

01(311)/2017

Издается с января 1991 г.

Учредитель и издатель журнала:
ИЧУП "РАДИОЛИГА"

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь
(свид. о гос. рег. СМИ № 684 от 12.10.2009 г.).

Главный редактор
НАЙДОВИЧ В.М.

Редакционный совет:

АБРАШ Р.В.
БАДЛО С.Г.
БАРАНОВИЧОВ М.Л.
ГУЛЯЕВ В.Г.
КОВАЛЬЧУК С.Б.
МОСКАТОВ Е.А.
НАЙДОВИЧ О.М.
ЧЕРНОМЫРДИН А.В.

Оформление
СТОЯЧЕНКО С.Б.

Директор журнала
НАЙДОВИЧ В.М.

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:

Минская обл., Минский р-н,
пос. Привольный, ул. Мира, 20-10
Тел./факс (+375-17) 231-70-86

Подписано к печати 17.01.2017 г.

Формат 60x84/8 8 усл. печ. л.

Бумага газетная.

Печать офсетная.

Отпечатано в типографии

ООО "ЮСТМАЖ",

г. Минск, ул. Калиновского, 6, Г 4/К, ком. 201.

Лицензия 02330/250 от 27.03.2014 г.

Заказ №

Тираж 500

Цена свободная.

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

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Позиция редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций.

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

Редакция не несет ответственности за содержание и авторский оформительский стиль рекламных публикаций и объявлений.

Редакция оставляет за собой право вступать в переписку с авторами и читателями по усмотрению.

© Радиолобитель

В номере

ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

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

АВТОЛЮБИТЕЛЮ

- 6 *Сергей Бадло*. Токовый компаратор. Вариант решения проблемы утечки в цепи датчика капота-положения

АВТОМАТИКА

- 8 *Виктор Атласов*. Акустический выключатель света
9 *Сергей Абрамов*. Доработка домофона CYFRAL
11 *Владимир Коновалов*. Автоматика для минипекарни
13 *Святослав Бабын (UR5YDN)*. Полуавтомат лестничного освещения

АУДИОТЕХНИКА

- 14 *Андрей Савченко*. УНЧ с управлением по 2-й сетке. Часть 6

ИЗМЕРЕНИЯ

- 16 *Виктор Беседин (UA9LAQ)*. Индикатор полярности

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАДИОВЕЩАНИЕ

- 17 *Сергей Комаров (UA3ALW)*. Ключевой тракт формирования несущей АМ передатчика

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 22 *Елена Бадло, Сергей Бадло*. Год 2016: отвечая на письма читателей...
26 МР4411 - 4-х канальное исполнительное устройство (блок реле)

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- 27 *Олег Белоусов*. Регулируемый источник питания с защитой
28 *Валерий Першин*. Радиоприёмник – искатель сетевой проводки

"РЛ" - НАЧИНАЮЩИМ

- 30 *Алексей Браницкий*. Домашнее радиоконструирование
33 *Святослав Бабын (UR5YDN)*. Рисование печатных плат с использованием программы sPlan 7.0

РАДИОПРИЕМ

- 35 *Василий Гуляев*. Новости радиомира
38 "Радиовещание на русском языке"

РАДИОСВЯЗЬ

- 39 *Владимир Турчанинов*. Трансммиттер на микросхеме rfPIC12F675F
40 *Виктор Беседин (UA9LAQ)*. Кварцевый гетеродин

ТЕХНОЛОГИИ

- 44 *Виктор Беседин (UA9LAQ)*. Градуированный КПЕ
45 *Е. Транк*. Паяльник из гвоздя

КНИЖНАЯ ЛАВКА

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

- 46 Спутниковая связь
47 Наука и инновации в условиях глобализации

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

- 48 "РЛ" - ИНФО

Подписка на журнал предлагается всеми отделениями связи.

Подписной индекс по каталогу БЕЛПОЧТА 74996

Подписной индекс по каталогу БЕЛСОЮЗПЕЧАТЬ 74996

Подписной индекс по каталогу РОСПЕЧАТЬ 74996

ООО "Северо-Западное Агентство «Прессинформ» (Россия),

ООО "Информнаука" (Россия), ЗАО "МК-Периодика" (Россия),

ГК "Урал-Пресс" (Россия), ГП "Пресса" (Украина), АО "Летувос паштас" (Литва),

ООО "Подписное агентство PKS" (Латвия), ГП "Пошта Молдовой" (Молдова),

Фирма "INDEX" (Болгария), Kuschnerov EASTUROBOOKS (Германия).

Подписной индекс – 74996.

AMD представила новые процессоры Ryzen

<http://zoom.cnews.ru/news/item/291421>

AMD представила информацию о новых процессорах для настольных ПК, основанных на архитектуре Zen с кодовым названием Summit Ridge накануне официального запуска в 1 квартале 2017 г. Как рассказали CNews в компании, семейства процессоров на базе Zen для настольных ПК и ноутбуков будут продаваться под новым брендом AMD Ryzen.

AMD представила набор сенсорных, адаптивных и самообучающихся технологий SenseMI, которые будут встроены в процессоры AMD Ryzen.

“Ядро Zen, которое лежит в основе процессоров Ryzen, было создано благодаря усилиям и тысячам часов работы инженеров, искавших решения нового уровня для пользователей высокопроизводительных ПК и рабочих станций, - сказала президент и CEO компании AMD, доктор Лиза Су (Lisa Su). - Процессоры Ryzen с технологией SenseMI стали воплощением того духа дерзких инноваций, который является драйвером всех процессов в компании AMD”.

Технология AMD SenseMI является ключевым фактором увеличения количества инструкций на такт более чем на 40%. Она включает в себя пять компонентов: Pure Power – более 100 встроенных датчиков с точностью считывания вплоть до милливольт, милливатта и градуса, обеспечивают оптимальное напряжение, тактовую частоту и рабочий режим с минимальным потреблением энергии, Precision Boost – интеллектуальная система, которая отслеживает показания со встроенных датчиков и оптимизирует тактовую частоту с шагом 25 МГц до тысячи раз в секунду, Extended Frequency Range (XFR) – когда система обнаруживает улучшение охлаждения, XFR расширяет возможности Precision Boost для повышения производительности, Neural Net Prediction – нейронная сеть с искусственным интеллектом самостоятельно обучается, чтобы предсказывать дальнейшие действия приложений на основе анализа прошлых запусков и Smart Prefetch – сложные алгоритмы обучения, которые отслеживают поведение ПО, чтобы определять запросы приложений и заранее заготавливать необходимые данные.

Старший вице-президент и руководитель подразделения вычислительных и графических решений в AMD Джим Андерсон отметил: “Рынок настольных ПК жаждет перемен, ведь новые интенсивные нагрузки, такие как VR, 3D-моделирование и киберспортивные дисциплины, требуют значительного прироста вычислительной и графической мощности. Мы разработали процессоры Ryzen специально для этих областей, чтобы привести долгожданные инновации и возродить реальную конкурентную борьбу на рынке ПК”.

В рамках мероприятия прошла демонстрация 8-ядерного, 16-поточного процессора для настольных ПК AMD Ryzen, работающего с частотой 3,4 ГГц. Для демонстрации высочайшей производительности, а также новых функций для создателей контента, пионеров в сфере VR, исследователей игрового мира, а также пользователей, ищущих новые впечатления, были проведены тесты.

Впервые фанатам AMD вживую показали возможности графической архитектуры Vega. Для теста на ПК с процессором Ryzen в разрешении 4K была запущена игра Star Wars Battlefront – Rogue One, которая продемонстрировала плавный геймплей и высокую частоту кадров.

Рендеринг изображений на базе Blender и Handbrake, а также кодирование видео доказали, что новый процессор соответствует или даже опережает 8-ядерный, 16-поточный Intel Core i7 6900K во многих интенсивных креативных задачах. Сравнение с Core i7 6900K (140-Ватт), работающим со стандартными параметрами производительности и в разгоне, против Ryzen (95-Ватт), работающего на частоте 3,4 ГГц без разгона, показало эффективность процессора Ryzen по части вычислительной мощности и производительности в расчете на 1 Ватт.

На частоте 3,4 ГГц Ryzen показал большее количество кадров в секунду в игре Battlefield 1 в разрешении 4K, чем Core i7 6900K. Оба процессора работали в паре с видеокартой Nvidia Titan X.

Процессоры AMD Ryzen для настольных ПК ожидаются в первом квартале 2017 г., а процессоры AMD Ryzen для ноутбуков будут запущены во второй половине 2017 г.

Intel выпустил новое сверхэкономичное поколение процессоров

<http://zoom.cnews.ru/news/item/260401>

Седьмое поколение Intel Core

Компания Intel официально анонсировала выпуск нового, седьмого по счету поколения процессоров Core. Новые процессоры с рабочим названием Kaby Lake представляют собой улучшенные и оптимизированные версии предыдущего поколения 14 нм чипов Skylake.

Первыми процессорами Intel Core нового седьмого поколения, которые достигнут потребителей, станут двухъядерные мобильные чипы серий Core M3, Core i3, Core i5 и Core i7.

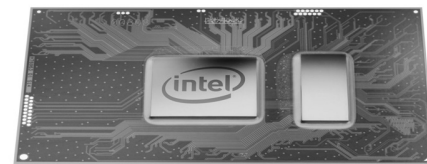
Быстрее, мощнее, экономичнее

В обновленной процессорной архитектуре Kaby Lake разработчики Intel переработали модули обработки видео, значительно улучшив аппаратное кодирование/декодирование перспективных форматов HEVC и VP9 с разрешениями до 4K, а также улучшив многопоточную обработку 4K-видео с углом обзора 360 градусов для приложений виртуальной и смешанной реальности.

По официальным данным Intel, энергоэффективность процессоров Core седьмого поколения (производительность на 1 Ватт потребляемой энергии) улучшена в 10 раз по сравнению с чипами первого поколения (для предыдущего поколения Skylake выигрыш был восьмикратным).

Процессоры Intel Core седьмого поколения демонстрируют лучшую производительность при веб-серфинге с кратковременными пиковыми нагрузками: по данным внутреннего тестирования, прирост достигает 19% при просмотре веб-страниц и до 12% в офисных приложениях.

Генеральный директор Intel Брайан Кржанич (Brian Krzanich) продемонстрировал ПК с новым процессором. Новые чипы настолько мощные, что позволяют играть в игры вроде Overwatch без задействования графического ускорителя.



“Новые процессоры – самые производительные из когда-либо выпущенных Intel”, - заявил Кржанич.

С помощью Core седьмого поколения Intel попытается вернуть интерес потребителей к обычным ПК, так как на этот раз им предложен скачок в производительности, который будет замечен не только в простых задачах, но и в играх, и в творческих программах, поясняет ZDNet.

“Закон Мура далек от своей смерти”, - заявил Кржанич.

Kaby Lake прокладывает дорогу новым MacBook Pro

Улучшенные характеристики новых процессоров Intel Core позволяют создавать мобильные продукты с новыми возможностями. По словам представителей Intel, чипы Core седьмого поколения позволяют конструировать ноутбуки толщиной менее 10 мм.

Процессоры Intel Core седьмого поколения с большой долей вероятности лягут в основу нового поколения ноутбуков Apple MacBook Air и MacBook Pro.

Что дальше?

Согласно принятому в марте 2016 г. трехступенчатому циклу выпуска новых поколений процессорных микроархитектур, чипы Kaby Lake являются последней, третьей итерацией 14-нм техпроцесса Intel.

Следующее поколение процессоров компании с рабочим названием Cannonlake будет производиться на линиях с технологическими нормами 10 нанометров. Выпуск этих процессоров запланирован на 2017 г.

Обвал рынка ПК продолжается 5 лет подряд

<http://zoom.cnews.ru/news/item/297521>

Спад неизбежен

В 2016 г. объемы мировых поставок персональных компьютеров в сравнении с 2015 г. упали на 6,2%, подтвердив тенденцию падения, длящегося с 2012 г. Об этом говорится в отчете аналитической компании Gartner. По данным экспертов, в четвертом квартале 2016 г. мировые поставки ПК составили 72,6 млн единиц – на 3,7 % ниже, чем за тот же период прошлого года. Всего в 2016 г. они составили 269,7 млн единиц.

“Застой на рынке ПК продолжался и в четвертом квартале 2016 г., а праздничные продажи в целом были слабыми из-за принципиальных изменений на потребительском рынке ПК”, - отметила старший аналитик Gartner Микако Китагава (Mikako Kitagawa). По ее словам, на статичный рынок ПК практически не повлияли развивающиеся технологии, вроде устройств “два в одном”, ультратонких ноутбуков или аккумуляторов с увеличенным объемом.

По мнению Микако Китагавы, в целом на рынке ПК в ближайшее время будет наблюдаться застой, однако некоторые потенциальные возможности для его роста все же есть. Речь идет об устройствах для продвинутых пользователей, бизнес-секторе и геймерах. Однако эти направления развития не смогут предотвратить общий спад рынка ПК, по крайней мере, в следующем году, резюмировала аналитик Gartner.

Консолидация рынка

По данным экспертов, в четвертом квартале 2016 г. четыре из шести производителей ПК, составивших топ вендоров, продемонстрировали рост. Три компании в конце года увеличили свою долю на мировом рынке. Lenovo сохранила в рейтинге первую позицию, наиболее успешно продажи у нее шли в Северной Америке и регионах EMEA (Европа, Ближний Восток и Африка). В то же время рынки Азиатско-Тихоокеанского региона и Японии продолжают оставаться для Lenovo вызовом. Объем отгруженной компанией в четвертом квартале 2016 г. продукции составил 15,781 млн штук.

На втором месте рейтинга обосновалась Hewlett-Packard (14,808 млн штук), рост отгрузок продукции которой последовательно фиксировался на протяжении трех кварталов. Основные потребители компании находятся в США и регионах EMEA.

На третьем месте списка значится Dell (10,723 млн штук). Также в топе производителей ПК значатся Asus, Apple и Acer. Эксперты добавили, что 2016 г. был также отмечен продолжающейся консолидацией на рынке ПК: тройка производителей – Lenovo, HP и Dell – заняли 54,7% общего объема мировых поставок. В 2015 г. их доля была меньше – 51,5%.

ПК на “Эльбрусах” готовы к массовому выпуску

<http://zoom.cnews.ru/news/item/296331>

ПК на “Эльбрусах” пошел в серию

Один из главных разработчиков линейки российских процессоров “Эльбрус” – компания МЦСТ завершила цикл подготовки серийного производства персональных компьютеров “Эльбрус-401 РС”. В их основе лежит микропроцессор “Эльбрус-4С” – система на кристалле, выполненная по технологии 65 нм, содержащая четыре вычислительных ядра, кэш-память 2-го уровня общим объемом 8 МБ, три контроллера памяти, три канала межпроцессорного обмена и канал ввода-вывода.

Новинка предназначена для оборудования автоматизированных рабочих мест операторов, организации микросерверов и информационных терминалов, применения в промышленной автоматизации и в системах с повышенными требованиями к информационной безопасности.

Опытные образцы этого ПК увидели свет еще в мае 2015 г., и в компании утверждают, что после этого ей потребовалось время на то, чтобы наладить кооперацию отечественных предприятий, являющихся контрактными производителями, отладить схемотехнические решения, оптимизировать стоимостные параметры. Основные технологические операции по производству ПК, в том числе поверхностный монтаж печатных плат, осуществляются в России.

Ранние партии ПК измерялись десятками. Например, в 2015 г. 50 образцов новой техники сошли с конвейера предприятия “Октябрь” в Каменске-Уральском, а еще 80 произвел “Ижевский радиозавод”. Сейчас утверждается, что серийное производство готово выполнить заказ в объеме до нескольких сотен тысяч компьютеров в год.

Конфигурация и цена

В состав ПК Эльбрус-401 РС входят: системный блок, монитор 23 дюйма, клавиатура, мышь. Предусмотренное программное обеспечение – операционная система “Эльбрус”. Она построена на основе ядра Linux и поддерживает приложения с открытым исходным кодом, в том числе редактор AbiWord, электронную таблицу Gnumeric, браузер Firefox, клиент электронной почты. Также в ней имеются средства для разработки прикладного ПО, тесты для самодиагностики аппаратуры.

Уточняется, что ПК позволяет запускать не только эту ОС, но также и другие операционные системы, предназначенные для платформ Intel x86 и x86-64, – прежде всего Windows XP и различные варианты Linux. Эта возможность обеспечивается программно-аппаратной системой двоичной трансляции.

ПК “Эльбрус-401 PC” так называемой модификации “Б” выполнен в корпусе MiniTower. На материнской плате реализован набор периферийных интерфейсов: Gigabit Ethernet, SATA 2.0, IDE, USB 2.0, RS-232, DVI (используется встроенная видеокарта). На плате предусмотрено посадочное место и установлен SSD-диск формата microSATA.

У компьютера имеется разъем PCI-Express x16 (используются 8 линий), позволяющий устанавливать карты расширения или 3D видеокарту семейства AMD Radeon (установлена в штатной конфигурации). Интерфейс IDE подведен к разъему карты CompactFlash (используется для нужд двоичного транслятора).

В компании говорят, что после снижения производственных издержек цена на ПК “Эльбрус-401 PC” модификации “Б”, имеющей тактовую частоту процессора 750 МГц, в розничной продаже составляет 199 тыс. RUB (включая НДС).

Впервые за 7 лет обновлен стандарт Bluetooth

<http://zoom.cnews.ru/news/item/240791>

Bluetooth 5

Консорциум Bluetooth Special Interest Group (Bluetooth SIG), занимающийся разработкой и продвижением Bluetooth и включающий более 30 тыс. компаний, представил новое поколение стандарта. Это его первое существенное обновление стандарта начиная с 2009 г., когда вышел Bluetooth 4.

Bluetooth 5 предложит четверо больший радиус действия, вдвое большую скорость передачи данных и в восемь раз увеличенную емкость бесконтактной радиопередачи.

Благодаря увеличению емкости радиосообщений возможна будет передача более сложной, интеллектуальной информации. Это приведет к изменению способа передачи информации Bluetooth-устройствами. Модель создания пары уйдет в прошлое. На ее место придет так называемое бесконтактное соединение, утверждают в Bluetooth SIG.

Развитие интернета вещей

К 2020 г. мировые поставки устройств с поддержкой Bluetooth достигнут 371 млн штук, согласно оценке ABI Research. Благодаря восьмикратно увеличенной емкости радиосообщений Bluetooth 5 откроет путь для распространения радиомаяков и услуг с привязкой к местности в таких сферах, как автоматизация, промышленность и предпринимательство.

“Сегодня в мире используется 8,2 млрд Bluetooth-устройств. Благодаря дальнейшему развитию Bluetooth, включая выпуск Bluetooth 5, к 2020 г. данная технология будет присутствовать в одной трети всех запущенных устройств интернета вещей”, – заявил Марк Пауэлл (Mark Powell), исполнительный директор Bluetooth SIG.

Происхождение названия

Технология Bluetooth была разработана в 1994 г. Она была названа в честь датского короля Харольда Синезубого (Harold Bluetooth). В X веке он объединил враждующие племена в Норвегии, Швеции и Дании. То же самое призвана делать и технология Bluetooth: соединять между собой продукты разного типа и относящиеся к различным индустриям.



Объявлено о выпуске “последнего в мире” видеомагнитофона

<http://zoom.cnews.ru/news/item/251501>

Точка в истории видеомагнитофонов

Японский производитель электроники Funai Electric в 2016 г. снял с производства свою последнюю модель бытового видеомагнитофона, что ставит точку в истории этой категории потребительских продуктов. Больше в мире не осталось ни одной компании, которая продолжала бы выпускать видеомагнитофоны, сообщает СВС.

Funai планирует реализовать оставшиеся складские запасы и продолжит оказывать поддержку владельцев ее видеомагнитофонов столько времени, сколько сможет это делать, сообщили в компании.

Сохраняющийся спрос

Представитель Funai сообщил СВС, что они хотели бы продолжить выпуск этих устройств, так как еще остаются потребители, которым они нужны. Но компания не может этого сделать, так как производители деталей для видеомагнитофонов, включая видеоголовки, вышли из этого бизнеса из-за отсутствия рентабельности.

Объемы выпуска

В 1983 г. Funai начала выпуск бытовых кассетных видеоплееров, а двумя годами позже — видеомагнитофонов. Эти продукты компании были одними из самых популярных в мире. В 2015 г. Funai изготовила 750 тыс. видеомагнитофонов. Для сравнения, в 2000 г. объем производства составил 15 млн штук (70% из которых были реализованы в США).

Вероятные проблемы для потребителей

Исчезновение видеомагнитофонов из продажи может стать проблемой для потребителей, у которых осталось большое количество домашних видеозаписей на кассетах с магнитными лентами.

Пользователи не склонны отдавать свои видеозаписи коммерческим организациям, которые могли бы перезаписать их на более актуальные носители, указывает Нобуюки Нориматсу (Nobuyuki Norimatsu) из японской компании A-Fun, занимающейся ремонтом техники, снятой с производства. По этой причине в Китае появились устройства для перезаписи с кассет на DVD-диски, и Funai тоже планирует приступить к продаже такой установки.

Форматы VHS и Betamax

Практически все оставшиеся в работе видеомагнитофоны в мире базируются на стандарте видеокассет VHS, разработанном JVC в 1976 г. Однако VHS не сразу стал доминирующим, сначала львиная доля рынка принадлежала стандартам Betamax, разработанному Sony в 1975 г.

Спустя примерно 10 лет после появления VHS компании JVC удалось победить монополию Betamax благодаря открытию стандарта для сторонних производителей носителей информации. В пользу VHS также сыграло большее время записи на одну кассету.



Cisco — мировой лидер в области технологий, с 1984 года обеспечивающий работу Интернета. Наши сотрудники, продукты и партнеры помогают обществу поддерживать надежную связь и уже сегодня использовать цифровые возможности завтрашнего дня. Чистый объем продаж Cisco в 2015 финансовом году составил 49,2 млрд долларов. Информация о решениях, технологиях и текущей деятельности компании публикуется на сайтах www.cisco.ru и www.cisco.com.

Cisco: новый этап в развитии телевидения

Каким будет телевидение в 2020 году? На нашем динамичном рынке технологий и развлечений вариантов множество.

Одно можно сказать с уверенностью: провайдерам видеосервисов нужно действовать как можно быстрее. Cisco открыла лаборатории Infinite Video Platform Labs (IVP Labs), где заказчики решения Infinite Video из разных стран получили возможность совместно определять, какое телевидение увидят абоненты в будущем.

В IVP Labs заказчики смогут протестировать и доработать новые функции, прежде чем выводить их на рынок. В основе IVP Labs лежат: гибкий подход к разработкам IVP, встроенные возможности сравнительного тестирования (A-B testing), а также модульная архитектура на базе микросервисов, позволяющая заказчикам быстро добиваться результатов с поэтапным наращиванием функционала.

Одной из первых услугами IVP Labs воспользовался ведущий израильский оператор многоканального спутникового телевидения, компания YES. В тесном сотрудничестве с создателями продуктов IVP специалисты YES разработали и протестировали технологию персонализации пользовательского интерфейса для различных аудиторий и зрителей. Эта новая технология полностью интегрирована с персонализированным рекомендательным механизмом.

Используя передовые программы, системы, микроэлектронные компоненты и сервисы, Cisco создает упрощенную, автоматизированную виртуализованную сетевую платформу. Это даст сервис-провайдерам, медийным и веб-компаниям во всем мире возможность сократить издержки, ускорить выход на рынок, обезопасить свои сети и поддерживать устойчивое развитие.

Cisco Talos: приемы киберпреступников не новы, но адаптированы к цифровой эпохе

В мире 3,2 миллиона компьютеров и систем уязвимы к хакерским атакам, и только на 2100 из них установлены необходимые средства защиты

Киберпреступность стала масштабной проблемой, которая затрагивает не только пользователей, компании, но и целые государства. Действия хакеров способны привести к значительному материальному ущербу и парализовать работу корпораций, банков, государственных служб и систем.

Как отмечает Мартин Ли (Martin Lee), руководитель инженерного департамента Talos (подразделение Cisco, занимающееся исследованием и анализом угроз для информационной безопасности), модели, по которым ведут свою деятельность злоумышленники, не новы. Они используют традиционные схемы, адаптируя их к реалиям цифровой эпохи.

Например, классическая модель преступной деятельности – похищение с требованием выкупа – получила широкое распространение у кибермошенников. Если раньше гангстеры были ограничены территорией, на которой они работали, то теперь киберпреступники не знают границ. Первый случай похищения с требованием выкупа в цифровом пространстве был зафиксирован еще в 1989 году в Таиланде. Мошенник разослал в медицинские учреждения электронные письма с требованием перевести деньги за похищенные данные на адрес в Панаме. Подобный вид вымогательства просуществовал 16 лет.

В 2005 году появились GP-кодеры. С их помощью преступники шифруют файлы на зараженном устройстве и требуют деньги у пользователя за их расшифровку. Создание программных средств для шифрования – очень сложный процесс, поэтому злоумышленники зачастую ограничиваются фальшивками. Пользователь, отдав выкуп, может и не получить обратно похищенные документы, так как они, вероятнее всего, уже удалены. Этот вид вымогательства существует до сих пор, преступники лишь совершенствуют методы шифрования.

Следующий этап эволюции DDoS-атак начался в марте 2016 года, когда мы столкнулись с деятельностью банды SamSam. Эта группа проникает в серверную систему организации, добирается до ключевых данных, необходимых для повседневной операционной деятельности, шифрует их и требует выкупа. У взломанной компании существует большой соблазн заплатить преступникам, так как эти файлы важны для повседневной работы.

Как ни печально, но киберпреступность стала бизнесом. Злоумышленники ведут свою деятельность как коммерческие компании. Они стремятся снизить издержки и максимизировать прибыль, выходят на новые рынки. Преступники тщательно просчитывают свою выгоду. Размер выкупа должен быть несколько ниже, чем ценность украденных документов у компании, а также он должен покрывать расходы на ведение преступной деятельности. В своей работе злоумышленники используют те же высокотехнологичные инструменты, что и коммерческие компании. Крупных игроков на этом черном рынке обслуживают сервисные организации, создана целая экосистема отдельных специалистов и преступных групп, которые осуществляют DDoS-атаки.

Нужно помнить, что если у вас есть что-то, представляющее ценность, то обязательно найдется мошенник, который попытается это украсть. По нашим данным, в мире 3,2 миллиона компьютеров и систем уязвимы к хакерским атакам, и только на 2100 из них установлены необходимые средства защиты.

Но паниковать не стоит. Проанализируйте вашу конкретную ситуацию, задайте себе вопросы:

- Могут ли нас атаковать киберпреступники?
- Если это произойдет, что мы сможем сделать?
- Как мы узнаем, что нас атаковали?
- Как на данном этапе развивается атака, направленная на нас, и что нужно предпринять?

Видеоролик, размещенный по ссылке <https://www.youtube.com/watch?v=OX-ifQn6alg>, служит наглядной иллюстрацией того, как действия киберпреступников ставят под угрозу частную жизнь людей, компании, организации и целые страны.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Сергей Бадло

г. Запорожье

<http://raxp.radioliga.com>

У автомобилистов, да и не только, при высокой влажности воздуха (к примеру, идет дождь) иногда проявляется проблема ложного срабатывания датчиков открытия капота, багажника, положения. Это обусловлено как плохой герметизацией проводки и/или концевиков, так и переходных соединительных колодок от тех же концевиков и, как следствие, приводит к окислению контактов и появлению паразитного сопротивления, шунтирующего вход схемы срабатывания. И даже, если в качестве датчиков использованы герконы или магнито-оптические датчики, датчики Холла, то от попадания влаги на разошедшиеся провода от резких перепадов температур и влажности может защитить разве что корпус изделия и правильный подход к герметизации.

