилистам

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 63
64 "РЛ" - ИНФО

Автор фото на обложке – В. Харитонов.

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

40 альтернативных методов использования техники: онлайн-опросhttp://md.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2009/04/01/342753

В честь 40-летия работы в России компания HP провела онлайн-опрос, посвященный 40 альтернативным методам использования ее технологий, и подвела сегодня его итоги. На вопросы исследования, размещенные на сайте www.hp.ru, ответили сотни офисных сотрудников и пользователей интернета, а его результаты превзошли все ожидания организаторов, сообщает пресс-служба HP.

Мы привыкли к тому, что клавиатура служит для набора текста, принтер распечатывает доклады, а копировальный аппарат помогает размножать отчеты и презентации. В реальности люди нашли для офисной техники массу дополнительных применений. Инновационные варианты использования привычных аппаратов включают, к примеру, функции сундука-хранилища и подставки для ног, обогревателя, зеркала, собеседника, зубочистки и многие другие. Кроме того, оказалось, что компьютерная техника в любом офисе призвана всячески улучшать как физическое, так и психическое состояние пользователей.

Среди беспспорных фаворитов исследования оказались:

1. Системный блок, используемый в качестве банкетки для отдыха нижних конечностей и тумбочки для журналов, а также (в случае отсутствия внутренностей) для хранения корнеплодов, еды и других секретных объектов.

2. Стилус от коммуникатора как зубочистка.

3. Монитор и персонажи на экране как друзья-собеседники и личные психологи, с которыми можно посмеяться над своей несмешной первоапрельской шуткой, пожаловаться на жизнь или даже выместить свой гнев в стрессовых ситуациях.

4. Клавиатура – просто жизненно необходимая вещь в жизни офисного сотрудника, под которой более 40% опрошенных хранят деньги, а еще 40% едят над ней, чтобы крошки не попадали на стол.

5. Принтер для трети опрошенных как спортивный снаряд и цель, к которой сотрудники бегают и прохаживаются, чтобы размять ноги, специально для этого распечатывая документы по странице, а также как место встречи и обсуждения горячих офисных новостей с единомышленниками.

6. Компьютерная мышка, которая помогает высвобождать пространство на столе более чем 50% опрошенных и одновременно служит музыкальным инструментом. Подвигал мышкой – разгреб бумагу на столе, покликнул – создал незатейливую музыку.

Помимо предложенных самой компанией HP идей по альтернативному использованию техники, респонденты озвучили и собственные интересные находки. Например, некоторые из опрошенных в качестве очага тепла задействуют системный блок и греются рядом с ним в холодные зимние вечера. Ноутбук тоже греет – некоторым своим хозяевам он подогревает постель, будучи заблаговременно расположенным под одеялом перед сном. В дополнение к этому, ноутбук очень удобно задействуется как кофейный столик для завтрака. А монитор в офисе может служить и защитой от любопытных и строгих глаз начальства – стоит лишь стратегически расположить его таким образом, чтобы иметь возможность притаиться в нужный момент.

Любопытные сведения из опроса на этом не заканчиваются. К примеру, найден новый способ отдыха и легкого весеннего загара в случае, если отпуск долго не удается получить у начальства – порядка 20% участников опроса коричневеют под лучами копировального аппарата, открыв его крышку и радуясь своей находчивости. В нем же есть возможность сохранить “память” о проведенном, так сказать, не отходя от кассы “отпуске”, ведь уже сейчас порядка 60% опрошенных используют копир для засушивания гербария, в том числе и из офисных растений. Если какие-то альтернативные способы вас заинтересовали, то стоит помнить о том, что практика некоторых из них может привести к необходимости ремонта вашей техники. В некоторых случаях техника даже может не подлежать гарантийному ремонту (обрызганный стилус станет доказательством).

Ну а вывод из данного исследования напрашивается сам собой – производители должны направить свои силы на усовершенствование тех функций компьютерной техники, которые им подсказывают сами пользователи. Например, клавиатуру можно было бы делать пошире, чтобы под ней помещалось больше денежных единиц, возможно даже с отделениями под разные составляющие валютной корзины, а мышке можно привить голос, чтобы она могла попискивать и вслух жалеть человека, который изливает ей душу после визита в кабинет начальника. Со своей стороны компания HP планирует рассмотреть некоторые идеи для возможного внедрения в производство.

*Комментарии от HP**

Обращаем Ваше внимание на то, что опрос, предмет которого достаточно шутлив, включая планы по реализации идей респондентов, на самом деле состоялся и на него с удовольствием действительно ответили несколько сотен российских пользователей техники, поэтому цифры и сведения опроса реальны и достоверны.

* http://h41131.www4.hp.com/by/ru/press/0Foolsday.html?jumpid=reg_R1002_BYRU

Теория Эйнштейна не смогла пройти экспериментальную проверкуhttp://md.cnews.ru/natur_science/news/line/index_science.shtml?2009/04/27/345503

Как сообщает Physorg со ссылкой на пресс-релиз Physikalisch-Technische Bundesanstalt, выявлены существенные расхождения процесса фотоэффекта с использованием высокоэнергетичных фотонов с общепринятой теорией фотоэффекта, за которую Альберт Эйнштейн получил Нобелевскую премию по физике. Выяснилось, что высокоэнергетичные фотоны с длиной волны около 13 нм при высокой плотности излучения (порядка петаватт на квадратный сантиметр) приводят не к “выбиванию” отдельного электрона отдельным фотоном, но к взаимодействию всего волнового пакета с большим количеством внутренних электронов атомов. Эффект наблюдался при взаимодействии с ксеноном и сильно зависит от материала. Новое открытие ставит под сомнение ряд фундаментальных положений современной квантовой физики и, в то же время, может найти применение в практической деятельности. Изначально исследовательская группа пыталась решить прикладную задачу – разработки методов определения характеристик излучения рентгеновских лазеров на базе установки FLASH в Гамбурге с лазером FEL на свободных электронах.

Алмазный транзистор: новый рекордhttp://md.cnews.ru/tech/electronics/news/line/index_science.shtml?2009/04/15/344384

Ученые из университета Глазго под руководством Дэвида Морана (David Moran) разработали самый миниатюрный на сегодняшний день алмазный транзистор. Размер затвора нового алмазного транзистора составляет 50 нм, что в два раза меньше длины затвора предыдущего рекордсмена – алмазного транзистора японской фирмы NTT, сообщается в пресс-релизе университета Глазго. Чем меньше длина затвора, тем выше быстродействие транзистора. Алмаз признан идеальным материалом для нового поколения наноразмерных электронных приборов благодаря своим выдающимся электрофизическим характеристикам. Предполагается, что дальнейшее усовершенствование нанотранзисторов будет способствовать развитию таких технологий, как, например, терагерцевая визуализация.

Создан ИК-лазер с управляемой поляризацией

http://md.cnews.ru/tech/electronics/news/top/index_science.shtml?2009/04/13/344141

Как сообщает Physorg, исследовательская группа американских и японских ученых из Гарвардского университета и компании Hamamatsu разработала методику управления ориентацией плоскости поляризации луча электронным образом. Как сообщает пресс-служба Гарвардского университета, результаты исследования опубликованы в журнале Applied Physics Letters от 13 апреля 2009 года.

Генерирование пучков когерентного излучения с заданным типом поляризации технических сложностей не представляет, однако ранее для этого требовалась сложная внешняя оптическая система. Японским и американским ученым удалось интегрировать поляризатор (так называемый плазмонный коллиматор, plasmonic collimator) непосредственно в лазер, разместив его на торце активной области твердотельного лазера. Исследователям удалось обеспечить управление типом поляризации (круговая или линейная) и ориентацией последней в пространстве в случае квантового каскадного лазера с рабочей длиной излучения порядка 10 мкм (ИК-диапазон). Разработанная ими методика применима также для лазеров, работающих в терагерцовом диапазоне. Компактные и надежные лазеры с возможностью управления поляризацией излучения электронным образом могут найти применение в телекоммуникационных системах, детекторах различного назначения, системах криптографии, в медицине и в биологии.

Технология производства белых пластиковых светодиодов разработана в Китае

http://md.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2009/04/08/343621

Исследовательская группа ученых Академии наук Китая разработала технологию серийного производства светодиодов из сравнительно недорогих органических материалов. Как сообщает Physorg со ссылкой на Journal of Applied Physics, новые светодиоды с упрощенной "таандемной" структурой смогут обеспечить как минимум двукратный рост яркости светодиодов, а также "белое" свечение, необходимое для использования светодиодов в качестве светильников. При этом белого света удалось добиться с помощью всего лишь одного активного слоя – а не нескольких специальным образом подобранных, как в уже существующих моделях.

Опубликован новый список "зеленых" производителей электроники

http://md.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2009/04/06/343243

Как сообщает пресс-служба Greenpeace России, на прошедшей неделе Greenpeace International опубликовал 11-й выпуск рейтинга "зеленой" электроники – Guide to Greener Electronics. Лидерами этого рейтинга стали Nokia, Samsung, Sony Ericsson, Philips и Sony. Пятерку лучших по-прежнему возглавляет Nokia. Худшими признаны производители HP и Nintendo.

HP, Lenovo и Dell заработали штрафные баллы и переместились на нижние строчки рейтинга. Таким образом Гринпис решил напомнить им об обещании к концу 2009 года не использовать при производстве электроники токсичные материалы, содержащие ПВХ и бромированные антипирены. Из лидеров рынка производителей ПК только Apple и Acer выполняют обещание не использовать эти материалы. Причем, компания Apple отказалась от использования токсичных компонентов еще в конце 2008 года.

Самое большое изменение в рейтинге касается Philips (в конце 2008 года компания была на 15-й позиции).



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

Сетевые технологии Cisco в свободном доступе

Стартовала серия "Интерактивных технологических вебинаров Cisco", рассчитанных на специалистов и руководителей ИТ-отделов компаний-заказчиков и партнеров Cisco из России и других стран СНГ

16 апреля компания Cisco организовала первый семинар из серии "Интерактивных технологических вебинаров Cisco", уникальной особенностью которых станет демонстрация технологий и решений Cisco из специально оборудованной лаборатории в режиме реального времени через сеть Интернет. Использование сервиса Cisco® WebEx позволяет участникам вебинаров ознакомиться с работой оборудования, прослушать выступления докладчиков и задать вопросы, при этом вся информация (включая передачу голоса и видео) транслируется по протоколу IP. Поддержку и проведение мероприятий вяли на себя специалисты Cisco из России, Казахстана, Украины и ряда других государств.

Дважды в месяц вебинары будут объединять в виртуальном пространстве специалистов и руководителей ИТ-отделов компаний-заказчиков и партнеров Cisco из России и других стран СНГ. Весенняя серия вебинаров будет посвящена вопросам информационной безопасности. В рамках первого вебинара заслуженный системный инженер компании Cisco Михаил Кадер выступил с докладом, посвященным основным принципам защиты рабочего места пользователя, а Геннадий Симонов, системный инженер Cisco, продемонстрировал решения по информационной безопасности. Последующие вебинары этой серии будут посвящены таким темам:

- работа многофункционального устройства безопасности Cisco ASA;
- система мониторинга событий безопасности и предотвращения угроз Cisco MARS;

- защита веб-трафика и электронной почты с использованием высокопроизводительных устройств Cisco IronPort.

В конце мая начнется серия вебинаров, посвященных унифицированным коммуникациям и беспроводным технологиям Cisco. Каждый тематический цикл будет повторяться, что позволит участникам посетить пропущенные вебинары спустя 2-3 месяца, а также рекомендовать их своим коллегам. Кроме того, записи всех вебинаров будут доступны в сети Интернет, и, таким образом, их можно будет просмотреть в любое удобное время.

"Серия интерактивных технологических вебинаров дает возможность продемонстрировать возможности современных технологий, используя ресурсы лабораторий Cisco, а применение интернет-сервиса Cisco WebEx позволяет существенно расширить круг участников, что особенно актуально для такого обширного региона, как СНГ". - рассказывает Михаил Родионов, руководитель отдела системных инженеров Cisco. - Основываясь на опыте проведения подобных мероприятий в США и Канаде, вызвавших большой интерес, можно с уверенностью сказать, что такие проекты будут востребованы и среди русскоговорящей аудитории".

* Cisco WebEx (<http://www.webex.com>) открывает широкие возможности для совместной работы и позволяет эффективно организовывать процессы и данные в рамках единого рабочего пространства. Одно из преимуществ этого сервиса – удобство и простота использования: установка всех компонентов, необходимых для полноценной работы, происходит автоматически и не занимает много времени. В настоящее время интернет-сервис Cisco WebEx широко используется многими компаниями для обеспечения эффективной совместной работы своих сотрудников, находящихся в разных офисах, и проведения виртуальных совещаний.

Источник питания радилюбительских устройств от ПК

Е.Л. Яковлев
г. Ужгород, Украина

Под аналогичным названием было опубликовано устройство в [1]. Автор отмечает, что для начинающих радиолюбителей часто возникают проблемы с источником питания для своих экспериментов. Для них требуется качественный регулируемый источник питания. А это требует достаточно больших затрат. Гораздо целесообразнее использовать для этих целей то, что уже имеется "под рукой". Часто у любителей или их друзей есть блоки питания от устаревших и неиспользуемых компьютеров. Они имеют, в частности, одно из выходных напряжений +12 В и вполне могли бы еще использоваться в практике радиолюбителей. Остается только предусмотреть возможность регулировки их выходного напряжения.

Схема простейшего регулируемого стабилизатора напряжения показана на рис. 1. +12 В подаются на вывод 1 колодки X1. Через диод VD1 это напряжение подается на конденсатор фильтра C1. Вывод 2 колодки X1 соединен с корпусом схемы.

Светодиод HL1 сигнализирует подачу напряжения на вход устройства.

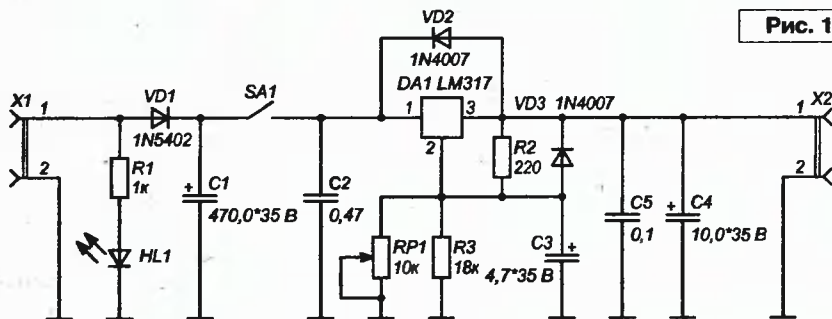


Рис. 1

Выключатель SA1 позволяет оперативно включать/выключать входное напряжение, не прибегая к такой коммутации компьютерного блока питания. Микросхема стабилизатора DA1 типа LM317 позволяет легко обеспечить регулировку выходного напряжения схемы от 1,25 В до 9 В потенциометром RP1 при 12 В на входе стабилизатора.

При больших токах нагрузки стабилизатора желательно увеличить емкость конденсатора C4.

По описанию [1] диод VD2 защищает микросхему стабилизатора от выхода из строя при ошибочном изменении полярности входного напряжения, например, при экспериментах.

Это утверждение, по-моему, относительно проблематично, поскольку эту функцию с успехом выполняет диод VD1. Скорее диод VD2 способствует разряду конденсаторов C4, C5, а вместе с диодом VD3 обеспечивает разряд конденсатора C3.

Для большинства микросхем стабилизаторов, аналогичных LM317, выходной ток допускается до 1...1,5 А, а сами микросхемы имеют защиту от многих экстремальных для них ситуаций. Не следует забывать о необходимости применения радиатора для этих микросхем, если на них рассеивается значительная мощность.

Литература

1. Napájecí zdroj z PC // Amatérské RADIO.-№6.-2008.-S.14.

Станислав Левченко
г. Санкт-Петербург

Паяльник не перегреется

Известно, что от температуры паяльника в значительной степени зависит добротность монтажа. Особенно вреден перегрев, так как ухудшается качество пайки, появляется опасность отслоения печатных проводников платы, происходит ускоренный износ рабочего стержня и даже выход из строя нагревательного элемента. Жало приходится часто защищать от окислов, а пережженное – не держит припой (он попросту сгорает).

Чтобы исключить негатив перегрева паяльника, предлагается

простое устройство, состоящее из симистора и двух резисторов, один из которых переменный (рис. 1). Корпусом самодельного устройства, призванного регулировать температуру жала паяльника, может служить термостойкая коробочка подходящих размеров. На ось "переменника", выведенного наружу, установить ручку и предусмотреть шкалу.

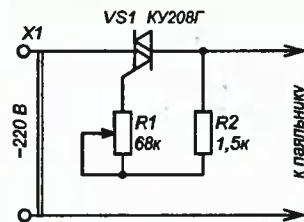


Рис. 1

Литература

1. Левченко С. Паяльник не перегреется... - Моделист-конструктор, №10, 2004 г, с. 16.

Источник +48 В на микросхеме стабилизатора напряжения

Е.Л. Яковлев
г. Ужгород, Украина

В радиолюбительской литературе описано достаточно много схем источников питания РТА с использованием микросхем стабилизаторов напряжения. В настоящее время они уже имеются в достаточных количествах на всех крупных радиорынках стран СНГ, однако практически все эти микросхемы обеспечивают выходное напряжение не более 24 В, например, МС 7824. Более высоковольтные МС выпускаются за рубежом, но они не столь распространены и информация по ним довольно ограничена. Восполнить информационный "вакуум" хотя бы частично поможет публикация [1].

Микросхема TL783KC фирмы Texas Instruments обеспечивает широкий диапазон выходных напряжений от 1,25 В до 125 В при выходном токе до 0,7 А.

Одна из возможных схем ее включения приведена на рис. 1. Практически она ничем не отличается от типовой схемы включения одной из самых распространенных в радиолюбительской практике микросхем LM317.

Со вторичной обмотки сетевого трансформатора Т1 снимается переменное напряжение 24 В. Через

диод VD1 в положительную полуволну сетевого напряжения на вторичной обмотке трансформатора заряжается конденсатор С3. Через диод VD2 в отрицательную полуволну заряжается конденсатор С4. Конденсаторы С3 и С4 включены последовательно. Их напряжения суммируются на конденсаторе С5 и подаются на вход стабилизатора напряжения DA1.

Выходное напряжение микросхемы стабилизатора зависит от величин резисторов R1 и R2. Светодиод HL1 индицирует наличие выходного напряжения стабилизатора, а диоды VD3 и VD4 защищают микросхему стабилизатора.

Описываемая в первоисточнике схема предназначалась для питания конденсаторных микрофонов профессиональной аппаратуры, но может найти применение и в радиолюбительской практике.

Литература

1. Zdroj +48V pro fantomové napájení // Amatérské RADIO.-№11.-2008.-S.4-5.

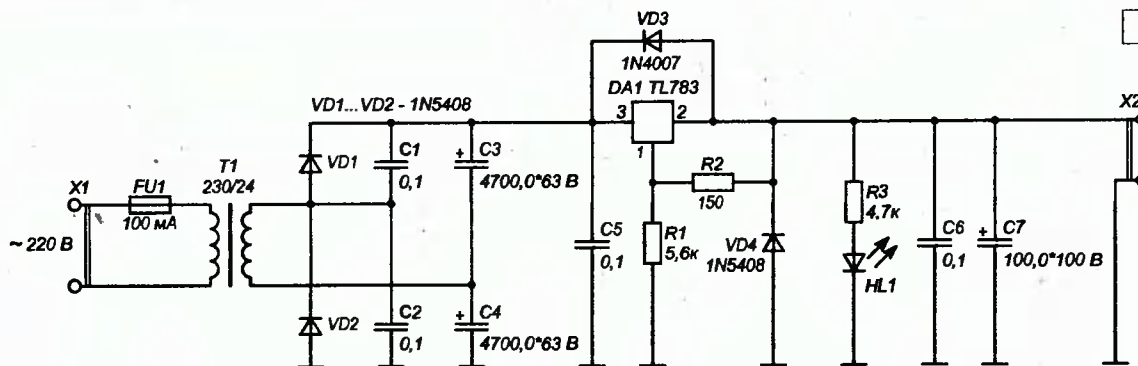


Рис. 1

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ от

ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫЙ КЛЕЙ

В странах СНГ аналогичный клей продается под названием Контактол. Цена такого клея достаточно велика. Более дешевым и доступным для радиолюбителей может послужить клей, изготовленный самостоятельно, где в качестве токопроводящего материала можно использовать графит токосъемных щеток коллекторных электромашин. Получить порошок можно при помощи напильника. Смесь такого порошка и клея (эпоксидного или БФ-2) разбавить этиловым спиртом (96%) до тестообразного состояния. Выполнить указания по применению Контактола, а именно:

- удалить грязь и обезжирить поверхность токопроводящих выводов, подлежащих соединению;
- тщательно размешать смесь, добиваясь максимальной равномерности состава;
- нанести на поверхность (можно подкорректировать лезвием);
- при необходимости повторить.

Для максимального уменьшения сопротивления можно увеличивать толщину слоя.

Изготовленный самостоятельно клей пригодился в экспериментах с элементами солнечных батарей (в частности, размером 14x50 мм (0,21 А, 0,475 В)) при соединении их в батарею.

Станислав Левченко
г. Санкт-Петербург

Игорь Яковцов

г. Гомель

E-mail: yakovtsov@gsu.by

Предлагаемый вниманию читателей материал показался редакции журнала достаточно интересным с точки зрения представления всех этапов разработки от общей идеи и обоснования концепции системы до ее практической реализации (школа разработки). Статья представлена полностью в авторском варианте. Различными шрифтами выделены авторские акценты, отступления и комментарии.

Мультиплексная система связи

Самым популярным средством связи сейчас является сотовый телефон. Хорошо, удобно и... дорого. А если провести даже поверхностный анализ, то окажется, что возможности сотовой радиосвязи ограничены условиями распространения радиоволн, аппаратными средствами оператора, техническим состоянием собственно "мобильника", финансовым обеспечением связи и т.д. Можно привести примеры ряда ситуаций, когда связь по "сотовому" либо невозможна, либо экономически нецелесообразна.

В принципе любая из существующих систем связи может быть оценена по ее возможностям и качественно-ценовым показателям, которые напрямую зависят

от типа линии связи и способов организации информационных каналов, а это, в первую очередь, определяется назначением и условиями работы системы.

Идейной мотивацией предлагаемой разработки являлась оптимизация всех показателей многоканальной системы связи, что потребовало комплексного решения ряда задач – от организационных до схемотехнических и конструктивных.

Практически отработанная система прошла "ходовые" испытания и может быть предложена для ознакомления и оценки как профессиональных разработчиков, так и "простых" радиолюбителей, знакомых с осциллографом и паяльником.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗВУКОВОЙ СВЯЗИ (ПЕРЕГОВОРНОГО УСТРОЙСТВА) ВОСЬМИ АБОНЕНТОВ ПО ОБЩЕЙ ДВУХПРОВОДНОЙ ЛИНИИ С ОПЕРАТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ОДНОВРЕМЕННЫХ НЕЗАВИСИМЫХ СВЯЗНЫХ КОМБИНАЦИЙ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ СВЯЗИ

В состав системы связи входят:

- * 8 абонентских аппаратов (АА);
- * базовый аппарат (БА);
- * базовый аппарат (БА);
- * источник питания (ИП);
- * общая двухпроводная линия связи.

Структура системы связи представлена на рис. 1.

Абонентские аппараты АА двухпроводными шлейфами (витая пара) длиной до 10 метров подключаются распределенно-параллельно к общей двухпроводной линии связи (длиной до 200 метров) с соблюдением полярности (предусматривается конструкцией разъемов).

Базовый аппарат БА с источником питания ИП напряжением 9 В подключается с одного конца линии связи аналогично абонентским аппаратам. С другого конца линии связи подключается согласованная нагрузка СН. Электропитание абонентских аппаратов осуществляется от линии связи.

Возможно подключение базового аппарата в любой из отводов линии связи, при этом к концам линии связи подключаются согласованные нагрузки с несколькими измененными номиналами элементов.

Возможности системы связи обеспечиваются коммутационными элементами всех абонентских аппаратов АА, как показано на рис. 2 для АА7.

Степень конфиденциальности передаваемой информации определяется любым абонентом и задается включением одного или нескольких адресатов (каналов) с помощью выключателей "Выбор канала".

Активизация линии (передача речевой информации) происходит при нажатии кнопки (тангенты) "МКФ".

Для привлечения внимания вызываемого абонента может быть передан тональный вызов при нажатии кнопки "Тон". Кнопка (тангента) "МКФ" имеет приоритет перед кнопкой "Тон" – при их одновременном нажатии в линию передается речевая информация. На рис. 2 представлена коммутационная структура седьмого АА (в позиции 7 – выключатель отсутствует) – для него канал номер 7 является приемным.

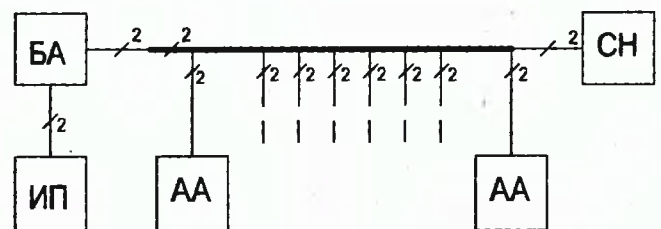


Рис. 1. Структура системы связи

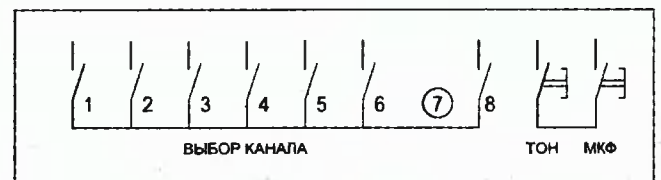


Рис. 2. Коммутационные элементы абонентского аппарата

В системе связи реализуются все возможные связанные комбинации, причем независимые комбинации могут существовать *одновременно*. В частности, это могут быть одновременные независимые переговоры четырех пар абонентов, общая связь всех восьми абонентов и т.д., что соответствует натурному общению восьми человек – только на расстоянии (без акустического и визуального контакта). Количество связанных комбинаций определяется соотношением

$$K = 2^n - n - 1,$$

где n – общее число каналов (абонентов). Для $n = 8, K = 247$.

Эффективность системы связи условно может быть оценена как соотношение возможностей системы связи и затрат на ее производство и эксплуатацию.

Производственные затраты в основном определяются стоимостью линии связи, конструктивом и комплектацией каждого абонентского аппарата, в которую входят коммутационные элементы, три микросхемы средней степени интеграции, шесть транзисторов, электретный микрофон, телефонный капсюль, диоды, конденсаторы, резисторы.

Эксплуатационные затраты в основном обусловлены энергопотреблением всей системы связи – максимальный ток потребления (при активизации всех каналов) составляет 40 мА при напряжении питания 9 В.

Возможные области применения мультимплексной системы связи (МСС) определяются ее приоритетными параметрами.

При использовании МСС в качестве системы связи *временного развертывания* (армия, структуры МЧС и т.д.) – это оперативность развертывания и вхождения в связь, высокое качество сигнала, скрытность связи, низкое энергопотребление.

Как *стационарная система* – МСС может быть организована для небольших структур коллективного пользования (сельские больницы, школы, офисы и т.д.), где важны экономичность, простота эксплуатации. Один из вариантов МСС предусматривает дополнительную возможность ее использования в режиме охранной сигнализации в ночное время.

Простота и доступность повторения позволяют реализовать МСС как *коллективную работу* в радиокружках детского технического творчества.

Данная часть имеет представительско-описательный характер разработанной системы и, пожалуй, можно было бы перейти к описанию схем и конструкций. Однако для истинного радиолобителя, по мнению автора, интересно будет вникнуть в “кухню” процесса разработки, где нужно определиться с общим направлением решения задачи, построить виртуальную (концептуальную) модель системы, решить ряд организационных вопросов, оценить возможности практической реализации, включая доступность элементной базы и методы наладки устройств.

2. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Мультимплексная система связи относится к многоканальным системам с временным уплотнением (разделением) каналов.

Согласно определению, приведенному в [1] – “Многоканальная связь – одновременная и независимая передача сообщений от многих отправителей к такому же числу получателей по общей линии связи. В системах многоканальной связи используется уплотнение линии связи (главным образом частотное)”.

В определении, приведенном в [2], упоминается о принципе временного разделения каналов – “Многоканальная связь – одновременная передача информации по многим каналам при использовании только одной физической цепи. Максимальное число каналов, которое возможно организовать путем их разделения по частоте или по времени тем больше, чем выше значения несущих частот”.

Несмотря на авторитетность энциклопедических изданий, в приведенных определениях содержится некоторый стереотип, – что организация многоканальных систем возможна и, как правило, реализуется с использованием *частотного* уплотнения линии передачи информации (частотного разделения каналов – ЧРК).

Временное уплотнение (разделение) каналов (ВРК) применяется и поясняется, в основном, для систем *передачи информации*, общий принцип организации которых основан на поочередном предоставлении линии

передачи определенным источникам и приемникам сообщений, как показано на **рис. 3**.

Источники сообщений U_i коммутируются переключателем K_u на линию передачи, а аналогичным переключателем K_n к линии подключаются соответствующие приемники Π_r .

Преобразовать такую переключательную систему в *многоканальную* систему передачи информации можно, обеспечив “быструю” циклическую синхронную работу переключателей K_u и K_n согласно теореме Котельникова (теореме отсчетов).

В соответствии с теоремой Котельникова – “при ограничении спектра сообщения с наивысшей частотой F_B это сообщение может быть представлено значениями его амплитудных выборок, следующих с частотой

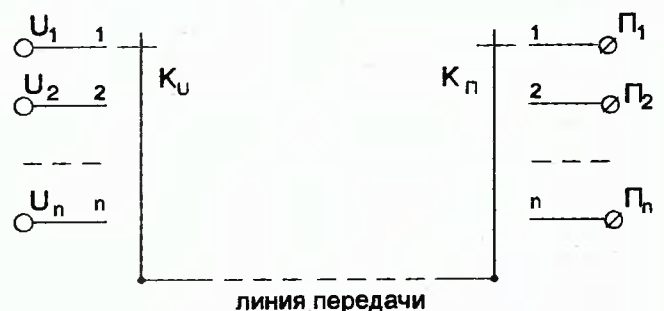


Рис. 3. Структура систем передачи информации с ВРК

$f_{\text{выс}} \gg 2F_B$, при этом исходное сообщение может быть восстановлено при помощи фильтра нижних частот" [3].

Циклическое "быстрое" подключение к линии передачи разных источников сообщений и синхронное подключение к линии входов соответствующих приемников в принципе поясняет работу простейшей многоканальной системы передачи сообщений с ВРК, в которой каналные сигналы, образованные выборками амплитуды сообщения $\lambda_1(t)$, не совпадают по времени с каналными выборками $\lambda_2(t)$. В продолжение полного цикла подключений в линии передачи поочередно существуют все выборки от n источников, а для каждого получателя восстановленные выборки представляют адресное непрерывное исходное сообщение. Поскольку информация воспринимается получателем в реальном масштабе времени, то система, работающая по такому принципу, может быть отнесена к многоканальной. Ее правильное функционирование обеспечивается при условии синхронной (с одинаковой скоростью) и синфазной (без сдвига) работы переключателей на передающей и приемной стороне.

В [3] подчеркивается исключительно важная роль синхронизации и требование повышенной помехоустойчивости канала синхронизации.

Не менее важна и помехозащищенность информационных каналов.

Для систем передачи информации с ВРК характерным является сосредоточение источников информации вблизи коммутатора и устройств обработки (фильтрации) сигналов вблизи распределителя, а в линии передачи организуется однопольный информационный поток для конкретных адресатов.

Многоканальная система связи предполагает обмен сообщениями между несколькими абонентами системы с возможностью произвольного выбора каждым абонентом нужного адресата (или адресатов).

В системах связи с ЧРК "адресом" абонента является частотная полоса настройки приемника (частотный канал), а выбор этого "адреса" другим абонентом определяется настройкой его передатчика на этот канал. Аппаратура связи каждого абонента соответственно должна содержать как приемную часть с выделенным адресом, так и передающую часть, с возможностью выбора нужных адресов для передачи информации.

Структурное построение абонентской аппаратуры определяет ее возможности по организации информационного обмена – как правило, это связь с одним абонентом, реализуемая по одному частотному каналу (чередование – прием/передача, режим – симплекс), реже – по двум частотным каналам (режим – дуплекс). Построение системы связи с использованием метода ВРК позволяет расширить ее возможности и, в частности, обеспечить передачу сообщений сразу по нескольким адресам.

Упрощенная структура организации такой системы для четырех абонентов предложена на рис. 4.

Каждый абонентский аппарат (АА) содержит "быстрый" переключатель K_n , систему выключателей SA для задания канала (каналов) адресата и кнопку SB "активизации" передачи информации U_i по выбранным каналам. Одно из положений переключателя, конкретное для каждого АА, используется для приема информации, являясь его адресом. Любой абонент системы связи может инициировать создание любой связной комбинации. Их общее количество зависит от количества абонентов (каналов) всей системы и определяется из комбинаторики

$$K = \sum_{m=2}^n C_n^m, \quad (1)$$

где n – общее число абонентов,

m – число абонентов в связной комбинации,

C_n^m – число сочетаний из n по m .

Для приведенной выше четырехканальной системы ($n = 4$) это число небольшое

$$K = C_4^2 + C_4^3 + C_4^4 = 6 + 4 + 1 = 11.$$

Несложно показать, что формула (1) сводится к более простому виду

$$K = 2^n - n - 1 \quad (2)$$

из которой наглядно следует значительное возрастание числа связных комбинаций при увеличении количества каналов (абонентов) системы.

Наличие кнопки SB в каждом абонентском аппарате необходимо для "культурной" организации связи с участием более двух абонентов – каналы адресатов "занимаются" только на момент передачи информации.

Следует отметить, что в аналогичной системе связи с ЧРК (n каналов с фиксированным адресом каждого абонента) количество связных комбинаций составляет лишь $K_{\text{чрк}} = C_n^2$, а его возможное увеличение ведет к существенному усложнению аппаратуры.

В первом приближении концептуальная модель системы достаточно убедительна и проста, но для разработки необходимо определиться с вопросами "что?", "кому?" и "по чем?".

Первый вопрос относится к виду информации. Наиболее привычны для связи обмен сообщениями в звуковом диапазоне – передача речи, что и принимается за основу для дальнейшего анализа.

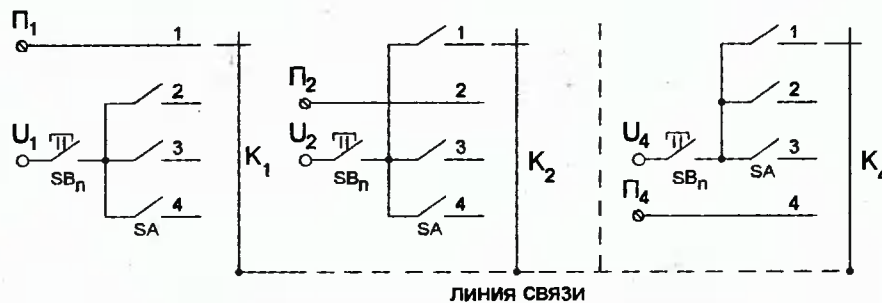


Рис. 4. Структура многоканальной системы связи с ВРК

Второй вопрос касается количества пользоателей (абонентов) системы связи. Оптимальное, по ряду критериев, количество каналов выбрано **восемь**. Как будет показано далее, это число обусловлено возможностями элементной базы, аппаратурными затратами и удобством пользования системой.

Третий вопрос касается вида линии связи – по какой физической цепи передается информация. Для ответа на этот вопрос нужно вернуться к целевой направленности разработки, одним из ключевых моментов которой является минимизация эксплуатационных (и общих) затрат. Это, в первую очередь, определяется электропитанием схем всех абонентских аппаратов, которые должны быть в постоянной готовности к приему и передаче информации (находиться в активном режиме) – с постоянным питанием их электронных схем. Использование автономных источников питания АА – это “слабое звено” системы, которое может быть устранено организацией их общего электропитания по общей проводной линии связи.

Таким образом, разработка относится к многоканальным системам электрической связи и может быть классифицирована как “Переговорное устройство для восьми абонентов с общей двухпроводной линией связи”.

Остается решить ряд тактических вопросов – “Как?” это сделать.

Литература

1. Советский энциклопедический словарь / Гл.ред. А.М.Прохоров. – 4-изд. – М.:Сов.энциклопедия, 1989. – 1632 с., ил.
2. Политехнический словарь / Редкол.:А.Ю.Шилинский (гл.ред.) и др. – 3-е изд., пврераб. и доп. – М.:Советская энциклопедия, 1989. – 656 с., ил.
3. Чердынцев В.А. Радиотехнические системы: Учеб. пособие для вузов. – Мн.: высш. шк., 1988, - 369 с.: ил.



Продолжение в №6/2009

Леонид Ридико

г. Минск

E-mail: wubblck@yahoo.com

Часто при создании промышленных контроллеров и другой аппаратуры требуется реализовывать дискретные выходы, которые должны обеспечивать подачу на внешние устройства напряжения 24 В при токах порядка 500 мА. Для обеспечения надежности устройства такие ключи должны иметь защиту по току.

Транзисторный ключ с защитой по току

Реализация “верхних” ключей (т.е. ключей, которые включены в разрыв провода положительного источника питания) вызывает затруднение. Специализированные микросхемы хоть и имеются, но они достаточно дороги и дефицитны. Поэтому подобные ключи часто строят на транзисторах. Поскольку замыкание выходных сигналов контроллера на землю является весьма вероятным, ключи должны иметь защиту от перегрузок по току.

Чаще всего защита реализуется по принципу ограничения тока. Однако при рабочих токах ключа порядка сотен миллиампер такая защита становится неэффективной. При коротком замыкании в нагрузке транзистор ключа переходит в линейный режим, и на нем начинает рассеиваться мощность, значительно превышающая мощность в нормальном режиме.

Намного более эффективной является триггерная защита, которая полностью закрывает ключ при обнаружении перегрузки по току. Именно такой тип защиты применен в описываемом ключе (рис. 1). Триггер собран на транзисторах VT1 и VT2. Триггер срабатывает, когда падение напряжения на датчике тока R5...R7 превысит примерно 0,6 В. Для указанных на схеме номиналов это соответствует току примерно 0,55 А. После срабатывания триггера ключ VT3 закрывается и остается в закрытом состоянии, пока не будет снят входной управляющий сигнал. Если такое

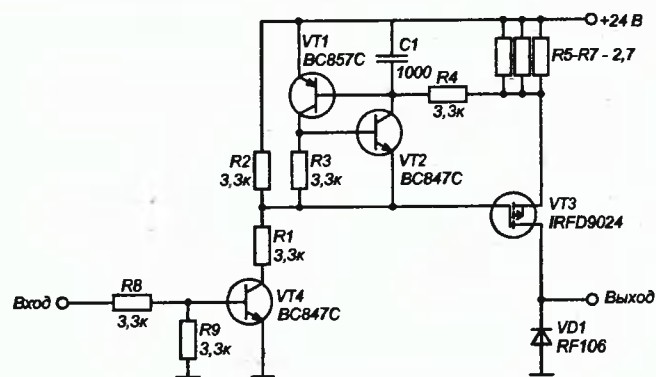


Рис. 1. Принципиальная схема транзисторного ключа

поведение ключа не устраивает, можно немного изменить схему, добавив генератор импульсов сброса защиты. Тогда при коротком замыкании нагрузки ключ будет формировать короткие импульсы, причем рассеиваемая мощность в таком режиме будет очень малой. При исчезновении короткого замыкания ключ автоматически включится.

При необходимости можно сделать индикацию срабатывания защиты, включив светодиод в цепь коллектора транзистора VT1.

При реализации многоканальной версии ключа вместо транзистора VT4 и резисторов R8, R9 удобно применять микросхему ULN2003.



Устройство персонального пользования

Александр Ознобихин
г. Иркутск

В быту, на работе, в часы досуга нас постоянно окружают те или иные вещи: большие и маленькие, дорогие и не очень, полезные и почти не нужные. Без одних современный человек не может обходиться в связи с профессиональными обязанностями, другие просто дороги как подарки от хороших знакомых. Так или иначе, исчезновение этих вещей может привести к определенному дискомфорту или моральному ущербу. Гораздо хуже, если похищенное изделие, попав в руки недоброжелателя, приносит материальный вред его хозяину и (или) открывает какие-либо ноу-хау, если остается работоспособным в чужих руках продолжительное время.

Устройство персонального пользования (далее просто УПП) предназначено для дорогостоящих устройств или для устройств, использование которых другими лицами не желательно. УПП встраивается в аппарат промышленного изготовления или самодельную конструкцию, питающуюся от сети ~220 В и предохраняет их от многократного использования посторонними лицами в местах общего доступа (например, на работе) или после несанкционированного изъятия (похищения).

УПП имеет определитель фазового провода, который при "неправильной" установке сетевой (~220 В) вилки в розетку выполняет команду на блокировку устройства, в которое встроено УПП.

Если вилка неосведомленным лицом вставлена в розетку неправильно, то срабатывает поляризованное реле, светодиодный индикатор загорается красным цветом, а устройство обесточивается (и блокируется). Вернуть работоспособность устройству можно, замкнув контакты геркона "Деблокировка". Эффективным это действие окажется только при дополнительном условии, которое будет понятно из описания принципа действия УПП.

Хозяин устройства для его "правильного" включения должен соблюдать "фазировку". Это не вызовет

заметного неудобства в пользовании устройством, так как дома оно обычно включается в одну и ту же розетку. На вилке и розетке можно пометить точкой фазовый провод. Можно поступить иначе и запомнить, что вилку в данную розетку следует включать головкой (а не гайкой) крепежного винта вверх, а не наоборот. Изъятые потенциальными супостатами устройство через 1-2 включения (по теории вероятности) будет заблокировано.

