


радио любители



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ



Генератор
без паяльника

Регистратор
импульсов

Сварочный
аппарат

Трехканальный
генератор

Универсальный
контроллер



Таймер для зубной щетки с аварийным осветителем

(см. страницы 6-9)

0

12

10-11

0. Маленький бухгалтер импульсы считает, и всю сумму в Герцах Вам отображает.

4

123

678

4. Два сигнала он слышит, флаг на выходе вздымает.

7

34

“гул” на Узч $\Phi=3$

47 Ag 107,868

1

7. В контуре схемы чудо настало – и амплитуда высоко взыграла.

1

1234 (какой?)

У (Жаргон радиолюбителей)

1. Два названия у Емели, заторможен он слегка. В схеме он пахать не будет без входящего толчка.

5

1234

Не проверив, не включай!

(азб. Морзе)

5. Нет искрения фонтаном, дыма нет и нет огня, только музыки не слышно, а вчера была слышна.

8

67

24

8. Ток он принципиально не проводит, но ни один кабель без него не обходится.

2

2-1

Л 45

2. Сигнал на сигнале сидит – передачей управляет.

6

123

ББББББ ББББББ

51

Board (англ)

4

6. Я приемник молодой, в гости всех приму гурьбой, но для публики включу гостью – станцию одну.

9

123

H₂O

678

9. Медная нитка в ячейке лежала, но вдруг под горячую руку попала. Стала одежду из шелка искать, чтобы при пайке КЗ не сыскать.

3

7- A=0

234

У1 У2 У3

(мн. число) И=Ъ

3. Он “цифру” в звуки превращает и звукам качества желает.

60 сек 20 50 30

Сделано в России

Таймер для зубной щетки с аварийным осветителем

Рис. 4

01(215)/2009

Издается с января 1991 г.

Учредитель и издатель журнала:
ИЧУП "РАДИОЛИГА"

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

Главный редактор
КУЦЕРА Е.С.

Редакционный совет:

АБРАШ Р.В.
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@radioliga.com
<http://www.radioliga.com/>

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

Подписано к печати 08.01.2009 г.

Формат 60x84/8 8 усл. печ. л.

Бумага газетная.
Печать офсетная.

Отпечатано в типографии
ООО "ЮСТМАЖ".

В номере

С МЕСТА СОБЫТИЙ

- 2 Мария Индина. Выставки "Автоматизация", "Радиоэлектроника и приборостроение" и "Промышленная электротехника" в Санкт-Петербурге

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

- 3 Новости от C-NEWS
4 Новости от МАКРО ГРУПП
4 Новости от CISCO SYSTEMS

АВТОМАТИКА

- 6 Александр Ознобихин. Таймер для зубной щетки с аварийным осветителем
9 Михаил Милославский. Двухканальный стабилизированный диммер
15 Олег Белоусов. Оптический приемник на светодиоде
15 Е. Л. Яковлев. Простая модернизация квартирного звонка – 8
17 Станислав Левченко. Торможение трехфазного электродвигателя с КЗ ротором
18 Евгений Москатов, Михаил Шевченко, Евгений Гнеушев. Сварочный аппарат с полумостовым преобразователем мощностью 4 кВт

АУДИОТЕХНИКА

- 20 Игорь Горский. MIDI-клавиатура на PIC16F628A
Возвращаясь к напечатанному
23 Анатолий Поляков. Переговорное устройство, дополнение ("РЛ", №7/2008, с. 11-12)

ИЗМЕРЕНИЯ

- 24 Андрей Бутов. Трехканальный функциональный генератор
26 Владислав Находов. Регистратор импульсов установок контактно-точечной сварки
28 Леонид Ридико. ОУ с "плавающим" питанием
29 Елена Бадло, Сергей Бадло. Виртуальные приборы. Генератор сигналов без паяльника

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 32 Виктор Стрюков. Универсальный контроллер полумостового ИБП

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 36 Елена Бадло, Сергей Бадло. IPTV. Трансляция с тюнера в сеть

КОМПЬЮТЕР РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

- 39 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Моделирование работы сверхрегенератора на туннельном диоде в MATLAB

МАСТЕР КИТ

- 42 Юрий Садиков. Источник питания с регулируемым выходным напряжением 1,5...15 В/1 А, выполненный в виде сетевого адаптера

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- 44 Александр Черномырдин. Первая программа для ATMEGA128

РАДИОСВЯЗЬ

- 46 Владислав Артёменко, UT5UDJ. Хаотический режим работы автогенератора с двумя линейными реактивными элементами

РАДИОПРИЕМ

- 48 Василий Гуляев. В стране вечного лета
51 Вадим Мельник, Дмитрий Кондаков. Десятиламповый радиоприемник "Беларусь-57"

РЛ ТЕХНОЛОГИИ

- 55 Владимир Коновалов. Технология регистрации землетрясений
58 Николай Ивашин. Металлы против гриппа

СВАРОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Выставки “Автоматизация”, “Радиоэлектроника и приборостроение” и “Промышленная электротехника” в Санкт-Петербурге

С 9 по 12 декабря 2008 года в Петербургском СКК в рамках III Международного Промышленного Форума “Радиоэлектроника. Приборостроение. Автоматизация” прошли специализированные выставки “Автоматизация-2008”, “РАДЭЛ-2008” и “Промышленная электротехника”.

Организаторы выставок – выставочное объединение “ФАРЭКСПО” (член Российского Союза выставок и ярмарок (РСВЯ), Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI)) и ООО “ТехноКом”. Выставки проходили под патронажем Торгово-Промышленной палаты Российской Федерации, а также при поддержке Ассоциации предприятий радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций Санкт-Петербурга, членом которой в этом году стала компания ФАРЭКСПО. Этот факт официально объявил Генеральный директор Ассоциации Меткин Николай Павлович на церемонии открытия выставок.

С приветственным словом на церемонии открытия выступили председатель совета директоров компании “Универсал-прибор” Оганян Рубен Викторович, директор по маркетингу компании “Ниеншанц - Автоматика” Бурцев Алексей Владимирович, руководитель представительства в России компании “Pepper + Fuchs” Роут Сурадж Кумар, заместитель генерального директора компании “ЛионТех” Василенко Алексей Сергеевич. Они поприветствовали участников и посетителей выставок, а Генеральный директор компании ФАРЭКСПО Олег Шость заявил, что “выставки “РАДЭЛ” и “Автоматизация” станут главной выставочной площадкой для специалистов в области автоматизации, радиоэлектроники и приборостроения”.

Участники и организаторы с удовлетворением отметили, что количество посетителей по сравнению с прошлым годом не уменьшилось, а качество заметно возросло. Это стало результатом целенаправленной работы компании ФАРЭКСПО, которая активно внедряет в практику специальную программу привлечения профессиональных посетителей “Профит-Visitor” с использованием современных технологий директ-маркетинга силами специализированного Контакт-центра компании ФАРЭКСПО “CALLS”. Кроме того, выставки получили широкую информационную поддержку около ста печатных изданий и интернет-порталов.

В 2008 году в выставках приняли участие 289 компаний из России, Голландии, Германии, Финляндии, США, Австрии, Швейцарии, Голландии, Польши, Великобритании, Тайваня, Украины и Беларуси. Общая выставочная площадь составила более 3000 кв. м.

В РАДЭЛе участвовали ведущие компании, работающие на российском рынке электроники. Среди них немало отечественных разработчиков и производителей. Практически все знаменитые мировые бренды были представлены на выставке через своих официальных российских партнеров и дилеров.

В рамках экспозиции были широко представлены полупроводниковые и электромеханические компоненты, датчики и микросхемы, источники питания, пассивные компоненты и другие электронные устройства. Акценты выставки все больше смещаются в стороны новых достижений и технологий в сфере электроники.



“Автоматизация” хорошо известна специалистам как одна из крупнейших в России выставок по вопросам комплексной автоматизации в промышленной сфере. В этом году единой экспозицией с “Автоматизацией” прошла “Промышленная электротехника” – новая выставка, адресованная работникам электротехнических служб промышленных предприятий.

В выставках приняли участие лидеры российского рынка автоматизации и электротехники. Большинство из них – многолетние участники питерской “Автоматизации”, что свидетельствует о стабильности выставки. Но, как и в прошлые годы, было много дебютантов, а это важный показатель качественного развития.

Выставки сопровождались обширной деловой программой, в рамках которой участники провели 16 семинаров по различным аспектам электроники, автоматизации и приборостроения. Наиболее значимыми среди них были семинары компании “Ниеншанц - Автоматика” и “ПРОСОФТ”, каждое из которых посетило более 150 человек. Также семинары провели компании “Тектроникс”, “АЛЕКСАНДЕР ЭЛЕКТРИК источники электропитания”, “Витал Электроникс”, “Solteq” (Финляндия), “Base Electrics”, “Предприятие Остек”, “Витэк-Автоматика”, “ЮНИКС”, “Универсал Прибор”, “ПриСТ”, “Прикладные Исследования и Разработки”, “ПСБ технолоджи”, “В-Люкс”, “ЭЛИКС+”.

В 2009 году выставки “Автоматизация”, “РадЭл” и “Промышленная электротехника” пройдут со 2 по 4 декабря в Петербургском СКК. Одновременно с ними будет проходить новая выставка “Электроника систем связи и телекоммуникаций”, на которой будут представлены перспективные направления и продукция для телекоммуникационной отрасли.

Мария Индина, г. Санкт-Петербург

Белорусско-российский суперкомпьютер "СКИФ" готов к массовому производствуhttp://rmd.cnews.ru/math/news/line/index_science.shtml?2008/12/22/332792

Как сообщает агентство БЕЛТА, суперкомпьютер "СКИФ", созданный белорусскими и российскими учеными по соответствующей программе Союзного государства, готов к массовому производству. Об этом было заявлено 18 декабря по итогам прошедших в Научно-исследовательском вычислительном центре Московского государственного университета государственных испытаний экспериментального образца суперкомпьютера "СКИФ Т-60" ("СКИФ МГУ").

"Завершившиеся испытания прошли успешно, суперкомпьютер принят специалистами с некоторыми замечаниями и рекомендациями. Дан зеленый свет его пригодности для массового производства", - сказал журналистам директор Института программных систем Российской академии наук, научный руководитель программы "СКИФ-ГРИД" от России Сергей Абрамов.

Запуск белорусского космического аппарата запланирован на конец 2009 годаhttp://rmd.cnews.ru/tech/news/line/index_science.shtml?2008/12/11/331310

Как сообщает агентство БЕЛТА, новый белорусский космический аппарат будет легче и маневреннее предыдущего. Его вес составит 350 кг. Он обеспечит полное покрытие территории Беларуси космической съемкой. "Связь со спутником планируется поддерживать по однопунктной схеме, - рассказал на online конференции 10 декабря первый заместитель председателя президиума Национальной академии наук Беларуси П. Витязь. - Наземные средства связи будут расположены в Беларуси". Запуск белорусского космического аппарата запланирован на конец 2009 года.

П. Витязь также отметил, что спутник позволит Беларуси получать собственную независимую информацию. Ее планируется использовать во многих отраслях народного хозяйства, в том числе для экологического мониторинга, обновления цифровых карт местности, контроля за чрезвычайными ситуациями.

В создании космического аппарата вместе с белорусскими учеными принимают участие и российские специалисты.

Начинается гонка лазерных вооруженийhttp://rmd.cnews.ru/army/news/top/index_science.shtml?2008/11/17/327882

13 ноября 2008 года американская корпорация Northrop Grumman объявила о начале серийного производства лазерного модуля, предназначенного для боевого применения. Наступила эпоха гонки лазерных вооружений.

Модуль FireStrike, вообще говоря, не является первым "военным" лазером. Лазерные системы давно используются в войсках - например, в дальномерах, системах целеуказания, связи. FireStrike - не просто военный, но боевой лазер, предназначенный для решения боевых задач по выведению из строя техники и живой силы противника.

Модуль FireStrike представляет собой твердотельный лазер непрерывного действия световой мощностью 15 кВт, расходимость пучка - 1,5 дифракционных предела. Время выхода лазера на номинальную мощность - не более 0,5 с. Снабжен жидкостной системой охлаждения.

Информации о типе рабочего тела, длине волны - не приводится. Указывается, что лазерный модуль допускает масштабирование - комбинируя их, можно произвольным образом увеличивать выходную мощность.

Управление осуществляется через единый интерфейс боевой системы управления С2 через сеть Ethernet.

Модуль выполнен в блоке размером 30x45x100 см, размеры блока питания - 23x33x75 см, вес - менее 200 кг.

Информации о перспективах и формах боевого применения лазера не приводится, однако приведенной информации достаточно, чтобы сделать некоторые выводы.

Мощности 15 кВт недостаточно, чтобы сколь-нибудь эффективно уничтожать боевую технику, особенно бронированную, пилотируемые и беспилотные летательные аппараты, и тем более - ракеты и артиллерийские снаряды.

Тем не менее, применение даже такого лазера способно полностью парализовать действия противника - он способен лишить противника зрения и в переносном, и в прямом смысле этого слова.

Боевые действия на суше (и не только) предполагают разведку противника и визуальное наблюдение за ним. Оно может осуществляться непосредственно, невооруженным глазом, с использованием увеличительной оптики, датчиков и сенсоров - от наземных до авиационных и космических.

Все они нуждаются в прямом визуальном контакте с противником. Излучение 15 кВт лазера способно навсегда лишить человека зрения, вывести из строя датчики и сенсоры, "ослепить" - хотя бы на время - вражеский разведывательный самолет или спутник.

Слепой противник воевать неспособен.

Что из себя представляют мощные лазеры, уже узнали и в России. В июле 2008 года десятки посетителей шоу "Аквamarin" во Владимирской области стали жертвами лазера неадекватной мощности, использованного для создания визуальных эффектов. У многих из них, утверждали врачи, полная или частичная утрата зрения может стать необратимой.

Появившиеся в изобилии на рынке лазеры мощностью 500, 100, 200, 250 и 300 мВт, работающие на длине волны 532 нм (зеленый свет), выполнены в корпусе размером с авторучку и могут от одного комплекта батарей непрерывно работать до 2 часов.

Лазером мощностью 300 мВт можно с большого расстояния прожечь воздушный шар или лист пластмассы, зажечь сигарету. Но самое главное - при попадании в глаз лазерное излучение моментально "сжигает" сетчатку - восстановить зрение будет невозможно.

Такое действие лазерного излучения на орган зрения связано с устройством глаза. Хрусталик фокусирует световое излучение на светоприемной поверхности - сетчатке.

Разумеется, средства защиты глаз от лазерного излучения уже созданы и производятся. Однако, как показывает опыт, даже штатное средство спасения не всегда удается применить вовремя.

Использование такого лазера в боевых целях вряд ли можно назвать гуманным - он во многом страшнее противопехотных мин. Тем не менее, экспертов Northrop Grumman такие соображения не остановили. Это означает, что такой лазер неизбежно должен будет появиться у потенциального противника.

Вряд ли кто-то от этого выиграет. Виновник же очередного витка гонки вооружений виден уже сейчас.



Новый 3Вт светодиод Avago Technologies

Компания Avago Technologies объявила о начале массового производства нового 3-ваттного светодиода серии Moonstone. До этого в арсенале производителя были только 0,5 и 1 Вт светодиоды этой серии.

3 Вт Moonstone – это высокоэффективный источник света, удобный для использования в условиях высоких температур и больших токов. Специалисты Avago Technologies разработали специальную подложку, которая превосходно передает тепло от светодиода к монтажной плате.

Сейчас производится белый светодиод и доступны варианты с цветовой температурой от 2600K до 10000K.

Низкий по сравнению с конкурентами профиль корпуса Moonstone позволяет применять его в тех устройствах, где более высокие аналоги не подходят. Монтаж этих светодиодов можно осуществлять методом оплавления, что предоставляет больше возможностей для их использования.

Особенности и технические характеристики:

- * InGaN технология
- * 4,3 В (макс.) при токе 700 мА
- * Широкий 120-градусный видимый угол
- * Силиконовая линза
- * Сверхпродолжительный жизненный цикл светодиода
- * Встроенная защита ESD
- * Световой поток до 150 Лм
- * Возможность работы на более низких токах

Области применения:

- * Подсветка вывесок и знаков
- * Портативные источники света, фонари, фары для велосипедов
- * Уличное, декоративное и архитектурное освещение
- * и другие.

VMMK – революционный вклад Avago Technologies в миниатюризацию СВЧ компонентов

Avago Technologies активно внедряет монолитные ВЧ микросхемы и транзисторы в миниатюрном исполнении в формате "0402" (Wafer Cap Chip Package Scale) в мобильную связь и телекоммуникационные приложения.

В настоящее время это самые маленькие корпуса для интегральных СВЧ микросхем. Наряду с экономией места на плате данные компоненты имеют еще ряд неоспоримых преимуществ:

- отсутствие выводов (и как следствие – минимизированные "паразитные" параметры на высоких частотах, особенно X- и К-диапазонов);
- более высокая технологичность производства: кристаллическая GaAs пластина помещается на основание и распиливается, в

отличие от традиционного цикла: 1) отделение кристаллов от пластины, 2) установка кристаллов на основание, 3) Приваривание проводников к контактным площадкам на основании, 4) Корпусирование кристаллов на общем основании, 5) Разделение упакованных в корпуса кристаллов и монтаж выводов.

Таким образом, за счет исключения указанных технологических циклов удается существенно сократить время производства, а также снизить его себестоимость.

Сферы применения микросхем VMMK:

- * Мобильная и беспроводная связь
- * Телекоммуникации
- * Аэрокосмические применения
- * Метрология и отладочное ВЧ оборудование
- * Спутниковая навигация
- * Мультимедиа

Семисегментные индикаторы в SMD исполнении от Avago Technologies

Avago Technologies, лидер в производстве аналоговых интерфейсных компонентов для связи, промышленности и электроники для конечного пользователя, представила серию семисегментных индикаторов в SMD исполнении. Применение таких индикаторов незаменимо там, где высота использования дисплея ограничена. Новые светодиодные SMD индикаторы (HDSM-28xx, -29xx, -43xx, -44xx, -53xx, -54xx) доступны в различных цветах с высотой символа 0,28 (10 мм), 0,39 (10 мм), 0,56 (14,22 мм) дюйма. Эти семисегментные дисплеи идеальны для использования в домашней и промышленной электронике, измерительном оборудовании, устройствах визуальной сигнализации и др.

Доступны синие, белые, красные, зеленые, желтые и оранжевые цвета символов, поверхность окрашена в серый цвет для получения оптимальной контрастности.

Более того, сам дисплей выполнен из высококачественных материалов, и при монтаже на конечное устройство возможна пайка оплавлением.

Основные характеристики:

- * Тонкий компактный корпус
- * Аккуратный внешний вид с однородностью характеристик яркости
- * Расположение контактов соответствует промышленному стандарту
- * Доступен в конфигурациях с общим анодом и с общим катодом
- * Широкий диапазон рабочих температур: от -40 до 105 градусов Цельсия
- * Максимальная температура при пайке оплавлением: 260 градусов Цельсия



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

Cisco, Atmel и Шведский институт компьютерных наук вместе строят будущее, в котором все устройства будут подключены к Интернету

Один из наиболее компактных в мире протоколов с открытым кодом, готовый к технологии IPv6, обеспечит экономичное внедрение сенсорных "умных" объектов

Cisco, Atmel и Шведский институт компьютерных наук (SICS) объявили о доступности uIPv6 – одного из самых компактных в мире протоколов с открытым кодом, готового к технологии IPv6.

Этот протокол поможет предоставить IP-адрес любому устройству, независимо от его мощности и объема памяти.

В рамках совместного проекта были использованы глубокие знания Cisco в области IP-сетей, новаторские маломощные беспроводные аппаратные средства Atmel и опыт SICS в области разработки встроенных операционных систем. "uIPv6 может повлиять на множество отраслей, где автоматизация играет особую роль, так же как технология VoIP повлияла на корпоративную телефонию", - отметил Роб Адамс (Rob Adams), старший директор группы корпоративных технологий Cisco.

“Умные” объекты, работающие в системах с множеством датчиков и исполнительных устройств, смогут поддерживать широкий спектр приложений нового поколения в области автоматизации, промышленного мониторинга, “умных” городов и энергетической эффективности, а также во многих других областях. Эти приложения позволяют передавать информацию о физическом мире и состоянии оборудования и окружающей среды (температура, освещенность, движение, общее “состояние здоровья”) в точки, где эта информация будет собираться, анализироваться и сопоставляться с другими данными для принятия решений.

Распространение этих приложений сдерживается наличием множества закрытых и полузакрытых систем, а также высокой стоимостью передачи информации в точки, где она должна обрабатываться для последующего эффективного использования в других устройствах и системах. IP-технология давно рассматривалась в качестве возможного решения этой проблемы. Сегодня, благодаря появлению уникальных механизмов управления маломощными устройствами с ограниченной памятью, появился протокол *ulPv6*, который отличается высокой энергетической эффективностью и позволяет управлять большинством устройств с ограниченными возможностями.

Протокол *ulPv6* с открытым кодом поддерживает стандартные IP-приложения и может легко адаптироваться к специфическим требованиям. Он встроен в операционную систему *Contiki*, которую разработал институт *SICS* для поддержки всей функциональности, необходимой для управления малыми сетевыми объектами. Кроме того, высокая компактность *ulPv6* и экономичное использование памяти позволяют запускать этот протокол на платформах с весьма ограниченными возможностями. Протокол *ulPv6* был успешно испытан на беспроводной

платформе *Atmel Raven*, которая отличается ограниченными рабочими характеристиками.

“Для эффективных маломощных беспроводных систем нужны сверхмаломощные встроенные микроконтроллеры и исключительно качественные радиосредства, - заявил Магнус Педерсен (*Magnus Pedersen*), директор по маркетингу продуктов из отдела беспроводных решений *Atmel*. - Тот факт, что *Cisco* и *SICS* выбрали беспроводную платформу *Atmel AVR Raven picoPower* для протокола *ulPv6* и сетевой системы *6LoWPAN*, подтверждает лидерство *Atmel* в области маломощных встроенных беспроводных технологий”.

Протокол *ulPv6* предоставляется по открытой лицензии и может использоваться как в коммерческих, так и в некоммерческих приложениях.

“Открытый стандартный компактный протокол, поддерживающий *IPv6*, крайне важен для нового поколения сенсорных сетевых приложений”, - считает Адам Данкелс (*Adam Dunkels*), старший исследователь *SICS* и руководитель проекта *Contiki*. “Стек *IPv6* позволяет управлять сетью датчиков с такой же легкостью, как сетью персональных компьютеров, IP-телефонов и любых других IP-устройств”, - отметил Патрик Веттервальд (*Patrick Wetterwald*), президент альянса *IPSO (IP для “умных” объектов)*.

Новый стек *ulPv6* предъявляет минимальные требования к объему памяти *SRAM* (0,5 КБ для структур данных, 1,3 КБ для буферизации и 11 КБ флэш-памяти для кодов). На платформе *Raven* имеется встроенный микроконтроллер и беспроводной чип (стандарт *802.15.4*), специально разработанный для взаимодействия с малыми объектами. *ulPv6* поддерживает стандарт *6LoWPAN*, который представляет собой связующее звено между *802.15.4* и *IPv6*.

Новые спецификации интерфейсов API для IP-медиаустройств расширят взаимодействие между системами физической безопасности

Альянс за совместимость систем физической безопасности (*Physical Security Interoperability Alliance, PSIA*) опубликовал спецификации интерфейсов прикладного программирования (*API*) для IP-медиаустройств, чтобы тем самым повысить уровень совместимости и взаимодействия между системами физической безопасности в стандартных IP-сетях. Альянс представляет собой открытую организацию, созданную для расширения совместимости устройств безопасности, работающих на основе IP-технологий. Новые спецификации, признанные нижепоименованными 19 лидерами отрасли, представляют собой первый стандарт *PSIA*.

Начальный список спецификаций *API* предназначен для таких IP-устройств видеонаблюдения, как IP-камеры, устройства кодирования и цифровые видеомониторы. Эти спецификации позволяют системам физической безопасности и видеонаблюдения распознавать и менять конфигурацию различных IP-медиаустройств и управлять их поведением. Кроме того, они избавляют от необходимости настраивать драйверы устройств для обеспечения совместимости продуктов разных производителей.

“Спецификации интерфейсов *API* для IP-медиаустройств решают ряд важных проблем, таких как распознавание устройств, настройка конфигурации и управление. Это один из первых шагов на пути к подлинной совместимости и полной отраслевой конвергенции, - считает Пит Янковски (*Pete Jankowski*), председатель группы видеозкспертов *PSIA* и главный технический директор отдела физической безопасности *Cisco*. - Спецификации определяют единый набор методов связи со стандартными IP-сетями, позволяя производителям, системным интеграторам и разработчикам приложений обеспечить совместимость устройств и существенно повысить их ценность для заказчика”.

Признавая важность сотрудничества в области разработки открытых отраслевых стандартов, спецификации *PSIA* поддержали

19 компаний-лидеров отрасли: *Adesta LLC, ADT Security Services, Cisco, CSC, DVTel, GE Security, Honeywell, IBM, IQinVision, Johnson Controls, March Networks, ObjectVideo, Orsus, Panasonic, Pelco, Santa Clara Consulting Group, Texas Instruments, Verint и Vidyo*. *PSIA* будет расширять набор спецификаций и включать в них вопросы взаимодействия электронных систем контроля доступа, распознавания вторжений и других мультивендорских систем и устройств безопасности, обменивающихся информацией по сети.

“Стандартизация этого типа обеспечит организациям целый ряд преимуществ. Она упростит процесс внедрения и сократит текущие расходы, - заявил Джон Фенске (*John Fenske*), директор по глобальным программам и поддержке продуктов из компании *Johnson Controls*. - Заказчики получат возможность устанавливать любые IP-устройства безопасности, наилучшим образом отвечающие их потребностям, не заботясь о вопросах совместимости”.

По мнению Майка Дэвиса (*Mike Davis*), вице-президента отдела НИОКР компании *March Networks*, “новые стандарты совместимости, включающие спецификации интерфейсов *API* для IP-медиаустройств, позволят организациям быстро внедрять, интегрировать и контролировать лучшие в своем классе приложения, устройства и системы безопасности разных производителей, работающие в конвергентной IP-сети. Важно и то, что новые спецификации позволят развивать существующие решения и внедрять в них новые технологии, защищая сделанные ранее инвестиции”.

Спецификации интерфейсов *API* для IP-медиаустройств были разработаны группой экспертов (*IP Video Expert Group*), созданной альянсом ведущих производителей и интеграторов устройств физической безопасности и информационно-технологических систем. С полным списком спецификаций можно познакомиться на сайте *PSIA (www.psialliance.org)*, где также опубликован пример внедрения, показывающий, как использовать спецификации при установке IP-видеосистем.

Таймер для зубной щетки с аварийным осветителем

Александр Ознобихин
г. Иркутск

Как выясняется из опросов, многие люди чистят зубы не регулярно, и редко кто выдерживает минимально необходимое время ежедневной чистки. Обычно объясняется это отсутствием в ванной комнате часов, а без них при монотонном скучном занятии (чистке зубов) время течет субъективно медленно. Постоянно использовать механические и электромеханические часы в условиях повышенной влажности в ванной комнате не желательно. Специально приносить и каждый раз уносить часы, да еще устанавливать их в режим таймера, очень не удобно, требует дополнительного времени, которого и так постоянно не хватает. В такой ситуации Вам поможет таймер для зубной щетки.

Таймер для зубной щетки с аварийным осветителем (далее просто ТЗЩ с АО) помогает получить максимальный лечебно-профилактический эффект от чистки зубов. Применение ТЗЩ с АО не требует от человека никаких дополнительных действий и временных затрат. Кроме того, если во время чистки зубов в ванной комнате (умывальнике) погас свет, ТЗЩ с АО включает зеленый светодиод высокой яркости. В режиме номинального тока осветительный светодиод работает как маленький прожектор и вполне достаточен для аварийного освещения небольшой (ванной) комнаты.

При вынимании ЗЩ (зубной щетки) из цилиндрического отверстия стойки (корпуса) ТЗЩ с АО включается таймер, и светодиодный циферблат начинает отсчитывать 10-секундные отрезки времени. Циферблат состоит из 6 (по количеству десятков секунд в минуте) светодиодов: одного желтого и пяти изумрудных, расположенных по кругу. Первые 10 секунд светится желтый СДИ (светодиодный индикатор), а последующие 5 десятков секунд – остальные, зеленые: со второго по шестой (по порядку номеров). По окончании отсчета 60-секундного временного интервала цикл счета повторяется: снова включается на 10 секунд желтый СДИ и одновременно с ним звучит тональный сигнал. Тональный сигнал ограничен во времени во избежание надоедания и звучит около 4 секунд, индицируя начало следующей минуты. Светодиоды расположены в углах равностороннего шестиугольника, вписанного в окружность. (Образно говоря, СДИ занимают места цифр 12, 2, 4, 6, 8, 10 традиционного циферблата и облегчают считывание прошедших десятков секунд: 10, 20, 30, 40, 50, 60 соответственно.) Причем желтый СДИ расположен сверху (знакоместо "12 часов"). По окончании чистки зубов ЗЩ устанавливается на прежнее место, геркон переключается, и питание ТЗЩ с АО отключается.

При вынимании ЗЩ из цилиндрического отверстия стойки ТЗЩ с АО постоянный магнит удаляется от геркона SF1 "Щетка" и SF1 устанавливается в правое по схеме положение. ТЗЩ с АО начинает работу с нуля. Через каждые 60 секунд после включения питания ТЗЩ с АО будет извещать 4-секундным тональным сигналом об окончании

очередного минутного интервала чистки зубов. С точностью до 10 секунд текущее время можно визуально мгновенно проконтролировать по **круглому** светодиодному циферблату из СДИ HL1...HL6.

Исходя из гигиенических норм, новые ЗЩ следует покупать 1 раз в три месяца. Вес и форма ручки вновь поступающей "на службу" ЗЩ часто варьируются. Поэтому, для большей универсальности стойки – корпуса ТЗЩ с АО в стойке просверлено цилиндрическое отверстие, а на конце ручки ЗЩ при помощи ПВХ трубки закреплен постоянный магнит цилиндрической формы, который замыкает геркон при установке ЗЩ в стойку.

Емкость С3 должна быть достаточно большой, чтобы при первом счетном положительном перепаде (он появляется на входе С – выводе 14 DD1 – через 2 секунды после

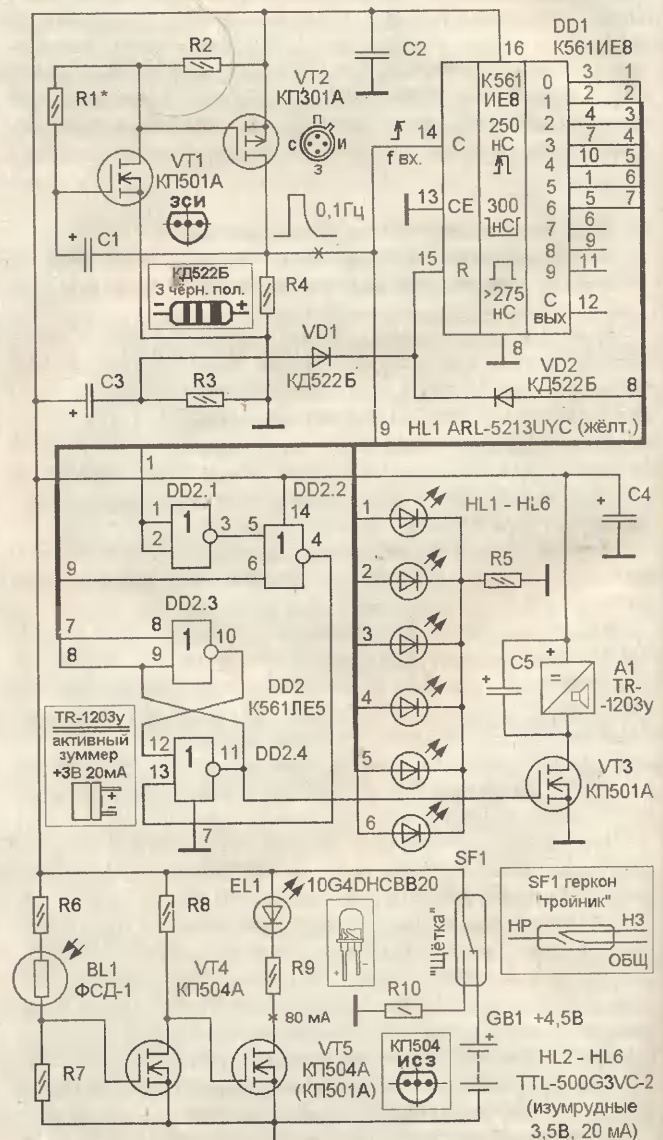


Рис. 1

включения питания) содержимое счетчика не увеличивалось на 1. Применение оптического датчика положения ЗЩ не целесообразно из-за заметного усложнения схемы. К тому же, в 30 процентах случаев встречаются прозрачные пластмассовые ручки ЗЩ. Можно не встраивать магнит в ручку ЗЩ, а сделать эластичную подвеску магнита, который будет под тяжестью ЗЩ приближаться к магниту.

Основные достоинства ТЗЩ с АО – высокая экономичность, простота схемы и простота в использовании. От “пользователя” не требуются никакие дополнительные действия для включения, сброса, установки и выключения устройства. При установке ЗЩ в стойку аварийный осветитель также однозначно автоматически отключается. Единственное требование к “пользователю” ЗЩ – поставить щетку на место по окончании чистки зубов, что само собой разумеется.

Основной недостаток ТЗЩ с АО – небольшая точность отсчета времени – оправдывается простотой схемы. К тому же, выполняемая ТЗЩ с АО функция не требует высокой точности отсчета.

Работает ТЗЩ с АО следующим образом. При вынимании ЗЩ из стойки, геркон SF1 (см. рис. 1) устанавливается в правое (по схеме) положение. Напряжение питания с батареи GB1 поступает на цепь C3, R3 установки ТЗЩ с АО в исходное (нулевое) состояние. Пока конденсатор C3 заряжается через резистор R3, на обкладке “–” C3 присутствует высокий уровень напряжения, который через диод VD1 поступает на вход R (“Сброс”) – вывод 15 DD1 и устанавливает счетчик DD1 в исходное (нулевое) состояние.

Генератор импульсов также начинает работу и на его выходе (стоке полевого транзистора VT2) периодически появляются импульсы прямоугольной формы частотой 0,1 Гц и скважностью около 2 (меандр). Для того, чтобы счетчик DD1 надежно переключался по положительным счетным перепадам, генератор собран на разных по структуре (с n- и p-каналом) комплементарных транзисторах с изолированными затворами VT1 и VT2 (соответственно). Такой генератор обеспечивает высокую крутизну переднего фронта импульса и имеет времязадающую цепь R1, C1.

Во время первого счетного положительного перепада, появляющегося через 1-2 секунды после включения питания, счетчик DD1 находится под приоритетным действием активного (высокого) уровня на входе R. На выходе “0” (вывод 3) DD1 установлена логическая 1 и светится зеленый СДИ HL1, индицирующий течение первого десятисекундного временного интервала. Последующие счетные положительные перепады напряжения увеличивают содержимое счетчика на 1 и в течение оставшихся 50 секунд поочередно (по 10 с) включают желтые СДИ HL2...HL6. Ток в цепи всех СДИ определяется общим токоограничительным резистором R5. По окончании 60-секундного цикла на выходе RS-триггера DD2.3...DD2.4 (вывод 11) появляется логическая 1, которая поступает на затвор полевого транзистора VT3 и открывает его. Сопротивление канала исток - сток VT3 резко (до единиц Ом) уменьшается, и ток протекает через активный зуммер A1. Конденсатор C5 является фильтром постоянного тока и делает работу A1 стабильной.

Логическая 1, появившаяся на выходе триггера DD2.3...DD2.4 (вывод 11), одновременно с началом работы зуммера A1 – через диод VD2 – обнуляет счетчик DD1 по входу R, завершая тем самым минутный цикл работы ТЗЩ с АО. В течение 4 секунд звучит тональный сигнал, извещающий об окончании минуты. СДИ HL1...HL6 повторяют очередные минутные циклы работы до момента установки ЗЩ на место. После этого (установки ЗЩ на место) геркон SF1 срабатывает под действием магнита, закрепленного на конце ручки ЗЩ, и устанавливается в левое по схеме положение. Все конденсаторы ТЗЩ с АО (C1 – в течение 10 секунд) разряжаются через низкоомный резистор R10, подготавливая устройство к последующему включению.

Микросхема K561IE8 имеет широкий диапазон циклов счета с количеством (N) импульсов в цикле ($2 < N < 9$). Однако DD1 K561IE8 включена по типовой схеме [1] с укороченным циклом счета (N = 6). С выхода 6 (вывод 5) счетчика DD1 неинвертированный импульс положительной полярности поступает на вход сброса RS-триггера, собранного на логических элементах DD2.3...DD2.4, который устанавливает счетчик DD1 в исходное состояние (цикл счета с N = 6 завершается).

При включении питания герконом SF1, одновременно с таймером начинает работать фотореле. Фотореле собрано на элементах R6...R9, BL1, VT4, VT5. Фотореле в исходном состоянии находится в энергосберегающем режиме, потребляя ток менее 3 мкА. Нагрузкой фотореле является осветительный светодиод EL1, включенный последовательно с токоограничительным резистором R9 в цепь стока полевого транзистора VT5. Напряжение положительной полярности с батареи GB1 поступает через резистор R6 на фоторезистор BL1. Если сетевое освещение в ванной комнате включено, фоторезистор BL1 освещен, его темновое сопротивление (около 2 МОм) уменьшено до десятков - единиц килоОм и с резистивного делителя R6, BL1, R7 на затвор транзистора VT4 поступает открывающее напряжение. Сопротивление канала исток - сток VT4 уменьшено до единиц Ом и нулевой потенциал (“минус” батареи GB1) прикладывается к затвору полевого транзистора VT5. Транзистор VT5 закрыт и осветительный светодиод EL1 погашен.

При затемнении фоторезистора BL1 (аварийное выключение сетевого напряжения или перегорание осветительной лампы), транзистор VT4 закрыт низким потенциалом, снимаемым с резистора R7. Зато высоким потенциалом, снимаемым с резистора R8, открывается VT5, выполняющий одновременно функцию инвертора и токового ключа. Сопротивление открытого канала исток - сток VT5 составляет единицы Ом и практически все напряжение батареи GB1 прикладывается к осветительному светодиоду EL1 и его токоограничительному резистору. EL1 ярко светится в течение всего времени, пока отсутствует основное (сетевое) освещение. Установка ЗЩ в стойку также отключает аварийное освещение.

Выполненная без ошибок и из исправных деталей схема ТЗЩ с АО не требует настройки. Уточнить частоту (0,1 Гц) задающего генератора можно резистором R1*. При использовании других типов СДИ изменить яркость свечения HL1...HL6 можно резистором R5 (2,2...10 кОм).

Практически уменьшать номинал R5 можно до тех пор, пока подсадка уровня логической 1 на соответствующем выходе DD1 не составит 40% от величины напряжения питания батареи. Однако по ТУ уровень выходного напряжения должен составлять 96%, не менее, от величины напряжения питания. Поэтому в схеме ТЗЩ с АО рекомендуется применить суперяркие светодиоды. При использовании СДИ типа АЛ307Б выходы DD1 следует "умощнить" ИМС К561ЛН2 (6 инверторов с выходным током логического 0 до 8 мА), а это потребует изменения схемы и увеличения размеров платы. Уменьшить яркость свечения осветительного светодиода EL1 можно увеличением номинала резистора R9. Следует заметить, что резистором R9 не обязательно добиваться номинального (80 мА) рабочего тока EL1: субъективно увеличение рабочего тока EL1 свыше 50 мА не дает ощутимо увеличения интенсивности аварийного освещения.

В ТЗЩ с АО применены постоянные резисторы ОМЛТ. Все конденсаторы, кроме C2 – оксидные зарубежного производства. C1 обязательно с малым током утечки. Конденсатор C2 керамический типа КМ. Диоды VD1, VD2 – кремниевые, например КД503, КД510, КД521, КД522 с любым буквенным индексом. В качестве HL1...HL6 рекомендуется использовать светодиоды высокой яркости. Светодиод HL1 можно заменить красным ARL-5213URC, а HL2...HL6 – зелеными ARL-5213UGC или OSBG5111A-VW (18 cd; d = 5 мм; 3...3,4 В; 20 мА). Транзисторы VT3, VT5 можно заменить любыми из серии КП501...КП505, BS170. Зуммер А1 TR-1203y (3 В, 20 мА) при некотором снижении громкости можно заменить TR-1205y (5 В, 20 мА). Возможная замена BL1 – фоторезисторы типа ФСК-1 с темновым сопротивлением не менее 2 МОм. Оперативно уменьшить громкость звучания зуммера можно, заклеив отверстие излучателя кусочком скотча или изолянты. Батарея GB1 – "плоская" типа 3R12, или три элемента А316, или литиевая Li BAT [AA]ER14505M 3.6V емкостью 1800 мА*ч, разрядным током 10 мА и размерами d = 14,5x50,5 мм.

Печатная плата ТЗЩ с АО выполнена из односторонне фольгированного гетинакса или стеклотекстолита размерами 64x41x1,5 мм (см. рис. 2 и рис. 3). Диаметр отверстий на печатной плате под микросхемы 0,7...0,8 мм, под остальные радиоэлектронные компоненты – 0,8...1 мм, под соединительные проводники – 1...1,2 мм, под крепежные отверстия – 3,2 мм.

Перед пайкой радиодеталей, в печатную плату следует впасть 4 монтажные перемычки в термостойкой изоляции. Перемычки желательно выполнить из медного одножильного провода в термостойкой изоляции диаметром 0,25...0,5 мм.