Токовый компаратор. Вариант решения проблемы утечки в цепи датчика капота-положения

Дополнительным усугубляющим фактором служит еще и то, что для упрощения автоматики и цепей коммутации для сухого контакта (СК) используется постоянный ток, чаще всего от штатного аккумулятора или иного источника постоянного тока. Спросите, а причем тут это? А притом, что электрохимический распад воды, а попросту электролиз проявляется уже при разности потенциалов 1,228 В (вспомните, для гальваники используется достаточно небольшое напряжение, но большие токи). А что происходит при электролизе? Правильно, окисление металла в месте контакта, образование солей, препятствующих протеканию тока, образующих сопротивление утечки и т.п. В промышленности, для исключения гальванического эффекта для многоканальных модулей, работающих с СК (да и для датчиков уровня жидкости), чаще всего используется переменный ток. Это требует дополнительного усложнения схемы введением DC/AC преобразователя для цепей развязки. Причем в качестве цепей развязки чаще всего используют оптроны из-за их дешевизны.

Варианты решений

1. Если бороться с первопричиной, то однозначно следует герметизировать датчики (при необходимости

их замена на бесконтактные) и соединительные цепи.

2. Перейти на использование переменного тока для исключения гальванического эффекта.

Однако не всегда помогает герметизация. Плохое качество использованного герметика (например, вместо безкислотного выбрали кислотный), постоянная влажность и высокая температура окружающей среды делают свое дело, и сопротивление утечки рано или поздно себя проявит вне зависимости от того, есть гальванический эффект или нет. Следовательно, если последствия себя уже проявили, искать повреждение нет времени, а решить надо сейчас; можно симитировать, своего рода, токовый компаратор по входу схемы срабатывания.

Как мы уже отметили, чаще всего в качестве такой схемы развязки после концевика служит обычный

оптрон с ФНЧ на входе, выполняющий двоякую функцию: как фильтрацию (подавление) дребезга контактов (при использовании электро-механических датчиков – концевики, герконы), так и ограничение тока через светодиод оптрона (светодиод – токовый прибор). А поскольку светодиод – токовый прибор, то ему не особо важно напряжение (начальная эмиссия при существующей технологии производства кристаллов проявляется уже при напряжении порядка 1...1,5 вольт), а важен ток. Поэтому простое ограничение тока через концевик не даст должного эффекта, эмиссия светодиода для того же TLP280 будет проявлять себя, начиная от 1 мА. Более того, коэффициент передачи транзисторного оптрона нормирован от 50 до 100, в итоге логический уровень на выходе будет плавать (будем считать, что организован ключ из выходного фототранзистора).

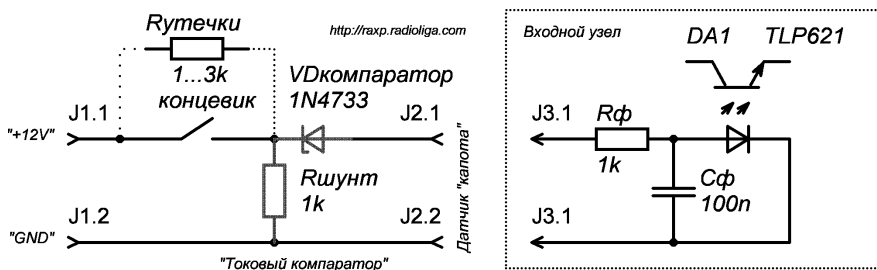


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная доработки узла подключения датчика

Схема электрическая принципиальная доработки узла подключения датчика представлена на **рис. 1**.

Функционирование токового компаратора

Таким образом, решением видится установка по входу схемы срабатывания – комбинации компаратора напряжения и шунта-делителя. Выход концевика и общего провода (массу) шунтируем сопротивлением $R_{шунт}$ сопротивлением меньшим* паразитного сопротивления утечки.

При этом на шунте (нижнем плече делителя) появится напряжение порядка 3 В, а его вполне достаточно для ложного включения оптрона. Для исключения эффекта последовательно в сигнальное плечо с выхода шунта установлен стабилитрон, напряжением от 5 до 9 В отсеки (в обратном включении). При напряжении менее напряжения обратного смещения ток во входную цепь схемы срабатывания не потечет, а при большем (замкнутом концевике) произойдет пробой перехода стабилитрона и сработает оптрон (см. **рис. 2**).

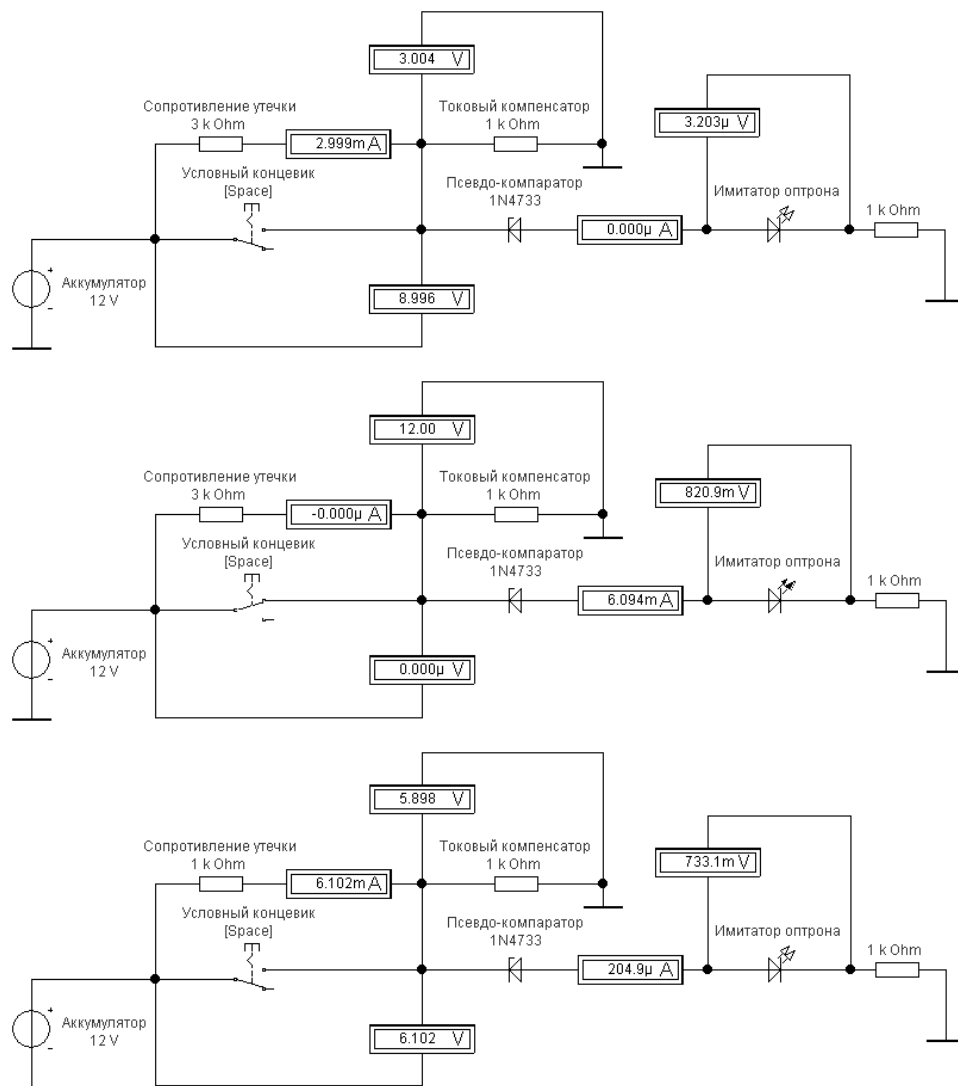


Рис. 2. Симуляция работы узла в динамике до и после срабатывания концевика с разным сопротивлением утечки

* Данное сопротивление отберет на себя ток утечки, который, при типичном сопротивлении дождевой воды на участке ~ 1 см порядка 1...3 кОм, составит $12/(3+1) \sim 3$ мА.

Конструктив

Узел собран навесным монтажом прямо на контактной колодке со стороны подключения датчика (концевика), поэтому печатная плата не разрабатывалась. Для доработки вам понадобятся всего две детали: стабилитрон 1N4733 на напряжение 5,1 В или супрессор и резистор любой марки (лучше металл-оксидный) на мощность от 0,25 Вт (максимальная рассеиваемая мощность на сопротивлении 1 кОм составит порядка 0,14 Вт).

Спецификации на использованные компоненты и проект в симуляторе (файл [tk_res.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”),
а также с сайта автора [2].

Ресурсы

1. Видео симуляции работы узла токового компаратора <https://www.youtube.com/watch?v=5ab0uadZtKY>
2. Спецификации на использованные компоненты и проект в симуляторе <http://rarp.radioliga.com/cnt/s.php?p=tk.zip>



Виктор Атласов
с. Тарасово, Атяшевский район,
Республика Мордовия

Устройство позволяет включать освещение в помещении звуковым сигналом достаточной громкости, например, щелчками, постукиваниями, хлопками и т.д. и выключать его после заданного промежутка времени.

Акустический выключатель света

В тёмное время суток в помещении зачастую бывает проблематично найти выключатель света, в особенности, если он установлен в отдалении от дверного проёма, или же если в нём отсутствует неоновая лампочка, служащая подсказкой его местоположения на стене. Часто случается так, что, уходя из комнаты, мы попросту забываем выключить за собой свет, что приводит к необоснованной трате электроэнергии и уменьшению ресурса осветительных приборов.

В настоящее время данная проблема решается установкой светильников с датчиками, реагирующими на три вида воздействия: свет, звук и движение. Промышленностью внедрены в производство и выпускаются светильники ограниченного диапазона применения, например, светильники подъездного освещения с оптоакустическими датчиками. Радиолюбителями также разрабатываются различные датчики, работа которых основана на восприятии перечисленных видов воздействий.

Предлагаемое в статье устройство – акустический выключатель света, реагирует на звуковое воздействие. Устройство включает

освещение при наличии, например, щелчков, хлопков, звона ключей, голоса и выключает его при истечении заданного промежутка времени.

Схема (рис. 1) акустического выключателя достаточно проста для повторения и не содержит дефицитных деталей. Она состоит из: электрретного микрофона ВМ1; микрофонного усилителя на микросхеме DA1 K548УН1А; формирователя прямоугольных импульсов и мультивибратора, собранных на инверторах микросхемы DD1 K561ЛН2; ключевого полевого MOSFET-транзистора VT1.

Питание схемы осуществляется от сети 220 В. Напряжение сети 220 В подаётся на диодный мост VD2, которое после выпрямления поступает на вход параметрического стабилизатора VD1, R1, обеспечивающий напряжением +5 В микросхемы DA1 и DD1. Конденсаторы C1 и C2 служат для сглаживания переходных процессов.

При определенном звуковом воздействии (например, хлопки, щелчки) на выходе электрретного микрофона ВМ1 возникает электрическое напряжение с величиной, пропорциональной уровню звукового

воздействия. Питание ВМ1 осуществляется через резистор R2. Так как амплитуда этого напряжения мала, оно поступает через разделительный конденсатор C3 на вход микрофонного усилителя DA1, где усиливается до необходимого уровня. Цепь R5, R6, C5, R7 служит для установки нужного коэффициента усиления усилителя.

Усиленный сигнал с выхода DA1 поступает на формирователь прямоугольных импульсов, собранный из двух инверторов DD1.1 и DD1.2, представляющих собой элементы “HE” 561-й серии, и далее на мультивибратор на элементах DD1.3...DD1.5.

Длительность включенного состояния лампы EL1 зависит от постоянной времени цепи C4, R3, которая настраивается подстроечным резистором R3. Максимальная длительность составляет около 7 мин.

На выходе мультивибратора возникает напряжение высокого уровня, которое открывает ключевой MOSFET-транзистор VT1, в результате чего загорается лампа EL1.

Резистор R4 исключает сбои в работе микросхемы DD1 от перегрузки выхода элемента DD1.5 при

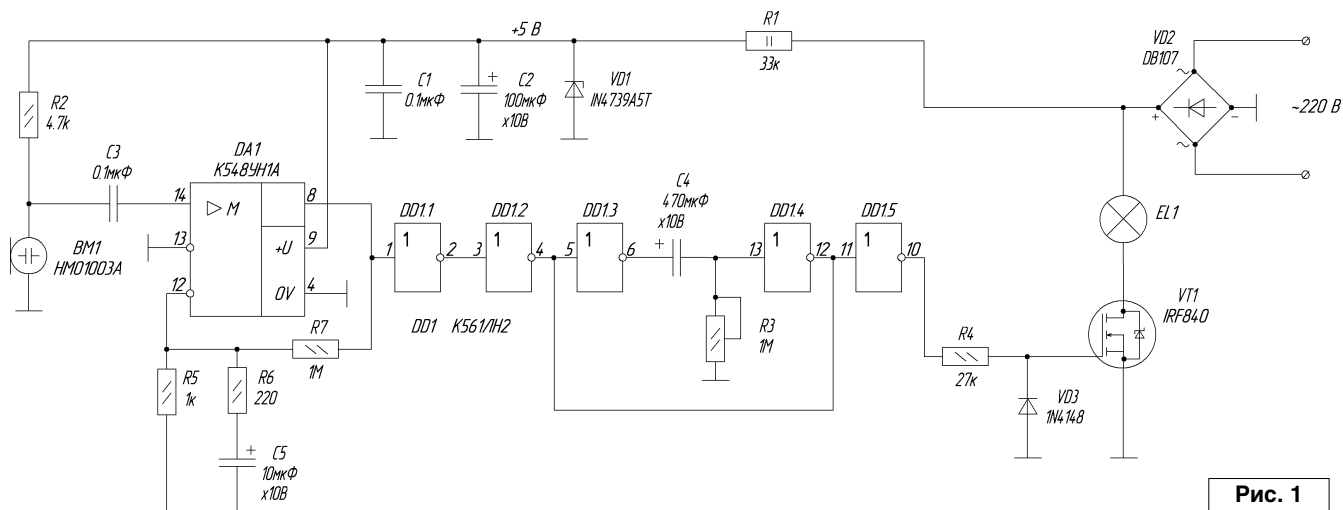


Рис. 1

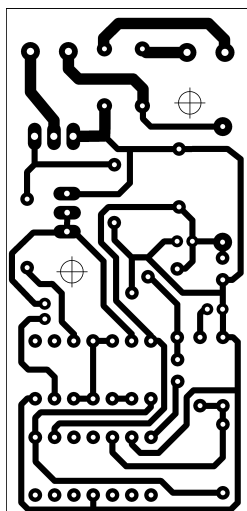


Рис. 2

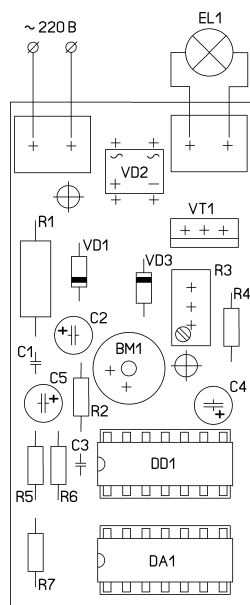


Рис. 3

заряде относительно большой емкости затвора транзистора VT1. Диод VD3 облегчает разряд этой емкости при закрывании транзистора.

Все элементы устройства монтируются на печатной плате из стеклотекстолита размерами

32x67 мм и толщиной 1,5 мм. Плата устанавливается в коробочке подходящих размеров, например, из-под крема для обуви. Чертеж печатной платы и расположение деталей на ней показаны на рис. 2 и рис. 3 соответственно.

Транзистор VT1 устанавливается без радиатора при условии, если

мощность нагрузки не будет превышать 150 Вт. Резисторы применены марки МЛТ-0,125 и МЛТ-2, резистор R3 – подстроечный зарубежный марки 3296W-1-105, его можно заменить отечественным аналогом СП5-2ВБ. Конденсаторы C2, C4 и C5 – оксидные импортные, C1 и C3 – керамические. Стабилитрон VD1 – импортный на напряжение стабилизации 5 В, диод VD3 может быть заменен на отечественный аналог КД522. Диодный мост VD2 – малогабаритный импортный. Микрофон BM1 – электретный импортный, применен из старой китайской игрушки. Для удобства монтажа микросхемы DA1 и DD1 устанавливаются на пластмассовые панельки DIP-14.

ВНИМАНИЕ:

в устройстве отсутствует гальваническая развязка от сети 220 В, поэтому все работы по монтажу и настройке следует проводить при условии отключения схемы от сети.



Сергей Абрамов
г. Оренбург

Длительное использование домофона натолкнуло автора на интересную доработку, которая в значительной степени улучшила потребительские качества устройства.

Доработка домофона CYFRAL

Не секрет, что при всём удобстве использования домофона имеется в нём один недостаток, – это ручное подключение/отключение от линии. Если домовладелец забыл отключить домофон вечером, то его могут разбудить в ночное время желающие войти в подъезд соседи и иные лица без ключей; если утром забыл включить – могут не попасть в квартиру родственники. Идея заключается в установке электронных часов с управлением включением и отключением линии трубки домофона. Плата электронных часов KG316 была приобретена на aliexpress [1], к ней была разработана схема (рис. 1). Данный модуль позволяет программировать на 10-ти индивидуальных таймерах. При срабатывании таймера на выходе J1 модуля A1 появляется уровень около 1 В, который через резистор R3 открывает транзистор VT2, и тем самым через резистор R2 будет закрыт транзистор VT1, домофон будет отключен. При пропадании уровня на выходе модуля либо выходе из строя батареи GB1

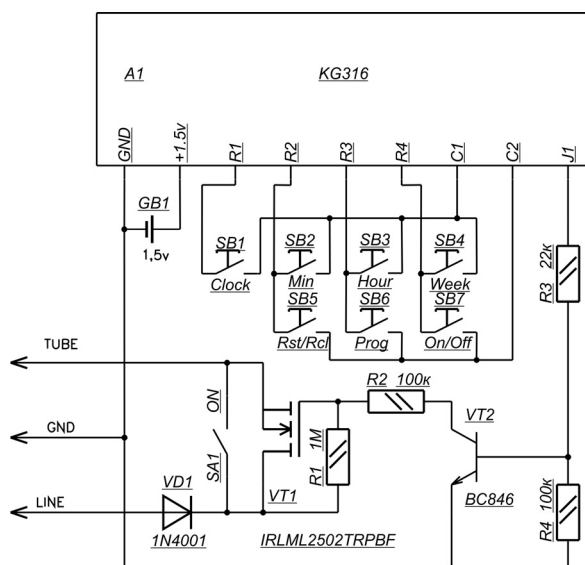


Рис. 1

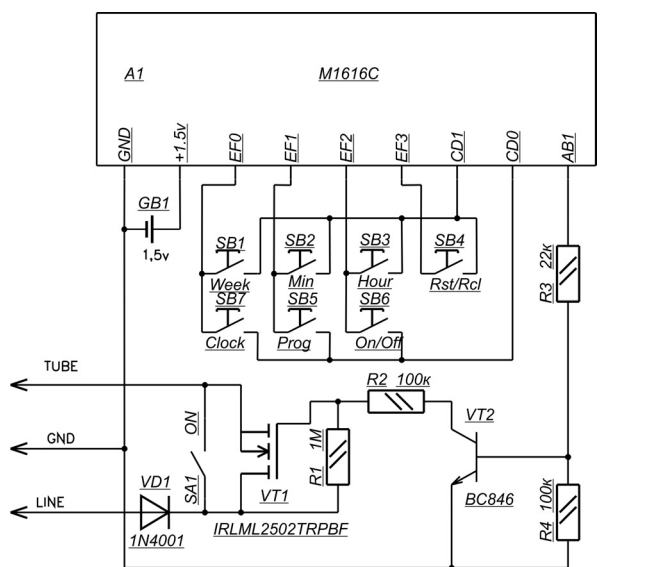


Рис. 2

ключ на VT2 закрывается, а транзистор VT1 откроется через резистор R1 только в случае появления напряжения в линии во время вызова либо разговора, и домофон будет подключен к линии. Если домофон отключен в вечернее или ночное время, принудительно его можно подключить выключателем SA1.

На рис. 2 приведена схема домофона на модуле M1616C, который можно приобрести на aliexpress [2]. Данный модуль позволяет программировать на 16-ти индивидуальных таймерах.

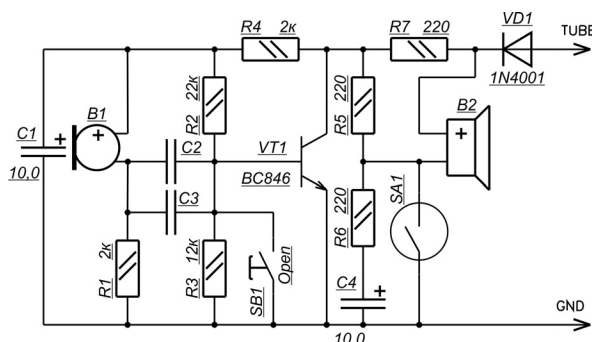


Рис. 3

Схема типовой трубки домофона приведена на рис. 3. При подключении трубки диод VD1 (рис. 3) желательнее убрать.

Программируется модуль KG316 следующим образом. Текущее время часов выставляется при одновременном нажатии кнопок Clock и Min (минуты), Hour (часы), Week (день недели). Нажатием кнопки On/Off перемещаем треугольник во вторую позицию. Все 10 таймеров можно запрограммировать на включение/выключение домофона, выбор номера таймера (при помощи кнопки Prog), а так же время Min, Hour и день недели Week программируем соответствующими кнопками. Так как ключ на VT1, VT2 у нас работает в инверсном режиме, то на индикации Off будет соответствовать подключению трубки, а On – отключению.

Внешний вид модулей представлен на фото 1-2, домофона – на фото 3-5.

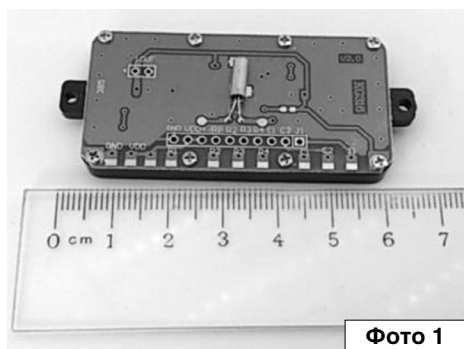


Фото 1



Фото 2



Фото 3



Фото 4



Фото 5

Ссылки

1. <https://ru.aliexpress.com/item/2015-HOT-SALE-Microcomputer-programmable-control-timing-module-10-on-10-off-clock-timer-timer-switch/32301076410.html?spm=2114.13010608.0.0.3443Ju>
2. https://ru.aliexpress.com/item/Microcomputer-programmable-control-delay-real-time-timing-module-16-on-16-off-clock-timer-timer-switch/32619863983.html?spm=2114.30010708.3.2.rvNFQA&ws_ab_test=searchweb0_0



Владимир Коновалов
г. Иркутск-43

Электронное устройство позволяет регулировать мощность нагревательных элементов и устанавливать требуемую для работы температуру жарочного шкафа с помощью регулятора мощности.

Автоматика для минипекарни

Устройство позволяет установить требуемую температуру в жарочном шкафу, при номинальной мощности нагревательных элементов. Элементы устройства размещаются в отдельном корпусе, вне электропечи.

Какие-либо изменения в цепи коммутации нагревательных элементов жарочного шкафа, (переключатель мощности, биметаллический датчик и др.) вносить не требуется, достаточно установить элемент – симистор в разрыв одной из цепей питания.

Не следует забывать, что цепи регулятора на симисторе находятся под потенциалом электросети, и должны быть недосягаемы при включенном состоянии.

Силовая цепь на симисторе может устанавливаться на задней стенке электропечи, для близкой связи с электротенами нагрева духового шкафа и силовыми цепями, это удобно ещё и тем, что задняя стенка в рабочем состоянии закрыта внешней крышкой.

Управление симистором гальванически развязано от цепей управления, что не создаёт опасности поражения электротоком при регулировке температуры и мощности.

Корпус электропечи должен иметь надёжное заземление.

Характеристика устройства:

Напряжение сети, В _____ 180-240
Суммарная мощность нагревателей, Вт _____ до 2200
Поддержание от заданной температуры жарочного шкафа, % _____ 1
Инерционность, град/мин. _____ 5

Принципиальная схема (рис. 1) состоит из генератора импульсов на аналоговом таймере DA1 с широтно-импульсным регулятором мощности R2 и силовом ключе на биполярном транзисторе VT1.

Температура поддерживается электронной схемой с использованием термодатчика RK1.

Стабилизация температуры жарочного шкафа выполнена на микросхеме DA2 – регулируемым параллельным стабилизатором напряжения, установленным в цепи отрицательной обратной связи, состоящей из датчика температуры RK1 и усилителя рассогласования на параллельном стабилизаторе DA2.

Питание внешних цепей генератора на микросхеме DA1 и цепей стабилизатора температуры, выполнено стабилизатором напряжения на аналоговой микросхеме DA3, питание на него и ключевой транзистор VT1 поступает с силового

выпрямителя на диодах VD3, VD4 и трансформаторе T1.

Гальваническое разделение электронной схемы поддержания температуры жарочного шкафа и силовой цепи регулирования мощности выполнено симисторной оптопарой U1.

Силовая цепь регулирования мощности установлена в разрыв питания нагревательных элементов EK1 и состоит из мощного симистора VS1 и внешних помеходавляющих цепей.

Нагревательный элемент EK1 включается в сеть бесконтактным регулятором тока на симисторе VS1. Управление углом задержки включения симистора выполняется через диодно-тиристорную оптопару U1, в дополнительные функции которой входит гальваническое разделение сетей с низким и высоким напряжением питания и дополнительное усиление сигнала управления с

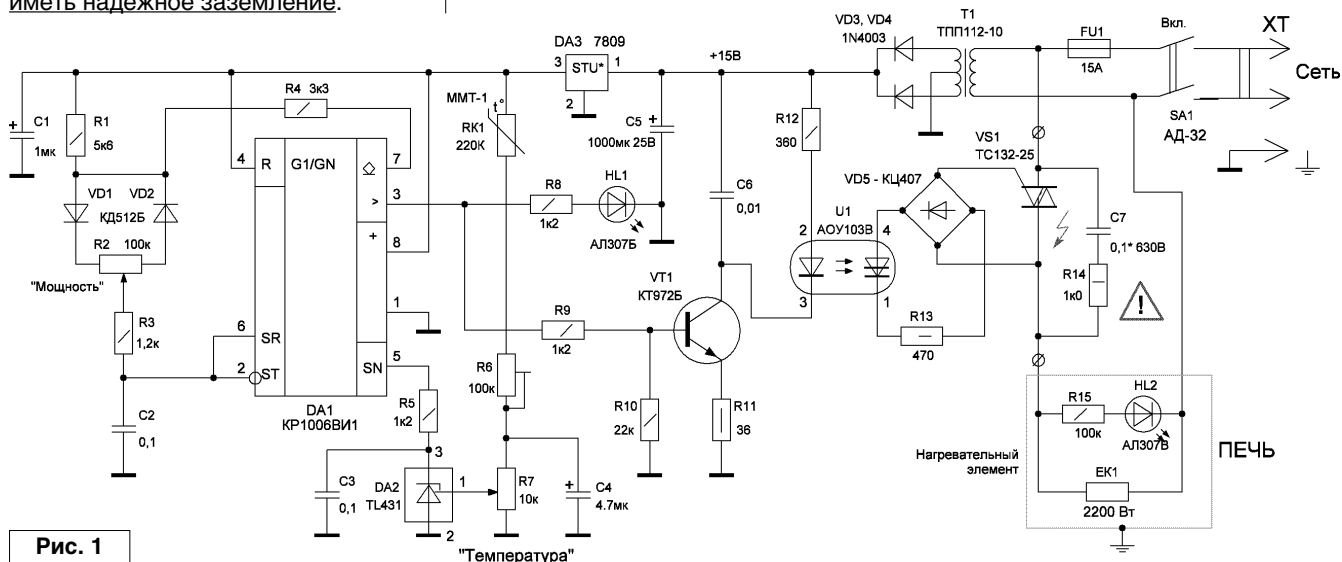


Рис. 1

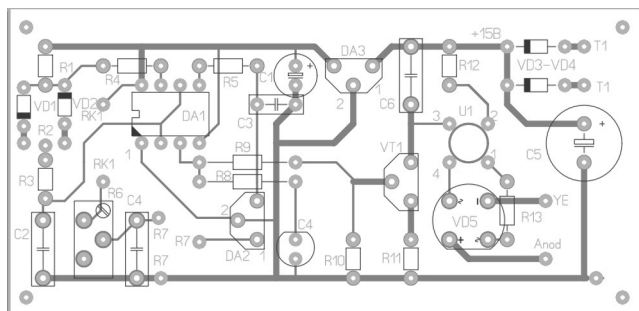


Рис. 2

преобразованием его из постоянного в переменное напряжение, что удобно для регулирования напряжения на нагрузке. Светодиод индикации HL2 указывает на рабочее состояние устройства и наличие напряжения на нагрузке.