Схема

В состав УПП (рис. 1) входит:

- бестрансформаторный блок питания на элементах FU1, VD1, R1, VD2, C1, C2, DA1;

- таймер на элементах HL1, R2...R4, DD1, DD2;

- ключ на полевом транзисторе VT1, коммутирующий стоковую нагрузку – правую (по схеме) обмотку реле K1;

- определитель фазового провода на элементах R5...R8, C4, VD3, VD4;

- ключ на полевом транзисторе VT2, коммутирующий стоковую нагрузку – левую (по схеме) обмотку реле K1;

- исполнительное устройство блокировки-деблокировки на элементах K1, K1.1, VD4, VD5;

- блок индикации HL2, VD6, VD7, K1.2, R10.

Бестрансформаторный блок питания имеет однополупериодный выпрямитель (общий для высоковольтной и низковольтной частей блока питания), выполненный на диоде VD1. Положительные полуволны

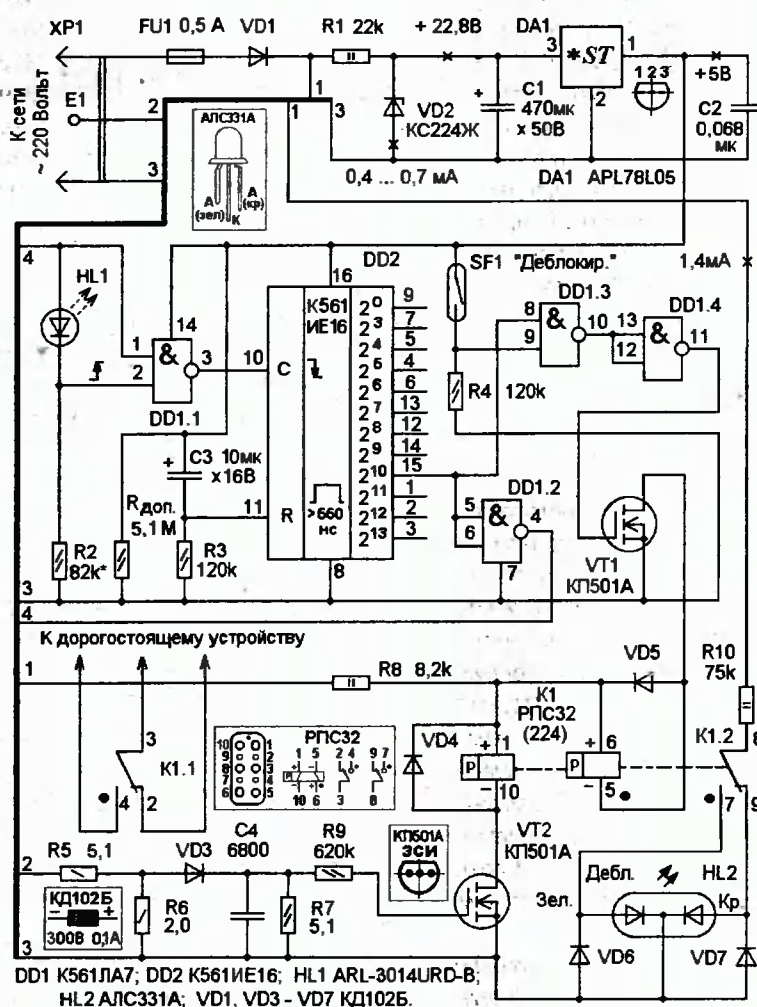


Рис. 1

с верхнего по схеме провода поступают на балластный резистор R1. Стабилитрон VD2 предохраняет вход интегрального стабилизатора DA1 от высокого напряжения, а конденсатор фильтра C1 накапливает положительные полупериоды сетевого напряжения (КПД такого выпрямителя не большой, но его выходной ток достаточен для УПП. Комплексная нагрузка стабилизатора DA1 потребляет ток до 2 мА). С выхода (вывода 1) DA1 постоянное стабилизированное напряжение +5 В поступает на таймер, собранный на элементах HL1, R2...R4, DD1, DD2. Кроме того, положительные полуволны сетевого напряжения с верхнего по схеме провода поступают на резисторы R8 и R10. Резистор R8 обеспечивает работу устройства блокировки-деблокировки, выполненного на элементах K1, K1.1, VD4, VD5. Резистор R10 необходим для питания блока индикации, собранного на элементах HL2, VD6, VD7, K1.2. Диоды VD6, VD7 защищают HL2 от обратного напряжения, а диоды VD4, VD5 защищают полевые транзисторы VT2, VT1 (соответственно) от вихревых токов, возникающих в обмотках поляризованного реле при подаче и снятия с них рабочего напряжения. Конденсатор C2 является атрибутом типовой схемы включения DA1 и блокирует возможные импульсные помехи по цепи питания +5 В.

Работает УПП следующим образом. При правильной установке вилки XP1 в розетку (нижний сетевой по схеме провод – “ноль”) на сенсоре E1 от руки наводится небольшое переменное напряжение, недостаточное для открывания полевого транзистора VT2, левая обмотка поляризованного реле K1 обесточена и контакты K1.1 и K1.2 реле находятся в исходном (левом по схеме) положении. Поэтому по цепи FU1, VD1, R10, K1.2, “зеленая” часть светодиода HL2 протекают положительные полуволны сетевого напряжения, вызывающие свечение HL2 зеленым цветом. Контакты K1.1 не оказывают блокирующего действия дорогостоящему устройству.

При “неправильном” включении (верхний по схеме провод – “ноль”)

сетевой вилки XP1 (см. рис. 1) между сенсором E1 (от руки) и фазовым проводом на резистивный делитель R5, R6 наводится переменное напряжение, которое детектируется диодом VD3, поступает на накопительный конденсатор C4 и заряжает его. Постоянная составляющая с верхнего вывода R7, через токоограничительный резистор R9, поступает на затвор VT2 и открывает транзистор. Сопrotивление канала исток-сток VT2 уменьшается до единиц Ом и по цепи FU1, VD1, R8, левая обмотка K1, сток-исток VT2 протекают положительные полуволны сетевого напряжения. Реле срабатывает и его контакты переключаются в правое по схеме положение. Светодиод HL2 начинает светиться красным цветом (положительные полуволны протекают по цепи FU1, VD1, R10, K1.2, “красная” часть светодиода HL2), а контакты K1.1 выполняют блокирующее действие дорогостоящему устройству. После установки сетевой вилки в розетку, переменная составляющая, наводившаяся рукой через сенсор E1 на резистивный делитель R5, R16, прекращает свое действие. Конденсатор C4 разряжается через резистор R7 и на затворе VT2 устанавливается низкий уровень напряжения. VT2 закрывается, так как его напряжение отсечки не превышает +1,6...+1,8 В. Левая обмотка K1 обесточивается, но это не приводит к переключению реле K1, и УПП оставляет дорогостоящее устройство в режиме блокировки. (Поляризованное реле выгодно отличается от простого тем, что для его переключения и удержания в переключившемся состоянии достаточно одного короткого – 5 мс – импульса).

Деблокировать УПП можно при помощи постоянного магнита, который следует поднести к геркону SF1 “Деблокировка”. Однако деблокировка произойдет автоматически только спустя некоторое время (8,5 минут), определяемое счетным циклом двоичного счетчика DD1. Счетный цикл двоичного счетчика DD1 можно изменить в широких пределах. Максимально счетный цикл можно увеличить в 8 раз, используя вместо выхода 2¹⁰ (вывод 15) DD1 выход 2¹³

(вывод 3) DD1. А уменьшить, например, в 2 раза – используя вместо выхода 2¹⁰ (вывод 15) DD1 выход 2⁹ (вывод 14) DD1. (Подобные изменения повлекут незначительное изменение трассировки печатной платы и могут быть выполнены разрезанием печатной дорожки, ведущей к выводу 15 DD1 и установкой гибкой монтажной перемычки между этой дорожкой и выбранным выводом (выходом) DD1.)

При включении сетевой вилки XP1 в розетку начинается зарядка конденсатора C3 через резистор R3 и в течение нескольких секунд на обкладке “минус” C3 присутствует напряжение высокого уровня. Это напряжение подается на вход “R” – “Сброс” (вывод 11) DD1 и устанавливает выходы 2³...2¹³ (выводы 7, 5, 4, 6, 13, 12, 14, 15, 1, 2, 3 соответственно) счетчика DD1 в нулевое состояние.

Логический 0 с выхода 2¹⁰ (вывод 15) через инвертор DD1.2 поступает на вход (вывод 1) DD1 и на анод HL1. МСД HL1 начинает генерировать импульсы прямоугольной формы частотой около 0,5 Гц, которые снимаются с катода HL1 и через элемент DD1.1 поступают на счетный вход С (вывод 10) DD1. С каждым отрицательным счетным перепадом на входе С DD1 содержимое счетчика начинает увеличиваться на единицу. С началом 1025-го счетного импульса на выходе 2¹⁰ (вывод 15) DD1.1 появляется уровень логической 1. Эта 1, инвертируясь в 0 элементом DD1.2, поступает на вход (вывод 1) DD1, на анод HL1 и снимает рабочее напряжение с генератора импульсов – МСД, а логический 0 на входе (вывод 1) DD1.1 устанавливает на выходе (вывод 3) DD1.1 высокий уровень. Так как выход (вывод 3) DD1.1 соединен с входом С (вывод 10) DD1, счетчик DD1 останавливается.

Одновременно с этим (если геркон SF1 замкнут и на выводе 8 DD1.3 “разрешающая” единица), логическая 1 с выхода 2¹⁰ (вывод 15) через элементы DD1.3, DD1.4 поступает на затвор полевого транзистора VT1 и открывает его. Сопrotивление канала исток-сток VT1 резко уменьшается, правая (по схеме) обмотка поляризованного реле K1 оказывается

под напряжением и контакты реле К1 устанавливаются в левое (по схеме) положение. Это вызывает деблокировку дорогостоящего устройства контактами К1.1, о чем индицирует СДИ HL2 изменением цвета свечения с красного на зеленый. После этого постоянный магнит можно удалить от геркона, что приведет к закрыванию VT1 и снятию напряжения с правой обмотки К1. Однако это не приведет к повторному переключению реле К1, согласно принципу работы поляризованного реле. Конечно, деблокировку устройства имеет смысл делать только при "правильном" включении сетевой вилки. В противном случае деблокированное изделие вновь заблокируется при первом же вынимании сетевой вилки XP1 из розетки. Это условие можно считать "второй" ступенью защиты дорогостоящего устройства от несанкционированного использования.

Подсчет импульсов счетчиком DD1 (после окончания действия установочного R-импульса) происходит и при "неправильной", и при "правильной" установке вилки XP1 в сетевую розетку, но разрешение деблокировки будет возможно только при замкнутых контактах геркона SF1. В противном случае на вход (вывод 9) логического элемента DD1.3 через резистор R4 поступает уровень логического нуля и, не зависимо от сигнала на другом входе (вывод 8) DD1.3, на затворе VT1 будет установлен низкий уровень напряжения (логический 0) и деблокирующая (правая по схеме) обмотка К1 будет обесточена.

Собранный без ошибок и из исправных деталей УПП работоспособен при первом включении, но может потребоваться установка реле К1 в исходное состояние. Поэтому, до установки поляризованного реле на плату, следует на выводы 5 и 6 реле К1 от лабораторного блока питания (с соблюдением полярности) кратковременно (на 0,5...1 с) подать постоянное напряжение 27 ± 10 В и убедиться, что выводы 3 и 4, а также 2 и 7 реле К1 замкнулись. (Переключение реле сопровождается характерным щелчком, и если щелчка не было,

значит, его контакты уже были установлены в нужном для схемы УПП положении).

Таким образом, при первом включении светодиод HL2 должен светиться зеленым цветом, но после "неправильного" включения сетевой вилки потребуются около 512 секунд ожидания, пока не появится сигнал "разрешения" деблокировки. Поэтому, чтобы не тратить времени зря, проверять вхождение УПП в режим блокировки рекомендуется в последнюю очередь, когда проверена работа всех составных частей устройства. При исправной "силовой" части УПП на катоде VD1 (если не касаться сенсора E1 и не замыкать SF1) присутствуют положительные полупериоды сетевого напряжения. Измерение цифровым мультиметром M890F в режиме "= U" (постоянного напряжения) показало на правом (по схеме) выводе R8 величину +90...100 В, которая уменьшается до единиц вольт в момент касания сенсора (если вилка вставлена "неправильно") и срабатывания реле.

На случай поиска неисправности в определителе фазового провода, собранного на элементах R5...R9, C4, VD3, ключе VT2, левой (по схеме) обмотке реле К1, привожу дополнительные сведения. Напряжение отсечки ($U_{отс. з. и.}$) полевого транзистора КП501А равно +1,8 В. При "правильном" включении вилки XP1 напряжение на затворе VT2, измеренное относительно истока, не превышает +1,3 В и VT2 закрыт. А при "неправильном" включении XP1 напряжение на затворе VT2 увеличивается до +6 В, что приводит к полному открыванию VT2.

Уточнить яркость свечения двухканодного светодиода можно подбором номинала резистора R10. Максимальный рабочий ток HL2 составляет 25 мА, однако, в отсутствие яркого солнечного освещения даже при токе 1...5 мА его яркости вполне достаточно для уверенной индикации режима. Изменением номинала Rдоп (1...10 МОм) при необходимости устанавливают время "готовности" схемы к быстрому повторному (после выключения вилки XP1) включению УПП.

Контакты поляризованного реле К1 могут разрывать сетевую (~220 В) цепь питания дорогостоящего устройства (при токе до 0,5 А), но лучше (для контактов реле) заблокировать устройство по цепям вторичного питания или "коммутировать" его входы и выходы. Возможны и другие, "щадящие" контакты реле, варианты блокировки.

Детали

В схеме УПП можно применить резисторы типа ОМЛТ, МЛТ, С2-23 или С2-33. Номинал R5 не критичен и может быть от 4,7 до 8,2 МОм. Сопротивление резистора R9 также не критично и может иметь разброс до $\pm 50\%$. Конденсаторы C1, C3 оксидные зарубежного производства; C2 и C4 – керамические безындукционные типа К10-17, К10-7. Диоды VD1, VD3...VD7 заменимы сверхминиатюрными фирмы "Motorola" 1N4004...1N4007, КД226В-Е или подобными. Стабилитрон VD2 – любой с напряжением стабилизации +14...+24 В и током стабилизации от 0,5 мА (можно включить два стабилитрона Д814Г, соединенных последовательно). Возможная замена – стабилизатора положительного напряжения – 78L05, KP1157EH502A; стабилизаторы с "зеркальной" цоколевкой LM78L05CT, LM78L05CV; KP1170EH5. Транзисторы VT1 и VT2 можно заменить любым из серии КП501...КП504, имеющими напряжение отсечки не менее 1,6 В, мощными IRF840, IRF540, или транзисторной сборкой KP1014KT1A. В последнем случае потребуется доработка печатной платы (ПП). Двухканодный светодиод HL2 можно заменить L-59SRSGW или двумя единичными, например, КИПД 66 Т2-Л (зеленый) и КИПД 66 Т1-К (темно-красный). Подойдут также широко распространенные АЛ307Г (зеленый) и АЛ307Б (красный). Реле К1 РПС32 (PC4.520.208, PC4.520.216, PC4.520.224, PC4.520.297) можно заменить миниатюрным РПС45-1 (PC4.520.755-16) – при коммутации низковольтных (до 36...60 В) цепей (с доработкой ПП). Геркон SF1 – КЭМ-3, МКА-27101 (d = 3,8x28 мм) или любые другие. Резистор R8 применен 2-х ваттный (для уменьшения

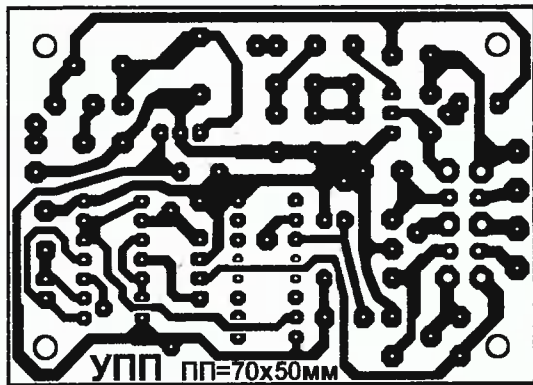


Рис. 2

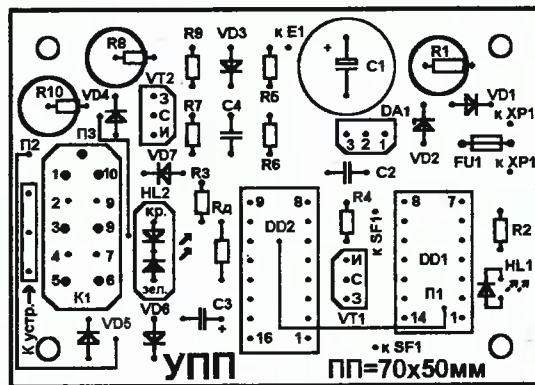


Рис. 3

размеров ПП), так как работает кратковременно, но в целях “перестраховки” может иметь мощность рассеивания 5 Вт (СП5-5 5 Вт).

В авторском варианте УПП использовано реле РС32А (РС4.520.208) с платино-иридиевыми контактами (сопротивление электрических контактов 1,5 Ом), способными коммутировать сетевое напряжение ~220 В частотой 50...10000 Гц и током не более 0,1...0,5 А. Реле при этом должно выдерживать 500...10000 коммутационных циклов.

Печатная плата

Печатная плата УПП выполнена из односторонне фольгированного стеклотекстолита размерами 70x50x2 мм (рис. 2, рис. 3). Диаметр отверстий на ПП под реле К1 0,9 и 1,9 мм, под остальные радиоэлектронные компоненты – 0,7...1 мм, под соединительные проводники – 1...1,2 мм, под крепежные винты – 2,6...3,2 мм. Все мощные (2-х ваттные) резисторы устанавливаются на ПП вертикально. Их дислокация указана на схеме расположения (рис. 3) черными окружностями. Перед установкой деталей на печатную плату следует впясть 3 перемычки из одножильного провода в термостойкой изоляции. Полевые транзисторы и микросхему желательно установить на специальные розетки с шагом между выводами 2,5 мм (для защиты от “статики”) по окончании пайки всех остальных деталей.

Рисунок печати (рис. 2) может быть перенесен на медную фольгу методом термопереноса или переведен при помощи копирки и обведен кислотостойкими перманентными маркерами.

Особенности

Конструктивная особенность дорогостоящего устройства, с установленным в него УПП – сетевая вилка, оснащенная сенсорным датчиком, и трехпроводной сетевой кабель. Геркон SF1 устанавливается на ПП или в другой части внутри корпуса дорогостоящего изделия так, чтобы постоянный магнит, поднесенный к SF1 снаружи корпуса, вызывал переключение его контактов. Усилить “степень защиты” от несанкционированной деблокировки можно, например, использованием двух герконов, включенных последовательно.

На сетевой вилке ХР1 (рис. 4 - см. 3-ю страницу обложки) УПП установлен сенсорный датчик – полоса из тонкой (толщиной 0,4 мм) дюрали, обжатая вокруг корпуса вилки, и скрепленная винтом, соединяющим две половинки сетевой вилки. Сенсор занимает на корпусе вилки столько места, чтобы вставить вилку в розетку можно было только касаясь сенсора. Для большей эстетичности сенсор можно заменить токопроводящим клеем.

Третий провод, соединяющий сенсор Е1 с платой, продевается

вместе с двумя другими (силовыми) в поливинилхлоридную трубку, образуя таким образом единый сетевой кабель. Для того, чтобы быстро продеть кабель в трубку, три провода с одной стороны кабеля припаиваются к стальной проволоке, предварительно продетой в ПВХ-трубку. Затем продетый в трубку конец стальной проволоки зажимается в тиски, и трубка с небольшим усилием и равномерными поглаживаниями натягивается на кабель. Длина авторского сетевого кабеля – 1 метр, но по желанию длину кабеля можно увеличить. При увеличении длины кабеля свыше 1,5...2 метров “сенсорный” провод прокладывается в изолированной экранирующей оплетке. Экран со стороны ПП подключается к истоку полевого транзистора через резистор сопротивлением 2 МОм (0,5 Вт), а со стороны вилки ХР1 остается неподключенным.

Литература

1. И. Нечаев. Индикаторы фазы. - “Радио”, 1999, №9, с. 50.
2. В. Бутев. Электронный фазометр. - “Радио”, 1990, №5, с. 56; 1991, №5, с. 75; 1991, №7, с. 76.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Подробное описание метода термопереноса рисунка печатной платы (файл *PP_method.zip*) от автора статьи можно скачать с сайта журнала “Радиолобитель” <http://radioliga.com> из раздела “Программы”. Чтобы открыть этот архив, Вам предлагается отвлечься от “технических” мыслей (как известно, смена рода занятия – лучший отдых) и “поработать” с гуманитарным приложением:

Ответьте на вопросы №№1...9 и проверьте получившиеся у Вас ответы, разгадав ребусы или загадки радиотехнической тематики под теми же номерами - см. 3-ю стр. обложки. Затем подсчитайте количества букв, содержащихся в каждом ответе к ребусам №№1...9 и запишите их по порядку. (Получится 16 десятичных разрядов). Введите это десятичное 16-разрядное число в строку “Пароль” при распаковке архива файла *PP_method.zip*. И получите доступ к описанию метода.

Проектирование устройств управления системами автоматизации и телемеханики

Александр Маньковский
пос. Шевченко Донецкой обл.

Замученным студентам высших учебных заведений кафедры "Автоматика и телемеханика" посвящается.

В системах автоматизации и телемеханики огромную роль играют автоматы, обеспечивающие очередность включения и выключения исполнительных механизмов, а также строго определенную продолжительность их работы. Следует отметить, что в автоматизированных системах могут применяться исполнительные механизмы с различными способами управления и алгоритмами работы. Существуют агрегаты постоянного действия, например, термостат, который постоянно включен и в котором заданная температура поддерживается автоматически. Здесь только нужно знать, сколько времени должна находиться в термостате изготавливаемая деталь. Есть исполнительные механизмы, которые включены только тогда, когда на входе устройства управления этими механизмами присутствует соответствующий уровень напряжения (уровень лог. "0" или лог. "1"). Некоторые устройства систем автоматизации и телемеханики включаются в работу по команде и выключаются автоматически по окончании заданной работы, а некоторые при этом еще и выдают импульс управления на включение следующего исполнительного механизма.

Разработку автомата, управляющего работой автоматизированной системы, рассмотрим на примере проектирования устройства управления автоматизированной системой изготовления печатных плат (в данной статье рассмотрены общие принципы построения автоматов управления автоматизированной системой, поэтому не стоит рассматривать данную автоматизированную систему, как полный аналог реальной). Предположим, что в проектируемой нами автоматизированной системе все исполнительные механизмы включаются и выключаются спадом отрицательного импульса.

Итак, пусть мы имеем автоматизированную систему, состоящую из сверлильного станка с программным управлением, который включается по команде и выключается при завершении сверления заданного количества отверстий в заготовке платы с выдачей импульса управления следующим исполнительным механизмом; автомата для нанесения печатного рисунка (автомат фотохимпечати), включающегося по команде и выключающегося автоматически; ванночки с раствором для "травления", после которой установлены устройство для промывки заготовки платы струей воды, работающее только тогда, когда на его входе присутствует уровень лог. "0", и сушильный агрегат (термостат), непрерывно включенный в работу; ванночки с жидким флюсом; лудильной ванночки и, естественно, механических "рук", устанавливающих заготовку печатной платы на соответствующий исполнительный механизм по команде и возвращающихся в исходное состояние автоматически.

Схема расположения исполнительных механизмов автоматизированной системы по изготовлению печатных плат показана на рис. 1.

Чтобы спроектировать автомат, управляющий работой автоматизированной системы, необходимо очень подробно описать алгоритм работы исполнительных механизмов этой системы.

Предположим, что при включении источника питания автомата, данным автоматом вырабатывается команда Uy1 на включение в работу механической "руки" N1, которая

берет заготовку печатной платы (пластина фольгированного стеклотекстолита нужного размера, поверхность которого зачищена) и устанавливает, по-прежнему удерживая, заготовку на станине сверлильного станка. Пусть данная операция длится не более 30 с. По истечении этого времени вырабатывается команда Uy2 на включение в работу сверлильного станка. Пусть не более чем через 3 мин. сверлильный станок высверливает на заготовке платы нужное количество отверстий и по истечении этого времени поднимаются патроны со сверлами, микропроцессор сверлильного станка выдает команду Uy3 на устройство управления механической "рукой" N1 и автоматически выключается система управления сверлильным станком.

По команде Uy3 механическая "рука" N1 в течение не более 30 с устанавливает заготовку печатной платы на автомат фотохимпечати и возвращается в исходное состояние в ожидании следующей команды Uy1, чтобы взять новую заготовку печатной платы.

По команде Uy4 включается автомат печати и в течение не более 30 с делает рисунок будущих печатных проводников на заготовке. По выполнении этой работы автомат фотохимпечати выключается.

По команде Uy5 механическая "рука" N2 берет заготовку печатной платы с автомата фотохимпечати и в течение не более 30 с доставляет ее в ванночку с "травильным" раствором, удерживая ее в этом растворе.

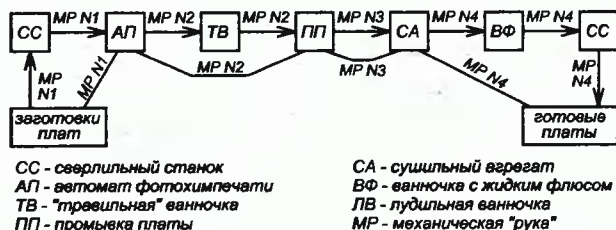


Рис. 1

Пусть плата "травится" в течение не более 4 мин. По истечению этого времени вырабатывается команда Uy6, по которой механическая "рука" N2 вынимает заготовку почти уже готовой печатной платы из "травильной" ванночки и в течение не более 30 с передает ее в механическую "руку" N3 и возвращается в исходное состояние.

По следующей команде Uy7 механическая "рука" N3 доставляет заготовку платы в течение не более 30 с в устройство промывки платы струей воды, насос которого включается одновременно с подачей команды Uy7.

По команде Uy8 механическая "рука" N3 в течение не более 30 с промытую плату передает в механическую "руку" N4, которая находится внутри сушильного агрегата (термостата), и возвращается в исходное состояние.

По команде Uy9 механическая "рука" N4 в течение не более 30 с окунает заготовку печатной платы в ванночку с жидким флюсом, лудильную ванночку, кладет готовую печатную плату в нужное место и возвращается в исходное состояние.

Алгоритм работы автоматизированной системы по изготовлению печатных плат схематично изображен на рис. 2.

Согласно вышеописанному алгоритму работы автоматизированной системы управления период тактовых импульсов должен быть равным 30 с (если какой-либо исполнительный механизм будет включен меньше этого времени,

скажем, 15 с, все равно период колебаний тактовых импульсов следует принять равным 30 с, в противном случае в два раза увеличится количество радиодеталей задающего генератора тактовых импульсов). Номера тактовых импульсов, соответствующих номерам управляющих команд, также изображены на рис. 2. Совершенно очевидно, что для построения автомата управления автоматизированной системой по изготовлению печатных плат необходим генератор прямоугольных импульсов с периодом колебаний 30 с, который автоматически устанавливается в исходное состояние воздействием 23-го его же выходного импульса. Из рис. 2 также видно, что после включения автоматизированной системы в работу первая печатная плата будет изготовлена через 11 мин. 30 с после этого включения.

Из алгоритма работы автоматизированной системы следует также, что команда Uy1, управляющая механической "рукой" N1, может быть выработана не ранее, чем через 4 мин. после предыдущей Uy1 (заготовка печатной платы находится в "травильной" ванночке). Также 4 мин. израсходуется на то, чтобы механическая "рука" N1 взяла заготовку платы, установила ее на станину сверлильного станка, сверлильный станок выполнил работу по сверлению требуемого количества отверстий в заготовке платы, механическая "рука" N1 установила заготовку платы на автомат фотохимпечати и возвратилась в исходное

состояние. Короче говоря, следующую заготовку печатной платы механическая "рука" N1 может взять на изготовление не ранее, чем через 4 мин. после того, как эта "рука" брала предыдущую, то есть не ранее, чем будет выработан 9-й тактовый импульс. Но так как следующая команда Uy1 не может быть сформирована 18-м тактовым импульсом (после воздействия 23-го тактового импульса генератор прямоугольных импульсов примет исходное состояние и выработает эту же команду Uy1), примем, что после предыдущей следующая команда Uy1 вырабатывается 11-м тактовым импульсом. Из этого следует, что каждая печатная плата будет изготовлена через 6 мин. после изготовления предыдущей.

Примем, что в разрабатываемом нами автомате управления автоматизированной системой генератор прямоугольных импульсов под воздействием тактовых импульсов вырабатывает 23 команды – Q0...Q22.

Из того, что после воздействия 1-го тактового импульса команда Uy1 будет сформирована 11-м тактовым импульсом (говоря языком алгебры логики, команда Uy1 вырабатывается воздействием 1-го или 11-го импульсов или, как договорились, командами Q0 или Q11), следует:

Команда Uy2 формируется командами Q1 или Q12, Uy4 – Q8 или Q19, Uy5 – Q9 или Q20, Uy6 – Q19 или Q7, Uy7 – Q20 или Q8, Uy8 – Q21 или Q9, Uy9 – Q22 или Q10.

Все вышесказанное наглядно демонстрирует временная диаграмма напряжений в характерных точках проектируемого генератора прямоугольных импульсов управляющего автомата, которая изображена на рис. 3.

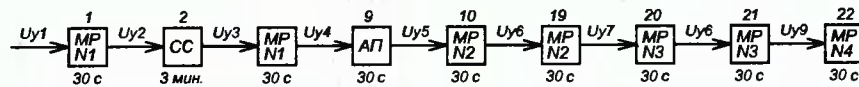


Рис. 2

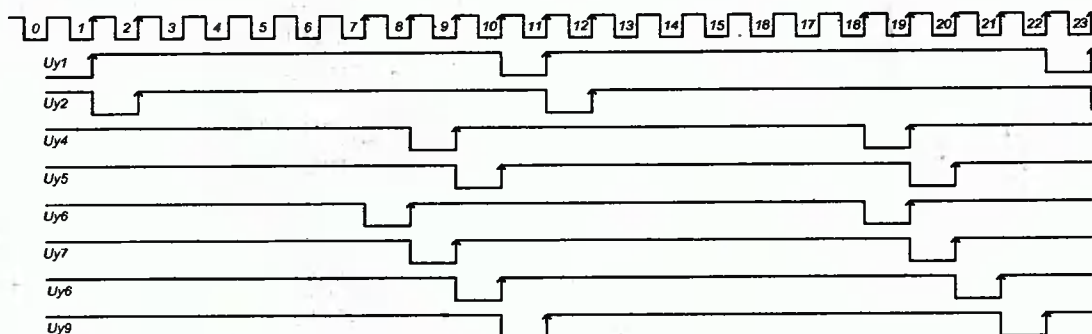


Рис. 3

Теперь мы с чистой совестью можем приступить к разработке функциональной схемы проектируемого автомата. Для составления функциональной схемы любого сравнительно сложного электронного устройства приходится сначала довольно много "потрепаться", "шевелить", конечно, мозгами, иначе ошибок на стадии проектирования не избежать. Следует отметить, что процессы "словоблудия" и вычерчивания функциональной схемы идут параллельным курсом, в статье или дипломном проекте этого не продемонстрировать. Данный процесс можно увидеть только на черновике.

Функциональная схема автомата управления автоматизированной системой по изготовлению печатных плат изображена на рис. 4. При включении источника питания автомата все триггеры, регистры и счетчики автомата устанавливаются в исходное состояние. Воздействием 1-го тактового импульса вырабатывается команда Q0, 2-го – Q1, 3-го – Q2 и т.д. Воздействием 22-го тактового импульса автомат устанавливается в исходное состояние, 23-го – вновь вырабатывается команда Q0 и т.д.

На функциональной схеме схемы "ИЛИ" не являются точным аналогом логической схемы "ИЛИ". Здесь имеется в виду, что на выходе такой схемы, например, верхней – формируется спад отрицательного импульса спадом отрицательного 1-го или 11-го импульсов.

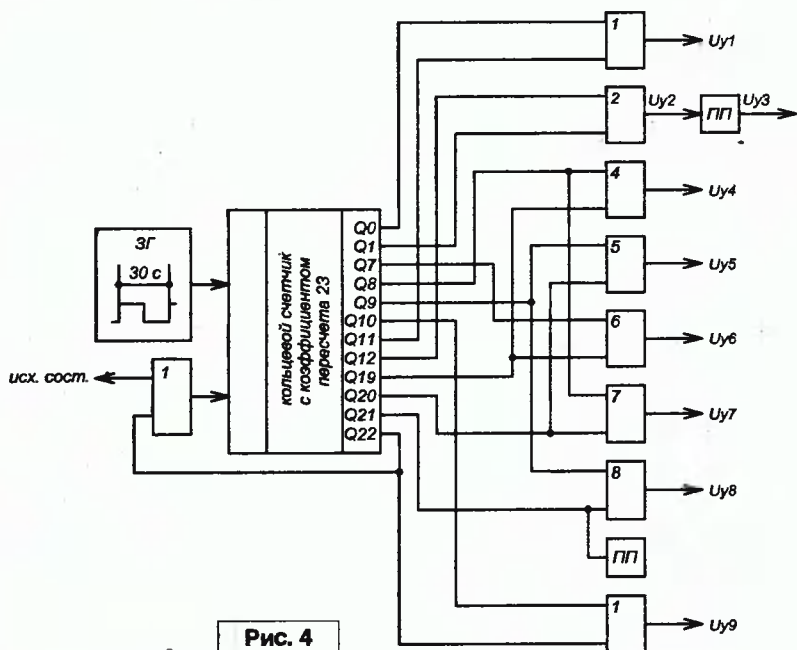


Рис. 4

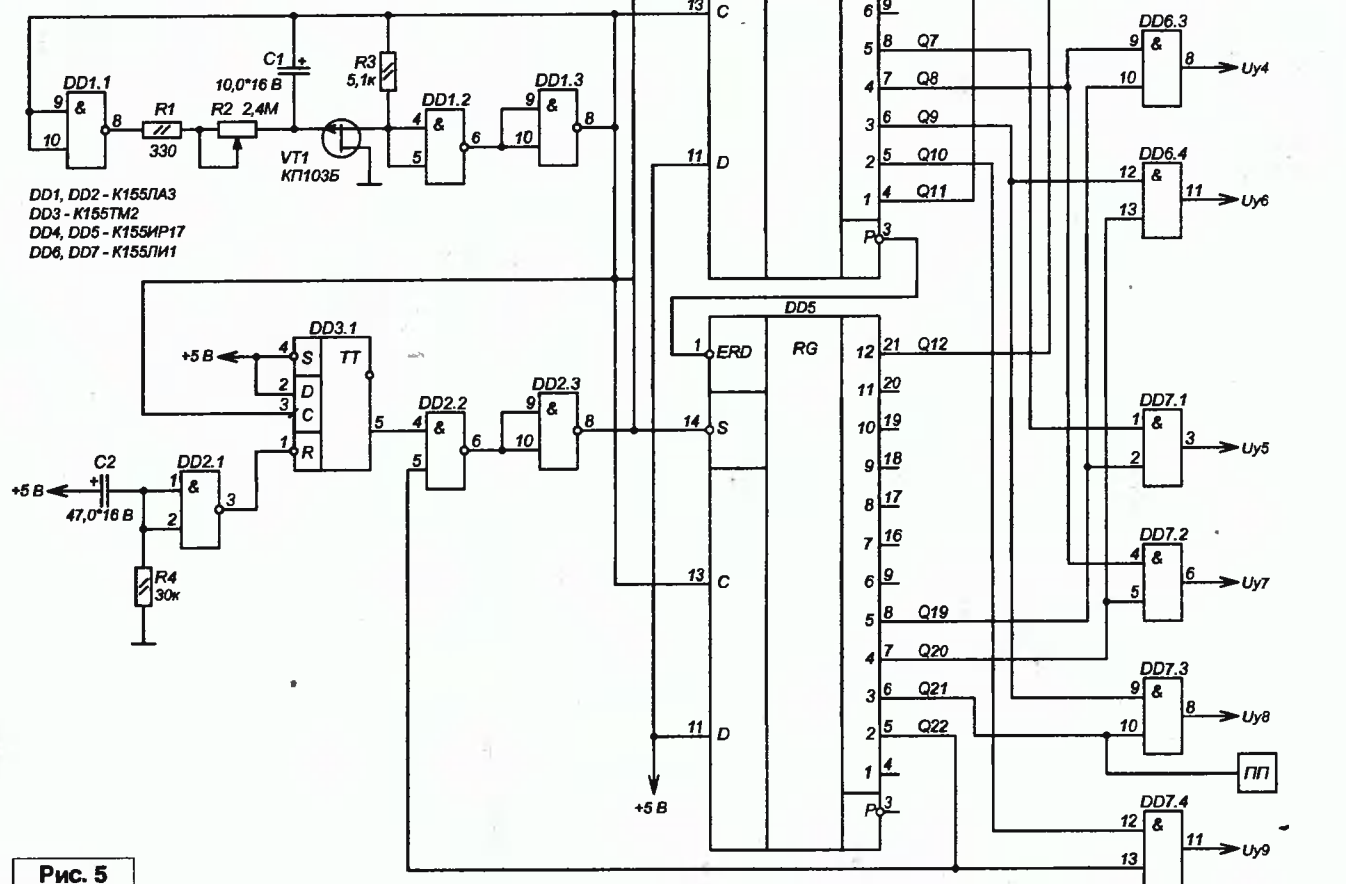


Рис. 5

Принципиальная электрическая схема автомата управления автоматизированной системой для изготовления печатных плат построена на базе функциональной схемы этого автомата и показана на рис. 5.

Генератор прямоугольных импульсов с периодом следования импульсов 30 с выполнен по схеме, описанной в [1] (данная длительность периода следования импульсов выставляется подбором сопротивления резистора R1). То, что длительность периода следования импульсов данного генератора регулируется в пределах 0,15...50 с, очень кстати, так как автоматизированные системы управления чаще всего должны быть "гибкими", то есть легко перестраиваемыми.

Тактовые импульсы с выхода генератора поступают на вход кольцевого счетчика, выполненного на регистрах DD4 и DD5. Принципы построения кольцевых счетчиков изложены в [2].

При включении источника питания автомата конденсатор C2 заряжается через резистор R4 до напряжения 5 В. Положительный перепад напряжения на конденсаторе C2 преобразуется инвертором DD2.1 в отрицательный и уровнем лог. "0" счетный триггер DD3.1 устанавливается в "нулевое" состояние. Уровень лог. "0" через логический элемент DD2.2 и инвертор DD2.3 подается на входа S регистров DD4, DD5, на которых построен кольцевой счетчик.

Спад первого же отрицательного импульса (по истечении времени полного заряда конденсатора C2 и, соответственно, исчезновении уровня лог. "0" со входа R триггера DD3.1) устанавливает триггер DD3.1 в "единичное" состояние и, следовательно, кольцевой счетчик устанавливается в исходное состояние – 0, 1, 1...1, 1.

Спад второго отрицательного импульса (у нас он принят как 1-й тактовый импульс) установит кольцевой счетчик в состояние 1, 0, 1, 1...1, 1. Следующий тактовый импульс установит кольцевой счетчик в состояние 1, 1, 0, 1, 1...1, 1 и т.д.

22-й тактовый импульс установит кольцевой счетчик в состояние 1, 1...1,

0. При этом на входах S регистров счетчика установится уровень лог. "0" и следующий 23-й тактовый импульс установит кольцевой счетчик в исходное состояние – 0, 1, 1...1, 1, и "наша песня хороша – начинай сначала".

Логические элементы DD6, DD7 выбирают нужные выходы кольцевого счетчика и обеспечивают выполнение команд Uy1...Uy9.

В заключение хочу отметить, что при конструировании устройств автоматики и телемеханики, а также устройств ими управляющих, очень помогут статьи [3-9], указанные в списке использованной литературы.

Литература

1. Политко В. Генератор импульсов очень низкой частоты. - Радио, №9, 1993 г.
2. Маньковский А.Н. Кольцевые счетчики. - Радиосхема, №3, 2007 г.
3. Маньковский А.Н. Простые реле времени. - Радиоаматор, №2, 2003 г.
4. Маньковский А.Н. Несколько устройств автоматики и телемеханики. - Радио, №11, 2004 г.
5. Маньковский А.Н. Реле времени с большой выдержкой и разными интервалами во включенном и выключенном состояниях. - Радиоаматор, №5, 2005 г.
6. Маньковский А.Н. Применение законов алгебры логики при конструировании устройств автоматики и телемеханики. - Радиоаматор, №8, 2006 г.
7. Маньковский А.Н. Схемы управления цифровыми устройствами. - Радиосхема, №1, 2007 г.
8. Маньковский А.Н. Счетчики с произвольным коэффициентом деления. - Радиосхема, №2, 2007 г.
9. Маньковский А.Н. Генераторы прямоугольных импульсов инфранизкой частоты. - Радиосхема, №4, 2007 г.



Сварочный аппарат с двухтранзисторным прямоходовым преобразователем

Евгений Москатов, г. Таганрог
Михаил Шевченко, г. Ноябрьск
Евгений Гнеушев, г. Орёл



Продолжение. Начало в №4/2009

Диод Шоттки VD7 типа 1N5819 выполняет функцию защиты полевого транзистора VT1 от напряжения обратной полярности. Диод должен быть высокочастотным, поэтому из замен годятся соответствующие обстоятельства быстрые диоды BYD77D, BYV27-200, SBYV27-200, BYV28-100, BYV27-200, SBYV27-200, BYV28-100, MUR120 или диоды Шоттки 10MQ60N, 10MQ100N, 11DQ10, 30BQ060, 30BQ100. Диод Шоттки VD8 той же марки можно заменить диодами указанных выше типов. Диод VD8 подключен к размагничивающей обмотке, которая борется с индуктивными

выбросами и односторонним подмагничиванием сердечника трансформатора TV2, благодаря чему магнитопровод последнего допустимо использовать без зазора, например, тороидальной формы.