Пайку радиоэлектронных компонентов следует вести заземленным жалом паяльника. Обойтись без заземления можно, применив для ИМС и полевых транзисторов специальные розетки, и установив в них "полевые структуры" по окончании пайки остальных деталей.

Плата ТЗЩ с АО устанавливается, например, в прямоугольном пластмассовом корпусе размером 145x67x30 мм (при использовании GB1 типа 3R12). Снизу к корпусу (для устойчивости) приклеивается расширенное основание. Рисунок фальшпанели (рис. 4 - см. 2-ю стр. обложки)

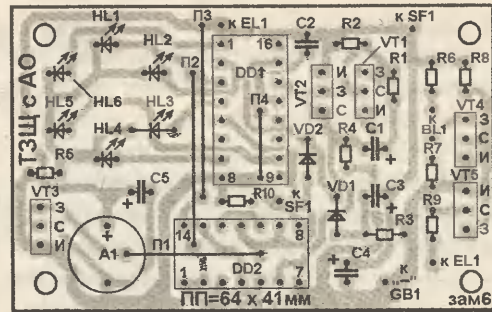


Рис. 2

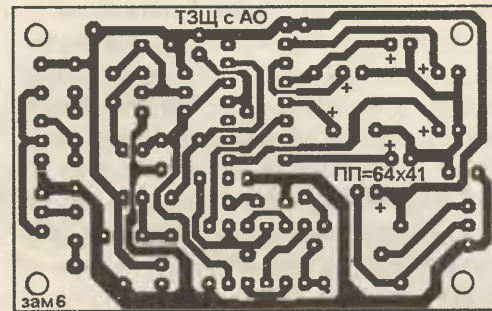


Рис. 3

распечатывается на цветном принтере, приклеивается клеем ПВА к передней стенке корпуса и, после сушки под прессом в течение 24 часов, защищается от влаги и механических повреждений широкой полоской прозрачного скотча.

Осветительный светодиод EL1 выводится наружу через верхнюю стенку корпуса. Фоторезистор BL1 (для исключения воздействия от EL1) устанавливается на задней или боковой стенке корпуса. Перед выбором местоположения EL1 и BL1 в корпусе, рекомендуется определиться с местом, где будет эксплуатироваться ТЗЩ с АО и проанализировать, не будут ли зеркала ванной комнаты способствовать попаданию излучения от осветительного светодиода на фоторезистор. Оперативно грубо снизить чувствительность фотореле можно наклеиванием на фоторезистор кусочка полупрозрачного скотча или изолянты.

Рисунок печати – "трассировка печатной платы" – (см. рис. 3) может быть перенесен на медную фольгу методом термопереноса или переведен при помощи копирки и обведен кислотостойкими перманентными маркерами. Подойдут, например, маркеры centropen 2846 CE PERMANENT или другие, специализированные, для подписывания компьютерных CD-дисков. Травится плата в водной бане в растворе фунгицида (медного купороса) и поваренной соли (1 и 3-4 столовых ложки "с горкой" соответственно, растворенных в стакане воды). "Водная баня" обеспечивает травление платы при температуре раствора около 90...100°C в течение 1 часа.

Готовую плату ТЗЩ с АО с распаянными на ней деталями желательно покрыть из пульверизатора несколькими слоями влагозащитного лака. До покрытия лаком на СДИ временно одевают ПВХ трубки или бумажные полые цилиндры для защиты излучателей СДИ от лака.

Литература

1. Шило В.Л. "Популярные цифровые микросхемы". Справочник. - М.: Радио и связь, 1987. -352 с.: илл. - (Масовая радиобиблиотека. Вып. 1111), с. 239, рис. 239.

Уважаемые читатели!

Как Вы уже заметили, на **рисунке 1** нет номиналов деталей. Предлагаем Вам их извлечь самостоятельно, разгадав ребусы (с рисунками и ответами – технической тематики!). Если по разным причинам какой-либо ребус окажется трудным, вместо него можно разгадать ЗРТ (загадку радиотехнической тематики), приведенную ниже под таким же, что и ребус, номером. (См. 2-ю стр. обложки.)

Разгадав все ребусы, запишите ответы под номерами, соответствующими каждому ребусу. Например: Р №0 – частотомер. Р №1 – xxxxxxxxxxxx. Р №2 – xxxxxxxx и так далее до Р №9. Теперь Вы сможете прочитать номиналы деталей: резисторов R1...R10 и конденсаторов C1...C5, воспользовавшись **таблицей 1**. Для этого достаточно вместо слов – ответов к ребусам, вписать соответствующие им номера и добавить единицу измерения. Записав номиналы всех деталей, можно приступить к обычной работе: подбору деталей, их облуживанию, проверке, монтажу и т.д.

В следующем номере журнала будут приведены развернутые ответы на ребусы и загадки. Удачи!

Варианты рисунков фальшпанели (файл *tzq_ao.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

Таблица 1

№пп	ПБО (позиционное буквенное обозн.) детали	Зашифрованный номинал детали			Единица измерения (и ответ)
		1-я цифра	2-я цифра	3-я цифра	
1	R1	ЦАП	избирательность	частотомер	кОм, ...
2	R2...R4	одновибратор	модулятор	частотомер	кОм, ...
3	R5	проводник	запятая (мантисса)	одновибратор	кОм, ...
4	R6	резонанс	неисправность	частотомер	кОм, ...
5	R7, R8	модулятор	запятая (мантисса)	частотомер	МОм, ...
6	R9, R10	одновибратор	диэлектрик		Ом, ...
7	C1	одновибратор	частотомер		мкФ, ...
6	C2	компаратор	резонанс	частотомер	нФ, ...
7	C3, C5	ЦАП	ЦАП		мкФ, ...
8	C4	модулятор	модулятор	частотомер	мкФ, ...

Двухканальный стабилизированный диммер

Михаил Милославский

г. Москва

E-mail: MMiloslavsky@yandex.ru

5. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ

Программа составлена и отлажена в бесплатной среде разработки Visual Micro Lab версии 3.12 (<http://www.amctools.com>). Код программы написан на языке ассемблер, он содержит более 1500 строк, и занимает в памяти программ МК более 3 КБ. Задействованы все 32 регистра, 51 байт оперативной памяти (SRAM, ОЗУ) и 45 байт энергонезависимой памяти EEPROM.

На первый взгляд, возможности МК ATmega16, имеющего 16 КБ программной памяти, 1 КБ SRAM, 512 байт EEPROM, а также богатый набор периферийных устройств, кажутся избыточными. На самом деле, выбор МК "с запасом" сделан умышленно, чтобы иметь возможность совершенствовать устройство и наращивать его функциональные возможности (см. раздел **Дальнейшие усовершенствования**).

При необходимости код может быть перенесен на другие МК семейства ATmega. Портить код на МК ATtiny не рекомендуется, т.к. в них отсутствует аппаратный умножитель. Программная реализация умножения нежелательна, т.к. при этом потеряется скорость реакции на изменение входного напряжения, а значит, ухудшится качество стабилизации.

5.1. Блок-схема алгоритма

Структура программы показана на **рис. 5**. Каждый блок начинается с названия файла, в котором содержится программный код данного блока. Подпрограммы обозначены блоком меньшего размера. Среди них есть функции, т.е. подпрограммы, возвращающие значения. Для упрощения они тоже называются подпрограммами. Отличие подпрограмм, расположенных в файле ProceduresINT.asm, от подпрограмм в файле ProceduresEXT.asm заключается в том, что первые предназначены только для данного проекта, а вторые являются универсальными и могут найти применение в других

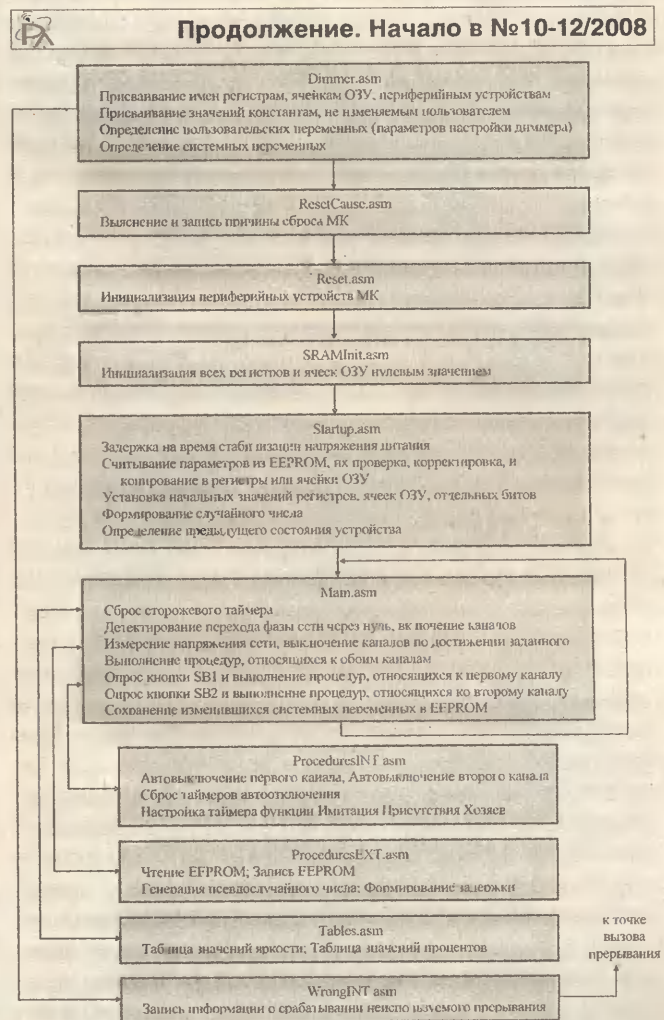


Рис. 5. Блок-схема алгоритма

проектах. Блок Startup.asm тоже использует некоторые подпрограммы, но для упрощения восприятия эти связи на блок-схеме не показаны.

Файл определений m16def.inc (на схеме не показан) модифицирован с учетом используемых в проекте ресурсов МК. В файле закомментированы ресурсы, которые определяются проектом и используются под другими названиями. Помимо этого, поставляемый в составе VMLab файл определений устарел (файл датирован 2001 годом), он не содержит определения некоторых регистров, битов и областей памяти. Применять новый файл определений из состава последней версии AVR Studio нельзя, т.к. в нем есть команды, не поддерживаемые ассемблером VMLab. Вариант использования нового ассемблера тоже не проходит – VMLab выдает ошибку несовместимости.

5.2. Описание программы

Далее кратко рассмотрены ключевые моменты программной части проекта. Дополнительная информация содержится в комментариях, которыми снабжена практически каждая команда программы. Алгоритм работы второго канала полностью аналогичен алгоритму работы первого, поэтому комментарии приводятся только для первого канала. По этой же причине в названиях регистров, процедур и т.п. номер канала либо не указывается совсем, либо обозначается буквой "X" или "x". Команды, начинающиеся с символа комментария (";") в самом начале строки, предназначены для облегчения разработки, отладки и тестирования. Они ускоряют ход выполнения программы на этапе отладки. Закомментированные команды, перед которыми есть символ табуляции, не используются в данном проекте, но оставлены в качестве шаблона для других применений. Это ускоряет ход выполнения основной программы и сокращает общий объем кода.

Программа оптимизирована по быстродействию, поскольку, чем меньше времени потребуется для выполнения кода, тем большей максимальной яркости можно достигнуть (эта взаимосвязь подробно рассмотрена далее). Особое значение имеет время выполнения процедуры ADCSampling. От этого зависит качество стабилизации, т.е. насколько быстро устройство может реагировать на колебания сетевого напряжения. В текущей реализации процедура ADCSampling выполняется за 21 мкс (без учета времени преобразования АЦП, на которое требуется 27 мкс).

Адресное пространство энергонезависимой памяти (EEPROM) разделено на три области. В первой хранятся настраиваемые пользователем параметры устройства, во второй – системные переменные, в третьей – результаты диагностики. Первая область отделена от второй несколькими пустыми ячейками, значения которых равны \$FF. Третья область находится в конце адресного пространства. Так сделано для удобства восприятия данных в окне симулятора VMLab, а также для упрощения ориентирования в файле dimmer.eep, когда требуется определить параметры настройки. Первые 16 ячеек EEPROM не используются. Помимо удобства восприятия, это предохраняет содержимое первой ячейки от случайного изменения, когда регистр адреса EEPROM равен нулю. Нулевое значение присваивается этому регистру во время инициализации (блок Reset.asm). По той же причине не используется и последняя ячейка EEPROM, чтобы исключить изменение ее содержимого, при EEARH=\$01 и EEARL=\$FF.

Принимая во внимание ограниченное количество циклов перезаписи EEPROM (100 000 согласно описанию), в памяти сохраняются только самые необходимые данные, а именно уровень установленной пользователем яркости и текущее состояние устройства.

Прерывания не задействованы. Программный код, расположенный в блоке Main.asm, выполняется в бесконечном цикле. Тем самым удается повысить быстродействие за счет отказа от команды reti и команд работы со стеком. Тем не менее, в целях диагностики неисправностей, срабатывание любого прерывания фиксируется и запоминается в EEPROM (подпрограмма WrongINT.asm). Также в целях диагностики запоминается причина, вызвавшая сброс МК (блок ResetCause.asm). Ячейки диагностики, как уже говорилось, находятся в конце области EEPROM. Если значение хотя бы одной из них отлично от нуля, это говорит о наличии неисправности.

Сторожевой таймер настроен на максимальный период срабатывания (2 секунды). Чем больше интервал, тем легче заметить срабатывание таймера. Особенно это помогает на этапе отладки.

Супервизор питания запрограммирован на минимальный порог 2,7 В. За счет этого обеспечивается надежный запуск МК с учетом большой емкости конденсатора, установленного в фильтре питания. Супервизор гарантирует стабильный запуск независимо от того, на какое время пропадет напряжение в сети.

Энергосберегающие режимы не используются. Это связано с тем, что в течение примерно 9,5 мс каждого полупериода ведется непрерывное измерение сетевого напряжения, а в оставшиеся 0,5 мс выполняется основная программа. Переводить МК в спящий режим на столь короткое время не имеет смысла. К тому же, возврат МК из любого спящего режима требует дополнительных затрат времени, что сказывается на быстродействии.

Выключение АЦП на время выполнения основной программы тоже не имеет смысла. В ходе измерений было установлено, что при этом потребляемый МК ток снижается всего на 10 мкА.

Во время инициализации МК интерфейс JTAG и компаратор в целях снижения энергопотребления отключаются.

Выходы МК переключаются одновременно. Это необходимо для того, чтобы оба канала имели равные временные задержки и работали одинаково. С этой целью в программу введен специальный буферный регистр rOutChannels. Изменение состояния выходов осуществляется только командой out pMainOut, rOutChannels. После старта МК буферный регистр содержит копию состояния порта pMainOut, большинство выводов которого, по аналогии с другими неиспользуемыми выводами, настроены как входы с внутренними подтягивающими резисторами. Поэтому никакие биты регистра rOutChannels (кроме двух старших) не должны модифицироваться программой. Также не должно изменяться состояние порта напрямую, т.к. любое изменение будет перезаписано содержимым буферного регистра.

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП), имеющий разрешение 10 бит, используется в режиме 8-битного преобразования, поскольку высокая точность измерений не требуется. Это позволяет АЦП работать на максимальной частоте (500 кГц), что в свою очередь обеспечивает высокое

быстродействие. Согласно [15, раздел 2.8], допускается работа АЦП на частотах до 1 МГц. Уменьшенное до 8-ми бит разрешение служит также дополнительной защитой от помех. Для сокращения количества команд управления, АЦП работает в режиме автозапуска, сигналом к которому является окончание предыдущего цикла преобразования. Первое преобразование запускается при инициализации МК.

Таймеры не используются. Как выяснилось, они создают помехи работе АЦП. Для их исключения существует специальный энергосберегающий режим "ADC Noise Reduction". Но поскольку режимы энергосбережения по причинам, указанным ранее, не используются, временные выдержки реализованы на основе регистров или ячеек ОЗУ.

По окончании инициализации всем регистрам и ячейкам ОЗУ присваивается нулевое значение (блок SRAMInit.asm). Таким образом, не нужно помнить о том, чтобы все переменные были проинициализированы, т.е. не содержали бы случайных чисел. Такой подход сокращает количество ошибок типа "то работает, то не работает", "работает то так, то эдак". Кроме этого, значительно облегчается поиск ошибок.

После инициализации регистров и ОЗУ продолжение программы приостанавливается на несколько секунд (осуществляется программная задержка). За это время напряжение питания МК и образцовое напряжение АЦП успевают стабилизироваться на номинальном уровне.

Для повышения быстродействия задействованные ячейки EEPROM копируются перед началом работы либо в регистры, либо в ОЗУ (блок Startup.asm). В большинстве случаев для этой цели используется специальный макрос EEPROMtoSRAM, находящийся в файле Macros.asm (на блок-схеме алгоритма не показан).

При таком подходе появляется возможность проверки считанных из EEPROM данных. Если введенный пользователем параметр настройки является недопустимым, он преобразуется к ближайшему допустимому значению (меньшему или большему). Это действие, условно называемое нормализация, выполняется не для всех ячеек, а только для тех, допустимые значения которых однозначны, а также для тех, недопустимые значения которых могут привести к явным ошибкам в работе устройства.

Допустимые значения ячеек EEPROM, а также значения по умолчанию указаны при описании ячеек в комментариях (блок Dimmer.asm). Значения некоторых ячеек умышленно ограничены диапазоном, удобным для восприятия и запоминания. Например, продолжительность включенного состояния функции ИПХ, задаваемая ячейкой eOwnersAtHomeOnPeriod, ограничена значением 240 минут, хотя функция могла бы исправно работать и при eOwnersAtHomeOnPeriod=255. Однако значение 240 минут (4 часа) более привычно для запоминания и использования, нежели 255 минут (4,25 часа).

Одной из задач инициализации является однократное измерение сетевого напряжения. Поскольку заранее невозможно предсказать, в какой момент времени светильник будет подключен к сети, результатом этого измерения является случайное число, используемое далее в подпрограмме генератора псевдослучайных чисел (блок Procedures.EXT.asm).

Перед тем как передать управление основному блоку программа определяет, в каком состоянии находилось устройство перед отключением питания. В зависимости от результата устанавливаются те или иные флаги, сообщающие

основной программе о том, какие действия необходимо предпринять. Например, если в момент пропадания сетевого напряжения был включен первый канал, то после восстановления электроснабжения он включится автоматически (если это было разрешено пользователем).

Как уже отмечалось, код основного блока Main.asm выполняется в бесконечном цикле. Так как детектирование перехода сетевого напряжения через нуль осуществляется в каждом полупериоде, цикл Main.asm повторяется каждые 10 мс.

Первая команда основного блока – сброс сторожевого таймера. Следует отметить, что это единственное место во всей основной программе, где осуществляется сброс сторожевого таймера.

Первоначально для детектирования момента перехода сетевого напряжения через нуль был выбран следующий алгоритм: АЦП циклически производил считывание входного напряжения и сравнивал результат преобразования с заданной константой. Как только происходило совпадение, подавалась команда на включение каналов, и цикл завершался. Из-за отсутствия кварцевой стабилизации тактовой частоты МК, для точного обнаружения момента перехода фазы сети через нуль требовался подбор константы под конкретный экземпляр МК. Был альтернативный вариант: вместо использования константы осуществлять подбор путем калибровки внутреннего RC генератора. И то, и другое отрицательно сказывалось на повторяемости устройства. Но основная причина, побудившая изменить алгоритм, заключалась в невысокой помехоустойчивости. Действительно, если помеха (всплеск сетевого напряжения) возникала близко к моменту перехода фазы сети через нуль, МК продолжал измерять входное напряжение, ожидая его совпадения с константой. Поскольку после прекращения помехи входное напряжение оказывалось больше заданного константой, МК был вынужден оставаться в цикле измерений до следующего перехода фазы. Так как во время измерения напряжения каналы находятся в выключенном состоянии, визуально такой "простой" выглядел как моргание ламп(ы), т.к. в течение 10 мс напряжение на нагрузке отсутствовало.

Измененный алгоритм основан на сравнении не с константой, а с предыдущим результатом измерения. Срабатывание происходит, когда текущий результат становится больше предыдущего. В рассмотренном ранее примере МК будет детектировать помеху как напряжение, превышающее предыдущее. Это приведет к моментальному выходу из цикла, что визуально будет практически не заметно. В обычном режиме (без воздействия помех) МК осуществит выход из цикла, как только сетевое напряжение сменит направление с убывающего на возрастающее, т.е. сразу после перехода сетевого напряжения через нуль. Таким образом, отпадает необходимость в кварцевом резонаторе, калибровке внутреннего генератора и АЦП. Также не требуется дополнительная константа и настройка устройства под конкретный экземпляр МК.

Погрешность нового алгоритма нетрудно подсчитать. Для определения момента, когда сетевое напряжение начало возрастать, достаточно двух измерений. Время одного преобразования АЦП составляет 27 мкс (см. раздел **Выбор константы_cADCSamplesCount**). Время на обработку полученного результата (первые 5 команд процедуры PhaseDetect) составит в худшем случае 8 мкс. Значит,

максимальная погрешность равна $27 + 27 + 8 = 62$ мкс. Согласно формуле

$$U = A \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t),$$

при такой задержке мгновенное напряжение в сети будет находиться на уровне $U = 310 \cdot \sin(2 \cdot 3,14 \cdot 100 \cdot 62 \cdot 10^{-6}) = 12$ В (относительно номинального сетевого напряжения). Это совпадает с данными, полученными экспериментально с помощью осциллографа. Причем результат оставался стабильным для всех экземпляров МК.

Включение с интервалом 10 мс лампы мощностью 60 Вт с сопротивлением нити $230^2 / 60 = 882$ Ом при напряжении 12 В создаст ток всего $12 / 882 = 14$ мА. Такой мизерный ток не способен заметно повлиять на сокращение срока службы лампы, создание помех и т.п.

Ввиду разветвленности алгоритма основной программы его наглядное изображение в графическом виде не приводится, т.к. будет затруднительно для восприятия. Отдельные процедуры основной программы описаны далее. Облегчить понимание логики работы призваны комментарии кода, а также раздел **Управление**.

Функция ИПХ использует в качестве счетчика времени во включенном и выключенном состоянии отдельную процедуру. Именуемую процедуру TurnOffTimeoutCh1 использовать нельзя. Тому есть три причины. Во-первых, она строго индивидуальна для каждого канала. Во-вторых, ее модификация потребовала бы слишком больших усилий (понадобилось бы большое количество условных переходов). В-третьих, если продолжительность включенного или выключенного состояния составляет нечетное число, скажем, 3 минуты, то пришлось бы делить его поровну между двумя процедурами и иметь дело с дробными числами. Вариант, когда процедура выполняется только в одном из каналов, тоже не подходит, т.к. принято, что программный код обоих каналов одинаков (для удобства модификации и подсчета времени выполнения программы).

В функции ИПХ практически везде опрашивается бит лишь одного (первого) канала. Это допустимо благодаря идентичности каналов, а также благодаря тому, что в данном режиме каналы управляются синхронно.

В момент включения функции ИПХ устанавливаются биты ebPowerState. Это сделано на случай пропадания сетевого напряжения в момент включения. Таким образом, при восстановлении напряжения работа функции будет продолжена.

В функции автоотключения процентное значение, на которое уменьшается яркость, умышленно ограничено интервалом от 10 до 90%. Такой диапазон хорошо подходит для визуального восприятия. Кроме того, уменьшение яркости менее чем на 10% недостаточно заметно.

Для определения значения регистра rSoftOffBrightChX, хранящего величину уменьшенной яркости с учетом заданного пользователем процента, в целях ускорения программы используется табличный метод (таблица PercentageTable). Для каждого заданного пользователем значения процента Y, в таблице находится округленное число X, заранее вычисленное по формуле: $X = ((100 - Y) / 100) \cdot 256$. Таблица состоит из $(90 - 10) + 1 = 81$ ячейки. Когда истекает время непрерывной работы канала, происходит обращение к таблице, текущее значение яркости умножается на полученное из таблицы число. Поскольку это число предварительно было умножено на

256, результат делится на 256 путем отбрасывания старшего байта, после чего результат округляется. Например, предположим, что текущая яркость, т.е. число в регистре rBrightnessChX, равно 200, а заданный пользователем процент снижения яркости равен 25%. По истечении времени непрерывной работы канала программа обратится к таблице, в которой смещению 25 соответствует число 192. Программа произведет умножение ($200 \cdot 192 = 38400$), разделит результат на 256 ($38400 / 256 = 150$), округлит его (в данном случае в этом нет необходимости) и запишет в регистр rSoftOffBrightChX. Воспользовавшись обычным калькулятором, нетрудно убедиться, что исходная яркость (200), уменьшенная на 25%, равна 150.

Несмотря на кажущееся сходство битов blsChannelOn и ebPowerState, объединять их воедино нельзя. Вместе они предотвращают включение канала, если во время его выключения по истечении времени непрерывной работы был сбой в электросети.

Благодаря наличию на входах МК внутреннего триггера Шмитта и линии задержки, устранение дребезга контактов кнопок SB1 и SB2 не требуется.

Обработка состояния кнопок построена таким образом, что так называемое вторичное действие не поддерживается. Например: в выключенном состоянии удерживание кнопки приводит к включению канала во втором режиме. Если продолжать удерживать кнопку, то после того как канал включился, его яркость не начнет изменяться, как это обычно происходит при включенном канале. Яркость можно будет изменить только после отпускания кнопки и повторного ее удерживания. Такой подход более эргономичен, к тому же он позволяет исключить ошибки, связанные с детектированием нажатия и удерживания кнопок в зависимости от функции, режима, и текущего состояния устройства.

Реализация обработчика кнопок основана на анализе значения регистра rButtonXHoldTime, в котором хранится длительность удерживания кнопки в нажатом положении, а также на сравнении его значения с константой cButtonOnHoldSense, определяющей временной порог, начиная с которого нажатие на кнопку распознается как удерживание. В текущей версии этот порог равен 1 секунде. Регистр rButtonXHoldTime может иметь четыре значения:

- 1) rButtonXHoldTime = 0 (кнопка не нажата)
- 2) $0 < rButtonXHoldTime < cButtonOnHoldSense$ (кнопка нажата)
- 3) rButtonXHoldTime = cButtonOnHoldSense (кнопка удерживается)
- 4) rButtonXHoldTime = 255 (кнопка остается в нажатом положении после удерживания)

Последнее значение сигнализирует о том, что надо дожидаться отпускания кнопки. Пока этот момент не наступит, никакие действия, связанные с обработкой состояния кнопки, не выполняются.

Подпрограммы чтения и записи EEPROM работают только с первыми 256 байтами. Это упрощает адресацию, т.к. старший регистр адреса всегда равен нулю и не используется.

Если в момент обращения к EEPROM идет обработка предыдущего запроса, то подпрограмма чтения дожидается его окончания. Подпрограмма записи в аналогичной ситуации немедленно прекращается. Это вполне допустимо, поскольку задержка записи даже в несколько десятков миллисекунд

не нарушает работу основной программы, и не заметна для пользователя.

В описании МК сказано, что EEPROM допускает до 100 000 циклов перезаписи. Поэтому подпрограмма осуществляет запись в ячейку только в том случае, если записываемые данные отличаются от тех, что уже записаны в этой ячейке.

В основе подпрограммы генерации псевдослучайного числа RandomNumber8bit лежит алгоритм, описанный в [6, раздел 9.33 "Последовательности, генерируемые регистрами сдвига с обратными связями"]. Используется программно реализованный 8-ми разрядный регистр сдвига с отводами от 7-го, 5-го, 4-го и 3-го разряда, над которыми производится логическая операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (XOR, в МК соответствует команде EOR).

Входными данными подпрограммы является т.н. seed – число, определяющее начало псевдослучайной последовательности. Это число должно быть отлично от нуля. В противном случае оно заменяется числом 113. Почему именно 113? Потому что это первое число от начала списка, удачно располагающееся с точки зрения возвращаемого результата, умноженного на два (см. замечание о недостатке ниже). Первоначально seed генерируется путем измерения сетевого напряжения в момент подключения устройства к сети, что гарантирует случайный характер этого числа.

Подпрограмма возвращает псевдослучайное число в диапазоне от 1 до 255. Период повторения чисел равен $(2^8 - 1) = 255$.

Для повышения скорости выполнения подпрограммы и сокращения количества кода содержимое регистра SREG не сохраняется, хотя подпрограмма изменяет состояние некоторых его флагов.

Практическая проверка алгоритма показала, что распределение случайных чисел получается достаточно равномерным во всем диапазоне. Таблицу всех значений псевдослучайной последовательности можно посмотреть в прилагаемом файле (файл *RandomNumber8bit.xls*). В таблице перечислены числа, возвращаемые при каждом вызове подпрограммы, начиная с seed=1.

Если внимательно проанализировать список чисел, то можно заметить следующий недостаток. Возвращаемое значение зачастую равно (или примерно равно) предыдущему значению, умноженному на два. Всего насчитывается 61 такая комбинация. При этом количество последовательных повторений (т.е. когда такой результат получается при каждом последующем вызове функции) варьируется от 1 до 7. Статистика повторов распределяется следующим образом (таблица 2).

5.3. Таблица яркости

Восприятие уровня яркости человеческим глазом имеет нелинейную зависимость. График этой зависимости приведен на рис. 6. Он взят из документа [16] компании Lutron Electronics – известного с 1961 года производителя регуляторов освещения. По горизонтальной оси графика отложены значения яркости, воспринимаемые человеческим глазом, по вертикальной – ее реальные значения, измеренные прибором. Будем считать, что значения по вертикальной оси соответствуют напряжению на лампе. Экспериментальная проверка подтвердила, что это допустимо.

Таблица 2

Количество последовательных повторений	Число комбинаций
1	30
2	15
3	8
4	4
5	2
6	1
7	1

Используя указанные на графике соотношения, требуется составить таблицу яркости BrightnessTable, т.е. перейти от указанных на рисунке значений в процентах к числам из диапазона 1...255, пригодным для дальнейшей обработки в МК.

Как видно из размещенной на рисунке формулы, а также из ее графического представления, функцией является парабола, описываемая полиномом второй степени:

$$y(x) = k_1 \cdot x^2 + k_2 \cdot x + k_3,$$

где k_1, k_2, k_3 – неизвестные коэффициенты.

Для нахождения коэффициентов воспользуемся средствами программы Mathcad [17, глава 16]. Файл с описываемым далее расчетом в формате Mathcad прилагается (файл *Brightness_table.xmcd*). Взяв за основу значения трех точек, указанных на рисунке, задаем векторы экспериментальных данных, дополнив их минимальными и максимальными значениями. В точке $x=0$, значение y равно 1, а не 0, т.к. понятия "нулевая яркость" не существует:

$$\text{data}_x := (0 \ 255 \cdot 22,4\% \ 255 \cdot 50\% \ 255 \cdot 77,5\% \ 255)^T$$

$$\text{data}_y := (1 \ 255 \cdot 5\% \ 255 \cdot 25\% \ 255 \cdot 60\% \ 255)^T$$

Далее рассчитываем полиномиальную регрессию с помощью встроенной функции Mathcad, указывая при этом степень полинома:

$$k := \text{regress}(\text{data}_x, \text{data}_y, 2)$$

Функция возвращает вектор из пяти элементов, последние три из которых являются искомыми коэффициентами (k_1, k_2 , и k_3 соответственно):

$$k_1 = 3,961 \times 10^{-3} \quad k_2 = -0,013 \quad k_3 = 0,87$$

Подставив найденные коэффициенты в формулу общего вида, получаем уравнение, описывающее исходный график:

$$y(x) = 3,961 \cdot 10^{-3} \cdot x^2 - 0,013 \cdot x + 0,87$$

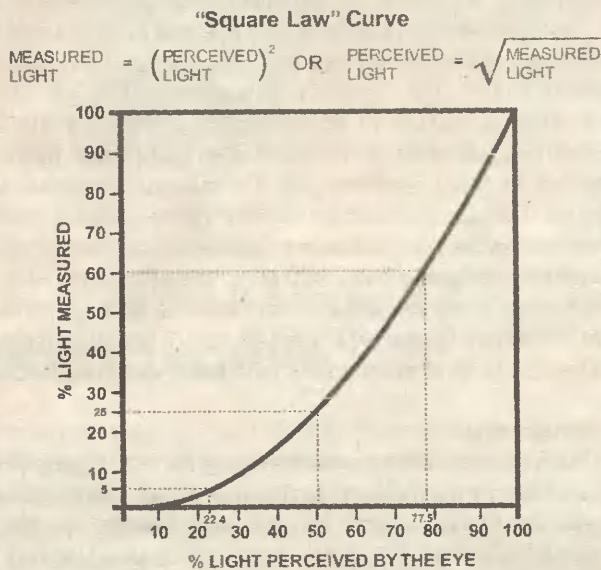


Рис. 6. Зависимость воспринимаемой яркости от измеренной

Теперь построим график данной функции, и нанесем на него для сравнения экспериментальные точки с помощью прерывистой линии (рис. 7).

Здесь по горизонтальной оси отложены значения регистра rBrightnessChX, обозначающие текущую яркость и задающие смещение при обращении к таблице BrightnessTable, а по вертикальной – ответные значения таблицы, записываемые в регистр rChXOffTime, которые определяют величину напряжения на лампе. Как видно из графика, приближение к исходным данным получилось достаточно точным. Кроме того, внешний вид графика совпадает с тем, который был взят за основу.

Осталось получить табличные значения функции. Задаем диапазон, для которого нужно рассчитать значения, и получаем ответ в виде таблицы 3.

Пользуясь линейкой прокрутки таблицы, можно просмотреть все 256 ее значений. Поскольку дробная часть полученных данных нас не интересует, опция "Number of decimal places" присвоено значение 0. При этом происходит автоматическое округление. Данная опция доступна на вкладке "Number Format", попасть на которую можно, дважды кликнув на таблице. Для отображения номеров строк, в свойствах таблицы на вкладке "Display" установлена опция "Show column\row labels".

Записывать полученные табличные данные в память программ МК напрямую нельзя, т.к. для этого они должны быть представлены в специальном формате:

```
.db число 1, число 2
.db число 3, число 4
```

Для преобразования к требуемому формату можно воспользоваться средствами программы Excel. Файл, осуществляющий такое конвертирование, прилагается (файл *Mathcad_to_MCU_converter.xls*). Данные из таблицы Mathcad следует скопировать в столбец A этого файла, после чего столбцы B, C и D будут содержать те же данные, но в формате, пригодном для записи в память МК.

Следует иметь в виду, что поскольку минимальная и максимальная яркость являются величинами переменными, задаваемыми пользователем в ячейках eBrightnessMin и eBrightnessMax соответственно, результирующий график яркости будет отличаться от приведенного выше. Чтобы выяснить насколько, воспользуемся тем же файлом конвертера формата Mathcad в формат МК (файл *Mathcad_to_MCU_converter.xls*). Скопируем содержимое столбца "Данные Mathcad" из первого листа файла в одноименный столбец второго листа. Примем в качестве исходных данных eBrightnessMin=35 и eBrightnessMax=200. Выясним, какому значению соответствует ячейка 35, и заполним этим значением (в данном случае числом 5) все ячейки диапазона 35...0. По аналогии заполним все ячейки диапазона

Таблица 3

i:=0...255 y(1)=

	0
0	1
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1

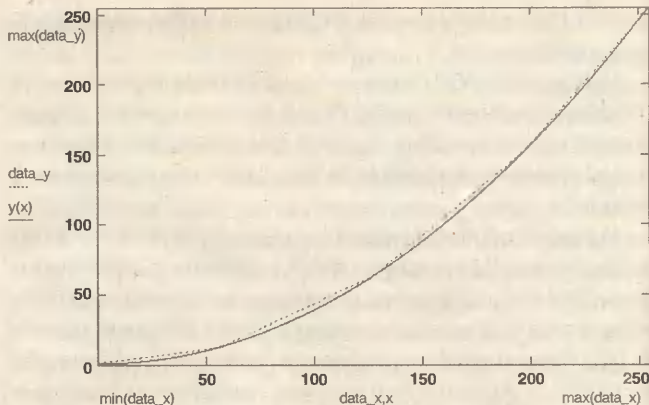


Рис. 7. График функции с нанесенными точками

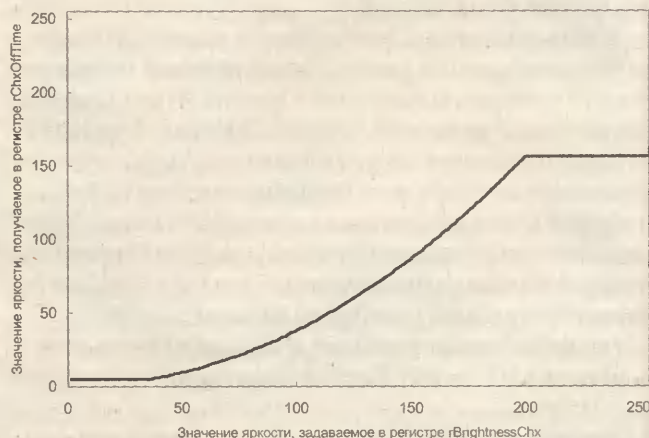


Рис. 8. График яркости с учетом минимума и максимума

200...255 значением 156. В результате, график яркости будет выглядеть, как показано на рис. 8.

Таким образом, при регулировке яркости используется только часть первоначального графика. Неиспользуемая часть замещается горизонтальными участками. Это – постоянные значения минимальной и максимальной яркости, продолжительность которых определяется значениями ячеек eBrightMinTimeout и eBrightMaxTimeout соответственно. О том, почему потребовалось ограничивать яркость сверху и снизу, рассказывается в следующем разделе.

Таблицу значений псевдослучайной последовательности (файл *RandomNumber8bit.zip*); вычисление табличных значений яркости (файл *Brightness_table.zip*); конвертер таблицы яркости из формата Mathcad в формат МК (файл *Mathcad_to_MCU_converter.zip*); исходные коды программы и прошивку микроконтроллера (файл *Dimmer2.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

а также с сайта автора: <http://mmiloslavsky.narod.ru>



Окончание в №2/2009

Литература

15. "Characterization and Calibration of the ADC on an AVR" - Application Note AVR120, 02/06, Atmel Corporation, http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2559.pdf
16. "The Eye's Response to Light" - Lutron Electronics, 8/97, http://www.lutron.com/product_technical/pdf/360-408.pdf
17. Д.А. Гурский, Е.С. Турбина. "Вычисления в Mathcad 12" - СПб.: Питер, 2006, <http://www.piter.com/books/download/978546900639>

Оптический приемник на светодиоде

Олег Белоусов
г. Черкассы

Экспериментируя со светодиодами было установлено, что светодиоды оранжевого и красного цвета свечения отечественного производства способны работать не только по своему прямому назначению, но и как фотодиоды. Они прекрасно реагируют на излучение с длиной волны, равной той, которую излучают. Правда, чувствительность их оказалась ниже, чем у типовых приемников оптического излучения – фотодиодов. Осталось дело за малым: усилить этот малый сигнал и подать на исполнительное устройство.

Схема приемника оптического излучения с использованием светодиода приведена на рис. 1. При освещении светодиода возникает фотоЭДС. Эта ЭДС усиливается операционным усилителем. Коэффициент усиления задается отношением резисторов R4, R5. Резисторы R1, R2 задают рабочую точку операционного усилителя при работе от однополярного источника питания. Конденсаторы C2, C3 корректируют амплитудно-частотную характеристику усилителя. Конденсатор C1 заземляет по высокой частоте один из выводов фотоприемника. Конденсатор C4 – внутренняя частотная коррекция ОУ. На выходе операционного усилителя включен электронный ключ на транзисторе VT1 и реле K1. Индикация включения ключа осуществляется светодиодом HL1. Диод VD1 защищает транзистор от выбросов повышенного напряжения при переключении.

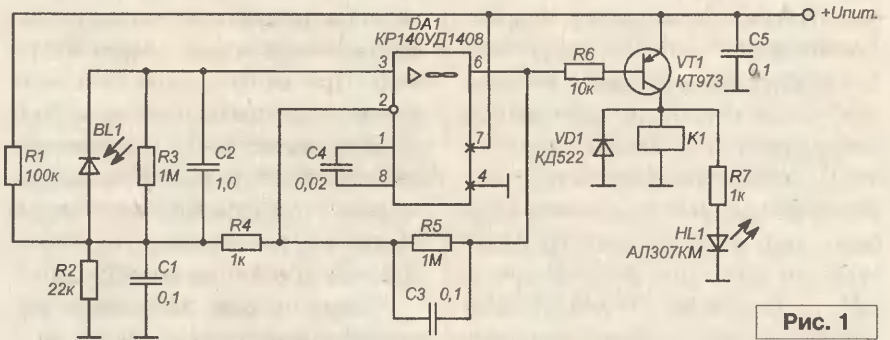


Рис. 1

Контактами реле можно управлять исполнительными механизмами.

При изготовлении оптического приемника необходимо установить плату (рис. 2) с электронными компонентами, исключая транзистор VT1 и реле с VD1, в экранированный корпус. Например, можно использовать экран инфракрасного приемника телевизоров 4УСЦТ. Питание схемы осуществляется от источника постоянного тока напряжением 12 В. Реле используется на напряжение срабатывания 9 В. Чувствительность приемника оказалась такова, что при освещении лазерной указкой китайского производства наблюдалось срабатывание реле на расстоянии от 7 до 12 метров, в зависимости от примененного светодиода и мощности указки. Предложенный приемник может найти применение в технологическом оборудовании производства глазированных творожных сырков взамен

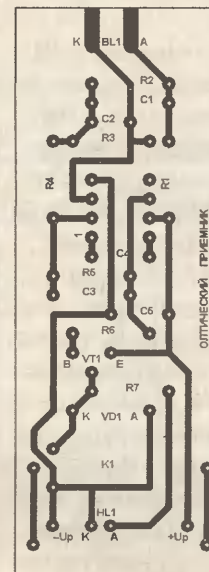


Рис. 2

низконадежных инфракрасных приемников тайванского производства или взамен очень дорогих оптических приемников фирмы "OMRON", применяемых в линиях розлива сладкой воды и крепких напитков.