Генератор прямоугольных импульсов выполнен на аналоговом таймере DA1, в состав которого входят: два компаратора, внутренний триггер, выходной усилитель для повышения нагрузочной способности, ключевой разрядный транзистор с открытым коллектором. Частота и скважность импульсов генератора задаётся внешними цепями. Схемой предусмотрен вариант регулировки скважности импульсов при неизменной частоте. Частота изменяется с целью поддержания температуры. Компараторы таймера переключают внутренний триггер при достижении уровня порогового напряжения на конденсаторе C2 в 1/3 и 2/3 Uп.

Назначение выводов микросхемы DA1 таймера: выводы 1, 8 – питание; 2, 6 – входы нижнего и верхнего компаратора. Вывод 3 – выход, высокий уровень зависит от положительного уровня на выводе 4 – входа сброса и низкого уровня на внешнем конденсаторе C2. При уровне напряжения на конденсаторе выше 2/3 питания внутренний триггер переключает выход 2 DA1 на низкий уровень, при этом внутренний транзистор по входу 7 открывается и конденсатор C2 разряжается через цепь C2, R2, VD2, R4.

Стабилизировать заданную температуру позволила модификация напряжения на выводе 5 таймера DA1 – выводе контрольного напряжения, прямого доступа к точке делителя напряжения верхнего

компаратора микросхемы DA1 таймера. Повышение температуры приводит к снижению сопротивления датчика температуры RK1 и повышению напряжения на управляющем электроде 1 параллельного стабилизатора DA2, что ведёт к ключевому переключению в открытое состояние.

Резистор R6 позволяет при настройке выставить верхний предел температуры.

Напряжение на входе делителя верхнего компаратора 5 DA1 снижается при превышении температуры, что приводит к изменению частоты генератора и снижению мощности в нагрузке. Конденсаторы C1, C3, C4, C6, C7 снижают уровень дестабилизирующих помех.

Контроль высокого уровня на выходе 3 таймера DA1 выполнен на светодиоде HL1 с ограничивающим резистором R8. Свечение указывает на их наличие.

Питание электронной схемы выполнено на маломощном сетевом трансформаторе T1 с выпрямителем переменного тока на импульсных диодах VD3, VD4 и конденсаторе фильтра C5. Питание таймера DA1 и резисторов моста выполнено от аналогового стабилизатора DA3.

Резистор R12 в цепи коллектора транзистора VT1 ограничивает импульсный ток через светодиод оптопары U1. Резистор R9 снижает ток управления через транзистор VT1 до паспортной величины, R11 – ток коллектора.

Резистор R13 защищает тиристор оптопары от импульсных экстраторов.

Наладку схемы управления и силовой цепи желательно выполнять по отдельности.

Собранную на печатной плате (рис. 2) электронную схему управления следует подключить без цепей симистора, движки резисторов R2, R7 установить в среднее положение, подать напряжение на схему выключателем SA1. Светодиод HL1 должен индцировать включение. При временном подключении параллельно конденсатору C6 лампочки 6...12 В и изменении положения движков резисторов R2, R7, накал должен меняться от слабого свечения до максимальной яркости, при нижнем положении движка резистора R7.

В собранную схему силовой цепи симистора вместо штатного нагревательного элемента временно устанавливается лампочка накаливания 220 В * 100 Вт в светильнике. К симистору подключаются цепи с диодного моста VD5 на управляющий электрод и анод.

С соблюдением техники безопасности подается напряжение сети через автоматический выключатель SA1. Контрольная лампочка должна гореть в соответствии с положением регулятора мощности R2. Яркость регулируют при среднем положении движков резисторов R6, R7. Приложив датчик температуры RK1 к нагретой лампочке, проверяется цепь поддержания температуры по снижению яркости лампочки, и чувствительность – по положению движка резисторов R6, R7.

Заменив контрольную лампу на утюг мощностью 1,8...2,2 кВт, проверяют работу устройства при максимальной мощности. Поскольку лампочки при работе нагреваются, следует соблюдать пожарную безопасность и избегать близкого нахождения горючих материалов, а по окончании регулировки – отключить от сети.

Врезку схемы в цепь питания штатных нагревателей следует выполнить квалифицированному персоналу с группой допуска не менее третьей. Плата с радиодеталями схемы крепится вертикально, ручки регулятора мощности выводятся наружу через отверстия в корпусе. Терморезистор RK1 крепится скобой на задней стенке жарочного

шкафа, предварительно защитную стекловату в месте крепления развести и затем закрыть. Провода подключения термодатчика должны выдерживать температуру не ниже 200 градусов, и иметь поверхность из асбеста.

Транзистор VT1 – замена КТ312Б.

В схеме применены радиодетали от старых мониторов и радиоаппаратуры.

Резисторы типа МЛТ-0, 125, СП-3, конденсаторы типа К50-18, КМ, К73.

Аналог микросхемы DA1 – тип 555.

Вместо оптопары U1 подходит АОУ160А с корректировкой выводов на печатной плате.

Диоды VD3, VD4 рассчитаны на ток в 1 А, мост VD5 – 300 мА, 250 В.

Симистор можно заменить на ТС122-25, с радиатором.

Трансформатор применить на выходной ток не менее 300 мА и напряжение в 12...14 В переменного тока.

Рисунок печатной платы (файл [amp_lay.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

Литература

1. В. Коновалов. Автоматика для тостера. - Радиолобитель, 2007, №12, стр. 14-16.

2. И.П. Шелестов. Радиолобителям – полезные схемы. - М.: СОЛОН-Пресс, 2003 г.



Святослав Бабын (UR5YDN)

пгт Кельменцы
Черновицкой обл.
Украина

В технической литературе неоднократно описывались автоматы для лестничного освещения, однако многие из них довольно сложные. Автор предлагает простую схему полуавтомата лестничного освещения, которая практически не требует никакой настройки.

Полуавтомат лестничного освещения

Принципиальная электрическая схема устройства приведена на **рис. 1**. Эта схема используется для трехэтажного квартирного дома, где на стене каждой лестничной площадки вмонтированы кнопки, нажатием которых на 2...3 сек. включается свет на 70 сек. До “модернизации” электровыключатель был на стене первого этажа. На каждой лестничной площадке в светильниках установлены электролампы 220 В, 75 Вт. Вместо электровыключателя (точки 1, 2 на схеме **рис. 1**) подключен блок 1 устройства. Как показывает практика, чтобы подняться на третий этаж, достаточно 35...40 сек. Если кому-то недостаточно времени

70 сек., чтобы подняться на третий этаж, то возможно нажать кнопку на втором этаже, и таким образом время свечения электроламп продлится.

Это же устройство возможно применять в частных домах для освещения территории от дома до калитки. При включении электроламп происходит постепенное увеличение яркости свечения электроламп, а при выключении – постепенное уменьшение яркости свечения электроламп.

Для трехэтажного дома экономия электроэнергии довольно ощутимая – 80...90 кВт за месяц благодаря тому, что электролампы не горят бесполезно в ночное время суток.

Схема работает следующим образом. При нажатии одной из кнопок на 2...3 сек. заряжаются конденсаторы C2, C3. Конденсаторы C2 и C3 малогабаритные, от фотовспышки фотоаппаратов. При отпускании кнопки конденсаторы разряжаются на цепочку с управляющим электродом тиристора VS1. Тиристор VS1 открывается и замыкает диагональ моста на VD1...VD4, и таким образом тиристор замыкает цепь для свечения электроламп. Стабилитрон VD5 ограничивает входное напряжение для управления тиристором. Тиристор установлен на радиаторе с S = 35 см², а стабилитрон – на радиаторе с S = 25 см².

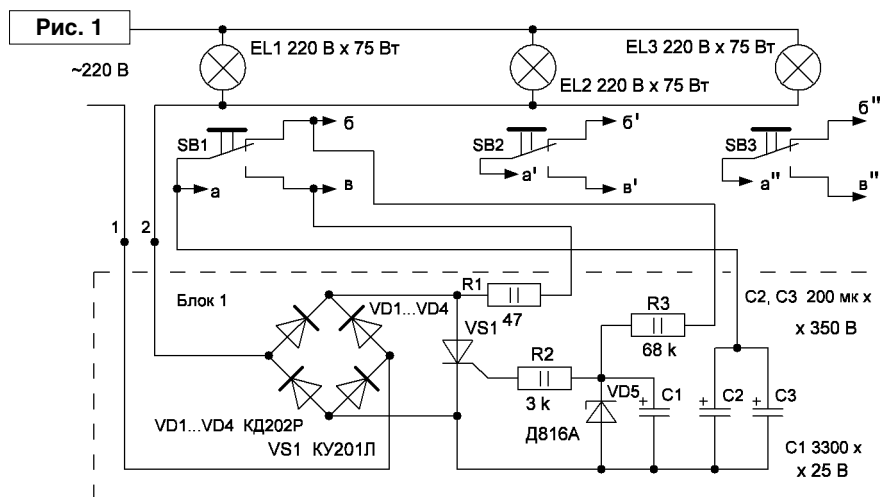
При исправных радиодеталях и правильном монтаже схема работает сразу.

Устройство собрано в металлическом корпусе и имеет размеры 130x45x70 мм. Если конденсаторы C2 и C3 взяты не малогабаритные, то размеры устройства будут несколько больше.



ВНИМАНИЕ!

Схема имеет гальваническую связь с электросетью, поэтому при испытании и эксплуатации необходимо соблюдать технику безопасности при обслуживании электроустановок.



Андрей Савченко

г. Омск

E-mail: Sobiratel_sxem@mail.ru

Добрый день, уважаемые радиолюбители. В данной, завершающей части статьи, как и обещал, я хотел бы рассказать вам о двухтактной раскашке ламп выходного каскада с нестандартным управлением. Данная статья является логическим продолжением предыдущей части статьи. Итак, начнем по порядку.

УНЧ с управлением по 2-й сетке. Часть 6

Схема

На рис. 1 представлена схема электрическая принципиальная спроектированного усилителя. Данный усилитель является трёхкаскадным. Разберём кратко, как он работает.

Сигнал, с выхода вашего аудиоустройства, через разделительный конденсатор С1 и антипаразитный резистор R2, поступает на вход предварительного усилителя-фазоинвертора, выполненного на триодах высокой частоты Ла1, Ла2 [1]. Данный фазоинвертор является практически классическим и множество раз был описан мной в предыдущих статьях [2], поэтому не будем его рассматривать подробно.

С выхода предварительного усилителя сигнал, через разделительные конденсаторы С5, С10, поступает на вход промежуточного каскада усиления, выполненного на генераторных триодах Ла3, Ла4 [3]. Нагрузкой данного каскада является трансформатор Тr1, то есть каскад выполнен с трансформаторной нагрузкой. Величина приведённого к первичной обмотке сопротивления (величина нагрузки) определяется величиной

резисторов R14, R15, шунтирующих вторичные полуобмотки трансформатора и вычисляется аналогично выходному каскаду.

Основное назначение данного трансформатора – симметричная двухтактная раскашка ламп выходного каскада с нестандартным управлением. Применение трансформаторной связи каскадов позволяет устанавливать режим ламп промежуточного усилителя и выходного каскада по постоянному току отдельно, что упрощает (в какой-то мере) проектирование данного усилителя и даёт большой простор для экспериментов [4].

Усиленный по мощности сигнал со вторичных обмоток трансформатора Tr1 поступает на вход выходного каскада, выполненного на строчных лучевых тетрадах Ла5, Ла6 в нестандартном включении [5, 6]. Нагрузкой выходного каскада служит трансформатор Tr2 с подключённой ко вторичной обмотке акустической системой.

Конденсаторы С3, С4, С6, С7, резистор R9 – дополнительный развязывающий фильтр питания предварительного усилителя.

Резисторы R10, R16 – резисторы межанодной отрицательной обратной связи.

Резистор R21 – резистор общей отрицательной обратной связи, охватывающей усилитель полностью.

Резисторы R12, R18 – дополнительные антипаразитные резисторы промежуточного каскада усиления.

Все использованные детали указаны на схеме.

Настройка

Настройка данного усилителя не представляет сложности. Перед первым включением балансирующий резистор R20 выставляется в среднее положение, после чего напряжение смещения ламп выходного каскада (на средней точке вторичной обмотки трансформатора Tr1) выставляется равным 0 В. Так как лампы выходного каскада в данном включении работают в положительной области напряжений на сетке, то при отсутствии смещения ток анодов ламп будет минимален. После этого можно включить усилитель и дать ему прогреться несколько минут.

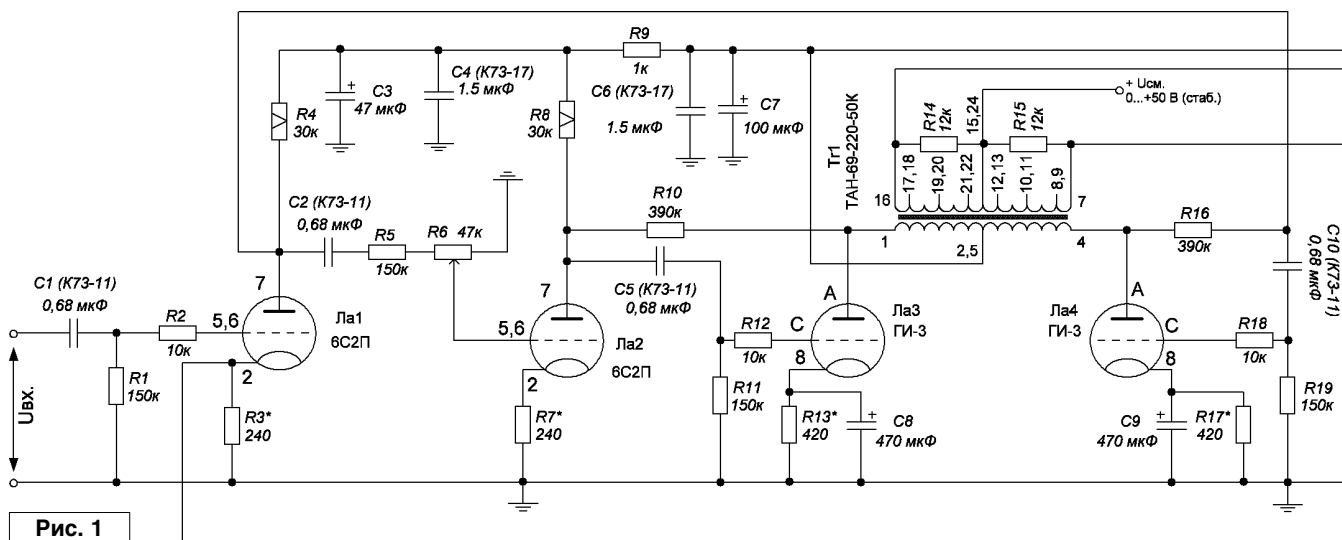


Рис. 1

После прогрева усилителя резисторами автоматического смещения R3, R7 необходимо выставить напряжение на анодах ламп Ла1, Ла2, равное 150 В. На этом настройку предварительного усилителя по постоянному току можно

считать законченной. Переходим к настройке промежуточного каскада усиления.

Для настройки промежуточного каскада усиления необходимо выставить токи анодов ламп Ла3, Ла4 резисторами автоматического

смещения R13, R17, равные 20 мА. На этом настройку промежуточного каскада усиления можно считать законченной. Переходим к настройке выходного каскада усилителя.

Для настройки выходного каскада, изменением напряжения смещения на средней точке трансформатора Tr1 и балансировкой токов анодов ламп резистором R20, необходимо выставить ток покоя ламп Ла3, Ла4, равный 30 мА. На этом предварительную настройку выходного каскада по постоянному току можно считать законченной. Тут следует отметить, что источник питания, используемый для подачи смещения на лампы выходного каскада, должен иметь путь для прохождения переменной составляющей во всём диапазоне воспроизводимых частот, то есть его выход должен быть зашунтирован конденсатором достаточной ёмкости и качества.

Настройку усилителя по переменному току производят резистором R6 по минимуму искажений на выходе усилителя любым известным способом.

На этом настройку усилителя можно считать законченной.

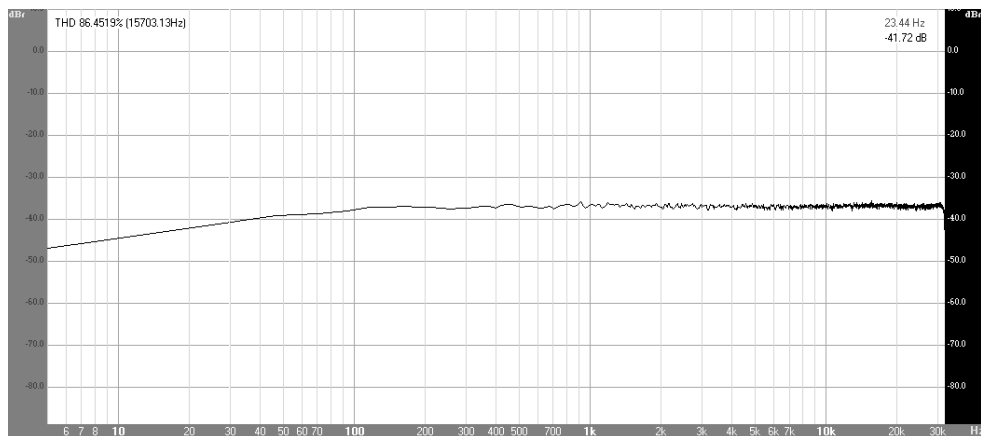


Рис. 2

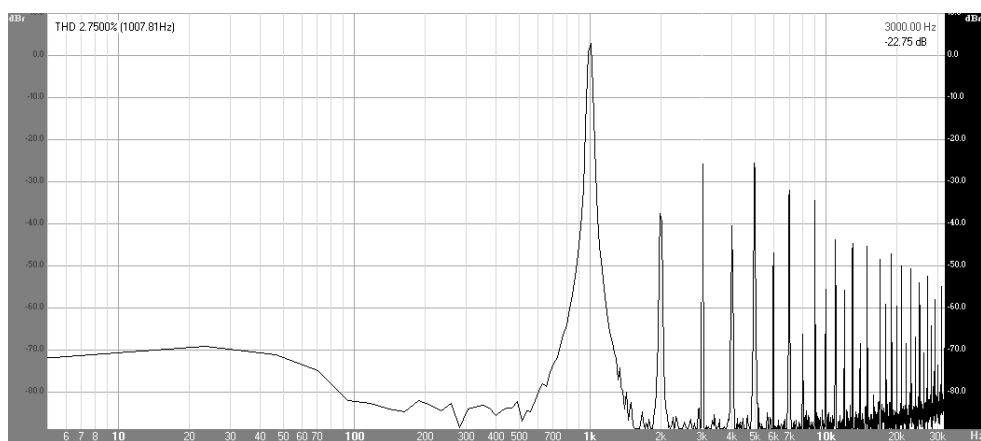
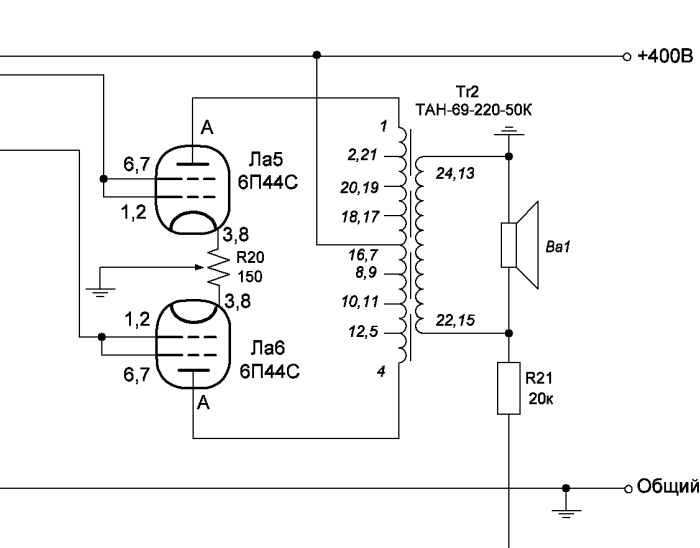


Рис. 3



После настройки усилителя и проработки в течении 50-ти часов с целью проконтролировать стабильность параметров были произведены измерения основных параметров усилителя.

На рис. 2 представлена АЧХ данного варианта усилителя. По скрину видно, что полоса усилителя по уровню -3 дБ лежит от 30 Гц до 32 кГц. Замерить АЧХ выше не позволяют параметры звуковой карты ПК. Полоса же усилителя снизу определяется индуктивностью первичной обмотки межкаскадного трансформатора Tr1. К данному трансформатору мы ещё вернёмся чуть позже.

На рис. 3 показан спектр сигнала на выходе усилителя при максимальной выходной мощности, равной 9 Вт. По спектру видно, что суммарный коэффициент гармоник грубо равен 2,75%, а уровень самой высокой, 3-й гармоники, равен -22,75 дБ.



Окончание в №2/2017

Индикатор полярности

Промышленностью выпускаются двухцветные светодиоды, цвет свечения которых зависит от того, в какой полярности к ним приложено постоянное напряжение. Фактически, в одном корпусе такого светодиода размещено два диода с различным цветом свечения, включенные встречно – параллельно. Возьмём, например, светодиод типа L-57EGW и включим его в схему так, как показано на **рис. 1**.

На основе этого включения можно изготовить простой индикатор полярности, необходимый порой для принятия решения: в какой полярности подключать провода к питаемым устройствам, что пригодится при ремонте различного рода адаптеров, например, зарядных устройств для сотовых телефонов и т.п. На **рис. 1** в скобках указана полярность – значки (плюс и минус), которые следует нанести на корпус устройства (его описание из-за предельной простоты здесь не приводится) или условно отметить цветом его проводов: например, плюс – красный, минус – синий.

Если теперь подключить к устройству постоянное напряжение в полярности, обозначенной с надписью Упит, то на **рис. 1а** светодиод засветится красным цветом, что будет сигнализировать о неверной полярности (не соответствующей полярности прибора); на **рис. 1б** полярность Упит – противоположная предыдущей (и совпадающая с полярностью прибора) и светодиод светится “разрешающим” (как на светофоре) – зелёным цветом. Без ограничивающих резисторов R1 и R2 индикатор можно использовать только в пределах $U_{пит} = 2,0...3,0$ В (при меньших напряжениях свечение малозаметно или отсутствует вовсе, при больших – возможен перегрев светодиода и выход его из строя). На схеме сопротивление резисторов соответствует напряжению $U_{пит} = 12$ В. В целях обеспечения большей надёжности и симметричности индикатора, нагрузка (резисторы R1 и R2) разделена надвое и включена в каждый провод. Ток через любой из диодов двухцветного светодиода должен находиться в пределах 20...30 мА. Устройство проверено до $U_{пит} = 30$ В, при этом $R1 = R2 = 510$ Ом. Недостатком прибора может быть небольшой диапазон напряжений, в котором он может функционировать, однако, с увеличением сопротивления резисторов R1 и R2 (и, соответственно, увеличением $U_{пит}$) этот диапазон несколько расширяется с одного (при $U_{пит} = 2...3$ В) до нескольких вольт (при $U_{пит} > 10$ В). Обычно, светодиоды вышеупомянутого наименования (**рис. 2**) поставляются с выводами различной

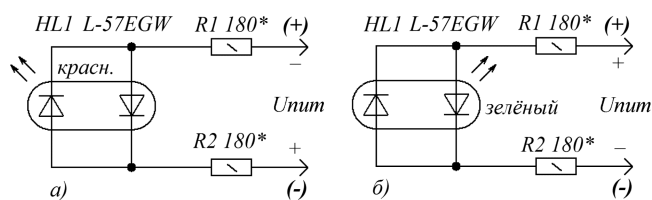


Рис. 1. Включение двухцветного светодиода в цепь, при питании напряжениями различной полярности

длины, при проверке для получения красного свечения мне пришлось подключить питание плюсом на вывод большей длины, при смене полярности получил зелёное свечение. Верхнее значение тока через любой из диодов двухцветного светодиода (около 30 мА) следует выбирать для кратковременной работы, например, для измерений в условиях повышенной освещённости рабочего места. Меньшие значения – для постоянной индикации полярности постоянного напряжения. При включении индикатора в цепь переменного тока или смешанного, где есть как переменная, так и постоянная составляющая, оба светодиода будут светиться одновременно. Здесь имеется возможность с помощью индикатора грубо отслеживать уровень модуляции постоянного напряжения переменным по порогу зажигания второго светодиода. Известно, что диоды, в том числе и светодиоды, обладают способностью стабилизации постоянного напряжения (работают как стабилитроны) при прохождении через них тока в прямом направлении. Эту особенность можно использовать и в схеме индикатора, получив маломощный, частично развязанный от основного источника питания $U_{пит}$ (за счёт R1 и R2) источник стабилизированного напряжения, если снимать это напряжение с диодов двухцветного светодиода, причём при смене полярности $U_{пит}$ сменится полярность и получаемого напряжения, а его значение останется неизменным, в пределах разброса параметров диодов. Заманчивой здесь будет и возможность получения (квази)прямоугольных импульсов из, например, напряжения синусоидальной формы, подаваемого как $U_{пит}$.



Рис. 2. Внешний вид приведённого в статье светодиода

Индивидуальные радиовещательные станции работают в диапазонах частот, где действуют жесткие, профессиональные нормы на качество вещательного сигнала. Обеспечить профессиональное качество сигнала при непрофессиональном изготовлении передатчиков студентами, членами радиокружков и любителями, помогают цифровые технологии и новый подход в проектировании тракта формирования несущей.

Сергей Комаров (UA3ALW)
г. Москва

Ключевой тракт формирования несущей АМ передатчика

Поскольку с начала 60-х годов прошлого века почти все КВ радиолюбительское сообщество, включая инженеров-разработчиков связной радиоаппаратуры, бредило однополосной модуляцией и старательно забывало старую и добрую АМ, используемую во всем мире в КСДВ радиовещании, то при проектировании передатчиков для Индивидуального радиовещания необходимо вспомнить основные принципы АМ и как ее правильно получать (рис. 1).

По определению: если модуляция амплитудная, значит, в такт со звуковым модулирующим сигналом изменяется амплитуда ВЧ колебаний на выходе передатчика. И еще. Поскольку при вещании передатчик

работает в эфире непрерывно, часами, то актуален его тепловой режим, КПД и ресурс; он должен быть надежен, повторяем в домашних условиях, и радиолампы в выходном каскаде должны работать в щадящих режимах. Форсирование радиоламп, как это почти повсеместно принято в любительской радиосвязи, здесь недопустимо. Иначе их не напасетесь.

Ну, то, что в выходном каскаде АМ передатчика должны быть радиолампы, – сомнения не вызывает: мощность – десятки, сотни ватт, вещательная АМ должна быть линейной, схема – простой, конструкция – повторяемой и бюджетной, передатчик – надежным и работающим, даже когда на антенне (протяженностью в

десятки метров) наводится статическое электричество и импульсные разряды в сотни киловольт. Расклад далеко не в пользу транзисторов. Сделать-то, на транзисторах, АМ передатчик, конечно, можно, но получится сложнее, дороже и, ой, как не факт, что надежней, и что получим хороший КПД. И потом, в транзисторных схемах, как правило, очень сложная регулировка. А где взять приборы? И с повторяемостью – тоже не однозначно...