Двухобмоточный дроссель L1 выполнен на Ш-образном магнитопроводе типоразмером Ш7х7 из феррита 1500НМ3, 2000НМ-А, 2000НМ1, 2000НМ1-17 или 2000НМ3. Провода обеих обмоток, диаметром 0,85 мм, наматывают в два провода до заполнения окна магнитопровода. Вместо указанного магнитопровода можно использовать тороидальной марки Т3113 типоразмером 31,0х19,0х13,0 мм или Т3421 типоразмером 34,0х21,8х21,0 мм из феррита CF101, CF138 или CF195.

Трансформатор TV2 выполнен на Ш-образном магнитопроводе из феррита 2000НМ-А, 2000НМ1, 2000НМ1-17 или 2000НМ3 типоразмером Ш7х7 с зазором в центральном керне, величиной в 0,1 мм. Обмотка I содержит 40 + 40 витков провода диаметром 0,4 мм, а обмотки II и III содержат по 40 витков провода диаметром 0,4 мм. Желательно использовать для всех обмоток провода марок ЛЭПШД, ПЭТ-200-1 или ПЭЛШО.

Два вентилятора М1 и М2 марки DP200AT2123ХВL, изготовленные фирмой "Supon", гонят потоки холодного воздуха на компоненты сварочного аппарата, обдувая их. Вентиляторы рассчитаны на подключение к осветительной сети 220 В переменного тока. Их можно заменить на вентиляторы марок А2123-НВТ, А2179-НВL, DP201AT2122НВL, DP201AT2122НВТ, DP201AT2122НВL, DP202AT2122МВL или аналогичные вентиляторы с как можно большей производительностью.

Симистор VS1 марки TC165-80-12 можно заменить на TC142-63-12, TC142-80-12 или TC165-63-12. Симистор должен допускать максимальный постоянный прямой ток до 40 А и выдерживать приложенное переменное напряжение в 600 В. Симистор необходимо закрепить на теплоотводе с полезной площадью охладителя примерно 1400 см².

Периодические колебательные процессы подавляются демпфирующими цепями C23, R27; C24, R28; C27, R40; C29, R43; C39, R45; C40, R50. Конденсатор C14 также демпфирующий. В указанных RC-цепях нужно использовать сугубо безындукционные резисторы и конденсаторы.

Диоды VD9 и VD10 марки BA604 допустимо заменить на другие быстрые диоды, например, 8ETX06S, BYD1100, ES1B, ES1G, ER3A или SF21.

Transil VD11 выполняет функцию защиты диодов VD9 и VD10 и микросхемы DA2 от бросков напряжения в переходных процессах на вторичной обмотке трансформатора тока ТА1. Данный transil можно заменить на другие двунаправленные transils SMAJ5,0CA, SMBJ5,0CA, SMAJ6,0CA, P4SMAJ5,0CA, BZW06-5V8B, P4KE6,8CA, SM6T6V8CA или P6SMB6V8CA. Transil отличается от обычного стабилитрона значительно более высоким быстродействием.

Диодную сборку VD12 марки KBP204 можно заменить на диодные сборки 2W08, 2KBP06M, BR310, D3SBA60, FB14V440, KBL404, KBP06, KBL06, KBU4J, KBP308, KBPC108, KBL08, KBL406, RS205, RS206 или RS406L.

Диоды VD13 и VD14 марки SF34 допустимо заменить на диоды SF35, MUR420, BYV28-100 или SBYV28-200.

Транзисторы VT2 и VT3 марки 2SJ358 можно заменить на полевые транзисторы 2SJ133, 2SJ133-Z, 2SJ197, 2SJ326, 2SJ326-Z, 2SJ327, 2SJ327-Z, 2SJ356, 2SJ358, 2SJ626 или UPA1918TE. Резисторы R34 и R35 разряжают затворные емкости соответствующих транзисторов VT2 и VT3 форсирующих цепей, а затворные резисторы R32 и R33 предотвращают потерю управляемости данных транзисторов.

Транзистор VT4 структуры п-р-п можно заменить на биполярные транзисторы марок BUD44D2, BUL44D2, BUL45D2, MJE13004, MJE13005, MJE13007, KT8247A, KT8261A, KT8164A, KT8164B или KT8170A1.

Стабилитроны VD15 и VD16 предотвращают пробой затворов соответствующих транзисторов VT5 и VT6 напряжением. Данные стабилитроны марки 1N5354B, с напряжением стабилизации 17 В ±5% и мощностью 5 Вт, можно заменить на стабилитроны 1N5353B, 1N5355B или, что хуже из-за меньшей мощности приборов, на BZX85C-16V, BZX85B-16V, 1SMA5930B, PTZ18A, 1N4746A, BZX85C-18V или BZV85C-18V. Затворные резисторы R36 и R37 уменьшают вероятность защелкивания ключевых транзисторов, а резисторы R39 и R41, совместно с форсирующими цепями, разряжают затворные емкости.

Датчик тока был использован с двухполупериодным выпрямителем, а не с однополупериодным только для того, чтобы не подбирать фазировку обмоток трансформатора тока ТА1.

Трансформатор тока ТА1 выполнен на Ш-образном магнитопроводе типоразмером Ш7х7 с зазором величиной от 0,2 мм до 0,3 мм. Первичная обмотка состоит из одного витка провода сечением 14 мм², а вторичная обмотка состоит из 70 + 70 витков провода марки ПЭТ-200-1, ЛЭПШД, ПЭЛШО, ЛЭПКО, ПЭТВМ или ПЭТВ-2 диаметром 0,4 мм.

Переключательные транзисторы VT5 и VT6 применены марки SPW47N60C3 (N-канал, с диодом, I_{c.макс} = 47 А при t = 25°C, I_{c.макс} = 30 А при t = 100°C, I_{c.имп} = 141 А, U_{зи.макс} = ±20 В, U_{си.пр} = 1 В, R_{си} = 70 мОм, U_{си.макс} = 600 В, F_{макс} = 1,7 МГц, корпус TO247). Их можно заменить на IRFPS40N50L (N-канал, с диодом, I_{c.макс} = 46 А при t = 25°C, I_{c.макс} = 29 А при t = 100°C, I_{c.имп} = 180 А, U_{зи.макс} = ±30 В, U_{си.пр} = 1,5 В, R_{си} = 83 мОм, U_{си.макс} = 500 В, F_{макс} = 3 МГц, корпус super TO-247AC), IRFPS43N50K (N-канал, с диодом, I_{c.макс} = 47 А при t = 25°C, I_{c.макс} = 29 А при t = 100°C, I_{c.имп} = 190 А, U_{зи.макс} = ±30 В, U_{си.пр} = 1,5 В, R_{си} = 77 мОм, U_{си.макс} = 500 В, F_{макс} = 1 МГц, корпус Super-247). Транзисторы VT5 и VT6 следует монтировать на отдельные теплоотводы с площадью охлаждающей поверхности каждого не менее 2000 см². Расчет теплоотводов можно выполнить согласно формулам из книги [1], пользуясь алгоритмом оптимизации ряда типоразмеров радиаторов со стр. 345.

Диодную сборку VD17 марки MB5010 (U_{обр.макс} = 1000 В, I_{пр.макс} = 50 А) можно заменить на любую из сборок BR5010, KBPC5010, KBPC5006, KBPC5006M, KBPC5008, KBPC5010 или аналогичную с максимальным обратным напряжением не менее 600 В и с максимальным средним выпрямленным током не менее 50 А. Данную диодную сборку нужно закрепить на теплоотводе с площадью охлаждающей поверхности не менее 800 см².

Трансформатор TV3 выполнен на двух, сложенных вместе, Ш-образных магнитопроводах типоразмером Ш20х28 с зазором в центральном керне, величиной от 0,2 мм до 0,3 мм. Магнитопровод составлен из двух наборов Ш-образных половинок, ввиду чего ширина среднего стержня осталась величиной в 20 мм, а толщина магнитопровода увеличилась в два раза и составила 56 мм. Материал магнитопровода – феррит марок 2500НМС1, 2500НМС2 или 3000НМС. Обмотка I содержит 26 витков шины, образованной 35 жилами скрученных между со-

бой изолированных проводов диаметром каждого 0,6 мм, а обмотка II состоит из 9 витков шины, состоящей из 70 жил проводов диаметром каждого 0,6 мм. Тороидальный магнитопровод использовать нельзя, так как в магнитопроводе обязательно должен быть зазор, несмотря на квазидвухтактность преобразователя.

Чем больше емкости конденсаторов С28 и С30 в фиксирующих RCD-цепях, тем больше нагрев резисторов R42 и R44 этих цепей, и тем меньше мощность динамических потерь в ключевых транзисторах VT5 и VT6. Обычно величину емкости указанных конденсаторов выбирают в диапазоне от 4 нФ до 22 нФ. При меньших емкостях динамические потери значительно снижены не будут, а при больших емкостях динамические потери практически не снизятся. По сему емкости конденсаторов С28 и С30 увеличивать не следует.

Оппозитные диоды VD18 и VD19 входят в состав фиксирующих RCD-цепей. На стр. 298 книги [2] дан простейший расчет компонентов таких цепей. Данные диоды должны иметь прямые падения напряжений ниже прямых напряжений внутренних паразитных диодов MOSFET VT5 и VT6 [5, с. 193].

Электролитические конденсаторы С31...С35 желательно использовать специальные силовые, предназначенные для работы на высокой частоте преобразования и при повышенной амплитуде пульсаций. Для обычных алюминиевых электролитических конденсаторов функционирование на высокой частоте является штатным режимом. Чтобы облегчить конденсаторам С31...С35 работу на высокой частоте, параллельно им включены пленочные конденсаторы С36...С38, которые шунтируют цепь питания по высокой частоте.

Диоды VD20 и VD21 должны допускать работу на удвоенной частоте преобразования. Данные диоды марки 150EВU06 применены прежде всего ввиду подходящего обратного напряжения, высокой максимальной частоты, большого максимального прямого тока в импульсе и низкой стоимости. Указанные диоды можно заменить на приборы RHRG50100, 30EPH06, 30ETH06, 60EPF12 или DSEI30-06A.

Резисторы R46 и R47 разряжают конденсаторы С31...С35 и С36...С38 после выключения сварочного аппарата.

На выходных диодах в переходном процессе напряжение будет равно сумме напряжения вторичной обмотки трансформатора (которое может достигать 80 В) и амплитуде импульса напряжения на обмотке дросселя L2, достигающей 180 В. Поэтому выходные диоды были выбраны с максимальным импульсным обратным напряжением более 260 В, чему удовлетворяют диоды марки 150EВU04. Диоды 150EВU02 использовать не следует, так как они могут быть пробиты. Возможна замена на диоды 150EВU06, диодную сборку из двух изолированных друг от друга ultrafast диодов UFB200FA40 или, что хуже по техническим параметрам, на быстро восстанавливающиеся диоды ДЧ123-320-12-К4, ДЧ133-500-12-К4, ДЧ223-320-12-К4, ДЧ243-500-12-К4, изготавливаемые заводом "Преобразователь" (г. Запорожье), или другие

диоды, рассчитанные на прямой ток не менее 150 А, обратное напряжения не ниже 400 В и максимальную рабочую частоту не менее удвоенной частоты преобразования. У быстро восстанавливающихся диодов ДЧ123, ДЧ133, ДЧ223, ДЧ243 обозначение группы по времени обратного восстановления должно быть ES, CS, B5, A5, X4, T4, P4, M4 или K4 (в порядке ухудшения быстродействия). Диоды VD22...VD24 крепят на теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности не менее 3200 см².

Существует прием, заключающийся во включении последовательно с выпрямительными диодами маленьких насыщающихся дросселей вместо RC-цепей для ограничения скорости нарастания напряжения на компонентах. Неприятность при таком методе заключается в затягивании рассасывания носителей заряда в диодах, и если мертвое время будет меньше длительности рассасывания, то через диоды потекут сквозные токи, и сработает защита по току сварочного аппарата. Впрочем, при использовании ultrafast диодов на частоте порядка нескольких десятков килогерц такая неприятность может и не случиться.

Дроссель L2 выполнен на одном Ш-образном магнитопроводе типоразмером Ш20х28 из феррита 2500НМС1 или 2500НМС2, который был специально разработан для работы в сильном магнитном поле. Индуктивность обмотки дросселя должна составлять примерно 130 мкГн. В центральном керне магнитопровода обязательно должен быть зазор величиной от 1 мм до 3 мм. Ориентировочное число витков обмотки дросселя – от 9 до 15.

При отпуске электрода сварщиком импульс напряжения ЭДС самоиндукции на дросселе L2 может достигать 180 В (большее напряжение ограничит transil VD27). Поэтому для защиты от пробоя перехода база-эмиттер транзистора VT7 был поставлен ограничивающий напряжение резистор R51, transil VD26 и конденсатор С41. Конденсатор С41 не позволит слишком быстро измениться напряжению на базе транзистора VT7, так как конденсатор С41 и резистор R51 образуют интегрирующую цепь.

Однотактному преобразователю на двух транзисторах на холостом ходу нужна минимальная нагрузка. Ее обычно выполняют гасящий резистор и мощный стабилитрон, например, ДЛ404 (Iпр.макс = 25 А, Uстаб = 18 В...26 В), выпущенный заводом "Преобразователь". Как только начнется процесс сварки, выходное напряжение сварочника упадет, ток через стабилитрон станет очень мал и не будет лишних потерь энергии в данном узле. Так как мощный стабилитрон дорог и приобрести его затруднительно, то авторы статьи применили его аналог из компонентов С42, R55, VD25 и VT8.

Стабилитрон VD25 можно заменить на 1N5352В, 1N5354В, 1N5355В или 1N5357В.

Транзистор VT7 типа КТ502Е структуры р-п-р допустимо заменить на транзисторы КТ502Д, КТ502Г, КТ502В, КТ521А, КТ521Б, КТ6112А, КТ6112Б, КТ6112В, КТ6136А, КТ814А, КТ814Б, КТ814В, КТ814Г, 2N3906, 889015А, 889015В, 889015С, BD136, BD138, BD140, MP8A93 или MP8A92.

Транзистор VT8 марки BDV65F структуры п-р-п можно заменить на детали TIP35F, BUD44D2, BUL44D2, BUL45D2, BUH100, BU407, КТ8229А, КТ8255А или

КТ8261А. Транзистор VT8 нужно закрепить на теплоотводе с полезной площадью охлаждающей поверхности в 160 см².

Цепь индикации работы сварочного аппарата состоит из светодиода HL1 и токоограничительного резистора R54. Включение цепи индикации параллельно аналогу мощного стабилитрона позволяет уменьшить изменение яркости свечения светодиода HL1 в процессе сварки. Светодиод HL1 марки СДК80-Б475-5-30 можно заменить на СДК80-С475-6-30, КИПМ15Р20-С1-П5, TLCB5100, TLCB5800, TLWB7900, TLWW8600, VLCW5100, VLWW9900 или иным светодиодом, предпочтительно синего или зеленого цвета свечения.

Каскад на транзисторе VT7 в цепи обратной связи стабилизатора тока питается с выхода параметрического стабилизатора, собранного на компонентах R56 и VD28.

Конденсатор C43 запасает энергию, сглаживая провалы напряжения. Резистор R52 ограничивает ток через светодиод оптрона U1.2 и переход коллектор-эмиттер транзистора VT7. Стабилитрон VD28, обладающий напряжением стабилизации 13 В ±5% и мощностью 5 Вт, можно заменить на стабилитроны 1N4743A, 1N4744A, 1N5351B, 1N5352B, 1SMB5929BT3, BZX85C-13V, BZX85C-15V, BZG03-C15, ZY13 или ZY15.

Литература, ресурсы

5. Мэк Р. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению. / Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2008. - 272 с., ил. (Серия "Силовая электроника").



Окончание в №6/2009

Игорь Горский

Ростовская область, г. Гуково

Управление двигателями

Для управления двигателями [1] используются так называемые H-мосты, позволяющие путем подачи управляющих логических сигналов на входы вызывать вращение в обе стороны. Ниже приведены несколько вариантов H-мостов. У каждого есть свои достоинства и недостатки.

На рис. 1 приведен транзисторный H-мост. Его достоинство – простота изготовления, детали для него есть практически у каждого. Мост достаточно мощный, особенно если вместо транзисторов КТ814, КТ815 применить КТ816 и КТ817. На данный мост нельзя подавать на оба входа лог. "1", т.к. произойдет короткое замыкание.

На рис. 2 приведен вариант H-моста, собранного на микросхеме. Его достоинство – это одна микросхема, но в ней уже два H-моста. К недостаткам можно отнести то, что микросхема маломощная – максимальный выходной ток составляет 600 мА.

На линии E можно подавать сигнал ШИМ для управления скоростью; если это не требуется, то вывод E нужно подключить к плюсу питания.

Отличие следующего варианта H-моста (рис. 3) состоит в том, что мост в ней один. Микросхема бывает в трех вариантах – S (на рисунке), P, F. Вариант P более мощный, вариант F – для поверхностного монтажа. У всех микросхем разная распиновка. Данная схема позволяет подавать на оба входа лог. "1", что вызывает торможение двигателя.

H-мост, собранный на MOSFET транзисторах (рис. 4) очень простой

и достаточно мощный. На него нельзя подавать одновременно две лог. "1".

Существует еще достаточно много схем управления двигателями (например, TLE4205, L298D), но указанные выше – самые популярные. Так же можно собрать H-мост на обычных электромагнитных реле.



Литература

1. Игорь Горский. Простой автономный робот. - Радиолюбитель, №4, 2009, с. 47.

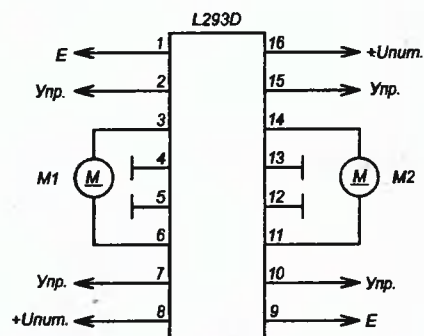


Рис. 2

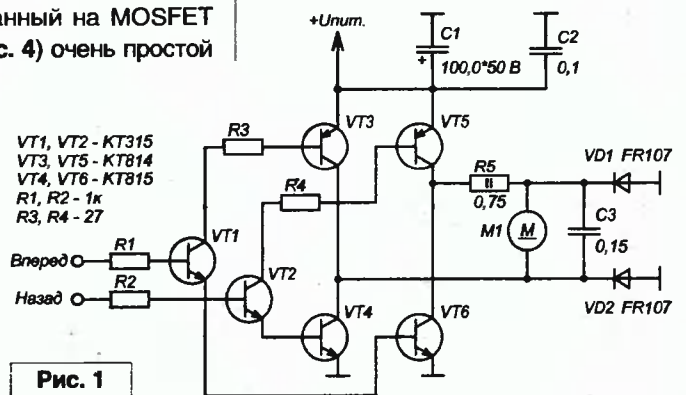


Рис. 1

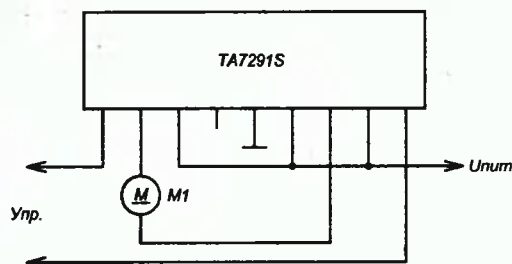


Рис. 3

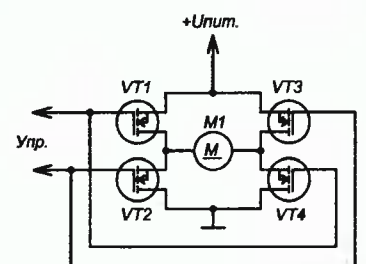


Рис. 4

Николай Ивашин
г. Минск

"Вечный" накал кинескопа

В эксплуатации находятся миллионы старых телевизоров с "подсевшими" кинескопами, и менять такой кинескоп на новый нецелесообразно.

"Вечный" накал [1] восстанавливает "подсевший" кинескоп (его эмиссию) наряду с "реанимацией" [2]. "До-жигание" кинескопа (снижением величины R11, R12 или подключением добавочного напряжения для накала) — довольно скоротечный процесс утраты кинескопа.

На примере телевизора ЗУСЦТ-61-1 показано, что незначительным изменением его схемы (схем унифицированных телевизоров, рис. 1 — "жирные" линии) можно получить "вечный" накал кинескопа (естественно, не выключая вилку X1 из сети) без реле подключения накала.

Во всех унифицированных телевизорах стоит кнопка включения сети SB1 типа ПК441 с неиспользуемой парой нормально замкнутых контактов. Именно использование их для включения дополнительного накального (6,3 В) трансформатора T01 (ноль означает введение новой детали) типа ТН1 (...7) 127/220-50 [3] или любого другого от старого лампового радиоприемника (лишь бы не дребезжал при работе) при отжатой кнопке SB1 (т.е. до ее включения) позволяет поддерживать накал кинескопа включенным постоянно ("вечно"), накапливать электронную эмиссию катода кинескопа.

Предохранитель FU01 0,1 А необходим на случай короткого замыкания трансформатора (работает постоянно без досмотра), конденсатор C01 типа К73-17 4,7 мкФ 63 В отчасти исключает попадание тока строчной частоты в трансформатор T01 при штатной работе телевизора.

Примечания:

1. Размеры трансформатора T01 конструктивно имеют существенное значение при размещении его в ограниченном свободном пространстве внутри телевизора и подальше от кинескопа, хотя о магнитном поле его рассеяния при работе телевизора вроде бы беспокоиться не приходится.

2. В телевизорах с ИК дистанционным управлением цепи "вечного" накала кинескопа уже стоят, но не всегда используются, так как пользователь справедливо не доверяет нашим ЖЭС (порой вместо 220 В сети могут подключить 380 В (например, у дочки в подобной ситуации вышли из строя микроволновая

печь, адаптеры телефона, ноутбука), так как предохранителя (подобного FU01) нет.

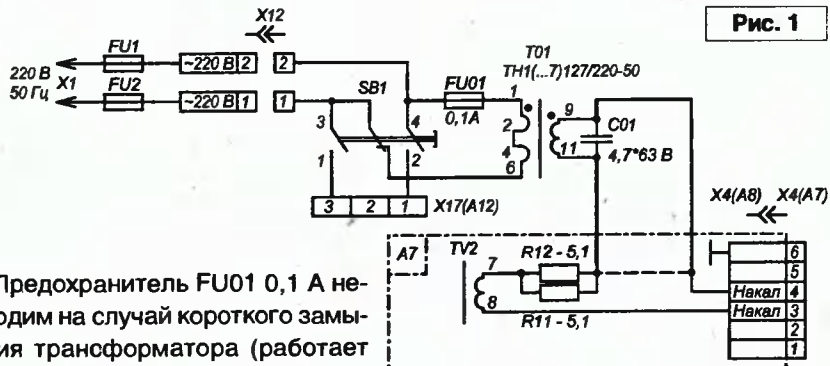
3. Для использования "вечного" накала кинескопа достаточно включать и выключать телевизор только с пульта ДУ, оставляя включенным вилку и сетевую кнопку телевизора, а вот предохранитель минимального тока в дежурную накальную цепь обязательно необходимо поставить.

4. На схеме рис. 1 пунктирной линией обозначен разрыв прежней цепи накала кинескопа.

Литература

1. Е. Бурьлов. Восстановление кинескопа постоянным накалом. - Радиолобитель, 1995, №10, с. 5.
2. Н. Ивашин. "Реанимация" радиоламп. - Радиомир, 2005, №12, с. 22.
3. И.Н. Сидоров и др. Малогабаритные трансформаторы и дроссели. - М.: Радио и связь, 1985 г.

Рис. 1



Простой усилитель звуковой частоты

Возвращаясь к напечатанному
("РЛ", №04/2009, с. 20-22)

Полный ответ к ребусу — рисунок 4:

Эффективное значение напряжения [коэффициент(345) детектор, "и" в "н", инвертор(74), "з" на "ч", деление, напряжение(10=я)].

Ответы к ребусам (2-я страница обложки):

1. Замыкание [замок(о=ы), анод, отверстие(89)]. 2. Сотовый [полосовой(56), коммутатор(89), выход, сейф]. 3. Кремний [микрофон(34), разъем(ё=е), магний(456)]. 4. Адаптер [катод(252), пульт, бареттер(678)]. 5. "Тюльпан" (название разъема) [аттенуатор(36) импульс(563), метан]. 6. Включён [Вебер(1), ключ, НЕ(перевёрнуто)(е=ё)]. 7. Контакт [конденсатор(123), веретак, эмиттер(5)]. 8. Розетка [Герц(3), гвоздь, детектор(465), график]. 9. Амперметр [Ампер, метре].

Ответы к кроссворду — рисунок 5:

Компьютер.

Александр Ознобихин, г. Иркутск

В прошлом нашем материале [1] мы упоминали, как провести восстановление потерянной информации после воздействия "хитроумного" вируса. Но в жизни возникают ситуации, когда нужно обратное – удаление несмотря ни на что. В частности, рядовых Windows-пользователей всегда озадачивает надпись: "...файл удалить невозможно, так как он используется другим приложением". В данной статье вы узнаете, каким образом можно удалить "неудаляемые" файлы как с применением специально созданного для этих целей программного обеспечения, так и при отсутствии такового средствами самой системы.

Елена Бадло, Сергей Бадло
г. Запорожье
E-mail: raxp@radiollga.com

Информационная безопасность. Удаляем неудаляемое

Особенно актуальной эта задача стала проявляться на компьютерах пользователей после эпидемии сетевого червя Kido. Подвываясь к процессу <svchost.exe> и <explorer.exe>, данный "зловред" не только не давал удалить себя, но и восстанавливал свое тело после удаления антивирусом, используя уязвимость в сетевом протоколе DNS. Конечно, патчи от "мелкомягких" помогают провести профилактику. Но ведь бывают случаи, когда и вирус-то ни причем. К примеру, у вас открыт сетевой архив или некая "неизвестная программа" продолжает использовать библиотеки, оставшиеся после ее деинсталляции, но сама при этом не завершена. И выдает при этом различные варианты сообщений, например: "Файл заблокирован", "Отказано в доступе", "Ошибка блокировки". Как правило, эти сообщения вызваны закрытым дескриптором файла или процесса в памяти.

Краткий экскурс...

Что же такое этот дескриптор? Не вдаваясь подробно в теорию, дескриптор – это адрес в памяти, с помощью которого процесс обращается к открытому файлу или объекту операционной системы, например: клавиатуре, сетевой карточке или устройству резервного копирования. Кроме того, в файловой системе хранятся так называемые метаданные, относящиеся к вашим файлам. Проще говоря, дескриптор является связующим звеном между процессом и внешним миром.

Любая операционная система, ввиду своей сложности, снабжена определенного рода механизмом защиты от некорректных действий пользователя по отношению к запущенным программам, процессам и т.д. Наиболее наглядной для пользователя является функция, защищающая файлы и каталоги от удаления, если вдруг какое-либо приложение использует их для своей работы. Однако нередки и сбои. Ведь кроме "багов" самой системы есть недоработки программ сторонних разработчиков и случается, что файл вроде бы и свободен, но система не дает его удалить. Рассмотрим более подробно варианты наших действий в таких случаях...

Практика уничтожения... или если под рукой ничего нет

Итак, приступим. Прежде всего, идем в меню "Пуск/Выполнить" и запускаем командную строку – где пишем "CMD". После этого волшебными тремя буквами вызываем диспетчер задач Windows и находим там процесс "explorer.exe".



Рис. 1. "Начнем с удаления..."

Выбираем "завершить процесс". После этого возвращаемся к нашей командной строке и переходим старыми добрыми доc-овскими командами к "неудаляемому" файлу (рис. 2).

Команда "CD" нужна для перехода в требуемый каталог (у вас путь может быть другой). Перейдя к папке, где находится данный файл, используем обычную команду "DEL" (рис. 3).

Ура, основное сделано! Теперь возвращаемся в диспетчер задач и вновь запускаем процесс "explorer.exe". Как это сделать? Все достаточно просто: выбираем вкладку "Приложения" и нажимаем кнопку "Новая задача", где вручную в окошке вводим название процесса "explorer.exe", запускаем его и продолжаем работать, как ни в чем не бывало. А вот что же делать, если закрыты все известные возможно доступные процессы, а "неудаляемый" файл все равно не удаляется?

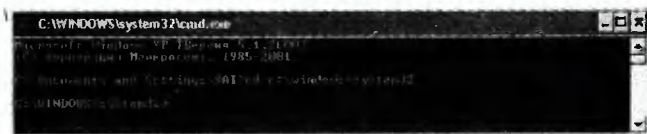


Рис. 2. Вызов командной строки

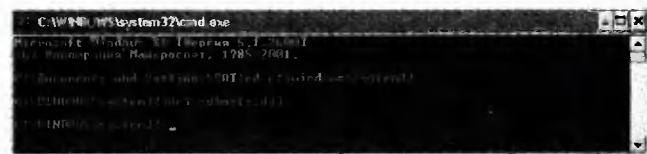


Рис. 3. Удаление заблокированного файла

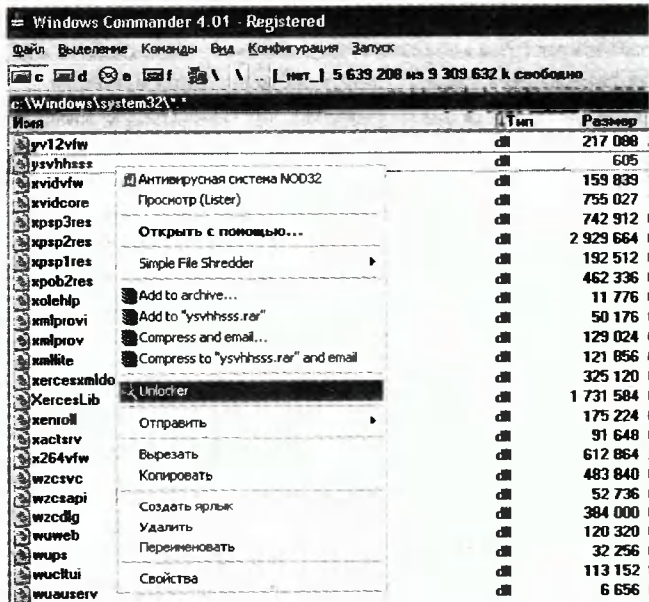


Рис. 4. Находим файл и вызываем контекстное меню

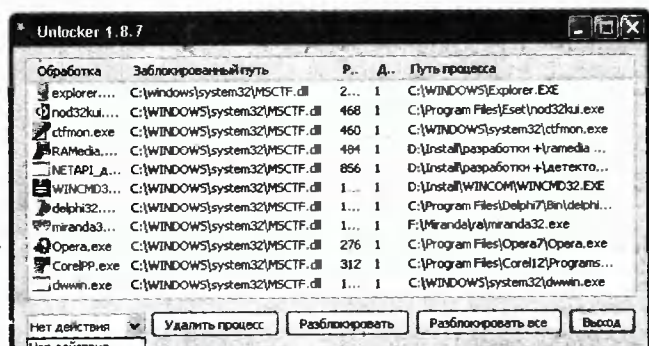


Рис. 5. Выбор режима удаления с разблокировкой файла

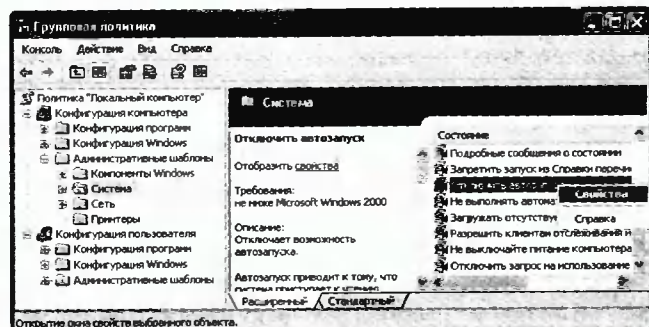


Рис. 7. Консоль политик безопасности

“Вооружены до зубов”

В этом случае спешим вас обрадовать. Решение существует, и не одно. Наиболее оптимальна по функционалу, к тому же совершенно бесплатно, оказалась утилита – Unlocker [2]. При установке* она встраивается в контекстное меню Windows и становится доступна по правой клавише мыши (см. рис. 4).

Кроме удаления файлов также доступны и другие действия, например: переименование или перемещение,

* **Обратите внимание!** Если у вас работает антивирус, в частности Avira или Касперский, то при установке данной утилиты он будет КАТЕГОРИЧЕСКИ возмущаться. Для исключения подобных эксцессов внесите утилиту в список доверенных приложений.

которые, бывает, “нет-нет и пригодятся”. Эта небольшая, всего 200 килобайт, утилита позволяет закрывать открытые дескрипторы файлов, тем самым давая возможность осуществлять над ними дальнейшие действия (см. рис. 5).

Меры предосторожности...

Дополнительной защитой от “неудаляемых” файлов, источником которых, как уже убедились многие хозяева flash-карт, является отключение автозапуска с USB носителей. Каждый сталкивался с тем, что при “втыкании” флэшки появляется окошко с различными действиями, предлагаемые автозапуском. Эту проблему раз и навсегда можно решить следующим образом. Как мы уже делали ранее, идем в меню “Пуск/Выполнить” и запускаем в командной строке – консоль “GPEDIT.MSC” (см. рис. 6).

После чего в политике “Конфигурация компьютера/Административные шаблоны/Система” находим свойство “Отключить автозапуск” (см. рис. 7).

Двойной клик мышкой по данному свойству вызовет следующее окошко (см. рис. 8), где нужно активировать данное свойство и в выпадающем списке выбрать – отключить автозапуск на всех носителях.

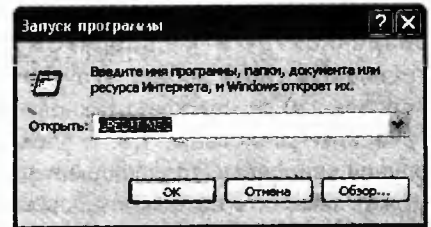


Рис. 6. Командная строка вызова консоли GPEDIT.MSC

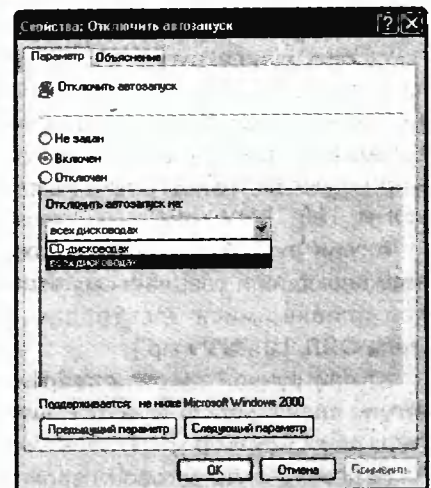


Рис. 8. Выбираем “Отключить автозапуск” на всех носителях

Заключение

В следующей нашей статье мы расскажем вам о... цифровом шуме и о том, как с помощью него полностью удалить файлы так, чтобы их позже невозможно было восстановить с помощью различных восстанавливающих программ.

Утилиту разблокировки файлов (файл *unlock.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

а также с сайта автора: <http://raxp.radioliga.com>

Вопросы и обсуждение: <http://raxp.radioliga.com/forum>

Литература, ресурсы

1. Ринат Мязитов. Информационная безопасность. Все зависит от тебя? - Радиолобитель, 2008, №7, с. 6-7.

2. Утилита разблокировки файлов -

<http://raxp.radioliga.com/cnt/s.php?p=unlock.zip>

Алексей Филипович
г. Дзержинск
E-mail: servisslustry@narod.ru

Основным недостатком сварочных трансформаторов переменного тока является циклическое прерывание горения дуги, вызванное периодическими переходами сварочного тока через нулевые значения при смене полярности на электроде и изделии, что негативно сказывается на качестве сварного шва. Стабилизатор сварочной дуги (ССД) позволяет устранить некоторые недостатки, а также расширить возможности сварочного аппарата и повысить качество сварного шва.

Стабилизатор тока сварочной дуги

Подключение стабилизатора сварочной дуги к сварочному трансформатору делает его универсальным по сварочно-технологическим свойствам, т.е. в этом случае сварочный трансформатор может заменить выпрямитель или установку для аргоно-дуговой сварки, что дает возможность осуществлять сварку переменным током в следующих случаях:

а) при ручной дуговой сварке черных сталей плавящимися электродами, предназначенными для переменного тока (типа АНО-4, МР-3 и пр.) и для постоянного тока (типа УОНИ, ТМЛ, ТМУ и пр.);

б) при ручной дуговой сварке нержавеющей и специальных сталей плавящимися электродами (типа ОЗЛ, ЦЛ, ЦТ и пр.);

в) при ручной дуговой сварке чугуна плавящимися электродами (типа МНЧ, ЦЧ и пр.);

г) при аргоно-дуговой сварке неплавящимся электродом нержавеющей сталей, алюминия и его сплавов в тех случаях, когда допускается начальное зажигание дуги от короткого замыкания.

Применение сварочных трансформаторов совместно со стабилизатором сварочной дуги позволяет получить существенный экономический эффект благодаря:

1) увеличению на 10...15% времени горения дуги в общем времени работы сварщика за счет более раннего поджига дуги в каждый полупериод синусоиды сварочного тока;

2) уменьшения расхода электродов и увеличения коэффициента наплавки за счет увеличения стабильности процесса сварки и уменьшения разбрызгивания металла;

3) снижения требований к квалификации сварщика, так как высокая

стабильность горения дуги позволяет сварщику выполнять работы более качественно;

4) многофункциональности, позволяющей использовать трансформатор взамен выпрямителя или установки для аргонодуговой сварки.

Предлагаемое устройство собрано на широкодоступной элементной базе. Благодаря применению современных компонентов отличается малыми габаритами и весом, что позволяет использовать его совместно с любым сварочным трансформатором переменного тока. Подключается ССД к сварочному аппарату параллельно его вторичной (силовой) обмотке и монтируется в любом свободном месте внутри корпуса сварочного трансформатора. При использовании ССД сварочный аппарат варит "мягко", как при постоянном токе, шов получается блестящим с минимальным количеством посторонних включений в виде шлака.

Принципиальная электрическая схема устройства приведена на **рис. 1**, а схема подключения к сварочному трансформатору – на **рис. 2**.

Принцип действия подобных устройств основан на явлении ЭДС самоиндукции трансформатора,

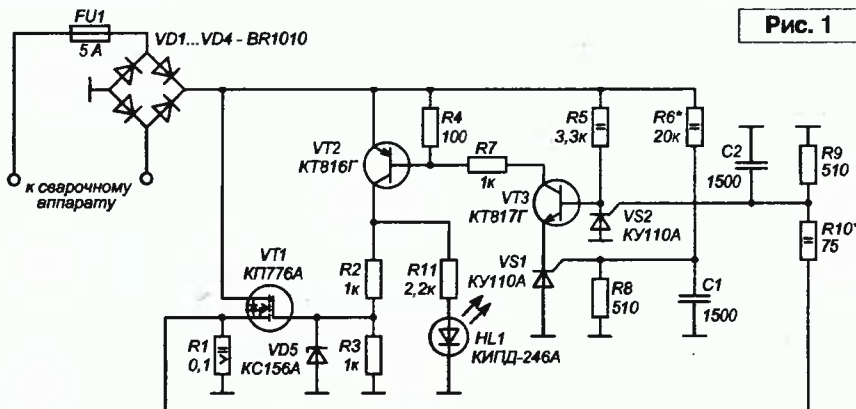


Рис. 1

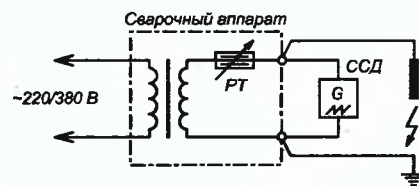


Рис. 2

возникающей при отключении нагрузки в момент нарастания синусоидального напряжения. В данном случае в качестве нагрузки выступает резистор R1 и открытый переход полевого транзистора с индуцируемым каналом VT1. По сварочной цепи, образованной зажимами, кабелями, сварочным электродом и свариваемыми поверхностями ток не протекает, так как напряжение на выходе трансформатора еще не достигло значения, необходимого для "поджига" дуги. Таким образом, для получения повышенного напряжения на выходе сварочного трансформатора не нужно применять какие-либо преобразователи напряжения, накопительные конденсаторы и т.п., достаточно лишь после начала роста выходного напряжения сварочного трансформатора, после перехода сети через "ноль" кратковременно замкнуть вторичную обмотку этого трансформатора. Возникающий

после снятия КЗ выброс напряжения достигает в пике значения 150...400 В. Однако такое значение напряжения получается лишь при холостом ходе сварочного аппарата. При поднесении сварочного электрода на расстояние 1...2 мм к свариваемым поверхностям воздушный промежуток пробивается и протекающий ток сварочной дуги мгновенно гасит возникающий импульс напряжения. Поэтому, подключив осциллограф к сварочному аппарату и зажигая дугу, видно, что выброс напряжения достигает лишь пикового значения в 30...60 В, что соответствует напряжению зажигания дуги. Лавинный рост тока дуги в этом случае препятствует росту напряжения до значительных значений, чего не скажешь о режиме холостого хода. Поэтому необходимо использование двойной изоляции рукоятки держателя электродов и соблюдение необходимых предосторожностей при работе со сварочным аппаратом с установленным ССД.

Схемотехнически принцип работы устройства заключается в следующем. Диодный мост VD1...VD4 выпрямляет поступающее от сварочного трансформатора через предохранитель FU1 напряжение. По мере роста напряжения сначала током, протекающим через резистор R5, открывается транзистор VT3, затем напряжение, поступающее с резистора R6, отпирает тиристор VS1. В результате отпирается пара транзисторов VT2 и VT1 и нарастающий ток короткого замыкания сварочного трансформатора начинает протекать через резистор R1. Падение напряжения на резисторе и открытом силовом транзисторе составляет 1...2 В. Этого значения достаточно для удержания тиристора VS1 в открытом

состоянии. С ростом напряжения на выходе сварочного трансформатора увеличивается и ток, протекающий через R1, вызывая рост напряжения на управляющем электроде тиристора VS2. По достижению напряжения на R1 значения около 3 В тиристор открывается и шунтирует базу транзистора VT3, вызывая лавинное запирающее действие цепочки транзисторов. Ток через устройство снижается до значения 5...10 мА, а сварочный трансформатор генерирует высоковольтный выброс. Стабилитрон VD5 предназначен для защиты транзистора VT1. Параллельно с резистором R3 можно включить резистор R11 и светодиод, который будет индцировать работу ключевого транзистора. Светодиод при этом монтируется на плату со стороны печатных проводников.