Рисунок печатной платы (файл *optic_resiv_lay.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:
<http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")



Простая модернизация квартирного звонка – 8

Е. Л. Яковлев
г. Ужгород, Украина

Схемы для модернизации квартирных звонков с индикацией их работы регулярно публикуются на страницах журнала "Радиолобитель" с апреля прошлого года. К настоящему времени опубликовано

28 схем различной степени сложности и технического совершенства. Казалось бы, с одной стороны – да куда их столько? Ну, сделал любитель одну для дома, для семьи... Главное в публикациях, по-моему, не

то, что 20-30 человек в наших странах изготовят описываемое устройство, а то, что многие сотни людей поверят в собственные технические возможности и начнут их использовать в повседневной жизни.

Действительно, какой-то малоизвестный читателям автор может "генерировать" новые схемы, а мы? "Дорогу осилит идущий!" И в этом Вам помогут все вышеперечисленные публикации журнала "Радиолюбитель".

На рис. 29 приведена "очередная" схема. Она очень напоминает схему рис. 21 [1]. Отличие состоит в том, что изменено место подключения диода VD3, добавлен еще один диод и один резистор. В результате этого при включенном в работу звонке BA1 (тумблер SA1 замкнут) светиться будут лишь зеленые светодиоды HL3 и G кристалл сборки HL1.

При нажатии кнопки звонка SB1 в этом режиме яркость свечения зеленых светодиодов значительно возрастет за счет уменьшения их балластного сопротивления – параллельно резистору R2 подключается при нажатии кнопки резистор R3.

Если тумблер SA1 разомкнут, то в исходном состоянии будут светиться красные светодиоды HL2 и R кристалл сборки HL1. Нажатие кнопки звонка SB1 в этом режиме приведет к возрастанию яркости свечения этих светодиодов.

Резистор R4 обозначен на схеме рис. 29 пунктиром. Это значит, что при его использовании в схеме могут быть получены некоторые визуальные особенности свечения LED HL1 в ждущем режиме. При введении в схему этого резистора яркость свечения зеленых кристаллов светодиодов HL1и HL3 уменьшается, но одновременно начинает появляться подсветка HL1 красным светом от R кристалла сборки. В итоге суммарное свечение HL1 будет уже отличаться по цвету от зеленого.

Схема на рис. 30 к вышеописанной схеме (рис. 29) добавила технический прием, использовавшийся в прототипе [1, рис. 21]. Если тумблер SA1 разомкнут, то при нажатии кнопки звонка SB1 происходит погасание красных светодиодов HL2 и R кристалл сборки HL1.

Схема, приведенная на рис. 31, по индикации режимов работы звонка еще более выразительна.

При нажатии кнопки звонка SB1 все светившиеся до этого светодиоды погасают. Это происходит из-за шунтирования их небольшим сопротивлением открытых в положительном полуволны сетевого напряжения (по схеме) диодов VD4 и VD5. При включенном тумблере SA1 в исходном состоянии светятся оба кристалла HL1 и единичные светодиоды HL2, HL3. При выключенном тумблере SA1 в исходном состоянии звонка светятся только красные кристаллы светодиодов.

Схема на рис. 32 явилась модернизацией схемы рис. 9 [2] – добавление диода VD3 позволило несколько изменить алгоритм работы схемы. Теперь при включенном тумблере SA1 светятся зеленые светодиоды HL3 и HL1, но при нажатии

кнопки SB1 они погасают. Если схема переведена в режим ожидания (тумблер SA1 разомкнут), то ни один

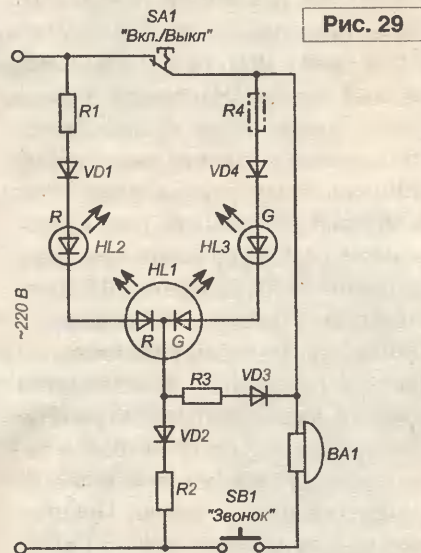


Рис. 29

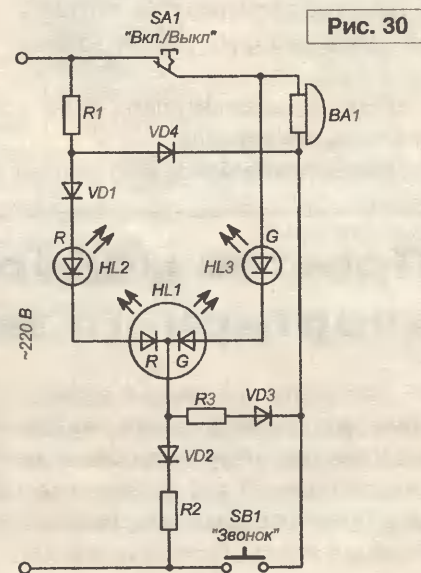


Рис. 30

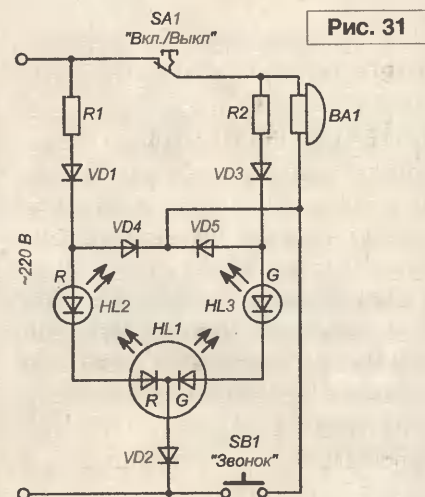


Рис. 31

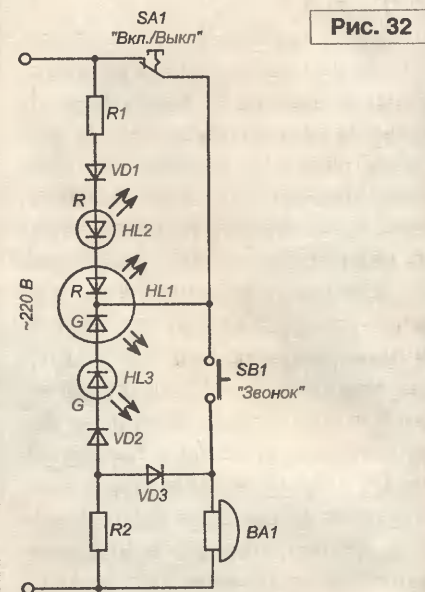


Рис. 32

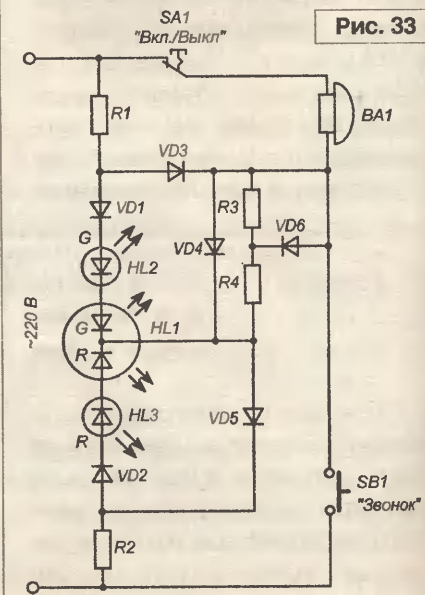


Рис. 33

светодиод не светится. При нажатии кнопки SB1 в этом режиме работы звонка красные светодиоды HL2 и HL1 получают питание и начинают светиться. “Подрабатывания” звонка BA1 не происходит из-за значительной величины резистора R1.

Схема, приведенная на рис. 33, обеспечивает еще более наглядную индикацию используемого режима работы квартирного звонка, чем вышеописанные схемы. При включенном тумблере SA1 в положительную полуволну сетевого напряжения светодиоды HL2 и G сборки HL1 будут зашунтированы диодом VD4, что предотвратит их свечение. В отрицательную полуволну сетевого напряжения будут светиться

красные светодиоды HL3 и R сборки HL1. Балластным сопротивлением для них будут резисторы R3, R4, R2. Если при этом нажимать кнопку звонка SB1, то свечение этих светодиодов прекратится из-за шунтирующего действия диода VD6.

При разомкнутом тумблере SA1 в положительные полуволны сетевого напряжения будут светиться зеленые светодиоды HL2 и G сборки HL1. Если нажимать кнопку звонка

SB1, то диод VD3 зашунтирует зеленые светодиоды и они погаснут.

Все хорошее раньше или позже кончается. Такова жизнь, но это не означает, что было сказано или сделано все, что можно и нужно было сказать или сделать. Радиотехника – одна из сторон нашей многогранной жизни.

Завершающая страница описания схем квартирных звонков с индикацией их работы еще “не перевернута”...

Литература

1. Е.Л.Яковлев, Простая модернизация квартирного звонка – 5 // Радиолюбитель.-2008.- №8.-С.8-9.
2. Е.Л.Яковлев, Простая модернизация квартирного звонка – 2 // Радиолюбитель.-2009.-№5.-С.10-11.



Станислав Левченко
г. С-Петербург

Торможение трехфазного электродвигателя с КЗ ротором

Работников столярного цеха, выражаясь современным сленгом, достало долгое вращение фуганка, пилы (порядка 10 сек) после нажатия кнопки “СТОП” и они сделали мне, как электромонтеру, заказ: уменьшить время остановки инструментов. У меня имелись стоамперные тиристоры шестого класса и радиаторы к ним. Имея это в виду, сказал, что “нет проблем”.

Выбрал схему [1]. Для этого способа торможения надо отключить обмотку статора от сети и подключить ее к источнику постоянного тока. При этом способе создается неподвижное постоянное магнитное поле. Ротор, продолжая по инерции вращаться, будет пересекать проводниками своей обмотки магнитные силовые линии поля. В ней будет индуцироваться ЭДС и протекать ток, направление которого, согласно

закону Ленца, должно быть таким, чтобы его взаимодействие с магнитным полем препятствовало причине, порождающей ЭДС, т.е. вращению ротора. Эта тема была освещена также и в [2] достаточно подробно.

Схема (см. рис. 1) получилась достаточно простой, в особых пояснениях не нуждается. Отсек электрооборудования станков просторный и размещение элементов торможения не вызвало проблем. Для управления тиристором выбрана однополупериодная схема с ограниченным управлением по фазе ($0 < \alpha < 90^\circ$) [3]. Тиристор можно выбрать из [4].

Устройство позволило ограничить время вращения пилы, фуганка при нажатии на кнопку “СТОП” до 2 сек, и она годится для других случаев торможения 3-фазных асинхронных электродвигателей в короткозамкнутом ротором.

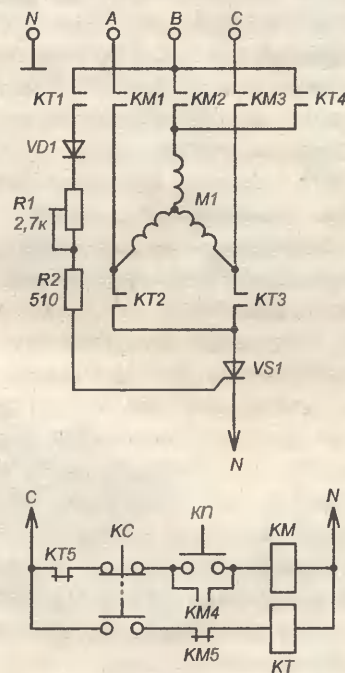


Рис. 1



Литература

1. Миллер Е.В. Основы теории электропроводки. Издание второе, исправленное и дополненное. - Росвиздат, 1963 г. с.195, рис.121д.
2. В.П. Андреев, Ю.А. Сабинин. Основы электропривода. Издание второе, переработанное. - Государственное энергетическое издательство, Москва, Ленинград, 1965 г., с.136, рис.2-1156.
3. Ф. Джентри, Ф. Гутцвиллер и др. Управляемые полупроводниковые вентили. - Издательство Мир, Москва,

Общеизвестно, что для проведения бытовых ремонтных работ часто необходим компактный сварочный аппарат для ручной сварки, который можно включать в обычную осветительную сеть. Такой прибор рассматривается в настоящей статье. Источник сварочного тока по сложности ориентирован на повторение подготовленными радиолюбителями. В аппарате отсутствуют необязательные сервисные функции, такие как "мягкий поджог" дуги, "антипригар" или "горячий старт". Поэтому устройство просто в изготовлении и содержит мало компонентов.

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

Сварочный аппарат с полумостовым преобразователем мощностью 4 кВт

Схема

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 1.

Назначение, марки и замены компонентов

Сварочный аппарат собран преимущественно на зарубежной элементной базе.

SA1 – это выключатель питания. Каждая группа контактов выключателя должна быть рассчитана на максимальный ток в 10 А при напряжении переменного тока 250 В. В нашем аппарате в параллель включено три контактные группы.

FU1 – автомат защиты от перегрузки в компонентах аппарата.

Маломощный высокочастотный П-образный RC-фильтр собран на компонентах C2, C7, RK1. Термистор RK1 снижает бросок тока заряда конденсаторов C3 и C8 до безопасного для диодной сборки VD1 значения. Диодную сборку VD1 марки RS207 можно заменить на KBP06, 2KBP06M, KBP08, RS206, 2W08, KBP308, 2W10M, KBP210 или BR310. Термистор RK1 можно заменить на MZ92-P220RM, MZ92-R220RM, MZ92-P330RM, MZ92-R330RM или аналогичным.

Маломощный сетевой выпрямитель с LC-фильтром выполнен на компонентах C3, C8, L1. Конденсатор C8 шунтирует цепь питания по высокой частоте.

Дроссели L1 и L2 выполняют на тороидальных магнитопроводах T3113 типоразмером T3421 типоразмером 34,0x21,8x21,0 мм или 31x19x13 мм из феррита CF101, CF138, CF195. Каждую обмотку дросселей наматывают до заполнения

Технические характеристики

Напряжение питающей сети переменного тока, В	_____ 220 (±20%)
Число фаз питающей сети переменного тока	_____ 1
Частота питающего напряжения, Гц	_____ 40...500
Частота преобразования, кГц	_____ 60
Вид сварочного тока	_____ постоянный
Выходное напряжение на холостом ходу, В, не более	_____ 80
Выходное напряжение при максимальном токе через дугу, В	_____ 27
Пределы регулирования тока дуги, А	_____ 40...150
Максимальная мощность нагрузки, кВА, не более	_____ 4
Максимальная активная входная мощность, кВА, не более	_____ 5
Максимальная полная входная мощность, кВАР, не более	_____ 7
Кoeffициент полезного действия, не более, %	_____ 80
Масса аппарата без сварочных кабелей, кг, не более	_____ 7
Продолжительность включения (цикл сварки 10 минут), %	_____ 100
Рекомендованная температура окружающего воздуха, °С	_____ -40...40°С
Рекомендованный диаметр сварочных электродов, мм	_____ 1,6...3,0
Индикатор силы тока дуги	_____ стрелочный

окна магнитопровода проводом диаметром 0,6 мм. Обмотки наматывают в два провода. Для обмоток дросселя L1 годится марка провода ЛЭПШД или ПЭЛШО, а для всех остальных дросселей и трансформаторов, описанных далее, если не указано иное, годятся провода ПЭТ-200-1, ЛЭПШД, ПЭЛШО, ЛЭПКО, ПЭТВМ, ПЭТВ-2, ПЭТВ-1. Марки проводов даны в порядке ухудшения теплоустойчивости, снижения напряжения пробоя, и т.п.

На микросхеме DA1 марки VIPer20 с цепями "обвязки" собран вспомогательный ИИП для питания ЗГ. Микросхема VIPer20 фирмы "STMicroelectronics" оформлена в пятивыводный корпус.

Основные отличительные особенности VIPer20:

Микросхемы серии VIPer20 изготавливаются по фирменной технологии, сочетающей на одном кристалле

широко-импульсный модулятор с мощным высоковольтным вертикальным МОП-транзистором. ИМС предназначены для работы в сетевых источниках питания в широком диапазоне входных напряжений. Основные области применения микросхем семейства VIPer – это видеокамеры, телевизионные приемники, компьютеры, мониторы, зарядные устройства радиотелефонов, сотовой телефонии и т.п.

Напряжение сток-исток интегрированного транзистора составляет 620 В, сопротивление сток-исток 16 Ом, максимальный ток стока ключевого MOSFET не более 0,5 А, максимальная частота преобразования 200 кГц, корпус микросхемы "pentawatt h.v."

Назначение выводов микросхемы VIPer20 [1]:

- 1 – частотозадающая RC-цепь;
- 2 – вход усилителя ошибки и поддачи напряжения питания;

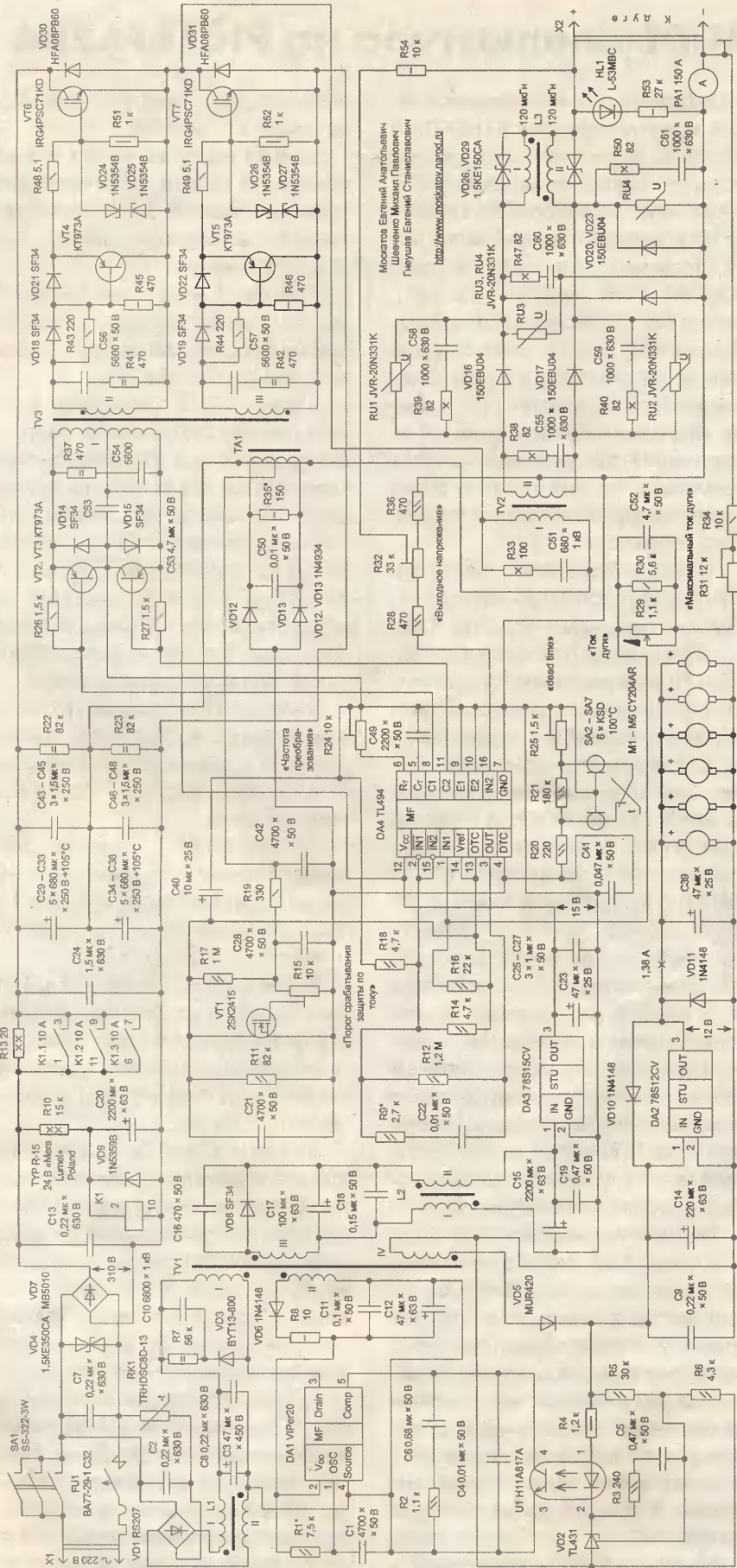


Рис. 1

- 3 – сток МОП-транзистора;
- 4 – исток МОП-транзистора;
- 5 – вход ограничителя тока и выход усилителя ошибки.

Частота преобразования задана номиналами резистора R1 и конденсатора C1.

Неполярные окучленные керамические конденсаторы C1, C4...C6, C9, C11, C16, C18, C19, C21, C22, C25...C28, C41, C42, C49, C50, C52, C53, C54, C56, C57 – марок K10-506 или ОСМК10-506 витебского завода радиодеталей "Монолит". Буква "б" в обозначении конденсаторов указывает на всеклиматическое исполнение. Конденсаторы C2, C7, C8, C13, C24, C43...C48 применены марки MER; их можно заменить на K73-17. Конденсаторы C10, C51, C55, C58, C59, C60, C61 взяты производства "Murata Manufacturing Co., Ltd". Полярные электролитические конденсаторы C3, C12, C14, C15, C17, C20, C23, C29...C40 – любого типа, например, производства фирм "Elzet" или "CapXon". При этом конденсаторы C29...C38 обязательно должны быть с минимальным полным внутренним сопротивлением и минимальным тангенсом угла потерь.

Большинство постоянных резисторов могут быть любого типа (например, МЛТ, MF, ОМЛТ, C2-14, C2-23, C2-29, C2-33Н или C2-34) при условии, что номинальное сопротивление и мощность рассеяния будут соответствовать значениям, указанным на принципиальной схеме. Однако резисторы R33, R37...R42, R47, R50, кроме того, должны обладать малой паразитной индуктивностью. В качестве компонентов R37, R41, R42 можно использовать высокочастотные тонкопленочные резисторы общего применения C2-10, или МЛТ, или C2-33Н. Резисторы R33, R38...R40, R47 и R50 придется составить из соединенных определенным образом указанных выше резисторов C2-10, МЛТ или C2-33Н. Дело в том, что мощные безындукционные резисторы являются дефицитом, поэтому такая замена является наиболее экономически целесообразной.

Окончание в №2/2009

Игорь Горский

Ростовская область, г. Гуково

MIDI-клавиатура на PIC16F628A

Миди-клавиатура представляет из себя глухой клавишный инструмент и предназначена для совместной работы с компьютером или другим синтезатором, имеющим MIDI-вход. Инструмент обладает достаточно неплохим набором сервисных функций, поэтому его нельзя назвать простым, но и, конечно же, вряд ли профессиональным, эта клавиатура – инструмент среднего класса. Клавиатура является пассивной, т.е. она не измеряет силу нажатия (давления) на клавишу. Клавиатура 4-х октавная, начинается с ноты Фа (можно сделать и с До). Увеличить число октав, конечно, можно, но это потребует конкретной переделки всей схемы и управляющей программы.

Клавиатура позволяет:

- управлять встроенным в компьютер синтезатором передавая MIDI-сообщения;
- выбирать любой из 127 инструментов (звуков) имеющихся в синтезаторе звуковой платы;
- передавать данные по любому из 16 MIDI-каналов (10-й канал – это ударные инструменты);
- установить произвольно границу деления клавиатуры на два трека (причем для каждого трека выбрать свой инструмент, свой канал, свою октаву и свою скорость нажатия);
- изменять строй инструмента на 12 полутонов в обе стороны;
- сдвигать строй целиком на октаву независимо для каждого трека;
- управлять модуляцией и подтяжкой (PITCH BAND);
- изменять скорость подтяжки и глубину модуляции;
- регулировать общую громкость;
- подключить педаль SUSTAIN;
- использовать режим COMBY, когда одной клавишей можно извлекать звуки сразу из обоих треков;
- сохранять выбранные настройки в энергонезависимой памяти (EEPROM).

Схема устройства приведена на рис. 1. Управляет данным устройством микроконтроллер PIC16F628A, клавиатура и кнопки управления

последовательно опрашивается через мультиплексоры K155КП1 и K555КП2, вывод данных на дисплей осуществляется последовательно, через регистры K1533ИР24. Отправка MIDI сообщений реализуется чисто программно. Единственная аналоговая часть инструмента – это регулятор громкости. АЦП реализован очень просто: сначала заряжается конденсатор, а потом измеряется время его разряда; т.к. время разрядки напрямую зависит от положения движка переменного резистора, то это время и будет оцифрованным значением регулятора громкости.

В микроконтроллер “зашита” управляющая программа, которая работает следующим образом. Сначала опрашиваются кнопки управления и устанавливаются соответствующие флажки и переменные, потом опрашивается клавиатура и в зависимости от состояния контактов клавиш передается MIDI-команда NOTE ON или NOTE OFF. Далее идет опрос кнопок оперативного контроля (MODULATION и PITCH BAND) и в последнюю очередь обрабатывается регулятор громкости. Состояние регулятора громкости измеряется 4 раза, и только если все 4 раза получены одинаковые значения, передается команда изменения громкости, причем только если это значение не равно предыдущему переданному значению. Это исключает бесполезную передачу ненужных сообщений из-за разбросов аналоговой части.

Назначение кнопок:

Кнопка SET – позволяет загрузить или сохранить в EEPROM состояние инструмента, всего 10 программ. Дисплей индицирует Pr-x, где x – это номер программы (0...9). Выбор программы осуществляется кнопками +1/-1. Загрузка осуществляется нажатием кнопки SET еще раз, а сохранение – нажатием кнопки START, а потом еще раз кнопки SET.

Кнопка START – запускает, а повторным нажатием останавливает

внешний синтезатор. Дисплей высвечивает Strt или StoP.

Кнопка MIDI – включает режим изменения канала циклически для трека А и трека В. Дисплей высвечивает Асхх или Всхх, где хх – номер MIDI канала 1-16.

Кнопки -1 и +1 – увеличивают или уменьшают на единицу значение на дисплее. Не влияют на режим VOLUME и START.

Кнопка SPLIT – позволяет выбрать границу разделения клавиатуры на трек А и В. Дисплей высвечивает SPхх, где хх – номер последней клавиши трека А. Чтобы произошло изменение границ, обязательно нажимать кнопки +1/-1, а достаточно нажать клавишу на клавиатуре, эта клавиша и будет последней в треке А. Дисплей покажет новое значение границы.

Кнопка MOD – изменяет глубину модуляции (25%, 50%, 75% и 100%). Дисплей отображает LF и цифры 1...4: 1 соответствует 25%, 4 – 100% глубине.

Кнопка PITCH – изменяет скорость подтяжек Pitch Band. Дисплей высвечивает Pb и числа от 1 до 4: 1 – скорость минимальная, 4 – максимальная.

Кнопки A VEL и B VEL – задают силу нажатия на клавишу (можно сказать громкость) для каждого трека соответственно. Дисплей высвечивает Аххх и Вххх, где ххх – число от 0 до 127.

Кнопка VOLUME – этот режим служит для индикации уровня громкости, на него не влияют кнопки +1/-1. Вращая движок переменного резистора, дисплей должен отобразить все 32 уровня (0...31). Громкость изменяется сразу для обоих треков. Дисплей индицирует Ldхх, где хх – уровень громкости.

Кнопка COM – самый “загадочный” и редкий режим для MIDI-клавиатур, режим COMBY. Данный режим позволяет при нажатии клавиши трека А воспроизводить ноту одновременно из трека А и трека В! Т.е. как бы наслаивать два звуковых образца, имеющихся в подключенном

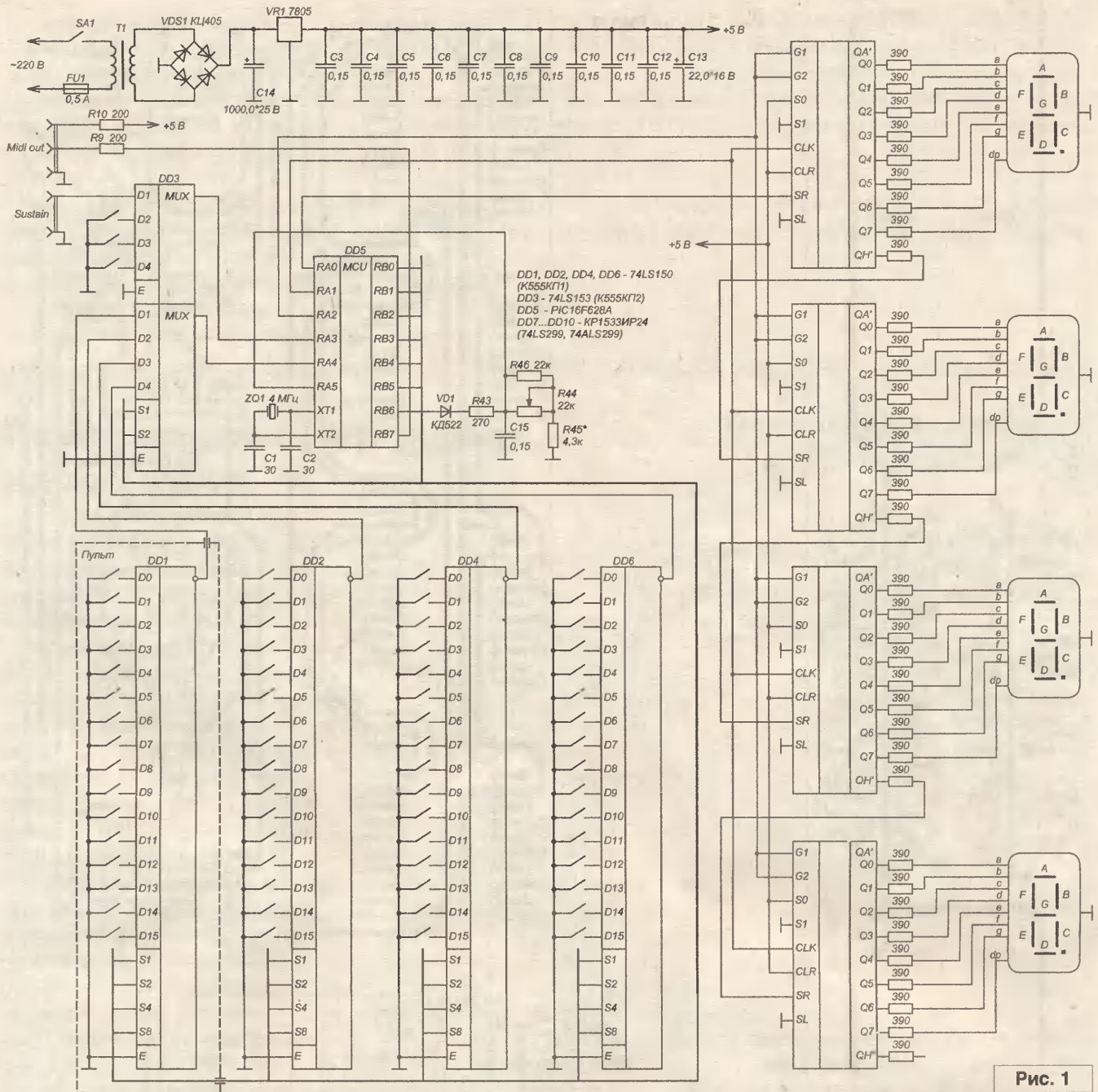


Рис. 1

синтезаторе. Дисплей индицирует С.(On/OFF): On – COMBY включен, OF – выключен. Клавиши, “сидящие” в треке В, извлекают звук только трека В и никак не связаны с треком А.

Кнопка TRANS – транспонирование – смещение строя клавиатуры, дисплей отображает t (-12..0..12): 0 – транспонирования нет, знак минуса показывает, что смещение идет вниз, отсутствие знака – вверх. Смещение осуществляется на один полутон, т.е. строй может быть сдвинут на октаву в любую

сторону. Смещение происходит сразу обоих треков.

Кнопки ОСТ А и ОСТ В – эти кнопки изменяют строй сразу на октаву, причем в отличие от предыдущей кнопки, независимо для каждого трека. Дисплей отображает Ао или Во и смещение (-1, 0, +1). Т.е. смещение может быть на октаву вверх или вниз. Совместно с кнопкой транспонирования строй может быть смещен на 2 октавы вверх или вниз.

Кроме кнопок пульта управления в инструменте имеются еще и

кнопки оперативного управления: Расположены они в левой части клавиатуры.

Кнопка MODULATION – включает амплитудную модуляцию звука, действует на оба трека. Модуляция отключается при отпускании этой кнопки.

Кнопки Pitch+ и Pitch- – вызывают плавное смещение строя (подтяжку) вверх или вниз. При отпускании этих кнопок смещение возвращается в исходное состояние.

Дополнительно к инструменту можно подключить педаль SUSTAIN,

Рис. 2

Рис. 3

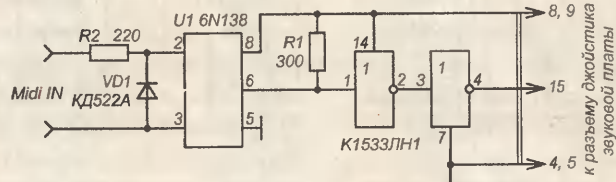
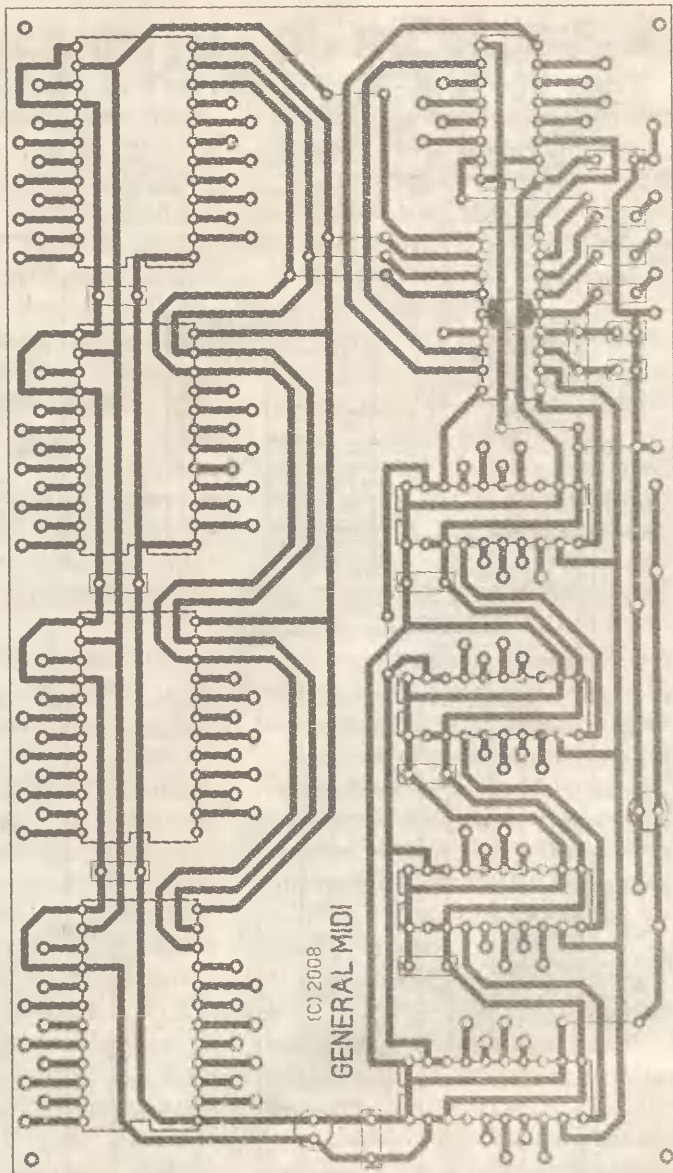


Рис. 4

это может быть любая педаль с нормально разомкнутыми контактами. При нажатии на педаль происходит задержка реакции на MIDI-команды Note Off, действует на все звучащие ноты. Аналог педали на обычном фортепиано.

Корпус инструмента изготовлен из фанеры выброшенной тумбочки. Она как раз оказалась удачных размеров, и пилить много не пришлось. Внутри жестко закреплена клавиатура, печатные платы, блок питания и гнезда. Соединения между платами и клавишами

выполнены монтажным проводом во фторопластовой изоляции. Провода увязаны в жгуты. В качестве панели управления использован кусок оргстекла, в качестве кнопок – светодиоды. На передней панели установлены пульт управления с дисплеем, кнопки оперативного контроля, регулятор громкости, выключатель питания и индикатор сети. На задней панели гнезда MIDI OUT и педали SUSTAIN, выведен сетевой шнур питания и установлен держатель предохранителя.

На рис. 2 и рис. 3 приведены печатные платы пульта и клавиатуры.

Инструмент нельзя подключать напрямую к MIDI порту, нужен переходник с оптронной развязкой. Переходник очень простой, его

можно сделать по схеме на рис. 4, хотя есть и другие, более простые варианты.

Инверторы могут быть любыми из ТТЛ микросхем; оптроны – АОТ127 и АОТ110.

При эксплуатации клавиатуры используется программа Midi_Monitor, позволяющая видеть, какие сообщения приняты MIDI портом, и одновременно воспроизводить звук.

Исходный текст программы, прошивку микроконтроллера в HEX формате (файл *midkeyboard.zip*), рисунки печатных плат (файл *midkeyboard_lay.zip*), программу Midi_Monitor (файл *midkeyboard_monitor.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

а также с сайта автора:

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



Переговорное устройство, дополнение

Возвращаясь к напечатанному
("РЛ", №7/2008, с. 11-12)

После проверки работы устройства в условиях повышенного шума исследования по усовершенствованию продолжались (рис. 1).

Опубликованное устройство хорошо работает с микрофонами типа ДЭМШ. Приобрести такие микрофоны сейчас проблематично. Целью дальнейшей работы было изготовление переговорного устройства из подручных материалов.

Дело в том, что на чувствительные микрофоны влияют не столько шум мотора, сколько шум ветра. В условиях кабины этот фактор можно исключить. Но в основном дельтопланы и автожиры строятся без кабины. Поэтому решил использовать малочувствительный микрофон и более чувствительный предварительный усилитель. Это решение было оправдано успешным результатом. Применение ларингофонов – идеальный результат; ДЭМШа – тоже. А если их нет?

Мною изготовлен отличный микрофон (рис. 2) из пластины звукоизлучателя от электронных часов. Получился пьезоэлектрический микрофон. Для этого взял пьезодатчик В-2, удалил с него пьезоэлемент. В крыше просверлил 8 отверстий диаметром 2 мм по кругу. С другой стороны крышки припаял пьезопластину излучателя часов. К пьезоизлучателю и его пластине припаял гибкие провода. Все это

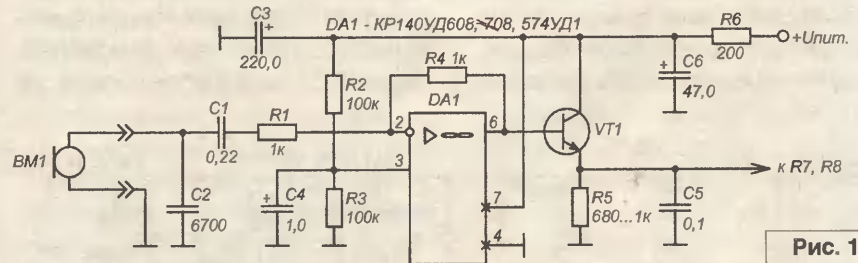


Рис. 1

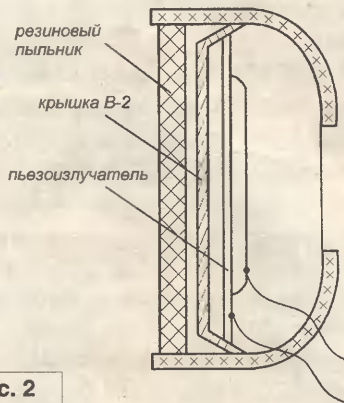


Рис. 2

поместил в резиновый пыльник от шаровой опоры автомобиля "Жигули", подрезав его до необходимых размеров. Сзади закрыл резиновым кругом. Микрофоны вшил в кожаный ошейник так, чтобы они плотно прилегали к гортани. Телефоны помещены в шлем.

Предварительный усилитель монтируется на одной плате с основным усилителем.

В летательных аппаратах используются разные двигатели. "Переговорное устройство" должно быть надежно защищено от помех

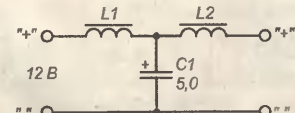


Рис. 3

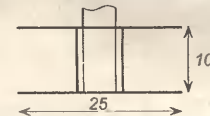


Рис. 4

системы зажигания соответствующим фильтром. Такой фильтр можно использовать от автомобильных магнитол, а если их нет, то изготовить самому (рис. 3, рис. 4). Для этого надо взять трубку диаметром 10 мм, приклеить щечки диаметром 25 мм и намотать провод диаметром 0,1 мм: для дросселя L1 – 320 витков, L2 – 940 витков. После изготовления разместить один дроссель над другим и в отверстие вставить круглый ферритовый стержень на их высоту. Монтируется в общем корпусе с усилителем.