Подробное описание всевозможных способов реализации АМ рассмотрено в замечательной книге [1], а мы для Индивидуального радиовещания будем использовать на выходе передатчика тетроды или

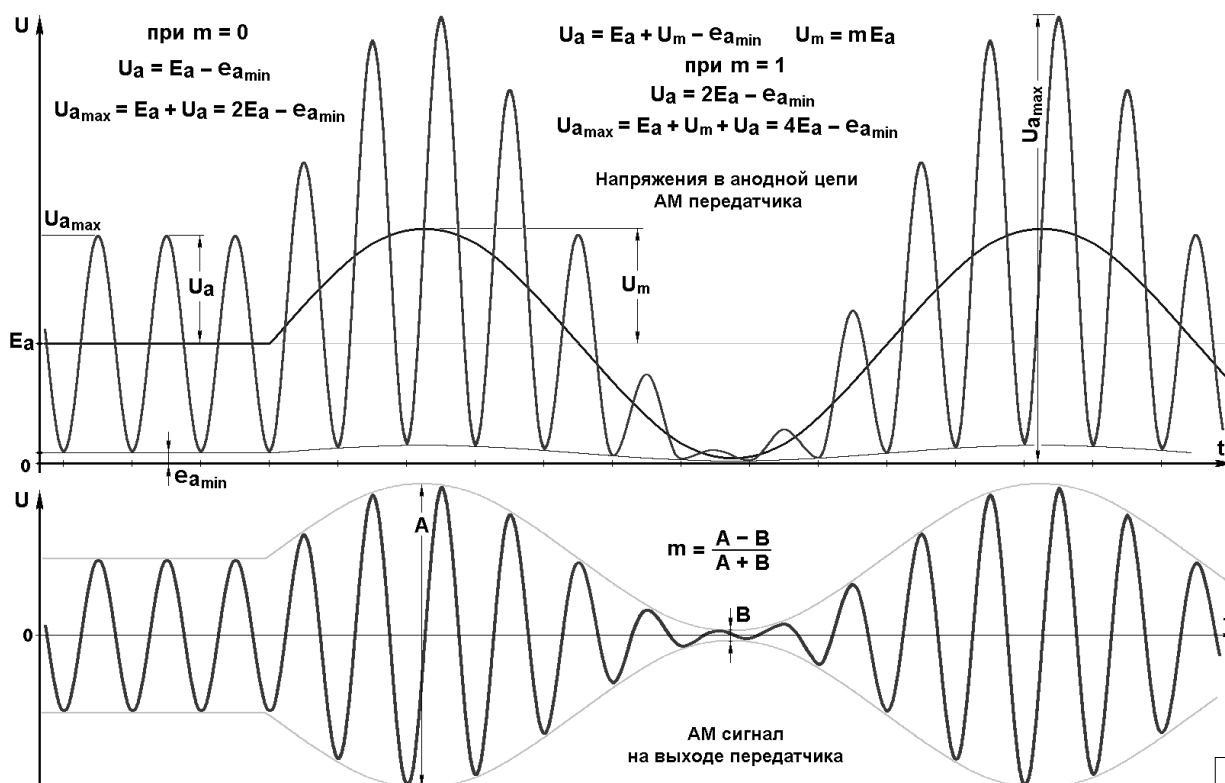


Рис. 1



Рис. 2

пентоды и исключительно анодно-экранную модуляцию. Остальные способы АМ либо не обеспечивают “музыкальную” линейность модуляционной характеристики, либо не дают приемлемый КПД.

Однако стоит заметить, что в маломощных АМ передатчиках (единицы и первые десятки ватт), если не учитывать КПД, то наимызыкальнейшее звучание обеспечивает модуляция по защитной сетке с одновременной автоэкранный модуляцией (Г-411, ГУ-50) [17].

В радиовещательных АМ передатчиках тракт формирования несущей делается нелинейным, с высоким КПД, в режимах классов В, С, или даже, в ключевых режимах, а затем, в выходном каскаде, с помощью мощного модулятора, производится анодно-экранная модуляция (АЭМ).

Напряжение питания на аноде лампы на пике модуляции $E_m = E_a + U_m$ может достигать почти двойного значения источника анодного напряжения, а высокочастотный пик – почти до $4E_a$. Как наиболее оптимально и с наименьшими затратами спроектировать мощный источник питания, напряжение которого изменяется по закону модуляции, было подробно описано в [4], а ТЗ на разработку импульсного АМ модулятора с ШИМ – в [5]. Требования к вещательному сигналу такие же, как и в профессиональном радиовещании (мощности, только меньше), нормы ГРЧ – закон, и слушатель не должен замечать разницы в качестве сигнала на профессиональных и самодельных радиостанциях: сигнал в эфире и там, и там одинаковый: 16K0A3EGN. Делать лучше, линейной и музыкальной, в той же полосе частот – можно. Хуже и широкополосней – нельзя. Поэтому многому придется учиться сызнова.

При проектировании АМ вещательных передатчиков принцип построения связных SSB передатчиков,

в которых сигнал формируется на малом уровне, а затем линейно усиливается до нужной выходной мощности, не приемлем (требует стабилизации режима, тонкой регулировки, имеет сложную схему, и низкий КПД). Усиливать АМ сигнал – это технически безграмотное решение, имеющее КПД на уровне 15...20%. По этой же причине с АМ передатчиками не используют усилители мощности, а делают выходной каскад с модулятором и источником питания сразу на нужную мощность. Нужен передатчик мощнее – делают новый, а старый оставляют в качестве экспедиционного или дачного.

Теперь про выходную мощность радиопередатчика. В режиме несущей – все понятно. Делим квадрат амплитуды выходного напряжения U_a на удвоенное сопротивление нагрузки, пересчитанное в анодную цепь, – получаем выходную мощность. А вот при модуляции нас ждет сюрприз: на пике модуляции выходное напряжение-то удвоилось! Стало быть, $U_a^2 / 2R_a$ стало в 4 раза больше! Запомним, что АМ передатчик с АЭМ и мощностью несущей 25 Вт имеет мгновенную мощность на пике 100% синусоидальной модуляции – 100 Вт, а среднюю, так называемую, “телефонную” – 37,5 Вт. Добавку мощности к источнику питания выходного каскада дает мощный модулятор – его энергия не пропадает попусту. И это нужно учитывать при проектировании, то есть, считать режимы ламп не только на несущей, но и на пике модуляции. Каскады предварительного усиления должны обеспечить для выходного каскада возбуждение достаточное, чтобы он смог выдать в нагрузку четырехкратную мощность. И сделать это надо грамотно, надежно и с высоким КПД.

Поскольку к тракту формирования несущей АМ передатчика нет требования линейности (мы ничего

линейно не усиливаем), сделать его можно полностью в ключевых режимах (рис. 2). Это позволит обеспечить простоту регулировки (ее вообще нет) и идеальную повторяемость.

Этой статьей я представляю новую идеологию построения передатчиков как вещательных, так и связных. Это многофазные ключевые передатчики. На существующей элементной базе такие передатчики могут быть реализованы без лишних сложностей до частот 20...25 МГц.

Как видим, аналоговые гармонические колебания присутствуют только после выходной фильтрующей системы. А это означает, что передатчик прост в настройке, легко повторяем, надежен и стабилен по параметрам. Мало того, во всех предварительных каскадах ему не нужны встроенные измерительные приборы: цифра – мерить-то нечего. Даже в выходном каскаде режим ламп жестко задан длительностью возбуждающего импульса, и настройка требуется лишь в выходной колебательной системе – на рабочую частоту и параметры антенны, где она ведется “на максимум”, и вполне достаточно индикатора типа “больше-меньше”. С такой задачей прекрасно справляется простейший вакуумный электронно-световой индикатор “зеленый глаз” [5]. Красиво и наглядно. В передатчиках мощностью более 100 Вт можно использовать лампочку накаливания на трансформаторе тока антенны и неоновую лампочку в горячей точке контура. Светодиоды, увы, там менее наглядны – по светодиоду не увидишь самовозбуждения, а неонка на разных частотах горит разными оттенками, и ВЧ самовозбуждение сразу видно по синеватому свечению. Во всем передающем тракте (не считая синтезатора) лишь один колебательный контур – на выходе. Правда, двойной. И нет ни одного контура в предварительных каскадах. И это еще одна прелесть ключевого (нелинейного) тракта формирования несущей АМ передатчика.

Двойной П-контур

Поскольку выходной каскад работает в ключевом режиме, необходима лучшая фильтрация, чем если бы он работал с отсечкой анодного тока в режимах класса В или С. Поэтому на выходе передатчика применен двойной П-контур (рис. 3). У него и КПД выше, чем у одиночного. Двойной П-контур представляет собой два параллельных контура, с критической внутриемкостной связью. Благодаря внутриемкостной связи (большая емкость конденсатора связи C_2) у контура очень хорошая фильтрация высших гармоник, в Q раз большая по сравнению с одиночным П-контуром, а благодаря критическому уровню связи – широкая полоса пропускания и повышенное подавление внеполосных излучений (скаты АЧХ более крутые) [13].

Разберем принцип работы. Будем считать, что оба контура настроены в резонанс на рабочей частоте. Анодный ток I_a возбуждает в первом контуре колебания. При этом контурный ток первого контура будет в Q_n раз больше, чем ток анода (Q_n – добротность контура с учетом влияния подключенной нагрузки). Q_n обычно выбирают в пределах 8...12. Чем ниже нагруженная добротность, тем выше КПД, но хуже фильтрация. Для одиночного П-контура этот компромисс находится при $Q_n = \sqrt{Q_{xx}}$, где Q_{xx} – добротность катушки контура на рабочей частоте, которая обычно лежит в пределах 200...250. Для двойного П-контура значение Q_n можно выбирать ниже. С увеличением Q_n значительно растут контурные токи. К примеру, если амплитуда переменной составляющей тока анода 250 мА (мощность передатчика 50 Вт), то амплитуда тока первого контура составит от 2 до 3 ампер (при напряжении в сотни вольт). Этот же ток течет и через конденсатор C_1 , и через катушку L_1 . Поэтому конденсаторы нужно выбирать на большую реактивную мощность, а катушки мотать проводом большого сечения. В диапазонах длинных и средних волн (приблизительно до 2,7...3 МГц) мотать их, однозначно,

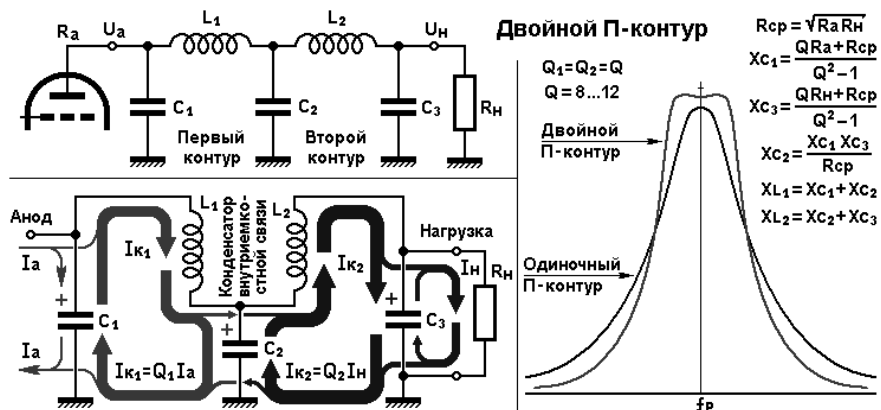


Рис. 3

литцентратом; в диапазонах коротких волн – тонкостенной медной трубкой (с толщиной стенки 0,3...0,5 мм).

Далее. Ток первого контура, проходя через конденсатор внутриемкостной связи C_2 , создает на нем падение напряжения $U_2 = I_a Q_1 X_{c2}$ (закон Ома). Поскольку емкость C_2 больше емкости C_1 приблизительно в 12...15 раз, на C_2 будет создано падение напряжения во столько же раз меньшее, чем напряжение на аноде лампы, ориентировочно 20...30 вольт. Именно это напряжение и является источником возбуждения второго контура. Второй контур работает при более низких напряжениях, чем первый, а это означает, что при той же мощности токи в нем гораздо больше. К примеру, при мощности передатчика 50 Вт на нагрузке 75 Ом ток второго контура составит 9,2...14 ампер. Таким образом, катушка второго контура, хоть и имеет небольшую индуктивность, но должна быть намотана литцентратом двойного плетения, например, свитым всемеро: 7 x ЛЭШО-49x0,1. В нагрузку же ответвится ток, в Q_2 раз меньший, чем контурный ток второго контура. На рисунке показаны значения токов в схеме с помощью толщины линий.

Двухфазный передатчик

Синтезатор частот [7], внешний опорный генератор [8], модулятор [4] и к нему УМЗЧ [14], индикатор настройки [5] и источник питания [15] для этого передатчика уже опубликованы. Осталось лишь все собрать вместе! Да и самому разработать

синтезатор на жесткой логике на базе ФАПЧ с мощным выходом большого труда не составляет [16]. Правда, для таких синтезаторов лучше использовать логические ИС ТТЛШ 533 и 530 серий. Они более устойчиво работают в мощных ВЧ полях, чем К-МОП-ы. Микропроцессоры и контроллеры в синтезаторе вещательного АМ передатчика применять не надо: мощности большие, напряжения высокие, токи, наводки в схеме огромные..., вероятность сбоя процессора в непрофессиональной самодельной конструкции велика, а это в радиовещании недопустимо. За работу не на разрешенной частоте или за помехи другим станциям в вещательном диапазоне Роскомнадзор штрафует, а может и вообще лишит права работы в эфире. В эфирном публичном радиовещании законодательство соблюдается гораздо строже, чем в любительской радиосвязи, закрытой от массовой аудитории слушателей.

В схеме синтезатора С9-1449-1800 на выходе установлен двухфазный формирователь импульсов и два ключевых выходных каскада на транзисторах КТ608Б с открытым коллектором. Такой выход предназначен для управления по цепи катода двумя импульсными «строчными» радиолампами 6П37Н-В или 6П44С, впрочем, «кадровые» 6П43П тоже прекрасно здесь работают. В качестве опции (рис. 22 в [7]) приведена схема включения на его выходе двух мощных полевых транзисторов IRL510. Благодаря этому синтезатор может управлять

по цепи катода двумя более мощными ключевыми радиолампами 6П36С и 6П45С. Лампы работают по очереди, через такт, каждая со скважностью 5. – По аналогии: как будто, два юноши раскачивают девушку на качелях, по очереди, через период, сначала один, потом – другой. Налицо бережное отношение к эмиссии катода каждой лампы и, как следствие, к их ресурсу (пока второй юноша раскачивает, первому можно отдохнуть), что актуально для вещательных передатчиков, работающих длительное время. Радиолампы в выходном каскаде работают в режиме класса F_{inv} на половинной частоте. То есть, когда анодный ток имеет форму прямоугольного импульса оптимальной длительности (лампа управляется по катоду ключевым транзистором), а напряжение на аноде близко к синусоиде (в нагрузке – колебательный контур) – и качели с девушкой, несмотря на импульсные искажающие усилия, все-таки качаются почти синусоидально (рис. 4, график U_a).

Использование в выходных каскадах АМ передатчиков токовых телевизионных “строчных” и “кадровых” радиоламп обусловлено их предназначением работать в импульсных режимах и большим нормируемым ресурсом. Немаловажно и то, что в СССР их произвели огромное количество, и они до сих пор сохранились на складах. Совпадает и скважность их типового импульсного режима [9] с оптимальной скважностью для режима F_{inv} при возбуждении контура прямоугольными импульсами тока. Это

совпадение и требование повторяемости и стабильности параметров навело на мысль [11] разработать для Индивидуального радиовещания полностью ключевой тракт формирования несущей.

Синтезатор С9-1449-1800 [7] включает в себя все три первых каскада (рис. 2), имеет на каждом своем выходе открытый коллектор (или открытый сток) и подключается к выходному каскаду передатчика следующим образом (рис. 4).

Данная схема может обеспечить на своем выходе в режиме несущей 50...55 Вт, при анодном напряжении 450 В и 25...28 Вт при напряжении питания 330...350 В. При использовании радиоламп 6П43П и анодного напряжения 250 В, мощность несущей составит 10 Вт. В случае вещания передатчика в небольшом поселке или деревне, где поблизости нет других населенных пунктов, нет смысла расходовать ресурс радиоламп и электроэнергию на обогрев воздуха и земли при работе большой мощностью. Вполне разумно сделать 10-и ваттный передатчик [10] и накрыть им весь населенный пункт. Еще раз акцентирую: в радиовещании, в отличие от любительской радиосвязи, не стоит задача “добить” как можно дальше, чтобы пингвины в Антарктиде и медведи в сибирской тайге слушали бы ваши радиопрограммы. В радиовещании задача другая – обеспечить максимально качественный радиоприем на территории своего населенного пункта, где есть аудитория слушателей, а у слушателей есть бытовые, и все еще массовые, хоть и старенькие АМ радиоприемники,

например, автомобильные или в китайских музыкальных центрах, к которым те, кто захочет слушать интересные радиопрограммы, сделают-таки внешние приемные антенны. Зона неизбежных помех при этом (за зоной уверенного приема), где сигнал обнаруживается, но слушать его в шумах из-за недостаточного уровня невозможно, должна быть минимальной. Поэтому **выходная мощность передатчиков Индивидуального радиовещания должна быть минимально-достоверной**. Не меньше, не больше, а именно столько, сколько нужно для качественного радиоприема. Занижение мощности вещательного передатчика по сравнению с разрешенной (расчетной) – большой “грех”, чем ее превышение, поскольку слушатели в зоне вещания получают сигнал худшего качества (с меньшим отношением сигнал/шум).

Поскольку радиолампы в выходном каскаде передатчика работают в ключевом режиме, то паспортное ограничение анодного напряжения для линейного режима $E_{a_{max}} = 300$ В сюда не относится. Импульсное же анодное напряжение для радиоламп, разработанных для кадровой и строчной развертки, не должно превышать 7000 В, а мы к нему и на пике модуляции даже не приближаемся. Вспоминается давняя инженерная рекомендация: **транзисторы используйте максимально по току и берегите по напряжению (иначе прожуются), лампы, наоборот – используйте максимально по напряжению и берегите по току (иначе быстро потеряют эмиссию)**.

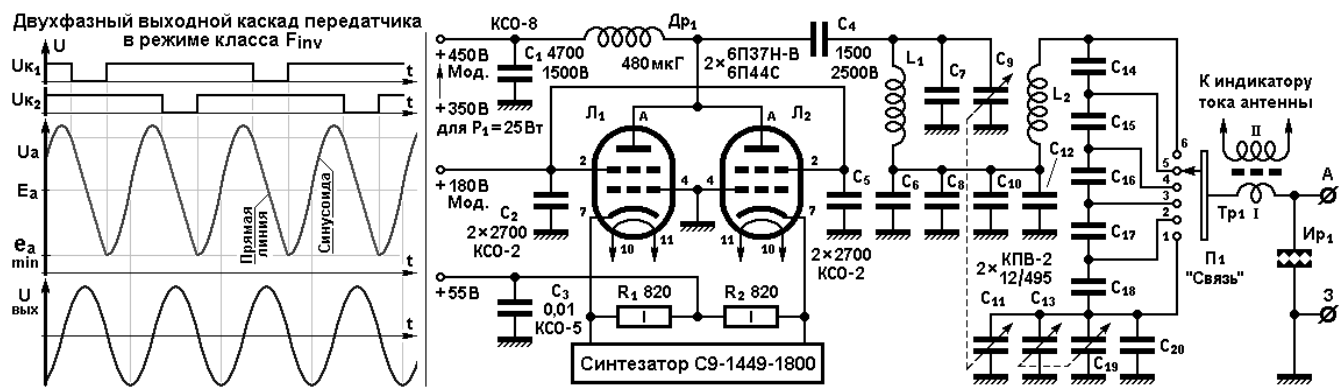


Рис. 4

В этой схеме есть и еще одно приятное свойство: если один из юношей отойдет позвонить по телефону (другой девушке), то второй, как и прежде, соблюдая свою очередность, через такт, будет продолжать раскачивать качели. При этом он не заметит отсутствия первого юноши, – с какой силой качал, с такой же и продолжает и с той же частотой, через раз (при выходе из строя одной лампы режим второй не изменяется). А вот девушка заметит, что усилия стали в два раза реже и качели стали качаться на 29,3% ($1 - 0,707$) с меньшим размахом (мощность упала в два раза и выходной каскад начал работать через такт – в режиме удвоения частоты), однако качели все равно будут продолжать качаться (работоспособность передатчика сохранится). В таком каскаде можно даже радиолампы менять, не выключая

передатчика! При выходе из строя одной из ламп снижение мощности на 3 дБ заметят лишь слушатели за пределами уверенной зоны вещания.

Впрочем, почти также работают и четыре цилиндра в двигателе внутреннего сгорания... Но о четырехфазном передатчике и его “трамблере” (четырёхфазном синтезаторе) я расскажу в следующий раз!

Для этой схемы подойдут любые токовые радиолампы, предназначенные для работы в импульсном режиме, и разрабатывавшиеся в СССР для схем строчной и кадровой развертки телевизоров. Эмиссия катода у них огромна, ресурс, предназначенный для ежедневной работы по многу часов в бытовых телевизорах – редко меньше 5000 часов, а реально раза в два-три больше.

Поскольку выходной каскад передатчика работает в ключевом режиме, то на выходе схемы применен двойной П-контур, обеспечивающий по сравнению с одиночным (используемым в аппаратуре радиосвязи) лучший КПД, лучшую фильтрацию гармоник и в $\sqrt{2}$ раз более широкую полосу пропускания. Инженерный расчет выходной колебательной системы приведен в [12].

На выходе передатчика установлен трансформатор тока [5], как датчик для индикатора его уровня при настройке, и за ним защитный разрядник с большим числом искровых промежутков – Ир, предохраняющий передатчик от статического напряжения и импульсных наводок на антенну [18]. В простейшем варианте в качестве такого разрядника можно использовать автомобильную свечу зажигания, установив ей зазор между электродами в 0,3 мм.



Литература

1. Агафонов Б. С. Теория и расчёт радиотелефонных режимов генераторных ламп. - М.: Советское радио, 1955.
2. Решение Государственной комиссии по радиочастотам при Минкомсвязи России от 24 мая 2013 г. №13-18-03 “Об утверждении Норм 17-13, Норм 18-13, Норм 19-13, Норм 24-13”.
3. Регламент радиосвязи. Русское издание. Международный союз электросвязи, 2004 г.: <http://www.cqf.su/regulation/RR2004-Vol1-r.pdf>; <http://www.cqf.su/regulation/RR2004-Vol2-r.pdf>
4. Комаров С. Параллельный анодно-экранный модулятор. - Радио, 2015, №4, стр. 30...33.
5. Комаров С. Индикатор настройки передатчика на основе “зелёного глаза”. - Радио, 2015, №7, стр. 30, 31, 3-я стр. обложки.
6. Комаров С. Передающий тракт Индивидуального радиовещания. - Радио, 2015, №9, стр. 30...33.
7. Комаров С. Средневолновый радиовещательный синтезатор частоты. Радио, 2012, №9, стр. 19...23; №10, стр. 21...23 (это и есть Синтезатор С9-1449-1800). Оригинал статьи на сайте автора: <http://www.cqf.su/technics4-1a.html>
8. Комаров С. Опорный генератор для СЧ и ВЧ синтезаторов частот. - Радио, 2014, №6, стр. 23...25. Оригинал статьи: <http://www.cqf.su/technics/technics4-2.html>
9. Кацнельсон Б. В. и Ларионов А. С. Отечественные приемно-усилительные лампы и их зарубежные аналоги. Справочник. Изд. 2-е. - Москва, “Энергия”, 1974.
10. Комаров С. Средневолновый радиовещательный AM радиопередатчик малой мощности (школьный): <http://www.cqf.su/technics/transmitter-10W-p1.shtml>
11. Комаров С.Н., Морозова А.П. Исследование усилителя радиочастотных колебаний с многофазным возбуждением. - Т-Comm, Телекоммуникации и транспорт, 2014, №10 (Том 8), стр. 33...38.
12. Комаров С. Расчет выходной колебательной системы для средневолнового передатчика с однократным выходным каскадом на лучевых тетрадах (пример для мощности 50 Вт). Оригинал статьи: <http://www.cqf.su/technics/WKS-2f-50.html>
13. Проектирование радиопередающих устройств. под ред. д.т.н. В. В. Шахгильдяна, М. “Радио и связь”, 1984.
14. Комаров С. Ламповый оконечный двухтактный усилитель на 6Н23П и 6П43П. - Радио, 2008, №8, стр. 49, 50; №9, стр. 45-48; №10, стр. 47, 48.
15. Комаров С. Источник питания для экспериментов с ламповыми схемами. - Радиолюбитель, 2016, №11, стр. 24...27.
16. Е. Голомазов, М. Дууталиев, Б. Канаев. Простой средневолновый синтезатор частоты. - Радио, 2014, №2, стр. 19...22.
17. Шадский А. Оконечный каскад и модулятор любительского передатчика. - Радио, 1963, №3, стр. 30, 31.
18. Комаров С. Защитный разрядник на выходе маломощного средневолнового радиовещательного AM передатчика. - Радиолюбитель, 2016, №12, стр. 19...21.



Елена Бадло, Сергей Бадло
г. Запорожье
<http://raxp.radioliga.com>

Год 2016: отвечая на письма читателей...

РЛ, №2, с. 28 «Год 2015: отвечая на письма читателей...»

– Добрый день, Елена и Сергей! Подскажите с подключением тепловычислителя ВТЭ-1 К1 к ноутбуку. Приобрели адаптер Prolific USB-to-Serial port с разъемом RS-232 (DB9) на конце. Нуль-модемный кабель распаял сам и проверил через терминал, через него эхо приходит обратно, а вот ПО производителя ВТЭ 25.11.11 ни в какую. Настройки согласно мануалу на тепловычислитель. COM порт настроен согласно инструкции, а связи в программе нет. В чем может быть проблема?

– Причин может быть несколько. Самая вероятная – недостаточность уровней вашего адаптера для интерфейса тепловычислителя. Несмотря на то, что стандарт EIA-232 допускает уровни от ± 3 В до ± 15 В (логический ноль – положительный, логическая единица – отрицательный потенциал), многое зависит от схемотехники реализации интерфейса тепловычислителя. Довольно часто используются не классические драйверы типа ADM232, MAX232, а схемы гальванической развязки исключительно с целью защиты аппаратуры. При использовании железного порта RS-232 его уровней оказывается достаточно для работы схемы, а с дешевых адаптеров максимум можно выжать от 3-х до 5-ти вольт. И потом сами чипы от профилика хитрят в своем роде. Возьмем даташит (см. ресурсы) на массово используемый драйвер USB/UART TTL – PL2303. Мало кто знает, что профилик кроме работы собственно как штатный USB/UART TTL преобразователь умеет притворяться 232-м интерфейсом путем подачи напряжений на определенные пины, т.е. при такой схеме ему отдельный “честный” преобразователь типа MAX232 не требуется. Уровень логической единицы определяется напряжением на входе VDD_232, выводы 1-3, 5, 6 и 9-11 (см. рис. 1) представляют собой последовательный порт.

Однако это не полнофункциональный RS-232 и уж точно не с полным размахом сигналов классического железного порта. В этом случае поможет замена адаптера на более серьезную модель и производителя, т.е. с отдельными железными преобразователями UART TTL/RS-232, например MOXA UPort 1110.