Следует заметить, что нормальная работа устройства при указанных на схеме номиналах не гарантируется. Это объясняется значительным разбросом параметров активных элементов, и в первую очередь тиристоров. Кроме того, даже правильно настроенный ССД, идеально работающий с одним сварочным трансформатором, не даст никакого эффекта при подключении к другому. Это делает невозможным массовое производство подобных устройств.

Настройку устройства следует проводить при его подключении к сварочному трансформатору, причем к тому, на котором в дальнейшем оно будет установлено. Настройка производится на холостом ходе сварочного трансформатора при подключенном параллельно устройству осциллографе. Подбором R5 добиваются максимальной амплитуды выброса, следя за тем, чтобы транзистор VT1 не перегревался.

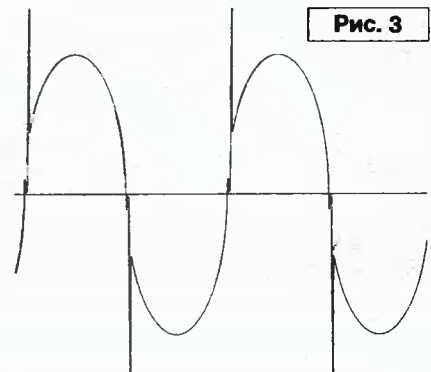


Рис. 3

Затем подбором R6 импульс "сдвигают" максимально близко к началу перехода сетевого напряжения через ноль, следя за тем, чтобы его амплитуда значительно не уменьшилась, затем снова подбором R5 добиваются максимальной амплитуды выброса, не забывая контролировать температуру силового транзистора. При значительном нагреве VT1 следует уменьшить длительность импульса короткого замыкания, уменьшая сопротивление R10. Как примерно должна выглядеть осциллограмма напряжения, полученная на выходе сварочного трансформатора при правильно настроенном устройстве, показано на рис. 3.

Конструктивно ССД размещен в подходящем пластмассовом корпусе (в авторском экземпляре использована обычная мыльница), к основанию которой прикручена алюминиевая пластина-теплоотвод, к которой внутри корпуса, сквозь печатную плату, прикручены силовые элементы VD1...VD4 и VT1 (рис. 4). В пластине предусмотрены отверстия для крепления к корпусу сварочного трансформатора.

Внешний вид готового устройства приведен на рис. 5.

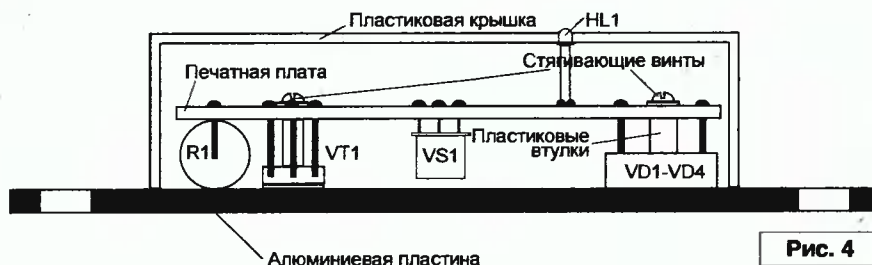


Рис. 4

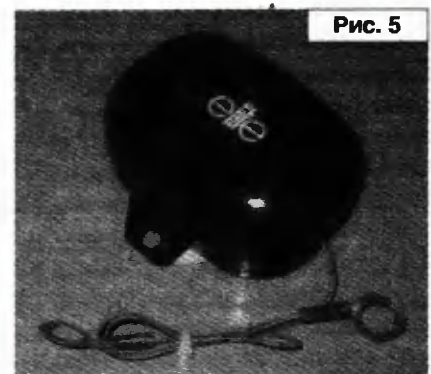


Рис. 5

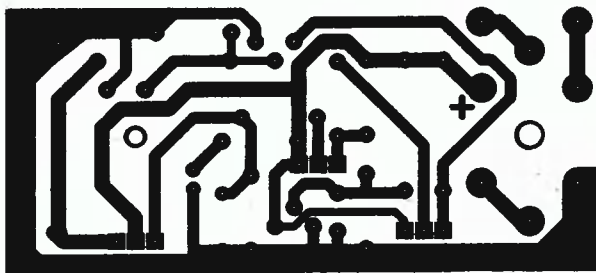


Рис. 6

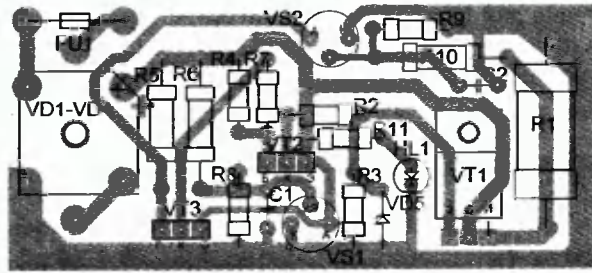


Рис. 7

Чертеж проводников печатной платы и расположение элементов на ней приведены на рис. 6 и рис. 7 соответственно. **ВНИМАНИЕ!** Устройство генерирует импульсы напряжением до 400 В. При настройке и эксплуатации соблюдайте необходимые меры техники безопасности. Автор не несет ответственности за возможную порчу оборудования или иной ущерб, вызванный использованием или невозможностью использования данного устройства.

Чертеж печатной платы в формате LAY (файл *ccd_lay.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел "Программы") а также с сайта автора: <http://www.servisslstemy.narod.ru/>

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

Линейный двухканальный блок питания может быть использован для питания цифровых и аналоговых устройств, для подзарядки аккумуляторных батарей мобильных устройств, для питания детских игрушек.

Миниатюрный двухканальный блок питания

После разборки на запасные части ставшего ненужным старого телефонного аппарата с функцией автоматического определения номера звонящего абонента, собранного с применением микропроцессора Z80A, остался свободным блок питания, обеспечивавший выходное напряжение 5 В при токе нагрузки 500 мА. Чтобы расширить область практического применения для этого БП, было решено его модернизировать. В результате модернизации от исходного изделия остался только корпус и сетевой понижающий трансформатор, все остальные узлы БП были изготовлены заново.

Линейный двухканальный блок питания, обеспечивающий на выходе два стабилизированных напряжения +5 В и +8 В при суммарном токе нагрузок до 500 мА может быть использован для питания цифровых и аналоговых устройств, для подзарядки аккумуляторных батарей мобильных устройств, для питания детских игрушек. Принципиальная схема такого БП представлена на рис. 1. Напряжение сети переменного тока 220 В через замкнутые контакты выключателя SA1 и защитный резистор R1 поступает на первичную обмотку сетевого

трансформатора T1. Со вторичной обмотки этого трансформатора снимается пониженное до 11 В напряжение переменного тока, которое выпрямляется мостовым выпрямителем, собранным на диодах Шоттки VD1...VD4. Использование таких диодов уменьшает потери мощности на диодном выпрямителе и примерно на 1 В повышает напряжение на конденсаторе фильтра. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживаются оксидным конденсатором большой емкости C7. Самовосстанавливающийся предохранитель FU1 защищает понижающий трансформатор от перегрузки. Поскольку блок питания смонтирован в компактном корпусе, максимальный ток нагрузки для использованного трансформатора для повышения надежности изделия снижен с 0,8 А до 0,5 А. Диоды VD5, VD6 защищают микросхемы от повреждения обратным напряжением,

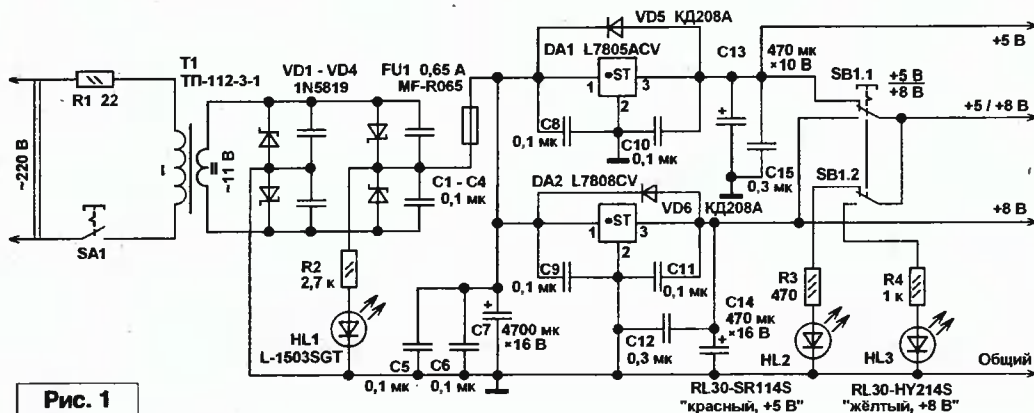


Рис. 1

которое может появиться на выводах одной из микросхем в случае, если напряжение на обкладках конденсатора С7 снижается быстрее, чем напряжение на выходе стабилизатора.

Блок питания содержит два линейных стабилизатора, собранных на интегральных микросхемах DA1 и DA2. Первая обеспечивает стабилизированное выходное напряжение +5 В, вторая – стабилизированное напряжение +8 В. Суммарный ток подключенных нагрузок может достигать 0,5 А. При большем токе полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU1 разогревается и переходит в состояние высокого сопротивления. Переключателем SB1 можно выбрать напряжение, поступающее на нагрузку – +5 В или +8 В. При этом, если SB1 находится в положении "+5 В", светится светодиод HL2, если в положении "+8 В", то будет светить HL3. Также, кроме максимально допустимого суммарного тока подключенных нагрузок, нет ограничений на одновременное использование двух стабилизаторов. Например, на выход канала "+5 В" можно установить USB-розетку и заряжать от него карманный Flash плеер, а канал "+8 В" может в это время использоваться для питания радиоприемника.

Как можно было заметить, в БП установлен самовосстанавливающийся предохранитель на номинальный рабочий ток чуть больше, чем заявленные максимальные

0,5 А. Дело в том, что в малогабаритном корпусе при таком токе понижающий трансформатор заметно нагревается, температура в компактном корпусе повышается, что приводит к тому, что самовосстанавливающийся предохранитель срабатывает при меньшем токе. При сработавшем предохранителе остается включенным светодиод HL1, который сигнализирует о наличии сетевого напряжения питания.

Конструкция и детали

В качестве корпуса использована трапециевидальной формы пластмассовая коробочка размером 88x60x52 мм, ранее представлявшая собой корпус типа "сетевая вилка", **рис. 2**. Поскольку пользоваться такими корпусами БП крайне неудобно, контактные штыри были удалены, а для подключения к сетевой розетке применен обычный гибкий шнур с современной универсальной электровилкой. Выключатель питания клавишного типа, аналогичный используемым в настольных лампах и настенных ночниках, расположен на сетевом шнуре. Теплоотвод для микросхем для лучшего охлаждения вынесен за пределы корпуса. Вид на монтаж показан на **рис. 3**.

Резистор R1 желательно использовать импортный разрывной (невозгораемый). Остальные резисторы могут быть любого типа общего применения. Оксидные конденсаторы – импортные аналоги К50-35. Остальные – керамические на рабочее напряжение не ниже 16 В в SMD исполнении. Конденсаторы С8...С11 установлены непосредственно на выводах микросхем. Вместо диодов с барьером Шотки 1N5819 можно применить аналогичные SM5819, MBRS140TR, MBRS140TRPBF, SR360, 1N5822. Диоды КД208А можно заменить любыми из серий КД209, КД243, КД247, 1N4001...1N4007. Светодиоды можно использовать любого типа общего применения, например, из серий КИПД21, КИПД40, КИПД66. Вместо микросхемы L7805ACV можно установить КР142ЕН5 А, В, МС7805, МС32267, LM330Т-5,0, LM2940Т-5,0, LM9073 и другие аналогичные. Вместо микросхемы L7808CV подойдут интегральные стабилизаторы МС7808, UVI2940-8,0 и другие аналогичные на выходное напряжение +8 В и ток нагрузки не менее 0,5 А. Обе микросхемы установлены на общий теплоотвод из дюралюминиевой пластины 80x50x2 мм. Теплоотводящие фланцы микросхем изолированы от теплоотвода. Это сделано для предотвращения случайных нежелательных замыканий. Кроме того, теплоотвод с внешней стороны покрыт черным изоляционным паком. Перед окраской металлическую пластину обрабатывают наждачной бумагой и очищают ацетоном. В качестве лака можно использовать черный лак для ногтей или автоэмаль. Понижающий трансформатор ТП112-3-1 с напряжением холостого хода на вторичной обмотке около 11 В можно заменить на ТП114-2, ТП121-17, ТПП112-6. Самовосстанавливающийся предохранитель MF-R065 можно заменить на LP60-065.

Безошибочно изготовленный из исправных деталей блок питания начинает работать сразу после включения и не требует налаживания.



Рис. 2

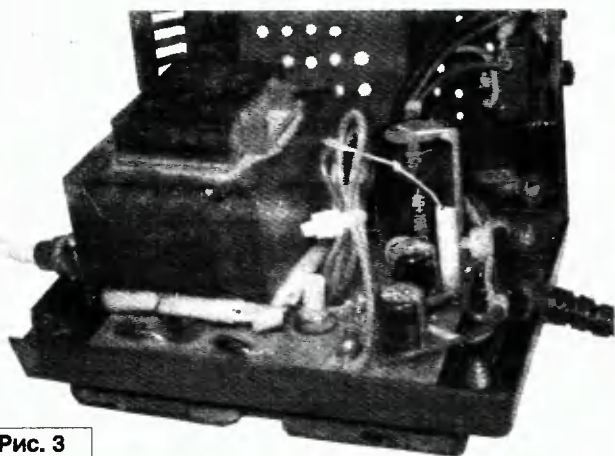


Рис. 3

Анатолий Патрин
г. Кирсанов Тамбовской обл.

Вниманию радиолюбителей представляется блок питания для домашней лаборатории. Данная конструкция была повторена несколькими радиолюбителями, и нареканий в работе не было.

Блок питания с индикацией напряжения и тока

Блок питания

Данный блок питания имеет цифровой вольтметр, для контроля выходного напряжения и амперметр, для контроля тока нагрузки. Выходное напряжение плавно регулируется в пределах от 0 до 30 В. Блок питания имеет плавную регулировку ограничения по току. Максимальный выходной ток был рассчитан на 3 А. Схемотехническое решение несложно, и данный блок питания может изготовить начинающий радиолюбитель. При наличии исправных компонентов конструкция запускается сразу.

Схема электрическая принципиальная блока питания представлена на рис. 1.

Выпрямленное напряжение +38 В, после конденсатора С1, подается на регулирующий транзистор VT2

Данное напряжение подается на регулятор выходного напряжения (резистор R25) и на резистор R7, регулирующий максимальный ток защиты блока питания. В данном случае, для максимального тока защиты 3 А оно равно 1,66 В.

На микросхеме DA2.4, резисторах R2...R4, R7, R14 собран узел защиты и ограничения по току, датчиком которого является резистор R3. Резистором R4 регулируется порог срабатывания защиты. С вывода 8 DA2.3 на резистор R7 подается опорное напряжение +5 В. Резистором R7 устанавливается порог срабатывания при максимальном токе нагрузки. Как только появилась

перегрузка, напряжение с вывода 14 DA2.4 через диод VD5 подается на неинвертирующий вход микросхемы DA2.2 (вывод 3). Транзистор VT2 начинает запирается, и напряжение на выходе блока питания уменьшается.

Резистором R23 устанавливается верхняя граница выходного напряжения источника питания.

Для индикации порога срабатывания защиты используется двухцветный диод (красный и зеленый) фирмы Kingbright L-59SRSGC-CC с общим катодом с диаметром линзы 5 мм. Если устройство работает нормально, светодиод светится зеленым цветом, при перегрузке по

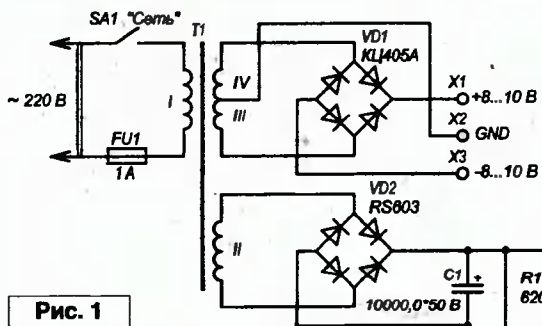
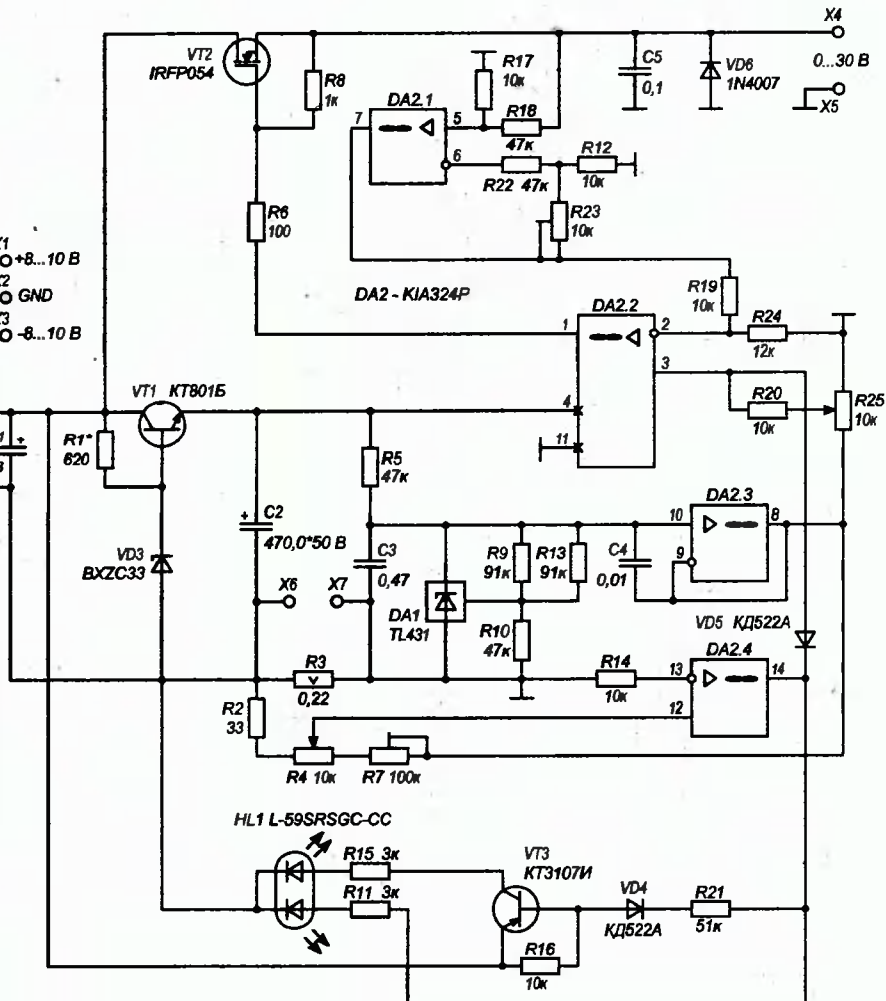


Рис. 1

и транзистор VT1. На транзисторе VT1, стабилитроне VD3, конденсаторе C2 и резисторе R1 собран стабилизатор, который используется для питания микросхемы DA1. На выходе стабилизатора напряжение +33 В. В блоке питания используется микросхема KIA324P, питание которой составляет +36 В при однополярном источнике. На микросхеме DA2.3, резисторах R9, R10, R13, микросхеме DA1 собран источник опорного напряжения +5 В.



току или коротком замыкании в нагрузке светодиод загорается красным цветом. Если нет такой модели или подобной, то можно вместо одного светодиода использовать два светодиода красного и зеленого свечения, или с цветом по желанию пользователя.

Налаживание блока питания сводится к следующим операциям.

При включении питания микросхемы DA2 не должно быть в панельке. Транзистор VT1 не должен нагреваться. Вместо резистора R1 впаивают подстроечный резистор. Подстроечным резистором на положительном выводе C2 устанавливают напряжение +33 В. После чего значение переменного резистора замеряют омметром и в схему (при выключенном питании) впаивают постоянный резистор с полученным значением. Выводим резисторы R23 и R25 в среднее положение, резистор R7 – на максимальный уровень, а резистор R4 – на минимальный. Вставляем в панельку микросхему и включаем блок питания. На выводе 4 микросхемы DA2 должно быть напряжение, заданное на выходе VT1. На выводе 8 DA2.3 должно быть напряжение +5 В. Затем замеряем напряжение на выходе блока питания и с помощью движков резисторов R23 и R25 убеждаемся, что оно регулируется.

Следующий этап. Выводим движок резистора R25 на максимум, а подстроечным резистором R23 устанавливаем на выходе напряжение +30 В. Затем переводим плавно движок резистора R25 в положение минимум и убеждаемся, что напряжение плавно уменьшается до 0 В.

Блок индикации

Индикатор напряжения и тока собран на контроллере ATtiny26L, схема которого представлена на рис. 2.

Клеммы X1, X2, X4, X5, X6, X7 подключаются к аналогичным клеммам блока питания.

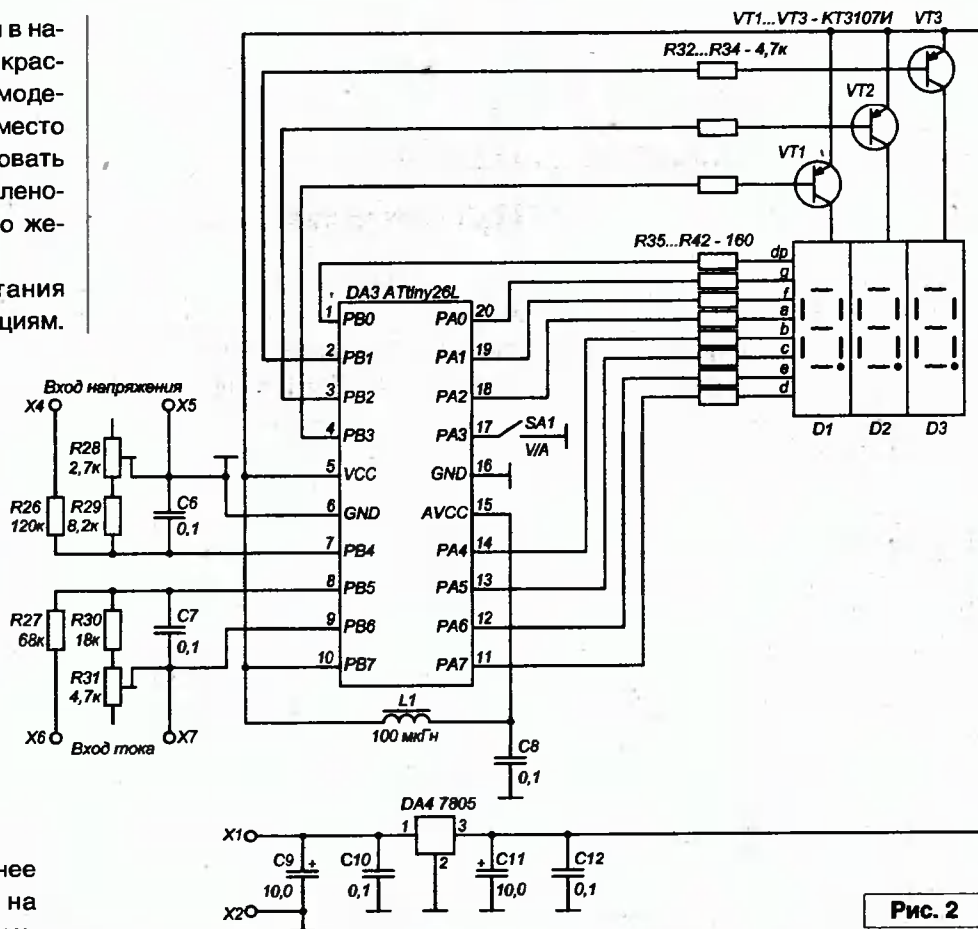


Рис. 2

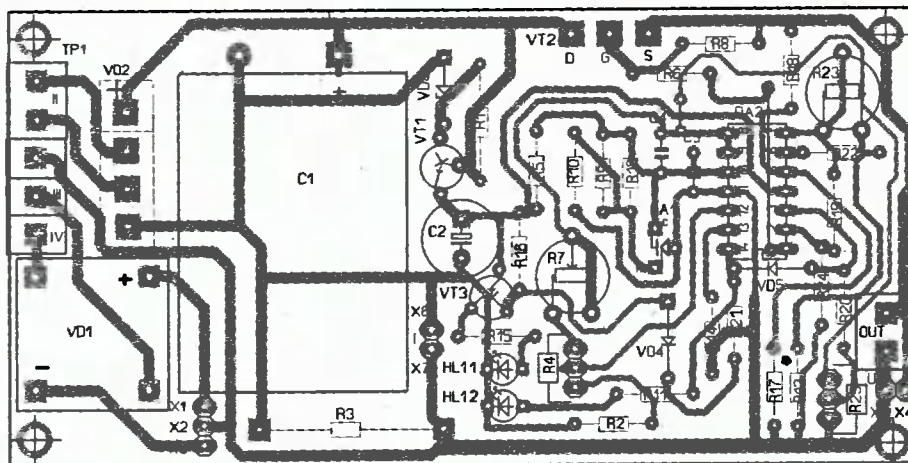


Рис. 4

Рис. 5

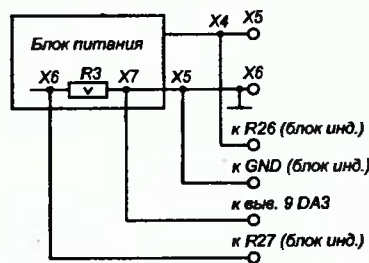
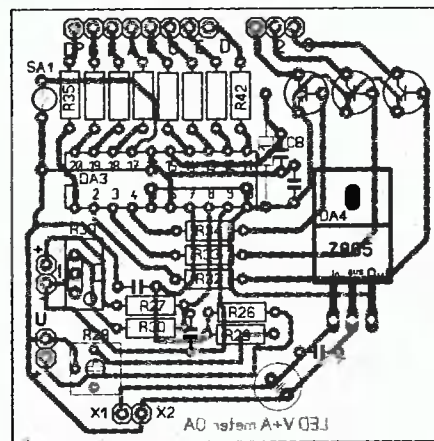


Рис. 3



минимальные габаритные размеры печатной платы и устройства в целом, легка в повторении и настройке даже для начинающих радиолюбителей. Основой схемы является недорогой и доступный счетверенный ОУ KIA324P. Мною были опробованы два варианта БП: с биполярным транзистором (КТ827А) в качестве регулирующего элемента и с полевым IRFP064N. Оба варианта начинали работать сразу, настройка диапазона выходного напряжения и тока, регулировка производились по методике автора без каких-либо проблем. Испытывала схему в самых жестких режимах работы (малое выходное напряжение и большой рабочий ток, КЗ выхода) длительное время. Отказа, перегрева регулирующих транзисторов, выхода их из строя не происходило. Вариант с полевым транзистором работает более четко, отличается мягкой регулировкой выходного напряжения. Был случай пробоя транзистора КТ3107 в цепи индикации режима стабилизации и перегрузки, но после замены на импортный аналог подобного явления больше не наблюдалось. Автор использовал для индикации "трехногий" двухцветный светодиод, я же применила два светодиода зеленого и красного свечения для индикации, считаю, что функционально это более удобно. Но это дело вкуса и на работе БП в целом не сказывается.

Мне доводилось повторять многие схемы подобных устройств, но считаю новую разработку Патрина А.Н. довольно успешной, легко повторяемой, и поэтому такой БП будет полезным многим радиолюбителям. Сама использую его более полугода, работает безотказно. Что касается индикации выходного напряжения и тока, то можно применить как цифровой вариант, как у автора, так и стрелочные приборы, все зависит от желания и возможностей радиолюбителей. Желаю успехов в повторении.

Гусева Светлана Михайловна, специалист по КИП и А
г. Н.Новгород

Леонид Ридико
г. Минск

E-mail: wubblck@yahoo.com

Для аналоговой части многих устройств требуется двухполярное напряжение питания. Если устройство питается от сети, то проблем с получением такого напряжения не возникает. Но при питании от USB, однополярного сетевого адаптера или от автономных источников тока это может стать проблемой.

Предлагаемый источник двухполярного напряжения питается от однополярного источника напряжением 3...12 В и может быть использован в устройствах, питающихся от порта USB.

Двухполярное напряжение из USB

Основу источника питания составляет контроллер повышающего преобразователя MAX761. Принципиальная схема источника показана на рис. 1. Канал положительного напряжения построен по схеме классического повышающего преобразователя. Для получения отрицательного напряжения используется "летающий" конденсатор С3. Чтобы достичь малого уровня выходных пульсаций и высокого КПД все конденсаторы должны обладать малым ESR, рекомендуются танталовые или керамические конденсаторы. Источник

обеспечивает выходное напряжение ± 12 В при токе нагрузки до 100 мА.

Когда двухполярный источник питания служит для питания аналоговых схем, уровень высокочастотных пульсаций на выходе является очень критичным. В приведенной схеме для дополнительного подавления высокочастотных пульсаций применены дополнительные активные фильтры, которые выполнены на транзисторах VT1 и VT2.

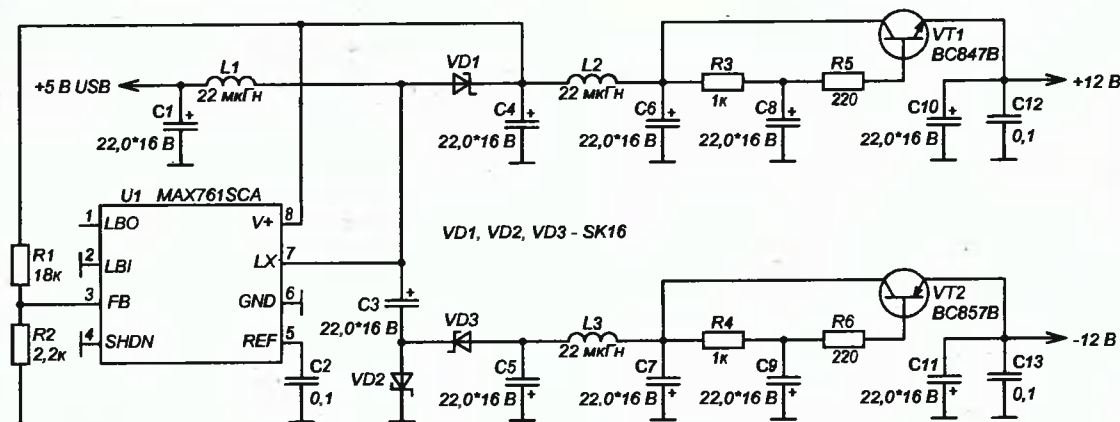


Рис. 1. Принципиальная схема двухполярного источника питания

Елена Бадло, Сергей Бадло
г. Запорожье
E-mail: raxp@radloliga.com

Очень часто при создании какой-либо программы встает вопрос реализации ее эргономичности, от которой зависит удобство пользования и, соответственно, ее популярность среди рядовых пользователей. Ведь чем меньше манипуляций необходимо произвести тому же пользователю, чтобы получить результат, тем выше удобство. Большую роль в этом играет интерактивность и нестандартный внешний вид приложения.

Виртуальный резистор. Цветомаркировка

На страницах нашего журнала уже описывался вариант подобной программы, правда, в виде мидлета под мобильные телефоны [1]. Но вот подходящей альтернативной версии для компьютера, к сожалению, не нашлось. Да и интерфейс существующих ПК-вариантов оставляет желать лучшего. В данной статье мы постараемся исправить это упущение и добавим интерактивность подобному приложению...



Рис. 1. Виртуальный резистор на экране

Краткий экскурс...

Как известно, резисторы могут иметь кодовую или цветовую маркировку, наносимую на их корпус с помощью цветных полосок. Это кодированное обозначение номинальных сопротивлений состоит из трех или четырех знаков, включающих две цифры и букву или три цифры и букву. Буква кода является множителем, обозначающим сопротивление в

Омах, и определяет положение запятой десятичного знака. Кодированное обозначение допускаемого отклонения состоит из буквы латинского алфавита (см. таблицу 1).

В соответствии с требованиями IEC (Международной Электротехнической Комиссии) и отечественным ГОСТ 11076-69, который пока никто не отменял, первые 3 или 4 символа несут информацию о номинале резистора*, определяемом по базовому значению из рядов E3...E192, и множителе. Последний символ несет информацию о допуске, т.е. классе точности резистора (см. таблицу 2).

* Резисторы с малой величиной допуска (0.1-10%) маркируют пятью цветными полосками. Первые три – это значение величины в Омах, четвертая полоса – множитель, а пятая – величина допуска.

Резисторы с допуском 20% маркируют четырьмя полосками. Последнее кольцо – является множителем.

Незначущий ноль и величина допуска в третьем разряде не указывается, и такие резисторы маркируют тремя полосками. Первые две – величина сопротивления в Омах, третья полоса – множитель.

Предпосылки реализации ПО. Пользовательский интерфейс

Для упрощения работы с программой реализуем ее в виде визуальной картинке собственно самого резистора с интерактивными полосками на нем. Интерактивными, значит взаимодействующими с пользователем. Пользователю останется лишь выбрать мышкой нужный цвет соответствующей полоски, и расчет сопротивления будет осуществлен после определения цвета "последней" выбранной полосы в любой последовательности. Картинку же самого резистора легко можно нарисовать в любом графическом редакторе, например, PaintBrush (см. рис. 2).

Главное, в качестве фона подложки, а именно – цвета прозрачности, выберите "другой" цвет, отличный от внешней окантовки резистора. По этому цвету будет осуществляться "обрезание" контура. Для этого нам понадобятся следующие Windows API функции для работы с регионами: *CombineRgn()*,



Рис. 2. Рисуем "виртуальный" резистор

Таблица 1

Сопротивление		Допуск		Примеры обозначения	
Множитель	Код	Допуск, %	Код	Полное обозначение	Код
1	K(E)	±0,1	B(Ж)	2,7 Ом±5%	2R7J
		±0,25	C(V)	210 Ом±2%	210RG
10 ³	K(K)	±0,5	D(Д)	1 кОм±5%	1K0J
		±1	F(P)	12,4 кОм±1%	12 4F
10 ⁶	M(M)	±2	G(Л)	10 кОм±5%	10KJ
		±5	J(И)	100 кОм±5	M10J
10 ⁹	G(Г)	±10	K(C)	3,3 МОм±10%	3M3
		±20	M(B)	4,7 ГОм±20%	4G7M
10 ¹²	T(Т)	±30	N(Ф)	2 ТОм±20%	2T0M

Таблица 2

Цвет знака	Номинальное сопротивление, Ом				Допуск, %
	Первая цифра	Вторая цифра	Третья цифра	Множитель	
Серебристый				10 ²	±10
Золотистый				10 ¹	±5
Черный		0	0	1	
Коричневый	1	1	1	10	±1
Красный	2	2	2	10 ²	±2
Оранжевый	3	3	3	10 ³	
Желтый	4	4	4	10 ⁴	
Зеленый	5	5	5	10 ⁵	0,5
Голубой	6	6	6	10 ⁶	±0,25
Фиолетовый	7	7	7	10 ⁷	±0,1
Серый	8	8	8	10 ⁸	±0,05
Белый	9	9	9	10 ⁹	

CreateRectRgn(), *SetWindowRgn()*. Конечно, можно воспользоваться свойством *TransparentColor* формы и переложить задачу по созданию региона на среду разработки, но, к сожалению, этот метод будет работать только в NT-подобных средах.

Исходя из вышеизложенного, мы уже можем вкратце определить основные требования к нашему "виртуальному резистору":

- возможность определения цвета по "клике" на полоске;
- поддержка 3-х, 4-х и 5-ти полосных резисторов;
- расчет номинального сопротивления и допуска по введенным параметрам;
- проверка достоверности полученных результатов по таблицам групп допуска.

Практика. Разработка ПО и средства отладки

Итак, приступим к основной задаче.

Для работы нам понадобится следующее:

- среда Borland Delphi 5-7 (компиляция и отладка проекта)

- или уже нам знакомая по прошлым статьям бесплатная альтернатива от Borland – Delphi 10.Lite [2]
- набор резисторов для проверки и тестирования

Ввиду ограниченности места в журнале, рассмотрим только ключевые моменты реализации [3]. Обработку нажатий и выбор цвета будем осуществлять "кликом" по определенной полоске, в качестве которой

воспользуемся стандартными компонентами *TPanel* из палитры *Standard* среды разработки (см. **ЛИСТИНГ 1**).

Определим допуски по последней выбранной полоске согласно **таблицы 2** (см. **ЛИСТИНГ 2**).

Собственно, сам расчет номинального сопротивления и визуализация его на экране (см. **ЛИСТИНГ 3**).

Покажем на практике, как это работает. После компиляции проекта в среде Delphi вы увидите резистор с

обработка нажатий

ЛИСТИНГ 1

```

procedure Tcd.cdlClick(Sender: TObject);
begin
  with (sender as tpanel) do begin
    // проверка- 1
    if (((gl_cl=4)and(lim=5))or((gl_cl=3)and(lim=4))) and(dopusk(tag)='') then begin
      err; // выводим предупреждение
      exit;
    end;
    // проверка- 2
    if ((gl_cl=0)or(gl_cl=1))and((tag=-1)or(tag=-2)) then begin
      err;
      exit;
    end;
    // отображение выбранного цвета-
    case gl_cl of
      0: logf.cl1.color:= Color;
      1: logf.cl2.color:= Color;
      2: logf.cl3.color:= Color;
      3: logf.cl4.color:= Color;
      4: logf.cl5.color:= Color;
    end;
    logf.calc(tag) // подсчет сопротивления
  end;
  hide;
end;

```

определяем значение сопротивления

ЛИСТИНГ 3

```

procedure Tlogf.calc(cl: integer);
var res: extended;
    dop: string;
begin
  inc(nabor);
  // выбор полоски-
  case gl_cl of
    0: c1:= cl;
    1: c2:= cl;
    2: c3:= cl;
    3: c4:= cl;
    4: c5:= cl;
  end;
  // выбрали все полоски-
  if nabor = lim then begin

    if lim = 3 then begin // 3- полоски
      res:= (c1*10+c2)*power(10,c3);
      dop:= "20"
    end;
    if lim = 4 then begin // 4- полоски
      res:= (c1*10+c2)*power(10,c3);
      dop:= dopusk(c4)
    end;
    if lim = 5 then begin // 5- полосок
      res:= (c1*100+c2*10+c3)*power(10,c4);
      dop:= dopusk(c3)
    end;

    // индикация во всплывающей явкт- подсказка
    if res/1000-trunc(res/1000) > 0 then show_tn(1,floattostr(res)+' [Om] " + dop + "%",'Сопротивление, R =')
    else show_tn(1,floattostr(res/1000)+' [кOm] " + dop + "%",'Сопротивление, R =');
    // сброс параметров в исходные-
    nabor:= 0;
    c1.Color:= clsilver;
    c2.Color:= c1.Color;
    c3.Color:= c1.Color;
    c4.Color:= c1.Color;
    c5.Color:= c1.Color;
  end
end;

```

выбор допусков

ЛИСТИНГ 2

```

function dopusk(v: integer):string;
begin
  result:= "";
  case v of // процентные допуски-
    -2: result:= "10";
    -1: result:= "5";
    1: result:= "1";
    2: result:= "2";
    5: result:= "0.5";
    6: result:= "0.25";
    7: result:= "0.1";
    8: result:= "0.05";
  end;
end;

```

незаполненными одноцветными полосками, при “клике” на которые появляется матрица набора возможных цветов с подсказками для выбора (см. рис. 3 и рис. 4).

Заключение

Продолжая практику начального программирования, в следующей нашей статье мы создадим виртуальный монитор LPT порта, служащий для диагностики состояния линий ввода-вывода и управляющих регистров.

Полные исходные тексты и ресурсы проекта (файл *rc_res.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

Если тема представляет для вас интерес – пишите, задавайте вопросы на форуме:

<http://raxp.radioliga.com/forum>

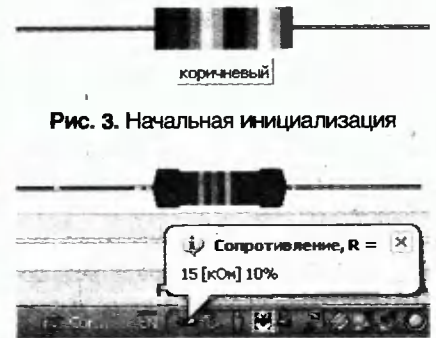


Рис. 3. Начальная инициализация

Рис. 4. Выбор цвета соответствующей полоски

Литература, ресурсы

1. Р. Абраш. Part Color Code – определение сопротивления резистора по цветовому коду. - Радиолобитель, №1, 2008, с. 6.
2. Бесплатный IDE Delphi10 - http://r5.leitbit.net/download5/19b766322354_8avxbh13cklanwkw/Delphi10-Lite-v3.0.rar
3. Исходники проекта виртуального резистора - http://raxp.radioliga.com/cnt/s.php?p=rc_res.zip

Киловольтметр

Станислав Левченко
г. С-Петербург

Предназначен для ориентировочного замера высокого напряжения. Схема классическая [1], представлена на рис. 1. Резисторы расположены внутри корпуса из изоляционного материала (стеклотекстолита и т.п.) вдоль его периметра (см. рис. 2, крышка снята). Размеры корпуса 300x200x100 мм (у меня просто подошел готовый). Гнезда для подключения к объекту измерения аналогичны гнездам-клеммам промышленных ЛАТРов. Внутри корпуса они оканчиваются лепестками для пайки резисторов. Высоковольтные провода для подключения прибора взяты от старых телевизоров. Потенциальный провод, закрепленный на одном конце штанги из фторопласта длиной 300 мм и диаметром 10 мм, оканчивается однополюсной вилкой для касания испытуемых точек объекта измерения. Свободный конец штанги держится в руке. Другой конец этого провода тоже заканчивается однополюсной вилкой для подключения в гнездо, соответствующее пределу прибора. Общий провод имеет однополюсные вилки с двух сторон. Один конец подключается к прибору в гнездо “Общ”, второй конец при помощи крокодила, насаженного на вилку, подключается к испытуемому объекту.