Анатолий Поляков

г. Могилев

Андрей Бутов

Ярославская область, с. Курба

E-mail: andrey-rad@yandex.ru

Этот генератор, выполненный на цифровых микросхемах ТТЛШ логики, предназначен для облегчения и ускорения предварительного макетирования и отладки различных цифровых устройств.

Трехканальный функциональный генератор

Схема

Как правило, большинство конструкций, в которых используются цифровые микросхемы как малой, так и средней и большой степени интеграции, содержат тактовые генераторы либо на RC частото задающих цепях, либо на кварцевых или пьезокерамических резонаторах. Поскольку радиолюбители-конструкторы в новых разработках часто используют уже отработанные, проверенные схемы некоторых типовых узлов, то, чтобы многократно не макетировать уже ранее

проверенные схемные решения, целесообразно на время отладки "макетки" подключать к ней уже готовые и отлаженные функциональные модули.

Несложный цифровой генератор, принципиальная схема которого показана на рис. 1, можно собрать и настроить всего за несколько часов. На микросхеме DD1 типа 74ALS14M, представляющей собой 6 одноходовых триггеров Шмитта с инверсией входного сигнала, построено три генератора. Первый генератор выполнен на

логических элементах DD1.1, DD1.2, резисторе R4 и пьезокерамическом кварцевом резонаторе ZQ1 и настроен на частоту 1,0000 МГц. Точная подстройка частоты выполняется с помощью изменения емкости конденсаторов C2, C3. Сигнал прямоугольной формы частотой 1 МГц с выхода DD1.2 поступает на вход буферного элемента DD3.1. На нагрузку сигнал подается с выхода этого логического элемента через защитный резистор R9. Микросхема DD3 типа 74ALS245A представляет собой восемь двунаправленных буферных приемопередатчиков с повышенной нагрузочной способностью и тремя состояниями на выходе. Схема включения управляющих входов этой ИМС в данной конструкции обеспечивает передачу сигналов от входов/выходов "А" к входам/выходам "В".

С выхода буфера DD3.1 сигнал частотой 1 МГц поступает на переключатель SB1, а затем на вход двоичного счетчика DD2. Счетчик импульсов DD2 включен как делитель частоты. Сигналы прямоугольной формы с частотой в 2, 4, 8 и 16 раз меньшей входной частоты импульсов, с его выходов поступают на буферные логические элементы DD3.2...DD3.5, с выходов которых могут быть поданы на узлы настраиваемой конструкции. Подача сигнала на переключатель SB1 с выхода DD3.1, а не с выхода DD1.2 позволяет избежать незначительного изменения частоты задающего генератора DD1.1, DD1.2. при переключении контактов SB1.

На триггерах Шмитта DD1.3...DD1.5 собран перестраиваемый RC-генератор звуковой частоты. Частота его генерации задается резистором R2 и конденсатором C4. При указанных на схеме номиналах этих элементов частота

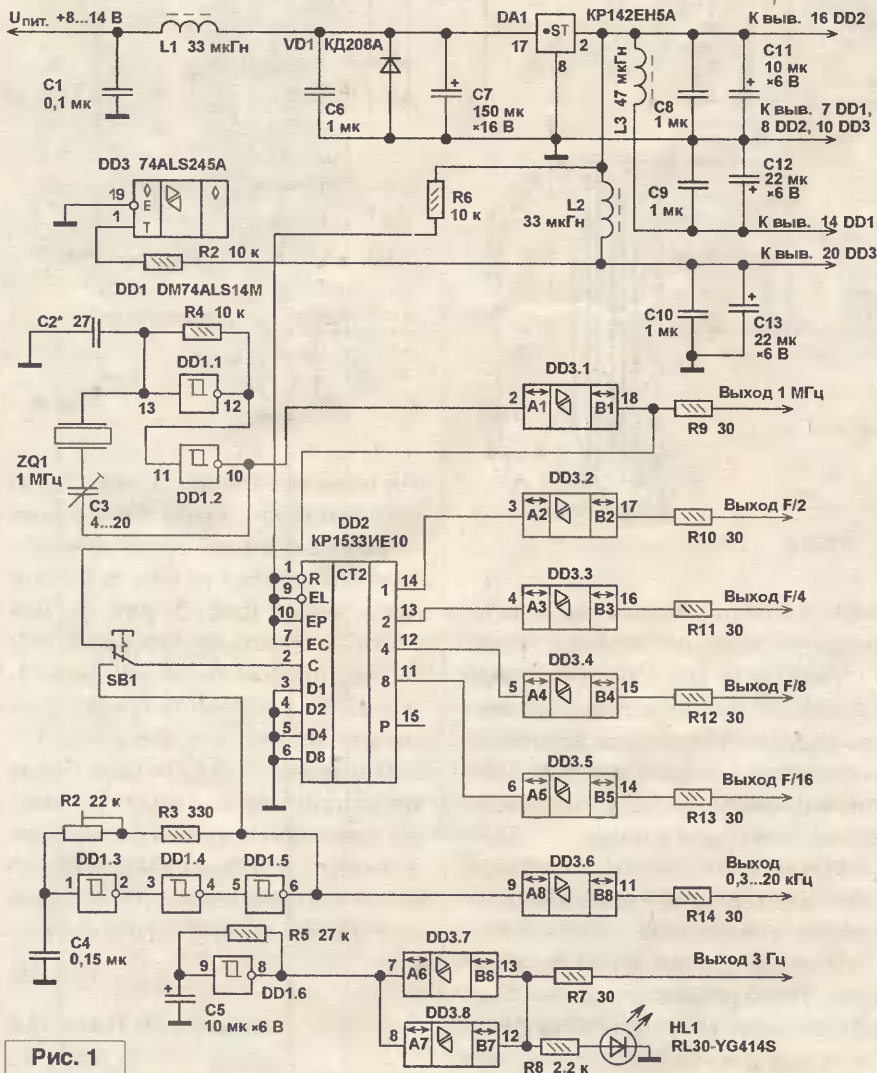


Рис. 1

этого генератора может быть в пределах 0,3...20 кГц. Если контакты переключателя SB1 перевести в нижнее по схеме положение, то импульсы прямоугольной формы с этого генератора поступят на вход делителя частоты DD2.

На триггере Шмитта DD1.6 собран генератор импульсов с частотой следования около 3 Гц. Импульсы этой частоты используются для работы мигающего светодиода индикатора включения питания HL1. Кроме того, их можно использовать и для подачи на настраиваемые узлы вашей конструкции. Заменяв постоянный резистор R5 на последовательно включенные переменный резистор сопротивлением до 47 кОм и постоянный сопротивлением 300 Ом, можно будет перестраивать частоту и этого генератора.

Для питания микросхем используется стабилизированное напряжение +5 В. Микросхемы DD1, DD3 получают питание через LC-фильтры L2, C10, C13 и L3, C9, C12, что уменьшает взаимное негативное влияние сигналов разных частот. В качестве стабилизатора напряжения используется интегральный стабилизатор напряжения положительной полярности DA1 типа KP142EH5A. Диод VD1 защищает конструкцию от подачи напряжения в неправильной полярности. Устройство потребляет ток около 55 мА при напряжении питания 9 В.

Печатная плата, детали

Устройство выполнено на монтажной плате размером 72x53 мм (рис. 2). Монтаж печатно-навесной, весь слой фольги используется как общий провод, а межэлементные

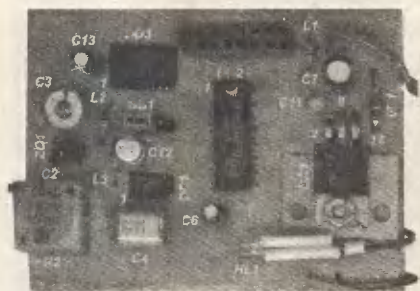


Рис. 2

соединения выполнены тонким обмоточным проводом в эмалевой и лакотканевой изоляции и тонким монтажным проводом.

Все постоянные резисторы применены малогабаритные в SMD исполнении, можно использовать любой доступный типоразмер элементов. Подстроечный резистор R2 – многооборотный типа СПЗ-39, можно заменить на переменный. Блокировочный керамический конденсатор C1 типа K10-17 или импортный аналог, остальные SMD емкостью 0,22...1 мкФ. Конденсатор C4 – малогабаритный пленочный. Оксидные конденсаторы – K53-19, K53-30, K50-35 или аналогичные импортные. Защитный выпрямительный диод КД208А можно заменить любым из серий КД208, КД209, КД243, КД226, 1N4001...1N4007. Дроссели любые малогабаритные промышленного изготовления или самодельные индуктивностью 10...100 мкГн с сопротивлением обмоток не более 0,5 Ом. Вместо микросхемы 74ALS14М можно применить любую из 74ALS14 или отечественную KP1533ТЛ2. KP1533IE10 можно заменить на 74ALS161. Вместо 74ALS245А подойдет отечественный аналог KP1533АП6 или его КМОП версии KP1554АП6, 74AC245. Импортные микросхемы с разными буквенными индексами могут быть выполнены в разных типах корпусов, на электрические параметры конструкции это не влияет. Вместо интегрального стабилизатора KP142EH5A подойдет KP142EH5B или любой импортный из серии 7805, выполненный в корпусе ТО-220. Резонатор ZQ1 может быть любым кварцевым или пьезо-керамическим на частоту до 20 МГц. Для обеспечения устойчивого возбуждения генератора на DD1.1, DD1.2 может потребоваться подбор емкостей корректирующих конденсаторов и сопротивления резистора R4.

Для обеспечения совместимости устройства с настраиваемыми конструкциями на цифровых микросхемах с напряжением питания +3,3 В, можно установить дополнительный стабилизатор напряжения

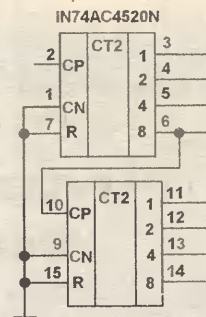


Рис. 3

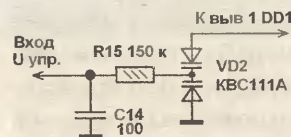


Рис. 4

на +3,3 В, например, на микросхеме MIC2937A-3,3, включенный последовательно с DA1. Для обеспечения полной функциональности устройства не обязательно использовать точные аналоги упомянутых микросхем. Например, счетчик KP1533IE10 можно заменить КМОП микросхемой 74AC4520 (рис. 3), в этом случае можно будет получить дополнительные делители опорной частоты в 32, 64, 128 и 256 раз. Для работы на частотах до 1 МГц при напряжении питания 3,3 В и 5 В подойдут и различные счетчики из серий K561, KP1561. Задающие генераторы можно выполнить также по различным схемам, используя инверторы ТТЛШ и КМОП микросхем, например, KP1533ЛН1, 74ALS04, KP1561ЛН2. На месте буферных элементов микросхемы DD3 можно применить, например, восьмиразрядные регистры KP1533ИР22, KP1533ИР23, используя соответствующие схемы включения. Если вместо конденсатора C4 установить конденсатор переменной емкости, то частоту генератора, собранного на DD1.3...DD1.5, можно перестраивать в мегагерцевом диапазоне. Возможно применение и двуханодного варикапа, в этом случае будет возможность осуществлять частотную модуляцию (рис. 4).



Владислав Находов
г. Новосибирск

Назначение устройства – измерение параметров сварочных импульсов, а также отображение формы импульса для проведения визуального контроля. Схема прибора очень простая, содержит минимальное количество деталей и не требует наладки.

Регистратор импульсов установок контактно-точечной сварки

Технические характеристики

Регистратор позволяет измерять амплитуду импульса установок контактно-точечной сварки от 0 до 10 В, с точностью 0,1 В и длительность импульса от 0 до 24 мс, с точностью 0,1 мс. Напряжение питания прибора в диапазоне 7,5...12 В, ток потребления 30 мА.

Запуск сеанса регистрации осуществляется нажатием кнопки "старт" (SB1). Отображение формы импульса и текстовой информации производится на графическом индикаторе WG12864B фирмы Winstar, в одном из двух режимов. В первом режиме на экране отображается оцифрованный и сохраненный в памяти микроконтроллера входной сигнал в диапазоне от

Устройство

Схема электрическая принципиальная прибора приведена на рис. 1.

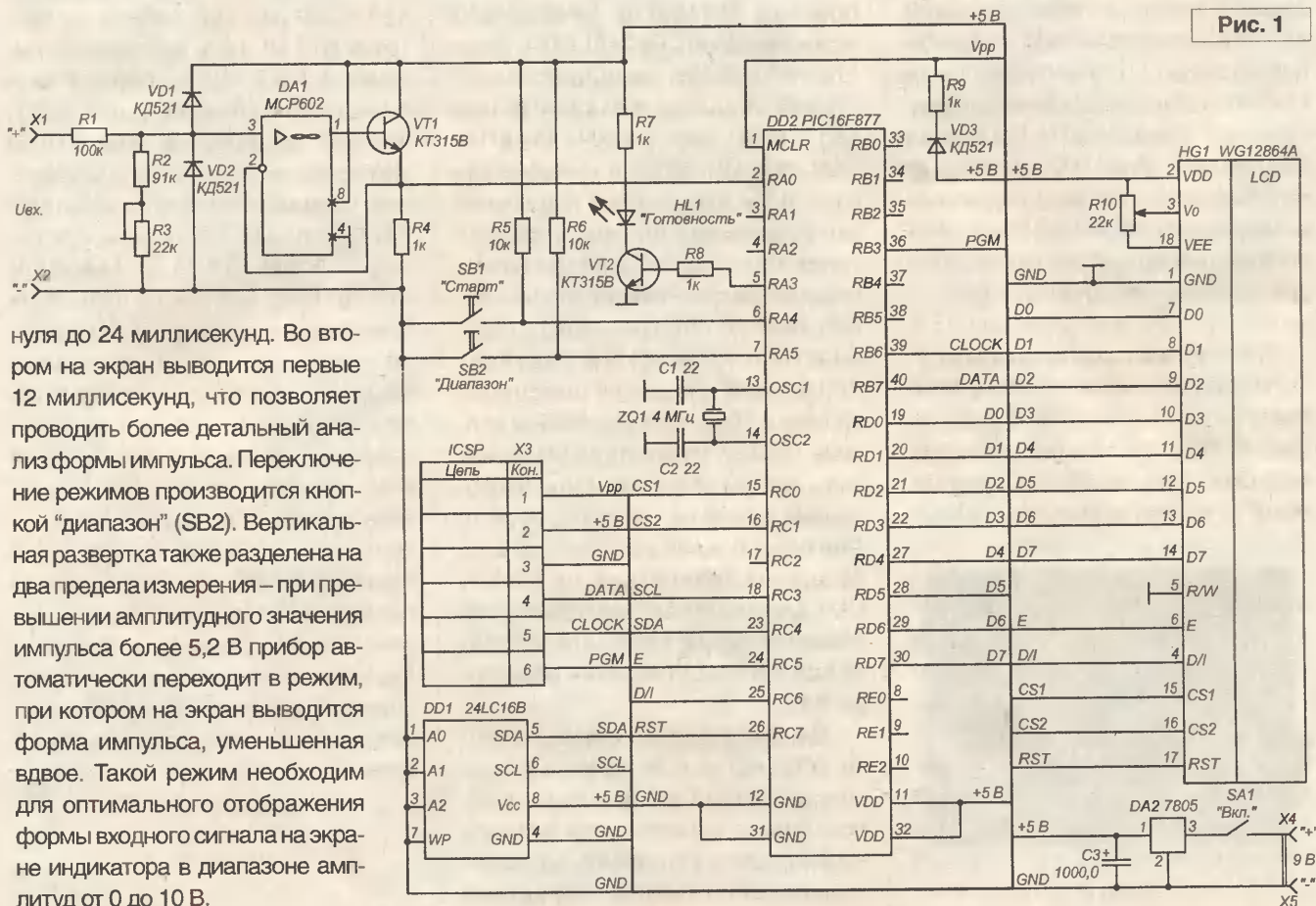
Входное устройство представляет собой повторитель напряжения, собранный на элементах VT1, R4, и операционном усилителе DA1 MCP602 фирмы Microchip. Входной делитель на резисторах R1...R3 необходим для приведения уровней входного сигнала к величине, допустимой для подачи на аналоговый вход микроконтроллера PIC16F877.

Индикатор графический WG12864B фирмы Winstar, с организацией графического поля 128 на 64 точки.

Цифровая часть прибора построена на базе микроконтроллера PIC16F877.

Микросхему энергонезависимого ОЗУ DD1 24LC16B предполагается использовать в переносном варианте прибора, для хранения оцифрованных сигналов при отключенном напряжении питания – для последующего анализа. В предлагаемой версии программы эта функция не реализована. Программа написана на языке ассемблера микроконтроллера PIC16F877 в среде MPLAB.

Для программирования использовался программатор IC-Prog 1.05E, слово конфигурации 3F3Ah. Подключение программатора производится через стандартный разъем ICSP (X3). При необходимости через этот разъем можно подключить также отладчик-программатор ICD2 фирмы Microchip.



нуля до 24 миллисекунд. Во втором на экран выводится первые 12 миллисекунд, что позволяет проводить более детальный анализ формы импульса. Переключение режимов производится кнопкой "диапазон" (SB2). Вертикальная развертка также разделена на два предела измерения – при превышении амплитудного значения импульса более 5,2 В прибор автоматически переходит в режим, при котором на экран выводится форма импульса, уменьшенная вдвое. Такой режим необходим для оптимального отображения формы входного сигнала на экране индикатора в диапазоне амплитуд от 0 до 10 В.

Питание микросхемы микроконтроллера, а также модуля ЖКИ индикатора производится от стабилизатора 7805, с напряжением стабилизации 5 В.

Работа с прибором

После включения прибора программа начинает опрос состояния кнопок SB1, SB2.

При нажатии на кнопку "старт" (кнопка SB1) загорается светодиод HL1, и прибор переходит в режим "ожидания". При этом производится постоянный опрос состояния аналогового входа AN0. При появлении на этом входе напряжения амплитудой более 0,4 В прибор переходит в режим регистрации импульса. В этом режиме через каждые 0,1 мс производится измерение состояния аналогового входа и запись измеренного значения во внутреннее ОЗУ микроконтроллера. Используется 240 ячеек памяти, что при частоте опроса 10 кГц позволяет сохранить импульс максимальной длительностью 24 мс.

По окончании записи светодиод гаснет, и прибор переходит в режим опроса состояния кнопок SB1, SB2.

Поскольку длительность импульсов в установках, для которых регистратор был разработан, не превышает 12 мс, такого диапазона вполне достаточно.

После того, как форма импульса оцифрована и сохранена в памяти микроконтроллера, производится дополнительная обработка с целью улучшения качества прорисовки формы импульса на экране индикатора. Цель этой обработки – обеспечить непрерывность отображения на экране фронта и спада импульса при наличии скачков амплитуды с длительностью нарастания фронта менее пределов разрешения регистратора. После обработки производится перезапись информации из ОЗУ микроконтроллера в память графического индикатора.

Конструкция

Поскольку схема содержит минимальное количество соединений, печатная плата не разрабатывалась, монтаж был выполнен на макетной плате, навесным монтажом.

Индикатор WG12864B закреплен на основной плате и соединен с ней

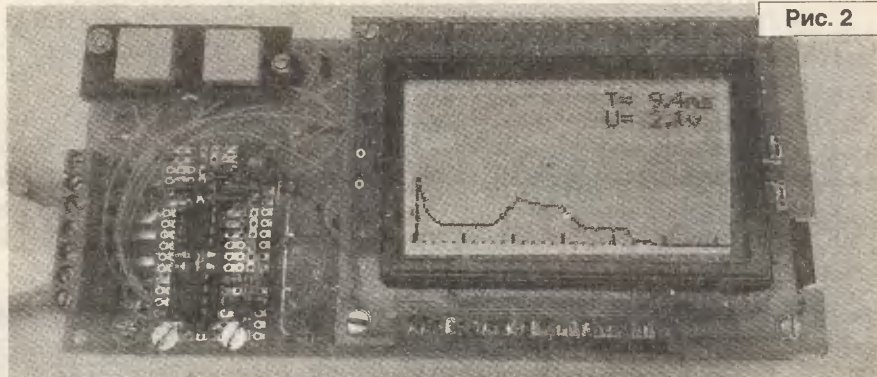


Рис. 2

жгутом, выполненным гибкими проводниками. Стабилизатор напряжения DA2 расположен на плате, без радиатора. При эксплуатации прибор встраивался в корпус сварочной машины, поэтому корпус не изготавливался. В качестве источника питания использовался блок питания (зарядное устройство) сотового телефона "Motorola" с выходным напряжением 7,5 В.

Внешний вид регистратора до установки в корпус изображен на рис. 2.

Детали

Резисторы R1, R2, R4...R9 – любого типа, мощностью 0,125 Вт, R3, R10 – подстроечные номиналом 22 кОм. Конденсаторы C1, C2 – типа КМ или К10-17, емкостью 22 пФ. Конденсатор C3 1000 мФ на напряжение 16 В электролитический К50-35, или любые другие конденсаторы необходимого номинала. Светодиод HL1 АЛ307 красного цвета свечения.

Транзисторы VT1, VT2 – КТ315В. Вместо указанных на схеме можно применить другие маломощные транзисторы n-p-n структуры со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э} > 50$.

Модуль ЖКИ индикатора – WG12864B или аналогичный, с графическим разрешением 128 на 64 точки, с контроллером KS108.

Микроконтроллер – PIC16F877. Микросхема стабилизатора положительного напряжения 7805 или аналогичная, с током стабилизации на менее 50 мА.

Налаживание устройства

При разработке изделия использовались стандартные, неоднократно описанные в литературе схемные решения, поэтому проблем при повторении конструкции быть не должно.

Правильно собранный прибор начинает работать сразу. При отсутствии изображения на экране индикатора необходимо установить контрастность изображения индикатора подстроечным резистором R10. После того, как изображение появилось, на экране индикатора должно появиться сообщение:

T=0,0 ms

U=0,0 v

Далее на вход прибора, с соблюдением полярности, подается образцовое напряжение от вспомогательного источника в диапазоне напряжений 2...5 В. После подачи напряжения нажатием кнопки "старт" запускают цикл преобразования. На индикаторе должна появиться горизонтальная линия развертки, соответствующая величине поданного напряжения, а также сообщение:

T=24 ms

U=X,X v

где X,X – напряжение входного сигнала в вольтах.

При этом, если измеренное регистратором значение напряжения не соответствует измеренному образцовым прибором, необходимо откорректировать измеренное значение.

Коррекция производится сопротивлением R3, изменением сопротивления входного делителя. Точность измерения длительности сварочного импульса автоматически соблюдается, при применении кварца в схеме тактового генератора микроконтроллера частотой 4,000 МГц. При необходимости ее можно изменить, поменяв константу в подпрограмме time1a.

На этом процесс наладки можно считать законченным.

Далее плата закрепляется в корпусе, после чего прибор готов к работе.

Исходный текст программы, прошивку (файл *r_i.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

Ресурсы

1. Операционный усилитель MCP602 - <http://www.microchip.ru/lit/analog/mcp60x/mcp602>
2. Последовательные EEPROM 24LC16B - http://www.microchip.ru/lit/memory/eeprom_i2c_32k/24lc16b
3. Подробное описание индикатора WG12864B производства Winstar - <http://www.allcomponents.ru/winstar/wg12864b.htm>
4. Описание контроллера графического индикатора WG12864B - <http://aromu.lmsic.com/DOC/KS108B.pdf>
5. Микроконтроллер PIC16F877 фирмы Microchip - <http://www.microchip.ru/lit/pic/pic16f87x>



Леонид Ридико

г. Минск

E-mail: wubblick@yahoo.com

Иногда возникает необходимость измерить высоковольтный сигнал, причем измерителем с очень высоким входным сопротивлением. Применять обычный резистивный делитель в таких случаях нельзя. Решить проблему можно с помощью повторителя на ОУ с малыми входными токами, если применить для него "плавающее" питание. Выходное напряжение такого повторителя можно поделить с помощью обычного резистивного делителя, а затем измерить.

ОУ с "плавающим" питанием

В данном примере на основе ОУ с "плавающим" питанием реализован повторитель сигнала, изменяющегося в диапазоне ± 40 В. При необходимости этот диапазон можно расширить без каких-либо существенных доработок схемы.

Принципиальная схема высоковольтного повторителя напряжения показана на рис. 1. Основой повторителя служит ОУ с малыми входными токами AD711. Этот ОУ имеет максимально допустимое напряжение питания ± 18 В, поэтому он не может напрямую использоваться в высоковольтном повторителе.

Для того, чтобы не превышать максимально допустимое напряжение питания ОУ, питание сделано "плавающим" и поддерживается на уровне ± 10 В относительно выходного напряжения ОУ. Это значение задано стабилитронами VD5, VD6. Ток, через стабилитроны порядка 2,5 мА обеспечивают генераторы тока, собранные на транзисторах VT3, VT4. Полученное с помощью стабилитронов напряжение через повторители

на транзисторах VT1, VT2 используется для питания ОУ. Таким образом, напряжение питания ОУ будет примерно на 0,7 В ниже напряжения стабилизации стабилитронов.

Если на вход ОУ подать сигнал, выходное напряжение ОУ будет изменяться. Вместе с ним будет изменяться и напряжение питания, оно всегда будет составлять примерно ± 10 В относительно уровня сигнала.

Стабилитроны VD3, VD4 защищают ОУ от выбросов напряжения при резком изменении входного сигнала. Эти два стабилитрона можно заменить одним с напряжением стабилизации равным или большим, чем суммарное напряжение стабилизации стабилитронов VD5, VD6. Конденсаторы C1, C2 обеспечивают развязку напряжения питания ОУ по переменному току, предотвращая его самовозбуждение. Диоды VD1, VD2 защищают вход ОУ от выбросов напряжения при резком изменении входного сигнала. Нужно отметить, что эти диоды включены между входом и выходом повторителя напряжения, поэтому к ним приложена очень небольшая разность потенциалов (не больше напряжения смещения ОУ). Поэтому ток утечки, который добавляется к входному току, будет пренебрежимо мал.

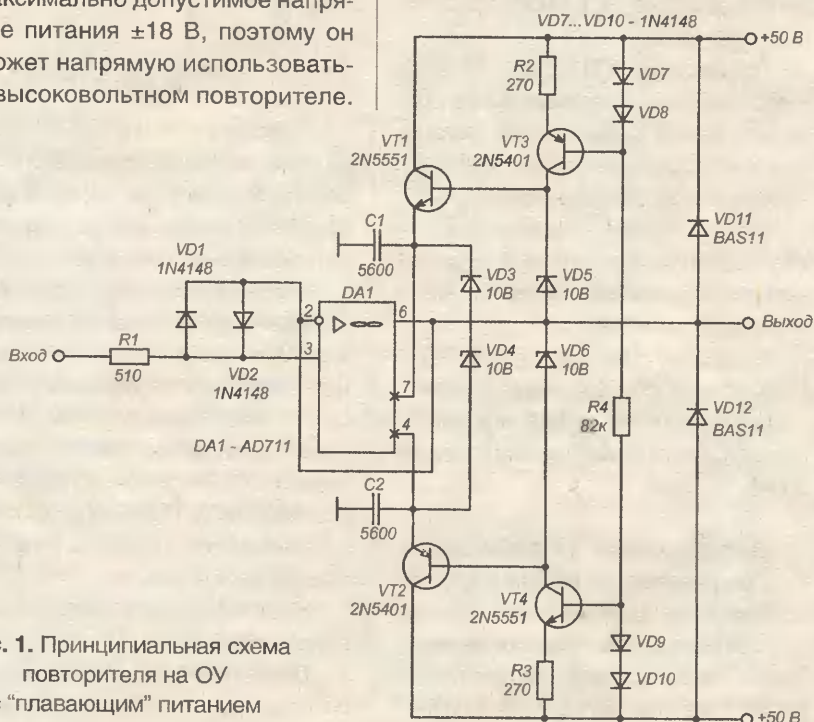


Рис. 1. Принципиальная схема повторителя на ОУ с "плавающим" питанием



Данным материалом мы начинаем обучающий цикл статей по использованию виртуальных приборов в радиолюбительской практике, в практической части которого вы узнаете, как собственными руками создать генератор сигналов, осциллограф, синтезатор азбуки Морзе, спектроанализатор и декодер DTMF.

Сегодня же рассмотрим пример создания простейшего звукового генератора, не имея под рукой ни паяльника, ни комплектующих. Нам понадобится лишь компьютер со звуковой картой и среда разработки Borland Delphi или Си.

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

Виртуальные приборы. Генератор сигналов без паяльника

Каждому радиолюбителю при наладке схем, работающих в низкочастотном диапазоне, периодически приходится прибегать к помощи генератора звуковых сигналов: синусоидальных, пилообразных, шумоподобных и т.д. При этом зачастую используемый генератор не имеет возможности гибкого изменения формы сигнала и характеристик, а уж об автоматической смене параметров и формировании сигнала "уникальной" формы и речи не идет. Причем, для достижения требуемых характеристик приходится "напаивать" дополнительные схемы-приставки и тратить драгоценное время на их же отладку.

Между тем любой, даже самый простой ПК со звуковой картой или обычный бесхозный CD-ROM может генерировать спектр сигналов любой формы и сложности...

Краткий экскурс...

Как правило, для формирования сигнала нужной формы на ПК используется несколько способов:

- запись сигналов на компакт-диск и воспроизведение на любом CD-ROM или плеере;
- при помощи звуковых редакторов, таких как Sound Forge [1], Adobe Audition [2], Wavelab [3] и др., имеющих широкие возможности генерации и обработки звуковых и не только сигналов любой формы;
- при помощи специализированных готовых программ-генераторов;
- при помощи своей программы – "виртуального" синтезатора.

Пожалуй, самым простым из упомянутых способов, не требующим специальных знаний языков программирования и наличия собственно компьютера, является использование CD-ROM. Ведь и правда: достаточно иметь под рукой любой бесхозный рабочий девайс и тестовый аудио-диск с записанными заранее треками самых необходимых звуковых сигналов – и готовый генератор всегда с вами. Таких треков может быть записано до 99-ти. Также при воспроизведении таких дисков следует иметь в виду, что некоторые "плееры" и усилители содержат корректирующие частотные цепи, искажающие исходный сигнал, и он может приобретать нежелательную окраску.

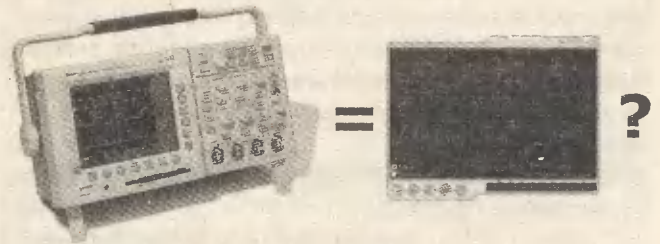


Рис. 1. "Виртуальный лучше?"

Второй способ страдает своей избыточностью. Третий теряет свою гибкость и функционально ограничен, так как жестко привязан к созданному однажды и неизменяемому алгоритму. Последний более предпочтителен ввиду того, что не надо тратить на дорогие "железные" генераторы или осваивать тяжеловесный медиа-софт, предназначенный скорее для микширования и коррекции АЧХ уже готовых сигналов.

Что определяет качество звука?

Тем не менее, основным звеном, определяющим качество звука, сформированного программным способом, является конечное устройство – звуковая карта с присущими ей ограничениями: частотой дискретизации, уровнем шума, коэффициентом гармоник и интермодуляционных искажений. Так как большинство внутренних карт работает на частоте дискретизации (выборки) до 44 кГц, получается, что частота высшей гармоники воспроизводимого сигнала не может превышать 22 (реально же не более 18) кГц. Следовательно, для исключения потерь качества воспроизведения скажем, телефонного разговора, с полосой частот от 300 до 3000 Гц, достаточно установить частоту дискретизации 16000 отсчетов за секунду. Для записи же передач FM диапазона необходимо будет выбрать частоту дискретизации не менее 25000 отсчетов/сек, так как полоса уже выше и составляет 12,5 кГц.

В последнее время многими именитыми производителями, например Creative [4] и TERRATEC [5], предлагается ряд решений внешних звуковых карт на основе интерфейса USB. Они лишены большинства недостатков, свойственных внутренним карточкам, просты в установке и эксплуатации и имеют значительно более высокие частоты дискретизации, что естественно

сказывается на качестве звука, но и, к сожалению, для рядового пользователя на... цене. Поэтому внешние карточки стоит использовать в случае повышенных требований к "верности" звука.

Предпосылки реализации ПО

Наиболее распространенной цифровой формой представления звука на сегодня является формат PCM (Pulse Code Modulation). В нашем случае, это такой способ кодирования звуковых данных, при котором каждый отсчет сигнала с АЦП (звуковой карты) представляется в памяти в виде числа, пропорционального мгновенной величине сигнала в момент выборки. Для обратной генерации (получения звуковых данных из отсчетов) используется ЦАП карточки. Сами же отсчеты в памяти можно реализовать через вызовы Multimedia API в системе Windows, оберткой над которыми является Waveform Audio. Вот с ней-то мы и будем дальше работать.

Отсюда, определим основные требования к нашему тестовому генератору:

- возможность генерации таких видов сигналов, как: синус, пила, прямоугольник, треугольник, шум;
- возможность смены вида генерации по желанию пользователя;
- визуализация выводимых данных (осциллограмма).

Практика.

Разработка ПО и средства отладки

Итак, приступим к основной задаче. Для работы нам следует запастись следующим:

- среда разработки Borland Delphi 5-7;
- библиотека синтезатора TGen [6].

Обычно, генерацию звука в памяти и воспроизведение в среде Windows осуществляют через Waveform Audio Win32 API, основные вызовы которой практически полностью реализованы в библиотеке TGen. Нам понадобятся следующие функции:

- waveInOpen – открывает имеющееся устройство ввода Waveform audio для оцифровки сигнала;
- waveInPrepareHeader – выполняет подготовку буфера для операции загрузки данных.

Ввиду недостаточности места в журнале, рассмотрим только основные моменты их реализаций в данной библиотеке. Покажем собственно создание Waveform для подготовки буфера звуковых данных (врезка 1).

Далее зададимся в цикле законами модуляции, определяющие форму сигнала (врезка 2).

И для удобства пользования добавим визуализацию (отображение) выводимых данных. Расположим на форме программы компонент TChart из стандартной поставки Delphi и воспользуемся функцией открытия текущего звукового устройства WaveInOpen:

```
WaveInOpen (Addr (hwi2), WAVE_MAPPER, addr (header), integer (@waveInProc2), 0, CALLBACK_FUNCTION);
```

создание WaveForm Audio

врезка 1

```
//create waveform
//инит- header
HdrSize:=sizeof(TGenHeader);
if fResolution=16 then begin
  BytesPerSample:=2; //кол-во каналов
  HiRes:=true;
  MidValue:=0;
end else begin
  BytesPerSample:=1;
  HiRes:=false;
  MidValue:=128;
end;

//размер буфера данных-
BufSize:=(BytesPerSample * Duration * SampsPerInterval) div 10;
CreateWavHeader (DoStereo, HiRes, HiQ, BufSize, wh);

//очищаем буфер-
if Buffer=nil then
begin
  FreeMem (Buffer);
  Buffer:=nil;
  BufferSize:=0;
end;
//стоп-
PlaySound (nil, 0, 0);

//инит- буфера данных
BufferSize:= AllocSize;
FillMemory (Buffer, AllocSize, Trunc (MidValue));
//копируем header в буфер
CopyMemory (Buffer, @wh, HdrSize);

//-----
//задаем частоту и закон модуляции-
if Levels=-1 then //base frequency
begin
  AmpPC:= 100-Total;
  wFrequency:= Frequency;
  wWaveform:= fWaveForm;
end;
//waveform
wWaveform:= AMWaveArray [Levels];
end;
```

задаем законы генерации сигнала

врезка 2

```
//sine - генерация синуса
if wWaveform=sgSine then
  FPVerticalStep:= (pi*2)/SamplesPerCycle;
  CalcVal:= trunc ((sin (cnt * FPVerticalStep))/2*MaxVal);

//triangle - генерация треугольника
if wWaveform=sgTriangle then begin
  FPVerticalStep:= MinVal;
  FPVerticalAdd:= (MaxVal / CycleMidPoint);
end;
if cnt < CycleMidPoint then begin
  CalcVal:= trunc (FPVerticalStep);
  FPVerticalStep:= FPVerticalStep+FPVerticalAdd;
end else begin
  CalcVal:= trunc (FPVerticalStep);
  FPVerticalStep:= FPVerticalStep - FPVerticalAdd;
  if FPVerticalStep<MinVal then FPVerticalStep:= MinVal
end;

//square - генерация прямоугольника
if wWaveform=sgSquare then MaxVal:=MaxVal / 2;
if cnt < CycleMidPoint then CalcVal:= MinVal
else CalcVal:= MaxVal

//sawtooth - генерация пилы
if wWaveform=sgSawtooth then begin
  FPVerticalStep:= MinVal;
  FPVerticalAdd:= (MaxVal/SamplesPerCycle);
end;
CalcVal:= trunc (FPVerticalStep);
FPVerticalStep:= FPVerticalStep+FPVerticalAdd

//noise - генерация псевдослучайного сигнала
CalcVal:= random (trunc (MaxVal+1)) + MinVal
```

набивка звуковыми данными и отображение

врезка 3

```

// = systimer2 =
procedure waveInProc2(hwi: HWAVEIN; uMsg, dwInstance,
dwParam1, dwParam2: DWORD); stdcall;
var i: integer;
    data16: PData16;
    h: integer;
    XScale, YScale: single;
    temp: pWaveHdr;
    a, a1, a2, // амплитуды-
    f, f1, f2: double; // частоты-
begin
if (uMsg=WIM_DATA) then begin
temp:= adr2;
if adr2=@bufhead1 then adr2:= @bufhead2
else adr2:= @bufhead1;
if stp2 then WaveInAddBuffer(hwi, adr2, SizeOf(TWaveHdr));
data16:= PData16(temp.lpData);

form1.series6.Clear;
for i := 0 to BufSize - 1 do //набивка данными-
form1.series6.add(data16^[i]);
end;

```

Как быть с обработкой в реальном времени? Все достаточно просто, текущий буфер звуковых данных будем выводить по таймеру в компонент TChart (**врезка 3**).

В результате компиляции тестового проекта получим следующие осциллограммы в различных режимах генерации (см. **рис. 2...6**).

Таким образом, фактически наряду с генератором сигналов мы реализовали и простейший осциллограф, значительно повышающий удобство пользования и позволяющий в реальном времени отследить форму сигнала на выходе вашей звуковой карточки.

Заключение

О том, как же осуществить простейшую кодировку сигнала на основе нашего генератора и провести спектральный анализ с помощью быстрого преобразования Фурье, а также об особенностях декодировки DTMF вы узнаете в следующих наших статьях.

Полные исходные тексты и ресурсы проекта (файл *gen_res.zip*) вы можете скачать 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>



Ресурсы

1. Аудиоредактор Sound Forge http://dl.softportal.com/load/soundforge90e-trial_enu.exe
2. Аудиоредактор Adobe Audition http://dl.softportal.com/load/Adobe_Audition_2_0_Tryout.exe
3. Аудиоредактор Wavelab http://rs5.rapidshare.com/files/11446558/Steinberg_WaveLab_v5.01b.rar
4. <http://www.usbgear.com/USB-Sound.html>
5. <http://www.musicalive.ru/terratec-6fire-p-1614.html>
6. Библиотека синтезатора TGen for DELPHI <http://raxp.radioliga.com/cnt/s.php?p=gen.zip>
7. Тестовый проект генератора сигналов http://raxp.radioliga.com/cnt/s.php?p=gen_res.zip

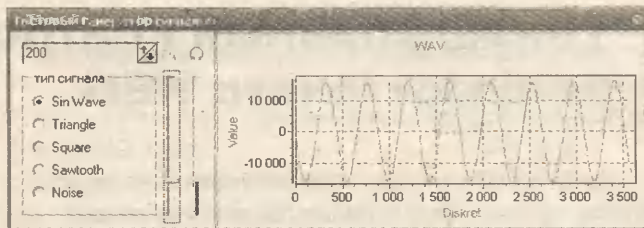


Рис. 2. Генерация синуса

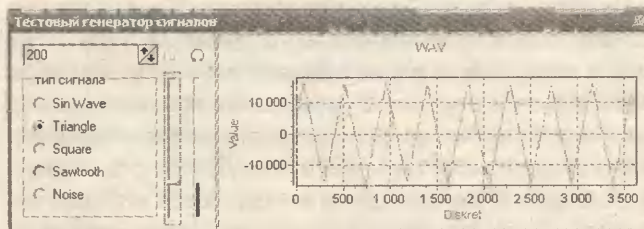


Рис. 3. Генерация сигнала треугольной формы



Рис. 4. Генерация прямоугольника

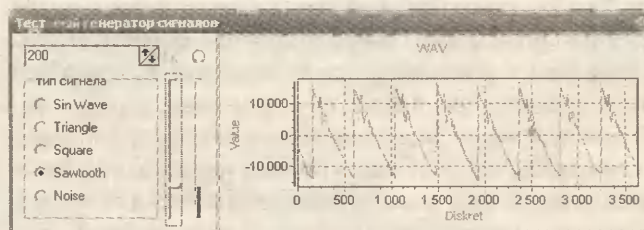


Рис. 5. Генерация пилы

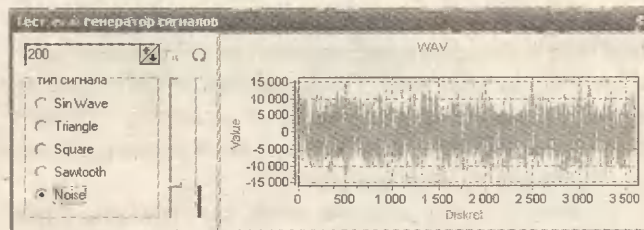


Рис. 6. Генерация "псевдослучайного" шума

Универсальный контроллер полумостового ИБП

Виктор Стрюков
г. Калининград

Автоколебательные полумостовые инверторы с коммутирующим трансформатором, получившие широчайшее распространение в нестабилизированных импульсных блоках питания, обязаны этим своей предельной простоте. Однако на этом их положительные качества и исчерпываются, в то время как список их недостатков достаточно длинен. Главный недостаток – сложность в расчете. Особенно это касается коммутирующего трансформатора, задающего основной параметр такого ИБП – его рабочую частоту. Большинство радиолюбителей даже не пытаются его рассчитывать, а либо повторяют уже известные моточные данные, либо подбирают их на готовой конструкции, как говорится, “по месту”. Трудности повторения и подбора усугубляются еще и тем, что для изготовления коммутирующего трансформатора желателен не любой магнитный материал, а имеющий характеристику намагничивания с петлей гистерезиса прямоугольной формы и небольшой площади. Это приводит к тому, что в любительских условиях, когда применяется не то, что надо, а то, что есть (ведь ферритовые изделия редко бывают внятно промаркированы), точное повторение маловероятно. То же самое касается и настройки. Будучи один раз изготовлен, этот трансформатор определяет частоту генерации на все время эксплуатации блока, и никакая оперативная регулировка при этом невозможна. Кроме того, для инверторов, в которых генерация поддерживается благодаря положительной ОС по току, характерным недостатком является сильная зависимость параметров блока от нагрузки, вплоть до полного отказа при ее снижении. А если перейти на ПОС по напряжению, появляется другая неприятность – уж очень большая доля выходной мощности потребляется цепью ПОС, значительно ухудшая КПД блока. Особенно это заметно на ИБП малой мощности – в единицы ватт. Так например, в ИБП, описанном в [1], до половины выходной мощности отбиралось цепью ПОС, где большая ее часть расходовалась на нагрев балластного резистора.