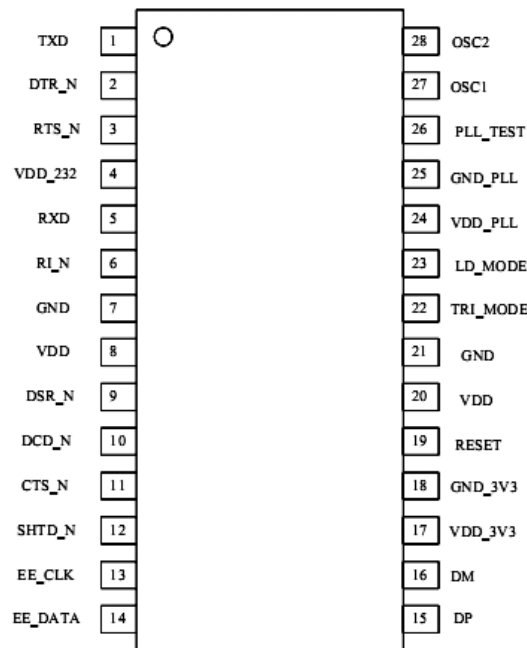


Рис. 1. Распиновка конвертора PL2303

– Здравствуйте, Сергей. Увидел в одном из номеров “Радиолюбителя” ваши консультации по Modbus, в связи с чем вопрос – вот шлюз запрос по Modbus RTU вида 48 4 0 22 0 2 148 46, где 48 – адрес устройства, 4 – функция записи, 0 22 – регистр (начало сообщения), 0 2 – кол считываемых регистров. Получаю: 48 4 4 65 214 42 56 48 49. Как определить, какому вещественному числу соответствует данное сообщение?

– Ответ: 26.7706146240234 ©

При работе со стандартизированным железом, будь-то поток данных с прибора по RS-232 или процессора DSP, данные чаще всего представлены в виде беззнаковых целых чисел или чисел с плавающей точкой (4 байта в формате IEEE754). Стандарт IEEE 754 (IEC-60559), используемый без лишнего уже 30 лет, четко определяет представление IEEE754-чисел в виде знака, степени и мантииссы. Стандартное представление имеет левоприжатую мантииссу и степень, указывающую двоичный показатель степени крайнего левого разряда мантииссы (см. рис. 2 и таблицу 1).

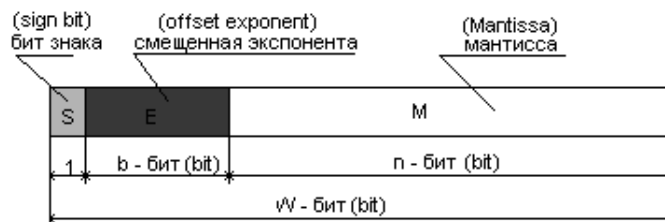


Рис. 2. Формат представления числа в IEEE754

Таблица 1. Форматы IEEE754 для чисел одинарной, двойной и расширенной точности

Форматы IEEE754			
Тип данных	Разрядность, бит	Длина мантииссы	Число разрядов мантииссы
Одинарной точности	32	23	7
Двойной точности	64	52	16
Расширенной точности	80	64	20

К примеру, имеем последовательность байт (HEX):
43 0A F1 20. Представим ее для наглядности в двоичном представлении:

```
0100 0011 0000 1010 1111 1010 0010 0000
```

Отсюда:

1. Знак числа S (см. первую картинку) = 0.
2. Смещенная экспонента E = (BIN) 10000110 = (DEC) 134.
3. Мантисса = (BIN) 00010101111101000100000 = (DEC) 719392.

Преобразованное число F для 32-х битного формата одинарной точности:

$$F = (-1)^S * (2^{(E-127)}) * (1 + (M/2^{23})).$$

Подставим исходные данные:

$$F = (-1)^0 * (2^{(134-127)}) * (1 + (719392/2^{23})) \sim 138.987.$$

Делюсь готовым модулем конвертации с 4-мя вариантами преобразования из IEEE-754 в тип DOUBLE (см. листинг 1).

Обратное преобразование из FLOAT в IEEE754? Ноу проблем (см. листинг 2).

– Здравствуйтесь, Сергей! Обращаюсь к Вам с необычной просьбой. У меня имеется очень хороший измерительный прибор TES2730 (лаборатория под ОС Windows). Я пользуюсь этим прибором более 20 лет и очень доволен. Для подключения к компьютеру в данном приборе используется 9-pin разъем для порта COM. Это нормально для стационарного компьютера, где еще сохраняется такой порт. Однако у меня не осталось ни одного такого компьютера в доме, есть только ноутбуки с операционной системой Windows XP. Я приобрел специальный кабель USB TO DB9M SERIAL PORT (converter cable), но все мои попытки запустить прибор TES2730 закончились неудачно. Программа не находит порт. Все попытки найти ответы в Интернете также закончились неудачно.

– К сожалению, вы не указали модели своего конвертора или информацию, на базе какого чипа собран. А определить это довольно просто без вскрытия по устанавливаемым драйверам или по VID/PID, которые можно подсмотреть в диспетчере устройств. Также нет информации, пробовали ли вы эхо на своем кабеле-конверторе с закороченными RX-TX в любом терминале (от стандартного системного гипертерминала или любой другой – COM Port Toolkit, AccessPort, Termite и т.п.). Есть несколько нюансов даже при правильном нуль-модемном (причем полным перекрещивающимся кабелем с использованием всех служебных линий) подключении к таким конверторам:

1. Не все конверторы USB/RS-232 являются таковыми в полном понимании этого слова и стандарта RS-232C. Например, в дешевых ноунэйм (китайских) кабелях часто используется не связка полноценных – конвертора USB/UART TTL (FTDI, профилик, CP-шки, CH-340 и т.п.) и конвертора UART TTL/RS-232 (типа MAX232), а эмуляция поведения (уровней и полярности) COM-порта.

ЛИСТИНГ 1

```
// Варианты преобразования числа из формата IEEE754 в вещественное
function getbit(data, num: longword): byte;
begin
  if (data and (1 shl num)) > 0 then result := 1
  else result := 0
end;

function get_data(reg: longword; min, max: integer): longword;
var i: integer;
begin
  result := 0;
  for i := min to max do
    result := (getbit(reg, i) shl (i - min)) or result
  end;

function ieee754(b0, b1, b2, b3: byte): double;
var slv: longword;
    znak: byte;
    se: byte;
    m: longword;
begin
  slv := ((b3 shl 8) + b2) shl 16) +
        (b1 shl 8) + b0;
  znak := getbit(slv, 31);
  se := get_data(slv, 23, 30);
  m := get_data(slv, 0, 22);
  result := (power(-1, znak)) *
            (power(2, se-127)) *
            (1 + (m/power(2, 23))); //138.977
end;

function ieee754_2(b0, b1, b2, b3: byte): double;
type ieee = array [0..3] of byte;
var d: single;
begin
  ieee(d)[0] := b0;
  ieee(d)[1] := b1;
  ieee(d)[2] := b2;
  ieee(d)[3] := b3;
  result := d
end;

function ieee754_3(b0, b1, b2, b3: byte): double;
var p: integer;
    ps: psingle;
    s: single;
begin
  p := ((b3 shl 8) + b2) shl 16) + (b1 shl 8) + b0;
  ps := @p;
  s := ps^;
  result := s
end;

function ieee754_4(b: integer): double;
var m: single;
begin
  MoveMemory(@m, @b, 4);
  result := m
end;
```

ЛИСТИНГ 2

```
// Преобразование вещественного числа в формат IEEE754
function doubletoieee754(b: double): dword;
var int: Integer;
    f: single;
begin
  f := b;
  MoveMemory(@int, @f, 4);
  result := int
end;
```

2. Родное ПО производителя кривое в плане правильного задания имени порта (как известно, для портов больше 9-го используется имя \\.\ или \\.\.\). Для пользователя оно по-прежнему выглядит как COM1, COM2, COM3, ..., COMn, но что реально разработчик заложил можно только гадать, особенно если в выпадающем списке портов нельзя самому вписать имя. Как следствие, с портами большими 9-го ПО не работает. Спасает ситуацию принудительное задание в диспетчере и свойствах порта номера порта меньшего 9-ти.

3. Еще бывают чудеса, когда в комплектном кабеле внутри производитель использует дополнительную схему опторазвязки, а то и перемычек на определенные контакты разъема, в итоге «чужие» кабели не работают. Последнее в вашем случае маловероятно, скорее дело в номере порта.

РЛ, №3, с. 18 «Работа с мультиметром APPA109N. Часть 1... Удаленное считывание данных»

– Есть проблема с расшифровкой данных мультиметра Appa 503, никак не могу найти протокол обмена. На официальном сайте AppaTech глухо.

– Приветствую, команда для чтения всех данных для новых серий APPA все тот же пакет из пяти байт: 0x55 0x55 0x00 0x00 0xAA, а вот правила расшифровки и запросы специфических данных изменились. Протокол приложен к ресурсам данного номера.

РЛ, №3, с. 26 «Виртуальный или... железный?»

– Подскажите с таким вопросом. У меня есть устройство, с которым обмен по последовательному порту осуществляется посредством API Windows (использую функцию SetCommState), и в процессе работы необходимо менять скорость обмена, не меняя состояние задействованных линий DTR/RTS. Уже всю голову сломал как это реализовать.

– Казалось бы, задача нетривиальная, ведь функция SetCommState() меняет состояние служебных линий на изначальное. Но это лишь на первый взгляд, если не заглянуть в MSDN [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa363436\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa363436(v=vs.85).aspx) за чашечкой кофе. Обратите внимание на порядок операций при настройке порта и заполнение структуры DCB:

```
DCB.BaudRate = ...
DCB.Flags = 1 or ($30 and (DTR_CONTROL_ENABLE shl 4))
              or ($3000 and (RTS_CONTROL_ENABLE shl 12));
...
SetCommState(FHandle, DCB);
```

Видим, волшебное свойство Flags с помощью которого и настраиваются параметры порта. Каково же значение его битовых полей? Обратимся снова к MSDN:

```
typedef struct _DCB {
    DWORD DCBLength;           // sizeof(DCB)
    DWORD BaudRate;           // current baud rate
    DWORD fBinary: 1;         // binary mode, no EOF check
    DWORD fParity: 1;         // enable parity checking
    DWORD fOutxCtsFlow: 1;    // CTS output flow control
    DWORD fOutxDsrFlow: 1;   // DSR output flow control
    DWORD fDtrControl: 2;     // DTR flow control type
    DWORD fDsrSensitivity: 1; // DSR sensitivity
    DWORD fTXContinueOnXoff: 1; // XOFF continues Tx
    DWORD fOutX: 1;          // XON/XOFF out flow control
    DWORD fInX: 1;           // XON/XOFF in flow control
    DWORD fErrorChar: 1;     // enable error replacement
    DWORD fNull: 1;          // enable null stripping
    DWORD fRtsControl: 2;    // RTS flow control
    DWORD fAbortOnError: 1;  // abort reads/writes on error
    DWORD fDummy2: 17;       // reserved WORD wReserved;

    WORD XonLim;              // transmit XON threshold
    WORD XoffLim;             // transmit XOFF threshold
    BYTE ByteSize;           // number of bits/byte, 4-8
    BYTE Parity;              // 0-4=no,odd,even,mark,space
```



```

BYTE StopBits;           // 0,1,2 = 1, 1.5, 2
char XonChar;           // Tx and Rx XON character
char XoffChar;          // Tx and Rx XOFF character
char ErrorChar;         // error replacement character

char EofChar;           // end of input character
char EvtChar;           // received event character
WORD wReserved1;       // reserved; do not use
} DCB;
    
```

Выделенный фрагмент и отвечает за изначальное состояние всех линий порта. И потом, схемотехнику выхода/входа следует строить таким образом, чтобы исходное состояние линии по умолчанию было отсутствием события для вашего устройства. По одной простой причине – исключается ложное срабатывания подчиненного устройства при первоначальном включении. Как говорится, на этом все ☺

РЛ, №7-10, «ЦОС, часть 1-3. Визуализация и анализ регистраций цифровых осциллографов Agilent и Tektronix»

– Хотелось бы добавить линейку для быстрого измерения длительности пачки или одиночного импульса. Конечно, можно смотреть данные абсолютного позиционирования по маркерам или растягивая тренд, но каждый раз вычислять в уме разницу отнимает время.

– Да, это возможно. Координаты позиции и параметры бегающих маркеров на тренде уже вычислены, осталось только отрисовать линейку с вертикальными сносками и вычисленной длительностью между ними. Для

// Отрисовка линейки с простановкой длительности

```

type tpmarker = record
count,
x1, xold1,
x2, xold2: integer;
visible1,
visible2,
run: boolean;
time1, timeold1,
time2, timeold2: double;
series: tlineseries;
fs, db: double;
tmr: string;
end;

var pmarker2: tpmarker;

// отрисовка левой-правой вертикальных сносок
// отрисовка горизонтального размера и надписей
// длительности и частоты
procedure TForm1.chAfterDraw(Sender: TObject);
const delta = -10;
var i, y1, y2, x1, x2: integer;
begin
with (Sender as TChart).Canvas do begin
...
Brush.Style := bsClear;
if pmarker2.visible1 then begin
pen.Color:= clwhite;
moveto(pmarker2.x1,y1);
lineto(pmarker2.x1,y2);
end;

if pmarker2.visible2 then begin
pen.Color:= clwhite;
moveto(pmarker2.x2,y1);
lineto(pmarker2.x2,y2);

pen.Style:= psSolid;
moveto(pmarker2.x2,y1+5);
lineto(pmarker2.x1,y1+5);
Font.Size:= 10;
Font.Color:= rgb(255,255,255);
if pmarker2.x1>pmarker2.x2 then begin
TextOut(pmarker2.x2+10,y1-15, pmarker2.tmr);
moveto(pmarker2.x1,y1+5);
lineto(pmarker2.x1-10,y1+5+1);
moveto(pmarker2.x1,y1+5);
lineto(pmarker2.x1-10,y1+5-1);
moveto(pmarker2.x2,y1+5);
lineto(pmarker2.x2+10,y1+5+1);
moveto(pmarker2.x2,y1+5);
lineto(pmarker2.x2+10,y1+5-1);
end else begin
textout(pmarker2.x1+10,y1-15, pmarker2.tmr);
moveto(pmarker2.x2,y1+5);
    
```

```

lineto(pmarker2.x2-10,y1+5+1);
moveto(pmarker2.x2,y1+5);
lineto(pmarker2.x2-10,y1+5-1);
moveto(pmarker2.x1,y1+5);
lineto(pmarker2.x1+10,y1+5+1);
moveto(pmarker2.x1,y1+5);
lineto(pmarker2.x1+10,y1+5-1);
end;
end;

// установка вертикальных сносок
procedure TForm1.Setmarkertime1Click(Sender: TObject);
begin
if pmarker2.count=0 then begin
pmarker2.x1:= gx;
pmarker2.xold1:= gx;
pmarker2.visible1:= true;
pmarker2.time1:= gtime;
pmarker2.timeold1:= gtime;
end;
if pmarker2.count=1 then begin
pmarker2.x2:= gx;
pmarker2.xold2:= gx;
pmarker2.visible2:= true;
pmarker2.time2:= gtime;
pmarker2.timeold2:= gtime;

pmarker2.run:= true;
gl_sim2:= true;

pmarker2.tmr:= FormatFloat("#.#####e-##", abs(pmarker2.time2
- pmarker2.time1)) + " s" +
" (" + FormatFloat("0.000e+00", 1/
abs(pmarker2.time2 - pmarker2.time1)) + " Hz");
end;

inc(pmarker2.count);
if pmarker2.count>2 then begin
pmarker2.run:= false;
pmarker2.visible1:= false;
pmarker2.visible2:= false;
pmarker2.count:=0;
end;
end;

// по нажатию клавиш Shift+Alt
procedure TForm1.FormKeyDown(Sender: TObject; var Key: Word;
Shift: TShiftState);
begin
...
if (ssShift in shift)and(ssAlt in shift) then
Setmarkertime1Click(NIL);
end;
    
```

ЛИСТИНГ 3

этого добавим еще один объект-маркер **pmarker2**, по двойному клику левой кнопки мыши или комбинацией клавиш “Shift”+“Alt” будем запоминать первую и вторую позицию сносок, причем по второй зададим отрисовку горизонтальной линии с простановкой длительности в процедуре чарта OnAfterDraw(). Реализация подобного подхода представлена в **листинге 3**.

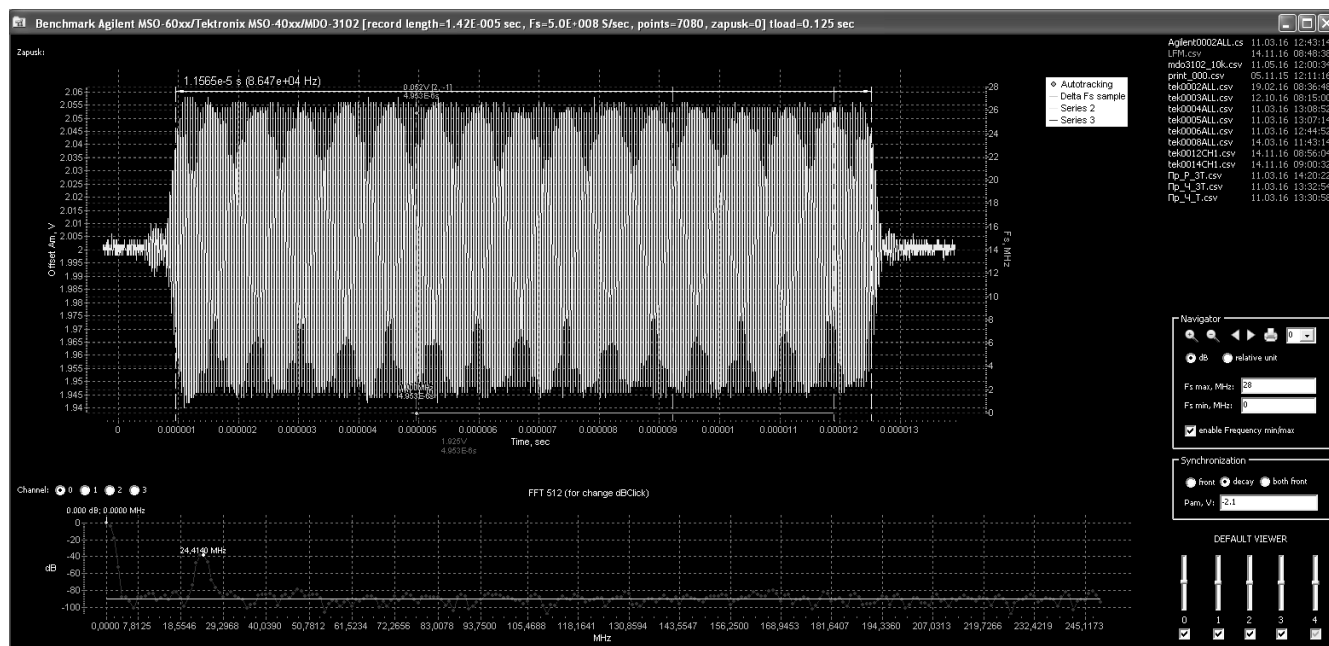


Рис. 3. Окно Benchmark Agilent MSO6000/Tektronix MSO4000. Визуализация простановки длительности

Результат работы данного кода представлен на **рис. 3**, а видео работы – на нашем канале YouTube по адресу: <https://www.youtube.com/watch?v=oKRTM7jU5jI>.
Напомним, что проект бенчмарка доступен на сайте нашего журнала.

Ресурсы проекта (файл [pis2016_res.zip](#)) можете загрузить с сайта нашего журнала: <http://www.radioliga.com> (раздел “Программы”)



RAMEDIA™: <http://raxp.radioliga.com/>

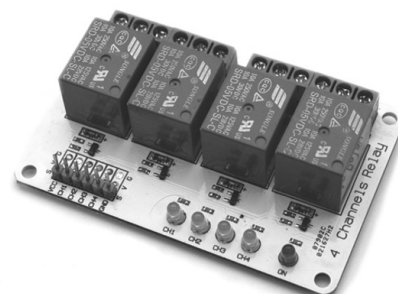
MP4411 - 4-Х КАНАЛЬНОЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО (БЛОК РЕЛЕ)

Простое решение для систем автоматики!

Предлагаемый модуль позволит быстро внедрить в ваш проект 4-х канальное исполнительное устройство (блок реле), рассчитанное на работу с 4-мя независимыми нагрузками с максимальными параметрами 10 А / 250 В.

Каждый канал поддерживает работу как на замыкание нагрузки, так и на размыкание. Входы устройства рассчитаны на стандартные ТТЛ уровни сигналов включения/выключения.

Рекомендуемый источник питания – PW0512.



Официальный канал журнала «Радиолобитель» на YouTube:
<https://www.youtube.com/user/RadiolubitelMagazin>

**Видео работы устройств,
описание которых опубликовано на страницах нашего журнала.**

Олег Белоусов
г. Черкассы

У некоторых радиолюбителей имеются в запасе устаревшие микросхемы советского производства. Часть из них с позолоченными выводами. Те радиолюбители, которые не погнались за сиюминутной выгодой и не сдали их скупщикам, могут, при желании, изготовить регулируемый источник питания с эффективной защитой от короткого замыкания на микросхеме K142EH2A.

Регулируемый источник питания с защитой

За основу схемы взята разработка, приведённая в статье [1], только в предлагаемом источнике применена другая микросхема. На этой устаревшей и давно снятой с производства микросхеме можно организовать высокоэффективную защиту от короткого замыкания в нагрузке с полным прерывания тока через неё. Защита имеет триггерные свойства. Функциональные возможности этой микросхемы позволяют использовать её для триггерной защиты, так как в микросхеме имеются транзисторы, предназначенные для токовой защиты.

Принципиальная электрическая схема источника питания приведена на рис. 1. Трансформатор T1 понижает сетевое напряжение до 24 В. Трансформатор выбран габаритной мощностью не более 30 Вт. Двухдиодный мост, выполненный на VD1...VD4, выпрямляет пониженное напряжение, а конденсаторы C1 и C2 сглаживают это напряжение. Конденсатор C4 формирует частотную характеристику стабилизатора, предупреждая его возможное самовозбуждение. Микросхема стабилизатора DA1 включена по рекомендуемой производителем

схеме. Триггерная защита выполнена оригинально, как предложили авторы в [1]. По выводу №11 микросхемы осуществляется установка триггера, т.е. этот вывод служит входом "S", а входом "R" служит база транзистора VT2. Вывод №13 микросхемы является выходом "Q" триггера. Эмиттер транзистора VT1 также является выходом "Q", так как транзистор включен эмиттерным повторителем.

При подаче напряжения на стабилизатор, на выходе напряжение отсутствует. Чтобы на выходе появилось напряжение, необходимо нажать кнопку S1. При этом зажигается светодиод HL1, который является индикатором наличия напряжения. Если базовый ток транзистора VT2 будет достаточным, чтобы перевести его в состояние насыщения, то триггер перебросится в противоположное состояние. Теперь, при отпускании кнопки S1, на выходе стабилизатора будет напряжение, которое можно линейно изменять с помощью резистора R6. Выключение стабилизатора происходит при уменьшении выходного напряжения ниже определённой величины или при наличии

короткого замыкания на выходе. Для данной конкретной схемы, с номиналами радиоэлементов, указанными на схеме, выключение происходит при токе приблизительно 0,9 А. Для повторного включения схемы с помощью кнопки S1, сначала необходимо устранить причину короткого замыкания или отсоединить выход стабилизатора от нагрузки, а только потом производить включение. Принудительно, в любой момент времени, когда производится стабилизация выходного напряжения, выключить стабилизатор можно с помощью нажатия на кнопку S2.

Так как микросхема K142EH2A позволяет на вход подавать напряжение не более 40 В, а выходное напряжение не превышает 30 В, то подбором резисторов R2...R7 установлены пределы изменения выходного напряжения от 4,7 В до 30 В, что вполне достаточно для большинства налаживаемых схем. Резистор R6 применён импортный на 5 кОм, что является отличием от отечественного ряда резисторов. При применении отечественного на 4,7 кОм, пределы изменения выходного напряжения изменятся.

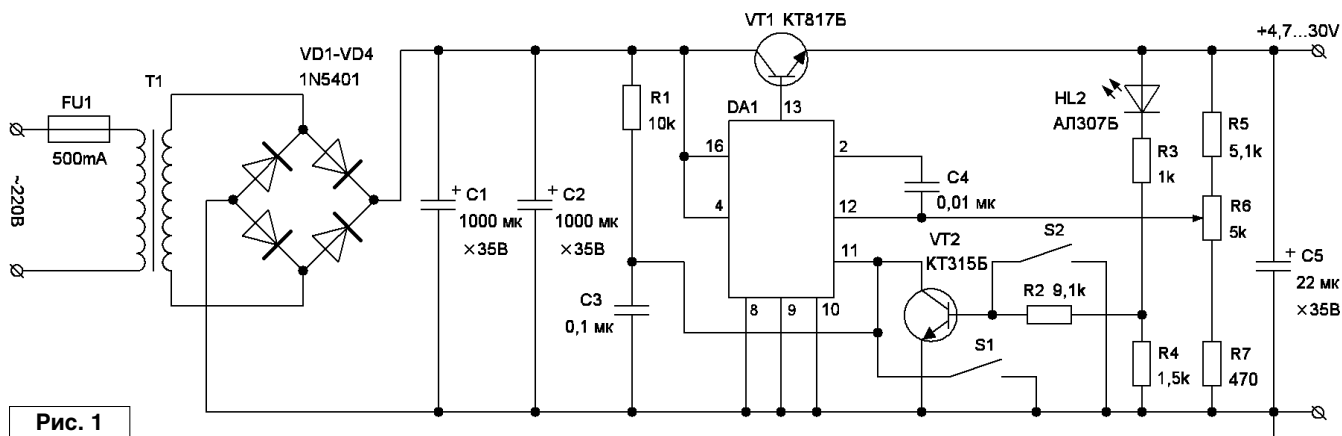
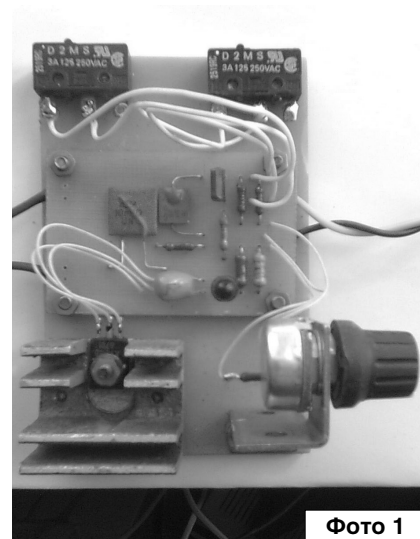


Рис. 1

Схема источника без трансформатора, диодного моста, конденсаторов выпрямителя, кнопок, резистора R6 смонтирована на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и размерами 55*35 мм (фото 1). Микросхема DA1 в корпусе типа 402.16-2 установлена со стороны печатных проводников. Транзистор VT1 расположен на небольшом ребристом радиаторе с размерами 30*25*20 мм. При низком выходном напряжении и токе, близком к предельному, такого размера радиатора недостаточно, чтобы обеспечить эффективный отвод тепла от

силового транзистора, но пришлось применить то, что было. В качестве кнопок S1 и S2 применены микропереключатели типа D2MS. Микросхему DA1 можно заменить на более распространённую KP142ЕН2, но у неё другой корпус и распиновка. Светодиод должен быть красного цвета свечения, иначе изменятся пределы выходного напряжения.

Достоинством предлагаемого источника питания является очень эффективная защита по току. Вот уже более полугода этот источник применяется для питания различных схем электроники при проведении экспериментов.



Литература

1. Данюк Д.Л, Пилько Г.В. Триггерная защита на К142ЕН1А. - Радиоаматор, 1994, №12, стр. 23.
2. Булычёв А.Л, Галкин В.И, Прохоренко В.А. Аналоговые интегральные схемы. - Минск. "Беларусь". 1983 г.



Валерий Першин

г. Трёхгорный
Челябинской обл.