Использован стрелочный микроамперметр М24 (100 мкА). При измерении положительных напряжений гнезда “Общ” и потенциальные меняются ролями. Прибор не претендует на промышленное использование.

Литература

1. Ш.М. Алукер. Электроизмерительные приборы. 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: “Высшая школа”, 1966.

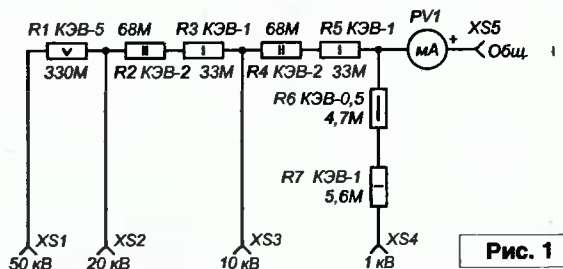


Рис. 1

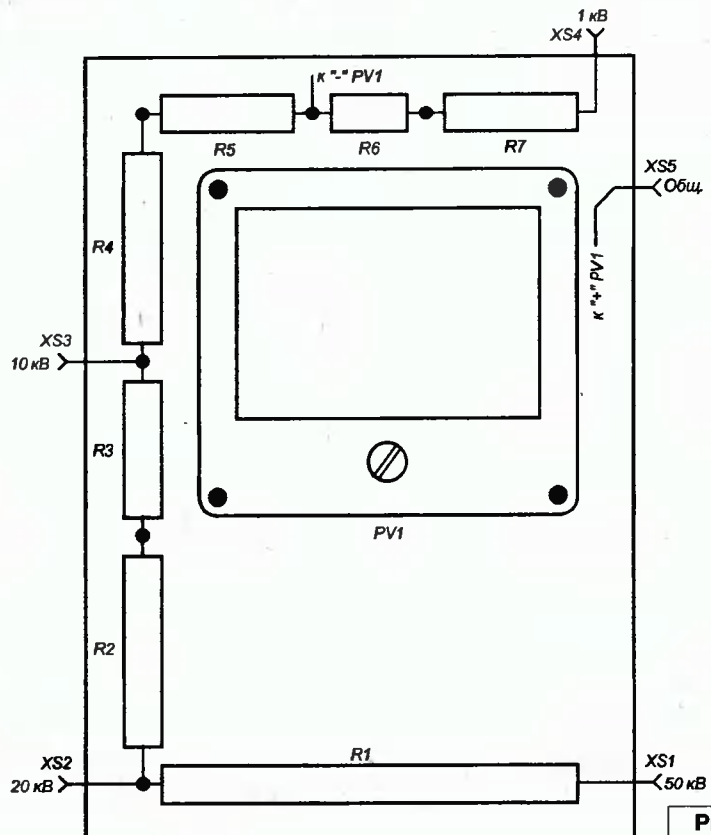


Рис. 2

Владислав Артёменко, UT5UDJ
Украина, 01021, г. Киев-21, а/я 16

Продолжение. Начало
в №9-12/2008; №1-4/2009

Моделирование работы сверхрегенератора на туннельном диоде в MATLAB

11. АНАЛИЗ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Полный метод программы, используемой нами для численного моделирования работы сверхрегенеративного приемника на туннельном диоде с диссипативным колебательным контуром (колебательным контуром с затуханием) приведен ниже (см. листинг программы SUPERREGENERATOR2.M – врезка 14).

SUPERREGENERATOR2.M

врезка 14

```
function SUPERREGENERATOR2();
% SUPERREGENERATOR2.M ...
% UT5UDJ : 17 OCTOBER 2008 ...
% EXPLORE DISSIPATIVE
% SUPERREGENERATOR : R1=0.01 ...
% THIS FUNCTION USE SUBROUTINE
% FNSUPERREGENERATOR2() ...
global E1;
global L1;
global C1;
global R1;
global W1;
global W2;
global SignalAmplitudel;
clc;
E1=0.35;
L1=0.10;
C1=0.10;
R1=0.01;
W1=1.0./sqrt(L1.*C1);
SignalAmplitudel=0.0;
W2=1.000; % CHANGE THIS ... %
TStart1=0.0;
Tend1=15.0; % CHANGE THIS ... %
DT1=0.05;
N1=round((Tend1-TStart1)/DT1);
disp(['-----']);
disp('THIS PROGRAM EXPLORE HOW SUPERREGENERATOR');
disp('WITH DISSIPATIVE LC-CIRCUIT WORK ...');
disp('UT5UDJ : 17 OCTOBER 2008 ...');
disp(['-----']);
disp(['STARTING ...']);
[T1,X1]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR2',[TStart1 Tend1],[0.0 0.0],W1);
disp(['20 % READY ...']);
SignalAmplitudel=1.0E-6;
[T2,X2]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR2',[TStart1 Tend1],[0.0 0.0],W1);
disp(['40 % READY ...']);
SignalAmplitudel=1.0E-5;
[T3,X3]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR2',[TStart1 Tend1],[0.0 0.0],W1);
disp(['60 % READY ...']);
SignalAmplitudel=1.0E-4;
[T4,X4]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR2',[TStart1 Tend1],[0.0 0.0],W1);
disp(['80 % READY ...']);
SignalAmplitudel=1.0E-3;
[T5,X5]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR2',[TStart1 Tend1],[0.0 0.0],W1);
disp(['100 % READY ...']);
disp(['-----']);
subplot(5,1,1);
plot(T1,X1(:,1),'r');
grid on;
subplot(5,1,2);
plot(T2,X2(:,1),'b');
grid on;
subplot(5,1,3);
plot(T3,X3(:,1),'g');
grid on;
subplot(5,1,4);
plot(T4,X4(:,1),'k');
grid on;
subplot(5,1,5);
plot(T5,X5(:,1),'b');
grid on;
disp(['E1=' num2str(E1) ' L1=' num2str(L1)]);
disp(['C1=' num2str(C1) ' R1=' num2str(R1)]);
disp(['-----']);
disp(['W1=' num2str(W1) ' W2=' num2str(W2)]);
disp(['-----']);
disp(['DT=' num2str(DT1)]);
disp(['-----']);
disp(['ALL_TIME=' num2str(Tend1-TStart1)]);
disp(['-----']);
clear all;
```

Как видно, эта программа также оформлена в виде функции, что связано с особенностями программирования в MATLAB.

При этом вспомогательная функция FNSUPERREGENERATOR2.M, используемая главной программой SUPERREGENERATOR2.M, выполнена в виде отдельного файла (см. листинг – врезка 15). Особенности функции ODE1() рассмотрены нами подробно выше.

SUPERREGENERATOR2.M

врезка 15

```
function F=FNSUPERREGENERATOR2(T,X);
% FNSUPERREGENERATOR2.M ...
% UT5UDJ : 17 OCTOBER 2008 ...
% EXPLORE DISSIPATIVE
% SUPERREGENERATOR : R1=0.0 ...
% IT IS SUBROUTINE FOR SUPERREGENERATOR2() ...
global L1;
global C1;
global R1;
F=zeros(2,1);
F(1)=X(2)-R1.*X(1)/L1;
F(2)=(TUNNELDIODE1(-X(2)+E1(T))-X(1))/C1;
function ID=TUNNELDIODE1(UD);
A1=0.3;
A2=10.0;
B1=1.0E-8;
B2=20.0;
ID=A1.*UD.*exp(-A2.*UD)+B1.*exp(B2.*UD-1.0);
function EE1=E1(T);
global E1;
global L1;
global C1;
global W1;
global W2;
global SignalAmplitudel;
EE1=E1.*sin(W2.*T);
if(EE1<0.0)
    EE1=0.0;
end
EE1=EE1+SignalAmplitudel.*sin(W1.*T);
```

Понятно, что функции SUPERREGENERATOR2.M и FNSUPERREGENERATOR2.M претерпели некоторые изменения по сравнению с предыдущим случаем (когда изучалась работа сверхрегенеративного приемника с идеальным LC-контуром).

Поскольку функция FNSUPERREGENERATOR2() работает в соответствии с рассмотренным дифференциальным уравнением, то величина R1, характеризующая затухание (потери) в колебательном параллельном LC-контуре, может принимать любые неотрицательные значения.

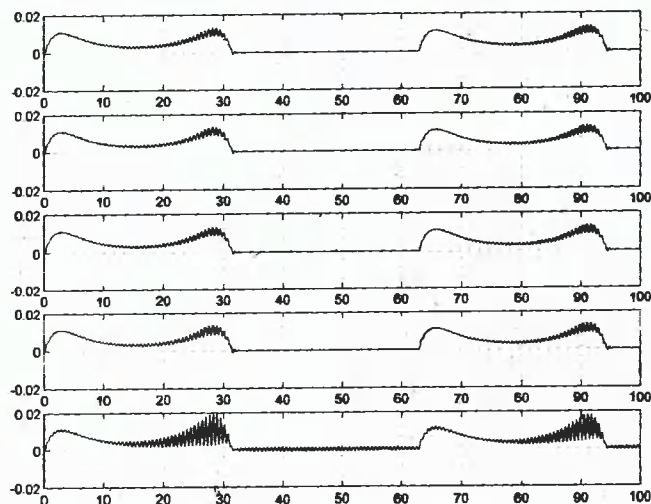
Соответственно при R1=0 мы приходим к случаю с недиссипативным (без потерь энергии) LC-контуром. Заметим, что в самом дифференциальном уравнении использовалось обозначение R, а не R1, но следует при этом понимать, что R=R1.

Перейдем теперь непосредственно к рассмотрению результатов моделирования. Отдельные данные моделирования представлены на рис. 53...рис. 66. Поскольку выше мы рассматривали работу схемы с контуром без потерь, а теперь рассматриваем работу схемы с контуром, в котором есть потери, то имеет смысл анализировать полученные данные не сами по себе, а сравнивать

их с целью выявления влияния внесения даже небольшого затухания в колебательный LC-контур на работу модели схемы сверхрегенеративного приемника в целом. Графики, представленные на **рис. 53...рис. 66**, также получены при соответствующих значениях 0 мкВ, 1 мкВ, 10 мкВ, 100 мкВ и 1000 мкВ (считая от верхнего графика), как и графики на **рис. 31...рис. 48**. Сравнительный анализ данных, представленных на **рис. 31...рис. 48**, и новых данных (с аналогичными значениями $W1$, $W2$) показал следующее. При сопоставлении графиков на **рис. 31...рис. 35** с графиками, полученными для сверхрегенеративного приемника, имеющего контур с потерями, нельзя заметить какой-либо существенной разницы между ними, что связано прежде всего с отсутствием сверхрегенерации.

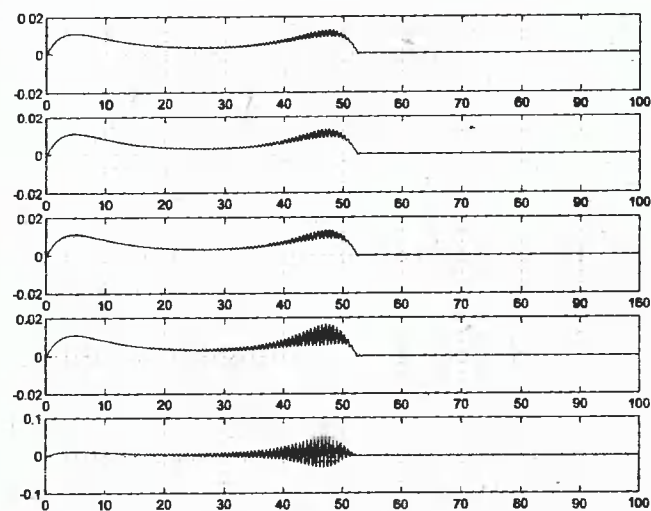
Анализируя далее **рис. 36** и **рис. 53**, **рис. 37** и **рис. 54**, можно уже отметить начало проявления сверхрегенерации (при этом схемы чувствуют только самые сильные входные сигналы).

Чисто визуально отличия между **рис. 36** и **рис. 53**, **рис. 37** и **рис. 54** выявить сложно, однако при более тонком численном эксперименте разницу выявить все же удается.



$W1=10.000; W2=0.100; R1=0.01$

Рис. 53



$W1=10.000; W2=0.060; R1=0.01$

Рис. 55

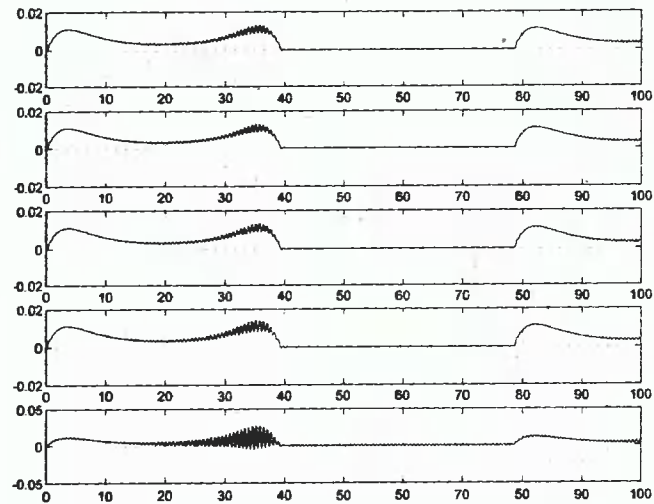
В этой связи можно говорить о том, что отличия между недиссипативным и диссипативным сверхрегенераторами, когда явление сверхрегенерации развито слабо, не очень велики.

Наглядно разница в графиках, полученных для диссипативного и недиссипативного сверхрегенератора, видна на **рис. 38** и **рис. 55**. Однако если на графиках на **рис. 38** колебания успевают развиваться при всех значениях напряжения входного сигнала, то согласно **рис. 55** колебания в значительной степени развиваются только при амплитудах входного сигнала 100 мкВ и 1000 мкВ (см. два нижних графика).

На наш взгляд, такое отличие как раз и связано с наличием небольшого затухания в контуре приемника. Можно допустить, что по мере развития явления сверхрегенерации будет увеличиваться разница между работой диссипативного и недиссипативного сверхрегенератора.

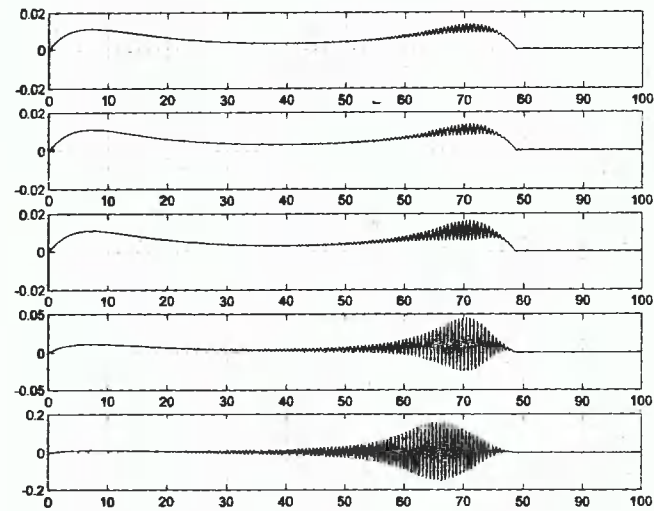
Как видно в данном случае, наличие даже небольшого затухания в LC-контуре сверхрегенератора уже мешает четкому проявлению сверхрегенерации (соответственно, получается и малая чувствительность ко входным сигналам).

Можно отметить существенные отличия в графиках на **рис. 39** и **рис. 56**.



$W1=10.000; W2=0.080; R1=0.01$

Рис. 54

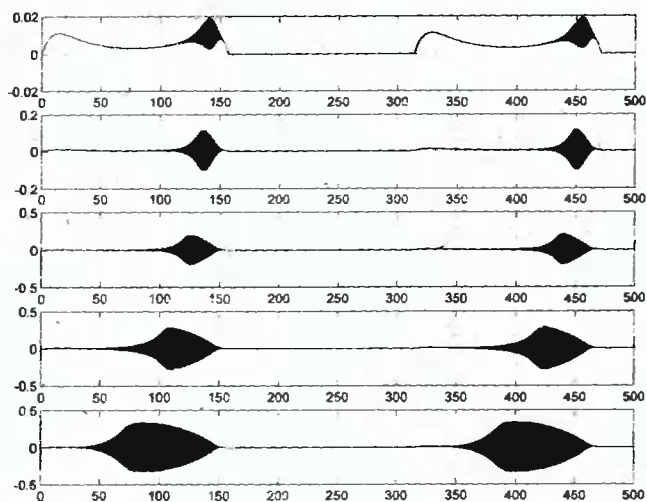


$W1=10.000; W2=0.040; R1=0.01$

Рис. 56

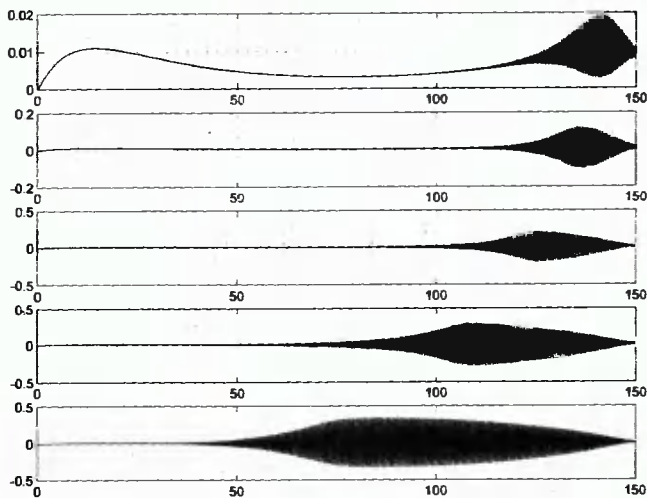
По сравнению с рис. 55 можно уже говорить о том, что чувствительность (ко входным сигналам) повысилась: свержегенеративный приемник заметным образом реагирует и на входной сигнал с амплитудой 10 мкВ. Сравнивая графики на рис. 39 и рис. 56, можно видеть, что на рис. 39 колебания носят более развитый характер, чем на рис. 56.

То, что наличие даже небольшого затухания заметно затрудняет развитие колебаний в схеме и, соответственно, уменьшает чувствительность свержегенеративного приемника, сразу же бросается в глаза. Следует также отметить, что наличие небольшого затухания делает заметным более последовательное повышение чувствительности свержегенеративного приемника по мере уменьшения частоты запускающего/гасящего генератора (величина W_2 в наших обозначениях). В сравнении с этим в случае отсутствия затухания в LC-контуре свержегенеративного приемника требуется совсем небольшое уменьшение частоты запускающего/гасящего генератора для достижения развитой свержегенерации и реализации очень большой чувствительности по сравнению со схемой, в LC-контуре которой имеется небольшое затухание.



$W_1=10.000; W_2=0.020; R_1=0.01$

Рис. 57



$W_1=10.000; W_2=0.020; R_1=0.01$

Рис. 59

На рис. 40 и рис. 57 четко отмечается развитая свержегенерация.

Но если при отсутствии входного сигнала на рис. 40 можно наблюдать в общем-то такие же по форме колебания, как и при наличии сигнала, то из рис. 57 видно, что вспышка колебаний происходит перед тем, как напряжение запускающего/гасящего генератора выключается (становится равным нулю).

Также наблюдаются и отличия в форме огибающей колебаний на рис. 40 и рис. 57.

Как видно из рис. 58, при наличии затухания в LC-контуре свержегенератора нарастание колебаний получается более плавным (см. рис. 58а), чем при отсутствии какого-либо затухания (рис. 58б).

Таким образом, как показало моделирование, на процесс развития колебаний в значительной степени влияет наличие затухания в LC-контуре, но на процесс затухания колебаний небольшое затухание в LC-контуре практически не влияет.

В этой связи процесс затухания ВЧ-вспышек в данном свержегенеративном приемнике практически слабо зависит от затухания в LC-контуре приемника (если величина затухания в LC-контуре не очень велика).

Сравнивая графики на рис. 41 и рис. 59, представляющие собой увеличенные фрагменты соответственно рис. 40 и рис. 57, можно отметить следующее.

Наиболее сильное отличие имеет место для случая, когда входные (принимаемые) сигналы отсутствуют (амплитуда входных сигналов равна нулю микровольт).

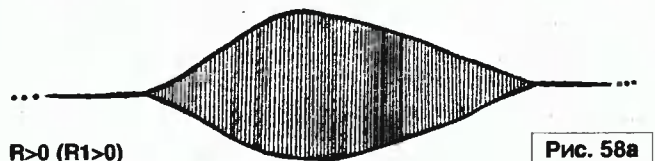


Рис. 58а

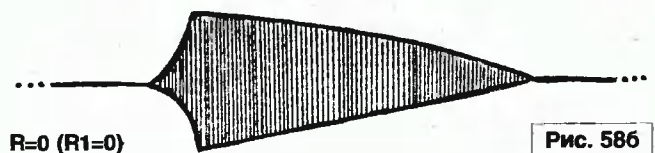
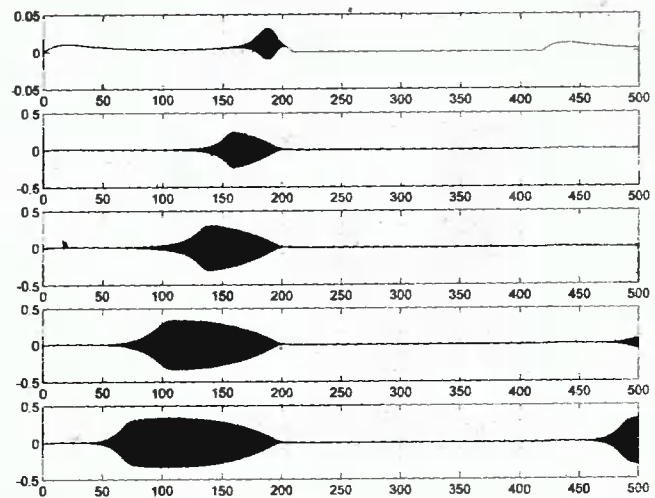


Рис. 58б



$W_1=10.000; W_2=0.015; R_1=0.01$

Рис. 60

Однако заметные отличия имеют место и при ненулевых амплитудах входных сигналов 1 мкВ, 10 мкВ, 100 мкВ и 1000 мкВ.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что наличие даже небольшого затухания в колебательном LC-контуре заметно затрудняет развитие ВЧ-вспышек колебаний (колебания, представленные на рис. 41, оказываются при прочих равных условиях более развитыми, чем колебания, представленные на рис. 59).

На рис. 42 и рис. 60 также четко видно проявление развитой сверхрегенерации.

Особый интерес представляют рис. 43 и рис. 61. Прямая линия, проведенная через характерные точки на рис. 43, превращаются уже в кривую линию для рис. 61. Искривление линии, проведенной через характерные точки на графиках для 1 мкВ, 10 мкВ, 100 мкВ и 1000 мкВ, наверное, также можно связать с наличием небольшого затухания в LC-колебательном контуре.

На рис. 44 и рис. 62 также видим наличие развитой сверхрегенерации.

В общем графики на этих рисунках демонстрируют большую визуальную схожесть лишь при наличии входных

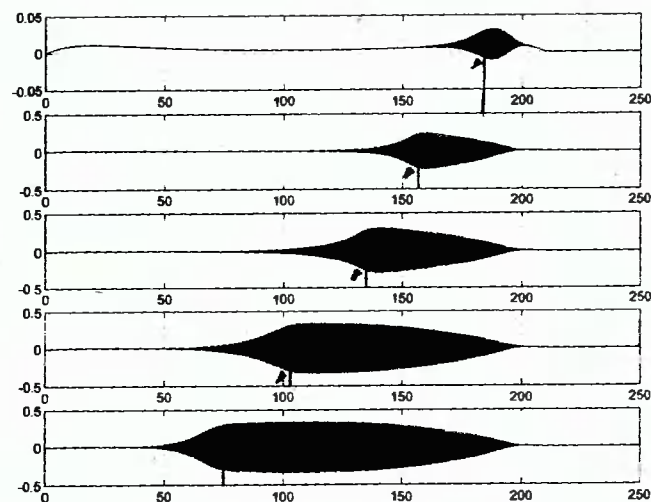
(принимаемых) сигналов. В то же время для случая отсутствия входных сигналов различие в графиках уже значительно.

Так, например, из рис. 44 отчетливо видно, что время нарастания ВЧ-вспышки меньше времени спада ВЧ-вспышки.

В данном случае время нарастания ВЧ-вспышки сверхрегенерации – это время увеличения амплитуды колебаний ВЧ-вспышки, начиная с некоторого, наперед установленного числа (малое число выбираем сами, руководствуясь удобством обработки результатов численных экспериментов) и до достижения максимальной амплитуды ВЧ-вспышки.

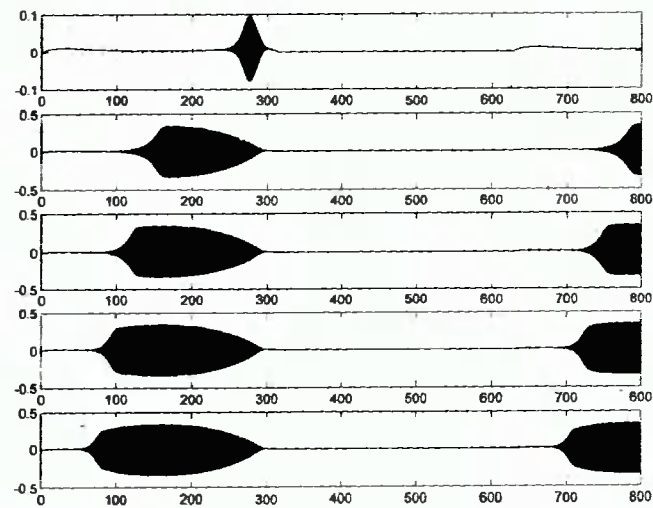
Время спада ВЧ-вспышки сверхрегенерации – время уменьшения амплитуды колебаний ВЧ-вспышки, начиная с максимальной амплитуды ВЧ-вспышки, и до некоторого наперед установленного числа (это число, скорее всего, должно быть таким же, как и при определении времени нарастания вспышки).

Как видно из рис. 62, время нарастания примерно равно времени спада, в то же время для рис. 44 отмечаем, что время нарастания существенно меньше времени спада.



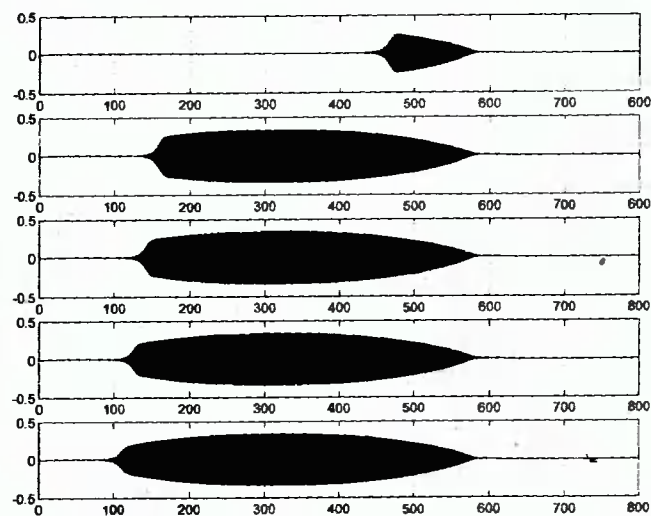
W1=10.000; W2=0.015; R1=0.01

Рис. 61



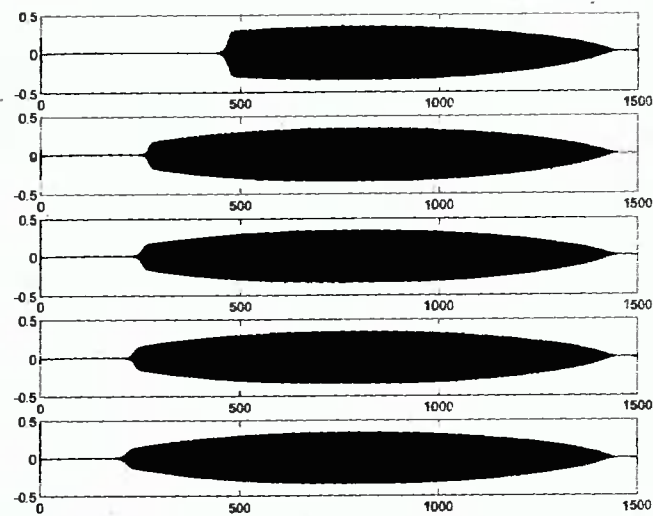
W1=10.000; W2=0.010; R1=0.01

Рис. 62



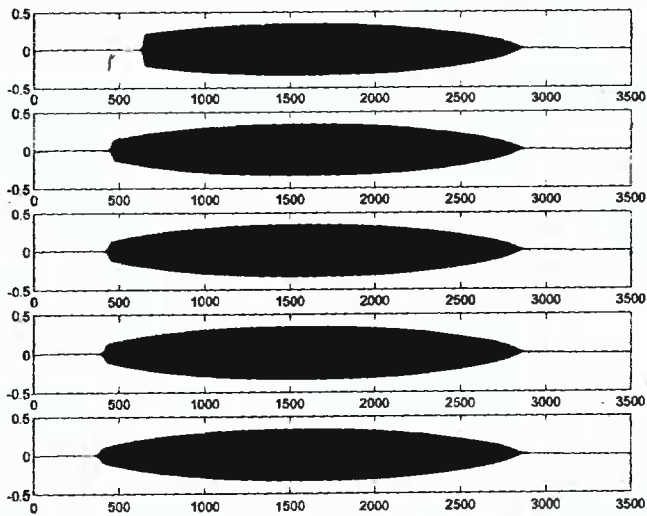
W1=10.000; W2=0.005; R1=0.01

Рис. 63



W1=10.000; W2=0.002; R1=0.01

Рис. 64



W1=10.000; W2=0.001; R1=0.01

Рис. 65

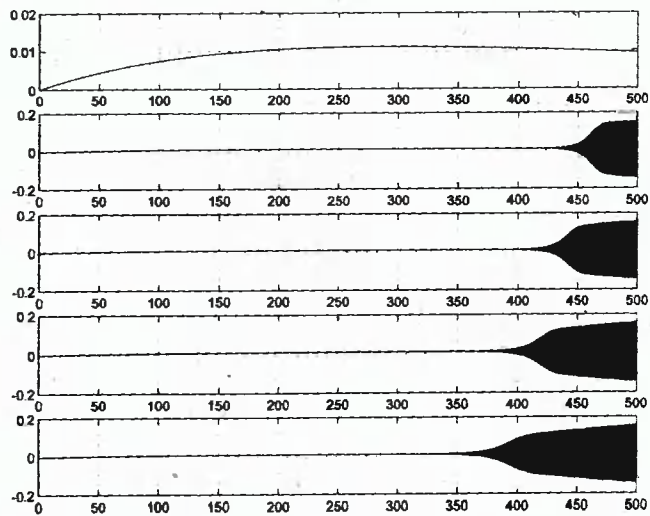
Если на рис. 62 видно, что ВЧ-вспышка возникает уже перед тем, как напряжение запускающего/гасящего генератора станет равным нулю, то на рис. 44 возникновение ВЧ-вспышки отмечаем где-то на максимуме напряжения запускающего/гасящего генератора.

И если ранее мы говорили о том, что процесс затухания колебаний ВЧ-вспышек сверхрегенерации не сильно зависит от потерь в контуре (если такие достаточно малы), то в случае отсутствия принимаемого сигнала такое положение не оправдывается! Таким образом, работа сравниваемых сверхрегенераторов при прочих равных условиях наиболее различна при отсутствии входных (принимаемых) сигналов. При наличии же входных (принимаемых) сигналов различие в работе схем не такое яркое. Как видно, величина потерь в контуре больше отражается на процессе нарастания колебаний ВЧ-вспышек, чем на процессе затухания колебаний ВЧ-вспышек. Другими словами, наличие небольшого затухания в LC-контуре мешает процессу развития ВЧ-вспышек сверхрегенерации, причем в наибольшей степени это проявляется при отсутствии каких-либо входных сигналов.

Здесь, однако, уместно сделать следующее замечание. Явление сверхрегенерации, обладая огромной чувствительностью ко входным (принимаемым) сигналам, вполне может оказаться (и оказывается зачастую!) весьма чувствительным к особенностям используемого численного метода моделирования.

Можно предположить, что особенности конкретного численного метода будут в наибольшей степени проявляться именно при отсутствии принимаемых сигналов (см. выше), и наоборот, сильные входные сигналы должны ощутимо подавлять особенности (тонкости) конкретного, применяемого для моделирования, численного метода.

Сказанное выше применимо и к рис. 45 и рис. 63. Поскольку частота запускающего/гасящего генератора стала еще меньше, это облегчает появление ВЧ-вспышек в случае отсутствия принимаемого сигнала



W1=10.000; W2=0.001; R1=0.01

Рис. 66

для диссипативного сверхрегенератора. Отличия между верхними графиками на этих рисунках стали еще меньше, чем это имело место для ранее проведенных численных экспериментов (в которых также наблюдалась развитая сверхрегенерация).

На рис. 46 и рис. 64, рис. 47 и рис. 65 можно также видеть разницу между работой сверхрегенератора с диссипативным LC-контуром и работой сверхрегенератора с недиссипативным LC-контуром: наличие даже небольшой диссипации затрудняет развитие ВЧ-вспышек сверхрегенеративных колебаний, т.е. препятствует проявлениям сверхрегенерации.

Поскольку масштаб рис. 47 и рис. 65 по горизонтальной оси не позволяет в полной мере проанализировать полученные графики, на рис. 48 и рис. 66 представлены для сравнения уже увеличенные фрагменты графиков. Как видно, при детальном анализе разница между графиками на этих рисунках более значительная, чем это можно было бы предположить ранее.

Подобный анализ можно, по-видимому, выполнить и при дальнейшем уменьшении частоты запускающего/гасящего генератора.

В заключение данного раздела еще раз подчеркнем, что наличие небольшого затухания в LC-контуре сверхрегенератора не мешает, тем не менее, проявлению сверхрегенерации.

Рассмотренная модель реалистична, ведь в реальных системах устранить шумы полностью невозможно (шумы будут играть роль входного сигнала сверхрегенеративного приемника).

Листинги программ SUPERREGENERATOR2.M и FNSUPERREGENERATOR2.M (файл *matlab_11.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

www.radioliga.com (раздел "Программы")





Цифровой счетчик

Юрий Садиков
г. Москва

Предлагаемый набор позволит радиолюбителю собрать автоматический счетчик, увеличивающий или уменьшающий показания на дисплее при каждом нажатии на кнопку или внешнем сигнале.

В качестве датчика можно использовать как контактный датчик (кнопку), так и систему на ИК-лучах. Теперь при каждом пересечении ИК-луча будут меняться показания на дисплее счетчика.

Вы можете выбрать режим "увеличение" или "уменьшение" показаний счетчика при каждом входном сигнале, а также установить начальное значение, с которого начнется отсчет.

Есть возможность задания числа, по достижении которого счетчик сбросит показания на "0" и начнет отсчет заново, одновременно подав напряжение на внешнее исполнительное устройство (реле, сирену и т.п.).

Счетчик может найти применение на складах, на производстве для подсчета количества продукции, а также для подсчета количества посетителей.

Описание работы

Общий вид устройства приведен на рис. 1.

Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 2.

Схема выполнена на микроконтроллере DD2. В эту микросхему записана уникальная программа, по которой и осуществляются все процессы.

Технические характеристики устройства:

Напряжение питания, В	_____	12
Максимальный ток потребления, мА	_____	100
Максимальное отображаемое число	_____	9999 (4 сегмента)
Размеры печатной платы, мм	_____	81*70

SW1 – увеличивает показание индикатора на тысячу.
SW2 – увеличивает показание индикатора на сотню. В случае нажатия и удерживания данной кнопки свыше 2 с на

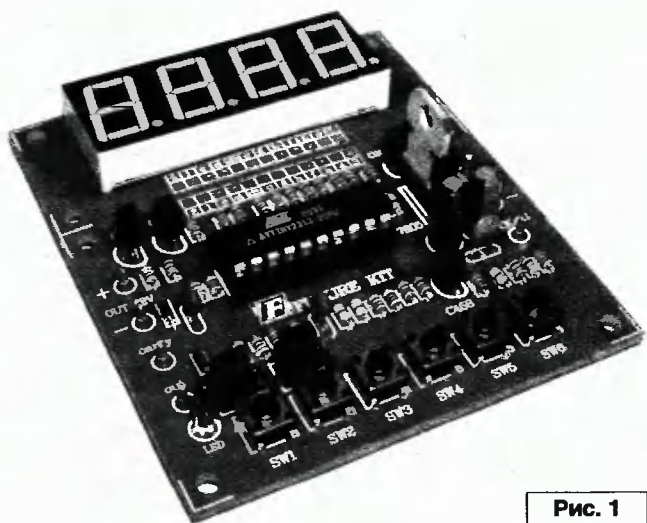


Рис. 1

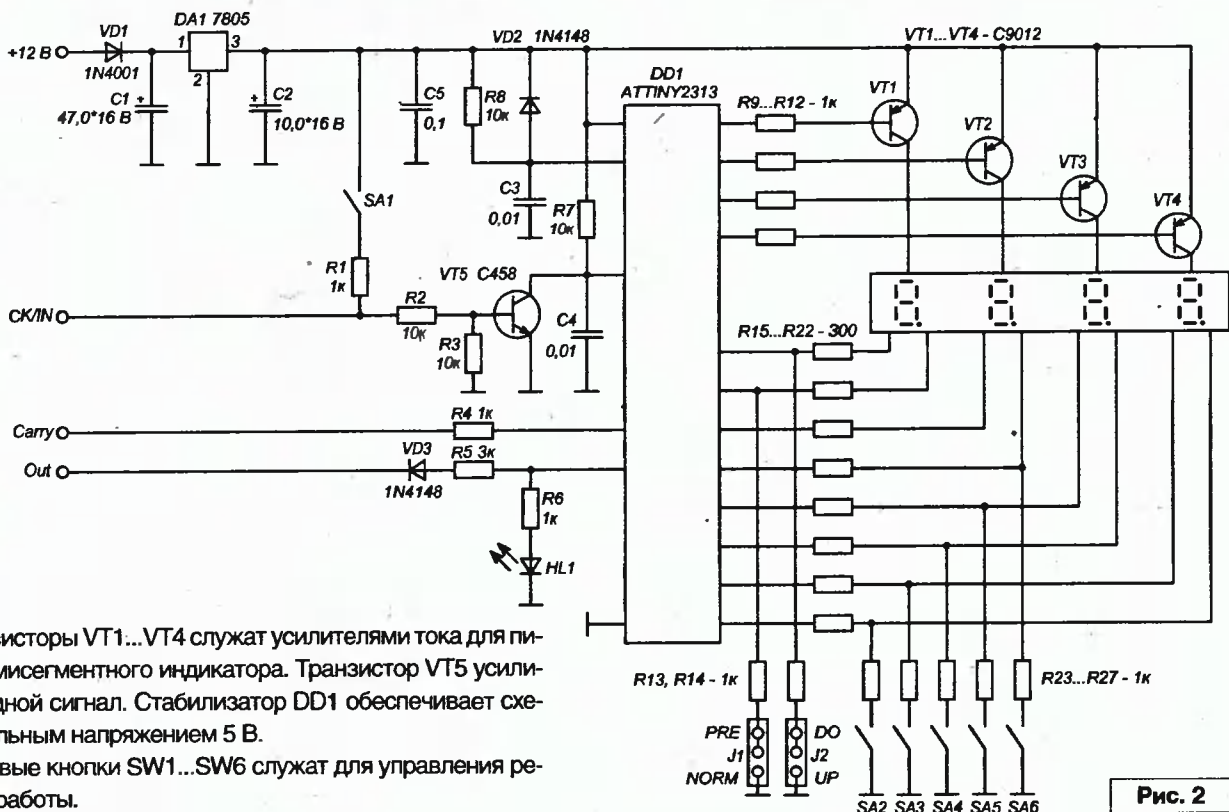


Рис. 2

Транзисторы VT1...VT4 служат усилителями тока для питания семисегментного индикатора. Транзистор VT5 усиливает входной сигнал. Стабилизатор DD1 обеспечивает схему стабильным напряжением 5 В.

Тактовые кнопки SW1...SW6 служат для управления режимами работы.

дисплее индицируется время, в течение которого будет подаваться напряжение на точку Out. В случае нажатия и удерживания данной кнопки свыше 5 с, данное значение сохраняется в памяти счетчика.

SW3 – увеличивает показание индикатора на сотни. В случае нажатия и удерживания данной кнопки свыше 2 с, число на дисплее записывается в энергонезависимую память. Теперь при каждом включении устройства (например, после кратковременного сброса питания) на индикаторе будет отображаться данное число. С него же будет начинаться отсчет.

SW4 – увеличивает показания индикатора на единицы. В случае нажатия и удерживания данной кнопки свыше 2 с показания дисплея сбрасываются до "0".

SW5 – при нажатии и удерживании данной кнопки более 1 с устройство показывает на индикаторе число, по достижении которого счетчик будет обнулен. В случае нажатия и удерживания данной кнопки свыше 3 с текущие показания дисплея записываются в энергонезависимую память.

SW6 – изменяет показания индикатора при каждом нажатии аналогично сигналу на входе "CK/IN".

Съемными перемычками J1 и J2 задается режим работы счетчика:

J1 "NOR" – стандартный режим, "PRE" – предустановленный режим с автоматическим рестартом;

J2 "UP" – увеличение показателей счетчика, "DO" – уменьшение показаний счетчика при счете.

Конструкция

Конструктивно счетчик выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 81x70 мм (рис. 3).

Работа с устройством

Подключение

Напряжение питания подавайте на контакты "IN 12V", соблюдая полярность, указанную на печатной плате.

Входной сигнал подавайте на контакт CK/IN, либо нажмите кнопку SW6.