Именно поэтому, видимо, автор конструкции, опубликованной в [2], решился на значительное усложнение схемы ИБП, хотя в ней не предусмотрены ни стабилизация, ни ШИМ. Ему удалось продемонстрировать несколько новых и, как выяснилось, эффективных приемов схемотехники блоков питания (ниже их применение будет рассмотрено подробнее). Тем не менее универсальной схему [2] назвать

нельзя и, прежде всего, из-за ее сложности. Две микросхемы (одну из которых к тому же приходится программировать), кварцованная тактовая частота, мостовая силовая часть – все это спроектировано под конкретный случай и явно излишне, скажем, для ИБП мощностью в несколько ватт. А ведь таких большинство – если подсчитать количество всем знакомых черных кубиков-адаптеров, приходящееся на одну среднестатистическую квартиру, то оно, скорее всего, будет не менее десятка штук. Поэтому создание простейшего контроллера, пригодного для ИБП мощностью единицы-десятки ватт, и по сложности ненамного превышающего инвертор с коммутирующим трансформатором, остается актуальной задачей.

Попробуем сформулировать список требований, которым должен удовлетворять такой контроллер. Основой его должна быть логическая микросхема широко распространенной серии (лучше всего – единственная). Силовая часть – по схеме полумоста (причем необязательно на полевых ключах), поскольку это, по сравнению с полным мостом, вдвое упрощает схему ключей и во столько же раз уменьшает потребляемую выходную мощность предвыходного каскада, не ограничивая (вопреки утверждаемому в [2]) выходную мощность самого блока питания. Параметры рабочего режима (частота, длительность защитных интервалов) должны легко устанавливаться подбором RC-цепей. Специальные меры, связанные с пуском, помехозащитой и аварийными режимами, могут быть упрощены до предела или вообще отсутствовать (кроме плавкого предохранителя, конечно). В том, что для маломощных ИБП такое упрощение допустимо, можно убедиться, ознакомившись со схемотехникой энергосберегающих ламп. Практика подтвердила это допущение.

Схема контроллера, в основном удовлетворяющего этим требованиям, показана на рис. 1. Чтобы получить нужную для управления силовыми ключами мощность, применена подсказанная в [2] КМОП-логика серии

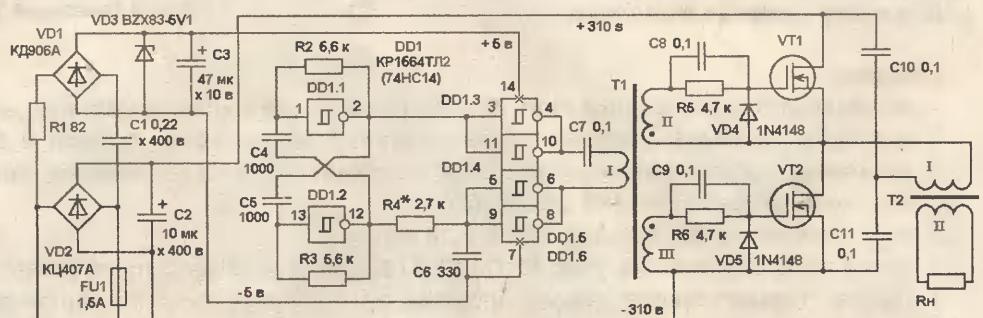


Рис. 1

КР1564 (аналог 74НС), которая обладает наносекундным быстродействием и высокой нагрузочной способностью при небольшом напряжении питания. Но, в отличие от конструкции [2], использован только один управляющий трансформатор Т1. Частоту преобразования ИБП задает симметричный мультивибратор на элементах DD1.1, DD1.2. Выход контроллера представляет собой мостовую схему на четырех логических элементах DD1.3...DD1.6. Защитный интервал величиной 6...15% от ширины управляющего импульса, позволяющий гарантированно защитить силовые ключи от сквозных токов, а также дать завершиться переходным процессам при коммутации, формируется простейшим способом – задержкой входного сигнала одного из плеч с помощью интегрирующей цепочки R4, С6. Поскольку фронты и спады импульсов этого плеча оказываются завалены, их приходится восстанавливать, применяя для этого триггеры Шмидта. Таким образом, в схеме контроллера **рис. 1** могут быть использованы только логические инверторы, содержащие триггеры Шмидта, т.е. КР1564ТЛ2 или 74НС14.

Если согласиться на некоторое усложнение схемы, то можно использовать более распространенные триггеры Шмидта типа К561ТЛ1. Однако для получения нужной нагрузочной способности в этом варианте на выходе все равно требуется применение инверторов серии КР1564. Схема такого контроллера показана на **рис. 2**. Здесь задающий генератор DD1.1 настроен на частоту вдвое больше рабочей, а счетный триггер DD2, деля ее на 2, обеспечивает идеальную симметрию управляющих импульсов. Если это не требуется, то можно построить задающий генератор в виде симметричного мультивибратора, как на **рис. 1**. Некоторая несимметрия выходного сигнала такого мультивибратора может привести к появлению на выходе постоянной составляющей, подмагничивающей трансформатор Т1. Чтобы этого избежать, последовательно с первичной обмоткой Т1 включен конденсатор С7. Кстати, для уменьшения несимметрии желательно применять во время задающих цепочках этого мультивибратора как можно более точные резисторы и конденсаторы (во всяком случае, с допуском не хуже 5%).

Цепи питания такого ИБП аналогичны описанным в [2]. Но поскольку энергопотребление управляющей части гораздо ниже, емкость балластного конденсатора С1 уменьшена втрое. Емкость сглаживающего конденсатора С2 выбирается исходя из требуемого качества фильтрации низкочастотных пульсаций и может

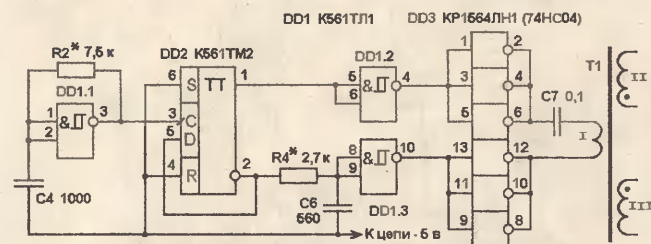


Рис. 2

быть гораздо больше, чем указано на **рис. 1**. Однако при этом в цепи заряда этого конденсатора желательно предусмотреть низкоомный позистор или хотя бы обычный резистор, ограничивающий стартовый ток через диоды VD2.

Цепи управления полевыми ключами также аналогичны описанным в [2], если не считать уменьшения сильно завышенных номиналов конденсаторов С8, С9 до реально необходимых значений. Вообще управление полевыми ключами связано с некоторыми тонкостями, о которых в [2] упомянуто лишь вскользь. Попробуем подробнее разобраться в этом вопросе. Для этого рассмотрим малоизвестную, но очень полезную и информативную характеристику – зависимость сопротивления канала MOSFET-транзистора от напряжения Uз-и. Хотя она почти никогда не публикуется в справочниках, ее нетрудно снять самостоятельно, пользуясь обычными любительскими приборами – омметром и регулируемым источником постоянного напряжения. На **рис. 3** показаны такие характеристики для тех транзисторов, которые оказались у автора под рукой в количестве не менее 2...3 штук (меньше было бы статистически недостоверно). Главное, что видно из этих графиков – коммутация ключа происходит в узкой переходной зоне управляющих напряжений, которая для большинства распространенных транзисторов составляет примерно 2,5...3,5 В. Наложим эти значения на реальную осциллограмму управляющих импульсов на затворе одного из транзисторов полумоста (**рис. 4**), и из нее становится понятен

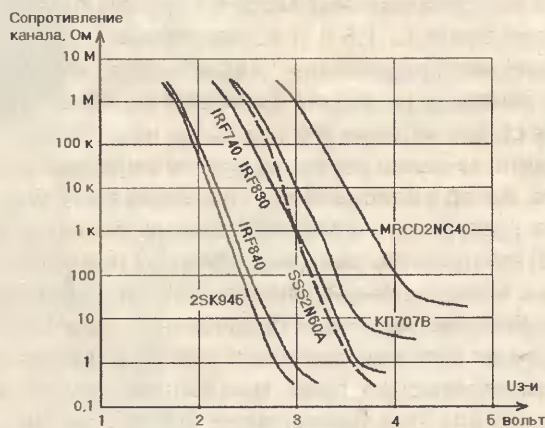


Рис. 3

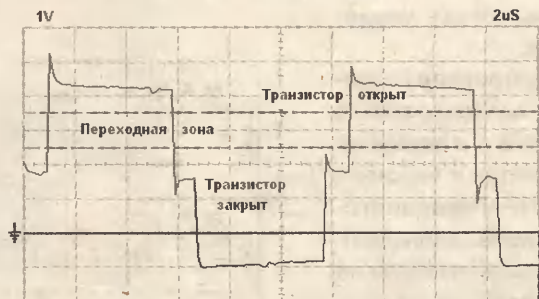


Рис. 4

смысл защитных интервалов (ступенек на фронтах импульсов): если они располагаются ниже уровня записания, то когда один ключ открыт, другой гарантированно закрыт. Во время самого защитного интервала закрыты оба ключа. Кроме того, из **рис. 4** видно, что крутые фронты управляющих импульсов нужны лишь в этой переходной зоне – чем быстрее удается ее проскочить, тем меньше динамические потери в ключах. Остальная часть импульса определяет статические потери (т.е. падение напряжения на открытом ключе и утечку через закрытый) и может иметь достаточно произвольный вид. Далее, из **рис. 4** следует, что не всегда полезно завышать амплитуду управляющих импульсов для уменьшения сопротивления открытого транзистора. Действительно, если увеличить напряжение питания управляющей части контроллера до 6 В, предельно допустимых для КР1564, то верхушки управляющих импульсов будут выше, и мы получим некоторое снижение статических потерь на открытом ключе, но одновременно защитные интервалы тоже приподнимутся и окажутся в переходной зоне. Появятся моменты, когда оба ключа будут полукоткрыты, и образовавшиеся от этого сквозные токи “съедят” полученный выигрыш. И, наконец, из рассмотрения графиков **рис. 3** видно, что не все транзисторы одинаково пригодны для работы с таким контроллером. Если применить 2SK945 или IRF840, для которых переходная зона располагается в диапазоне 1,7...2,5 В, и ничего не менять в цепях управления ключами, то защитные интервалы как раз попадут в этот диапазон, и сквозных токов тогда не избежать. Существует также большой класс современных MOSFET-транзисторов с пороговой зоной 1...1,5 В (т.н. “логические”, т.е. допускающие непосредственное управление от низковольтной логики, в их обозначении обычно присутствует буква L), для которых это тем более недопустимо без соответствующего снижения уровня защитных интервалов. Автор в описываемых ИБП чаще всего использовал транзисторы SSS2N60A фирмы Samsung (2 А, 600 В) как наиболее дешевые, к тому же имеющие полностью изолированный пластиком корпус. В маломощных вариантах ИБП были опробованы также D2NC40 в корпусах для поверхностного монтажа, добытые из энергосберегающих ламп. Напряжение питания контроллера для этих транзисторов нужно увеличить до 6 В, поскольку они, согласно **рис. 3**, имеют наиболее высокое сопротивление канала и самую “правую” характеристику управления.

Контроллер позволяет использовать в качестве ключевых элементов и биполярные NPN-транзисторы. Схема такой силовой части показана на **рис. 5**, причем число витков обмоток II и III

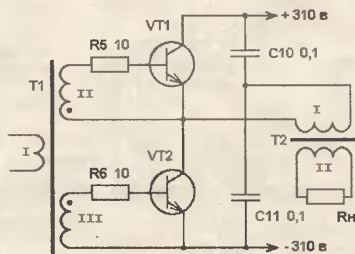


Рис. 5

трансформатора Т1 в ней, естественно, должно быть не таким, как для полевых. Другое важное отличие контроллера, обслуживающего биполярные ключи – необходимость учесть большее, чем у полевых, время закрывания. Для этого надо увеличить длительность защитных интервалов до 20...25% от ширины управляющего импульса, что достигается увеличением емкости конденсатора С6 (см. **рис. 2** по сравнению с **рис. 1**) или сопротивления резистора R4. Осциллограмма управляющего импульса для биполярного ключа показана на **рис. 6**. Надо подчеркнуть, что при таком управляющем сигнале выходное напряжение полумоста имеет прямоугольную (неступенчатую) форму, поскольку ступеньки защитных интервалов маскируются затянутым закрыванием транзисторов. В реальной конструкции это достигается подбором резистора R4, т.е. первоначальной установкой заведомо большего номинала, а затем уменьшением R4 до получения прямоугольной формы напряжения на выходе блока. Слишком большое значение R4 приводит к проходу защитных ступенек на выход, зауживанию выходных импульсов и недобору по мощности (эффект, равноценный ШИ-регулированию), а чрезмерно малое – к сквозным токам, перегреву ключей и выходу их из строя. Чтобы оценить выходную мощность, которую способен выдать полумост на биполярных транзисторах, управляемых таким контроллером, можно измерить с помощью осциллографа на резисторе R6 ток базы открытого транзистора. В авторском экземпляре он оказался равным 15 мА. Транзисторы MJE13001, MJE13003, 2SC2482 или 2SC2611 из энергосберегающих ламп, имеющие невысокий $h_{21э}$, при таком токе базы позволяют управлять коллекторным током до 100...150 мА. Следовательно, можно ожидать от таких транзисторов выходной мощности около 12...20 Вт. Длительный прогон такого ИБП, нагруженного на 5-ваттную лампочку, показал, что транзисторы 2SC2482 в корпусах TO92, не снабженные никакими радиаторами, оставались холодными.

Напрашивается возможность ввести в такой контроллер регулировку выходной мощности путем ШИМ, изменяя в некоторых пределах сопротивление R4. Автором такая возможность не проверялась, поскольку для этого нужна полная симметрия управляющих сигналов по всему диапазону. А даже в тех узких пределах, которые нужны для формирования защитных

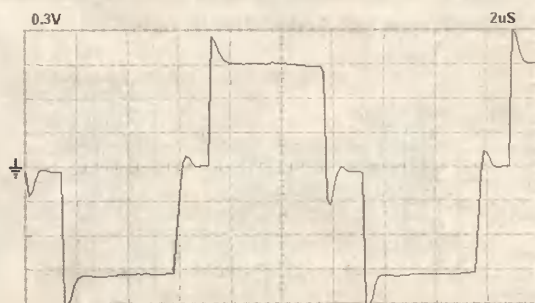


Рис. 6

интервалов, их несимметричность заметна, как говорится, невооруженным глазом (см. осциллограммы **рис. 4** и **рис. 6**). Тем не менее, при нешироком диапазоне регулирования и небольшой выходной мощности такая регулировка представляется возможной.

Теперь о конструктивных особенностях. Как легко догадаться из вышеописанного, автор старался базироваться на широко доступных компонентах из нелицензированных энергосберегающих ламп. Оттуда брались не только транзисторы, но и магнитопроводы, изготовленные, как показала практика, из высококачественных “силовых” ферритов. Хотя описание выходной цепи ИБП выходит за рамки контроллерной тематики, можно упомянуть, что силовой трансформатор Т2 на Ш-образных магнитопроводах, взятых из ламп и сложенных по 2...4 штуки вместе, способен выдать на выход до 40...100 Вт, работая на частоте 80...100 кГц. Именно такую рабочую частоту обеспечивает задающий генератор в схеме **рис. 1** (на **рис. 2** – вдвое больше). Для ИБП мощностью в единицы ватт достаточно одного такого магнитопровода. Для тех, кто хотел бы воспользоваться помощью компьютера при расчете силового трансформатора, можно порекомендовать удобную программу Е. Москатова “Transformer 2.0.0.0”, выложенную на сайте [3]. Существуют и другие программы такого рода. Возможные замены диодов вполне очевидны: все диодные мосты можно собрать на взятых из ламп диодах 1N4007, стабилитрон VD3 годится любой 5-вольтовый, а в качестве VD4, VD5 можно ставить любые кремниевые быстродействующие, например, КД521.

Управляющий трансформатор Т1 намотан на ферритовом кольце, взятом из коммутирующего трансформатора энергосберегающей лампы. Технология его изготовления, описанная в [2], оказалась весьма удачной и эффективной, хотя не во всем корректной. Если кольцо эмалированное, то оно пригодно для намотки сразу. Если нет, то его надо подготовить – не только закруглить наждачной шкуркой острые грани, но и обязательно изолировать всю поверхность с помощью полоски лакоткани. Пренебрежение этой мерой в практике автора, пока он не узнал, что ферриты многих марок обладают неплохой электропроводностью, не раз приводило к сгоранию силовых транзисторов. Далее, как рекомендовано в [2], изготавливается жгутик длиной около 0,5 м из четырех сложенных вместе и часто перевитых (несколько скруток на 1 см) обмоточных проводов диаметром 0,12...0,2 мм. Этим жгутиком делается 25 витков равномерно по всей окружности кольца (для управления полевыми транзисторами). Затем концы расплетаются, и два из этих проводов используются как обмотки II и III, а остальные два соединяются последовательно, образуя обмотку I. Такой метод обеспечивает хорошую связь между обмотками и минимальное рассеивание магнитного поля, благодаря чему передача управляющих импульсов на затворы происходит без искажений и потери быстродействия,

с минимумом паразитных “звонков”. Для управления биполярными транзисторами обмотка I должна иметь 50 витков, а II и III – по 10 витков. Намотать их общим жгутиком при такой разнице затруднительно, тем не менее надо постараться максимально увеличить связь между обмотками, распределив каждую из них равномерно по окружности кольца.

Трудно согласиться с данной в [2] рекомендацией использовать для намотки трансформатора Т1 провод с эмалевой изоляцией типа ПЭВ. Ведь при намотке жгутиком никакой межобмоточной изоляции нет, а между обмотками этого трансформатора действует напряжение не менее 310 В (а с учетом выбросов при переходных процессах – и более). Но с другой стороны, справочники утверждают, что даже самый тонкий ПЭВ-2 имеет изоляцию, выдерживающую сотни вольт. По мнению автора, поскольку радиолюбители частенько используют случайный провод, неизвестно когда изготовленный и, возможно, хранившийся до использования в неблагоприятных условиях, то лучше перестраховаться и применять для намотки Т1 не ПЭВ-2, а провод, имеющий двойную изоляцию – например, ПЭЛШО или даже ПЭЛШД, а после наладки желательнее пропитать готовый и испытанный трансформатор хотя бы парафином.

Теперь о налаживании контроллера. Применять сложную методику, описанную в [2], с измерением тока потребления на каждом этапе, имеет смысл лишь тогда, когда делается первый такой ИБП. В дальнейшем, когда “рука набита”, достаточно правильно сфазировать обмотки II и III трансформатора Т1, убедиться с помощью осциллографа в правильной форме импульсов на затворах (базах) транзисторов VT1 и VT2 и, если требуется, подстроить защитные интервалы, скорректировав номиналы интегрирующей цепочки R4, C6. Первое включение с нагрузкой все же желательно делать на пониженном сетевом напряжении, питая ИБП через ЛАТР.



(Прим. ред. - 20.07.2008 вышла новейшая версия программы “Design tools pulse transformers 4.0.0.0”. Раньше программа называлась “Transformer” (см. сообщение [3]).

Программу “Design tools pulse transformers 4.0.0.0” для расчета трансформаторов, справку по программе (файл *Design_tools_pulse_transformers_4000.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

а также с сайта автора программы:

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

Литература

1. В. Стрюков. “Малогабаритный блок питания – из электронного балласта” - Радио, №3, 2004 г., с. 38.
2. С. Макаркин. “Самодельный ИБП для импортного трансивера” - Радио, №10, 2003 г., с. 62.
3. <http://moskatov.narod.ru/>

Данным материалом мы начинаем цикл статей по организации онлайн-вещания ТВ, видео и радио в сети – как локальной, так и Wi-Fi.

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

Сегодня же рассмотрим варианты создания своего IPTV канала и особенности просмотра на КПК. В продолжении цикла, для любителей активных действий, предлагается пример практической реализации простейшего видеосервера и онлайн – радиостанции.

IPTV. Трансляция с тюнера в сеть

Понятие IPTV (Internet Protocol Television) появилось относительно недавно, но успело произвести революцию на рынке телекоммуникаций. По сути то же телевидение, только с обратной связью, где можно организовать видео по запросу клиента. Большинство прогрессивных провайдеров интернета поняли это и активно вводят IPTV в качестве бесплатного сервиса-приложения к своим услугам. Поскольку плата за эту услугу не взимается, то и лицензирование подобных трансляций не требуется. Мало-того, качество таких трансляций ограничено лишь шириной канала клиента. Уже давно всем известны такие стартапы онлайн-видео как *Youtube, Viddler, Facebook* и др. Но... качество видео у них страдает. А что делать, если у вас есть локальная или радиосеть, но внешний канал ограничен и к тому же дорогой, а вам и пользователям хочется смотреть спутник или местные ТВ каналы? На помощь приходит тюнер (рис. 1) и парочка полезных утилит для трансляции каналов тюнера в сеть.

Краткий экскурс...

Мы не будем тут проводить обзор и сравнение качества существующих тюнеров – их слишком много, этих обзоров. А зададимся теми тюнерами, что работают через WDM драйвера, поскольку существующий софт по трансляции сетевого видеопотока



Рис. 1. Источник трансляции

(broadcast) может работать пока, увы, только через них. К слову, следует сказать, что кроме стороннего софта, сами производители тюнеров идут навстречу пользователям и оснащают свои последние модели данной возможностью. Среди которых, такие бренды как *Beholder* и *Gotview*.

Как правило, простейшее IPTV включает в себя следующие составляющие:

- источник сигнала (спутниковая карта или тюнер);
- канал связи (локальная сеть или радиосеть Wi-Fi);
- приемник сигнала (компьютер, КПК, мобильник с Wi-Fi);
- сам контент (видео, ТВ программы).

При этом не надо тратиться на дорогую аппаратуру или устанавливать дополнительные антенны, а при наличии беспроводной точки доступа отпадает также необходимость в прокладке сетевого кабеля.

Практика.

Начинаем трансляцию

Рассмотрим вкратце наиболее популярный и “легковесный” софт для организации передачи нашего контента.

1. FlyDS (см. рис. 2) [1]

Данная программа работает с любыми картами, имеющими WDM драйвер, а значит поддерживает большинство моделей тюнеров. Для осуществления трансляции текущего канала открываем окно захвата (см. рис. 3) и там переходим на вкладку “Network”. Далее пройдемся по основным настройкам по порядку:

- port – оставляем по умолчанию, если не знаем разрешенные порты в вашей сети или ставим 8000;
- max clients – ограничение зависит от мощности вашего процессора;

- renderer type – определяет качество картинки, кодируемой на лету;
- resolution – разрешение картинки со стороны клиентов;
- profile – битрейт потока.

Итак, теперь нам остается нажать кнопку “Пуск”, и вы уже вещаете в сеть.

2. VLC Media Player (см. рис. 4) [2]

Еще одна универсальная утилита, основное назначение которой – трансляция видео по сети и потоковый плеер, позволяющая работать не только со спутниковым ТВ, но и с обычными видеофайлами. Чтобы приступить к трансляции, необходимо выбрать устройство видео- и аудиозахвата, будь-то ТВ тюнер или камера. После чего установить птичку на пункте “Stream output” и нажать кнопку “Settings”, чтобы в новом окне указать параметры вещания. Во вкладке “Transcoding options” выставляем тип кодирования и битрейт видео- и аудиопотока. На этом настройка трансляции завершена...

3. SkyCast [3]

Эта утилита создана специально под спутниковые карточки тюнеров, так как их родное ПО не позволяет вести вещание в сеть. Состоит из сервера и клиента.



Рис. 2. Окно FlyDS

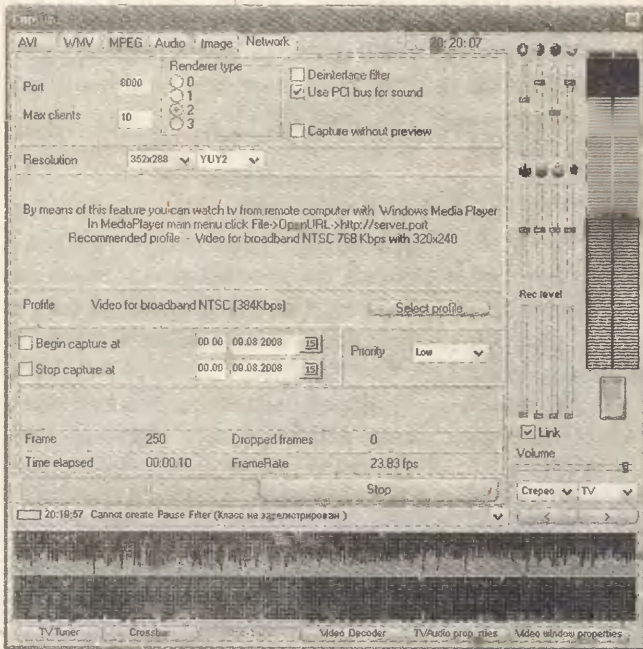


Рис. 3. Окно настроек вещания FlyDS

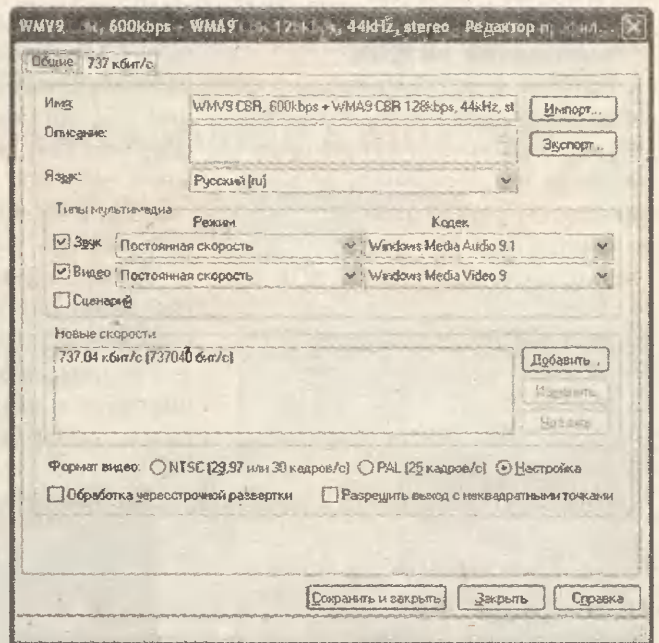


Рис. 5. Окно настроек вещания Beholder

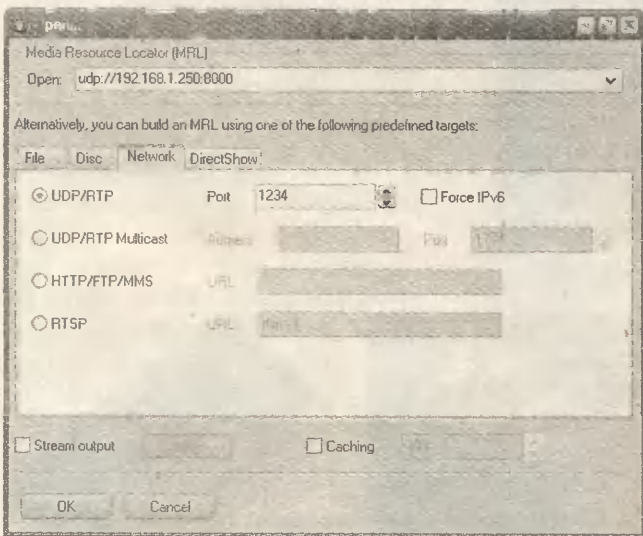


Рис. 4. Окно настроек вещания VLC

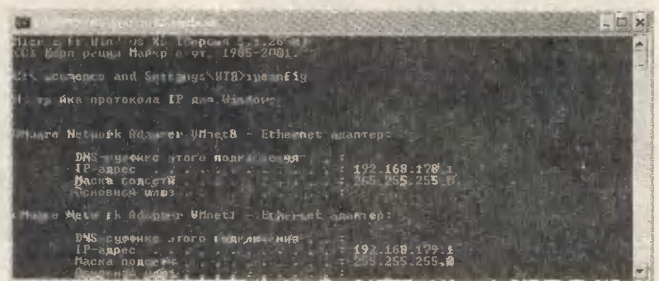


Рис. 6. Окно командной строки. Адреса сетевых адаптеров

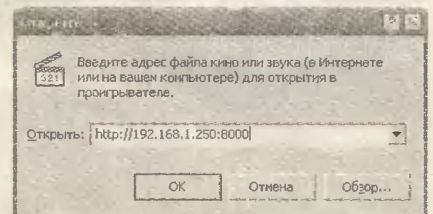


Рис. 7. Окно адреса плеера

4. Beholder (см. рис. 5) [4]

Как мы уже упоминали, разработчики тюнеров не стоят на месте и "идут в ногу со временем". Наилучшая организация трансляции в сеть сделана у Beholder и в дополнительных комментариях не нуждается.

Организация просмотра на ПК

"Ну, а чем же смотреть?" - спросите вы. Проще не бывает. Стандартными средствами системы, конечно же.

На удаленной машине запустите плеер, например Windows Media Player или любой другой, поддерживающий

воспроизведение потокового видео, в меню "Файл" выбираете пункт "Открыть адрес URL" и в появившемся окне вводите IP-адрес или сетевое имя той машины и через двоеточие номер порта, с которой вы включили трансляцию. Сам IP адрес транслирующей машины можно узнать, набрав в командной строке "Пуск→выполнить→cmd" команду *ipconfig* (см. рис. 6).

В нашем случае это будет (см. рис. 7) <http://192.168.1.250:8000>.

Далее, нажимаете кнопку "OK", и после буферизации данных появится долгожданная трансляция (см. рис. 8).



Рис. 8. WMP. Прием потокового видео

Кроме того, описанный выше VLC также поддерживает потоковое видео (см. рис. 9).

Организация просмотра на КПК

Прежде всего, для просмотра потокового видео на КПК (Pocket PC) необходимо настроить подключение на источник-точку доступа или карточку Wi-Fi транслирующего компьютера или ноутбука. Для тестирования был выбран КПК от

HP iPAQ. В нем для настройки работы с беспроводной сетью просто нажмите клавишу в правом нижнем углу устройства. При этом вы получите возможность выбора режима сети 802.11b, просмотра и подключения к сетям Wi-Fi в зоне действия (см. рис. 10).

После завершения сканирования подключитесь к вашей сети (см. рис. 11) и запустите встроенное приложение iPAQ Mobile Media или плеер сторонних разработчиков на ваш выбор [5-8], ввести адрес и

наслаждаться просмотром любимого фильма или передачи, свободно перемещаясь по квартире (см. рис. 12).

Заключение

О том, как же организовать собственную онлайн-радиостанцию, а также об особенностях создания видеосервера и клиента вы узнаете в следующих наших статьях.

Варианты плееров для воспроизведения потокового видео на КПК (файл *iptv_player.zip*) вы можете скачать 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>

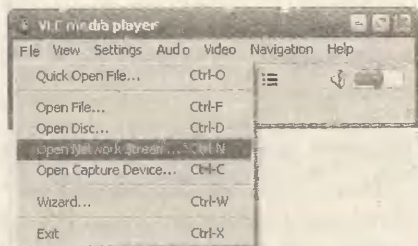


Рис. 9. VLC. Прием потокового видео



Рис. 10. Настройка КПК

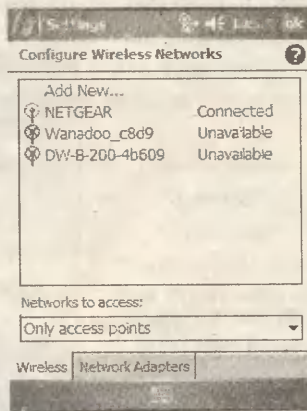
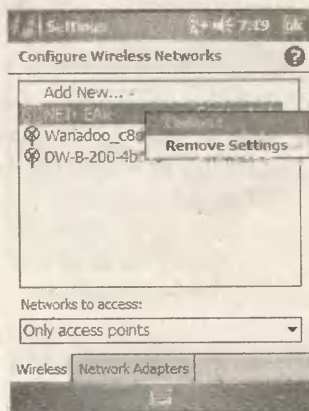


Рис. 11. Подключение к сети Wi-Fi

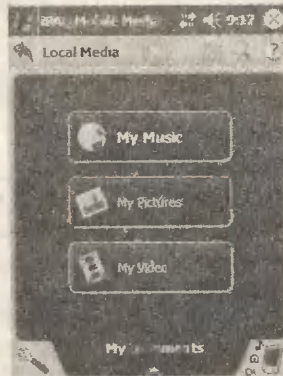


Рис. 12. Пример использования КПК для приема трансляции ТВ по беспроводной сети

Ресурсы

1. <http://www.asvzzz.com/fly/FlyDS19.zip>
2. <ftp://root24.eu/pub/videolan/vlc/0.8.6i/win32/vlc-0.8.6i-win32.exe>
3. <http://netcast.ourwork.com.ua/skycast25.zip>
4. <http://www.beholder.ru>
5. Плеер потокового видео Pocket TV Pro - <http://www.pockettv.com>
6. Плеер потокового видео PictPocket Cinema - http://files.ladoshki.com/data/pocketpc/files/d/DigiSoft_PictPocket_Cinema_v4.0.exe
7. Плеер потокового видео Philips Platform4 Player - <http://www.philips.com>
8. Плеер потокового видео RealOnePlayer for Pocket PC - http://files.ladoshki.com/data/pocketpc/files/r/RealOne_Mobil_Player_for_Pocket_PC_v1.0.exe

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



Продолжение.
Начало в №9-12/2008

Моделирование работы сверхрегенера на туннельном диоде в MATLAB

7. ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ СВЕРХРЕГЕНЕРАТОРА НА ОСНОВЕ LC-ГЕНЕРАТОРА С ТУННЕЛЬНЫМ ДИОДОМ

Как было отмечено выше, собственно моделирование, то есть решение различных дифференциальных уравнений в MATLAB не представляет сложностей.

Для работы с MATLAB уже достаточно изучения книг [23, 24] для версий 5/6 и книг [25, 26] для версий 6/7, чтобы проводить моделирование процессов значительно более сложных, чем рассматриваемых в статье.

В начале моделирования, т.е. при разработке и тестировании первой экспериментальной программы был подготовлен файл SUPERREGENERATOR0.M (см. листинг - врезка 6).

Как видно, в данном случае для решения системы дифференциальных уравнений также используется функция ODE1(), разработанная автором специально для решения подобных задач (см. выше).

TStart1=0.0 – начало времени интегрирования; практически всегда это время принято устанавливать равным нулю;

TEnd1=160.0 – время конца интегрирования.

Тогда, очевидно, общее время интегрирования составит TEnd1-TStart1=160.0 (единиц времени). Для простоты можно принять, что это 160 сек;

DT1=0.05 – шаг интегрирования (в нашем случае по времени), т.е. каждая следующая точка решения данного дифференциального уравнения появляется через 0,05 (сек.).

N1 – количество отрезков, на которое разбивается временной интервал (т.е. 160 сек).

При решении дифференциальных уравнений мы полагаем, что при запуске процесса моделирования (решения), т.е. при TStart1, имеем $I_{L1}=0.0$ (Ампер) и $U_{C1}=0.0$ (вольт).

Далее делаем пять вызовов решателя ODE1(), используя каждый раз несколько различные функции с определением первых частей системы дифференциальных уравнений (и рядом различных других параметров).

Реально мы запускаем модель пять раз, меняя каждый раз некоторый параметр (амплитуду сигнала).

SUPERREGENERATOR0.M

врезка 6

```
function SUPERREGENERATOR0();
% UT5UDJ : 27 JULY 2008 ...
TStart1=0.0;
TEnd1=160.0;
DT1=0.05;
N1=round((TEnd1-TStart1)/DT1)+1;
[T1,X1]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR0A',[TStart1 TEnd1],[0.0 0.0],N1);
[T2,X2]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR0B',[TStart1 TEnd1],[0.0 0.0],N1);
[T3,X3]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR0C',[TStart1 TEnd1],[0.0 0.0],N1);
[T4,X4]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR0D',[TStart1 TEnd1],[0.0 0.0],N1);
[T5,X5]=ODE1('FNSUPERREGENERATOR0E',[TStart1 TEnd1],[0.0 0.0],N1);
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;
```

SUPERREGENERATOR0A.M

врезка 7

```
function F=FNSUPERREGENERATOR0A(T,X);
% UT5UDJ : 27 JULY 2008 ...
% NO SIGNAL : SIGNAL AMPLITUDE 0 mKV ...
L1=0.1;
C1=0.1;
F=zeros(2,1);
F(1)=X(2)/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 EEE=E1(T);
L_1=0.1;
C_1=0.1;
E0=0.35;
SignalAmplitudel=0.0;
W0=1.0./sqrt(L_1.*C_1);
EEE=E0.*sin(0.02.*T);
if(EEE<0.0)
    EEE=0.0;
end
EEE=EEE+SignalAmplitudel.*sin(W0.*T);
```

SUPERREGENERATOR0B.M врезка 8

```
function F=FNSUPERREGENERATOR0B(T,X);
% UT5UDJ : 27 JULY 2008 ...
% SIGNAL AMPLITUDE 1 mkV ...
L1=0.1;
C1=0.1;
F=zeros(2,1);
F(1)=X(2)/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 EEE=E1(T);
L_1=0.1;
C_1=0.1;
E0=0.35;
SignalAmplitude1=1.0E-6;
W0=1.0./sqrt(L_1.*C_1);
EEE=E0.*sin(0.02.*T);
if(EEE<0.0)
    EEE=0.0;
end
EEE=EEE+SignalAmplitude1.*sin(W0.*T);
```

SUPERREGENERATOR0C.M врезка 9

```
function F=FNSUPERREGENERATOR0C(T,X);
% UT5UDJ : 27 JULY 2008 ...
% SIGNAL AMPLITUDE 10 mkV ...
L1=0.1;
C1=0.1;
F=zeros(2,1);
F(1)=X(2)/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 EEE=E1(T);
L_1=0.1;
C_1=0.1;
E0=0.35;
SignalAmplitude1=1.0E-5;
W0=1.0./sqrt(L_1.*C_1);
EEE=E0.*sin(0.02.*T);
if(EEE<0.0)
    EEE=0.0;
end
EEE=EEE+SignalAmplitude1.*sin(W0.*T);
```

SUPERREGENERATOR0D.M врезка 10

```
function F=FNSUPERREGENERATOR0D(T,X);
% UT5UDJ : 27 JULY 2008 ...
% SIGNAL AMPLITUDE 100 mkV ...
L1=0.1;
C1=0.1;
F=zeros(2,1);
F(1)=X(2)/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 EEE=E1(T);
L_1=0.1;
C_1=0.1;
E0=0.35;
SignalAmplitude1=1.0E-4;
W0=1.0./sqrt(L_1.*C_1);
EEE=E0.*sin(0.02.*T);
if(EEE<0.0)
    EEE=0.0;
end
EEE=EEE+SignalAmplitude1.*sin(W0.*T);
```

SUPERREGENERATOR0E.M врезка 11

```
function F=FNSUPERREGENERATOR0E(T,X);
% UT5UDJ : 27 JULY 2008 ...
% SIGNAL AMPLITUDE 1 mV ...
L1=0.1;
C1=0.1;
F=zeros(2,1);
F(1)=X(2)/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 EEE=E1(T);
L_1=0.1;
C_1=0.1;
E0=0.35;
SignalAmplitude1=1.0E-3;
W0=1.0./sqrt(L_1.*C_1);
EEE=E0.*sin(0.02.*T);
if(EEE<0.0)
    EEE=0.0;
end
EEE=EEE+SignalAmplitude1.*sin(W0.*T);
```

Это позволяет, в какой-то мере, “увидеть” сам процесс приема сигналов и оценить явления, происходящие при этом. После получения пяти решений строим пять графиков (для каждого решения – свой график), располагая их один под другим для лучшей наглядности.