E-mail: kosobrodka72@yandex.ru

Радиоприёмник – искатель сетевой проводки

Схема

Собрав устройство по схеме, приведенной на рис. 1, и нагрузив его на электрическую сеть, можно отыскивать проводку в электрической сети средневолновым радиоприёмником.

Частота высокочастотного RC-генератора на элементах DD1.1, DD1.2 определяется величиной ёмкости конденсатора C1 и суммарным сопротивлением резисторов

R1, R2. Также частота генератора зависит от питающего напряжения, которое может быть от 4 до 9 В. С помощью переменного резистора R2 частота генератора настраивается в пределах средневолнового диапазона приёмника. На элементах DD1.3, DD1.4, R3, C2 собран низкочастотный генератор с частотой генерации около 1 кГц, модулирующий несущую частоту высокочастотного генератора по входу

2 DD1.1. Транзисторы VT1, VT2 включены усилителями по току и нагружены на переменный резистор R4, регулирующий амплитуду выходного сигнала генератора. Такая регулировка может понадобиться по мере ослабления сигнала вдоль проводки, или излишнего сигнала, для более точного отыскания провода. Конденсаторы C3, C4, для указанной ёмкости на схеме, для частоты 1 МГц, имеют сопротивление около 16 Ом, а для частоты 50 Гц – 320 кОм. В результате максимальная амплитуда сетевого напряжения на резисторе R4 не превысит 5 В. На всякий случай параллельно резистору R5 установлен стабилитрон (базовый переход транзистора VT3) с напряжением стабилизации около 7 В. Максимальное рабочее напряжение конденсаторов C3, C4 должно быть не менее 400 В, а ёмкость – не более указанной на схеме. Резисторы R5, R6 выполняют роль предохранителей на случай пробоя конденсаторов C3, C4 (перестраховка) и имеют мощность 0,125...0,25 Вт.

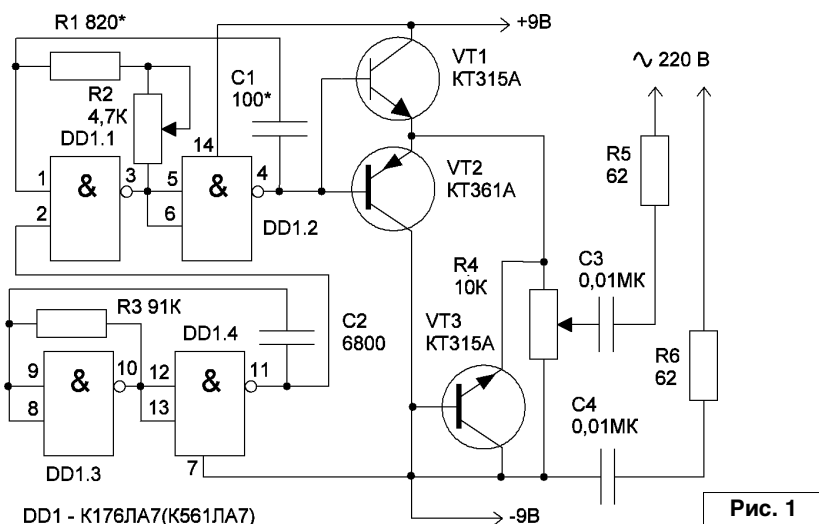


Рис. 1

Устройство имеет гальваническую связь с электросетью, поэтому переменные резисторы R2, R4 должны иметь изоляционные ручки настройки, а корпус устройства изолирован от платы прибора.

На **рис. 2** представлена печатная плата устройства, на **фото 1** – её внешний вид.

Настройка прибора

Подключив питание (6...9 В), проверяем осциллографом наличие сигнала с частотой примерно 1 кГц на выходе 11 элемента DD1.4. Далее подаём “1” на вход 8, 9 элемента DD1.3, соединив их с ножкой 14 микросхемы переключкой. В результате на входе 2 элемента DD1.1 будет “1”, и высокочастотный генератор на DD1.1, DD1.2 будет работать без модуляции. Это позволит нормально замерять период сигнала (выход 4 DD1.2), а по нему рассчитывать частоту генерации. Частота генерации должна подстраиваться в пределах средневолнового диапазона с помощью резистора R2 при изменении питающего напряжения в пределах 6...9 В (**таблица 1**).

Обозначения в **таблице 1**:

T – период колебаний (на экране осциллографа),

F – рассчитанная частота генератора,

U – напряжение питания устройства,

I – потребляемый ток без нагрузки.

Убедившись, что частота высокочастотного генератора попадает в средневолновый диапазон радиоприёмника, убираем переключку от входов 8, 9 элемента DD1.3. Настроив приёмник на середину средневолнового диапазона, поднесём его к генератору. Подстройкой резистора

R2 добиваемся появления сигнала модуляции генератора (1 кГц) в приёмнике.

Далее подключаем генератор в электросеть и отыскиваем скрытую проводку, при необходимости регулируя силу сигнала генератора резистором R4. Отыскивать скрытые провода можно как в обесточенной электросети, так и под напряжением.

Опытные данные для тех, кто захочет разработать более интересный, подобный искатель проводки. В данной схеме выбран RC-генератор, стабильность которого на порядок хуже LC-генератора, нестабилизированное питание. Но, так как поиск проводов происходит в течение нескольких минут, то такой стабильности оказалось достаточно. Простота схемы и её настройка позволяют применить её в домашнем “микросерийном” производстве. Некоторую сложность в поиске создают приёмники с длинными ферритовыми антеннами. Но даже в этом случае удаётся отыскивать проводку с точностью до 1...3 см, что часто бывает достаточно.

Возможно, имеет смысл изготовить “специализированный” приёмник для этих целей, где в качестве ферритового стержня использовать п-образный ферритовый стержень, либо половину ферритового кольца. Это могут быть части сердечников от небольших ТВС, либо отклоняющих систем телевизоров (на частотах средневолнового диапазона они должны работать), либо половинки ферритовых колец. Приёмник лучше изготовить по схеме прямого усиления, без АРУ. В этом случае будет меньшая зависимость

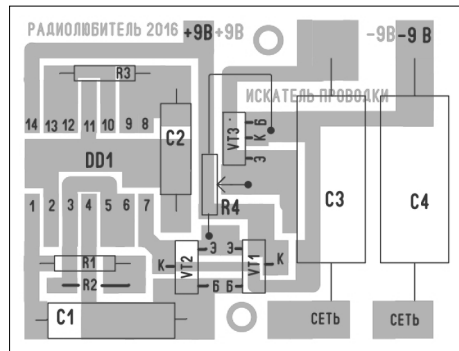


Рис. 2



Фото 1

Таблица 1

U, В	R2, кОм	T, мкс.	F, МГц	I, мА
9	4,7	2	0,5	15
9	4,4	1,65	0,6	15
9	0	0,4	2,5	20
6	4,7	2,5	0,4	5
6	4,4	1,75	0,57	5
6	0	0,6	1,6	12

работы приёмника от изменения частоты генератора, и более чёткий максимум сигнала при поиске провода.

Рисунок печатной платы (файл [risp.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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



Вниманию читателей!

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

Заявки по адресу: РБ, 220015, г. Минск-15, а/я 2.



РАЗРАБОТКА ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ И УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ
ПРОИЗВОДСТВО МОНТАЖ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ AVR ARM GSM
и многое другое...

ddn.radioliga.com
ddn.research@gmail.com

+380 95 882 80 20
+380 61 707 30 25

Skype: [ddn.research](#)

Алексей Браницкий
г. Минск

Практически осваивать электронику я начал в 1982 году. Хотя с того времени прошло уже достаточно много лет, детское увлечение с возрастом не исчезало и сопровождает меня до сих пор.

Я решил освежить в памяти свои школьные (и не только) годы и, наряду с воспоминаниями о первых шагах в мире “радио”, также хочу поделиться своим опытом домашнего радиоконструирования.

Домашнее радиоконструирование

В 1982 году мне исполнилось 9 лет, я оканчивал 2-й класс. У моего товарища была книга “Твори, выдумывай, пробуй!”, и по ней мы пытались соорудить красного цвета бумажную глянцевую самоходную модель ВАЗ-2121 “Нива” в масштабе где-то 1/30. В книге было много других масштабных моделей, но издавна она была в стандартном книжном формате, и для придания чертежам нужных размеров их приходилось увеличивать по клеточкам (мы “Ниву” не увеличивали, так скопировали). Модель мы так и не доделали. В книге в конце также был раздел про электро- и радиоуправление и нарисованы транзисторы и тумблер. До этого у меня был электроконструктор ЭК-3 с тремя разноцветными лампочками, батареей, переключателями, кнопкой, звонком, зуммером и моторчиком. Весной или в начале лета к нам приехали муж папиной сестры дядя Володя с сыном Олегом и подарили мне еще прибалтийский электроконструктор похожего калибра, но в совсем другом стиле (назывался “21 опыт по электротехнике”). Мы с Олегом (на 3 года меня старше) их совместили и делали различные опыты. У папы на работе на химфаке были радиодетали. Он мне как-то принес тогда несколько старых, но работающих потенциометров типа СП-I и СП-III, и я один из них – СП-I сопротивлением 150 Ом подсоединил последовательно с красной лампочкой накаливания от конструктора к 4,5 В батарее. Получился регулятор яркости свечения лампы. Впоследствии он был пристроен к заднему щитку велосипеда.

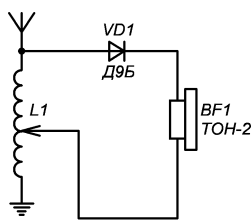
На антресолях мы нашли учебник физики за 7-й класс. Видимо,

по нему училась моя старшая сестра Алёна. Там тоже немного рассказывалось про электричество, и на одной из страниц был нарисован резистор типа ВС. А на обложке среди прочего был нарисован электрический обогреватель со спиралью в центре и зеркальным рефлектором – у нас дома был похожий. Как-то классе во 2-м где-то зимой я решил поэкспериментировать и подсунил к раскаленному красному работающему нагревателю, окруженному защитной проволокой, лист А4 чистой белой бумаги. При соприкосновении бумаги с раскаленной спиралью лист тут же в том месте загорелся, и я отдернул лист от нагревателя и затушил (задул или замахал). Я очень смутился от того, что я сделал (бабушка выходила на кухню), и черный затушенный скомканный лист выбросил в ведро. Когда я потом рассказал маме, она меня поругала, и я больше так не делал. Но если на работающую спираль того нагревателя подуть, она в том месте из светящейся красным становилась черной, как у неработающего, а когда дуть прекращаешь, вспыхивала ещё ярче, а потом делалась нормального оранжевого свечения, как и у всей остальной спирали.

Когда весной я стал ездить на велосипеде, к своему “Орлёнку” на руль по бокам я приделал указатели поворотов, сделанные из красной и желтой лампочек от электронного конструктора ЭК-3. Батарейка помещалась в сумке для ключей, а переключатель – тоже от конструктора, кажется, в середине руля (приклеен скотчем). Указатели поворотов не мигали, только светились. Мигание можно было производить

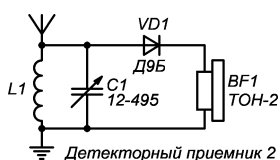
в ручном режиме, но я этого не делал. У нас во дворе вечером на велосипедах катались ребята постарше из соседних домов, и у одного я видел сзади на велосипеде на щитке красный стоп-сигнал, который светился, когда он тормозил. Как кнопка была синхронизирована с тормозом и была ли синхронизирована, я не знаю.

Однажды папа дал мне переводную американскую книжку “Электро- и радиотехника для всех” 1972 года издания. Книжка страниц на 400 с черно-белыми картинками и фото, и там многое из меня интересующего было объяснено. Там еще были описания различных самоделок вроде самодельной настольной лампы или самодельного амперметра или радиоприемника. Лётчик дядя Володя мне передал также две пары армейских наушников ТА-56М. Одни низкоомные с сопротивлением капсюлей по 50 Ом, соединенные последовательно, а другие – высокоомные – по 1600 Ом. На конце у каждой пары была вилка, совместимая с радиотрансляционной розеткой (и, кстати, по совместительству совместимая с силовой электросетью 220 В, но я знал, что туда совать нельзя, потому что может убить или наушники сгорят). Эти две розетки располагались на стенке на расстоянии сантиметров 35, и я слышал, что нередки были случаи, когда кто-то из знакомых по ошибке совал репродуктор не в ту розетку и в нем сгорал трансформатор. Перед поломкой репродуктор начинал громко и грозно гудеть, и из него мог пойти вонючий дым. Так вот по этой книжке я решил собрать детекторный приемник. В ней было



Детекторный приемник 1

Рис. 1



Детекторный приемник 2

Рис. 2

два описания детекторных приемников: первый попроще, но немного странный, без конденсатора и с ползунком на катушке, как на реостате (рис. 1), а второй (рис. 2) я решил повторить. Из картона склеил цилиндр – каркас катушки сантиметром 10 высотой и сантиметра 3 диаметром. Там написано, что далее надо на цилиндр намотать медный провод в эмалевой изоляции диаметром 0,51 мм. Провода с таким диаметром у меня не было, а была привезенная папой из Москвы катушка с медным проводом ПЭ-НП диаметром 0,26 мм. Я уже не знаю, он его для меня тогда купил или для своего ниточного двигателя. Провод был блестящего рыжего цвета. Была еще металлическая катушка с тонким желтым блестящим проводом, но я ее не использовал – потом оказалось, что тот провод нихромовый и с высоким сопротивлением. Катушку я намотал, а конденсатор переменной емкости пришлось покупать в магазине-салоне “Радиотехника” на втором этаже направо в отделе радиодеталей. Блок КПЕ в продаже был сдвоенный с воздушным диэлектриком, и каждый конденсатор имел перекрываваемую емкость 12-495 пФ. Диод Д9 мне папа принес с работы – мне тогда передали целую рассыпку из старых радиодеталей: там и транзисторы, и конденсаторы всякие были. Схему я собрал, кажется, скручиванием проводов. Антенной служил почти 6-ти метровый горизонтальный

карниз от занавесок, а заземлением – отопительная батарея. На высокоомные наушники (как тогда всюду писалось, головные телефоны) данный приемник принимал не менее одной радиостанции – первый канал белорусского радио, совпадающий по вещанию с проводной радиоточкой. Мама, помню, моих занятий радиотехникой и чтения книги “Электро- и радиотехника для всех” не одобряла и говорила папе: “Вот он этого сейчас начитается, а что он потом в старших классах делать будет?”. И когда я сказал, что буду сам делать радиоприёмник, возмущалась. И говорила что-то типа, что ты потом в 7-м классе плакать будешь.

На отдыхе на геобазе в Воложице на полузаброшенном складе я нашел какое-то металлическое шасси с ржавым трансформатором и диодами Д7, а с другом Толей мы нашли там магнитный пускатель ПМЕ-211 – довольно новый, с электромагнитом, который разобрали, а детали поделили пополам. Папин сотрудник Валерий Иванович передал мне корпус и динамик от транзисторного радиоприемника (“Мир”, как потом выяснилось), а также нарисовал для меня на бумажке схему приемника на одном транзисторе. Но схема была нарисована довольно небрежно, коллектор и эмиттер транзистора были нарисованы одинаково и без стрелок, я мечтал и планировал использовать туда большой, красивый и блестящий транзистор П214 и нашел картонную коробочку, и вырезал у нее в торце дырочку, куда бы вставлялся этот транзистор и крепился бы там на винтиках прилегающим фланцем. Но, поговорив с нашим соседом по Воложину по фамилии Кашкан (географ, но разбирался и в радиолубительстве), узнал, что такой мощный транзистор не стоит ставить в усилитель ВЧ, и не довел это дело до конца.

В магазине “Радиотехника” продавались разные красивые наборы радиодеталей, например, упакованный в целлофановый пакет набор красных керамических

конденсаторов К10-7В разных размеров – штук 10 в одном наборе (“флажки”). Или плоский ферритовый стержень для магнитной антенны за 35 коп. Или готовая магнитная антенна к “Океану-209”.

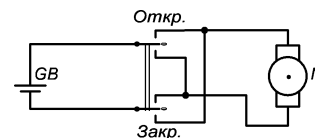
Также мы ездили в августе с мамой на Рижское взморье – на базу отдыха “Якорь” в Калининградскую область. За базой, если идти в сторону, противоположную пляжу, пролегал узкоколейная железная дорога. Если положить на рельсы за полминуты до поезда небольшой камешек (до 1,5 см), можно наблюдать, как после прохода поезда он оказывался расплюснутым. Похожий опыт можно было делать и с 1-2 - копеечными монетами. А за узкоколейкой были какие-то постройки, напоминавшие заброшенные военные гаражи. Людей там не было, и мы туда периодически ходили с друзьями Колей и Ильёй – они были старше меня. Там на полу полно было радиодеталей от какой-то военной электроники. Помню, там валялась искорёженная алюминиевая панель с надписью 115 В, 400 Гц. На полу бункеров валялись радиолампы (как помню, внешне похожие на 6ПЗС и подобные – у многих не хватало штырьков и мы тогда их не брали – считали, что это дефект, но с годами выяснилось, что это особенность конструкции), много всяких трансформаторов, в т.ч. трехфазных, густого зеленого цвета, проволочные резисторы. Пахло “военной смазкой” – что-то типа солидола. Там я себе подобрал радиолампу 6Ж1П-ЕВ 1971 года выпуска, выводы были согнуты, но я им придал первоначальное положение, и красивую стеклянную лампу с алюминиевым верхом и завинчивающейся черной ручкой – 12СЗС 1980 года выпуска, а также несколько высокочастотных резисторов МГП-0,5. Мы ходили туда не раз, и как-то пришли и увидели, что там не так, как в прошлый раз, – всё перевернуто и деталей не хватает. Мы там хотели раздобыть себе трансформаторов – они были намотаны толстой медной проволокой. В последнем походе вместе с нами принимал также участие

Колин папа Павел Николаевич. Залитые трансформаторы мы разбирали при помощи топора, чтобы не тащить с собой тяжелый трехфазный сердечник. В нашей комнате я показал соседке Лидии Михайловне, маме Ильи, проволочный зеленый резистор ПЭВ, и она сказала, что из таких у них на работе в Москве умельцы делали кипятильники воды. Также она сообщила для меня новость, что трансформатором нельзя непосредственно повысить напряжение от батареек, потому что трансформаторы работают только на переменном токе – так разрушились некоторые мои тогдашние электротехнические планы.

Осенью в книжном магазине я купил книгу “Радиоприёмники и их ремонт” и в начале 3-го класса я притащил с собой в школу жменьку радиодеталей. Одноклассник Сергей П. мне подарил тогда книгу В.Вознюка “В помощь школьному радиокружку”, “В помощь радиолюбителю” – выпуск 72 и журналы “Радио” №8 за 1982 год и №9 за 1975-й, пару резисторов МОН и диод МД226Б. Среди прочих радиодеталей, помню, у меня были тогда непаянная микросхема К284УД1, К155ИМ1, тиристор КУ201А, диод Д242Б, трубчатые разноцветные конденсаторы, транзисторы П414, МП104, МП25, несколько старых плат с деталями, трансформаторы МИТ и проч. Куда и как использовать это богатство, я не очень представлял и жил мечтами. В книге на вкладке я увидел схему принципиальную электрическую проигрывателя “Аккорд” и увидел, что там используется два диода Д242Б. И мечтал, что вот неплохо бы и самому собрать такой проигрыватель – один диод к нему у меня уже есть.

Во 2-м классе папа купил мне в Москве небольшую книгу Новикова и Любимова “Знакомимся с электрическими цепями”. А также два новеньких патрона ФРМ для лампочек карманного фонаря. Корпус патрона был черный, с плотно навинчивающейся крышкой с небольшим зеленым светофильтром.

Много лет спустя я увидел такие патроны в действующей системе наведения в самоходной артиллерийской установке в военной части. И эту книгу я изучал. Там было написано, как самим сделать электроконструктор для проведения опытов, описанных в книге. Кроме лампочек и батареек, в описываемый конструктор входили также, например, тумблеры. В жизни я тумблер видел у нашего врача – ухогорлоноса Людмилы Фёдоровны в настольной лампе в поликлинике. Также мы с бабушкой в моем дошкольном детстве заходили чего-то в лифтёрный пункт управления в нашем дворе – там у лифтёрши был пульт, утыканный тумблерами и разноцветными лампочками. Как-то зимой на лестнице в поликлинике я встретил днем своего одноклассника Колю П. У меня в руках была данная книга – я ее читал после физиопроцедур – полагалось сидеть полчаса, а в таком возрасте это – долго. И Коля сказал, что у его папы дома есть такая же книжка. У Коли папа был математик и преподаватель в БГУ, они с Колиной мамой вместе писали учебники. А в этой книжке в конце рассказано про “алгебру кнопок”, про осуществление в электронике всяких логических операций, всякие системы голосования, про устройство, включающее лампочку, если проголосовало большинство и т.п., там была схема с кнопками, у которых штук по 10 переключающих контактов, и всё это было как-то закомутировано и выглядело на первый взгляд даже запутанным. Тумблеры ТП1-2 также продавались в магазине “Радиотехника” за 35 копеек, и я купил себе один. Потом папа с работы принес мне ещё несколько тумблеров ТВ2-1 и других. Также в той книжке показывались телефонные ключи КТРО и тумблеры с нейтральным средним положением. Такие тоже потом появились в “Радиотехнике”, но стоили по 1 р. 50 коп. за штуку – а это было для меня дорого. К такой сумме можно было добавить немного денег и купить коллекционную машинку в масштабе 1/43 в



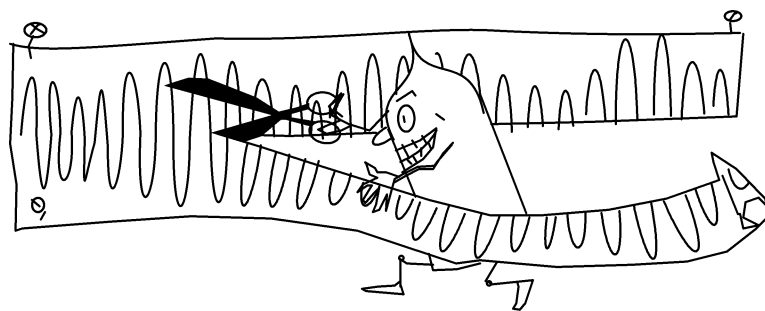
Открывание и закрывание дверей

Рис. 3

каком-нибудь сувенирном отделе. Такие ключи КТРО стояли тогда у водителей в троллейбусах ЗиУ-9 и служили для закрывания дверей. Три двери – значит, для этой цели полагалось три таких ключа. Если ключи потянуть вверх, моторы дверей начинают крутиться в одну сторону – открыто, а если вниз, то в другую – закрыто (рис. 3). Скорее всего, там стояли тумблеры с пружинным самовозвратом в нейтраль, чтобы двигатели дверей не сгорали, если водитель забыл(а) выключить мотор после того, как дверь полностью открыта или закрыта. На приборной доске у водителя также были три красные или оранжевые лампочки, которые перемигивались во время движения и показывали, в какой позиции находится реостат, соединенный с педалью, на которую давит водитель для приведения троллейбуса в движение. Были также всякие тумблеры включения подсветки подножек, освещения салона, а троллейбусы ЗиУ-5 часто снабжались вольтметром и амперметром с нулем посередине, показывающим, потребляет троллейбус ток из сети или отдает обратно в сеть при торможении. На ЗиУ-5 спидометров вроде не было и в помине, а на ЗиУ-9 были в основном неработающие, поэтому мы, глядя в кабину водителя, не могли определить текущую скорость движения, в отличие от автобусов.

У папы на работе в фотолаборатории был сотрудник Серёжа, которого я никогда не видел, но там лежала его книга “Радиоприёмники и их ремонт”, но не 1982-го, а более раннего издания, 1975 г. Она довольно значительно отличалась от издания 1982 г. по составу описанных приемников – там половина приемников и радиол были на лампах. В конце книги были приведены условные графические

обозначения радиодеталей на схемах, даже таких непонятных, как вариконд и бареттер. В общем, мне показалось, что у этого издания книги более сильно какое-то обаяние, а может, у чужого дяди сахар слаще? Там еще лежал на полке Серёжин самодельный стабилизированный блок питания – текстолитовая длинная вытравленная плата с деталями, без корпуса – трансформатор ТВК-70-Л-2, конденсатор К50-6 1000 мкФ 10 В, транзистор П215 на радиаторе и совсем большой кондёр – К50-6 4000 мкФ на 25 В. В общем, книга мне понравилась, я ее всегда пересматривал, когда бывал в той лаборатории, и перерисовывал оттуда себе обозначения радиоэлементов. А году в 1985-м Серёжа вроде уволился с той работы и на прощание подарил мне заочно эту книгу и блок питания – книга есть до сих пор, а трансформатор от того блока использую в своем блоке. Я тогда



Примерно так в книге «Занимательно об электронике» иллюстрировалась работа детектора

Рис. 4

также изучал книгу Е.А. Седова «Занимательно об электронике» 1966 г. с прикольными иллюстрациями художника Б.Диодорова, и тот Серёжа мне представлялся как один из постоянных персонажей, демонстрировавший опыты на рисунках этой книги. Второй персонаж – его друг – был похож на Хоттабыча [1, стр. 80]. Также в той книге на иллюстрациях фигурировали различные электроны, радиолампы и другие радиоэлементы с “мордами”

(рис. 4). Когда в 1989 г. вышло другое, более современное издание этой книги, оно меня в плане иллюстраций разочаровало, это по сравнению с 1966 г. было уже совсем не то.

Литература

1. Е.А. Седов. Занимательно об электронике. - М.: “Молодая гвардия”, 1966, 352 с., с илл.



Продолжение в №2/2017

Святослав Бабын (UR5YDN)

пгт Кельменцы
Черновицкой обл.
Украина

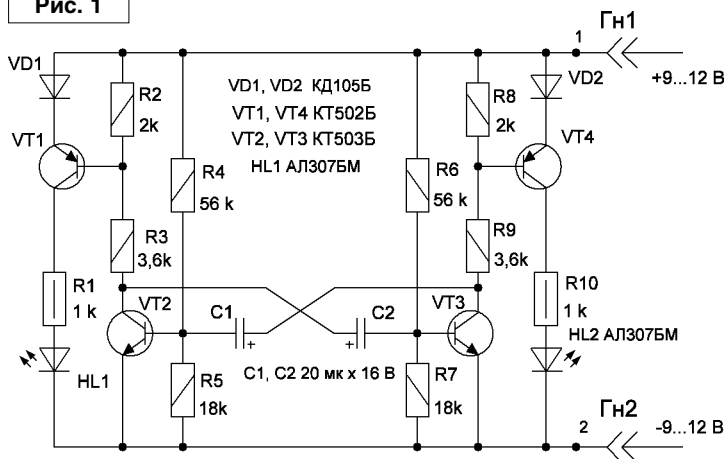
В журнале “Радиолобитель” [1] была напечатана статья: “Рисование схем с использованием программы sPlan 7.0” [2]. В принципе, используя эту же программу, начинающие радиолюбители могут разрабатывать печатные платы. Это довольно просто. Для разработки печатных плат есть и специальные программы, но они значительно сложнее, чем sPlan 7.0.

Рисование печатных плат с использованием программы sPlan 7.0

Для примера возьмем схему мультивибратора, нарисованную в [1]. Чтобы проще было ориентироваться, принципиальная схема мультивибратора повторена на рис. 1. Перед тем, как приступить к разработке печатной платы, радиолюбителю необходимо подобрать все радиокомпоненты, чтобы определить их размеры, и выяснить по справочнику [3] цоколевку транзисторов. Следует иметь в виду, что печатные проводники (“дорожки”) могут проходить под радиодеталями. Ясно, что линии “дорожек” не должны пересекаться. В процессе разработки печатных плат приходится смещать радиокомпоненты, но это в программе sPlan 7.0 делается довольно просто.