С контакта out снимается выходное напряжение для управления исполнительным устройством.

Вы можете подключить дополнительно второй точно такой же счетчик следующим образом: напряжение на дополнительную плату подать с выводов "OUT 12V" основной платы, а контакт CK/IN дополнительной платы соединить с контактом "carry" основной платы.

1. Установка времени подачи напряжения в точке out (только для режима "PRESET")

1. Установите время кнопками SW1...SW4 время (1 нажатие соответствует 0,5 секунды).

2. Нажмите и удерживайте кнопку SW2 не менее 5 секунд для записи времени (до появления на дисплее сообщение "SAVE").

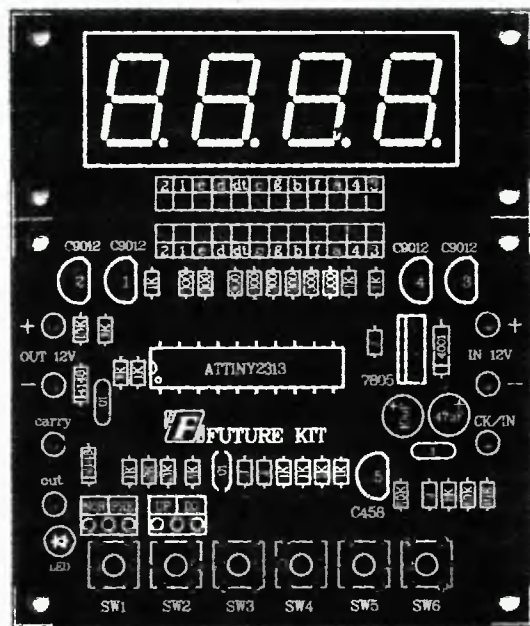


Рис. 3

3. Если вы хотите узнать установленное время, нажмите и удерживайте кнопку SW2 в течении примерно 2 секунд.

2. Установка числа, индицируемого при включении

1. Установите число кнопками SW1...SW4.

2. Нажмите и удерживайте кнопку SW3 не менее 5 секунд для записи числа в память (до появления на дисплее сообщение "SAVE").

3. Если вы хотите узнать установленное начальное число, нажмите и удерживайте кнопку SW3 в течении примерно 2 секунд.

3. Установка значения сброса (только для режима "PRESET")

1. Установите число кнопками SW1...SW4.

2. Нажмите и удерживайте кнопку SW5 не менее 5 секунд для записи числа в память (до появления на дисплее сообщение "SAVE").

3. Если вы хотите узнать установленное значение, нажмите и удерживайте кнопку SW5 в течении примерно 1 секунды.

Подавайте сигнал на вход или нажимайте кнопку SW6.

Теперь в случае достижения данного значения на дисплее счетчик автоматически сбросится на "0", и отсчет начнется заново. Одновременно на точку "out" будет подано напряжение 5 В для управления внешними исполнительными устройствами. Напряжение будет подаваться в течение времени, заданного в п. 1, и индицируется светодиодом HL1.

Прошивку (файл NF408.zip) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

и сайта разработчика <http://www.masterkit.ru>



Заключение

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, МАСТЕР КИТ предлагает набор NF408. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

Сергей Суворов
г. Нижний Новгород
E-mail: ssv1707@mail.ru

Контроллер с графическим ЖКИ и часами реального времени

 Окончание. Начало в №4/2009

Запись и чтение ключей в энергонезависимую память FM25640-S [2] осуществляется функциями write_FM25640 и read_FM25640 соответственно, расположенными в файле functions_service.c, входящем в состав управляющей контроллером программы.

```
// запись сохраненных данных из массива в м/с Ferroelectric Nonvolatile RAM FM25640
void write_FM25640(unsigned char addr_H, unsigned char addr_L)
{
    static unsigned char a;

    _NDR();

    PORTB = CS_FM25640;           // выбор FM25640
    __delay_cycles(1);
    SPDR = WREN;                 // 0000 0110 команда разрешения записи в FM25640
    while (!(SPSR & 0x80));      // ожидание записи байта
    PORTB |= OFF_FM25640;        // завершение команды разрешения записи в FM25640
    __delay_cycles(1);

    PORTB = CS_FM25640;         // выбор FM25640
    __delay_cycles(1);
    SPDR = WRITE;               // 0000 0010 команда записи в FM25640
    while (!(SPSR & 0x80));      // ожидание записи байта
    SPDR = addr_H;              // начальный адрес для записи (старший байт)
    while (!(SPSR & 0x80));      // ожидание записи байта
    SPDR = addr_L;              // начальный адрес для записи (младший байт)
    while (!(SPSR & 0x80));      // ожидание записи байта

    for (a = 0; a < 8; a++){
        SPDR = *p_b++;          // очередной байт, прочитанный из массива
                                // записывается в м/с FM25640
        while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
    }
    PORTB |= OFF_FM25640;       // завершение команды записи в FM25640
    __delay_cycles(1);
}
```

```
// чтение сохраненных данных в массив из м/с Ferroelectric Nonvolatile RAM FM25640
void read_FM25640(unsigned char addr_H, unsigned char addr_L)
{
    static unsigned char a;

    _NDR();

    PORTB = CS_FM25640;         // выбор FM25640
    __delay_cycles(1);
    SPDR = READ;                // 0000 0011 команда чтения из FM25640
    while (!(SPSR & 0x80));      // ожидание записи байта
    SPDR = addr_H;              // начальный адрес для чтения (старший байт)
    while (!(SPSR & 0x80));      // ожидание записи байта
    SPDR = addr_L;              // начальный адрес для чтения (младший байт)
    while (!(SPSR & 0x80));      // ожидание записи байта

    for (a = 0; a < 8; a++){
        SPDR = 0x00;
        while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
        *p_b++ = SPDR;         // байт, прочитанный из м/с FM25640,
                                // записан в массив по адресу *p_b
    }
    PORTB |= OFF_FM25640;       // завершение команды чтения из FM25640
    __delay_cycles(1);
}

// данные, считанные с любого ключа при касании контактора
static unsigned char data_ROM[8];
static unsigned char tm_key_1[8]; // массив для данных ключа #1
static unsigned char tm_key_2[8]; // массив для данных ключа #2
unsigned char *p_b;               // указатель на массив
```

Перед вызовом функций необходимо передать в них указатели на массивы и адрес размещения в памяти FM25640-S.

При записи ключей:

```
p_b = &data_ROM[0];
write_FM25640(0, 0);
```

```
p_b = &data_ROM[0];
write_FM25640(0, 10);
```

При чтении ключей:

```
p_b = &tm_key_1[0];
read_FM25640(0, 0);
```

```
p_b = &tm_key_2[0];
read_FM25640(0, 10);
```

Конечно, данные ключей iButton лучше записать в EEPROM микроконтроллера ATMEGA128, и все указанное выше сделано для примера программирования FM25640-S.

Для записи ключей iButton в EEPROM и последующего чтения можно использовать следующие функции:

```
#include <ina90.h> // _EEPUT(ADR,VALoad); _EEGET(VARRead,ADR); _NDR;

// адрес размещения ключа W1 в EEPROM
#define KE_AAD_KEY_1 0x0010

// данные, считанные с любого ключа при касании контактора
static unsigned char data_ROM[8];

static unsigned char tm_key_1[8]; // массив для данных ключа W1

void write_TM_key_1(void)
{
    static unsigned char a;
    for (a = 0; a < 8; a++){
        _NDR();
        _EEPUT(KE_AAD_KEY_1 + a, data_ROM[a]);
    }
}

void read_TM_key_1(void)
{
    static unsigned char a;
    for (a = 0; a < 8; a++){
        _NDR();
        _EEGET(tm_key_1[a], KE_AAD_KEY_1 + a);
    }
}

// структура данных для записи/чтения м/с Ferroelectric Nonvolatile RAM FM25640
struct save
{
    float
        summ_1,
        summ_2,
        summ_3,
        reserve_1,
        reserve_2,
        reserve_3,
        reserve_max_1,
        reserve_max_2,
        reserve_max_3,
        proportion_1,
        proportion_2,
        proportion_3,
        summ_max_1,
        summ_max_2,
        summ_max_3;
    unsigned long int
        stat_1,
        stat_2,
        stat_3,
        pot_1,
        pot_2,
        pot_3;
    unsigned char
        flag_1,
        flag_2,
        flag_3,
        numb,
        min_off,
        middle_off,
        max_off;
};

// структурная переменная var типа struct save;
struct save var;
// промежуточный указатель начального адреса структуры var
void *p_m;
// указатель адреса ожидаемого байта структуры var
unsigned char *p_b;

p_m = &var;
```

```
var.summ_1 = 110.2;
var.reserve_1 = 2500.7;
var.stat_1 = 22567;
var.flag_1 = 35;

и так далее...
```

Тогда функции чтения и записи памяти FM25640-S будут ИМЕТЬ ВИД:

```
// PORTB
#define CS_FM25640 0x08 // 0000 1000
#define OFF_FM25640 0x18; // 0001 1000
// команды FM25640
#define WREN 0x06 // 0000 0110
#define WRSR 0x01 // 0000 0001
#define READ 0x03 // 0000 0011
#define WRITE 0x02 // 0000 0010

#define BYTE_STRUCT_VAR 91 // число байтов в структуре var

// запись сжатых данных из структуры var в м/с Ferroelectric Nonvolatile RAM FM25640
void write_FM25640(unsigned char addr_H, unsigned char addr_L)
{
    static unsigned char a;

    p_b = p_m; // начальный адрес структуры var в OSV

    PORTB = CS_FM25640; // набор FM25640
    __delay_cycles(1);
    SPDR = WREN; // 0000 0110 команда разрешения записи в FM25640
    while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
    PORTB |= OFF_FM25640; // завершение команды разрешения записи в FM25640
    __delay_cycles(1);

    PORTB = CS_FM25640; // набор FM25640
    __delay_cycles(1);
    SPDR = WRITE; // 0000 0010 команда записи в FM25640
    while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
    SPDR = addr_H; // начальный адрес для записи (старший байт)
    while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
    SPDR = addr_L; // начальный адрес для записи (младший байт)
    while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта

    // BYTE_STRUCT_VAR - число байтов в структуре var
    for (a = 0; a < BYTE_STRUCT_VAR; a++){
        SPDR = *p_b++; // очередной байт, прочитанный из структуры var
        while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
    }
    PORTB |= OFF_FM25640; // завершение команды записи в FM25640
    __delay_cycles(1);
}

// чтение сжатых данных в структуру var из м/с Ferroelectric Nonvolatile RAM FM25640
void read_FM25640(unsigned char addr_H, unsigned char addr_L)
{
    static unsigned char a;

    _NDR();
    p_b = p_m; // начальный адрес структуры var в OSV

    PORTB = CS_FM25640; // набор FM25640
    __delay_cycles(1);
    SPDR = READ; // 0000 0011 команда чтения из FM25640
    while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
    SPDR = addr_H; // начальный адрес для чтения (старший байт)
    while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
    SPDR = addr_L; // начальный адрес для чтения (младший байт)
    while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта

    // BYTE_STRUCT_VAR - число байтов в структура var
    for (a = 0; a < BYTE_STRUCT_VAR; a++){
        SPDR = 0x00;
        while (!(SPSR & 0x80)); // ожидание записи байта
        *p_b++ = SPDR; // байт, прочитанный из м/с FM25640, записан в структуру var по адресу *p_b
    }
    PORTB |= OFF_FM25640; // завершение команды чтения из FM25640
    __delay_cycles(1);
}
```

Функции обслуживания ключей iButton DS1990A [3] находятся в файле functions_TM.c. Для управления ключом и чтения из его памяти данных задействован вывод INT2 (рис. 1) микроконтроллера ATMEGA128. Электронные компоненты, подключенные к данному выводу, защищают микроконтроллер от воздействия статических электрических зарядов, которые могут быть приложены к контактору ключа или наведены в линии связи с ним.

Функция void TM_line(void) проверяет наличие ключа на линии и читает его данные с проверкой CRC – циклического избыточного кода. Она создает в линии связи с контактором ключа импульсы определенной длительности и проверяет, есть ли на них реакция со стороны ключа. Все временные параметры импульсов рассчитаны для тактовой частоты микроконтроллера 4 МГц. Информация о длительности импульсов и их полярности содержится в комментариях к соответствующим строкам программы. Определив наличие подключенного к линии ключа, программа при помощи функции void ROM_33(void) передает ключу команду, переключающую внутреннюю логическую схему управления ключом для считывания данных из его внутреннего ПЗУ. Данные из восьми байтов считываются функцией void rd_data_ROM(void).

Вычисление сигнатуры CRC для 8 байтов информации происходит с использованием полинома $X^8 + X^5 + X^4 + 1$ и

регистра сдвига crc с обратными связями через разряды 4, 5, 8. Каждый очередной бит потока данных складывается по модулю 2 с битами обратной связи и результирующий бит вдвигается в регистр сдвига, что соответствует математической операции деления потока данных на полином $X^8 + X^5 + X^4 + 1$.

Допустим на корпусе ключа имеется гравировка:

0F 01
0000B26C809

0x01 – код семейства ключа iButton, 0x09, 0xC8, 0x26, 0x0B, 0x00, 0x00 – 48 битный серийный номер ключа, 0x0F – сигнатура. Тогда при выполнении функции calc_CRC для последовательности 0x01, 0x09, 0xC8, 0x26, 0x0B, 0x00, 0x00 будет получена сигнатура 0x0F. Если же при выполнении функции calc_CRC к приведенной последовательности добавить значение 0x0F, то окончательным результатом работы функции будет 0x00, что свидетельствует о достоверности принятой от ключа информации.

Для проверки достоверности считывания данных с ключей iButton используется метод подсчета сигнатур при помощи функции calc_CRC(void), расположенной в файле functions_TM.c, входящем в состав управляющей контроллером программы.

// функция подсчета CRC

```
calc_CRC(void)
{
    static unsigned char a, b, crc, byte_crc, temp_crc;

    crc = 0;
    for (b = 0; b < 8; b++){
        byte_crc = data_ROM[b];
        for (a = 0; a < 8; a++){
            temp_crc = byte_crc;
            temp_crc ^= crc;
            if (temp_crc & 0x01) {
                crc ^= 0x18;
                crc >>= 1;
                crc |= 0x80;
            }
            else
                crc >>= 1;
            byte_crc >>= 1;
        }
    }
    return crc;
}
```

Для программирования часов реального времени DS1307Z [4] используется последовательный интерфейс TWI (Two-wire Serial Interface) [5], входящий в состав микроконтроллера ATMEGA128 и являющийся полным аналогом базовой версии интерфейса PC фирмы "Philips". Функции программирования DS1307Z и обслуживания интерфейса TWI находятся в файлах functions_clock.c и functions_TWI.c соответственно, входящих в состав управляющей контроллером программы. Перед использованием шины TWI необходимо задать ее тактовую частоту, в данном случае 40 кГц, занеся значение 42 (при тактовой частоте микроконтроллера 4 МГц) в регистр скорости передачи TWBR микроконтроллера ATMEGA128. В файле functions_TWI.c содержатся следующие функции: функции генерации состояния СТАРТ и СТОП шины TWI, определяющие начало и завершение операций с данной шиной, функции передачи адреса подчиненного устройства (в данном случае м/с часов DS1307Z) для чтения и записи данных. Там же содержится функция записи одного

байта, при помощи которой вначале передается адрес регистра часов, с которого в дальнейшем будут записаны данные в часы (или прочитаны), а затем передаются данные для установки текущих времени и даты, при этом с записью нового байта данных адрес регистра увеличивается автоматически. В этом же файле находится функция для чтения одного байта из часов и функция чтения завершающего байта. При чтении каждого байта из общего числа принимаемых, микроконтроллером передается в м/с часов сигнал подтверждения приема, а при чтении последнего байта передается сигнал неподтверждения, чтобы проинформировать м/с часов о завершении приема информации. Все функции обслуживания шины TWI, кроме функции генерации состояния СТОП, при неправильном выполнении возвращают в регистре статуса TWSR микроконтроллера ATMEGA128 код ошибки.

Микросхема DS1307Z имеет в своем составе кроме часов реального времени календарь и 56 байт статического

ОЗУ (в данном контроллере ОЗУ не используется). Часы могут работать в 24-часовом или 12-часовом режимах (в данном контроллере запрограммирован 24-часовой режим отображения). Часы ведут подсчет секунд, минут, часов, дня недели, числа, месяца и года, причем для месяцев с разным числом дней и для високосного года вводится автоматическая коррекция. Микросхема DS1307Z имеет в своем составе схему контроля питания, которая при отключении питания контроллера переключает часы на питание от литиевой батареи. При этом потребляемый микросхемой DS1307Z ток снижается и энергии батареи может хватить на несколько лет.

Работоспособность часов сохраняется при снижении напряжения питания литиевой батареи от 3,5 до 2,5 В. Подключение микросхемы часов реального времени показано на рис. 1. На вывод SCL подаются импульсы синхронизации шины TWI (I²C), вывод SDA предназначен для двунаправленной передачи данных. Если в регистре управления часами биты SQWE (таблица 2) присвоить уровень логической единицы, на выводе OUT формируются импульсы формы меандра. Частота этих импульсов зависит от значения битов регистра управления RS1 и RS0 (таблица 3). В данной конструкции запрограммирована частота 1 Гц и вывод OUT подключен ко входу внешнего прерывания INT3 микроконтроллера ATMEGA128. В обработчике прерывания, содержащимся в файле interrupt.c, каждую секунду происходит чтение значений текущего времени из м/с DS1307Z при помощи функции read_data_clock(), входящей в состав файла functions_clock.c.

Назначение других выводов микросхемы DS1307Z становится понятным из схемы подключения на рис. 1.

В адресном пространстве микросхемы с адресами 00H – 07H расположены регистры времени и управляющий регистр. Значения времени представлены в соответствующих регистрах в двоично – десятичном виде. Назначение регистров и их отдельных битов показано в таблице 4.

Бит 7 CH регистра 00H управляет тактовым генератором микросхемы часов. Если он имеет значение уровня логической единицы – генератор остановлен, если ему присвоить значение уровня логического нуля – генератор включен. При первом включении микросхемы часов бит CH установлен в логическую единицу, функция clock(), находящаяся в файле functions_clock.c, проверяет состояние этого бита, производит инициализацию микросхемы DS1307Z, записывая в регистры секунд, минут, часов, дня недели, дней, месяцев, года начальные значения времени и устанавливает бит CH в логический ноль, тем самым включая тактовый генератор и

Таблица 2

Бит 7	Биты 6, 5, 3, 2	Бит 4	Бит 1	Бит 0
OUT	x	SQWE	RS1	RS0

Таблица 3

RS1	RS0	Частота на выводе OUT
0	0	1 Гц
0	1	4 кГц
1	0	8 кГц
1	1	32 кГц

запуская отсчет времени. Эта функция также устанавливает биты регистра управления, о чем было сказано выше, таким образом, что на выводе OUT каждую секунду возникает импульс, необходимый для считывания значений текущего времени при помощи внешнего прерывания INT3. В файле functions_clock.c, входящем в состав управляющей контроллером программы, содержатся все необходимые функции для обслуживания микросхемы часов реального времени DS1307Z. Назначение функций и производимые ими действия становятся понятными из комментариев к программе.

Для управления контроллером используется клавиатура из 16-ти клавиш, схема ее подключения показана на рис. 1. Опрос клавиатуры и считывание данных о нажатых клавишах происходит в обработчике прерывания переполнения таймера T0. Перебор строк осуществляется последовательной установкой уровня логического нуля на выводах PA4 – PA7 порта A микроконтроллера ATMEGA128, настроенных управляющей программой на выход. Считывание кода нажатой клавиши происходит с помощью выводов PA0 – PA3, настроенных на вход и для улучшения защиты от помех, введенных на шлейф клавиатуры, подтянутых резисторами 4,7 кОм к уровню 5 В.

Исходные тексты программ, прошивку микроконтроллера (файл *Master_controller.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

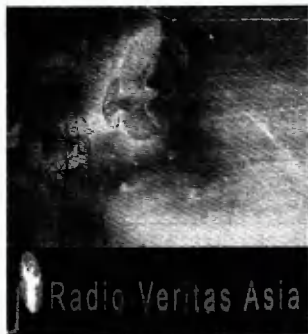


Литература

- <http://www.melt.com.ru/files/file12235.pdf>
- http://www.ramtron.com/files/datasheets/FM25640ds_r3.0.pdf
- <http://datasheets.maxim-ic.com/en/ds/DS1990A.pdf>
- <http://datasheets.maxim-ic.com/en/ds/DS1307.pdf>
- Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". - Москва, "Додэка - XXI", 2004, с. 356.

Таблица 4

Адрес	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
00H	CH	Десяти секунд			Единицы секунд			
01H	x	Десяти минут			Единицы минут			
02H	x	12/24	Десяти часов/ флаг AM-PM	Десяти часов	Единицы часов			
03H	x	x	x	x	x	День недели (1–7)		
04H	x	x	Десяти дней	Единицы дней				
05H	–	–	Десяти месяцев			Единицы месяцев		
06H	Десяти лет				Единицы лет			
07H	OUT	x	x	SQWE	x	x	RS1	RS0



Василий Гуляев

г. Астрахань

E-mail: vasily@radioliga.com

Республика Филиппины расположена в западной части Тихого океана между южной оконечностью Китая и северными островами Борнео. Государство включает в себя 7107 островов, общей площадью 300,1 тыс. км², из которых всего восемь довольно крупных, остальные очень малы и зачастую не имеют даже имен.

На востоке и северо-востоке берега Филиппин омываются Филиппинским, а на западе и северо-западе – Южно-Китайским морем, на юге раскинулось море Сулавеси. Самые близкие соседи Филиппин – Тайвань (с севера), Восточная Малайзия и Бруней (с юго-запада), Индонезия (на юге).

Райское место, не правда ли? Оказывается, и здесь есть объекты, интересные истинных любителей дальнего радиовещательного приема. Один из таких объектов – радиостанция “Radio Veritas Asia” (“RVA”) отметила сорокалетие своей работы. Вот с ней и познакомимся сегодня.

Радио, несущее людям истину...

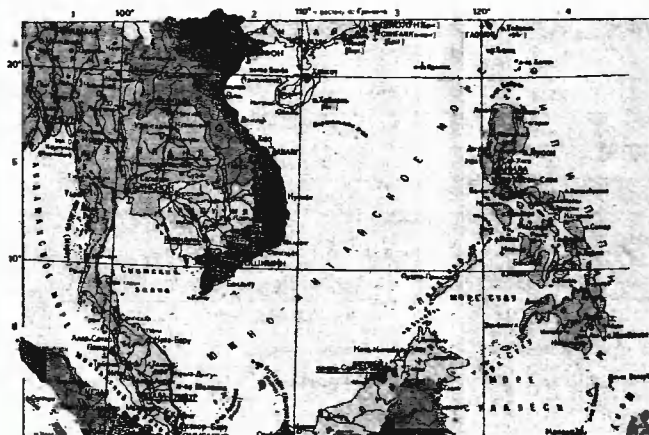


Торжества по случаю юбилея прошли 15 и 16 апреля с.г., а сама станция впервые появилась в эфире с регулярными программами 11 апреля 1969 года после длительного тестового периода работы.

Решение о создании радиостанции для трансляции религиозных программ народам Юго-Восточной Азии, и в первую очередь, для коммунистических Китая и Вьетнама было принято в декабре 1958 года.

Все эти годы станция работает в эфире под лозунгом “Пересекая границы с именем Христа”. Она относится к организации “Federation of Asian Bishops’ Conferences” (FABC), но если идти к истокам ее создания, то это Ватикан. Именно Ватикан, а также Германия в свое время выделили средства на строительство станции, закупку и монтаж передатчиков и антенн.

В настоящее время станция в эфире на коротких волнах на 15 различных языках народов Азии, в том числе и на русском. Практически все передачи предназначены для католиков, но в то же время есть для буддистов, мусульман и христиан. Общее время вещания в течение суток составляет 26 с половиной часов.



Студия, в которой создается большинство программ и откуда ведется общее управление, находится в местечке Quezon City, Metro Manila (здесь и далее для предупреждения искажений отсутствует перевод некоторых названий на русский язык).

Передающий центр находится в местечке Palauig - Zambales, в 230 километрах северо-восточнее столицы Филиппин Манилы. Там установлены три 250-киловаттных передатчика и пятнадцать антенн типа “Занавес”.

Тестовое вещание на русском языке началось в октябре 1989 года, а регулярное – с 1 декабря того же года. Программы на русском языке готовятся совместно католической радиостанцией “Благовест” и православной радиостанцией “София”. По летнему расписанию их можно слушать жителям Дальнего Востока и Сибири в 1 час 30 минут на частоте 17830 килогерц.

Вечером эта передача повторяется для Европейской части с 15 часов на частоте 9570 килогерц. Длительность программ 55 минут.

Из личного опыта приема могу сообщить, что станцию на европейской части слышно только вечером, так как утреннее вещание ведется в направлении Дальнего Востока и Восточной Сибири. В эфире наличествуют передачи, подготовленные и пастырями, и мирянами обеих конфессий. Сами программы готовятся в Москве.

Интересно, что до 1 декабря 1993 года существовали передачи еще одной религиозной коротковолновой радиостанции из столицы Филиппин Манилы – “Голос Дружбы” на русском языке.



Сайт радиостанции: <http://www.rveritas-asia.org/>
 Адрес технической службы для рапортов о приеме:
technical@rveritas-asia.org
 Адрес для писем обычной почтой: "Radio Veritas Asia", P.O.Box 2642, Quezon City 1166 Philippines.
 Электронная почта: rveritas-asia@rveritas-asia.org

Все сообщения для станции – только на английском языке.

На русском языке можно писать по адресу: **Россия, 125422, Москва, а/я 73, "Радио Благовест"** (для писем нетехнического содержания).

АКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И РАСПИСАНИЯ

Время везде указано всемирное – UTC.

БЕЛАРУСЬ

Новые частотные расписания "Белорусского национального радио" и радиостанции "Беларусь" (инновационное) на летний сезон.

Радиостанция "Беларусь" (на различных языках):

Время вещания, UTC	Частота, кГц	Мощность передатчика, кВт	Азимут, градусы
11.00 - 23.00	7210	75	270
11.00 - 23.00	7390	150	246
17.05 - 23.00	7255	250	252
19.00 - 23.00	1170	800	244

"Белорусское национальное радио":

Время вещания, UTC	Частота, кГц	Мощность передатчика, кВт	Азимут, градусы
04.00 - 07.00	11930, 1170	250/800 соотв.	72/64 соотв.
15.00 - 17.00	7255, 1170	250/800 соотв.	72/64 соотв.
03.00 - 21.00	279	500	Кругов.
03.00 - 21.00	1278	10	
15.00 - 23.00	6010, 6040, 6070, 7280	5	
	6080	150	127
	6115, 6190	5	Кругов.

"Канал Культура":

Время вещания, UTC	Частота, кГц	Мощность передатчика
15.00 - 21.00	1008	Сеть передатчиков: 7, 25 и 50 кВт
	1026	Сеть передатчиков: 5, 7, 25 и 50 кВт
	1125	Два передатчика: 5 и 150 кВт
	1197	Два передатчика: 5 и 40 кВт
	7265	5 кВт

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Русская служба "Би-Би-Си" с нового сезона закрыла большинство тематических передач ради новостей.

"...В условиях все возрастающей конкуренции и быстро меняющихся запросов аудитории мы приняли решение сфокусировать работу Русской службы на том, чего читатели и радиослушатели в первую очередь ждут от "Би-Би-Си" – высококачественном освещении новостей и текущих событий, а также глубоком анализе происходящего в мире", – это часть пресс-релиза.

Продолжительность эфира утреннего информационного вещания, незатейливо названного "Утро на "Би-Би-Си" и выходящего ежедневно по будням, немного увеличилась по времени. Теперь программа начинается не в 03.00, а на полчаса раньше, и заканчивается на коротких волнах в 04.30.

В то же время закрыты программы "Английский клуб", "Радиожурнал о жизни в Великобритании", "Гражданин мира", "Уэст-энд", тематические программы по понедельникам и средам, "Перпетуум-мобиле", "Книжная лавка", "Почтовый ящик", "Воскресенье", "К этому часу", "Время по Гринвичу", а также трансляция архивных программ.

Сильно сокращено вечернее вещание. И, как утверждается все в том же пресс-релизе, это еще не все изменения, которые запланированы...

Британская корпорация "Би-Би-Си" объявила о расширении радиовещания на языках дари и пушту. Так, если новостные выпуски выходили три раза в сутки, то теперь это будет происходить каждый час. Похоже, вместо Русской службы происходит смена ориентиров...

Несколько раз хотел рассказать о крупной религиозной радиовещательной организации "CVC International" и ее совместных проектах с различными радиостанциями по трансляции христианских программ, да все как-то забывал в последний момент.

На русском языке вначале это был проект с "Радио Теос", так и не перешедший из стадии тестового вещания в нормальное, и впоследствии закрытый.

Следующая совместная трансляция проводилась с украинским "Светлым радио Эммануил" на украинском языке. В наступившем сезоне этого вещания тоже нет.

Зато с 1 апреля в эфире по восемь часов ежедневно начали звучать программы на русском языке в рамках очередного проекта этой организации.

Эти программы подготовлены российской музыкальной интернет-радиостанцией "Икс-радио" из города Тамбова.

Думаю, мало кто из читающих эти строки может вспомнить "Икс-радио". Ничем особым эта станция до сих пор не выделялась, да и религиозными ее программы тоже не назовешь. Скорее, это обычная музыкально-разговорная станция, похожая на те, которыми изобилуют большие и малые города в диапазоне FM. Однако расписание ее приведено далее, может, кто из читателей захочет послушать.

С 12 до 16 часов используется частота 11770 кГц, затем в течение следующих двух часов вещание идет на частоте 13640 кГц. И с 18 до 20 часов используется частота 11945 кГц.

Станция заинтересована в рапортах о приеме. В эфире объявляется электронный адрес xradio@cvc.tv. Сайт станции: <http://xradio.su/>

Вещание тестовое, сроком на два месяца. Что будет транслироваться после окончания этого срока, узнаем позже.

ГЕРМАНИЯ

Согласно расписанию, полученному от радиостанции "Deutsche Welle", станция вещает на белорусском языке:

19.00 - 19.30 на частоте 9535 кГц с понедельника по пятницу.

КИТАЙ

Вот такое объявление встречает посетителей сайта "Международного радио Китая":

"Дорогие пользователи Интернета! "Международное радио Китая" планирует открыть сайт на белорусском языке в конце 2009 года. В настоящее время у нас идет интенсивная подготовительная работа. Поэтому нам интересны ваши предложения относительно содержания рубрик, их размещения на странице, цвета страницы и т.д. Вы можете писать нам по электронной почте по адресу: rus@cri.com.cn"

Кстати, там же и указан адрес будущего сайта на белорусском языке: <http://belarus.cri.cn>

Возможно, мы когда-то услышим и передачи "МРК" на белорусском языке?

НИДЕРЛАНДЫ

Совсем недавно мы писали о "Радио Нидерландов", о ретрансляторах радиостанции в разных частях мира, и вот сегодня вновь вернемся к этой теме.



RADIO
NETHERLANDS
WORLDWIDE

После того как были закрыты коротковолновые передающие центры в самих Нидерландах, иновещание этой страны увеличивает свое присутствие на ретрансляторах самых разных стран. А традиционные вещательные центры "Radio Netherlands" за рубежом Голландии – Мадагаскар и Бонайре тоже потихоньку уходят в историю.

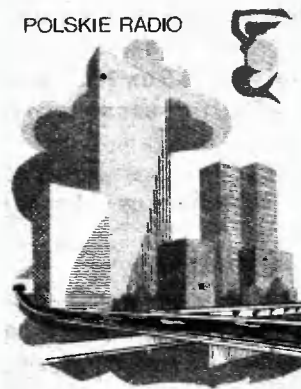
С 29 марта с.г. еще три новых для этой радиостанции передающих центра начали ретрансляцию программ:

- Моосбрунн (Австрия) – на нидерландском языке с 05.00 до 05.57 на частоте 6015 кГц;
- Рампишам (Великобритания) – на арабском языке с 18.00 до 18.57 на частоте 13820 кГц;
- Гринвилл (США) – на испанском языке с 23.00 до 24.00 на частоте 9450 кГц.

ПОЛЬША

О "Польском радио" мы уже писали ранее подробно, а сейчас небольшая информация. 83 года назад, 18 апреля 1926 года произошло приятное для "Польского Радио" событие, а именно – начало регулярной трансляции передач. В этот день Первая программа "Польского Радио" (в Польше ее называют "Единичка") отметила свой день рождения.

POLSKIE RADIO



РОССИЯ

Вот какое объявление перед началом летнего сезона распространила радиостанция "Голос России".

"...С 29 марта 2009 года "Голос России" полностью прекращает эфирное вещание следующих языковых служб: албанской, бенгали, болгарской, вьетнамской, греческой, корейской, норвежской, румынской, словацкой, урду, финской, чешской и шведской.

Эфирное вещание некоторых языковых служб будет увеличено:

- на английском языке с 16 часов в сутки до круглосуточного;

- на испанском языке для Европы и стран Латинской Америки с 3 до 6 часов в сутки;

- на курдском языке с одного до 2 часов в сутки;

- на немецком, сербохорватском и хинди языках увеличение составит полчаса: соответственно до 7,5; 3,5 и 2 часов в сутки.

В вещании на русском языке также произойдут изменения: ныне существующая "Всемирная русская служба" и канал "Содружество" преобразуются в единую "Всемирную службу на русском языке", которая будет в эфире круглосуточно. Параллельно остается и круглосуточное вещание "Международного русского радио".

Ясность о смене интересов и приоритетов "Голоса России" вносит интервью с руководителем радиостанции Андреем Быстрициком.

Вопрос: Насколько кардинально изменится эфирная политика радиоконпании?

Ответ: Кардинально не изменится. Что произойдет? Во-первых, вещание на всех языках у нас сохранится.



Более того, не только сохранится, оно увеличится. В перспективе их будет 46. У нас добавятся языки народов стран Содружества Независимых государств. На некоторых из них мы уже ведем вещание. В перспективе планируем выход на национальных языках на украинскую и грузинскую аудитории.

Работа с аудиторией СНГ – это одно из ключевых направлений в деятельности радиоконпании. Второе крупное изменение в нашей работе – это расширение вещания в электронной сети. Отмечу, что абсолютно все языки, на которых вещает “Голос России”, будут присутствовать в Интернете на сайте нашей радиоконпании. Помимо этого, на 12 языках вещание будет идти только в сети Интернет.

Полный текст интервью:

www.ruvr.ru/main.php?q=107321&cid=382&p=24.03.2009

От себя лично могу добавить, что за долгие годы слушания этой радиостанции заметил следующее: практически все новшества приводят только к ухудшению качества материалов; станция становится чисто пропагандистской, а в последнее время с добавкой солидной порции “попсы” в самом худшем ее представлении...

Программа “Клуб DX” на частотах радиостанции “Голос России” будет транслироваться летом по воскресеньям в 05.40 и в 20.40, по понедельникам в 01.40. Выходит в эфир так называемая сокращенная версия передачи: ее выход в эфир по вторникам в 19.45 и по средам в 12.45.

Впрочем, в связи с предстоящими грандиозными изменениями, о которых сообщается выше, возможно, что расписание выхода в свет этой популярной передачи также будет скорректировано.

Похоже, что изменения коснулись и такого проекта, как радиостанция “Чечня свободная”, которая вела передачи в направлении Северного Кавказа. Во всяком случае, довольно долго отсутствует вещание на частотах этой станции, да и сайт ее: <http://www.chechnyafree.ru/> тоже находится в состоянии стагнации.

ФРАНЦИЯ

4 марта 2009 года в 23.00 был отключен парижский пятикиловаттный передатчик “Международного

РАЗНОЕ

С 29 марта вещательные станции обязаны покинуть участок частот 7100 - 7200 килогерц, освободив его для работы любителей – коротковолновиков. Здесь работали многие радиостанции мира, но наиболее активно присутствовали местные индийские станции.

По результатам наблюдений автора этих строк, они-то как раз дисциплинированно перебрались на новые частоты в этом диапазоне. И местное вещание Беларуси тоже.

Но, к сожалению, есть нарушители, и их довольно много. Более подробно о причине такого решения, и радиовещателях, не выполнивших его, можно почитать здесь: <http://forums.qrz.com/showthread.php?t=198426>

Французского радио”, работавший на частоте 738 килогерц. Там транслировались среди прочих и русские передачи. Вещание на французском языке этой радиостанции остается теперь в FM-диапазоне, а отказ от использования средних волн станция мотивирует падением интереса к этому диапазону.

ШВЕЦИЯ

На “Радио Швеция” ликвидирована Шведская редакция, вещавшая больше 70 лет, и с 29 марта в полчасовых выпусках на коротких волнах в эфир идут ретрансляции внутренних программ “Шведского радио” (“Sveriges Radio”).

“Высвободившиеся средства будут направлены на усиление вещания на сомалийском, румынском и английском языках” – так указано в объявлении на сайте: <http://www.sr.se/cgi-bin/International/nyhetssidor/index.asp?nyheter=1&ProgramID=2076>

ЯПОНИЯ

“Радио Япония” с 29 марта произвело довольно-таки большие изменения в оставшемся долгое время неизменным расписании трансляций.

Во-первых, прекращено вещание на русском языке с использованием ретранслятора в Габоне. Зато активно начал использоваться передающий центр “Media Broadcast” (ранее называвшийся “Deutsche Telecom”). Продолжится использование передатчика в Ямате (Япония), в основном для вещания на Восточную Сибирь и Дальний Восток.

Прекращено вещание на русском языке в 18 и 19 часов по всемирному времени. Полное расписание было опубликовано в предыдущем номере “Радиолобителя” и на сайте, поэтому приводить его здесь нет смысла.

“Радио Япония”, которое раньше использовало зарубежные ретрансляторы только для вещания на коротких волнах, решило освоить и средние волны. С 29 марта передача на арабском языке в 20.15 - 20.45 транслируется на частоте 1377 килогерц через передатчик в Армении. А в расписании ретрансляций сети “World Radio Network” в Москве на частоте 738 килогерц появилось “Радио Японии” на русском языке с 16.00 до 16.30.



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

**Старое
радио в РА**

Приемник "СИ-235" с питанием от сети, индивидуального пользования, с 1935 г. выпускался московским заводом им. Орджоникидзе (позднее и на Александровском радиозаводе) и был предназначен для приема радиовещательных станций. Производство радиоприемника "СИ-235" продолжалось до конца 1939 года. Главный конструктор приемника П.А. Лохвицкий.

**Радиоприемник
"СИ-235"**

Приемник СИ-235 имеет схему прямого усиления с обратной связью типа 1-V-1. Диапазон принимаемых волн 200...2000 метров разбит на два поддиапазона: средних и длинных волн.

Предусмотрена возможность проигрывания граммофонных пластинок звукоснимателем.

Особенностью данного приемника (впрочем, это относится и ко всем приемникам прямого усиления, которые выпускались в те годы отечественной промышленностью) является относительная сложность в эксплуатации и требование четкого соблюдения последовательности выполнения ряда действий, позволяющих получить качественный прием.

Так, пользователю предлагалось сначала предварительно выбрать рычажком желаемую часть диапазона, потом правильно установить рычажки-корректоры и перевести регулятор обратной связи в положение, близкое к возникновению генерации. Настройка такого приемника была сродни игре на музыкальном инструменте.

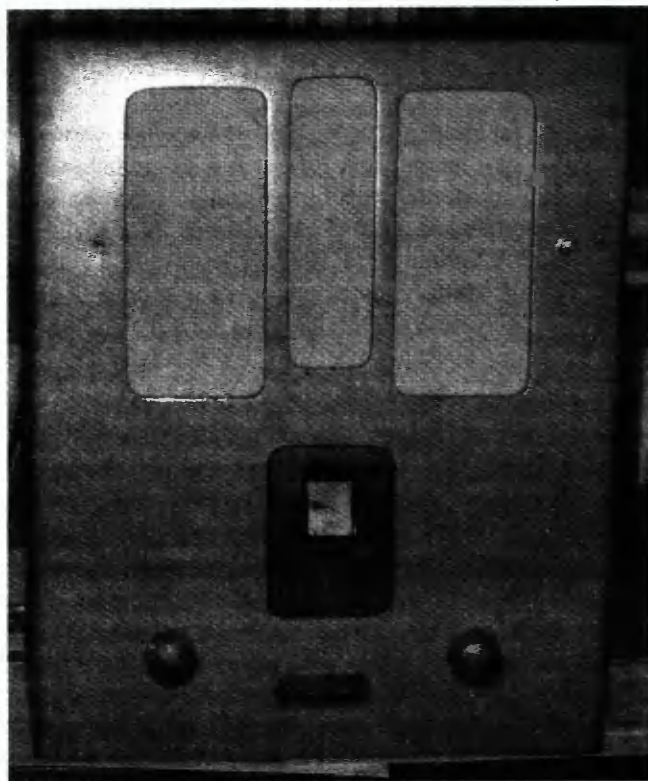


Рис. 1. Приемник "СИ-235", вид спереди

Благодаря своей простоте и небольшой стоимости приемник быстро завоевал популярность у населения.

Конструкция

Приемник "СИ-235" оформлен в виде деревянного ящика со съемной задней стенкой из прессшпана. Внутри ящика установлено железное штампованное шасси, на котором размещены все детали приемника. Динамик с выходным трансформатором установлен отдельно на передней стенке ящика.

На передней стенке ящика приемника сосредоточены и все органы управления: ручки настройки с коррекцией, регулировки чувствительности на одной оси с выключателем питания, обратной связи и переключения диапазонов.

Габариты приемника: 340x420x215 мм.

Диапазон принимаемых частот

Диапазон принимаемых частот приемника разбит на два поддиапазона: ДВ – 150...420 кГц и СВ (на шкале указаны как короткие) – 550...1500 кГц.