Для этого используем команду subplot(5,1,NPIC), где 5 – количество строк в матрице рисунков; 1 – количество столбцов в матрице рисунков; NPIC – порядковый номер рисунка (конкретное натуральное число).

Как видно, главная программа SUPERREGENERATOR0() не сильно отличается от главной программы моделирования генераторов, которая проводилась ранее.

Вспомогательные функции FNSUPERREGENERATOR0A(M)...FNSUPERREGENERATOR0E.M (см. листинги - врезки 7...11) выполнены несколько по-другому, чем это имело место при моделировании работы генератора на туннельном диоде.

Так, FNSUPERREGENERATOR0A() позволяет производить моделирование в случае, когда на приемник не поступает никакой сигнал. В этом случае амплитуда (принимаемого) сигнала устанавливается равной нулю.

Здесь подфункция $EEE=E1(T)$ моделирует процесс запуска/гашения колебаний генератора на туннельном диоде от внешнего источника колебаний и поступления в приемник принимаемого сигнала.

В данной подфункции $L_1=0,1$ и $C_1=0,1$ задают параметры LC-контра приемника. Такое задание необходимо, поскольку величины $L1=0.1$ и $C1=0.1$, заданные выше, не будут видны из $E1()$, что является особенностью системы MATLAB (ключевое слово `global` мы не используем).

Далее $E0=0,35$ (вольт) – максимальное значение (амплитуда) ЭДС, выдаваемое внешним запускающим/гасящим генератором.

$SignalAmplitude1=0,0$ – амплитуда сигнала; в данном случае сигнал отсутствует (нулевая амплитуда сигнала).

$EEE=E0.*\sin(0.02.*T)$ – модель запускающего/гасящего внешнего генератора (генератора гашения), где 0.02 – круговая частота генератора гашения.

Как указывалось выше, не допускается, чтобы генератор гашения заходил в отрицательную область ЭДС (т.к. ток туннельного диода при обратном смещении приобретает очень большие значения). Для этого выполняется фрагмент кода (см. листинг):

```
if(EEE<0.0)
EEE=0.0
end
```

На практике это легко достигается по следующей схеме (см. рис. 22). Диод в этой схеме должны иметь как можно меньшее падение напряжения в прямом направлении (это может быть, например, диод с барьером Шоттки).

Далее к напряжению запускающего/гасящего генератора (точнее, только к его положительной полуволне) прибавляется слабое напряжение полезного (принимаемого) сигнала. Конечно, такой способ подачи полезного сигнала в схему не есть наилучший, однако на начальном этапе моделирования был использован именно этот способ.

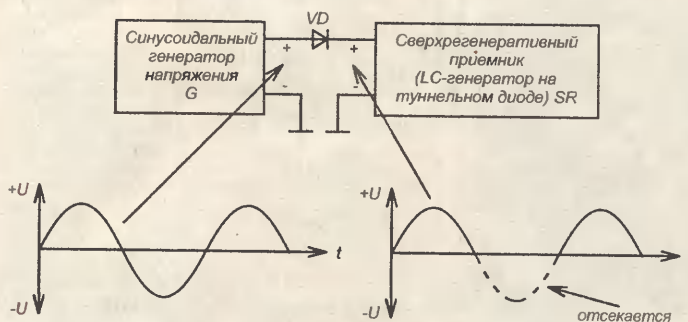


Рис. 22

Таким образом, величина EEE содержит сумму гасящего/запускающего напряжения и напряжения полезного сигнала, которые подаются на схему генератора на туннельном диоде.

Понятно, что величина EEE изменяется со временем. Если бы величина EEE не зависела бы от времени, а все время бы равнялась $E0$ (т.е. $EEE=E0=0.35$ В), мы бы имели рассмотренный выше LC-генератор на туннельном диоде.

Это наглядно демонстрирует взаимосвязь LC-генератора и сверхрегенеративного приемника на основе такого генератора: по сути, сверхрегенеративный приемник – это LC-генератор, работающий в режиме прерывистой генерации.

Другое дело, каким образом осуществляется такой режим прерывистой генерации.

В данном случае режим прерывистой генерации осуществлялся путем плавного изменения напряжения питания LC-генератора на туннельном диоде. В этой связи все пять функций FNSUPERREGENERATOR0A()... FNSUPERREGENERATOR0E() отличаются только амплитудой сигнала (см. листинги - врезки 7...11):

0.0 – нет сигнала (no signal);

1 микровольт ($1,0E-6$)

10 микровольт ($1,0E-5$)

100 микровольт ($1,0E-4$)

1000 микровольт или 1 милливольт ($1,0E-3$)

Составляющая $SignalAmplitude1.*\sin(W0.*T)$ отвечает за наличие сигнала.

Круговая частота сигнала $W0$ выбрана равной круговой частоте собственных колебаний LC-контра сверхрегенеративного приемника (что, собственно, имеет место и в реальных схемах таких приемников).

Если кроме сигнала запускающего/гасящего генератора будет присутствовать и полезный сигнал, то генератор будет запускаться немного раньше, чем при отсутствии полезного сигнала. По мере повышения амплитуды полезного сигнала генератор будет запускаться все раньше и раньше, а средняя амплитуда тока через катушку (или средняя амплитуда напряжения на конденсаторе) будет больше и больше. При этом головные телефоны, присоединенные к схеме, реагируют именно на средние значения напряжений (токов).

Так упрощенно можно объяснить принцип действия рассматриваемого сверхрегенеративного приемника, работу которого мы моделируем.

Литература

23. Ануфриев И. Самоучитель MATLAB 5.3/6.X. - СПб., БХВ-Петербург, 2003.

24. Кетков Ю., Кетков А., Шульц М. MATLAB 6.X: Программирование численных методов. - СПб., БХВ-Петербург, 2004.

25. Ануфриев И., Смирнов А., Смирнова Е. MATLAB 7. - СПб., БХВ-Петербург, 2005.

26. Кетков Ю., Кетков А., Шульц М. MATLAB 7. Программирование. Численные методы. - СПб., БХВ-Петербург, 2005.



Источник питания с регулируемым выходным напряжением 1,5...15 В/1 А, выполненный в виде сетевого адаптера

Юрий Садиков
г. Москва

Сетевой адаптер подключают к сети 220 В, и в вашем распоряжении оказывается универсальный блок питания, способный выдавать напряжение в диапазоне 1,5...15 В с нагрузочной способностью до 1 А.

Выходное напряжение устанавливается с шагом 0,5 В двумя кнопками на печатной плате.

Общий вид стабилизатора показан на рис. 1, схема электрическая принципиальная – на рис. 2.

Основой схемы устройства является интегрированный стабилизатор напряжения на микросхеме DA2 LM2576S с регулировкой выходного напряжения в диапазоне от 1,5 до 15 В с максимальным выходным током до 1 А.

Структурная схема интегрированного стабилизатора DA2 LM2576S приведена на рис. 3.

Управляющее напряжение подается на контакт 4 стабилизатора с микроконтроллера DD1 (ATmega8) через токовый повторитель, построенный на операционном повторителе DA3.

Регулировка выходного напряжения осуществляется пошагово с шагом 0,5 В при помощи кнопок SB1 и SB2.

Технические характеристики стабилизатора

Входное напряжение, постоянное, В	_____	15
Выходное напряжение, постоянное, В	_____	1,5...15
Нагрузочная способность, А	_____	до 1

Регулировка напряжения происходит следующим образом: кнопкой SB1 уменьшается напряжение с шагом 0,5 В, кнопкой SB2 – напряжение увеличивается.

При замыкании кнопки, например, SB2 на цепочку R2, R4, C3, C4 подается управляющий импульс с вывода 14 микроконтроллера, и далее через резистор R1 сформированное управляющее напряжение поступает на инвертирующий вход 2 операционного усилителя DA3. Необходимая “эталонная” величина выходного напряжения DA3 определяется величиной входного напряжения на прямом входе 3 операционного усилителя DA3.

С вывода 6 микросхемы DA3 управляющее напряжение подается на вход 4 интегрального стабилизатора DA2, на выходе 2 которого формируется выходное напряжение, например, 1,5 В. Трехразрядный светодиодный



Рис. 1. Внешний вид сетевого адаптера

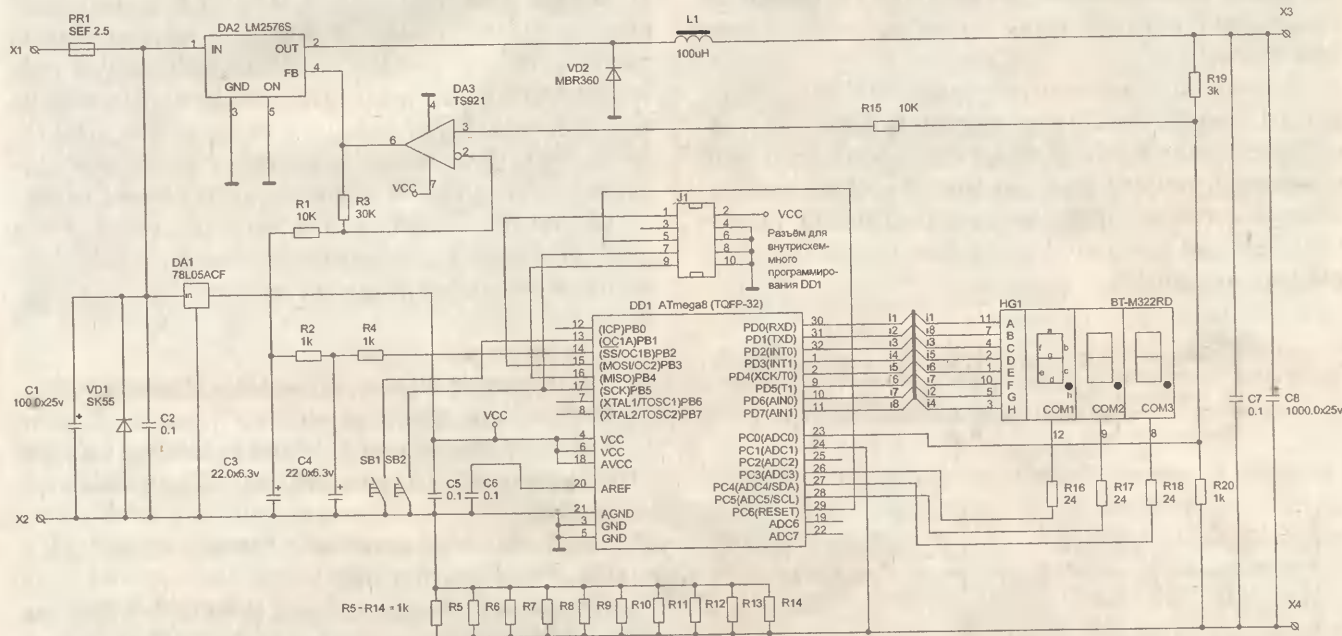


Рис. 2. Электрическая принципиальная схема устройства

индикатор HG1 индицирует выходное напряжение.

При последующем нажатии на кнопку SB2 на выходе DA2 формируется напряжение 2,0 В, и так далее.

Индуктивность L1 предотвращает появление ВЧ наводок в выходном напряжении.

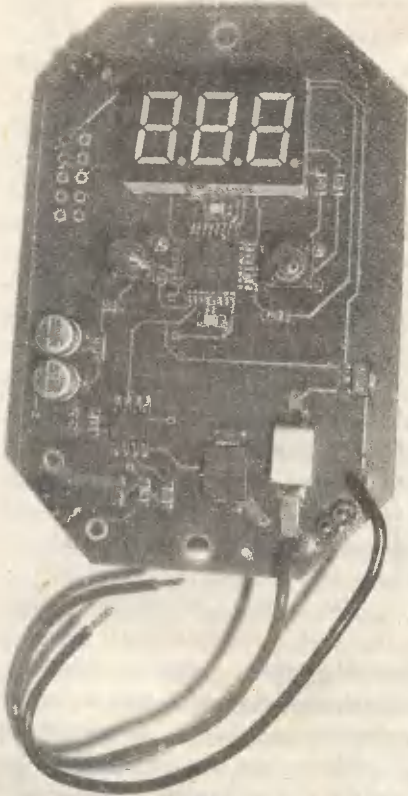


Рис. 4. Блок VM038 без корпуса

Врезка 1

HEX-КОД ПРОШИВКИ КОНТРОЛЛЕРА

```

:1000660028D2C85003E001B80F02B07B08B99
:1000760004E003BF0EE02BF02E009BF7894ECC0A4
:10008600002711271DBD0CBD08E08BF00270FDBE
:1000960001E00EBD0AE0E7E6008300270B830A8332
:1000A6000E060083118309830883E6E600830930CE
:1000B600048F422273327E02FEE0FE75920833183B8
:1000C6000395F5CF839E03C005E0E7E6008308B7F9
:1000D6000870002349F0E0E6008111810F5F14F91
:1000E600083118308E008BF08B70078002379F37E
:1000F6000E0600811181E7E6408155274CD1E0E634
:100106000083118364D0F894E2E600811181012B0B
:1001160011F07894F8CF44B455B466247724E4E615
:100126000081118122273327401A510A620A730A75
:1001360000E0401A500A0FEF600A700A48D0F8949F
:100146000E2E600811181012B19F078948895F7CFAA
:10015600048515B522273327E4E640815181662789
:100166007727041B150B260B370B005010402F4F1B
:100176003F4FA02FB12F042D152DA01BB10B7ED004
:10018600802F0A2F1B2F212F220F220B32E47E3FE
:1001960050E060E070E01FD199270696482F592F4E
:1001A600652F660F660B762F58D1A02FB12FA0387A
:1001B6000E0B00714F0A6E7B0E0A1380FEF007EA
:1001C60014F4A1EBBF0A2F6CD001D0B8CF08E530
:1001D60008BF08B708700023E1F3002711271DBDEB
:1001E6000CDB08E0508F08B708700023E1F30485A5
:1001F60015B5E4E6008311830E808BF0E6008150
:100206001181E2E6008311830AE009BF0E205BF1F
:1002160078940895F894B59EFCF79BFECFC69A07
:10022600B799FECFC69821E030E06627603190F49A
:10023600402F512F42235323452B11F44FE01C07E
:100246004FEF220F331FB79BFECF48BB799FECFA8
:100256006395ECCF7894089500271127222733273A
:10026600003241EA140747E024074E03340728F447
    
```

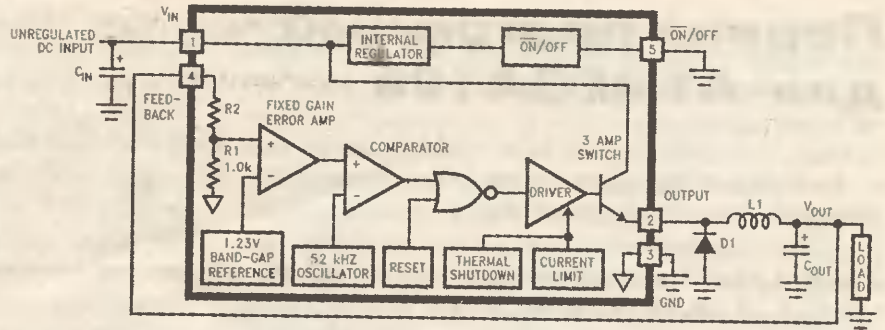


Рис. 3. Структурная схема интегрированного стабилизатора DA2 LM2576S

Интегральный стабилизатор DA1 формирует напряжение питания микроконтроллера DD1.

Разъем J1 предназначен для подключения к микроконтроллеру DA2 программатора с целью отладки программного обеспечения или прошивки нового.

Прошивка микроконтроллера написана на языке СИ++ (см. врезку 1) и транслирована в набор символов для прошивки в микроконтроллер (HEX-файл).

Блок без корпуса VM038 представлен на рис. 4.

Порядок включения и эксплуатации:
 - подключите адаптер к сети 220 В;
 - нажимая на кнопки, установите требуемое вам напряжение в диапазоне 1,5...15 В.

Программное обеспечение, чертёж печатной платы (файл MK038.zip) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>
 (раздел "Программы")
 и сайта разработчика
<http://www.masterkit.ru>



Заключение

Чтобы избавить Вас от поиска электронных компонентов, изготовления печатных плат и проведения монтажа, МАСТЕР КИТ предлагает готовое корпусированное устройство "Сетевой адаптер с регулируемым выходным напряжением 1,5...15 В/1 А" МК038 и блок без корпуса VM038.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью каталога МАСТЕР КИТ, CD-каталога "МАСТЕР КИТ-2009" и на сайте www.masterkit.ru, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ, а также приведены адреса магазинов, где их можно купить.

Наборы, блоки и модули МАСТЕР КИТ, CD-каталог "МАСТЕР КИТ-2009", бумажный каталог МАСТЕР КИТ и журналы "Радиолюбитель" спрашивайте в магазинах радиодеталей вашего города.



В ПРОДАЖЕ CD-КАТАЛОГ МАСТЕР КИТ-2009!

Самые последние новинки!
 Потребительская электроника!
 Электронные блоки и модули!
 Радиоконструкторы и наборы!
 Полезные советы
 Адреса магазинов
 Программы и прошивки

Спрашивайте в магазинах радиодеталей!

Первая программа для ATMEGA128

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

А вот как будет выглядеть участок программы, интерпретирующий нашу автоматную таблицу:



Продолжение. Начало в №11-12/2008

```

unsigned char    automatCond[8] = // <1> Массив текущих состояний автоматов кнопок.
    {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0};

void automat(unsigned char buttonNo, unsigned char terminal)
    // <2> Программа реализации обработчика автоматной таблицы.
{unsigned char    index; // <3> Временная переменная.

    for (index = 0; index < sizeof(table)/sizeof(table[0]); index++) // <4> Просмотр таблицы.
        if (automatCond[buttonNo] == table[index].actualCond // <5> Если текущее состояние
            && terminal == table[index].terminal) // автомата и терминал
                                                    // совпадают с заданными
                                                    // в таблице...
                {automatCond[buttonNo] = table[index].newCond; // <6> То - изменить текущее
                                                                // состояние автомата на новое
                (*table[index].action) (buttonNo); // <7> И выполнить программу
                                                    // выхода, назначенную на это
                                                    // ребро графа переходов.
    return; // <8> Выход из программы
}
}

```

Пояснения по этому участку программы:

1. Для хранения состояний автоматов мы вновь применили массив, потому что таких автоматов в программе – 8 штук. Начальное состояние автоматов нужно обязательно инициализировать – это то самое значение N_0 из определения автомата. Размер массива здесь можно было не указывать (см. выше), но автор этого делать не стал.

2. Обратите внимание – в функцию `automat` передаются два параметра – номер кнопки (фактически номер автомата), и терминальный символ, полученный этим автоматом. Количество параметров в функции, как видите, может быть и более одного.

3. Короткая строка, которая потребует долгих комментариев. Для работы интерпретатора автомата нам потребуется проверить, в какой строке автоматной таблицы расположена нужная нам комбинация текущего состояния автомата и терминального символа. Для того, чтобы это проверить, нужно взять первую (правильнее – нулевую!) строку автоматной таблицы, проверить эту комбинацию, затем перейти ко второй (правильнее – к первой!) строке, проверить ее и т.д. Для того, чтобы где-то хранить номер текущей проверяемой строки, нам нужна будет переменная – больше эту информацию в языке C хранить негде. Эту переменную мы могли бы определить где-нибудь “снаружи” нашей функции, как мы это делали до сих пор, но это решение – отнюдь не самое лучшее: ведь эта переменная требуется нам только при работе функции `automat`, а все остальное время она будет бесполезно занимать ОЗУ, которое, как известно, не резиновое. Так вот, в языке C существует возможность

получить “временное” место в памяти для хранения той или иной переменной. Такая переменная в терминах языка называется *локальной*, а переменные, которые мы описывали ранее – соответственно *глобальными*. Все, что нужно, чтобы переменная была локальной, а не глобальной – определить ее *не снаружи, а внутри* описываемой функции. Глобальные переменные занимают место в памяти все время, пока работает программа. Локальная переменная получает “прописку” в памяти *только в тот момент*, когда будет вызвана и начинает работу функция `automat` (для этого компилятор в начало каждой функции вставляет специальный служебный блок команд, который называется прологом – как видите, компилятору есть чем заняться при компиляции даже простых программ на языке C). Память эта будет доступна все время, пока работает функция `automat`. *А перед завершением работы* функция `automat` выполнит другой (созданный компилятором) служебный блок команд – эпилог, – который *освобождает* память, занимаемую локальной переменной. Таким образом, локальная переменная занимает реальное место в памяти только тогда, когда работает функция, внутри которой она объявлена. Итак, общее правило программирования на языке C – в целях экономии памяти все переменные, которые используются только внутри той или иной функции – и нигде более! – должны быть определены внутри этой же функции, т.е. быть локальными. Если читателей интересуют технические подробности, то место для хранения локальных переменных выделяется из стека с использованием регистра стека. Если регистра стека в микроконтроллере нет (как это имеет место во многих микроконтроллерах серии ATtiny),

механизм локальных переменных использовать нельзя. И, наконец, последнее замечание – локальные переменные *могут* иметь имена, совпадающие и с именами глобальных переменных, и с именами локальных переменных в других функциях – это *единственный* случай в языке С, когда такое возможно. Компилятор в этом случае отдает приоритет локальной переменной, описанной внутри самой функции, т.е. считает, что речь идет именно о ней – “своя рубашка ближе к телу”.

4. Если в программе на ассемблере мы организовывали циклы с помощью команд проверок и условных переходов, то в программе на языке С для этого существуют специальные операторы. Операторов цикла в языке С три разновидности – цикл с пред-условием, цикл с пост-условием и цикл с переменной цикла. Именно этот цикл и использован в нашей программе – он применяется тогда, когда количество итераций цикла известно заранее. В данном случае количество итераций цикла – это количество строк автоматной таблицы, которые необходимо обработать. Обратите внимание на синтаксис оператора цикла – за ключевым словом **for** в скобках идет три выражения, разделенных знаком “;”. Первое выражение – задание начальных условий цикла, т.е. перед началом цикла в переменную `index` будет занесено число 0. Второе выражение – условие продолжения цикла: цикл будет продолжаться до тех пор, пока значение переменной `index` будет меньше значения выражения `sizeof(table)/sizeof(table[0])`. Само это выражение требует пояснения. В языке С определена очень своеобразная “функция” – это функция **sizeof**. На самом деле никакая это не функция, а указание компилятору – определить размер (в байтах) указанного в скобках “параметра”. Итак, указание компилятору `sizeof(table)` определит размер (в байтах) всей автоматной таблицы. А что определит указание `sizeof(table[0])`? Правильно – размер ее первого (правильнее – нулевого!) элемента. А что будет, если мы размер всей таблицы разделим на размер одного ее элемента? Да, наверное, число элементов в таблице – если длину кирпичной стены разделить на длину одного кирпича, что мы еще можем получить? Можно было бы вместо этого мудреного выражения просто написать число элементов в автоматной таблице, но, во-первых, это число нужно еще посчитать (не забыли, надеюсь, что мы не стали указывать размер массива автоматной таблицы при его определении), и, во-вторых, если нам потребуется дополнить автоматную таблицу новыми строками, то программе нашей придется исправлять **в двух местах** – там, где описана таблица (добавить новые строки), и здесь, в операторе цикла (чтобы учесть увеличение размера таблицы), а ведь это так легко забыть! Такой способ определения числа элементов массива должен стать для читателей правилом программирования на языке С. Но позвольте, скажет внимательный читатель, там же операция деления! Это же сотни команд, поскольку аппаратного деления в микроконтроллерах нет! Нет, на этот раз читатель окажется неправ, потому что в языке С существует понятие *константных вычислений*. Смысл этого термина в том, что если компилятору на стадии компиляции известны точные значения всех операндов арифметической операции, то и *саму операцию* компилятор должен “сосчитать” сам, а в программу занести готовый результат!

Если в языке С записано $x = 1 + 2$, это не значит, что компилятор построит код для сложения единицы с двойкой – он сам “сосчитает”, что 1 плюс 2 равно 3, и именно тройку и занесет в переменную `x`. Так что за операцию деления в нашем случае беспокоиться не нужно – компилятор разделит одно выражение на другое при компиляции программы, и построит команды сравнения переменной `index` с *полученным числом*, а *вовсе не с результатом* операции деления, на получение которого действительно были бы израсходованы сотни команд. И, наконец, последнее выражение в операторе `for` – это шаг цикла. В нем записывается, каким образом изменяется переменная цикла от итерации к итерации (в нашем примере – увеличится на единицу).

5. Обычная проверка – текущее состояние автомата (того автомата, номер которого был передан через параметр `buttonNo`) сравнивается с таковым в автоматной таблице, и полученный терминал сравнивается с таковым в автоматной таблице. Обратите внимание, как мы “добираемся” до соответствующих полей в автоматной таблице: автоматная таблица – это массив → структур, поэтому мы сначала “добираемся” до элемента массива (с помощью индекса в квадратных скобках), а затем в полученном элементе массива “добираемся” до элемента структуры путем указания символа точки, за которой следует имя нужного нам элемента (например, до поля состояния автомата `actualCond`). Знак “&&” – знак логической операции “И”, т.е. нам требуется и совпадение номера текущего состояния автомата, и терминального символа.

6. Заменяем текущее состояние автомата новым. Каких-либо особенностей оператор-выражение не имеет, разве что с обеих сторон от знака “=” используются элементы соответствующих массивов.

7. А это – крайне интересная конструкция, которой достаточно редко пользуются даже знатоки языка С. Согласно канонам, нам теперь нужно вызвать на выполнение программу выхода автомата. Для этого у нас есть в массиве → структур → указатель на соответствующую функцию. И добираемся мы до него в таком же порядке (см. таблицу):

<code>table[index]</code>			Добираемся до элемента массива...
	<code>.action</code>		...добираемся до указателя функции в структуре...
(*)	...и вызываем функцию по ее указателю...
		<code>(buttonNo);</code>	...передавая ей параметр!

Операция в третьей строке таблицы – это доступ к данным по указателю на них (символ “*” перед именем указателя). В языке С такая операция носит название *разыменование указателя*.

8. Оператор возврата из функции **return**. Раньше мы им не пользовались – не было необходимости, потому что в языке С возврат из функций происходит либо “естественным путем”, когда вычисления дойдут до последней строки функции, либо явным образом – указанием оператора возврата. Если мы нашли подходящую строку в таблице, мы завершаем работу функции – этого требует алгоритм работы интерпретатора, – если же мы не нашли подходящих строк вообще, возврат из функции `automat` произойдет “естественным путем”.



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

Предложена схема автогенератора, содержащая два линейных реактивных элемента (L и C), генерирующая хаотические колебания. Рассмотрены особенности работы схемы. Обсуждается возможность ее принадлежности к семейству простых схем хаотических генераторов.

Хаотический режим работы автогенератора с двумя линейными реактивными элементами

Простые автогенераторы хаотических колебаний представляют собой нелинейные схемы с сосредоточенными параметрами, содержащие минимальное количество элементов: три реактивных (энергоснабжающих) элемента и, как минимум, еще один элемент, обеспечивающий как генерацию энергии, так и ее диссипацию (по сути, усилитель электрических колебаний).

Таким образом, наименьшее число элементов, из которых может состоять хаотический автогенератор, равно четырем, причем три элемента обязательно должны быть реактивными.

Этому теоретическому условию в полной мере удовлетворяет классическая схема хаотического генератора Лео Чуа [1], приведенная на **рис. 1**, а также схема хаотического автогенератора с отрицательной емкостью [2], изображенная на **рис. 2**. Кроме того, минимальными с точки зрения числа элементов являются схемы дуальных (к [1, 2]) генераторов: рассмотренная в [3] схема автогенератора хаоса на двух линейных индуктивностях и одном линейном конденсаторе, а так же рассмотренная в [4] схема автогенератора хаоса на линейной индуктивности, линейной емкости и отрицательной линейной индуктивности.

С другой стороны, генератор, обладающий избытком реактивных элементов (см. **рис. 3**), демонстрирует благодаря этому ряд новых явлений, наиболее интересным из которых является гиперхаос [5].

На **рис. 1...3** проставлены также условные направления токов и напряжений, на основании которых были выведены дифференциальные уравнения применительно к данным схемам.

Схема автогенератора с двумя линейными реактивностями

С позиций досконально проработанной теории классических схем хаотических автогенераторов предложенная автором очень простая схема

(см. **рис. 4**) вроде бы и не должна являться хаотическим автогенератором.

Тем не менее, даже предварительные эксперименты показали, что эта схема, хотя и содержит только два линейных реактивных элемента (L и C), тем не менее генерирует колебания, которые обычными методами исследований от хаотических отличить было сложно (практически невозможно). При этом, строго говоря, негатроны N1 (**рис. 5**) и N2 (**рис. 6**) могут рассматриваться как один элемент (двухвыводный), так что общее число элементов в схеме – три (а не четыре, как положено по классической теории).

На **рис. 7** приведена полная схема автогенератора, используемая при проведении натуральных экспериментов.

Резисторы R1...R6, R8 и R9 необходимо использовать с точностью 1% или лучше (у автора 0,1%).

Переменный резистор следует использовать, по возможности, с ввернером, а сам резистор должен быть безындукционным и очень высокого качества.

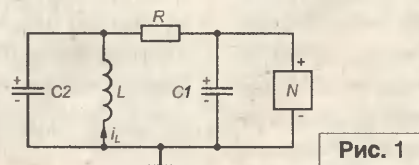


Рис. 1

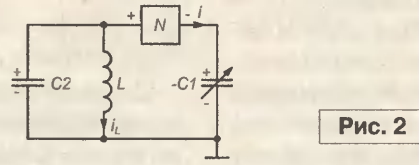


Рис. 2

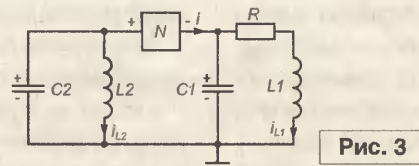


Рис. 3

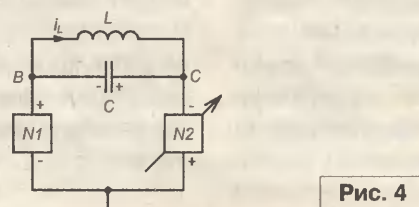


Рис. 4

Последовательно соединенные резистор (1 кОм) и конденсатор (0,22 мкФ), присутствующие на выходе каждого буферного каскада, несут исключительно защитные функции (защищают выход ОУ от перегрузки при случайном КЗ на "земляной" провод). Если требуется передать постоянную составляющую сигнала, конденсаторы (0,22 мкФ) с выходов буферных каскадов можно убрать, заменив их проводочными перемычками (резисторы 1 кОм оставляем на прежнем месте).

Вместо сдвоенных ОУ LM358N можно использовать, по-видимому, одинарные ОУ μ A741 или им подобные.

Схемы, приведенные на **рис. 5...7**, работают от двухполярного источника напряжения ± 15 В ($\pm 1\%$).

Для надежной работы схем корпус каждой МС ОУ должен иметь блокировочные конденсаторы 0,22 мкФ (керамика) и 22...220 мкФ (электролит) как по положительному, так и по отрицательному выводу питания.

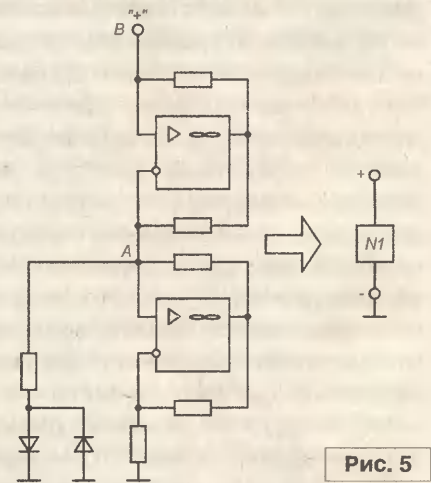


Рис. 5

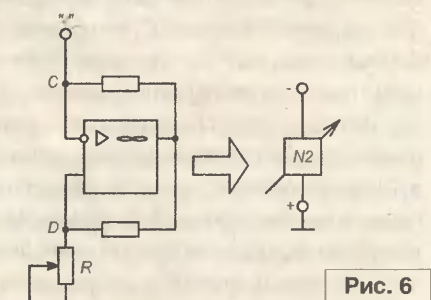


Рис. 6

Натурный эксперимент по исследованию поведения автогенератора

Еще на предварительной стадии исследований со схемой автора (рис. 4) было отмечено, что при переходе к колебаниям, которые могут быть хаотичными, схема демонстрирует ряд бифуркаций последовательного увеличения периода колебаний и другие явления, присущие именно хаотическим системам.

Это уже свидетельствовало о хаотической природе получаемых колебаний.

При проведении натуральных экспериментов изучалась бифуркационная последовательность и временная реализация колебаний в разных точках схемы (рис. 7), проводилось исследование спектра с дальнейшим построением аттракторов. В данном случае допускалось построение четырехмерного аттрактора, поскольку у схемы имеется четыре выхода (как видно, в схеме присутствуют 4 буферных каскада на А3, А4, А6 и А7/А8).

Выполнение буферного каскада А7/А8 на двух ОУ объясняется тем, что автор использовал вдвоенные ОУ LM358N и не хотел оставлять один из ОУ никуда не подключенным (для чистоты экспериментов).

Следует отметить, что уже достаточно информативным будет изучение

сигналов в точках В и С схемы, поэтому в принципе возможно даже использование только двух буферных каскадов, подключенных к этим точкам.

Заметим, что знаки "+" и "-" на рис. 4...6 означают следующее:

Знак "+" – проводник подключен к неинвертирующему выводу ОУ;

Знак "-" – проводник подключен к инвертирующему выводу ОУ.

При натурной реализации схемы следует предусмотреть легкое переключение выводов инвертирующего и неинвертирующего входов ОУ N2 между собой (на рис. 7 это ОУ А5).

Как оказалось, схема работает в хаотичном режиме при значительно большем разбросе параметров L и C, чем схемы, рассмотренные в [1-5]. Это является несомненным достоинством рассматриваемой в статье схемы автора, поскольку сильно облегчается достижение хаотического режима.

Однако на начальных стадиях эксперимента для номиналов L и C в схеме все же рекомендуется выдерживать точность 1% или лучше.

Перемещая движок R, добиваемся, чтобы схема генерировала хаотические колебания.

В пользу того, что схема (рис. 7) генерирует именно хаотические колебания, свидетельствуют следующие факты:

1. Существует четко фиксируемый каскад бифуркаций последовательного усложнения формы колебаний (возрастание периода), приводящий в итоге к хаосу;
2. Последовательность бифуркаций такова, что они указывают на

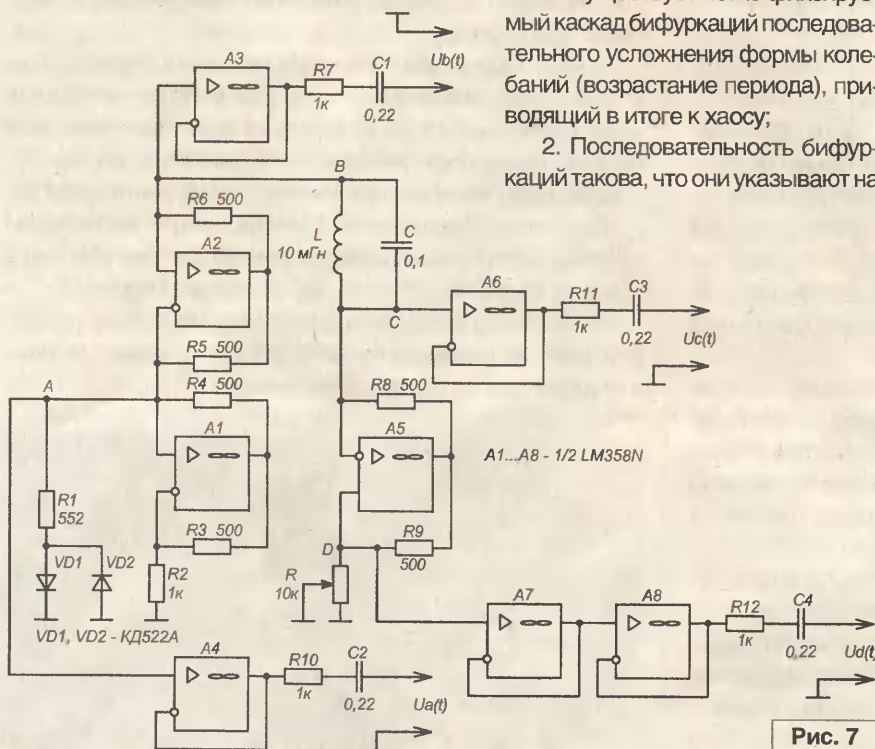


Рис. 7

существование точки накопления, очень характерной для хаоса (сценариев перехода к хаосу);

3. Имеется непрерывный широкополосный спектр, начинающийся с нуля Герц;

4. При изменении величины R четко фиксируется ряд качественно-различных хаотических режимов (аттракторов);

5. Наблюдается ряд явлений хаотической синхронизации под действием внешнего импульсного (или синусоидального) сигнала, подаваемого через конденсатор небольшой емкости на вывод В или С (либо на выходы А; D). Сценарий перехода к хаосу на данном этапе исследований схемы детально не изучался, но такой сценарий (по крайней мере, по результатам проведенных экспериментов) несомненно существует.

Скорее всего, в данном случае мы имеем дело именно с детерминированным хаосом. Кажущееся расхождение с классической теорией следует искать в том, что в схеме, видимо, реализуются явления типа сложного гистерезиса и/или задержки сигналов, а для таких схем, как отмечено в [6], хаос может быть реализован и при числе реактивных элементов, меньшем трех.

Литература

1. Takashi Matsumoto, Leon O. Chua, Motomasa Komuro. "The Double Scroll". - IEEE Transactions on Circuits and Systems. - 1985, Vol. CAS-32, №8, p. 798-817.
2. Takashi Matsumoto, Leon O. Chua, Ryuji Tokunaga. "Chaos Via Torus Breakdown". - IEEE Transactions on Circuits and Systems. - 1987, Vol. CAS-34, №3, p. 240-253.
3. Прокопенко В.Г. "Пополнение семейства схем Чуа" - Радиотехника и электроника, 2000, №10, с. 1241-1244.
4. Прокопенко В.Г. "Генератор хаотических колебаний с отрицательной индуктивностью" - Радиотехника и электроника, 2002, №10, с. 1240-1243.
5. Matsumoto T, Chua L.O, Kobayashi K. "Hyperchaos: Laboratory Experiment and Numerical Confirmation". - IEEE Transactions on Circuits and Systems. - 1986, Vol. CAS-33, №11, p. 1143-1147.
6. Неймарк Ю.И., Ланда П.С. Стochasticкие и хаотические колебания. - М.: Наука, 1987.

Далеко от наших с вами заснеженных лесов и просторов находится Африка, где сейчас жарко и душно. В этой самой Африке есть государство с названием Ангола.

Кажется, совсем недавно был этап в жизни нашего общего СССР дружбы со всеми странами, которые обещали со временем пойти по пути строительства светлого будущего. Ангола тоже была в этом списке у нас не на самом последнем месте. Но, наверное, непрекращающаяся гражданская война все время мешала начать это самое строительство на юге далекой Африки...

Но сейчас мы совсем не об этом. Черета рождественских праздников – у католиков и православных навеяла идею написать о религиозной радиостанции. О крупных типа "Радио Ватикан" мы уже писали и не один раз. Выбор пал на небольшую католическую станцию "Radio Ecclesia", находящуюся в Анголе. Вот о ней и пойдет далее речь.

Василий Гуляев

г. Астрахань

E-mail: vasily@radioliga.com

В стране вечного лета

Итак, как же обстоят дела со СМИ в Анголе? Мы здесь можем четко увидеть следующую градацию:

- СМИ, подконтрольные правительству – их большинство, в том числе и радиостанции, и телевидение;
- всего два государственных источника информации – агентство печати "Angop" и "Radio Nacional de Angola" ("RNA") – национальное радио;
- несколько относительно независимых источников, в том числе и малоизвестное для широких кругов радиослушателей "Radio Ecclesia" – римско-католическая радиостанция.

Впервые станция вышла в эфир 8 декабря 1954 года через передатчик мощностью всего 50 Ватт. Ежедневные программы начались 19 марта 1955 года. В связи с маломощностью передатчика в то время станцию было невозможно услышать во многих местах даже внутри самой столицы Луанды.

В свою 15-ю годовщину в 1969 году "Radio Ecclesia" перешло на круглосуточное вещание. Тогда же был открыт и новый передающий центр станции, содержащий три средневолновых, три коротковолновых и два FM-передатчика, причем коротковолновые передатчики имели по тем временам достаточно приличную мощность – 10 килоВатт для вещания в диапазонах 90 и 40 метров.

Однако, еще через шесть лет изменившаяся политическая обстановка в стране заставила многих сотрудников станции покинуть страну. Новое правительство национализировало и закрывало радиостанции, и "Radio Ecclesia" замолчало почти на два десятилетия.

В марте 1997 года "Radio Ecclesia" было вновь открыто, однако внутри страны постоянно имело проблемы при попытках освещать события, происходившие здесь, или при попытках ретрансляции еще одной католической радиостанции на португальском языке – "Radio Renascense".

В общем-то, помимо трансляции обычных месс, станция в остальных своих передачах находилась зачастую в оппозиции к властям Анголы.

Не решаясь закрыть станцию совсем, власти постоянно организовывали самые различные провокации, порой напомиравшие детективные истории...

К примеру, 24 июня 2000 года вооруженные люди похитили и увезли в неизвестном направлении из центра Луанды главного редактора Жозе Пауло (Jose Paulo).

Сейчас трансляции этой радиостанции ведутся в Луанде на частоте 97,5 МегаГерц ежедневно с 6 часов до полуночи по местному времени, язык вещания – португальский, мощность передатчика 1 килоВатт.