Для первого раза не стоит делать большую плотность монтажа – это упростит разводку “дорожек”. Схема не содержит микросхем, поэтому в программе sPlan 7.0 выберем маркер 10,0 мм.

Рис. 1



Радиокомпоненты следует располагать вертикально или горизонтально; с наклоном также допустимо, но

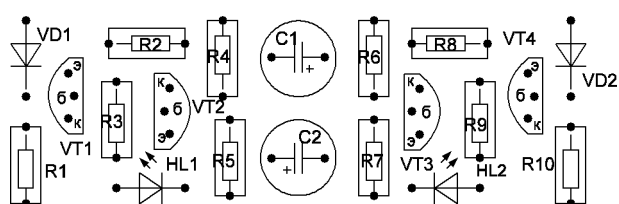


Рис. 2

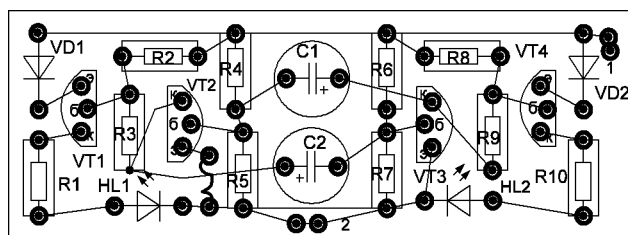


Рис. 4

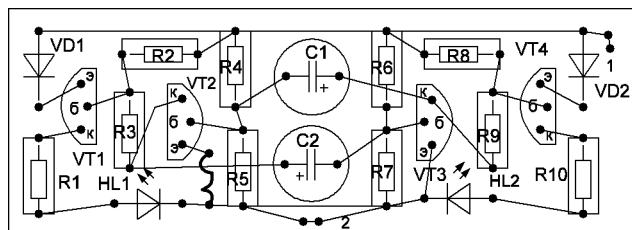


Рис. 3

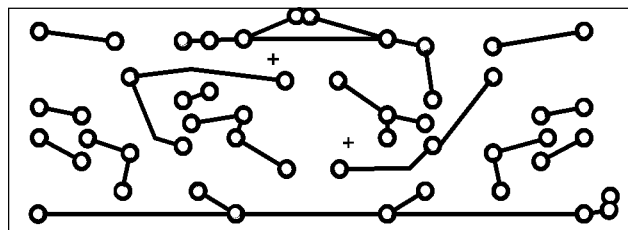


Рис. 5

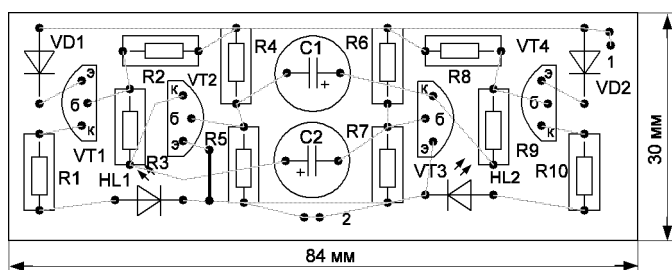


Рис. 6

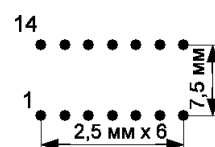


Рис. 7

нежелательно. Если нет возможности сделать какие-то соединения “дорожками”, то устанавливаются нужные перемычки.

Возле радиокомпонентов выставляем только R, C, VD, VT и т.д. с нужным номером. Вначале расположим радиокомпоненты, учитывая реальные размеры, относительно свободно, как это показано на рис. 2. Сначала на рис. 2 рисуем “дорожки”, чтобы соединить радиокомпоненты, согласно принципиальной схеме, приведенной на рис. 1. При необходимости, устанавливаем перемычки в нужных местах и, таким образом, плата будет иметь вид, как это показано на рис. 3, с определенными сеткой размерами.

При необходимости радиокомпоненты возможно установить теснее и уменьшить размеры печатной платы. Затем копируем рис. 3 и переносим на чистый лист, и надеваем “кольца” в местах впаивания радиокомпонентов, как это показано на рис. 4. Далее работаем с рис. 4: удаляем все радиокомпоненты, перемычки и делаем зеркальное отображение полученной платы, воспользовавшись функцией “отображение по вертикали” программы sPlan 7.0. В результате получим обратную сторону печатной платы с печатными проводниками. Остается только убрать точки в середине “колец”, и плата будет иметь вид, как это показано на рис. 5.

Теперь вернемся к рис. 3, на котором изображена печатная плата со стороны радиокомпонентов, и работаем с этим рисунком. На этой стороне платы “дорожки” не нужны, поэтому целесообразно сделать их серым цветом. Остается только дорисовать линии для указания

размеров печатной платы и указать размеры платы: в результате печатная плата со стороны радиокомпонентов будет иметь законченный вид (рис. 6). Таким образом, в формат *BMP экспортируем только рис. 5 и рис. 6 в нужном масштабе, и задаем на печать.

Эти все операции ученики кружка “Радиоконструктор” осваивают очень быстро. При разработке печатных плат необходимо проявить некоторую “смекалку” и, как не странно, это лучше удастся девочкам: иногда так удачно “выкрутят” схему, что ни одной перемычки устанавливать не нужно. В случае конструирования печатной платы с микросхемами, маркер необходимо выбирать 5 мм, и это расстояние делить пополам – получим 2,5 мм между выводами, то есть стандарт для микросхем серии K155, K176 и др. После рисования микросхем можно снова перейти на маркер 10 мм. Пример рисования микросхем приведен на рис. 7.

Схема мультивибратора взята для образца, а практически получаем мигалку для маленькой елки, если вместо диодов VD1 и VD2 включить последовательно несколько светодиодов - гирлянд. Схема может служить также аварийным фонарем для автомобилистов и т.д.

Литература

1. Бабун Святослав (UR5YDN). Рисование схем с использованием программы sPlan 7.0. - Радиолучитель, 2015, №11, стр. 38, 39.
2. <http://www.abacom-online.de/uk/html/splan.html>
3. Григорьев О.П. и др. Транзисторы. Справочник. - М.: “Радио и связь”, 1990 г.

Новости радиомира

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

Время везде указано всемирное – UTC.

АФГАНИСТАН

Появились сообщения о приеме трансляций радиостанции “Радио Афганистан” (“Radio Afghanistan”) из Кабула. Помимо азиатских языков, вещание ведется и на русском. К сожалению, частота радиостанции 6100 кГц плотно блокирована трансляциями “Международного радио Китая” на английском языке и подтвердить или опровергнуть информацию пока нет возможности. Ранее, до начала военных действий в стране, станция регулярно вела вещание в эфире.

ЗАМБИЯ

В южноафриканском государстве Республика Замбия (эта страна находится в окружении Демократической Республики Конго, Танзании, Малави, Мозамбика, Зимбабве, Намибии, Анголы и Ботсваны) имеется свой коротковолновый передающий центр.

Не знаю, как вам, уважаемые читатели рубрики, а мне сразу вспомнились школьные уроки географии – почти пол-Африки перечислено здесь! И вот довелось услышать из Лусаки, столицы Замбии, радиостанцию с именем “Voice of Hope” (“Голос Надежды”).

Из названия ясно, что это религиозная станция, а с помощью сайта определено, что вдобавок и некоммерческая, транслирующая миссионерские программы для юных африканок. Основана она в 2003 году, происхождение самой миссии, как и обычно, из США.

Сайт довольно скуден на дальнейшую информацию (а может, это сделано специально):

<http://voicesofhopeafrica.org/>.

Подтверждение от радиостанции пришло совсем недавно, почти через год, когда я уже перестал надеяться. Привожу расписание вещания радиостанции на английском языке, мощность передатчика 100 кВт, местонахождение – Лусака:

на частотах 9680 и 11680 кГц с 05.00 до 08.00 (кроме субботы и воскресенья);
с 12.00 до 17.00 (в выходные дни) на частотах 9680 и 13680 кГц.

КНДР

Радиостанция службы иновещания Корейской Народной Демократической Республики – “Голос Кореи” создала обновленный сайт по адресу (на русском языке): <http://vok.rep.kp/CBC/index.php?CHANNEL=3&lang=%27Russian%27>. Если верить информации в момент посещения страницы, то у нас 14 января 106 года чучхе. Из особенностей – практически отсутствуют орфографические и синтаксические ошибки в контенте, что, безусловно, радует.

КОРЕЯ

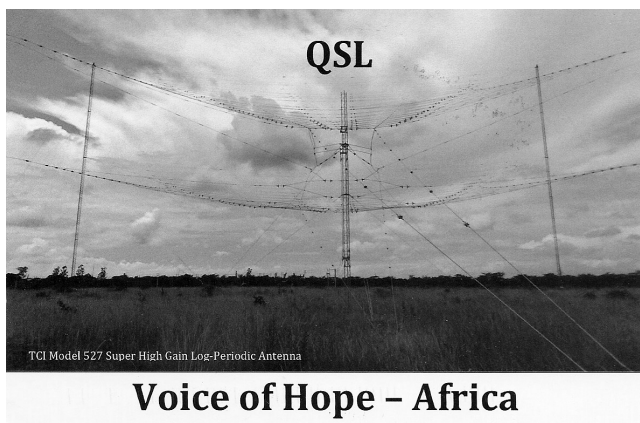
С 26 декабря 2016 г. передача Русской службы “KBS World Radio”, выходящая в эфир с 13.00 до 14.00, транслируется на частоте 9805 кГц. Одновременно прекращена трансляция этой программы на частоте 9645 кГц.

КУБА

Радиостанция “Radio Habana Cuba” совсем недавно прислала обновленное (вероятно, в связи со смертью лидера Кубы – Фиделя Кастро) расписание вещания для зарубежья.

На английском языке:

20.00 - 21.00 на частоте 15140 кГц;
22.00 - 23.00 на частоте 11880 кГц;
00.00 - 01.00 на частоте 5040 кГц;
05.00 - 07.00 на частотах 6060 и 6100 кГц;
01.00 - 07.00 на частотах 6000 и 6165 кГц;
06.00 - 07.00 на частоте 5040 кГц.



И расписание трансляций на довольно экзотическом языке – эсперанто:

07.00 - 07.30 на частоте 6100 кГц;
16.00 - 16.30 на частоте 11760 кГц;
22.30 - 23.00 на частоте 17730 кГц.

ПОЛЬША

Для “Радио Польша” (“Польское радио”) год начался неудачно: договор о вещании его программ через спутник “Сириус” (“Astra”) не был продлен на 2017 год. Пока что остается вещание на спутнике “Hotbird”.

Озвучены планы по прекращению трансляций “Польского радио” в Москве и Подмоскowie на частоте 738 кГц. Представители российского подразделения WRN, на базе которого транслируется несколько европейских и азиатских международных вещателей, сообщили, что в конце января получасовые передачи из Варшавы уйдут из эфира.

Причиной назвали отсутствие соглашений между ними и руководством “Польского радио”. Говорилось, что поляки отказались продлевать контракт на трансляции в наступившем году по финансовым причинам.

РОССИЯ

ГТРК “Адыгея” в зимнем сезоне транслирует программы иновещания на коротких волнах по следующему расписанию:

18.00 - 19.00 на адыгейском, арабском и турецком языках по понедельникам;
18.00 - 19.00 на адыгейском языке по пятницам;
19.00 - 20.00 на адыгейском языке по воскресеньям.

Все вещание ведется на частоте 6000 кГц, мощность передатчика 100 кВт, азимут – 188 градусов. Сайт ГТРК “Адыгея”: <http://www.adygtv.ru/programs/radio-inoveshchanie/broadcasted/>.

Российская радиостанция “Маяк” в связи с финансовыми проблемами значительно изменила свою сетку вещания, начиная с 1 января. Из эфира полностью исчезло ночное шоу-вещание: теперь там нон-стоп трансляция песен 60 – 80-х годов прошлого века с получасовыми включениями выпусков новостей.

Появились совершенно новые рубрики – “Впервые после детства” (чтение известных литературных произведений), и даже радиоспектакли в записи из фондов по типу ранее существовавшей рубрики “Театр у микрофона”.

Днем эфир несколько оживляется, но и здесь музыкальные вставки полностью изменены. К какой концепции в итоге придет радиостанция – увидим впоследствии.

США

1 февраля 2017 года знаменитый “Голос Америки” (“The Voice of America”) отмечает свое 75-летие. К своему юбилею радиостанция выпустила буклет-календарь, где обозначила число языков своего вещания – их на сегодняшний момент сорок семь.

Это совершенно не означает, что эти все языковые программы звучат в эфире: в основном трансляции с использованием мощных передатчиков ведутся для стран Азии, Африки и так называемых “конфликтных” регионов.

К примеру, на русском языке новостные выпуски и аналитические статьи размещаются в основном на сайте <http://www.golos-ameriki.ru/>. Здесь есть и текстовая информация, и видео, и фото, и выпуски программ в записи, и даже онлайн-телевидение.

Если есть желание скачать и распечатать юбилейный буклет-календарь от “Голоса Америки”, то вот его адрес:

<https://docs.voanews.eu/en-US-INSIDE/2017/01/03/561d9621-e45c-4ef5-93c2-b49f658c826c.pdf>.

Мы приводим расписание трансляций “Голоса Америки” на английском языке (см. таблицу).

ШРИ-ЛАНКА

5 января наступившего года главная трансляционная организация Шри-Ланки – “Sri Lanka Broadcasting Corporation” (SLBC) отметила свой 50-летний юбилей.

“Радио Коломбо” (это первое в цепочке имен радиостанции) было запущено тогдашним губернатором острова 16 декабря 1925 года. Передатчик станции был построен с использованием радиоборудования из захваченной немецкой субмарины.

С началом Второй мировой войны Великобритания (напомню, что остров являлся колонией этой страны) организовала патрулирование прилегающей морской территории, центром операции был выбран Коломбо (столица государства).



РАДИОПРИЕМ

Частота, кГц	Время, UTC	Дни вещания	Мощность передатчика, кВт	Азимут, градусы	Местонахождение передатчика
6080	03.00 - 04.00	Ежедн.	250	165	Santa Maria di Galeria
15580	03.00 - 04.00	Ежедн.	250	210	Kuwait
4930	03.00 - 06.00	Ежедн.	100	20	Selebi-Phikwe
4960	04.00 - 05.00	Ежедн.	100	30	Pinheira
6080	04.00 - 05.00	Ежедн.	100	138	Pinheira
6080	05.00 - 07.00	Ежедн.	100	20	Pinheira
15580	05.00 - 07.00	Ежедн.	100	350	Selebi-Phikwe
9885	05.05 - 05.30	Пн. - Пт.	100	100	Pinheira
7275	05.05 - 05.30	Пн. - Пт.	100	350	Selebi-Phikwe
7460	05.05 - 05.30	Пн. - Пт.	100	10	Selebi-Phikwe
9550	06.00 - 07.00	Ежедн.	100	124	Pinheira
17885	14.00 - 15.00	Ежедн.	100	126	Pinheira
15580	14.00 - 16.00	Ежедн.	100	10	Selebi-Phikwe
4930	14.00 - 17.00	Ежедн.	100	20	Selebi-Phikwe
17895	15.00 - 16.00	Ежедн.	100	100	Pinheira
6080	15.00 - 16.00	Ежедн.	100	350	Selebi-Phikwe
6080	16.00 - 16.30	Ежедн.	100	335	Pinheira
15580	16.00 - 16.30	Ежедн.	100	350	Selebi-Phikwe
17895	16.00 - 18.00	Ежедн.	250	145	Santa Maria di Galeria
6080	16.30 - 17.00	Вс. - Сб.	100	76	Pinheira
15580	16.30 - 17.00	Вс. - Сб.	100	350	Selebi-Phikwe
13590	17.00 - 17.30	Ежедн.	250	210	Kuwait
6080	17.00 - 18.00	Ежедн.	100	335	Pinheira
15580	17.00 - 19.30	Ежедн.	100	350	Selebi-Phikwe
13860	17.20 - 17.40	Пт. - Вс.	100	124	Pinheira
15460	17.20 - 17.40	Пт. - Вс.	100	126	Pinheira
4930	17.20 - 17.40	Пт. - Вс.	100	20	Selebi-Phikwe
13590	17.30 - 18.00	Ежедн.	100	88	Pinheira
13860	17.30 - 18.00	Вт. - Чт.	100	124	Pinheira
15460	17.30 - 18.00	Вт. - Чт.	100	126	Pinheira
4930	17.30 - 18.00	Вт. - Чт.	100	20	Selebi-Phikwe
13860	18.00 - 18.30	Вс. - Сб.	100	124	Pinheira
15460	18.00 - 18.30	Вс. - Сб.	100	138	Pinheira
4930	18.00 - 18.30	Вс. - Сб.	100	20	Selebi-Phikwe
13590	18.00 - 19.00	Ежедн.	100	132	Lampertheim
13860	18.10 - 18.20	Пт.	100	124	Pinheira
15460	18.10 - 18.20	Пт.	100	138	Pinheira
13860	18.30 - 19.00	Пн.- Пт.	100	124	Pinheira
15460	18.30 - 19.00	Ежедн.	100	138	Pinheira
4930	18.30 - 19.30	Ежедн.	100	20	Selebi-Phikwe
13590	19.00 - 20.00	Ежедн.	100	138	Pinheira
6080	20.00 - 21.00	Ежедн.	100	138	Pinheira
15580	20.00 - 21.00	Ежедн.	250	193	Santa Maria di Galeria
4930	20.00 - 21.00	Ежедн.	100	20	Selebi-Phikwe
4940	20.30 - 21.00	Вс. - Сб.	100	30	Pinheira
15580	21.00 - 22.00	Ежедн.	250	94	Greenville B
6080	21.00 - 22.00	Ежедн.	100	0	Pinheira

Радиостанция, о которой мы ведем речь, была реквизирована (слово из времен нашей гражданской войны) для трансляций специальных программ и новостей для британских войск. Станция приобрела новое имя – “Radio Seac”. Когда война была закончена, радиостанция была возвращена правительству острова (его тогдашнее название – Цейлон), и стала носить новое имя – “Радио Цейлон”.

5 января 1967 года станция была объединена с местными вещателями и переименована в государственную общественную корпорацию “Ceylon Broadcasting Corporation”. Кстати, интересно, что в 50-х – 60-х годах прошлого века “Радио Цейлон” (оставим пока это название) носило негласный статус “Короля радиоволн” в Южной Азии.

Таким образом, сегодняшнее 50-летие SLBC – это начало ее вещания как общественной государственной корпорации. Ну а свое нынешнее название – “Sri Lanka Broadcasting Corporation” радиостанция получила, когда в 1972 году страна получила свою независимость



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

“Радиовещание на русском языке”

Радиовещание на русском языке



Вышел из печати 21-й выпуск справочника “Радиовещание на русском языке” на сезон В16 (объем – 64 страницы формата А5), подготовленный Санкт-Петербургским DX Клубом. Он содержит зимние расписания ВСЕХ российских и зарубежных радиостанций, работающих на русском языке в AM диапазонах по состоянию на начало декабря 2016 г., приём которых возможен в России и странах СНГ (56 станций из 32 стран и территорий мира). В справочнике приведены частотные и тематические расписания, расположение и мощность передатчиков, направление вещания, почтовые адреса станций, номера телефонов, факсов, адреса электронной почты, Web-страниц и страниц в социальных сетях, а также QSL-политика станций.

Справочник распространяется ТОЛЬКО В ПЕЧАТНОМ ВИДЕ. Стоимость справочника для жителей России – 260 руб. при предварительной оплате или 360 руб. при высылке наложенным платежом, для зарубежных стран – 6 евро или 7 долларов США.

Запросы направлять электронной почтой: dxspb[at]nrec.spb.ru, – или обычной: Александру Берёзкин, а/я 463, Санкт-Петербург 190000, Россия.

Александр Берёзкин
Санкт-Петербургский DX Клуб

21
выпуск

В16: осень 2016 – весна 2017



Приглашаем к сотрудничеству организации, занимающиеся разработкой, производством, продажей электронных компонентов, радиоэлектронной аппаратуры, программного обеспечения для прикладных целей, а также научно-исследовательские центры и учебные заведения.

На страницах журнала Вы можете **разместить** анонсы новинок производства, описание интересных разработок в области радиоэлектроники, теоретические материалы, справочные данные радиоэлектронных компонентов.

Журнал “Радиолобитель” – это источник оперативной информации, читателями которого являются как радиолобители, так и студенты и преподаватели технических учебных заведений.

Ждем Ваших материалов!

Владимир Турчанинов

г. Севастополь

E-mail: vladimirUASEV@gmail.com

Трансммиттер на микросхеме rPIC12F675F

Данная микросхема состоит из двух независимых узлов: микроконтроллера и передатчика, включающего в себя кварцевый генератор, синтезатор частоты и усилитель мощности. Передатчик хорошо работает до 1000 МГц и имеет минимальное количество деталей. К достоинствам данного передатчика относятся высокая стабильность частоты и малый ток потребления.

Основные технические характеристики:

- рабочая частота – 433,92 МГц;
- тип модуляции – ASK/FSK/FM;
- напряжение питания – 3...5 В постоянного тока;
- ток потребления – 1...12 мА.

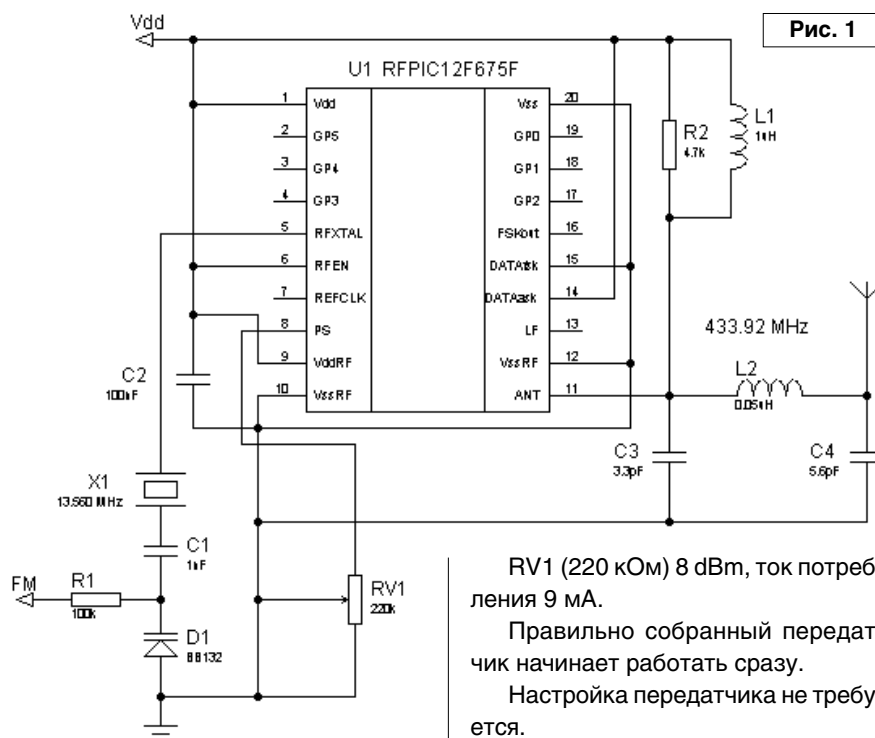
Микросхемы выпускаются для трех диапазонов:

- rPIC12F675K – 290...350 МГц;
- rPIC12F675F – 390...450 МГц;
- rPIC12F675H – 850...930 МГц.

Электрическая принципиальная схема передатчика с модуляцией FM представлена на **рис. 1**.

Рассмотрим назначение и работу элементов схемы.

Vdd (pin 1) – вывод питания микроконтроллера. Vss (pin 20) – общий вывод микроконтроллера. Выводы GP0 (pin 19), GP1 (pin 18), GP2 (pin 17), GP3 (pin 4), GP4 (pin 3) и GP5 (pin 2) – порты микроконтроллера. VddRF (pin 9) – вывод питания передатчика. VssRF (pin 10, 12) – общие выводы передатчика. RFXTAL (pin 5) – вывод подключения кварцевого резонатора передатчика. RFEN (pin 6) – вывод запуска кварцевого генератора передатчика. LF (pin 13) не подключен. REFCLK (pin 7) – выход делителя частоты кварцевого генератора. Можно использовать для тактирования микроконтроллера. Для rPIC12F675K и rPIC12F675F коэффициент деления равен 4, для rPIC12F675H коэффициент деления равен 8. DATAask (pin 14) – вход модуляции ASK передатчика. DATAfsk (pin 15) – вход модуляции



FSK передатчика. FSKout (pin 16) – выход модуляции FSK передатчика.

Кварцевый резонатор X1 определяет рабочую частоту передатчика. Резистором RV1 устанавливается выходная мощность передатчика. Резистор R2, индуктивности L1, L2 и конденсаторы C3, C4 образуют колебательный контур усилителя мощности передатчика. Конденсатор C2 блокировочный по цепи питания. Варикап D1, резистор R1 и конденсатор C1 служат для осуществления частотной модуляции.

Зависимость выходной мощности при VddRF = 3V при разных значениях RV1 имеет вид:

- RV1 (0 кОм) -70 dBm, ток потребления 2,7 мА;
- RV1 (22 кОм) -12 dBm, ток потребления 3,5 мА;
- RV1 (47 кОм) -4 dBm, ток потребления 4,7 мА;
- RV1 (100 кОм) 2 dBm, ток потребления 6,5 мА;

Литература

1. rPIC12F675 FLASH-Based Microcontroller with ASK/FSK Transmitter - <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/70091B.pdf>

RV1 (220 кОм) 8 dBm, ток потребления 9 мА.

Правильно собранный передатчик начинает работать сразу.

Настройка передатчика не требуется.

Программа для микроконтроллера пишется в зависимости от технического задания.

Перечень элементов:

- резисторы R1, R2 – SMD 0805;
- конденсаторы C1...C4 – SMD 0805;
- индуктивность L1 – EC24-1R0K, 10%;
- диод BB132 (варикап);
- ИМС U1 – rPIC12F675F;
- кварцевый резонатор X1 – типа HC49S 13.560 МГц.

Контурная катушка L2 изготовлена самостоятельно. Ее диаметр 3 мм. Количество витков равно 5 медного провода 0,5 мм.

Блокировочные конденсаторы по цепи питания устанавливаются как можно ближе к питающему выводу микросхемы. При разводке платы необходимо соблюдать требования по ВЧ монтажу.

Антенна изготовлена из провода МГТФ-0,5 длиной 18 см.



Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

Кварцевый гетеродин

В технике КВ и УКВ часто используется перенос частот одного диапазона в другой, с целью дальнейшей обработки сигналов имеющимися техническими средствами. Например: имеется хороший трансивер на КВ диапазоны (кварцевые фильтры, DSP, амплитудные ограничители и пр.), но нет возможности работать в двухметровом диапазоне (144...146 МГц). В этом случае необходим конвертер (только на приём) или трансвертер (для переноса частот на приём и на передачу). И конвертер, и трансвертер имеют один очень важный узел – кварцевый гетеродин – “подставку”, частота которого в комбинации с частотой входного сигнала даёт желаемую для дальнейшей обработки в трансивере. В нашем случае это может быть, например, 116 МГц для переноса диапазона 2 м в 10-метровый (144 – 116 = 28 МГц) или 130 МГц – в 20-метровый диапазон (144 – 130 = 14 МГц). Автор применял последнюю комбинацию в трансвертере к трансиверу UW3DI (оба в ламповом исполнении), работая на “двойке” с начала семидесятых годов прошлого века. Для получения кварцевого гетеродина с частотой 130 МГц тогда пришлось “городить” устройство на двух лампах: двойном триоде и пентоде (кварцевый генератор 6,5 МГц, умножитель частоты на 5 = 32,5 МГц, удвоитель частоты = 65 МГц и ещё один удвоитель = 130 МГц).