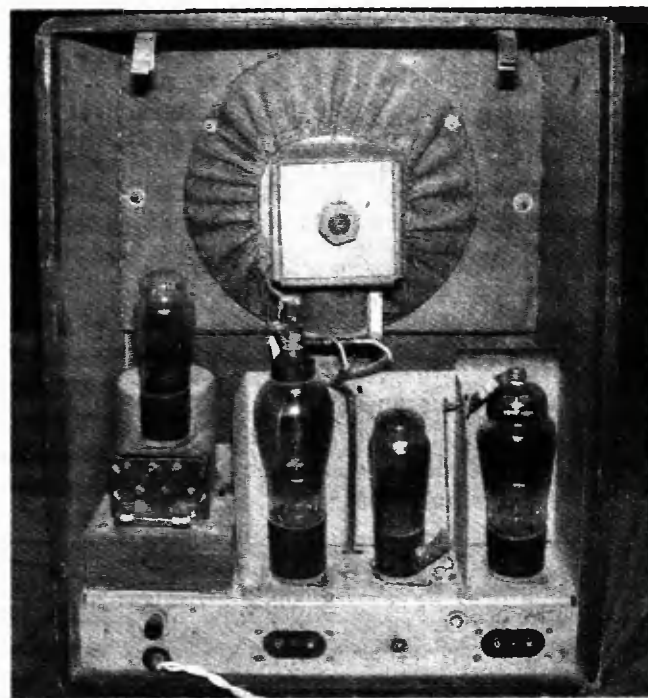


Рис. 2. Приемник "СИ-235", вид сзади на шасси



Рис. 3. Приемник "СИ-235", вид на заднюю стенку

Основные технические данные

Чувствительность приемника на ДВ: 1300...4000 мкВ при минимальной и 100...200 мкВ при максимальной обратной связи, на СВ, соответственно, – 400...1500 мкВ и 100...300 мкВ.

Среднее ослабление сигнала при расстройке на ± 10 кГц – 3 дБ при минимальной и 25...30 дБ при максимальной обратной связи.

Выходная мощность приемника 0,6 Вт на сопротивлении, эквивалентном сопротивлению динамика 1,6 Ом.

Потребляемая от сети мощность: 40 Вт.

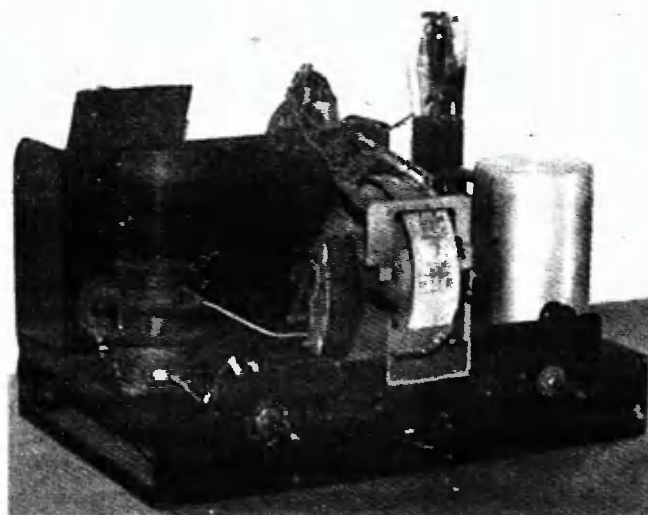


Рис. 5. Приемник "СИ-235", шасси со шкалой

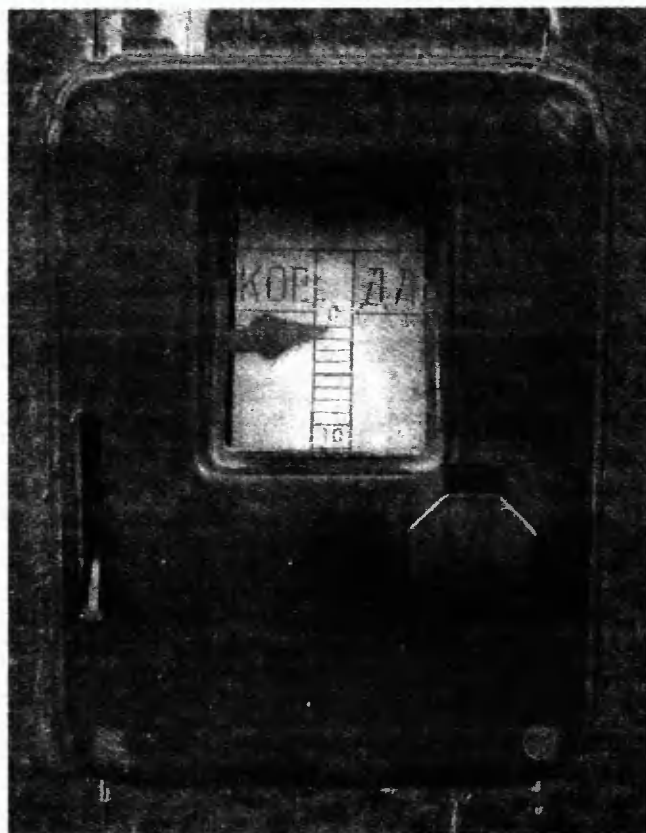


Рис. 4. Приемник "СИ-235", вид на шкальное устройство

Каскады приемника

1. Каскад усиления высокой частоты на лампе СО-148.
2. Детекторный каскад на лампе СО-124.
3. Каскад усиления низкой частоты на лампе СО-122.
4. Выпрямитель на лампе ВО-230 или ВО-202.

Особенности схемотехники

Приемник имеет два настраивающихся резонансных контура: первый контур, связанный с антенной, включен в цепь сетки лампы усилителя высокой частоты, а второй включен в анодную цепь этой же лампы по схеме параллельного питания и одновременно в цепь сетки детекторной лампы. Оба контура настраивают с помощью переменных конденсаторов с твердым диэлектриком, роторы которых имеют

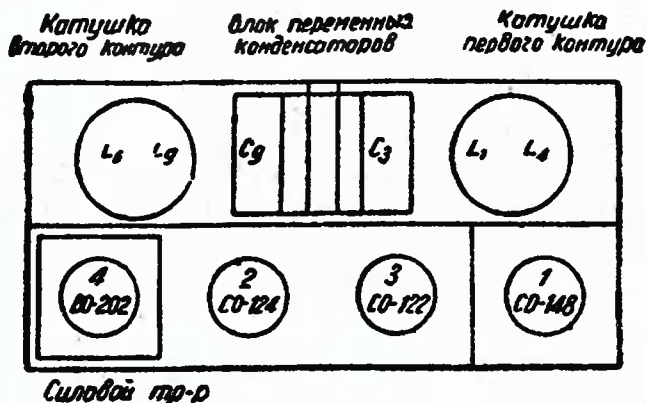


Рис. 6. Схема расположения ламп и других радиодеталей на шасси приемника "СИ-235"

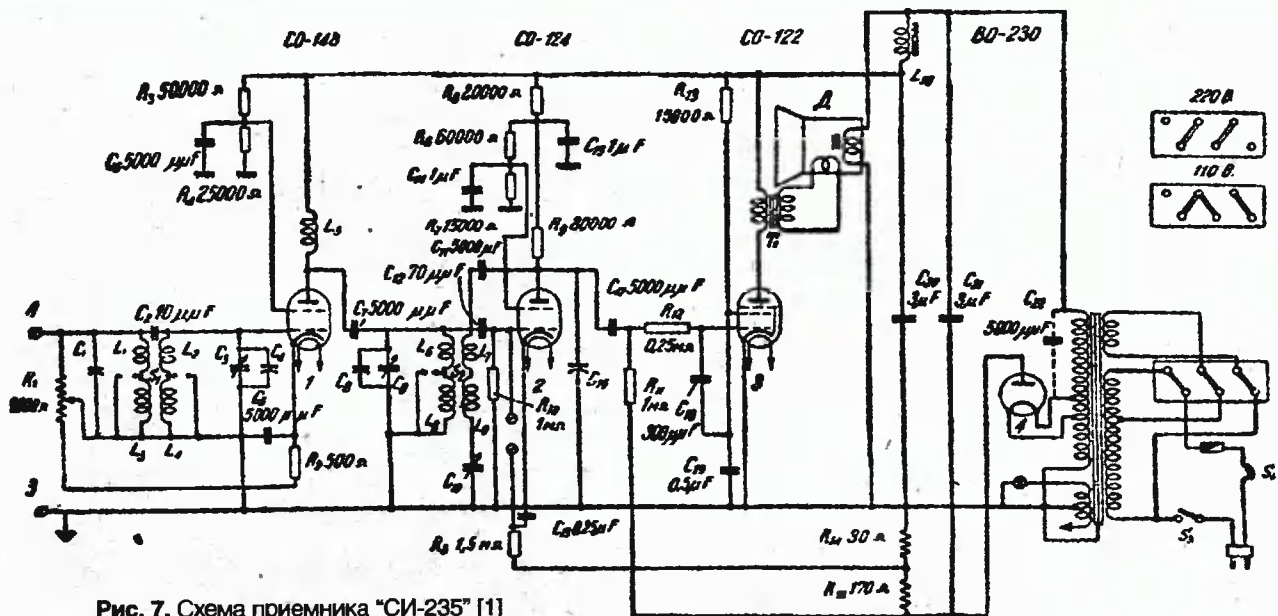


Рис. 7. Схема приемника "СИ-235" [1]

общую ось и вращаются одним верньером. Конденсатор первого контура имеет корректирующий рычажок для точной подстройки.

В цепи сетки первой лампы CO-148 усилителя высокой частоты помещается первый контур высокой частоты, составленный из катушек L2 и L4 и конденсаторов C2 и C4. В анодной цепи этой же лампы помещается второй контур, составленный из катушек L6 и L8 и конденсаторов C8 и C9.

Связь первого контура с антенной индуктивно-емкостная, через катушки L1 и L3 и конденсатор C2. Контур антенны не настраивается; секция длинных волн замыкается при переходе на средневолновый диапазон. Параллельно антенным катушкам включен конденсатор C1 для получения более равномерного усиления и избирательности по диапазонам.

Контурные катушки индуктивности имеют по две секции, и соответственно этому приемник может принимать волны двух диапазонов: 200...550 м ("средневолновый диапазон") и 714...2000 м ("длинноволновый диапазон"). На диапазоне длинных волн в контурах работают обе катушки L2, L4 и L6, L8; на диапазоне средних волн катушки L4 и L8 замыкаются накоротко переключателем S1-S2.

При приеме длинных волн в контуры включаются по две секции катушек, а при приеме средних волн одна секция каждой катушки замыкается накоротко с помощью общего переключателя. На катушку второго контура подана индуктивная обратная связь, регулируемая переменным конденсатором.

Регулировка усиления приемника осуществляется путем изменения смещения на сетке первой лампы (CO-148) и одновременно изменением величины сигнала, подаваемого на первый контур с потенциометра R1. Достигается это тем, что смещение на лампе CO-148 создается за счет падения напряжения в цепи катода на постоянном сопротивлении R2 и на нижней части переменного сопротивления R1, при этом потенциометр R1 одновременно служит и регулятором входного сигнала. Такая схема дает возможность регулировать усиление в больших пределах. Питание первой ступени осуществляется по параллельной схеме; в анодной цепи

лампы стоит дроссель L5, а контур включен через переходной конденсатор C7.

Детекторная ступень работает на лампе CO-124. Второй контур связан с сеткой детекторной лампы через гридлик C12-R10; детектирование сеточное. В анодную цепь лампы включено сопротивление нагрузки R9.

Токи высокой частоты частично отфильтровываются на землю через конденсатор C16 и частично используются для подачи напряжения обратной связи на второй контур. Цепь обратной связи состоит из разделительного конденсатора C11 (отделяющего постоянное напряжение), катушек L7 и L9, индуктивно связанных с катушками L6 и L8, и переменного конденсатора C10, служащего для регулировки величины обратной связи.

Выходная ступень работает на лампе CO-122. Напряжение звуковой частоты подается на сетку оконечной лампы через переходной конденсатор C17 и через комбинацию из сопротивления R12 и емкости C18, служащей для коррекции частотной характеристики, срезающей высокие тона.

Анодная цепь пентода усилителя низкой частоты со звуковой катушкой низкоомного динамика связана через трансформатор T1, укрепленный на корпусе динамического громкоговорителя. Выпрямитель приемника работает по однополупериодной схеме с одной лампой — на кенотроне BO-202 или BO-230.

Фильтр выпрямителя состоит из первого конденсатора C21, дросселя L10 и второго конденсатора C20.

Обмотка подмагничивания динамика включена параллельно первому конденсатору фильтра.

Анодные цепи оконечной и первой лампы включены непосредственно за дросселем фильтра. В экранных цепях всех ламп и в аноде детекторной лампы стоят фильтры, составленные из сопротивлений и емкостей.

Смещение на выходную лампу подается через сопротивление утечки R11 с делителя R14, R15, стоящего в общей цепи выпрямителя.

При работе от звукоснимателя на лампу CO-124 также подается смещение от общего делителя R14, R15, но не

непосредственно, а через фильтр, состоящий из сопротивления R5 и емкости C13.

В первичной цепи силового трансформатора имеются выключатель S3 и блокировка безопасности S4, разрываема винтом, находящимся сзади на шасси в нижнем левом углу.

В некоторых более поздних экземплярах приемника "СИ-235" было произведено изменение схемы выпрямительной части: дроссель L10 изъят, а катушка подмагничивания динамика включена в качестве дросселя фильтра.

Детали [2]

Высокочастотные катушки

В приемнике две отдельных катушки: 1) первого контура и антенные катушки и 2) второго контура с катушками обратной связи.

Выходной трансформатор

Железо Ш-образной формы, сечение сердечника 1,5 см². Обмотка: первичная – 8250 витков из провода ПЭ 0,1, вторичная – 100 витков из провода ПЭ 1,0.

Силовой трансформатор

Железо П-образной формы, сечение сердечника 6,5 см². Номинальная мощность трансформатора 38 Вт.

Дроссель фильтра выпрямителя

Железо Ш-образной формы. Толщина пакета 15 мм (или сечение железа 1,5 см²). Намотка – 12600 витков из провода ПЭ 0,12.

Блок конденсаторов

В приемнике "СИ-235" несколько бумажных конденсаторов объединены механически в один общий блок, от которого идут выводы только от тех точек, которые должны быть присоединены к схеме. В этот блок входят шесть конденсаторов: оба конденсатора фильтра выпрямителя C20 и C21 и конденсаторы фильтров цепей питания C19, C15, C14 и C13.

Динамический громкоговоритель

Катушка подмагничивания динамиков первых и последних выпусков имеет разные данные.

Динамик старого типа (ДИ-155): катушка подмагничивания – 37500 витков из провода ПЭ 0,1; сопротивление обмотки 10 кОм; ток подмагничивания 23 мА. Звуковая катушка динамика намотана из провода ПЭ 0,25 и имеет 49 витков; сопротивление катушки 1,5 Ом.

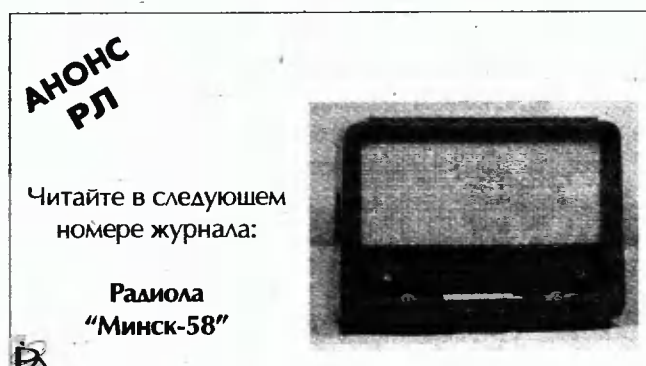
Динамик нового типа: катушка подмагничивания – 11000 витков из провода ПЭ 0,16; сопротивление катушки 1,265 кОм; ток подмагничивания 25 мА. Звуковая катушка имеет 52 витка из провода ПЭ 0,23; сопротивление 1,7 Ом.

Более подробное описание схемы приемника, а также точные данные и чертежи высокочастотных катушек, трансформаторов, дросселей и динамического громкоговорителя приведены в [1, 2].

На рис. 1 фото приемника "СИ-235" из коллекции Сергея Давидчика (Латвия), остальные фотографии из [3].

Литература, ресурсы

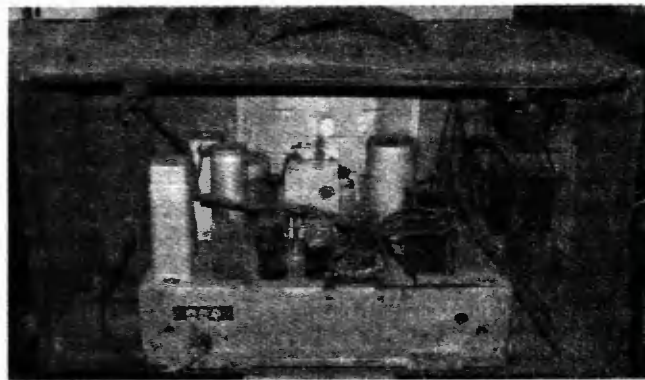
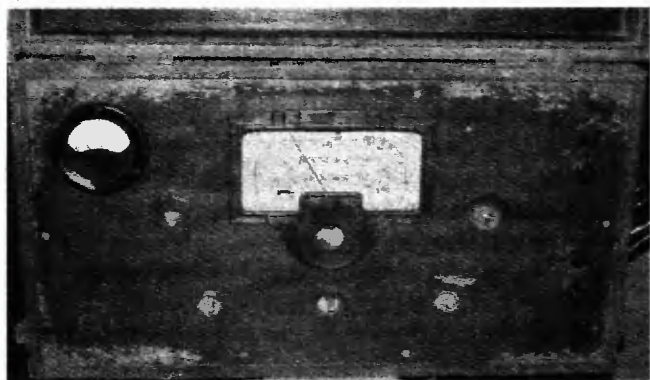
1. Справочник по радиоприемникам / Составитель Р.М. Малинин. - М.: Связьтехиздат, 1937. – С.54-60.
2. Левитин А. и др. Радиовещательные приемники. - М.: КОИЗ, 1949. – С.318-326.
3. <http://www.rwbase.narod.ru/s/si/si235.html>



Радиопередвижка "6ПБ-11"

Радиопередвижка 6ПБ-11 представляет собой приемник супергетеродинного типа на малогабаритных лампах с питанием от батарей. Предназначен для громкоговорящего приема радиовещательных станций в диапазоне длинных (415...150 кГц), средних (1,6...0,52 МГц) и коротких (18,0...6,0 МГц) волн. В основе передвижки лежат стандартная схема и компоновка шасси от приемника "6Н-1", который был описан в РЛ №4 за 2009 год.

Фото из частной коллекции



Юрий Петропавловский
г Таганрог

Рассмотренные в статье ЦАП TI/Burr-Brown обладают высокими техническими характеристиками, недороги и могут быть использованы при разработке новой аппаратуры и модернизации оборудования как бытового, так и профессионального назначения.

Цифро-аналоговые преобразователи фирмы BURL-BROWN в звуковой и видео аппаратуре

ЦАП и АЦП являются важнейшими звеньями, связывающими цифровые и аналоговые тракты бытовой и профессиональной звуковоспроизводящей аппаратуры. Схемотехника ЦАП и вопросы их применения достаточно хорошо отработаны, тем не менее, продолжают разрабатываться все новые их типы. Цифро-аналоговые преобразователи для звуковых трактов аппаратуры самого различного назначения имеются в каталогах большого числа "полупроводниковых" концернов. Однако проведенный автором анализ (далее обзор) сервисной документации нескольких сотен моделей различной аппаратуры выявил только несколько фирм, изделия которых явно доминируют в бытовой аудио и видеотехнике. В обзор вошла аппаратура разработки

1998-2006 годов следующих категорий: стационарные CD/DVD проигрыватели, DVD/HDD рекордеры, CD/DVD ресиверы, системы домашнего кинотеатра, музыкальные центры, автомобильные CD/DVD ресиверы, комбинированные устройства.

ЦАП могут выпускаться как в виде отдельных (автономных) микросхем, так и находиться в составе самых различных БИС. По функциональному назначению можно выделить двухканальные, многоканальные, для систем объемного звучания и "интерфейсные" (USB и др.) ЦАП. Наличие "автономных" ЦАП в том или ином аппарате в общем случае может говорить о повышенном внимании разработчиков к качеству звучания. Однако на практике такие ЦАП применяются как в массовых моде-

лях, так и в дорогостоящей аппаратуре классов HI-FI, HI-END. Получение высоких качественных показателей ЦАП, интегрированных в состав звуковых трактов БИС частного применения (ASIC) технологически не просто, такие решения часто используются в мобильной и недорогой цифровой аппаратуре, качество звучания которой не является определяющим фактором. Следует отметить, что и в значительном числе моделей стационарной аппаратуры самых различных фирм используется вариант с интегрированными ЦАП. В предлагаемой статье рассматриваются автономные двухканальные ЦАП, используемые в аппаратуре, вошедшей в обзор и в составе которой имеются проигрыватели оптических дисков.

Большим авторитетом в области разработки и производства ЦАП для аппаратуры звуковоспроизведения пользуется фирма Burr-Brown. Фирма была основана Пейджем Бером (Paige Burr) и Томасом Брауном (Thomas Rush Brown) в 1956 г. в городе Тусон (Tucson), штат Аризона. Томас Р. Браун (1926-2002 гг.) впервые поступил в Массачусетский технологический институт (MIT) в возрасте 16-ти лет, но не закончил его, а пошел служить в военно-морской флот, где впервые познакомился с электроникой. После службы он снова поступил в MIT и закончил его в 1949 г., в 1952 г. получил степень MBA (Master of Business Administration) Гарвардского университета. Первые три года фирма Burr-Brown, размещавшаяся в гараже Томаса Брауна, боролась за выживание (учредители зарплату не получали), первая прибыль была получена в 1959 г. Впоследствии Томас Браун выкупил долю соучредителя, в 1983 г. компания была представлена на фондовой бирже NASDAQ под названием BBRC, число сотрудников составило 1700 человек, предприятия фирмы находились в гг. Тусоне, Ацути (Atsugi), Япония и Ливингстоне, Шотландия. Продукция компании используется в широком спектре приложений: в промышленности, связи, измерительных и научных приборах, медицинском оборудовании, вычислительной и мультимедийной технике, цифровой аудио и видеоаппаратуре. Томас Р. Браун возглавлял фирму до 1998 г., в 2000 г. фирму приобрел концерн Texas Instruments за 7,6 млрд. долл. — это было крупнейшее приобретение в полупроводниковой промышленности и крупнейшее слияние в штате Аризона. Более 40 лет фирма Burr-Brown была основой экономического благополучия Тусона (520 тыс. жителей). В городе находится один из крупнейших вузов мира — Университет штата Аризона (UA, 37000 студентов, основан в 1885 г.). Университет проводит большой объем научно-исследовательских работ (ежегодный объем государственного финансирования исследований 500 млн. долл.), а многие его выпускники стали сотрудниками фирмы Burr-Brown (Томас Р. Браун на протяжении многих лет поддерживал связи с UA).

После слияния с TI продукция Burr-Brown позиционируется под маркой TI/Burr-Brown (Burr-Brown Products from Texas Instruments), бывший сайт фирмы (<http://burr-brown.com>) функционирует и в настоящее время (выводит на сайт TI). После приобретения Burr-Brown на территории предприятия фирмы в Тусоне был установлен монумент с памятной надписью следующего содержания: "Начав свою деятельность в небольшом гараже Томаса Брауна, фирма выросла в одного из ведущих разработчиков и производителей высококачественных аналоговых и цифровых микросхем. Роберт Пэйдж Бер и Томас Р. Браун-младший (Robert Page Burr and Thomas R. Brown, Jr) в 1956 г. стали соучредителями фирмы, названной их именами. Г-н Бер покинул фирму в 1958 году, а г-н Браун продолжал руководить компанией 44 года. Фирма разработала первый коммерческий интегральный операционный усилитель и технологии высокоточного преобразования данных. Этот памятник установлен в честь учредителей, талантливых и самоотверженных сотрудников фирмы, богатой истории технологических достижений и по случаю превращения в одну компанию, с глубочайшим уважением Texas Instruments Corporation персоналу Burr-Brown. 30 августа 2000 года".*

* <http://en.wikipedia.org/wiki/Burr-Brown>



Томас Р. Браун

ЦАП Burr-Brown применяют десятки ведущих фирм мира, они используются как в технике бюджетного уровня, так и в дорогостоящей HI-FI/Hi-END аппаратуре. В каталоге фирмы TI 2009 г. фигурирует 46 "звуковых" ЦАП разработки Burr-Brown серии PCM. В аппаратуре различных фирм, попавшей в обзор, использовались следующие ЦАП Burr-Brown:

AIWA – PCM1716, PCM1723; DAEWOO – PCM1748; FUNAI – PCM1742, PCM1751, PCM1752; HITACHI – PCM54, PCM1716, PCM1600; HYUNDAI – PCM1606; JVC – PCM1753; LG – PCM1602, PCM1603, PCM1716; MARANTZ – PCM1716, PCM1748, PCM1755; NAD – PCM1710; ONKYO (DENON) – PCM56, PCM58, PCM1742; PHILIPS – PCM1716, PCM1782; PANASONIC – PCM1600, PCM1742; PIONEER – PCM1742, PCM63, PCM1738, PCM1716; SAMSUNG – PCM1710, PCM1715, PCM1720, PCM1742; SONY – PCM1710, PCM1717, PCM56; TOSHIBA – PCM1742, PCM1753 (полужирным шрифтом выделены ЦАП, имеющиеся в каталоге TI 2009 г.).

Приведем основные (квалификационные) данные выделенных двухканальных микросхем из каталога TI 2009 г. [1]. Все оригинальные термины и аббревиатуры, приведенные далее, используются разработчиками Burr-Brown в технической документации и каталогах, они могут отличаться от соответствующих терминов, используемых другими фирмами. Используемые в статье русскоязычные переводы могут быть изменены читателями по своему усмотрению.

PCM1723 – стерео ЦАП с программируемой ФАПЧ (Stereo Audio Digital-to-analog converter with Programmable PLL); число разрядов 16, 20, 24; динамический диапазон 94 дБ; частоты дискретизации (16-96) кГц; напряжение питания +5 В; цифровые звуковые интерфейсы Standard, R-Justified, I²S; интерфейс управления SPI; корпус 24SSOP; зарегистрированная торговая марка SoundPlus™ (разработка 1998 г.).

PCM1742 – усовершенствованный многоуровневый дельта-сигма аудио ЦАП (Enhanced Multilevel, Delta-Sigma, Audio Digital-to-Analog Converter); число разрядов 16, 18, 20, 24; динамический диапазон 106 дБ; частоты дискретизации до 200 кГц; напряжение питания +3,3 В (цифровые узлы), +5 В (аналоговые узлы); цифровые звуковые интерфейсы L/R-Justified, I²S, интерфейс управления SPI; корпус 16SSOP/QSOP; разработка 2000 г.

PCM1748 – усовершенствованный многоуровневый дельта-сигма аудио ЦАП; число разрядов 16, 18, 20, 24; динамический диапазон 100 дБ; частоты дискретизации до 100 кГц; напряжение питания +3,3/5 В; цифровые звуковые интерфейсы и интерфейс управления как PCM1742; корпус 16SSOP; разработка 2000 г.

PCM1753, PCM1755 – усовершенствованные многоуровневые дельта-сигма аудио ЦАП с частотой дискретизации 192 кГц; число разрядов 16, 18, 20, 24; динамический диапазон 106 дБ; напряжение питания (4,5-5,5) В; цифровые звуковые интерфейсы L-Justified, I²S; интерфейс управления SPI; корпус 16SSOP; разработка 2004 г.

PCM1782 – усовершенствованный многоуровневый дельта-сигма аудио ЦАП; число разрядов 24; динамический диапазон 106 дБ; частоты дискретизации (5-200) кГц; напряжение питания +5 В; цифровые звуковые интерфейсы и интерфейс управления как у PCM1742; корпус 16SSOP; разработка 2005 г.

PCM56 – 16-ти разрядный ЦАП с последовательным входом (Serial Input 16-bit Monolithic Digital-To-Analog Converter). ЦАП отличается возможностью коррекции величины выходного напряжения, соответствующему уровню MSB; число разрядов 16; динамический диапазон 96 дБ; частота дискретизации 44,1 кГц; напряжения питания ±(4,75-13,2) В; цифровой звуковой сигнал в коде BTC с первым разрядом MSB; корпус 16-Pin SOIC (PCM56U), 16-Pin Plastic DIP (PCM56P); разработка 1987 г.

Большинство двухканальных "звуковых" ЦАП из каталога TI 2009 г.

относятся к типу дельта-сигма преобразователей, однако некоторые специалисты и "критики" аудиофильских изданий считают звучание аппаратуры с ЦАП такого типа не соответствующим высоким требованиям приверженцев HI-END техники. Не исключено, что наличие в каталоге 2009 г. ЦАП PCM56 разработки 20-ти летней давности и объясняется потребностями некоторых производителей HI-FI/Hi-END аппаратуры (этот ЦАП базируется на традиционных R-2R матрицах), технические параметры и особенности применения этой микросхемы приведены в [2].

В области теории и схемотехники ЦАП сложилась определенная терминология, причем разработчики различных фирм нередко используют собственные термины в этой области, в настоящей статье будем придерживаться терминологии, используемой разработчиками Burr-Brown.

Особое место в звуковой аппаратуре занимают АЦП и ЦАП на основе дельта-сигма модуляции. Метод заключается в дискретизации на очень больших частотах, превышающих частоту Найквиста в десятки раз. Для квантования при таком методе достаточно всего одного разряда, в котором будет храниться не амплитуда сигнала, а признак ее изменения ("дельта"). Возрастание амплитуды кодируется логической единицей, уменьшение – логическим нулем, а отсутствие изменений – чередованием нулей и единиц. ЦАП, построенные с использованием дельта-сигма модуляции, получили наименование одноразрядных двухуровневых (лог. "0"/"1") ЦАП или 1-bit DAC, Bitstream (PHILIPS), "MASH" (PANASONIC) и др. Низкоуровневое квантование сопровождается шумами высокого уровня, для уменьшения которых применяется преобразование спектра шума, получившее наименование noise shaping (формирование шума). Для реализации такого преобразования применяют рекурсивные фильтры (FIR), обеспечивающие перенос шумов в высокочастотную область,

в результате чего уровень шумов для частот меньше частоты Найквиста понижается (FIR – Finite Impulse Response или КИХ – фильтры с конечной импульсной характеристикой). Достоинством метода дельта-сигма модуляции является относительная простота построения ЦАП и его способность обеспечить более высокую эквивалентную разрядность по сравнению со входным сигналом. Звучание при этом для многих (но не всех) слушателей становится более комфортным и не раздражающим.

Разработчики TI/BURR-BROWN в последние годы в “звуковых” ЦАП активно применяют многоуровневые (Multi-Level Noise Shaping) дельта-сигма модуляторы (5-8 уровней вместо двух). В пятиуровневом дельта-сигма модуляторе, например PCM1715, весь диапазон входных сигналов разбивается на пять участков, в пределах которых производится 8-ми кратная передискретизация и дельта-сигма модуляция (перед модулятором устанавливается цифровой фильтр, обычно 4-го порядка). ЦАП с многоуровневыми дельта-сигма модуляторами, по заявлениям разработчиков Burr-Brown, по сравнению с двухуровневыми (одноуровневыми) отличаются меньшей чувствительностью к джиттеру и лучшей стабильностью параметров (Multi-Level delta-sigma modulator has the advantage of stability and clock jitter sensitivity over the typical one-bit 2-level delta-sigma modulator).

ЦАП PCM1748 является 8-ми уровневый дельта-сигма преобразователем и предназначен для использования в AV ресиверах, CD/DVD проигрывателях и рекордерах, HDTV ресиверах, автомобильных звуковых системах, звуковых “картах” компьютеров и других устройствах, требующих 24-х разрядной дискретизации. Структура, расположение и назначение выводов микросхемы показаны на рис. 3. В состав микросхемы входят: блок звукового интерфейса (Audio Serial Port); блок интерфейса управления режимами ЦАП (Serial Control Port); блок 8-ми кратной передискретизации

с цифровым фильтром и узлом управления (8x Oversampling Digital Filter with Function Controller); усовершенствованный 8-ми уровневый дельта-сигма модулятор (Enhanced Multilevel Delta-Sigma Modulator); одноразрядные ЦАП левого и правого каналов (DAC); выходные ФНЧ

и усилители левого и правого каналов (Output Amp and Low-Pass Filter); детекторы отсутствия сигналов в левом и правом каналах (Zero Detect); формирователь системных тактовых сигналов (System Clock Manager) и внутренний источник питания (Power Supply).

Основные технические характеристики ЦАП (по терминологии Burr-Brown):

Форматы входного (звукового) интерфейса – Standard (т.е. Right-Justified), I²S, Left-Justified;

Формат аудиоданных – MSB-First, Binary Two’s Complement, сигнал подается на вывод 2 – DATA (Audio Data Digital Input);

Частоты дискретизации – 5-100 кГц;

Тактовые частоты – 32, 48, 64f_s кГц, сигнал подается на вывод 1 – BCK (Audio Data Bit Clock Input);

Системные тактовые частоты (System Clock Frequency) – 256, 384, 512, 768f_s, сигналы подаются на вывод 16 – SCK (System Clock Input);

Суммарный уровень нелинейных искажений и шумов (THD+N) – 0,003% (PCM1748E), 0,002% (PCM1748KE), приведены типовые значения при частоте f_s = 44,1 кГц и уровне выходного сигнала 0 дБ. При частоте дискретизации 96 кГц искажения несколько больше (до 0,004%). С уменьшением уровня выходного сигнала искажения увеличиваются и при уровне –60 дБ составляют 1,2% (f_s = 44,1 кГц, исполнение E), 0,65% (KE);

Динамический диапазон (методика EIAJ, с взвешивающим фильтром типа A) при частоте f_s = 44,1 кГц – 100 дБ (E), 106 дБ (KE). При частоте дискретизации 96 кГц динамический диапазон уменьшается до 98 дБ; Отношение сигнал/шум (EIAJ, A-Weighted) при частоте f_s = 44,1 кГц – 100 дБ (E), 106 дБ (KE);

Размах выходного сигнала FSR, соответствующий уровню 0 дБ – 62% от напряжения питания;

Напряжение питания (3-3,6) В, типовое 3,3 В (цифровая часть по цепи V_{DD}), (4,5-5,5) В, типовое 5 В (аналоговая часть по цепи V_{CC});

Ток потребления зависит от частоты дискретизации – I_{DD} (6-13) мА, I_{CC} – (8,5-9,0) мА.

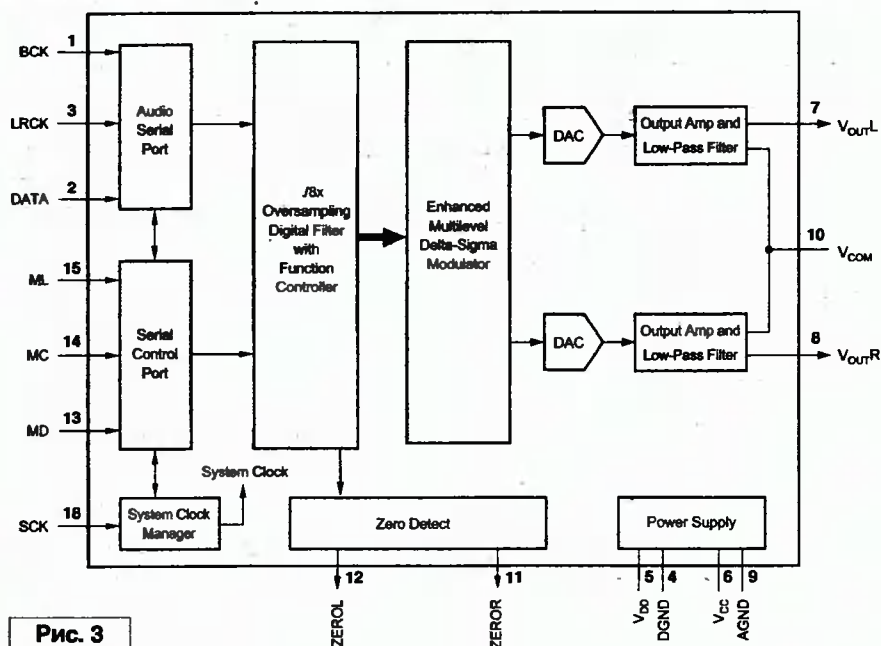


Рис. 3

Системные тактовые частоты, подаваемые на вход SCK, определяются выбранной частотой дискретизации и режимом работы, задаваемым сигналами управления на входах ML, MC, MD. Например, для частоты дискретизации 44,1 кГц в режиме $256f_s$ системная тактовая частота 11,2896 МГц, в режиме $384f_s$ – 16,9344 МГц, $512f_s$ – 22,5793 МГц, $768f_s$ – 33,8688 МГц.

В звуковом интерфейсе ЦАП используется три шины: LRCK, сигнал представляет собой меандр частоты следования f_s , в течение положительных интервалов (HIGH) этого сигнала обрабатываются сигналы левого канала (L-Channel), отрицательных (LOW) – правого (R-Channel), в формате данных I²S наоборот; BCK – тактовый сигнал с частотами 32, 48 или $64f_s$; DATA

– звуковые данные в коде ВТС и первым разрядом MSB.

На рис. 4 показаны временные диаграммы сигналов звукового интерфейса при работе с различными форматами данных. Диаграмма 1 соответствует формату Right-Justified (выравнивание по правому краю), являющемуся промышленным стандартом (данные Burr-Brown), спад (задний фронт) последнего (LSB) разряда данных совпадает со спадом сигнала LRCK. Диаграмма 2 соответствует формату I²S, выравнивание в котором не производится, первый разряд данных (MSB) проходит через некоторый интервал после фронта сигнала LRCK, примерно равный периоду сигнала BCK. Диаграмма 3 соответствует формату Left-Justified (выравнивание по левому краю),

фронт первого (MSB) разряда данных совпадает с фронтом сигнала LRCK. Выбор формата осуществляется переключением кода в специальном секторе данных интерфейса управления SPI (шины MC, MD, SCK).

Для управления режимами ЦАП используется трехпроводной интерфейс SPI: MD – 16-ти разрядная последовательная шина данных, MC – тактовая шина, ML – шина управления (LATCH). Изменение режимов (перепрограммирование регистра хранения данных) производится при уровне логического нуля на шине ML. Установленные по умолчанию (Default) режимы могут быть изменены. 16-ти разрядный сигнал данных MD состоит из двух частей (рис. 5), 8 адресных разрядов 0, IDX6-IDX0 и 8 разрядов данных D7-D0. Предусмотрены следующие программируемые функции: цифровая регулировка уровня выходного сигнала (0...–63 дБ, шаг 0,5 дБ); включение/выключение “мягкой” блокировки (Soft Mute); переключение частоты передискретизации (64х или 128х); переключение параметров коррекции передыскажений (De-Emphasis Function Control); переключение форматов звукового интерфейса; переключение типов АЧХ цифрового фильтра (Digital Filter Roll-Off Control) и некоторые другие.

Заводские предустановки: выходной уровень 0 дБ; “мягкая” блокировка выключена; частота передискретизации 64х; коррекция передыскажений для $f_s = 44,1$ кГц; формат входных данных 24 bit Right-Justified; АЧХ цифрового фильтра – Sharp Roll-Off.

Основное отличие ЦАП РСМ1742 – возможность работы с частой дискретизации – 192 кГц, технические характеристики обоих ЦАП весьма близки, РСМ1748 можно заменить на РСМ1742, обратная замена возможна в схемах, работающих при частоте дискретизации менее 100 кГц.

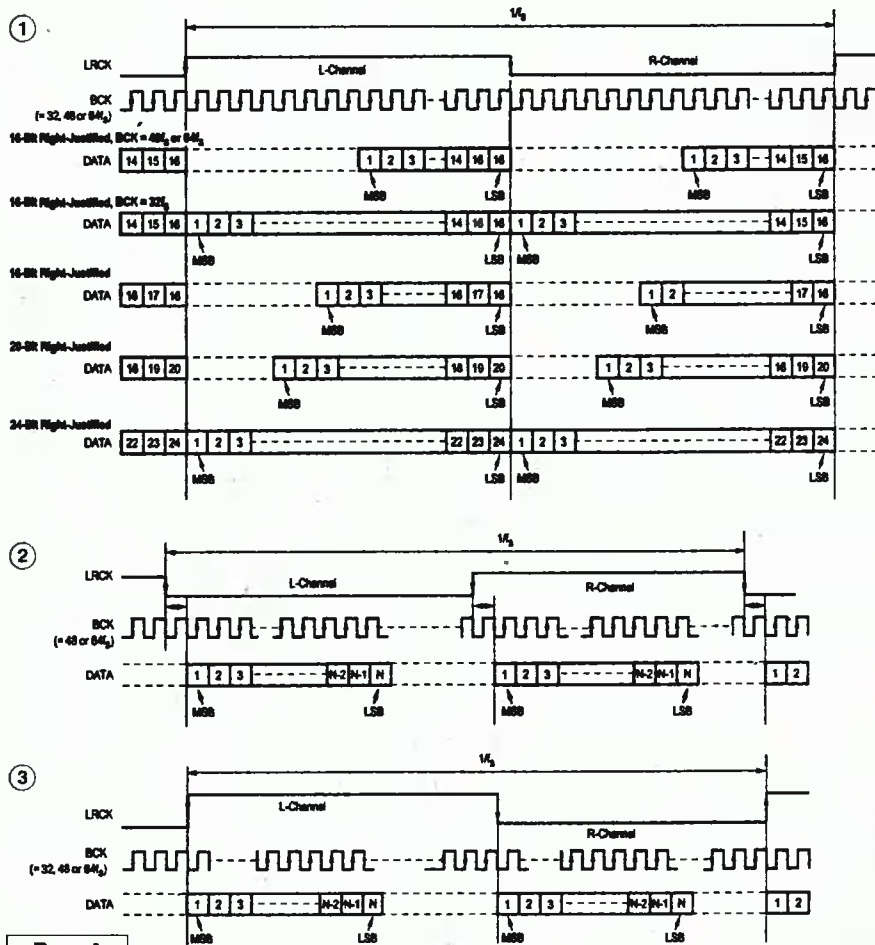


Рис. 4

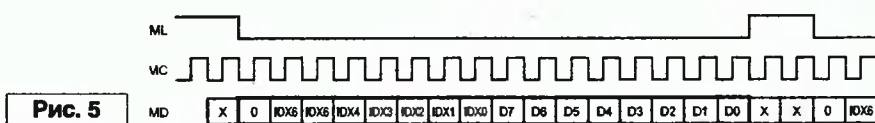


Рис. 5



Тороидальные трансформаторы и индуктивности для устройств связи и передачи данных

Преимущества тороидальных трансформаторов перед обычными трансформаторами с шихтованными сердечниками

Качество

Продукция соответствует самым высоким стандартам и имеет много международных сертификатов и свидетельств, включая UL, EN, VDE, IEC, в том числе и ГОСТ-Р.