Длительное время после повторного открытия станция транслировала свои передачи на коротких волнах через передающий центр "Радио Нидерландов" из-за продолжавшейся гражданской войны, в ходе которой собственные антенны и передатчики КВ-диапазона были разрушены.

В настоящее время на коротких волнах станция выходит в эфир ежедневно один раз в сутки на частоте 7205 килоГерц с 19 до 20 часов на португальском языке. Мощность передатчика – 250 килоВатт, находится он в передающем центре Мейертон (Meyerton), Южноафриканская Республика (ЮАР). Станция анонсирует себя на португальском языке как "Radio Ecclesia. Uma radio de confianca. Emissora Catolica de Angola".

Ее неплохо слышно в зимнее время, а португальский язык не оставляет сомнений в том, что вы слушаете довольно редкую радиостанцию.



Адрес станции в Интернете: <http://www.recclesia.org/>

Электронный адрес станции: recclesia@recclesia.org

Почтовый адрес станции: Radio Ecclesia, Rua Comandante Bula, 118 CP 3579, Luanda, Angola.

Актуальная информация и расписания

Время везде указано всемирное – UTC.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Русская служба “Би-Би-Си” заменила частоту 5990 килоГерц с 22 декабря 2008 года на новую – 5790 килоГерц с 17.00 до 21.00 из-за помех.

ГЕРМАНИЯ

Документ с громоздким названием “Fortschreibung und Perspektiven fuer den deutschen Auslandsrundfunk Deutsche Welle 2010-2013” появился на сайте радиостанции “Немецкая волна” по следующему адресу:

http://www.dw-world.de/popups/popup_pdf/0,,3444190,00.pdf

Если кратко сообщить, о чем пишется в данном документе, то можно резюмировать одним словом – сокращение всего и вся:

- во-первых, предполагается в 2009 году уменьшить время вещания на немецком языке в направлении Европы на коротких волнах в два раза по сравнению с 2008 годом;

- организованный и расхваливаемый на все лады “Немецкой волной” проект DRM-вещания тоже значительно подвергается уменьшению в финансировании;

- сокращается около 30 ежедневных частото-часов вещания через арендуемый ретранслятор в Великобритании. Суть проста: свои передающие радиочастоты “Немецкая волна” в свое время большей частью распродала, теперь их приходится арендовать по всему миру. Британцы в условиях кризиса подняли стоимость оплаты трансляций. Вот и решение проблемы – сокращение вещания;

- сами программы на немецком языке претерпевают изменения – меньше станет оригинальных выпусков, по большей части в течение дня будут звучать повторы самого первого выхода каждой тематической программы;

- в новом году предполагается значительно сократить или вообще убрать эфирное вещание на греческом, румынском, польском, болгарском и т. п. славянских языках. Их общее количество – девять. Взамен будет предложено онлайн-вещание.

Документ большой, не все будет осуществлено сразу с 1 января, часть изменений произойдет только при переходе на летнее расписание.

Ретранслируемые через немецкий передающий центр “Media Broadcast” (ранее он назывался “Deutsche Telecom”) программы радиостанции из США “WYFR” – “Семейное радио” (о ней сегодня еще будет упоминание) претерпели частотные изменения.

Произведена замена частоты 5970 килоГерц, которая использовалась с 17 до 19 часов, из-за помех.

С 17 до 18 часов передачи этой радиостанции на русском языке теперь идут на новой частоте 9885 килоГерц, а с 18 часов до 19 часов на частоте 7180 килоГерц.

К сожалению, выбор новых частот для замены оказался не совсем удачным, и на них тоже есть ощутимые помехи: от “ТрансМирового радио” с программами для Африки и “Международного радио Китая” на французском языке соответственно.

КАНАДА

С 1 января 2009 года в 00 часов одна из станций, о которых еще ни разу не шла речь в наших обзорах – станция CHU должна сменить свою традиционную частоту 7335 килоГерц на новую 7850 килоГерц. Станция принадлежит Национальному институту измерительных стандартов Канады – “Frequency and Time Institute for National Measurement Standards”.

КИРГИЗИЯ

Киргизская служба “Радио Свобода” отказалась возобновлять вещание на государственном канале Киргизии, поскольку власти государства в качестве непременного условия потребовали предоставить им возможность предварительного ознакомления с материалами, т.е. сделать вещание подцензурным.

Совет управляющих “International Broadcasting Bureau” расценил указанные требования как неприемлемые. Вещание станции через передатчики в Киргизии не прекращалось даже во время известных событий во время смены Президента Киргизии Аскара Акаева.

Киргизская служба станции возобновила вещание на коротких волнах и через спутники “HotBird” и “AsiaSat”, однако при этом не покрывается вся территории Киргизии, в частности, южные области страны. Таким образом, аудитория “Свободы” в Киргизии сократилась во много раз.

Напомним, что киргизская служба “Радио Свобода” выходит в эфир с марта 1953 года, в основном ее вещание ранее велось на коротких волнах.

Программы киргизской и русской служб “Би-Би-Си” исчезли из эфира Киргизии, где они ретранслировались партнером радиостанции – компанией KNTR. Причина та же самая, как и в случае с ретрансляцией “Радио Свобода”, о котором речь идет выше.

Русская служба “Би-Би-Си” начала свое вещание с использованием передатчиков в Киргизии в 1994 году, а вещание киргизской службы началось в 1996 году. С тех пор программы “Би-Би-Си” можно было слушать в FM-диапазоне при помощи KNTR.

США

“Голос Америки” на украинском языке прекращает свою работу в коротковолновом эфире с 1 января 2009 года. Об этом официально объявило “International Broadcasting Bureau”, в чьем ведении и находится “Голос Америки”. Напомним, что это решение планировалось осуществить еще в прошлом году, но затем оно было отложено из-за нестабильной экономической и политической ситуации в Украине.

“Станция новой жизни” или, иначе – “KNLS”, находящаяся на Аляске, ведет вещание на английском, китайском и русском языках. Общее время трансляций – 20 часов в день.

В ближайшее время, если не помешает мировой экономический кризис, станция добавит три новых языка вещания – арабский, португальский и испанский. Это должно произойти благодаря вводу в действие нового передающего центра на острове Мадагаскар. Этот центр позволит также довести общее время вещания “KNLS” до 55-60 часов в день.

Более дальние планы – добавить для передач на Индию языки хинди и бенгали и еще – английский для вещания на территорию Ближнего Востока, Африки и Азии.

К сожалению, в информации от организации “World Christian Broadcasting”, которая управляет этой радиостанцией, ничего не говорится о русском или еще каких-либо славянских языках. Хотя в самом начале этого проекта именно об улучшении трансляций на территорию бывшего СССР и шла речь.

В настоящее время уже построены здания для передатчиков, персонала станции, установлены антенны, дизель-генераторы и многое другое.

Судно, на котором находятся контейнеры с передатчиками, несколько задержалось из-за сильного урагана, что немного сбilo сроки монтажа. Но, тем не менее, в сообщении “World Christian Broadcasting” называется примерное время начала трансляций с использованием передающего центра на Мадагаскаре – 1 марта 2009 года.

ТУРЦИЯ

В конце прошлого года были закрыты два передатчика: средневолновый 1071 килоГерц в Istanbul-Mudanya и длинноволновый 243 килоГерц в Erzurum.

Национальная сеть “TRT-1” в эфире на длинных и средних волнах в течение шести часов в день – двумя блоками: с 4 до 8 часов и с 11 до 13 часов:

первый блок – на частотах 702, 765, 891 и 927 килоГерц;

второй блок – на частотах 162, 180, 225, 558 и 594 килоГерц.

Сеть “TRT-4” на длинных и средних волнах больше не работает. Региональные программы транслируются с 4 до 8 часов ежедневно на частотах: 630, 954 и 1062 килоГерца.

УКРАИНА

К сожалению, в связи с ограниченностью бюджетного финансирования на 2009 год “Национальная радиоккомпания Украины” вынуждена снова сократить объемы трансляций своих радиoproграмм. В связи с этим вносятся следующие изменения в работу передающих средств:

– на частоте 549 килоГерц (программа УР-2) уменьшена мощность до 150 килоВатт и сокращение времени работы – с 04.00 до 22.00;

– на частоте 810 килоГерц (программа УР-1) – прекращение трансляций;

– на частоте 936 килоГерц (программа УР-1) уменьшена мощность до 600 килоВатт;

– на частоте 1431 килоГерц (программа УР-3) сокращение времени работы – с 04.00 до 22.00;

– на частотах 1530 и 1557 килоГерц (программа УР1) – полное прекращение трансляций;

– на частоте 6020 килоГерц (программа УР2) – прекращение трансляций с 18.00 до 02.00;

– на частоте 7285 килоГерц (программа УР2) – прекращение трансляций с 06.00 до 13.00;

– на частотах 9785 и 15635 килоГерц (программа РУ1) – полное прекращение трансляций.

ФРАНЦИЯ

Предстоящее в рамках общего сокращения закрытие радиовещания русской редакции “Международного французского радио” – “Radio France International” являлось уже почти свершившимся фактом на момент подготовки журнала к печати...

Однако 1 декабря 2008 года в СМИ был опубликован призыв-петиция за сохранение русского эфира “RFI”, который подписали известные российские и французские историки и слависты, журналисты, представители общественных организаций обеих стран и т.п.

Сбор подписей за сохранение эфира был организован также по следующему адресу:

<http://www.gopetition.com/online/23691.html>

Закрытие вещания на коротких и средних волнах предположительно могло состояться даже раньше даты, указанной в петиции – 15 января.

Однако в самый последний момент поступила информация от сотрудников Русской службы, что, когда письмо-петиция было передано Президенту Саркози, премьер-министру Фийону, министру культуры Альбанель и всем депутатам Национального Собрания, то тут же последовало распоряжение о продлении работы “RFI” как минимум до конца 2011 года...

ЧЕХИЯ/США

С нового года на русской службе “Радио Свобода” ликвидируется спортивная редакция. Как объявили ведущие программы “Прессинг”, выпуск с номером 706, который автору этих строк довелось слушать – будет последним. Так же, как и последним будет субботний выпуск программы “Час прессы: спорт” от 27 декабря 2008 года. Кстати, неделей раньше было 15 лет со дня первого выхода “Прессинга” в эфир. Жалко...

Как мы уже ранее сообщали в этой рубрике, Азербайджан официально объявил о прекращении с 1 января 2009 года ретрансляции на внутренних передатчиках государства любых иностранных радиостанций.

Исходя из этого, "International Broadcasting Bureau" вновь возобновило вещание азербайджанской службы "Радио Свобода" на коротких волнах после долгого перерыва.

Первоначально трансляции ведутся только с 16 до 17 часов на частоте 9485 килоГерц через ретранслятор в Науэне (Nauen), Германия.

Выше в этой рубрике говорится о проблемах в вещании киргизской службы "Радио Свобода", Так вот, после долгого молчания с 16 декабря 2008 года станция вновь в эфире на коротких волнах:

- с 12.00 до 12.30 на частотах 9465 и 13755 килоГерц;
- с 15.00 до 15.30 на частотах 7150 и 11790 килоГерц.

ЭСТОНИЯ

"Тартуское Семейное радио" или, как иногда пишут – "Семейное радио" из Тарту решило сменить свое название из-за различных проблем с уже существующей под таким же названием радиостанцией из США "WYFR". Новое имя эстонской радиостанции – "Radio Eli", что означает – "Бог мой!" (иногда в новых переводах пишут – "Eloi").

Смена названия производится с 1 июля этого года, и примерно с этой даты станция предполагает запустить новый усилитель мощности, что повысит мощность радиостанции до 200 килоВатт. Разрешительные документы уже оформлены.

ПУБЛИКАЦИИ

63-е издание настольной книги DX-иста, уникального путеводителя по миру радиовещания увидело свет. Вышел из печати так хорошо всем знакомый справочник "World Radio TV Handbook – 2009".

Более подробно о справочнике можно узнать на его сайте по адресу: <http://www.wrth.com>

Сайт, как и издание – на английском языке.

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 РЛ

Любителям старого радио хорошо известна линейка радиоприемников и радиол, выпускавшихся на Минском радиозаводе под названием "Беларусь". Это приемники "Беларусь-50", "Беларусь-53", радиолы "Беларусь-59", "Беларусь-62".

В этой статье будет рассмотрен еще один представитель этого славного семейства – "Беларусь-57".

Десятиламповый радиоприемник "Беларусь-57" с внутренней магнитной антенной для приема радиостанций на длинных и средних волнах, внутренним диполем для УКВ диапазона и пятью громкоговорителями и клавишным переключателем рода работы.

В процессе производства радиоприемника "Беларусь-57" в его схему вносились некоторые непринципиальные изменения, улучшающие его работу. В статье приводится описание схемы приемника, которое относится к образцу выпуска 1958 года.

Десятиламповый радиоприемник "Беларусь-57"

Конструкция

Приемник размещен в деревянном ящике, отделанном шпоном ценных пород древесины. Шасси приемника представляет собой стальную раму, на которой размещены высокочастотный блок, блоки промежуточной и низкой частот, УКВ-блок, блок магнитной антенны, блок питания.

Вадим Мельник, г. Донецк
<http://amradio.ru>

Дмитрий Кондаков, г. Москва
<http://oldradio.ru>

В приемнике предусмотрена отдельная регулировка тембра по нижним и верхним частотам, которая позволяет в достаточно широких пределах подбирать желаемую окраску звучания. Из конструктивных особенностей приемника следует отметить прежде всего то, что переключатель рода работ – клавишный. ВЧ катушки расположены вместе с переключателем диапазонов на одной плате.

Габариты приемника – 620x300x440 мм. Вес – 17 кг.

Каскады приемника

1. УВЧ и преобразователь частоты для УКВ диапазона на лампе 6НЗП.
 2. УВЧ для остальных диапазонов на лампе 6К4П.
 3. Преобразователь частоты для диапазонов ДВ, СВ, КВ и первый каскад УПЧ для УКВ диапазона на лампе 6А2П.
 4. Комбинированный УПЧ для всех диапазонов на лампе 6К4П.
 5. Комбинированный УПЧ для всех диапазонов на лампе 6ЖЗП.
 6. Первый каскад предварительного УНЧ и детектор АРУ на лампе 6Н2П.
 7. Второй каскад предварительного УНЧ и фазоинвертор на лампе 6Н2П.
 8. Оконечный усилитель на двух лампах 6П1П.
 9. Оптический индикатор настройки на лампе 6Е5С.
- В качестве детектора АМ и ЧМ сигналов используются диоды типа Д2В. Такой же диод применен для ограничения амплитуды перед частотным детектором.
- В выпрямителе для питания анодных цепей ламп использован селеновый столбик типа АВС120-270.

Диапазон принимаемых частот

1. Длинные волны - ДВ: 150-415 кГц;
2. Средние волны - СВ: 520-1600 МГц;
3. Короткие волны - КВ I: 8,82-12,1 МГц;
4. Короткие волны - КВ II: 5,56-7,7 МГц;
5. Короткие волны - КВ III: 3,95-5,56 МГц.
6. УКВ: 64,5-73 МГц.

Промежуточная частота для диапазона УКВ – 8,4 МГц, для остальных диапазонов – 465 кГц.

Основные технические данные

Чувствительность в диапазонах ДВ, СВ и КВ не хуже 50 мкВ; в диапазоне УКВ – не хуже 20 мкВ.

Чувствительность с гнезд звукоснимателя – 0,2 В.

Избирательность: ослабление чувствительности при расстройке на ± 10 кГц не менее 46 дБ и при расстройке на ± 250 кГц (на УКВ) не менее 26 дБ.

Ослабление сигнала по зеркальному каналу более 60 дБ на ДВ и СВ, более 26 дБ на КВ и 20 дБ на УКВ.

Частотная характеристика: диапазон воспроизводимых звуковых частот при приеме в ДВ, СВ и КВ диапазонах – 60-6500 Гц; в УКВ диапазоне и при прослушивании грамзаписи – 80-12 000 Гц.

Питание от сети переменного тока напряжением 110, 127 и 220 В.

Потребляемая мощность – 80 Вт; выходная – 3 Вт.



Рис. 1. Приемник "Беларусь-57", вид спереди



Рис. 2. Приемник "Беларусь-57", вид сбоку

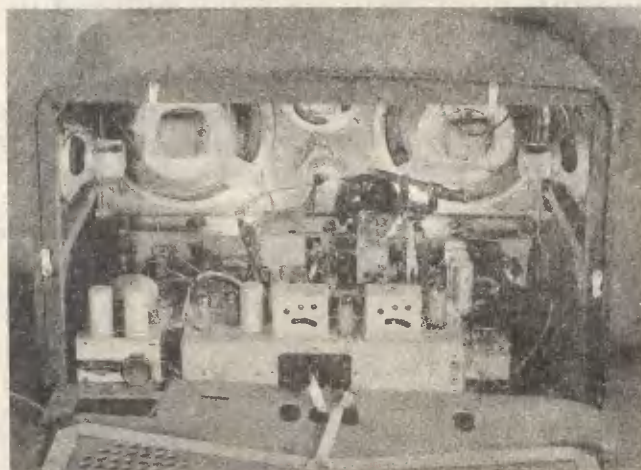


Рис. 3. Приемник "Беларусь-57", вид на шасси сзади с освещением

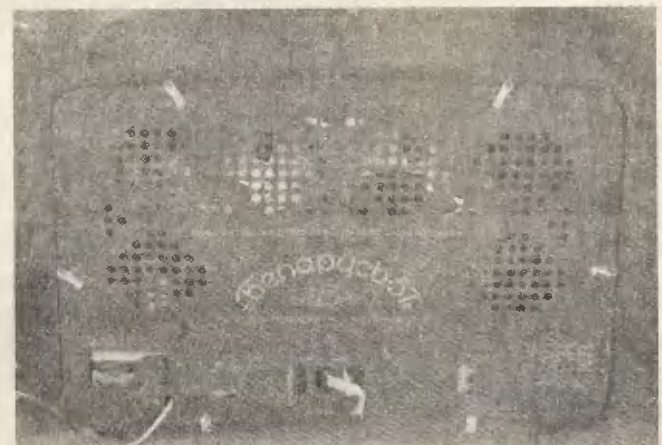


Рис. 4. Приемник "Беларусь-57", вид на заднюю стенку

Особенности схемотехники

В схемотехнике приемника «Беларусь-57» чувствуется веяние унификации. Так, канал приема УКВ построен по типовой для того времени схеме: отдельный УКВ блок, комбинированный УПЧ, отличием которого от типовой схемы является использование частотного детектора с предварительным ограничением амплитуды сигнала. УВЧ (на всех диапазонах, кроме УКВ) работает по схеме резонансного усиления с настроенным контуром в анодной цепи. Гептодный преобразователь частоты был собран на лампе 6А2П, в ряде последних партий приемников в преобразователе использовалась лампа 6И1П. Из личного опыта можно сказать, что более качественный прием был в преобразователе, собранном на лампе 6А2П. Еще лучшие результаты получались при использовании лампы 6Ж2П, что было обнаружено совершенно случайно – нужно было срочно заменить сгоревшую лампу 6А2П. Лампа 6Ж2П для этой цели подошла как нельзя лучше.

В УПЧ АМ тракта первый и второй ФПЧ двухконтурные с регулируемой связью между контурами, а третий – трехконтурный. Регулируемая связь между контурами служит для изменения полосы пропускания приемника. Эта регулировка объединена с регулированием тембра верхних звуковых частот.

Детектирование АМ сигнала производится с помощью полупроводникового диода типа Д2В, в первых выпусках использовались диоды ДГ-Ц14.

В приемнике «Беларусь-57», в отличие от большинства других приемников, частотный детектор выполнен не по схеме детектора отношения, а по схеме частотного дискриминатора. В такой схеме на выходное напряжение детектора оказывают влияние кратковременные изменения амплитуды сигнала. Чтобы ослабить воздействие случайных изменений амплитуды из-за помех, перед детектором введен отдельный ограничитель амплитуды, параллельно первичному контуру последнего ФПЧ подключена цепь из диода Д5 типа Д2В с нагрузкой R18 (в первых выпусках приемника применялись диоды ДГ-Ц13).



Рис. 5. Приемник «Беларусь-57», вид на шкалу

Цепь АРУ собрана на одном из триодов лампы Л6 (типа 6Н2П), работающей в режиме сеточного детектора. В результате детектирования на сетке лампы выделяется отрицательное напряжение, которое подается на сетки ламп Л2 и Л4. АРУ работает с задержкой. В приемниках первых выпусков этот же триод использовался в качестве диода, анод которого заземлялся.

В УНЧ в первых двух каскадах предварительного усиления работает по одному триоду лампы Л6 и Л7 (обе типа 6Н2П). Второй триод лампы Л7 выполняет функцию фазоинвертора по схеме с разделенной нагрузкой (R45 – со стороны анода и R48 – со стороны катода). Отрицательная обратная связь в УНЧ осуществляется за счет подачи напряжения с вторичной обмотки выходного трансформатора в цепь катода лампы Л7 (левый по схеме триод).

Ступенчатая регулировка тембра в области верхних звуковых частот осуществляется в анодной цепи лампы первого каскада предварительного УНЧ Л6 переключением элементов цепи, шунтирующей нагрузку ламп (R62 и R63). Кроме того, для этой же регулировки используется переключение элементов в цепи катода лампы следующего каскада УНЧ Л7.

Из пяти громкоговорителей, работающих в приемнике, два – ГР1 и ГР2 (типа 2ГДМ-3) воспроизводят низшие и среднее звуковые частоты (до 5000 Гц), а остальные три (типа ВГД-1) служат для воспроизведения верхних звуковых частот. Эти громкоговорители включены через конденсаторы большой емкости. Такое включение создает лучшее разграничение частот, воспроизводимых различными громкоговорителями, так как конденсаторы, обладая большим сопротивлением для нижних частот, резко ослабляют эти частоты в цепи с высокочастотными громкоговорителями.

Выпрямитель работает по двухполупериодной мостовой схеме. В приемниках первых выпусков для выпрямления переменного тока использовались германиевые диоды типа ДГ-Ц24, включенные по схеме удвоения напряжения.

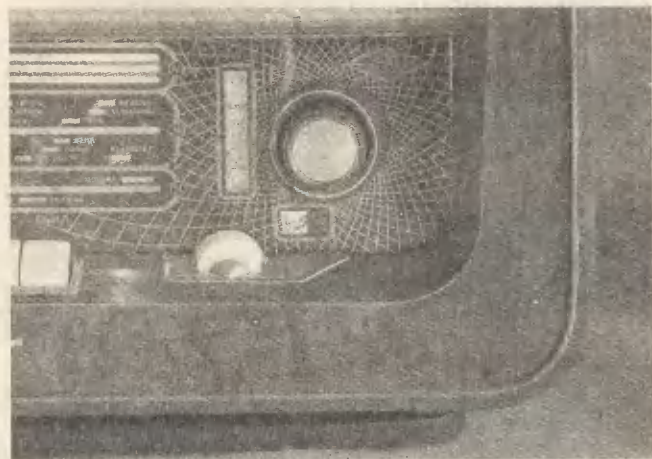


Рис. 6. Приемник «Беларусь-57», вид на фрагмент шкалы УКВ диапазона

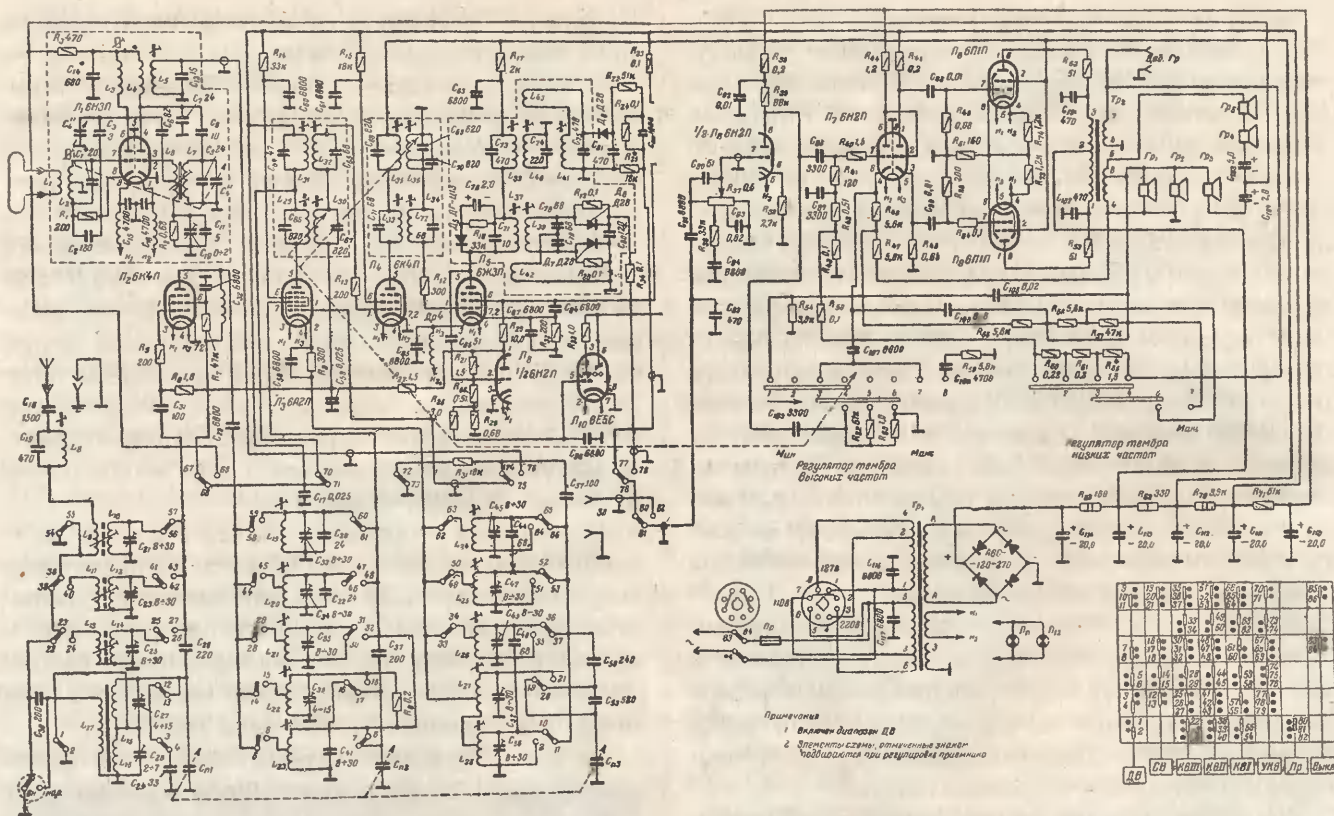


Рис. 7. Схема радиоприемника "Беларусь-57" [1]

Детали

Выходной трансформатор: первичная обмотка содержит 2x120 витков провода ПЭЛ 0,12, вторичная – 32 витка провода ПЭЛ 1,25; добавочная – 15 витков провода ПЭЛ 0,15 (в первых выпусках – 30 витков), обмотка обратной связи – 350 витков провода ПЭЛ 0,12.

Громкоговорители Гр1 и Гр2 типа 2ГДМ-3: звуковые катушки имеют по 62 витка провода ПЭЛ 0,18 (сопротивление постоянному току – 4,2 Ом).

Громкоговорители Гр3, Гр4, Гр5 – типа ВГД-1: звуковые катушки содержат по 63 витка провода ПЭЛ 0,12 (сопротивление постоянному току – 5,5 Ом).

Трансформатор питания: сетевая обмотка имеет 2x(346+53) витков провода ПЭЛ 0,41; повышающая обмотка – 730 витков провода ПЭЛ 0,29 (при старой схеме – 390 витков провода ПЭЛ 0,41; обмотка накала ламп – 21 виток провода ПЭЛ 1,25; экранирующая обмотка – один слой провода ПЭЛ 0,15.

Фотографии приемника "Беларусь-57" любезно предоставил Антон Горский – Aufnahme Gorsky (Россия, Москва) со своего сайта <http://www.hammarlund.ru> [2]

Литература, ресурсы

1. Левитин Е.А. Справочник по радиовещательным приемникам. М.: "Госэнергоиздат", 1961. - С.129-134.
2. <http://www.hammarlund.ru/898WK/b57.htm>

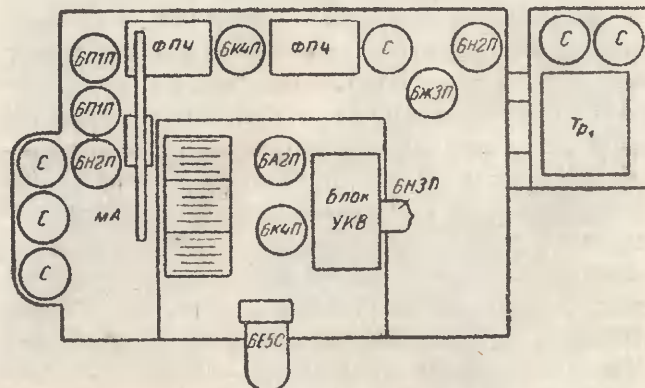
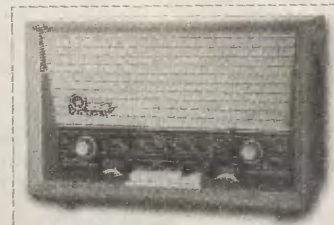


Рис. 8. Расположение ламп и деталей на шасси приемника "Беларусь-57" [1]

**АНОНС
РЛ**

Читайте в следующем номере журнала:

**Радиола
"Сакта"
Приемник
"Дзинтарс"**



Своевременное оповещение населения о возможном землетрясении позволит своевременно избежать чрезвычайных ситуаций. Повсеместная радиофикация и телевидение, сотовая связь в момент землетрясения от перегрузки отключаются аварийными защитами, вполне исправная связь приходит к сбою в работе. Получение информации происходит в это время от недостоверных источников. Паника за это время приводит к неприятным последствиям – более значимым, чем последствия действия сил землетрясения.

Последующие, после первого, толчки и колебания имеют меньшую магнитуду и менее разрушительны по мощности, но неприятны по значимости.

Кроме психологической подготовки к возможному землетрясению и действиям при его возникновении необходимо установить приборы информации происшедшего землетрясения. Простые чувствительные датчики качения позволяют звуковым и световым сигналами оповещать население, по возможности они должны оснащаться схемой регистрации уровня и длительности колебаний.

Звуковая мощность таких устройств не должна превышать громкость простого приемника, но отличаться от домашнего звонка и телефона звуком.

Поскольку землетрясения имеют чаще волновой характер магнитуды с частотой 1-6 Герц, данные колебания совершенно не воспринимаются охранными датчиками автомобилей.

Человек и животные по разному ощущают внешнее воздействие землетрясения, в большей степени это ощутимо при горизонтальном положении и во время покоя.

Внешние факторы позволяют судить о воздействии землетрясения и влияют на принятие мгновенных решений о спасении, к примеру: колебания магнитудой в два балла ощущаются при положении лежа в покое; три балла просто неприятны организму человека и животных; четыре – приводят к скрипу в стыках перекрытий панелей квартиры или офиса, к хлопанью дверей шкафов и тряске дверей; в пять баллов невозможно твердо стоять, может упасть посуда со столов и печей, телевизоры с тумбочек, разрушаются старые кирпичные кладки и стены; после шести баллов разрушения более существенные.

При ощутимой магнитуде необходимо покинуть помещение, эвакуировав детей и стариков, животные при открытой двери сами выбегут на улицу. Конечно, не надо искать ключи от входной двери, через десяток минут есть возможность вернуться и все поправить.

Автор лично был в зоне мощных землетрясения несколько десятков раз на Камчатке и в районе озера Байкал. Работал на сейсмостанции.

Владимир Коновалов

г. Иркутск-43, а/я 380

Лаборатория

“Автоматика и телемеханика”

Иркутского областного Центра ДТТ

Технология регистрации землетрясений

Введение

Землетрясения на земном шаре возникают в местах разлома земной коры, процесс чем-то напоминает движение льда весной на реке. Под твердой оболочкой земной коры находится магма, в расплавленном виде она выходит из вулканов на поверхность Земли. Внешняя оболочка Земли разделена на несколько движущихся по магме плит, края которых или расходятся, создавая возможность возникновению вулканов, или сходятся – и в этих местах возникают высокие горы. Процесс движения плит происходит очень медленно по 1-2 см в год, но за миллионы лет Австралия стала материком, Африка почти отделилась от Евразии, а трещина в поверхности Земли в Сибири превратилась в озеро Байкал десятки миллионов лет назад, с объемом 1/5 пресной воды мира. Более 360 рек регулярно сливают воду в озеро с окрестных гор и равнин, а вытекает одна река – Ангара. Замечено, что границы озера расширяются со скоростью 2 см в год. Напряжения, возникшие в мантии Земли, через определенное время приводят к ее разрыву и, как следствие, землетрясениям. Землетрясения на озере Байкал происходят регулярно, почти каждый год, со снижением магнитуды с максимума в

6-8 баллов до 2-4 в течении месяца-двух, в основном в летнее время. Все землетрясения порождают механические и электромагнитные волны, которые с определенных глубин земной коры достигают ее поверхности.

Строительство в районах, наиболее часто подверженных мощным землетрясениям, должно вестись с учетом максимальной магнитуды. В квартирах и офисах габаритная мебель не должна устанавливаться с возможным падением в сторону людей, автоматическое отключение силового электропитания позволяет избежать замыканий в линии и пожаров, предусмотрено оно переключается на дежурное аккумуляторное освещение.

Кроме моральных потрясений, приходится восстанавливать разваленные печи и трубы и обвалившуюся штукатурку или незначительные разрушения стен. Иногда падают телевизоры и мебель. В местах, где земные плиты сходятся, мощность землетрясений выше – это приводит к разрушению зданий. Электромагнитная волна имеет скорость намного выше, чем механическая, и многие животные задолго до начала прячутся в укромные места, перестают употреблять пищу. Их природные качества позволяют заранее избежать фатального исхода.

Человек намного отстает от животных по чувствительности к электромагнитному полю, хотя ощущение явления присутствует.

Землетрясения регистрируются приборами сейсмологических станций, в основу которых заложен чувствительный датчик электромагнитного поля, включенный в диагональ моста, усиленный сигнал подается на исполнительное устройство, для подачи светового и звукового сигнала, и записывается на ленту или в память компьютера. Для снижения влияния внешних факторов датчик устанавливают на большую глубину в землю и вдали от транспортных потоков.

Принцип действия сейсмографа не отличается от работы кардиографа, электромагнитные волны создают на полюсах датчика напряжение, которое поступает на усилитель и далее на исполнительное или регистрационное устройство. Для снижения уровня помех усилитель имеет определенный частотный диапазон.

Предугадать землетрясения практически со стопроцентной точностью невозможно, а самое главное – за несколько секунд невозможно оповестить население. Попытка использования автомобильных датчиков вибраций для регистрации землетрясений к желаемому результату не привела, из-за широкой полосы пропускания частот и низкой чувствительности устройств, хотя при высокой амплитуде наблюдается срабатывание противоугонных систем за счет тряски кузова.

Датчики в охранных устройствах автомобилей разного типа: например, электромагнитные, когда индуктивность низкоомной катушки изменяется под действием колебаний закрепленного на пружине электромагнита. Предложенные в научных журналах датчики вибраций представляют собой пьезоэлемент с припаянной пружиной или стержнем, колебания передаются на датчик и далее в усилительные каскады. Выходов с устройств регистрации, как правило, два: первый срабатывает от слабой случайной вибрации, второй реагирует на мощное механическое воздействие на датчик.

Оба уровня чувствительности имеют дополнительные регуляторы предварительной установки и светодиодные индикаторы.

Хорошо зарекомендовали себя кварцевые датчики от балансировочных машин: датчик закрепляется

двухсторонним зажимом, с припаянных контактов низкочастотный сигнал подается на многокаскадный усилитель с фильтром низких частот, для снижения помех и случайных срабатываний. При отсутствии баланса в испытуемом колесе низкочастотные биения груза (эксцентрика) передаются датчику и далее на усиление и фильтрацию схемой. Конечный результат выдается на мониторе цифровым счетом, в граммах дополнительного груза противоположной стороны колеса.

В домашних условиях установить датчик в колодезь, на глубину нескольких десятков метров не реально, достаточно для регистрации изменения электромагнитного поля установить катушку большого диаметра с включением ее в электронный мост или датчик качения, закрепленный на капитальную стену дома или квартиры. Для снижения внешних факторов от воздействия источников сейсмического шума, снижающих нормальный прием сейсмических волн, полосу пропускания полезного сигнала следует ограничить до 10 Гц полосовым или активным фильтром. Фильтры отсекают ненужные частоты и пропускают только необходимые.

Простейшие RC-фильтры нельзя непосредственно включать каскадами, поскольку они будут влиять друг на друга, а результаты окажутся неудовлетворительными. Каскадирование фильтров можно получить, включая их в цепи обратной связи соответствующих схем операционных усилителей. Подобные схемы называются активными фильтрами.

Активный фильтр второго порядка состоит из двух каскадов подобных фильтров, включенных последовательно, крутизна спада будет выше ($n^2 \cdot 6 \text{ дБ/октаву}$). Частота среза $F = 1/2,83 \cdot n \cdot RC$.

Схема

Схема электрическая принципиальная простейшего прибора регистрации землетрясений (рис. 1) состоит из двух каскадов усиления сигнала датчика с элементами установки баланса и частотной коррекции. Оконечный усилитель на оптопаре позволяет включать световой и звуковой сигнал оповещения. Питание схемы устройства выполнено от внутреннего аккумулятора с возможностью подзарядки от внешнего источника питания.

В принципиальной схеме применены высококачественные интегральные операционные усилители.

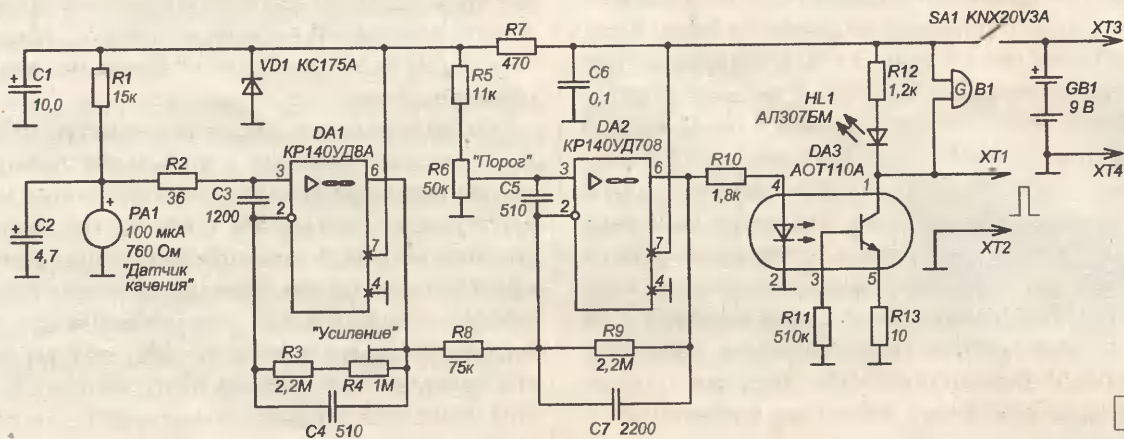


Рис. 1

Входной дифференциальный каскад в таких усилителях выполнен по каскодной дифференциальной схеме на полевых транзисторах. Входные транзисторы выполнены с общим истоком, что и дает высокое входное сопротивление. Точная балансировка входного дифференциального каскада выполняется с помощью внешнего резистора. Выходные усилители выполнены по схеме двухтактных эмиттерных повторителей, с цепей эмиттеров берется уровень напряжения, возникающий при перегрузке, и с помощью дополнительных транзисторов ограничивает ток выходного каскада.

Первый каскад предусилителя DA1 выполнен по схеме неинвертирующего повторителя переменного напряжения. Включение резисторов R3, R4 позволяет добиться полной обратной связи с выхода усилителя на его вход. Для уменьшения сопротивления по переменному току подключен конденсатор C4.

Цепь на входе 3 DA1 представляет собой делитель напряжения, состоящий из резистора R1 и датчика качения P1. Датчик представляет собой доработанный гальванометр, внутри которого установлена катушка со стрелкой, закрепленная на игольчатом стержне. Вращение происходит при прохождении тока по обмотке катушки и взаимодействия его с магнитным полем постоянного магнита. При обратном воздействии, то есть поворачивая катушку на выходе обмотки, наблюдается кратковременное присутствие тока небольшого напряжения – ЭДС. Этот ток и воздействует на усилительные функции повторителя напряжения. Небольшое предварительное усиление каскада на микросхеме DA1 позволяет передавать усиленный сигнал с датчика P1 на последующий каскад.

Значение резистора R1 в делителе напряжения выбрано из условия начального смещения стрелки гальванометра от нижнего положения на 3-5 градусов – это позволит поддерживать груз на конце стрелки в динамическом состоянии и при качке или толчке при землетрясении выдать несколько колебаний маятника системы с постепенным затуханием. Это позволяет качественно зарегистрировать внешнее воздействие даже при одном толчке. Активные фильтры, используемые во многих схемах регистрации землетрясений, в дан-

ном устройстве не применяются, поскольку на входе усилителя параллельно датчику установлен конденсатор большой емкости C2, который сглаживает импульсы с частотой выше 10 Гц, колебания частотой ниже усиливаются усилителями напряжения сигнала DA1, DA2 и мощности DA3.

Инвертирующий усилитель переменного тока на микросхеме DA2 представляет собой линейный операционный усилитель с коэффициентом усиления более 100, сочетаясь со входным усилителем коэффициент достигает нескольких тысяч, что достаточно для усиления слабого сигнала датчика колебаний P1.

Инвертирование выходного сигнала операционного усилителя позволяет иметь на выходе 6 DA2 низкий уровень при отсутствии колебаний системы.