Меньший объем

Использование тороидальных трансформаторов с монтажными креплениями и клеммниками экономит до 50% объема, а применение тороидальных трансформаторов с простыми проволочными выводами экономит до 64% занимаемого объема по сравнению с традиционными трансформаторами.

При мощности до 1000 ВА можно использовать для крепления центральный клеммник или болт с гайкой, что

обычно бывает достаточным и не требует применения дополнительного крепежа.

Меньший вес

Экономия до 50% и более. Типовые весовые параметры приведены в таблице 1.

Тороидальный (кольцевой) сердечник имеет идеальную форму, позволяющую изготовить трансформатор с использованием минимального количества материалов. Все обмотки равномерно распределены по всей окружности сердечника, благодаря чему значительно уменьшается длина обмотки. Это ведет к уменьшению сопротивления обмотки и повышению КПД.

Таблица 1. Типовые весовые параметры

Размер, ВА	Вес (кг)							
	Шихтованные	Тороидальные	Экономия	%	Шихтованные	Тороидальные	Экономия	%
	Горизонтальный монтаж				Вертикальный монтаж			
200	3,5	2,0	1,5	43,7	3,5	1,9	1,6	42,5
250	4,1	2,6	1,5	36,6	4,1	2,5	1,6	37,9
320	5,3	3,1	2,2	40,7	5,3	3,0	2,3	42,5
400	6,7	3,8	2,9	43,8	6,7	3,7	3,0	45,2
500	8,6	4,4	4,2	48,9	8,6	4,3	4,3	50,2
630	10,1	5,4	4,7	47,0	10,1	5,2	4,9	48,1
800	13,1	6,4	6,7	51,0	13,1	6,3	6,8	51,9
1000	14,7	7,6	7,1	48,3	14,7	7,4	7,3	49,7
1500	18,0	10,8	7,2	40,0	18,0	10,7	7,3	40,6
2000	24,0	14,5	9,5	39,6	24,0	14,3	9,7	40,4
2500	27,0	17,1	9,9	37,7	27,0	16,9	10,1	37,3
3000	31,0	20,3	10,7	34,6	31,0	20,1	10,9	35,0
4000	40,0	28,0	14,0	35,0	40,0	25,9	14,1	35,3

Таблица 2. Типовые потери в тороидальных трансформаторах

Размер, ВА	Экономия энергии, Вт							
	Шихтованные	Тороидальные	Экономия	%	Шихтованные	Тороидальные	Экономия	%
	Потери без нагрузки				Потери при нагрузке (Uвх=230 В)			
63	4,8	0,8	4,0	86,3	9,5	6,4	3,1	32,6
100	6,0	1,0	5,0	83,3	13,0	10,7	2,3	17,7
160	7,5	1,6	5,9	78,7	17,6	14,1	3,5	19,7
250	11,0	2,6	6,5	80,0	25,0	19,3	5,7	22,8
400	18,0	5,1	12,9	71,7	32,0	25,7	6,3	19,7
630	24,0	6,9	17,1	71,3	37,8	34,0	3,8	10,1
1000	27,0	10,6	16,4	60,7	53,0	39,1	13,9	26,2
1600	38,0	16,3	21,7	57,1	76,8	55,1	21,7	28,3
2500	49,0	26,0	23,0	46,9	100,0	70,7	29,3	29,3
4000	70,0	39,5	30,5	43,6	140,0	90,0	50,0	35,7

В тороидальных трансформаторах возможно использование более высокой магнитной индукции, так как магнитный поток проходит в том же направлении, в каком ориентированы домены стали сердечника. Можно использовать более высокую плотность тока в проводах, так как вся поверхность сердечника позволяет эффективно охлаждать обмотки тороидального трансформатора. Потери в сердечнике весьма низки – типовое значение составляет 1,1 Вт при индукции 1,7 Тл и частоте 50/60 Гц. Низкий ток намагничивания обеспечивает отличные температурные характеристики тороидального трансформатора.

Более высокий коэффициент полезного действия

Тороидальные трансформаторы TALEMA изготавливаются из высококачественных материалов, что позволяет достичь более высокой магнитной индукции при низких потерях в сердечнике.

Экономия энергии

Достигает 86% на холостом ходу и 36% при работе под нагрузкой. Применение тороидальных трансформаторов TALEMA вместо обычных броневых трансформаторов обеспечивает существенную экономию энергии, как показано в таблице 2.

Окупаемость применения тороидальных трансформаторов в составе различных приборов за счет высокого КПД составляет 2-3 года. В современном мире, где учитывается каждый потребляемый ватт мощности, применение тороидальных трансформаторов может быть преимуществом перед конкурентами.

Гибкость размеров

Тороидальные трансформаторы TALEMA предлагают высокую степень гибкости размеров в сравнении с обычными броневыми трансформаторами. Поскольку сердечники тороидальных трансформаторов изготавливаются на собственных заводах TALEMA, это позволяет изготовить сердечник практически любого диаметра и высоты. Конструкторы TALEMA тесно сотрудничают с группой клиентских проектов и могут “на заказ” спроектировать тороидальный трансформатор так, чтобы он точно входил в ограниченное пространство, что, как правило, невозможно при использовании обычных трансформаторов.

Простой монтаж

Стандартный монтаж трансформаторов мощностью до 1 кВА осуществляется посредством одной центрирующей металлической шайбы и монтажного болта или клеммника, проходящего сквозь центральное отверстие тороидального трансформатора, что обеспечивает быстрый и простой монтаж.

Другие способы монтажа:

- заливка компаундом центрального отверстия с латунными втулками
- помещение в пластмассовый или металлический корпус с последующей заливкой компаундом
- монтажные рейки (мощность от 200 ВА до 7,5 кВА)
- исполнение для монтажа на печатные платы

Для облегчения замены обычных трансформаторов тороидальными, группа TALEMA разработала серию монтажных креплений, позволяющих устанавливать тороидальный трансформатор на место, которое ранее занимал обычный трансформатор. Возможно изготовление специальных креплений трансформатора, либо смещение отверстий в стандартных креплениях.

Более низкий уровень шума

Сердечники TALEMA изготавливаются из сплошной стальной ленты, концы которой приварены с обеих сторон, что исключает саму возможность вибрации. Медная обмотка, плотно облегающая всю окружность сердечника, обеспечивает дополнительную прочность. Качество стали обеспечивает низкую магнитострикцию и низкие потери на рассеяние. Эта комбинация качеств почти полностью устраняет шум, наблюдаемый при эксплуатации обычных трансформаторов.

Небольшое рассеяние

Приблизительно на 85-95% меньшее рассеяние по сравнению с обычными трансформаторами. Низкое значение рассеяния является важным аспектом для разработчиков оборудования, так как это явление может создавать нежелательные влияния на чувствительные электронные цепи. Тороидальный трансформатор обеспечивает общее снижение уровня магнитных помех в соотношении 8:1 по сравнению с традиционными трансформаторами рамочной формы.

Цена и ценность

Передовые производственные технологии и экономия материалов делают современные тороидальные трансформаторы выгодными в ценовом отношении по сравнению с обычными трансформаторами аналогичной мощности. Если учесть прочие скрытые преимущества, такие как низкое рассеяние, экономия энергии во время эксплуатации, меньшие габариты и вес, выгода от применения тороидальных трансформаторов существенно возрастает. В общем и целом, чем больше мощность тороидальных трансформаторов, тем ниже их цена по сравнению с традиционными трансформаторами.



ЗАО “Промэлектроника” получила статус официального дистрибьютора компании NT Magnetics – производителя тороидальных трансформаторов и компонентов на тороидальном сердечнике торговой марки TALEMA. TALEMA – мировой лидер в производстве тороидальных трансформаторов и индуктивных компонентов на тороидальном сердечнике.

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

Серия ТМ

Характеристика

Низкий профиль и низкая масса 10 Base-T упрощают совместимость на плате и скорость размещения

Соответствуют IEEE (Институт инженеров электротехники и электроники, США) 802.3и

Постоянная и надежная параллельность с поверхностью

Изготовлено в предприятиях Талема с аттестацией ISO-9001

Электрическая характеристика

Температура окружающей среды 25°C

Минимальное напряжение изоляции: 1500 В

Диапазон рабочей температуры: -40 до +85°C

Температура хранения: -40 до +125°C

Частотный тест: индуктивность, межобмоточная емкость и индуктивность рассеяния измерены при 100 кГц, 20 мВ

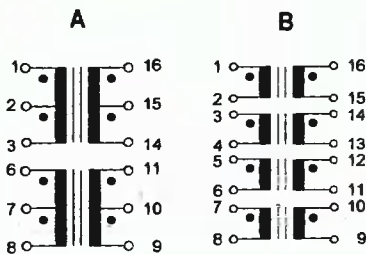
Качество и консистенция гарантируются благодаря 100% тесту специфических параметров для первичной индуктивности, индуктивности рассеяния, коэффициент трансформации, сопротивления постоянному току и межобмоточной емкости. Этим обеспечивается соблюдение требований к подавлению отражения и форма импульсной волны. Кроме того, все детали тестируются на минимальное напряжение изоляции 1500 В.

Применение

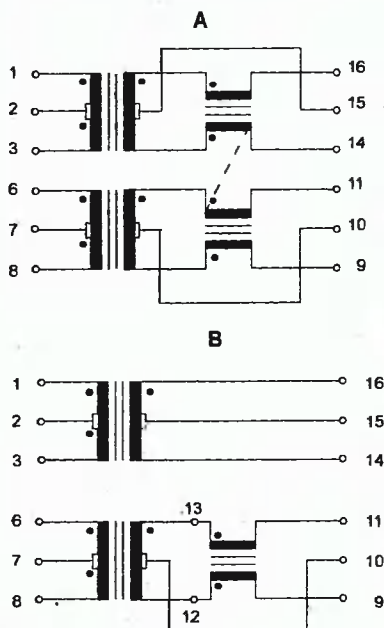
С одним портом 10 Base-T содержат передающие и принимающие разделительные трансформаторы для поддержки постоянной формы волны и подавления синфазного шума и одновременно обеспечивают меры изоляции согласно IEEE 802.3. К некоторым моделям четырехкратных синфазных дросселей был добавлен высокий импеданс для дальнейшего подавления EMI, как было затребовано для FCC и для аттестации CISPR 22 класс В.

SMD трансформаторные модули для одного порта 10 Base-T

Схема без дросселей



Схемы с дросселями



Номер изделия	OCL (мкГн) мин.	L ₁ (мкГн) макс.	C _{итт} (пФ) макс.	DCR (мОм)				U _p (В)	Схема
				1-3	16-14	6-8	11-9		
TM-100A1-J	100	0.25	9	0.30	0.30	0.30	0.30	1500	A
TM-100A6-J	100	0.25	12	0.60	0.30	0.30	0.30	1500	A
TM-112A3-J	112	0.30	8	0.30	0.30	0.30	0.60	1500	A
TM-140A2-J	140	0.20	12	0.30	0.30	0.30	0.45	1500	A
TM-140A3-J	140/25	0.30	12	0.30	0.30	0.30	0.45	1500	A
TM-150A6-J	150	0.20	12	0.60	0.30	0.30	0.30	1500	A
TM-200A1-J	200	0.20	10	0.30	0.30	0.30	0.30	1500	A
TM-200A2-J	200	0.50	15	0.30	0.30	0.30	0.45	1500	A
TM-200A4-J	200/35	0.40	15	0.30	0.30	0.30	0.80	1500	A
TM-200A5-J	50/200	0.20	12	0.30	0.60	0.30	0.30	1500	A
TM-140B1-J	140	0.20	12	0.30		0.30		1500	B
TM-140B2-J	140	0.20	12	0.30		0.45		1500	B

Трансформаторы с синфазными дросселями для подавления EMI

Номер изделия	OCL (мкГн) мин.	L ₁ (мкГн) макс.	C _{итт} (пФ) макс.	DCR (мОм)				U _p (В)	Схема
				1-3	16-14	6-8	11-9		
TMC-100A1-J	100	0.30	8	0.30	0.30	0.30	0.30	1500	A
TMC-110B2-J	110	0.40	15	0.30	0.30	0.30	0.90	1500	B
TMC-112B3-J	112	0.30	8	0.30	0.30	0.30	0.90	1500	B
TMC-120A3-J	120/20	0.40	9	0.90	0.90	0.90	0.90	1500	A
TMC-140A2-J	140	0.40	20	0.40	0.40	0.40	0.40	1500	A
TMC-140A3-J	140	0.2	12	0.30	0.30	0.30	0.90	1500	A
TMC-140A6-J	140	0.3	12	0.60	0.30	0.30	0.30	1500	A
TMC-150A6-J	150	0.90	10	0.70	0.35	0.35	0.35	1500	A
TMC-200A1-J	200	0.25	10	0.30	0.30	0.30	0.30	1500	A
TMC-200A2-J	200	0.5	12	0.30	0.30	0.30	0.75	1500	A
TMC-200A4-J	200	0.5	15	0.30	0.30	0.30	1.05	1500	A
TMC-200A5-J	200	0.3	8	0.30	0.90	0.30	0.30	1500	A
TMC-350A4-J	350	0.8	30	0.30	0.30	0.30	1.05	1500	A

Серия TMQ. Четырехкратные трансформаторные модули для поверхностного монтажа

Характеристика

Низкий профиль (5,8 мм) и низкая масса (4,0 г) 10 Base-T четырехкратных модулей способствует совместимости на плате и скорости размещения

Исполнение для поверхностного монтажа обеспечивает большую плотность размещения на плате

Модули с 4 портами соответствуют IEEE (Институт инженеров электротехники и электроники, США) 802.3

Постоянная и надежная параллельность с поверхностью
Изготовлено в предприятиях Талема с аттестацией ISO-9001

Электрическая характеристика

Температура окружающей среды 25°C

Минимальное напряжение изоляции: 1500 В

Диапазон рабочей температуры: -40 до +85°C

Температура хранения: -40 до +125°C

Изоляционное сопротивление: мин. 10,000 МОм

Частотный тест: индуктивность, межобмоточная емкость и индуктивность рассеяния измерены при 100 кГц, 20 мВ

Номер изделия	OCL (мкГн) ±20%	L _c (мкГн) макс.	C _{ввв} (пФ) макс.	DCR (мОм)	U _p (В)
TMQ-100-A1-J	100/100	0.30/0.30	12	0.30/0.30	1500
TMQ-100-E1-J	100/100	0.30/0.30	12	0.30/0.30	1500
TMQ-100-K1-J	100/100	0.30/0.30	12	0.30/0.30	1500
TMQ-100-N1-J	100/100	0.30/0.30	12	0.30/0.30	1500
TMQ-140-A1-J	140/140	0.40/0.40	12	0.40/0.40	1500
TMQ-140-C1-J	140/140	0.40/0.40	12	0.40/0.40	1500
TMQ-140-A2-J	140/140	0.40/0.40	12	0.40/0.40	1500
TMQ-140-C2-J	140/140	0.40/0.40	12	0.40/0.40	1500
TMQ-140-E2-J	140/140	0.40/0.40	12	0.40/0.40	1500
TMQ-140-K2-J	140/140	0.40/0.40	12	0.40/0.40	1500
TMQ-150-A6-J	150/150	0.90/0.30	10	0.35/0.35	1500
TMQ-150-E6-J	150/150	0.90/0.30	10	0.35/0.35	1500
TMQ-150-K6-J	150/150	0.90/0.30	10	0.35/0.35	1500
TMQ-200-A3-J	50/200	0.30/0.30	12	0.35/0.50	1500
TMQ-200-E3-J	50/200	0.30/0.30	12	0.35/0.50	1500
TMQ-200-K3-J	50/200	0.30/0.30	12	0.35/0.50	1500
TMQ-200-K4-J	35/200	0.10/0.40	15	0.30/0.50	1500

Качество и консистенция гарантируются благодаря 100% тесту специфических параметров для первичной индуктивности, индуктивности рассеяния, коэффициенту трансформации, сопротивления постоянному току и межобмоточной емкости. Этим обеспечивается соблюдение требований к подавлению отражения и форма импульсной волны. Кроме того, все детали тестируются на минимальное напряжение изоляции 1500 В.

Применение

Четырехкратные трансформаторные модули для 10 Base-T содержат передающие и принимающие разделительные трансформаторы для поддержки постоянной формы волны и подавления синфазного шума и одновременно обеспечивают меры изоляции согласно IEEE 802.3. К некоторым моделям четырехкратных синфазных дросселей был добавлен высокий импеданс для дальнейшего подавления EMI, как было затребовано для FCC и для аттестации CISPR 22 класс B.

Серия TAM. Разделительные трансформаторы для поверхностного монтажа AUI

Характеристика

Соответствует требованиям IEEE (Институт инженеров электротехники и электроники, США) 802.3

Поддерживает 10Base 2, 10Base 5 и 10Base-T

Низкий профиль, низкая масса SMD исполнение для большой плотности размещения на плате

Спроектировано для совместимости размещения при обеспечении постоянной и надежной параллельности с поверхностью

Изготовлено в предприятиях Талема с аттестацией ISO-9001

Электрическая характеристика

Измерено при 25°C окружающей температуры

Напряжение изоляции между обмотками: 2000 В

Диапазон рабочей температуры: 0 до +70 °C

Температура хранения: -25 до +105 °C

Условия измерения: индуктивность, емкость связи и индуктивность рассеяния измерены при 100 кГц, 20 мВ

Номер изделия	OCL (мкГн) ±20%	L _c (мкГн) макс.	C _{ввв} (пФ) макс.	R _{ср} P (мОм)	R _{ср} S (мОм)	U _p (В)
TAM-40A-J	40 min.	0.20	8	250	250	1500
TAM-75A-J	75	0.20	8	250	250	1500
TAM-100A-J	100	0.20	9	250	250	1500
TAM-150A-J	150	0.20	12	300	300	1500
TAM-350A-J	350	0.30	16	350	350	1500

www.promelec.ru

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБУТОР ИТ МАГНЕТИКС (TALEMA GROUP) В РФ

ОФИС ОПТОВЫХ ПРОДАЖ: г. Екатеринбург, ул. Голубякова д. 6/3 тел. (343) 372-92-28 факс (343) 372-97-29 e-mail: info@promelec.ru
ОТДЕЛ ДИСТРИБУЦИИ: г. Екатеринбург, ул. Калмыгорова д. 70 тел. (343) 245-68-20 факс (343) 243-33-28 e-mail: talema@promelec.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПОСРЕДСТВА: МОСКВА, тел/факс (495) 357-22-33, 357-38-81 e-mail: info@promelec.ru
ЧЕРЯБИНСК, тел/факс (351) 723-6-729, 263-95-66, 7-903-904 e-mail: chel@promelec.ru

ДИЛЕРЫ: Астрахань (8512) 25-43-63; Владивосток (4022) 31-37-69; Воронеж (4732) 21-00-00; Воронеж (4731) 39-42-41; Екатеринбург (343) 372-92-28; Иваново (3412) 42-71-24; Ижевск (3412) 91-23-06; Казань (843) 272-01-78; Казань (843) 292-85-89; Краснодар (8912) 911-11-14; Курган (3522) 41-68-47; Магас (3513) 54-51-77; Москва (495) 937-59-29; Москва (495) 235-73-27; Набережные Челны (8552) 77-51-04; Н. Новгород (831) 434-39-67; Новосибирск (383) 212-51-60; Новосибирск (383) 222-76-20; Новосибирск (383) 221-38-29; Новосибирск (383) 217-39-43; Новокузнецк (383) 216-31-86; Омск (3812) 32-16-61; Омск (3812) 25-15-71; Омск (3812) 24-69-03; Пенза (8412) 24-24-66; Пермь (342) 237-17-79; Ростов-на-Дону (863) 244-34-48; Самара (846) 267-31-40; Саратов (845) 227-80-98; Саратов (845) 221-40-90; Саратов (845) 226-29-88; С.Петербург (812) 233-27-02; С.Петербург (812) 337-25-52; С.Петербург (812) 333-03-65; Томск (382) 235-50-31; Томск (382) 230-27-75; Томск (382) 251-12-25; Тюмень (3452) 75-11-17; Уфа (347) 233-10-29; Уфа (347) 251-39-06; Челябинск (3532) 62-10-30

РНТБ предлагает новые издания

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

Охранная сигнализация руками радиолюбителей

1. Виноградов, Ю. Пьезодатчик в охранной сигнализации / Ю. Виноградов // Радио. – 2009. - № 2. – С. 38-39. – (Прикладная электроника).

Рекомендуется охранная система с датчиком, реагирующим на низкочастотные механические колебания и удары. Основа датчика – пьезоэлемент, дополненный инерционным преобразователем. Помещены схема конструкции, диаграмма колебаний частот, чертеж печатной платы, а также принципиальная схема устройства, формирующего в ответ на заградительное возбуждение датчика тревожный сигнал и особенности сборки.

2. Грищенко, Н. В. Охранная сигнализация с инфракрасным датчиком / Н. В. Грищенко // Радиоконструктор. – 2008. - № 4. – С. 36-37. – (Охрана, безопасность).

Предлагаемая сигнализация реагирует на пересечение инфракрасного луча. В этом случае включается сирена-оповещатель, которая звучит около 1 мин. Затем проверка состояния охраняемого объекта, и сигнализация либо возвращается в дежурный режим, либо снова включается сирена. Так проходит четыре проверки и, если ИК-луч по-прежнему перекрыт, сигнализация переходит в режим блокировки. Выводится схема из режима блокировки нажатием кнопки "сброс" или устранением объекта, пересекающего луч. Система состоит из двух блоков – излучающего ИК-луч и его принимающего. Приводятся схемы передающего блока и заблокированного состояния.

3. Кушумов, П. А. Акустический датчик для сигнализации / П. А. Кушумов // Радиоконструктор. – 2008. - № 11. – С. 35. – (Охрана, безопасность).

Датчик акустического типа реагирует на вибрацию поверхности, к которой он присоединяется, на разбивание стекла, работу слесарного инструмента на металлической двери, взломы, удары и др. В роли датчика выступает пьезоэлектрический звуковой излучатель от мультиметра. Схема отражает возможность подключения датчика как самостоятельной сигнализации.

4. Лыжин, Р. Охранная сигнализация с выходом на сотовый телефон / Р. Лыжин // Радиоконструктор. – 2009. - № 1. – С. 33-34. – (Охрана, безопасность).

Данная сигнализация предназначена для охраны любого помещения, где есть напряжение 220 В. Фиксирует вторжение

стандартный герконовый датчик на входной двери. После включения сигнализации спустя 10-15 сек. любое открывание двери приводит к срабатыванию системы, затем – пауза 5 сек., во время которой можно заблокировать систему. Если блокировки не происходит, система переходит на режим оповещения: в течение 10-11 мин. периодически дозванивается до абонента, занесенного в сотовый телефон под номером "1" с повторением через 38-45 сек. Если датчик находится в неактивном состоянии (дверь закрыта), система возвращается в режим охраны. Если же датчик активен (дверь открыта), сигнализация повторяется вновь и вновь, пока дверь открыта.

5. Марченко, А. П. Охранная сигнализация для пристроенного помещения / А. П. Марченко // Радиоконструктор. – 2009. - № 2. – С. 34-35. – (Автоматика, приборы для дома).

Особенностью данной сигнализации является клавиатура с десятью тумблерными кнопками. Кодовая комбинация может состоять из нескольких кнопок, которые нужно нажать одновременно. Ее задают пайкой перемычек на выводах кнопок. Чтобы поставить объект на охрану, нужно нажать любую из кнопок, не входящих в кодовую комбинацию, для выключения – все кнопки кода одновременно, загорится светодиод зеленого цвета. После постановки на охрану отключить сигнализацию можно не ранее, чем через 5-10 сек. Эта же задержка времени возникает и после каждого неправильного набора комбинации, что усложняет подбор кода. Прилагается схема устройства.

6. Шатохин, Р. Охранная сигнализация с датчиком Холла / Р. Шатохин // Радиомир. – 2009. - № 2. – С. 18-19. – (Автоматика всегда поможет).

Для увеличения надежности охранной системы и повышения эксплуатационных параметров рекомендуется устанавливать вместо магнито-контактных датчиков (герконов) датчики на основе эффекта Холла. Помещена схема сигнализации на основе датчика Холла типа ДХК-0,5 А, чертеж печатной платы, описание сборки и монтажа.

Содержится принципиальная схема, рисунок печатной платы, диаграмма эпюр напряжений в характерных точках простейшего по схемотехнике сигнального устройства. Микросхема содержит в одном корпусе четыре триггера Шмитта, автоколебательные генераторы импульсов. Сигнализация работает с длительными звуковыми паузами между импульсами.

Радиолюбителям-автомобилистам

1. Абрамович, А. Таймер предпускового подогревания двигателя / А. Абрамович // Радио. – 2008. - № 9. - С. 38-41. – (Электроника за рулем).

Предлагается способ прогревания двигателя в неотапливаемом гараже в холода. Под двигатель ставят пожаробезопасную электроплитку, которая автоматически включается в заранее заданное время. Приводится принципиальная схема таймера, схемы печатных плат, описывается принцип работы устройства.

2. Видеонаблюдение за автомобилем-2 // Радиоконструктор. – 2008. - № 7. - С. 36-37. – (Автомобиль).

Рекомендуется, как можно организовать видеонаблюдение за автомобилем, припаркованным во дворе в зоне видимости из окна с помощью черно-белой видеокамеры типа "видеолазка". Запись видеосигнала осуществляется на DVD-рекодер. Управлять пуском и остановкой записи можно, не вторгаясь в схему DVD-рекодера, а просто включая и выключая питание видеокамеры. Помещена принципиальная схема и алгоритм работы системы видеонаблюдения.

3. Захаренко, В. "Варешка" на веревочке / В. Захаренко // Радиомир. – 2008. - № 5. - С. 22-23. – (Вокруг автомобиля).

Описывается простейшее противовзломное устройство, состоящее из маленькой кассеты герконового датчика, размещенной в укромном месте, и магнита на веревочке. Стоит только "дернуть за веревочку", магнит выйдет из кассеты и двигатель выключится. Предлагается два варианта "врезки" устройства в электропроводку автомо-

биля. В первом варианте замок зажигания становится "мертвым", во втором – приборы контроля и стартер включается, но двигатель не запускается.

4. Касимов, В. Сигнализатор – пристегните ремни! / В. Касимов // Радиоконструктор. – 2008. - № 9. - С. 43. – (Автомобиль).

Для автомобилей, не оснащенных сигнализаторами напоминания водителю о том, что он не пристегнулся ремнем безопасности, предлагается схема сборки простого сигнализатора, дающего прерывистый звуковой сигнал, если включили зажигание, но не пристегнулись. На замок ремня устанавливается самодельный датчик, включающий спиральные пружины. Когда вставляется в замок металлический язычок ремня, пружины через датчик замыкаются и раздает-ся сигнал.

5. Сувор, В. Доводчик стекол автомобиля / В. Сувор // Радио. – 2008. - № 4. - С. 38-40. – (Электроника за рулем).

Предназначен для поочередного закрывания стекол салона и верхнего люка при переходе в режим охраны установленного на автомобиле охранного сигнализатора. Командой для включения электродвигателей стеклоподъемников служит сигнал, поступающий в виде импульса длительностью 1 секунда с выхода охранного сигнализатора и предназначенный для управления центральным замком автомобиля.

Материал сопровождается схемами и чертежами печатных плат.

Для публикации бесплатных объявлений **некоммерческого характера** о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиоловительской литературы их текст можно присылать в письме по адресу: **РБ, 220015, г. Минск-15, а/я 2, на адрес электронной почты ri@radioliga.com или продиктовать по телефону в г. Минске (+375-17) 251-70-86 с 11.00 до 18.00.**

Подарю:

1. Компьютер "Синклер-128" 3 комплекта, есть программы (сделал сам) на кассетах и дисках (более трехсот 5-ти дюймовых).
 2. Компьютер "Орион" (сделал сам).
 3. Компьютер "РК-86" + "чемодан" магнитофонных кассет программного обеспечения (сделал сам).
 4. Компьютер "Специалист", есть программы (сделал сам).
 5. Компьютер "Корвет".
 6. Компьютер 80386 – системный блок.
 7. Компьютер 80486 – системный блок.
 8. Компьютер Intel 200 МГц – системный блок, с принтером CM6337.
 9. Компьютер EC1842 с принтером, но без монитора.
 10. Компьютер "БК-0011", есть программы.
 11. Компьютер "Корвет" – 2 комплекта, нет программ.
 12. Материнские платы "ASUS", без процессора и памяти.
 13. Материнские платы "LOCALBUS", без процессора и памяти.
 14. Принтер "Консул".
 15. Принтер "ROBOTRON" узкий, интерфейс Центроникс.
 16. Принтер "ROBOTRON" широкий, интерфейс RS-232.
 17. Мониторы "Кодис-М", "SAMSUNG" – 14 дюймов.
 18. Лампы: триоды, двойные триоды, двойные диоды, индикаторы настройки и т.п. – три ящика радиотехнической "мишуры".
- E-mail: kassandr1@ya.ru

Подарю различные радиодетали.

Приобрету широкодиапазонный приемник.
Тел. в Минске 328-51-18, **Георгий Петрович.**

Организация купит вольтметр В7-27 (в Минске).
Тел. 8-029-769-06-77 (МТС), **Сергей.**

Продаю осциллограф С1-96.
Тел. 8-029-751-51-41 (МТС), **Александр.**

Предлагаю электронные лампы-пентоды: 2К2М - 50 шт., 2Ж27Л - 20 шт. и др.
Тел. 80674514127, г. Одесса.
E-mail: marchuk-1976@mail.ru

Подарю радиоловительскую литературу прошлых лет выпуска.
Тел. в Минске 284-36-68, **Александр Станиславович.**

Куплю генераторные лампы ГУ-66А - 5 шт., ГУ-68А - 2 шт. Можно без упаковки. Главное, чтобы не были в эксплуатации.
E-mail: rer5@mail.ru

Куплю приборы ГУ, ГС, ГК, ГМИ и другие.
E-mail: den_ik@tut.by

Продаю очень дешево ТВ Горизонт 54CTV655 (в неисправном состоянии), кинескоп в отличном состоянии.
Два монитора ЭЛТ (в неисправном состоянии).
г. Минск, тел. 8-029-772-51-80 (МТС), **Павел.**

Продаю:

- Переносная р/станции Standart НХ3508. Диапазон 156.025 – 163.275 МГц. Мощность 1-5 Вт.
- Р- 123М. Диапазон 20 – 51.5 МГц. Мощность 20 Вт.
- Самодельный линейный усилитель для люб. р/ст. Мощность – 100 Вт. Диапазон 10; 1,9; 3,5; 7, 14, 21, 28.
- Р/ст "Вега" Р-622 для музея. Морская р/станция СВЧ. 300 МГц (экспериментальная).
- ВЧ генератор Г4-18А.
- Прибор для тренировки радистов "Ручеек".
- ДП-5А – Радиометр - рентгенометр.
- ОП генератор "Ландыш".
- ОП генератор "Геоцинт".
- Спутниковый аналоговый приемник Digital Sattellite Receiver (SHINING STAR - ВОХ).
- Справочники и схемы телевизоров прошлых лет.

Куплю:

- Малогабаритный трансивер - зарубежный, можно самодельный с хорошими характеристиками. Не дорого.
E-mail: faddeey@yandex.ru

Продаю испытатель маломощных транзисторов и диодов Л2-54, состояние нового (все пломбы стоят, почти ни разу не использовался), с документами. Обоснованный и разумный торг уместен.

E-mail: berx@tut.by
Тел. 8-029-5070579 (МТС).
Тел. 8-044-5182310 (VELCOM).

Куплю Р-130 с согласующим устройством или Р-143, желателно переделанную, цифровую шкалу, лестничные кварцевые фильтры.
Тел. моб. 8 029 508-66-49 (МТС), **Алексей Андреевич.**

Продаю радиоприемники "Рекорд" 50-х годов, в рабочем состоянии.
Тел. моб. 8 029 774-26-05 (МТС).

Куплю журналы "Радиоловитель" №4/2007 и №6/2008.
210029, г. Витебск-29, а/я 7.
Тел. в г. Витебске 47-68-62.

Куплю для магнитофона Электроника 004 головку для сквозного канала и крышку, закрывающую блок головок.

E-mail: shons@inbox.ru
Тел. 029 653 17 27, **Виталий.**

Продаю приемник Р154-2 или **обменяю** на UW3D1.
Гомельская обл., г. Петриков, ул. Королева, д. 8, кв. 3. **Виталий.**
Тел в г. Петрикове 5-11-82, 5-42-52.

Продаю журналы "Радио" 1979, 1981, 1987, 1990-1993, 2004-2008 годов издания, "В помощь радиоловителю" и другую литературу, радиодетали. 413111, Саратовская область, г. Энгельс, ул. Одесская, д. 83, кв. 236, **Степанов Виктор (конверт с обратным адресом).**
E-mail: viktstepan@yandex.ru

Куплю любительскую КВ радиостанцию.
Гомельская область, г.п. Октябрьский.
E-mail: 4scorpion@mail.ru
ICQ: 400269916

Продаю ГУ-43Б новую.
E-mail: 65233@mail.ru

Продаю следующие приборы: С4-60, СК4-56, С1-93, С1-99, С1-114, С1-114/1, С9-18, В7-27, В7-34, В7-35, В7-39, Х1-42, Х1-49, Х1-54, Г4-144, Г4-158, Г6-35, Л2-76, Е7-12.
Все приборы в отличном рабочем состоянии.
Более подробная информация по запросу.
E-mail: roman_08@lft.ru

Предлагаю различные винты, направляющие, двигатели ШД5 б/у для самостоятельного изготовления станков с CNC, рассмотрю предложения по этой тематике, в плане электроники и программного обеспечения к этим станкам.
E-mail: instrument715@bk.ru

Продаю генераторный пентод ГУ-81М.
E-mail: prodam.by@tut.by

Куплю:

- ГК-71 – 2 шт., желателно с панельками;
- провод обмоточный около 0,4-0,5 кг (любой из ПЭЛ, ПЭВ, ПЭТВ, ПЭЛШО) диаметром примерно 0,15-0,25 мм.
E-mail: stulpin@mail.ru

ПРЕДЛАГАЮ:

- 1) «Сборник радиотехнических конструкций» на CD диске в PDF формате.
 - 2) Книга «Радиотехнические технологии» в твердом переплете, изд. «На Чехова».
 - 3) Книга «Радиоловительские конструкции».
- Автор статей - Коновалов Владимир
Заказы направлять по адресу: 664043, г. Иркутск-43, а/я 380.
Коновалову В.П.
Расходы с пересылкой составляют по 120 рублей.

Республика Беларусь,
220015, г. Минск-15, а/я 2
rl@radioliga.com
www.radioliga.com

Подписка - 2009

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.

Наложением платежом редакция журналы не высылает!

Год, номера	Стоимость с пересылкой	
	Беларусь (белорусские рубли)	Международные отправления (российские рубли)
2004 (9 номеров; №8, 11-12 - нет)	15000	480
2005 (1 номер)	2700	80
2005 (11 номеров; №9 - нет)	19000	680
2006 (1 номер)	3000	85
2006 (12 номеров)	22000	750
2007 (1 номер)	3500	90
2007 (10 номеров, №4 и №11 - нет)	30000	850
2008 (1 номер)	3800	95
2009 (1 номер)	4100	110

В наличии имеются отдельные номера журналов “Радиолюбитель” и “Радиолобитель”. КВ и УКВ за 2001-2004 гг.

Электронный архив

Для получения архива жителям Беларуси нужно перевести на наш расчетный счет 19320 руб, на бланке перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, а также фамилию, имя и отчество полностью. В графе “Для письменного сообщения” необходимо написать “Архив”. Срок отправки – по перечислению.

Акция действительна в текущем году. Необходимое условие – сохранение подписных купонов на 2009-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 “Радиолюбитель” 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.

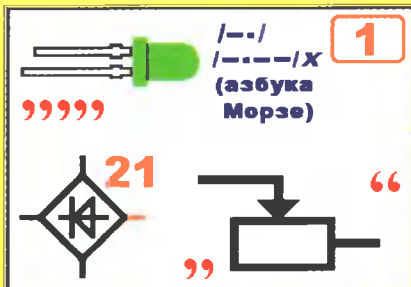
Устройство персонального пользования

(см. страницы 10-13)



ВОПРОСЫ

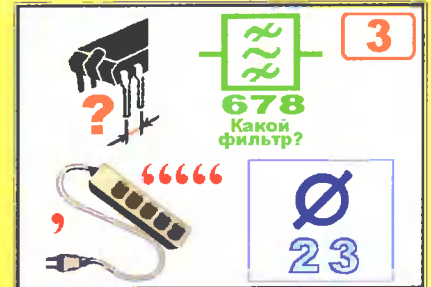
1. Какая деталь (кроме диода) может защитить (причем, с расширением функциональных возможностей, но с небольшим недостатком) схему от "переполярности"?
2. Какая деталь заменяет КПЕ в более современном радиоприемнике?
3. В названии какой детали просматривается сходство с роботом – автоматом, способным к передвижению?
4. В названии какой части детали достаточно убрать одну букву, чтобы получить название ее другой части?
5. Какая деталь имеет 1 корпус, 2 анода, 3 вывода и не имеет ни одной сетки?
6. Чего в исправной цепи не было и не будет, а если будет – все изделие погубит?
7. Какая (вспомогательная) деталь на плате может быть названа (обозначена) как "Разговор между коровами"?
8. Какую полупроводниковую деталь можно включать без соблюдения полярности?
9. Какая деталь имеет самое длинное (из одного слова) название?



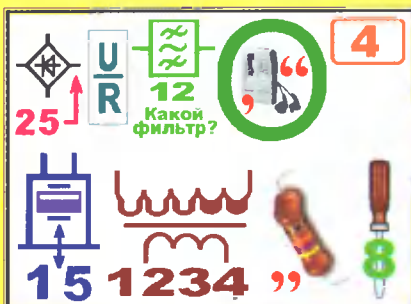
1. Забавный волнорез: в пластмассовой темнице четыре Витязя крепко за руки держатся, нипелями работают – у двух входов гостей встречают и по двум разным палатам разводят.



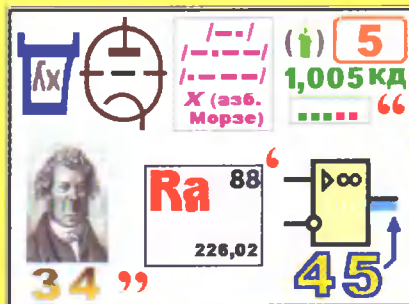
2. Обратное смещение – и емкость уменьшается, а в КПЕ приемник уж больше не нуждается.



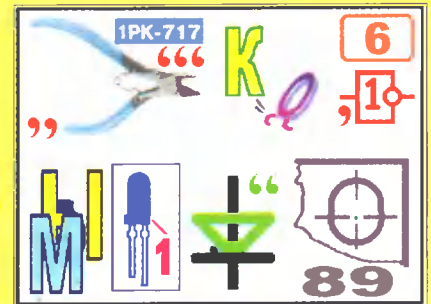
3. Всю декаду исшагало, что-то в АТС искало, но с годами устарело и теперь лежит без дела.



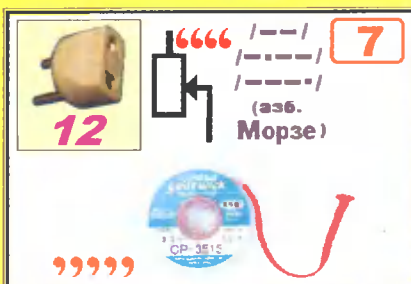
4. Золоченая спица, как и две соседние, в стеклянном дне намертво завязла, а ее название из союза да десяти десятков букв "к" складывается.



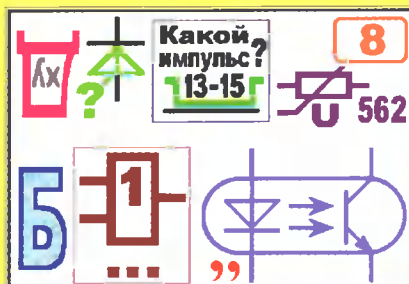
5. Два светлячка – один колпачок. Один засветился, другой же – молчок.



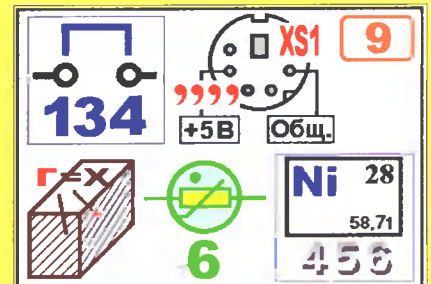
6. Искры сыплются фонтаном, как бенгальские огни, только схему очень жалко: вновь поставлены "жучки".



7. Худощавая скоба в трубке очень робка, но две точки замыкает точно, со сноровкой.



8. Его в любой полярности – с резистором – включают, и нужный уровень для схемы получают.



9. Два колпачка, он такой неказистый – полый цилиндр из керамики белой. Есть номинал, но совсем не резистор: в бой с перегрузкой включается смело.

7-23
74990



ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС ПО КАТАЛОГАМ
БЕЛПОЧТА
РОСПЕЧАТЬ
00371

ПИТОМЕЦ

ЕДИНСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
О СТИЛЕ, ОБРАЗЕ И СОДЕРЖАНИИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ



ISSN 1994 - 3466
9 771994 346009 09005

Удост. №25-4
Министерства информации РБ от 10.01.2007

www.pitomec.com pitomec@pitomec.com