Делитель напряжения на резисторах R5, R6 позволяет создать на неинвертирующем входе 3 DA2 уровень напряжения, позволяющий создать порог включения микросхемы и изменение напряжения на выходе 6 DA2 скачком, в режиме компаратора. Регулировки порога легко добиться изменением уровня напряжения на входе 3 DA2 изменением положения движка резистора R6. Для снижения влияния напряжения питания на работу усилителей делители напряжений и первый операционный усилитель питаются от стабилизированного источника на стабилитроне VD1. Для снижения влияния нагрузки B1 и внешнего регистрирующего устройства на работу предварительных усилителей в схему введена диодно-транзисторная оптопара DA3.

Фототранзисторный режим, когда в работу включены все три вывода фотоприемника оптрона, хорошо работает в аналоговых и ключевых коммутаторах сигналов для гальванической развязки линий связи, оптоэлектронных реле, коммутаторах больших токов. Важнейшим классификационным параметром оптрона является коэффициент передачи транзистора.

При установке оптопары в схему предусмотрены условия ограничения тока светодиода оптопары на уровне менее 20 мА и тока через транзистор оптопары не выше 200 мА в импульсном режиме.

В коллекторной цепи транзистора оптопары DA3 установлены световой сигнал на светодиоде HL1 и звуковой сигнал на капсуле B1 с внутренним генератором. Допускается установка светодиода с повышенной яркостью и генератора сирены повышенной мощности с общим током потребления не выше 200 мА, при напряжении питания устройства 9...12 В. В устройстве допускается питание от аккумуляторов с подзарядкой от внешнего адаптера с током подзарядки 10...100 мА.

Печатная плата, настройка

Наладку смонтированной схемы (рис. 2) начинают с установки начального тока светодиода оптопары DA3 резистором R6. При загорании светодиода индикации землетрясения HL1 порог включения необходимо несколько понизить поворотом движка резистора R6. Звуковую сирену B1 с внутренним генератором следует установить с напряжением включения не выше 9 В.

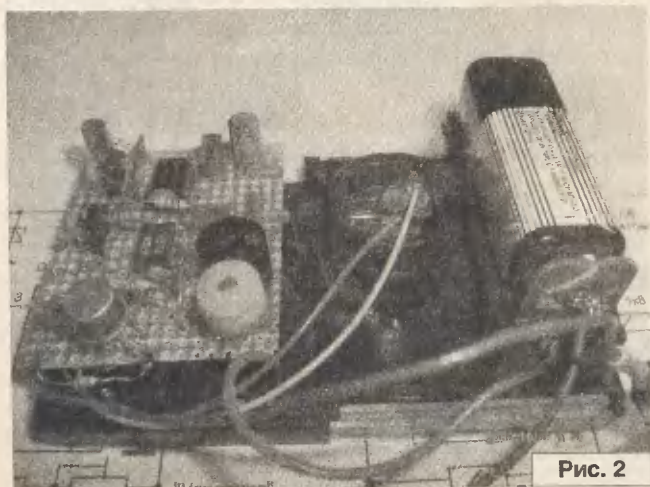


Рис. 2

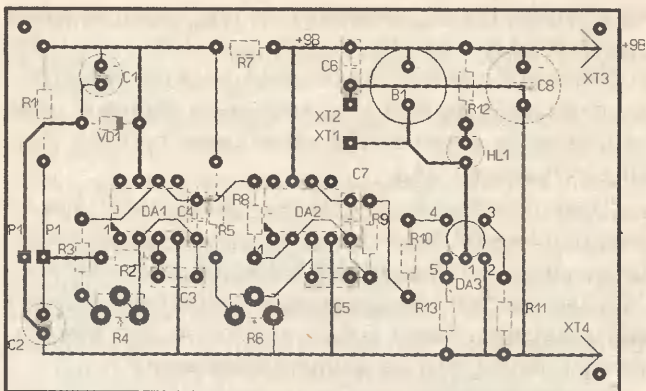


Рис. 3

Слабое свечение светодиода HL1 указывает на нормальное состояние схемы устройства. При качении гальванометра P1 возникающее на его выводах напряжение усиливается предварительным усилителем на микросхеме DA1, далее компаратором на микросхеме DA2, и обработанное оптопарой поступает в виде импульсов света на светодиоде и кратковременных сигналов звуковой сирены B1. По мере прекращения внешнего воздействия на датчик качения амплитуда всплесков и громкость сигнала снижаются.

Схема регистрации землетрясений смонтирована на печатной плате (рис. 3) в корпусе с размерами, допускающими установку гальванометра типа миллиамперметра на ток 50...100 мкА, предварительно на стрелку напрессовывается 5-7 витков паяльного прутика диаметром 1,2 мм.

Корпус с аккумулятором закрепляется на капитальной стене с положением стрелки гальванометра вниз. Внешнее питание подается на клеммы XT3, XT4 в соответствующей полярности, а выходной сигнал снимается с клемм XT1, XT2.

Рисунок печатной платы (файл *TRZ_lay.zip*) вы можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел "Программы")

Литература

1. Сигнализацо устройство за землетресения. - Млад-Конструктор, 1984, №3, с. 3.
2. Основы работы операционных усилителей. - Радиолюбитель, 2004, №№9, 10, с. 50.
3. В.Д. Лихачев. Практические схемы на операционных усилителях. - М., ДОСААФ, 1981, 80 с.
4. В. Гусаров. Электронная "лоза". - Радиомир, 2005, №1, с. 16.
5. Т. Palinkas. Вибродатчик для сигнализации. - Радиомир, 2007, №10, с. 21.

Николай Ивашин
г. Минск

Металлы против гриппа

Благотворное воздействие "серебряной" воды и вообще благородных металлов ((серебро (0,016), золото (0,022)) и не только ((медь [1] (0,0172...0,0178), алюминий (0,027)) давно известно людям. Это объясняется их малым удельным электросопротивлением (Ом·мм²/м), а у других металлов в 2...10 раз больше [2], т.е. они обладают большей электропроводностью.

Однако, известно и другое: чрезмерное употребление "серебряной" воды для питья вызывает (о чем иногда предупреждают) дисбактериоз, нарушение пищеварения и т.п.

Разделение "серебряной" воды на "живую" (у катода) и "мертвую" (у анода) диафрагмой ([3, 4], парусина) содействует повышению эффективности в специфических лечебных отдельных применениях, но это не учтено в опубликованной статье.

На рис. 1 приведена схема электрическая принципиальная варианта

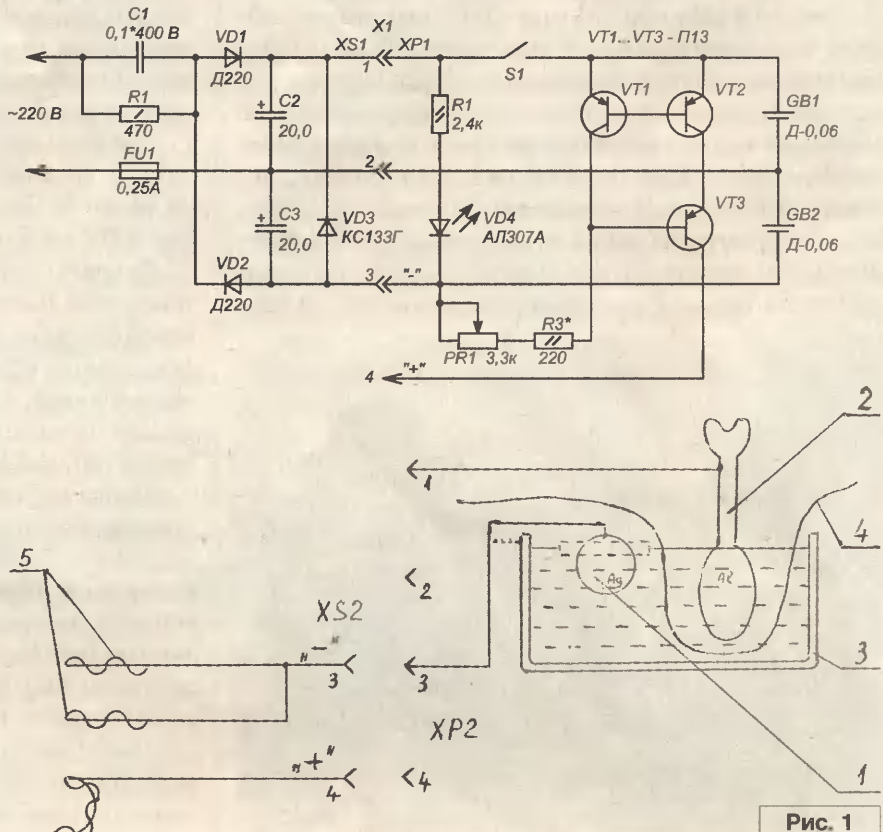


Рис. 1

устройства [5] для получения и использования (против гриппа и т.д.) “серебряной” воды с зарядом ее ионов от сети.

Напряжение автономного питания (два элемента G1, G2 никель-кадмиевого аккумулятора Д-0,06) позволяет использовать часть устройства для получения и применения “серебряной” воды для лечения в отсутствии сети; другая, сетевая часть – заряжать аккумулятор G1, G2 “порционно” [6], попеременно в каждый полупериод сетевого напряжения; получать “серебряную” воду.

Разъем X1 своими вилкой XP1 и розеткой XS1 позволяет соединить две части устройства для заряда аккумулятора G1, G2 током 6 мА в течение 10 часов.

Раздельно, в розетку XS1 сетевой части можно подключить вилкой XP2 электроды: отрицательный “-” (“серебряная” монета 1 (или кубок) на плаву, т.е. закрепленная (заклиненная) на пенопласте – обозначен пунктиром) и положительный “+” (алюминиевая ложка 2) в пресной профильтрованной воде, налитой в стеклянную (керамическую) кювету 3 (кружку, банку, стакан), разграниченные водонепроницаемой диафрагмой 4 для разделения “живой” и “мертвой” “серебряной” воды.

Визуально образование “серебряной” воды наблюдается по помутнению воды возле серебряного отрицательного “-” электрода.

“Мертвая серебряная” вода тотчас же после получения сливается (чтобы не смешалась вновь) в стеклянную бутылку и может храниться до применения (для компрессов,

снимающих мышечную и суставную боль) не более недели.

Процедура лечения гриппа, простуды (насморка, ангины, герпеса) или их профилактики длится 10...15 мин при помещении ватных тампонов 5, намотанных на провода отрицательных “-” электродов в ноздри носа, положительного “+” – ватного (марлевого) “ошейника” на горло, смоченных “живой серебряной” водой и подключенных через розетку XS2 к соответствующим по полярности штырям вилки XP1.

Стабилизатор тока на германиевых транзисторах VT1...VT3 П13 (П14...16, МП39...42) с регулируемым потенциометром RP1 СПЗ-4М током 1...5 мА может быть заменен на K142EH5/8) [7], но менее экономичный. Резисторы R1...R3 типа МЛТ.

“Горящий” конденсатор С1 типа К73-17 или даже БМТ-2, конденсаторы С2, С3 К50-9 или К50-3Б (5, 16, 20, 29, 31) 20...50 мкФ 6...16 В (из конструктивных соображений), но важно, чтобы оба были примерно одинаковой емкости (сравнить тестером Ц-20).

Диоды VD1, VD2 Д220 могут быть заменены на Д2, Д7, Д9, Д226 или даже КД523 с любой буквой.

Элементы G1, G2 аккумулятора Д-0,06 (Д-0,1), в отличие от “кроны”, могут многократно заряжаться.

Все примененные детали взяты из неликвидов (старых телевизоров, радиоприемников, проигрывателей и т.д.).

Примечание.

1. Осторожно! При заряде аккумулятора G1, G2 и получения “серебряной” воды с питанием от сети

все элементы схемы находятся под потенциалом сети!

2. Потенциометр RP1 следует градуировать в делениях тока от 1 до 5 мА, которые выставлять при процедуре по еще терпимому минимальному пределу болевого ощущения.

3. Электрод 1 и кювета 3 могут быть совмещены, если 3 – серебряный кубок).

4. Переключатель SA1 взят из блока МВП-Л-1РП телевизора “Горизонт 61ТЦ411Д”. Он включается только при заряде аккумулятора G1, G2 или контроля его емкости по яркости свечения VD4. Разъемы использованы от того же телевизора. Все подчинено идее предельной экономности.

5. В качестве примера конструктивного исполнения можно воспользоваться [8].

6. Маркировка выводов разъемов краской исключает переполсовку электродов.

7. Полоскание носоглотки “живой серебряной” водой или даже “настоянной серебряной” (серебряный полтинник 1924 года в стакане воды) по лечебной эффективности значительно меньше их электрофорезному воздействию, но предельно скор по осуществлению, а поэтому порой достоин применяться.

8. В условиях эпидемии гриппа профилактически описанных электрофорез или закапывание в ноздри носа и полоскание горла, или вдыхание аэрозолей “живой серебряной” воды, распыленной пульверизатором, до и после посещения мест скопления людей позволяет не заразиться гриппом и другими болезнями, распространяющимися воздушно-капельным путем.



Литература

1. Н. Ивашин. “Бистарс” поможет не только при остеохондрозе. - Радиомир, 2006, №3, с. 25.
2. Х. Кухлинг. Справочник по физике. - М.: “Мир”, 1983, с. 475.
3. Н. Ивашин. “Живая” и “мертвая” вода. - Радиомир, 2006, №4, с. 24.
4. Н. Ивашин. Познай Беларусь. - Радиолучитель, 2006, №7, с. 13.
5. А. Сосновский. Серебро против гриппа. - Радиолучитель, 1999, №8, с. 27.
6. Н. Ивашин. Сетевой заряд CdNi аккумуляторов. - Радио, 1960, №2, с. 56.
7. Г. Страдыньш. Простой стабилизатор тока. - Радиолучитель, 1993, №10, с. 27.
8. Н. Ивашин. Заряд СЦ-21 от... сети. - Радиолучитель, 2002, №11, с. 30.

Индуктивные компоненты на тороидальных сердечниках

Высокопродуктивные аккумуляторные дроссели серии SD

Серия аккумуляторных дросселей предоставляет отличную продуктивность и модуляцию поля, если используются как пупинизационные катушки для временной аккумуляции энергии с подключаемым источником напряжения. Использование MPP сердечников обеспечивает компактный размер, постоянную индуктивность в широком диапазоне входного тока покоя и высокое качество при рабочей частоте до 200 кГц.

Характеристика

- Рабочая частота до 200 кГц
- малый размер и высокий показатель качества
- высокостабильная индуктивность при изменении входного тока покоя
- используемые полностью закрытые в корпусе типы соответствуют классификации GFK (-40 до +125°C, класс влажности F), согласно DIN 40040
- изготовлено с аттестацией ISO-9000

Номер изделия	I _{DC} (А)	L (мкГн)	L ₀ (мкГн) ±15%	DCR (мОм)	Min. EnergyStorage (мкДж)
SD-0.63-400	0.63	400	474	537	79
SD-0.63-500		500	620	670	99
SD-0.63-630		630	820	563	12
SD-0.63-1000		1000	1157	650	198
SD-0.63-2000		2000	2695	992	397
SD-0.63-2500		2500	3080	730	496
SD-0.63-4000		4000	5625	1000	794
SD-0.63-6000		6000	7600	1150	1191
SD-1.0-250		1.0	250	323	354
SD-1.0-500	500		580	210	250
SD-1.0-1000	1000		1250	290	500
SD-1.0-2500	2500		4160	550	1250
SD-1.0-4000	4000		5970	820	2000
SD-1.0-6000	6000		9260	970	3000
SD-1.6-160	1.6	160	251	127	205
SD-1.6-315		315	443	289	408
SD-1.6-400		400	613	266	502
SD-1.6-500		500	695	115	640
SD-1.6-1000		1000	1290	195	1280
SD-1.6-2500		2500	3670	380	3200
SD-1.6-4000		4000	5440	450	5140

SD-2.0-63	2.0	63	81	87	126
SD-2.0-100		100	115	161	200
SD-2.0-315		315	422	168	650
SD-2.0-630		630	885	120	1260
SD-2.0-1000		1000	1387	145	2000
SD-2.0-1600		1600	2420	200	3200
SD-2.0-2500		2500	3240	313	5000
SD-2.5-63	2.5	63	99	62	197
SD-2.5-100		100	129	122	312
SD-2.5-160		160	241	132	489
SD-2.5-200		200	275	70	630
SD-2.5-400		400	790	120	1250
SD-2.5-1000		1000	1521	125	3125
SD-3.15-63		3.15	63	80	62
SD-3.15-100	100		157	60	498
SD-3.15-160	160		234	86	794
SD-3.15-250	250		570	85	1240
SD-3.15-630	630		1122	110	3125
SD-4.0-47	4.0	47	65	55	376
SD-4.0-100		100	144	68	800
SD-4.0-160		160	240	40	1280
SD-4.0-250		250	345	50	2000
SD-5.0-47	5.0	47	60	44	588
SD-5.0-63		63	91	43	797
SD-5.0-100		100	165	27	1250
SD-5.0-250		250	357	40	3125
SD-6.3-47		6.3	47	76	44
SD-6.3-63	63		120	17	1250
SD-6.3-100	100		160	28	2010
SD-6.3-200	200		266	44	3969
SD-8.0-47	8.0	47	63	43	1507
SD-8.0-63		63	95	12	2016



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>

www.promelec.ru

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБУТОР NT MAGNETICS (TALEMA GROUP) В РФ

ОФИС ОПТОВЫХ ПРОДАЖ: Екатеринбург, ул. Готвальда д. 63, тел. (343) 372-62-28, факс (343) 372-92-29, e-mail: pr@promelec.ru
ОТДЕЛ ДИСТРИБУЦИИ: Екатеринбург, ул. Коллусорова д. 70, тел. (343) 45-66-20, факс (343) 245-33-28, e-mail: talema@promelec.ru

ФИЛИАЛЫ: МОСКВА, тел/факс: (495) 357-22-33, 357-38 81, e-mail: info@promelec.ru, yai@mail.ru
ЧЕЛЯБИНСК, тел/факс: (351) 7729 8-72, 268-95-66, ф-т: 303-904, e-mail: info@promelec.ru, yai@mail.ru

ДИПЕРЫ: Астрахань (8512) 25-43-67; Владимир (4922) 57 37-89; Воронеж (4732) 71-00; Воронеж (4732) 39-92-11; Екатеринбург (343) 360-30 81; Ижевск (3412) 42 0-44; Ижевск (3412) 91-2 36; Казань (843) 272 1-16; Казань (843) 292 85-89; Красноярск (3912) 911-424; Курган (3522) 41-60-37; Магнитогорск (3519) 54-51-29; Москва (495) 937-59-29; Москва (495) 235 71 11; Нижний Новгород (832) 22-76-20; Новосибирск (383) 221-39-29; Новосибирск (383) 217 38-43; Новосибирск (383) 216-33-66; Омск (3812) 12-16-63; Омск (3812) 14-16-71; Омск (3812) 1-4-6; Пенза (8442) 56-32-66; Пермь (342) 237-47-79; Рязань (8663) 244 34-48; Самара (846) 287-31-40; Саратов (845) 227-90-98; Саратов (845) 22-140-00; Саратов (845) 220-29-66; С-Петербург (812) 233-27-82; С-Петербург (812) 337-25-52; С-Петербург (812) 337-25-52; Тольятти (848) 232-25 1-3; Томск (382) 228-77-75; Томск (382) 251 12-28; Тюмень (3462) 75-11-17; Уфа (347) 233-10-23; Уфа (347) 251-34-06; Чебоксары (8352) 62-10-39

РНТБ предлагает новые издания

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

1. Битнер, В. И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей : учебное пособие / В. И. Битнер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 272 с. - Библиогр.: с. 269-270. (1\293742 004 Б 66).

Рассматриваются вопросы взаимодействия телекоммуникационных сетей с разными технологиями доставки информации. Анализируются особенности решения задач взаимодействия существующих сетей с сетью нового поколения (NGN). Обосновывается применение принципов инкапсуляции протоколов, преобразования услуг, имитации протоколов и маршрутизации при межсетевом взаимодействии. Приводятся требования к качеству услуг доставки информации в сетях с различными технологиями коммутации, которые подлежат учету в процессе управления трафиком. Определяются функции систем сигнализации и средств конвертации протоколов сигнализации в процессе межсетевого взаимодействия. Рассматриваются основные стандарты и профили межсетевого взаимодействия, протоколы и стандарты X.25, Frame Relay, N-ISDN, B-ISDN, H.323, TCP/IP, MPLS, LAN, типовые и перспективные профили взаимодействия сетей.

2. Златин, И. Л. Схемотехническое и системное проектирование радиоэлектронных устройств в OrCAD 10.5 / И. Л. Златин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 352 с. - Библиогр.: с. 348. (1\294497 621.3 З-67).

Рассматриваются правила и приемы работы с системой OrCAD для начинающих пользователей. Подробно излагаются вопросы графического анализа результатов моделирования при помощи шаблонов окна графика, проведения статистических расчетов в программе PSpice и моделирования радиоэлектронных устройств на системном (функциональном) уровне, в том числе за счет интеграции программ OrCAD и Matlab/ Simulink при помощи интерфейса SPS. Отдельно рассматривается новый вид анализа Advanced Analysis (Расширенный анализ), позволяющий пользователям оптимизировать выполнение и улучшить качество проектов перед их аппаратной реализацией и программа Transformer Designer, включенная в OrCAD 10.5 и предназначенная для разработки трансформаторов и дросселей. Материал иллюстрируется многочисленными примерами.

3. Катцен, Сид. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать : пер. с англ. / С. Катцен. - Москва : Додэка-XXI, 2008. - 650 с. - (Серия "Программируемые системы"). (1\293695 004 К 29).

В руководстве по микроконтроллерам семейства PIC компании Microchip, являющегося промышленным стандартом в области встраиваемых цифровых устройств, подробно описывается архитектура и система команд 8-битных микроконтроллеров PIC. На конкретных примерах изучается работа их периферийных модулей.

В первой части излагаются основы цифровой схемотехники, математической логики и архитектуры вычислительных систем. Вторая часть посвящена различным аспектам программирования PIC-микроконтроллеров среднего уровня. В третьей части изучаются аппаратные аспекты взаимодействия микроконтроллера с окружающим миром и обработки прерываний. Рассматриваются такие вопросы, как параллельный и последовательный ввод/вывод данных, временные соотношения, обработка аналоговых сигналов и использование EEPROM. Приводится пример разработки реального устройства. На этом примере демонстрируются простейшие методики отладки и тестирования, применяемые при разработке реальных устройств.

4. Киреев, М. А. Современные зарубежные микросхемы. Усилители звуковой частоты : справочник / М. А. Киреев. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 192 с. - (Массовая радиобиблиотека ; вып. 1282). - Справочник является дополнением к изданию 2004 г. : Киреев М. А. Современные зарубежные микросхемы - усилители звуковой частоты. (1\294459 621.3 К 43).

Содержится информация по современным интегральным микросхемам усиления и обработки сигналов звуковых частот, разработанным ведущими фирмами-производителями электронных компонентов. По каждой микросхеме приводится типовая схема включения, назначение выводов, чертеж корпуса и основные электрические характеристики.

5. Соловьев, В. В. Логическое проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем / В. В. Соловьев, А. Климович. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2008. - 375 с. (1\294190 621.3 С 60).

Освещаются проблемы логического проектирования отдельных цифровых устройств на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Показано место логического проектирования в общем процессе разработки цифровой системы, отмечаются особенности логического проектирования на основе ПЛИС. Предлагаются методы синтеза комбинационных схем, конечных и микропрограммных автоматов, позволяющие эффективно использовать архитектурные особенности ПЛИС, а также учитывать системные требования. Представлены новые модели конечных автоматов, позволяющие значительно снизить стоимость реализации и повысить быстродействие последовательных устройств, учитывать местоположение конечного автомата в цифровой системе. Рассматриваются вопросы верификации результатов синтеза и выбора наиболее эффективного метода синтеза. Описывается пакет ZUBR, в котором реализованы предлагаемые методы синтеза. Материал сопровождается большим количеством примеров.

6. 100 лучших радиозлектронных схем. - Москва : ДМК Пресс, 2008. - 351 с. - (В помощь радиолюбителю). (1\294312 621.38 С 81).

Представлено множество разнообразных схем источников питания, усилителей, приемников и передатчиков, устройств бытовой электроники и автоматики, радиоизмерительных приборов, установок звуковых и световых эффектов. Даются технические характеристики рассматриваемых устройств; на схемах и в тексте указаны номиналы используемых элементов. Для каждой схемы приведена монтажная плата, для некоторых — разводка печатной платы.

7. Телевизоры Philips / под ред. Н. А. Тюнина, А. В. Родина. - Москва : Ремонт и Сервис 21 : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 143 с. - (Приложение к журналу "Ремонт & Сервис") (Ремонт ; вып. 110). (1\294328 621.39 Т 31).

В очередном издании популярной серии описываются самые современные модели телевизоров компании Philips производства 2000-2005 гг. Рассматриваются шесть телевизионных шасси, в том числе, и шасси LC 13 E AA для ЖК телевизоров. На этих шасси производятся более 60 моделей телевизоров с диагоналями экрана (кинескопа или ЖК панели) от 13 до 32 дюймов. По каждой модели приводятся блок-схема, принципиальная схема, осциллограммы сигналов в контрольных точках, подробно описывается работа всех ее составных частей, порядок регулировки шасси в сервисном режиме. Приводятся типовые неисправности, методики их поиска и устранения.

8. Яннини, Боб. Удивительные электронные устройства / Боб Яннини. - Москва : NT Press, 2008. - 399 с. - (Электроника для начинающего гения). (1\294314 621.3 Я 63).

В издании известного зарубежного писателя, популяризатора науки и техники Боба Яннини, представлены описания различных физических явлений: магнитных катушек Тесла, плазмы, лазеров, электротехники, ультразвуки. Информация о них начинается с краткой теории. Теоретическая часть дополняется практической: каждая глава, а их 28, представляет отдельный проект, в котором за редким исключением дается и описывается принципиальная схема, порядок сборки устройства проекта — предварительный и окончательный, рисунки печатных плат и монтажные схемы, перечень элементов и практические советы по соблюдению правил техники безопасности.

Ремонт электронного модуля стиральных машин

1. Лебедев, А. И. "Анатомия" стиральных машин : прил. к журн. "Ремонт & Сервис" / Лебедев Александр Игоревич. - Москва : Ремонт и Сервис 21 : Солон-Пресс, 2008. - 120 с. - (Ремонт ; вып. 104). (1\286716 64 Л 33).

Детально описывается устройство и принцип работы всех составных элементов бытовых автоматических стиральных машин барабанного типа. Излагается методика поиска и устранения простых (типовых) неисправностей, возможность восстановления программатора или электронного модуля управления. Раскрывается способ замены подшипников с чертежами необходимых для этого приспособлений. Включена подборка электрических схем самых популярных моделей стиральных машин разных марок.

2. Новоселов, М. Импульсный источник питания электронных модулей стиральных машин ARISTON/INDESIT, выполненных на платформе EVO-II / Максим Новоселов // Ремонт и сервис. - 2008. - № 7. - С. 53-55. - (Бытовая техника).

Рассматривается структура микросхемы TNY264 и ее возможности. Дается принципиальная электрическая схема источника питания в составе электронного модуля машины, назначение выводов микросхем семейства TinySwitch II.

3. Новоселов, М. Индуктивные датчики уровня воды стиральных машин / Максим Новоселов // Ремонт и сервис. - 2008. - № 6. - С. 42, 44-45. - (Бытовая техника).

Представлена конструкция и схема подключения индуктивного датчика уровня воды, а также принципиальная электрическая схема генератора на основе индуктивного датчика уровня (на примере машин LG, Electrolux, Zanussi, AEG). Приводятся способы проверки датчиков уровня.

4. Новоселов, М. Устройство и ремонт электронного модуля для стиральных машин BOSCH и SIEMENS / Максим Новоселов // Ремонт и сервис. - 2008. - № 10. - С. 40-48. - (Бытовая техника).

Дается общая характеристика модулей и основные особенности электронного модуля. Прослеживается состав, функционирование, принципиальные схемы основных узлов модуля "SIEMENS 5WK5130703" - микроконтроллера, источника питания, узлов индикации и формирования команд, регулировок, контроля температуры и уровня воды, тахогенератора, цепей управления силовыми элементами-клапанами залива воды, помпой, приводным мотором, ТЭНом, УБЛ. Отмечены компоненты для поверхностного монтажа, используемые в электронном модуле. Разъясняются характерные неисправности модуля и способы их устранения.

5. Новоселов, М. Устройство и ремонт электронного модуля стиральной машины "LG WD-80160" серии Intellowasher с коллекторным приводным мотором / Максим Новоселов // Ремонт и сервис. - 2008. - № 9. - С. 34-41. - (Бытовая техника).

Выделяются основные функции электронного модуля ELAN-RJT6870EC9090-1. Характеризируются микропроцессор, ЭСППЗУ (EEPROM), источник питания, 7-канальные интегральные транзисторные ключи, управляемый генератор датчика уровня воды, цепь сигналов с тахогенератора, узел управления приводным мотором, реле реверса приводного мотора X 131, X 133 и переключения обмоток статора приводного мотора X 132, выпрямитель приводного мотора, управляющий симистор приводного мотора, цепи управления сливным насосом, клапанами залива воды, датчика температуры. Подчеркиваются возможные дефекты и нюансы ремонта электронного модуля.

Усилители мощности для радиосвязи на КВ и УКВ

1. Артюшин, А. Усилитель мощности Асом 1000 / А. Артюшин // Радиомир. КВ и УКВ. - 2008. - №8. - С. 32-33. - (Техника и аппаратура).

Рассматривается конструкция усилителя мощности "Асом 1000" (Болгария), который может быть использован коротковолновиками в соревнованиях и других мероприятиях. Помещена принципиальная схема усилителя, излагается принцип работы.

2. Кляровский, В. А. Усилители мощности любительских радиосхем. 500 схем для радиолюбителей / В. А. Кляровский. - Санкт-Петербург : Наука и техника, 2008. - 240 с. - (Серия "Радиолюбитель"). (1\291165 621.37 К 52).

Описывается конструкция усилителя мощности в универсальном корпусе, который позволяет применять любые радиолампы от ГУ-50 до ГУ-81М и ГУ-78Б. Освещается схемотехника усилителя и работа всех его узлов, наиболее важные схемные и конструктивные решения фирменной аппаратуры. Раскрываются вопросы охлаждения металлокерамических ламп, защита их по току, порядок настройки всех узлов усилителя.

3. Мироненко, В. Линейный усилитель мощности на лампах ГУ-50 / В. Мироненко // Радиомир. КВ и УКВ. - 2008. - №7. - С. 32-34. - (Техника и аппаратура). - Окончание. Начало в № 6.

Предлагается использовать в конструкции усилителя мощностью 300 Вт телевизионный трансформатор ТСА-270. Демонстрируется схема усилителя, в которой используется четыре лампы ГУ-50, включенные по схеме с общими сетками. Подробно объясняется процесс сборки схемы. Указаны режимы работы усилите-

ля, при которых гарантируется линейное усиление сигнала, а также точные данные катушек П-контура.

4. Платонов, О. КВ усилитель мощности "КАТЕТ" / Олег Платонов // Радио. - 2008. - № 6. - С. 54-57. - ("Радио" - о связи).

Рекомендуется усилитель, который предназначен для усиления ВЧ сигналов на девяти радиолюбительских КВ диапазонах - от 1,8 до 29,7 МГц. Показаны схемы усилителя и блока питания. Все этапы сборки конструкции иллюстрируются фотографиями.

5. Рубцов, В. Двухнаправленные усилители / В. Рубцов // Радиомир. КВ и УКВ. - 2008. - № 7. - С. 19-21. - (Техника и аппаратура).

Приводятся схемы реверсивного усилителя с доработками автора, двухнаправленного усилителя на микросхеме K122УН1Д с управлением переключения направления прохождения сигнала по одной шине разнополярным напряжением (+12 В и -12 В), аналогичного реверсивного усилителя и трансивера. Подчеркиваются преимущества применения реверсивных каскадов.

6. Титовка, И. Транзисторный КВ усилитель мощности / Игорь Титовка // Радио. - 2008. - № 2. - С. 51-52. - ("Радио" - о связи).

Содержится схема широкополосного усилителя для использования в составе любительского КВ трансивера и как самостоятельное изделие в качестве настольного усилителя с маломощным трансивером. Выходная мощность усилителя - 100...150 Вт при входной около 1 Вт, конструкция двухкаскадная, недорогая в исполнении.

Издания не продаются!

(В скобках указаны шифры хранения книг в библиотеке)

Ознакомиться с предложенными изданиями можно в читальных залах Республиканской научно-технической библиотеки. Библиотека также оказывает дополнительные услуги по копированию и сканированию фрагментов документов, записи на дискету, CD-ROM, флэш-карту и др.

Более подробную информацию о режиме работы и услугах можно получить по адресу:

220004, г. Минск, проспект Победителей, 7, РНТБ, тел. 203-31-00, www.rlst.org.by, e-mail: edd@rlst.org.by

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 **rl@radioliga.com** или продиктовать по телефону в г. Минске **(+375-17) 251-70-86** с 11.00 до 18.00.

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**

Куплю книгу Р.Сворень "Электроника шаг за шагом".
Тел. **8 029 750-83-28**.

Продаю генераторный пентод ГУ-81М.
E-mail: **prodam.by@tut.by**

Куплю:
- ГК-71 – 2 шт., желательно 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**

Обменяю р-приемник Р-323М + "Ишим-003" или "Казахстан" на Р-313.
Тел. **8 029 996-12-38**.

Продаю осциллограф двухлучевой С1-69 в хорошем состоянии. Измеряемое напряжение 4 мВ - 500 В, интервал времени 0,8 мкс - 50 сек, полоса пропускания 0-5 МГц, экран 10х9 см. Недорого.
Тел. в г. Пинске **8 0165 34-76-12**.
Тел. моб. **8 029 154-04-58**.

Куплю ТВС-110 и электросхему к телерадиоле Беларусь-210Л.
Тел. моб. **8 029 28-14-564 (МТС)**.

Куплю трансивер ЭФИР-М, можно некомплектный (нерабочий).
Тел. дом. (Минск) **203-56-16, Анатолий**.
E-mail: **hunky-dory@mail.ru**

Приму в подарок, недорого куплю (в Минске) самую различную аппаратуру на радиолампах, сами радиолампы и все с ними связанное.
Куплю (в Минске) генератор ГЗ-118 в хорошем состоянии.
E-mail: **alex-yess@mail.ru**

Куплю недорого, **приму в дар:**
- связную КВ-аппаратуру, КВ-приемники, СВ-радиостанции;
- КВ приемник 1,5-30 МГц, радиостанцию 27 МГц.
Тел. **577-15-65 (МТС), Виктор**.
E-mail: **v1965@rambler.ru**

Продаю динамические головки 0,25ГДШ2 – 50 Ом и 0,5ГДШ1 – 8 Ом.
Тел. моб. **929-84-26 (VELCOM)**

Куплю программатор для прошивки АТМега.
Тел. **8 029 736-80-80**.

Продаю:
- трансформаторы сетевые ТС-270 и ТС-180 ("сетевики" от ламповых телевизоров);
- ТВК, ТВЗ, дроссели;
- "Юность-402" на запчасти.
Тел. моб. **760-68-31 (Минск)**
E-mail: **dr.digger@tut.by**

Куплю съемную панель от автомагнитолы LG модель ТСС5650.
Тел. **8 029 68-42-742, Дмитрий**.

Куплю:
- индикаторы АЛ305А - 2 шт. (HD11310);
- схему печатного монтажа плат осциллографа "Сага" производства Вильнюсского завода (555);
- резисторы (высокоомные) КЭВ сопротивлением 100 МОм – 4 шт.;
- электросхему радиоприемника "Ишим-003", можно ксерокопировать.
222518, г. Борисов, ул. М.Горького, д. 102, кв. 54, Василий Петрович.
Тел. в г. Борисове **76-01-49**.

Продаю журналы "Радио" 1985-1987, 1989-1993, 2004-2007 гг. выпуска, "В помощь радиолюбителю", радиодетали, печатные платы.
413111, Саратовская область, г. Энгельс, ул. Одесская, д. 83, кв. 236, Степанов Виктор.
E-mail: **viktstepan@yandex.ru**

Куплю радиоприемник Р-326М не переделанный с пломбами, желательно с зипом.
Тел. **8 029 750-83-28**.

Куплю радиоприемник Ленинград-015 Stereo, в хорошем, рабочем состоянии.
E-mail: **a9705696@unet.univie.ac.at**

Нуждаюсь в прошивке КР1830ВЕ31. Цена договорная.
Тел. **8-029-724-78-50, Дмитрий, г. Брест**.

Продаю разъемы и полупроводники (недорого).
E-mail: **predlojenie@mail.ru**

Продаю:
- реле герконовые РЭС44;
- реле РПУ;
- конденсаторы;
- резисторы 2 Вт различных номиналов;
- платы ЗИП и др. на распылку.
E-mail: **dr.digger@tut.by**

Продаю за символическую плату кварцы, радиолампы, транзисторы и другие детали или отдаю в радиотехнический кружок.
Тел. **8-029-556-42-56, Дмитрий**.

Нужна схема ТЛФ аппарата АОН Русь25С+.
Тел. в Витебске **8-212-21-99-28 или 898-17-41 (МТС)**.

Куплю:
- журналы "Радиолюбитель" бумажные номера с 1991 по 1999 г.; "Радиоаматор за 14 лет" на CD-диске, "Радиосхема" номера 1, 2, 3 за 2008 г., "Радиомир" номера 3, 4, 5, 6 за 2001 г.;
- ртутно-кварцевую лампу ПРК-4 (применяется в медицине) 5 шт.;
- термосопротивление СТЗ-19 от 3, 3 кОм до 15 кОм 8-10 шт.

Продам или обменяю:
- фоторезист пленочный ПФ-ВЦ-50 для изготовления печатных плат;
- прозрачная пленка для изготовления фотошаблона печатных плат;
- кварцы, м'схемы, транзисторы, оптрорны и др. (список письмом);
- "Справочник радиолюбителя-конструктора" под ред. Р.Малинина 1973;
Р. Сворень, "Электроника: шаг за шагом", 2001 г.; И. Шелестов. "Радиолюбителям: полезные схемы" с 1 по 6 выпуск; Борисов, Отрященко. "Юный радиолюбитель" 1966 г.; 150 книг из серии "Массовая Радио Библиотека" (список письмом); журналы "Радио" с 1946 г.; "Радиолюбитель", "Радиоаматор", "Радиоаматор-конструктор" 2000-2004 гг., "Электрик" с 1998 г., "Радиоконструктор" с 1998 г., "Моделист-конструктор" с 1966 г. и др.
654040, Новокузнецк, ул. Климасенко 34 корп. А, кв. 3 Шмарин Иван Иванович
E-mail: **shil2008@pochta.ru**

Куплю делитель ДН-100 от калибратора ИИ-15 (г. Москва).
Тел. **8 903-111-81-59, Павел**.
E-mail: **manowar54@mail.ru**

Продаю:
- радиолампы ГУ-81М, ГК-71, ГУ-50 и панельки;
- аэроионизатор "люстры Чижевского".
Тел. **8-029-929-84-26 (VELCOM)**.

Продаю сверхяркие красные светодиоды L513LRD, L833LRD, дешево.
Тел. **8-029-650-17-43 (VELCOM), Анатолий**.

Куплю панельку под лампу ГМИ-5.
Тел. в Гомеле: **574171; 7374171, Александр**.
E-mail: **EW8CF@TUT.BY**

Куплю панельки к ГУ-81, схемы на генераторы ГЗ-49, Г4-142, конденсаторы КП1-4 1000 пФ, конденсаторы бумажные 200 мкФ*1000 В.
Тел. **8-912-758-24-27**.
E-mail: **RK4WXA@yandex.ru**

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 (национальная валюта)			
	Беларусь	Литва	Россия	Украина
2004 (10 номеров; №8, 11-12 - нет)	15000	48,1	480	160
2005 (1 номер)	2700	6,7	48	20
2005 (10 номеров; №№ 8 и 9 - нет)	19000	48,1	480	160
2006 (1 номер)	3000	7,2	52	21
2006 (12 номеров)	22000	53,7	550	175
2007 (1 номер)	3500	9,0	70	29
2007 (11 номеров; №4 - нет)	30000	56,0	750	250
2008 (1 номер)	3800	9,1	73	30
2009 (1 номер)	4100	10,0	80	33

В наличии имеются отдельные номера журналов "Радиолобитель" и "Радиолобитель. КВ и УКВ" за 2001-2004 гг.

Электронный архив

Для получения архива жителям **Беларуси** нужно перевести на наш расчетный счет 16230 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".

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 "Радиолобитель" объявлений от организаций различных форм собственности о продаже готовых изделий, комплектующих и сопутствующей продукции, оказываемых услугах по сборке, монтажу, настройке, обслуживанию и т.п. различной радиотехники, имеющихся вакансиях, а также резюме от частных лиц.

Контактная информация

Более подробную информацию можно получить:

- по телефону в г. Минске +375 17 251-70-86, +375 29 350-55-56, +375 29 509-55-56, +375 29 634-92-80.

- по E-mail: rl@radioliga.com

Реквизиты

ИЧУП "Радиоліга", УНН 190549275, р/с 3012000036352, код 603 в филиале №510 АСБ "Беларусбанк" г. Минска.

BEK

MFAA

BEK



BALWA DEKNAMA!



ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС ПО КАТАЛОГАМ
БЕЛПОЧТА
РОСПЕЧАТЬ
00371

ПИТОМЕЦ

ЕДИНСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
О СТИЛЕ, ОБРАЗЕ И СОДЕРЖАНИИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ



ISSN 1994 - 3466
9 771994 346009 09001