С той поры минули годы, сильно изменилась как сама компонентная база, так и схемотехника радиоаппаратуры, в частности, и кварцевых генераторов. На смену лампам и биполярным транзисторам пришли полевые транзисторы различных структур, позволяющие решать задачи, о которых раньше можно было лишь мечтать. Автор, в своё время, экспериментируя, пришёл к схеме простого кварцевого генератора на полевом транзисторе [1, 2, 3].

Была отмечена предельная простота, надёжность и высокие показатели таких кварцевых генераторов, их способность работать в широком диапазоне питающих напряжений, что позволило, например, в портативном CW/SSB приёмнике отказаться от стабилизации напряжения питания и повысить экономичность устройства [2]. Кварцевый генератор [1, 2, 3] (рис. 1) работал или на основной, или на третьей гармонике применяемых кварцевых резонаторов, что ограничивает область применения таковых, при доступных кварцевых резонаторах с частотами, примерно, 60 МГц. Попытки применения генератора с использованием пятой гармоники успеха (с доступными резонаторами) не имели: выходное напряжение было катастрофически малым. На мой взгляд, это получается из-за того, что кварцевый резонатор в этой осцилляторной, не имеющей специальной цепи обратной связи, схеме (рис. 1) возбуждается на основной частоте (на что уходит львиная доля мощности генератора) с набором гармонических составляющих, убывающих по амплитуде с увеличением номера гармоники. Контурами L1, C1 выделяется напряжение нужной гармоники

(1, 3 – чётные гармоники ослаблены), естественно, что амплитуда напряжения гармоник с более высоким номером будет мизерной. Несколько видоизменим схему генератора.

Для устранения нежелательных фазовых сдвигов, уменьшения уровня шумов и повышения предельной рабочей частоты генератора, упраздним цепочку R2, C3 в цепи истока ПТ VT1 (рис. 1), одновременно, для гашения колебаний основной частоты (1-й гармоники кварцевого резонатора) добавим резистор R1 и катушку L1 – для обеспечения фазовых соотношений в генераторе только на частоте необходимой гармоники (рис. 2), контур L2, C1 выполняет здесь ту же функцию выделения напряжения, что и в генераторе на рис. 1, но для той гармоники, на которую настраивается последовательный контур L1, Cкв, где Cкв – ёмкость кварцедержателя ZQ1, включенная с L1 последовательно. Настраивая контуры L1, Cкв и L2, C1 в резонанс на нужную гармонику кварцевого резонатора, получаем генератор, способный работать на частотах выше 100 МГц. Такой генератор не имеет в выходном сигнале напряжения основной гармоники и

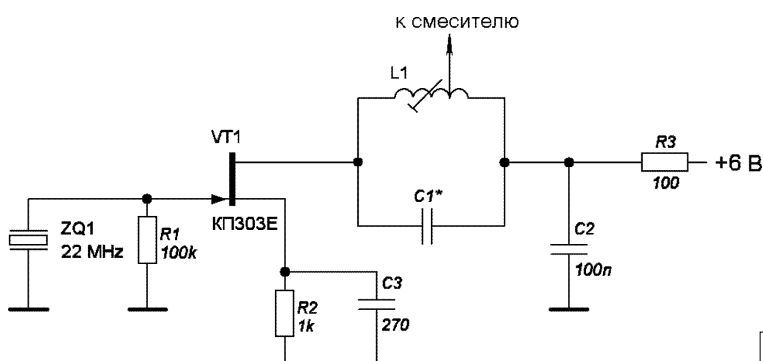


Рис. 1

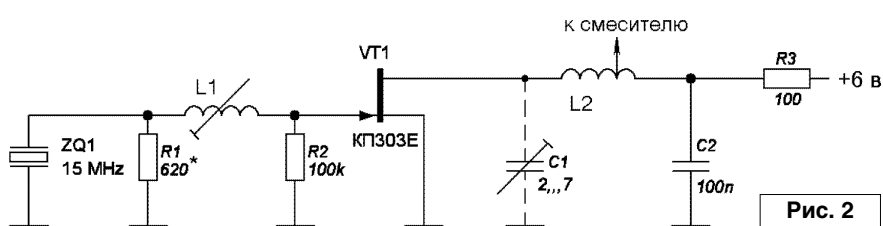


Рис. 2

называется, поэтому, обертоном. Для обеспечения подавления 1-й гармоники и повышения выходного напряжения, возможно применения этого генератора и на 3-й гармонике, однако, основной интерес к этой схеме должно проявить, так как она надёжно работает на 5-й и 7-й гармониках резонаторов.

Покупной резонатор на 15,000 МГц (1-я гармоника) был запущен в схеме **рис. 2** сначала на частоте 75 МГц – 5-й гармонике, затем 105 МГц – на седьмой, отмечена обычная особенность генераторов на гармониках: возбуждаться выше расчётной (по 1-й гармонике) частоты – так, точная частота генерации на седьмой гармонике резонатора 15 МГц составила 105,0404 МГц. Поскольку в обертоном генератор входят и катушки индуктивности L1 и L2 (для повышения добротности контура в цепи стока VT1 контурный конденсатор C1 не использовался), то их добротности и стабильности нужно уделить особое внимание – для эксперимента были взяты унифицированные катушки ШИ4778003 по ТУ радиостанции “Кама-С”.

Катушки имеют каркасы диаметром 10 мм с сердечниками из карбонильного железа МР3 с резьбой М6х0,75, на каркасах имеется канавка, в которую с шагом положены 7 витков провода ПСР 0,51, имеется отвод от середины, катушки экранированы. Подключение катушек полностью (выводы 1-4 (**рис. 3**)) позволило, перемещая сердечники, настроить контуры сначала на 75 МГц (5-я гармоника), а затем, полностью вывернув сердечники, и на 105 МГц (7-я гармоника). Измерение частоты генератора, смонтированного на небольшой макетной платке, производилось частотомером MASTECH MS6100, катушка связи от которого одевалась поверх L2, с которой был снят экран (L1 – в экране). Подпаяв другой резонатор, – обертоном на 56 МГц (частота 3-й гармоники), я, вставив сердечники внутрь каркасов катушек,

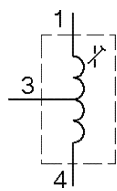


Рис. 3

настроил генератор на частоту 93,3333 МГц, предполагаемую частоту 5-й гармоники относительно основной ($56 : 3 \times 5 = 93,3333$ МГц), но генератор “включился” несколько ниже, видимо, сказался, учтённый в обозначении на корпусе резонатора, уход частоты вверх в обертоном кварце. Индуктивности катушек были явно большими для частоты 7-й гармоники и их пришлось переключить на отводы выводами 1-3 (или 4-3); вращая сердечники катушек, я получил генерацию на частоте 130,6377 МГц (!!!), что также ниже расчётных по первой гармонике ($56 : 3 \times 7 = 130,6666$ МГц). Но генератор работает – чем не подспорье и повод к мыслям о замене тех “ламповых” 130 МГц!

С одной стороны, это говорит о том, чтобы ещё раз подвергнуть ревизии имеющиеся у радиолюбителя кварцевые резонаторы и оценить возможность их применения в конструкциях, пересчитав частоты, например, обертоном, относительно их основной (первой) гармоники и с учётом работы на гармониках, включая седьмую (составить таблички на имеющиеся резонаторы). С другой стороны, не пора ли от многокаскадных гетеродинов, например, на “двойку”, переходить к однокаскадным, а на более высокочастотных диапазонах сократить количество каскадов гетеродинов, что позволит упростить аппаратуру, почистить спектр излучаемых ею сигналов, снизить её габариты, энергопотребление и вес. Уменьшение числа каскадов гетеродина и кратности умножения частоты улучшает спектральную чистоту напряжений как самих генераторов, так и устройств, куда эти генераторы входят, в целом; уменьшается фазовый шум. Деление частоты такого генератора, скажем, для применения на КВ, казалось бы, должно было ещё улучшить последний показатель, но, как правило, из-за неоптимальной конструкции делителя, отсутствия должных: экранировки, развязки и согласований и вносимых делителями специфических помех, это преимущество

остаётся, в большинстве своём, теоретическим. Несколько конструктивных особенностей генератора: для устранения побочных связей катушки L1 и L2 должны быть изолированы друг от друга по полю, т.е., между ними должен быть экран, для устранения подвозбуждений генератора, что повлечёт за собой искажение формы выходного напряжения генератора и ухудшение спектральной чистоты его выходного напряжения (в простейшем случае, хотя бы одна из катушек, например, L1 должна иметь экран). Генератор следует исполнять с соблюдением правил СВЧ монтажа, причём такие требования становятся актуальными в прямой геометрической прогрессии относительно роста частоты. Катушка L1 должна обязательно подстраиваться сердечником (из материала, работающего на частоте генерации), в противном случае подбор индуктивности этой катушки может оказаться трудоёмкой операцией, хотя вариант с бескаркасной катушкой и подстройкой её перемещением витков относительно друг друга, при настройке, исключать не следует. Контур L2, C1 может подстраиваться как сердечником с достаточно низкой величиной проницаемости 5ВЧ...20ВЧ, в зависимости от рабочей частоты, с упразднением C1, так иметь и бескаркасную конструкцию катушки с подстройкой частоты с помощью C1 или раздвиганием/сжатием витков катушки L2, при упразднении C1, во всех случаях экранировка между “входом” и выходом генератора обязательна. Катушки, не имеющие сердечников, обладают значительным полем рассеяния, поэтому, с одной стороны, они должны располагаться на плате горизонтально и как можно ближе к подстилающей поверхности земляной фольги, что благоприятно скажется на уменьшении излучения катушки, с другой стороны – такое размещение ухудшает добротность катушки и все дестабилизирующие факторы: например, вибрации фольги, в большей степени, негативно скажутся

на настройку контура, нужен разумный компромисс. В качестве активного элемента в генераторе применён полевой транзистор КП303Е, который может быть заменён аналогичными из серии КП307 или КП312. Чем выше применяемая частота в генераторе, тем короче должен быть вывод истока транзистора. “Снимать” напряжение гетеродина на смеситель можно как с отвода катушки L2 (автотрансформаторно), так и с помощью катушки связи, размещённой у “холодного” конца L2 (в обоих случаях – 1...2 витка). Выходное напряжение гетеродина можно регулировать и изменением напряжения его питания. Несмотря на то, что частота кварцевого генератора (гетеродина) (рис. 2), при изменении напряжения питания, меняется не столь драматично (см. таблицу 1), питать генератор, всё же, для достижения высокой стабильности, желательно через стабилизатор напряжения (маломощный серии 7805L...7808L с фиксированным напряжением стабилизации или, в крайнем случае, из-за большей доли вносимых шумов и худшей стабилизации из-за цепи регулировки, – регулируемый маломощный стабилизатор типа LM317L).

Минимальное напряжение, при котором возбуждается генератор, находится вблизи 3,9 В, максимальное – зависит от прочности транзистора VT1. При напряжении питания 10...12 В от генератора можно получить Uвых до нескольких вольт. При уменьшении напряжения питания Uвых снижается. Стабильность генератора в целом зависит не только от стабильности напряжения питания, но и от добротности и стабильности его катушек индуктивности (механической и температурной), следует уделить этому повышенное внимание: катушки мотаются серебрёным проводом, в крайнем случае – простым обмоточным без снятия изоляции (не лудить!). Готовый генератор следует несколько раз подвергнуть циклу нагрева не выше 100°C в духовке и охлаждению в холодильнике, соотношение в циклах не менее 1 : 10,

соответственно, для снятия механических напряжений. Резистор R1 (рис. 2) должен быть безиндуктивным (подойдут типа МЛТ, МОН), номиналом ниже 1 кОм, критерий – надёжная блокировка возникновения колебаний 1-й гармоники кварцевого генератора. Ток, потребляемый генератором, при испытательном напряжении 6 В, составил 5,9 мА. Если в готовой аппаратуре ощущается нехватка напряжения с кварцевого гетеродина, например, в связи с переделкой смесителя на более высокоуровневый, то, пересмотрев формирование частоты гетеродина на основе предложения, высказанного в этой статье, можно высвободить последний каскад умножителя, перевести его в усилительный режим, и с минимальными переделками достигнуть поставленной цели. При необходимости заставить предлагаемый кварцевый генератор работать на низкоомную нагрузку, необходимо добавить буферный каскад на полевом транзисторе, например, КП902, КП907, можно и на биполярных, но, во всех случаях, желательно тщательное согласование между каскадами и линейный режим работы дополнительного усилителя.

Настройка генератора довольно проста: сначала, параллельно кварцевому резонатору ZQ1 (рис. 2) подключаем ГСС с установленной на нём частотой необходимой гармоники. Настраиваем контур L2, C1 на максимум показаний, например, резонансного волномера, расположенного рядом с катушкой этого контура, затем отключаем ГСС. Вращая сердечник катушки L1, добиваемся появления генерации, о чём свидетельствуют показания волномера. С выходом генератора связываем частотомер, и по максимальным показаниям волномера и контролю частоты на частотомере последовательными (несколько раз): вращением сердечника катушки L1 и коррекцией настройки контура L2, C1, окончательно настраиваем генератор. Если генератор не возбуждается во всех положениях сердечника

Таблица 1. Влияние напряжения питания на частоту кварцевого генератора (рис. 2)

Напряжение питания, В	Частота генератора, кГц
12	105043,7
11	105043,5
10	105043,1
9	105042,7
8	105042,0
7	105041,3
6	105040,4

катушки L1, то: либо в генераторе применён дефектный кварцевый резонатор; либо предел изменения индуктивности катушки L1 не допускает настройку контура L1, Скв на частоту нужной гармоники; либо предварительно рассчитанная частота настройки контура L2, C1 оказалась неверной (напоминаю, что частоты генерации резонаторов на высших гармониках смещаются вверх, относительно указанной на корпусе резонатора частоты первой гармоники, и могут оказаться ниже расчётного значения частоты гармоники, рассчитанной через первую гармонику у обертонового резонатора). Пример: на корпусе обертонового (третья гармоника) резонатора указана частота 56,0 МГц, делим на три, частота первой гармоники по расчёту составит 18,666 (в периоде) МГц, ожидаемая по расчёту частота седьмой гармоники будет $18,666 \times 7 = 130,666$ МГц, реально генератор возбуждился на частоте 130,6377 МГц, ниже по частоте, что даёт повод сделать заключение о том, что уход частоты резонатора при возбуждении на 3-й гармонике вверх был учтён в маркировке, и частота 56,0 МГц получена с резонатором, имеющим частоту первой (основной) гармоники ниже 18,666 МГц. Об этом нужно помнить, и при повышенном требовании к точности установки частоты нужно специально подбирать резонаторы и устанавливать в небольших пределах частоту генерации путём небольшой

расстройки контуров генератора или изменением напряжения его питания.

Подбор связи со смесителем следует осуществлять или с помощью подстроечного конденсатора, включенного между отводом катушки (который тоже можно двигать в пределах 1...2 витков) и гетеродинным входом смесителя (конденсатор на рисунках не показан), или путём изменения расстояния между катушкой L2 и катушкой связи, подключенной к гетеродинному входу смесителя. Внесённую расстройку контура L2, C1 во всех случаях необходимо компенсировать.

Несмотря на неоднозначность подхода к преимуществу кварцевых гетеродинов, работающих на гармониках кварцевых резонаторов, без умножения частоты, сле-

дует сказать несколько слов в их защиту. Несколько меньшая стабильность (из-за наличия катушки L1, например) частоты генератора по схеме **рис. 2** окупается, относительно **рис. 1** тем, что меньшая нестабильность последнего после умножения частоты во столько же раз умножается, приближаясь к нестабильности первого, фазовый шум (все подёргивания частоты), вызванный как процессами внутри транзистора генератора, так и факторами изменения питающего напряжения генератора и наводками на него в схеме с генератором на **рис. 1** и умножителями, будет также умножен, плюс вложенный белый шум, который усиливается всеми каскадами, следующими за генератором (и собственные шумы этих каскадов), искажение формы сигнала генератора приводит к появлению

новых нежелательных частот, которые при умножениях производят новые... Частота генерации самого генератора, хоть и в ослабленном виде, тоже проходит к смесителю, что, в конечном итоге, сильно снижает динамический диапазон последнего. Другое дело, когда мы имеем дело с одной частотой в гетеродине, да ещё кварцевом, где фазовый шум не умножается, если не применяется усилитель, то и белый шум будет иметь минимальный уровень, выбор режима работы транзистора (не "голый"), с умеренным током тока и применение двух контуров, настроенных на частоту гармоники, будут гарантировать отличную форму сигнала гетеродина, останется только правильно согласовать гетеродин со смесителем: по напряжению и импедансу.

Литература

1. В. Беседин. Конвертер на 50 МГц. - Радиолобитель, 1993, №8, стр. 42...44; В. Беседин. Конвертер 50/28 МГц. - КВ-журнал, 1993, №№4-5, стр. 46...50; В. Беседин. Конвертер на 50/28 МГц - <http://cqham.ru/conv50.htm>
2. В. Беседин. Экспериментальный приёмник. - Радиолобитель. КВ и УКВ. 1996, №9, стр. 22...25; В. Беседин. Супер на микросхеме. - Моделист-Конструктор, 1996, №12, стр. 14...15; В. Беседин. CW приёмник для QRP радиостанции - <http://cqham.ru/cwrx12.htm>; В. Беседин. Экспериментальный приемник. - КВ - журнал, 1996, №1, стр. 25.
3. В. Беседин. Маячок. - Радиолобитель. КВ и УКВ, 1997, №1, стр. 28-29.
4. В. Беседин. Кварцевый гетеродин. - Радиомир. КВ и УКВ, 2006, №7, стр. 27...30.



ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1991г.

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

Телефон в Минске: +375 172 517-086; +375 293 505-556

Адрес редакции:
 Республика Беларусь,
 220015
 г.Минск-15, а/я 2

Оригинальная схемотехника от радиолюбителей и профессионалов.
 Микроконтроллеры, аудио, видео, автоматика, радиосвязь.

Подписной индекс
журнала

по каталогу "БЕЛПОЧТА" (включая подписчиков стран СНГ и Балтии): _____ 74996
 по каталогу "РОСПЕЧАТЬ" (раздел "Издания ближнего зарубежья. Беларусь"): 74996

Градуированный КПЕ

В статье [1] на странице 46 приведено изображение шкалы градуированного конденсатора переменной ёмкости. Руководствуясь тем, что этот журнал уже доступен не всем, изображение выполнено с использованием краски бледно-зелёного цвета и качество изображения оставляет желать лучшего, а потребность в градуированном КПЕ у радиолюбителей большая, я решил реставрировать изображение и доставить его в редакцию журнала. Несмотря на то, что техника и технологии шагнули далеко вперёд и градуировку КПЕ можно теперь осуществить, подключив КПЕ к мультиметру, имеющему функцию измерения ёмкости, и провести градуировку, потребность в изображении готовой шкалы (**рис. 1**) для стандартного КПЕ (**рис. 2**) – остаётся неудовлетворённой.

В этом я убедился на практике, когда ко мне обратился местный коротковолновик с просьбой перенести изображение шкалы из [1], памятуя о том, что когда-то в 70-х годах прошлого века я уже делал ему это фотоспособом. Как было упомянуто выше, – время другое и подходы другие: немного “поколдовав”, я принёс коллеге лист формата А4 с распечатанными изображениями шкал (**рис. 3**).

На сайте редакции размещён файл с шаблоном шкалы КПЕ, который будет перенесён на бумагу альтернативным для обычного, выполненного, например, в программе Front Designer, способом. Теперь об этом подробнее: стартовый размер шаблона – 80x50 мм, но может быть и другим, пропорциональным, результат измерения, при этом, не пострадает. Файл шаблона (Шаблон для КПЕ.bmp) специально выполнен в формате .bmp – для удобства введения в программу Sprint Layout 5.0. Скачав себе с сайта файл шаблона, запускаем Sprint Layout 5.0 (программа широко распространена в среде радиолюбителей и позволяет разрабатывать печатные платы и применять лазерно-утюжный метод их производства). В раскрытой программе выбираем закладку – ОПЦИИ, а в её меню – ШАБЛОН. Во всплывающем меню выбираем – ЗАГРУЗИТЬ, из списка файлов, появившегося на экране, выбираем тот, что скачан с сайта, открываем его и клавишей РАЗРЕШЕНИЕ “уменьшаем” изображение до исходного размера (80x50 мм), у меня это получилось при разрешении в 600 dpi. Нажимаем на клавишу ОК. Справа от изображения в СВОЙСТВАХ изображения устанавливаем размер изображения 80 мм по горизонтали (ширина) и 50 мм по вертикали (высота). Теперь у нас шаблон загружен, его размер точно определён и можно осуществлять его печать, с результатом согласно, например, **рис. 3**. Для этого в закладке ФАЙЛ (вверху экрана) выбираем – ПЕЧАТЬ, в левой части раскрывшегося меню устанавливаем “птичку” напротив названия – ШАБЛОН, из закладки вверху

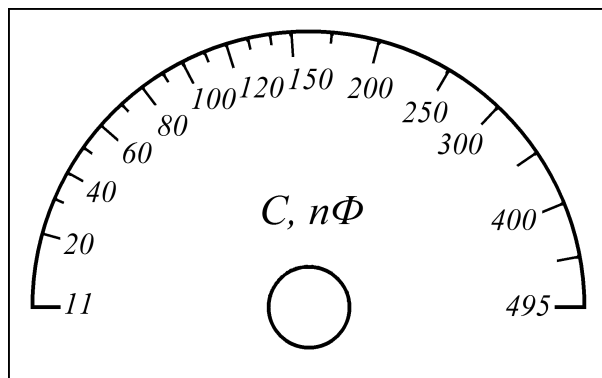


Рис. 1. Шаблон шкалы КПЕ. Сделан для одной секции блока КПЕ. Размер шаблона 80x50 мм (можно перевести со страницы журнала в масштабе 1:1 или варьировать размеры (смотрите ниже в тексте))



Рис. 2. Фото стандартного широко распространённого двухсекционного КПЕ (применялся в радиоприёмниках второго - четвёртого классов)

страницы – КОПИИ выбираем количество печатаемых на лист изображений шаблона (на **рис. 3** их – восемь) и интервал между ними, например, 10 мм, нажимаем на закладку ПЕЧАТЬ вверху страницы и на принтере в натуральную величину появится отпечаток шкал градуированного КПЕ, изображение которого приведено на **рис. 2**. Поскольку этот стандартный КПЕ (**рис. 2**) имеет две одинаковые секции, то, при параллельном соединении, их ёмкости удваиваются (показания визира на шкале следует умножить на два), при последовательном соединении секций показания на шкале делятся на два.

Если изображение из файла, скачиваемого с сайта журнала, не требует точной масштабировки, то его можно скачать и сразу отпечатать по требуемому размеру, т.е. применить другие меры по изменению размера изображения и количества шкал на лист.

Следует, однако, отметить, что шаблон, приводимый здесь, соответствует лишь усреднённому варианту КПЕ и не учитывает его особенности (отогнутые пластины с краёв секций, например), но с достаточной для любительских целей точностью позволяет определить ёмкость, подбираемую для той или иной цепи, и заменить её на постоянную, значение которой указано на корпусе конденсатора постоянной ёмкости.


Цель этой небольшой статьи: сделать доступным шаблон шкалы популярного КПЕ как для тех, кто владеет современной техникой (возможна критика со стороны “гуру”), так и для тех, кому современные технологии пока остаются недоступными – в этом случае можно изготовить шкалу фотоспособом, отксерить или вырезать из журнала, или просто перевести через копирку.

Шаблон шкалы наклеивается на прикрепленную (винтами с головками “впотай” или пайкой) к блоку КПЕ ровную пластинку из листового металла или диэлектрика (например, стеклотекстолита), причём центр оси КПЕ придётся на центр круга в нижней части шаблона, указатель визира должен соответствовать положениям крайних рисок шкалы в положениях ротора

при минимальном и максимальном значении ёмкости. От повреждений шкалу можно защитить тонким пластиком (чем тоньше, тем лучше), например, от бутылок, или покрыть одним или несколькими слоями бесцветного лака (распылением), предварительно проверив, что этот лак не растворяет изображение на шкале и не темнеет со временем. Если есть возможность печати на самоклеящуюся плёнку (подобрать по цвету, более устраивающую вас), то монтаж шкалы упростится, а защиту её от посторонних воздействий можно осуществить, заклеив (аккуратно без складок) широким бесцветным скотчем.

Примечание: **рис. 3** см. на 3-й странице обложки.

Файл шаблона (файл [kpe.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

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

Литература

1. В. Фролов. Простой ВЧ блок супергетеродина с растянутыми КВ диапазонами. - Радио, 1968, №2, стр. 45...46.

Паяльник из гвоздя

Е. Trank

г. Таганрог

Для умудренных опытом радиолюбителей старшего поколения, наверное, не удивительно использование гвоздя в качестве паяльника. Всякое бывало! Однако для более молодых поколений радиолюбителей, видимо, следует рассказать о подобном случае.

Сетевые электропаяльники мощностью 25 Вт имеют минимальные массо-габариты. Тем не менее, даже такой паяльник невозможно всегда иметь при себе. Да, впрочем, и незачем. Однако предвидеть ситуацию, где и когда потребуется сделать одну или несколько паек, невозможно.

Однажды такой случай произошел. Нужно было припаять телевизионный кабель к антенне. Припой и канифоль нашлись, а вот поиски медного или латунного стержня, в крайнем случае – какого-нибудь куска из этих металлов, не увенчались успехом. Тем не менее, удалось подобрать достаточно толстый и большой стальной гвоздь. Теплопроводность стали почти

в два раза хуже, чем у латуни, а вот удельная теплоемкость – несколько лучше.

Острый конец гвоздя был заточен под форму жала паяльника. Гвоздь удерживался плоскогубцами и был разогрет на газовой горелке. Острый конец гвоздя удалось достаточно легко залудить, и необходимые две пайки с успехом были выполнены. Разогреть такой экстремальный по меркам радиолюбителей паяльник можно в пламени паяльной лампы, примуса, керогаза, газовой горелки из баллончика и даже костра.

Успешное применение стали в качестве материала паяльного жала наводит на мысль о том, что стальное жало может быть использовано и в обычном электрическом паяльнике с результатами, по-видимому, не худшими, чем с латунью.

Интересны подобные случаи своей непредвиденностью. Может быть, кто-нибудь расскажет подобную историю из своей практики?



На официальном сайте журнала <http://radioliga.com/> размещен переработанный, редакционный вариант электронного архива журнала.

В отличие от пиратских копий журнала «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ», распространяемых с нарушением Закона «Об авторском праве и смежных правах», как на различных носителях информации, так и размещенных на сайтах, редакционная версия представлена в цветном варианте, частично перевёрстана, так как включает в себя внесенные авторами изменения и дополнения к ранее опубликованным статьям.

В настоящий момент выложен для свободного скачивания электронный архив за 2005-2011 гг. Следите за обновлениями на официальном сайте журнала.

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

СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ

1. Обработка сигналов спутниковых навигационных систем с квадратурным уплотнением и частотным разделением / А. П. Алешкин [и др.] // Изв. высш. учеб. заведений. Приборостроение. - 2016. - № 4. - С. 261–267. - (Информационные технологии и системы). – Библиогр.: 6 назв.

Предложены новые алгоритмы обработки сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, повышающие разрешающую способность, точность оценки времени задержки сигнала и отношение сигнал/шум для решения навигационной задачи, задач обнаружения и разрешения сигналов. Оценена точность решения навигационной задачи с использованием разностных измерений.

Приведены результаты экспериментальной обработки сигналов ГЛОНАСС, показывающие увеличение отношения сигнал/шум при использовании алгоритма совместной обработки сигналов с учетом квадратурного уплотнения и уменьшения ширины главного максимума в области высокой корреляции в случае применения алгоритма совместной обработки сигналов с частотным разделением от двух навигационных космических аппаратов.

2. Повышение пропускной способности радиолинии космос - земля с использованием частотного разнесения каналов / А. В. Тихомиров [и др.] // Изв. высш. учеб. заведений. Электроника. - 2016. - № 3. - С. 235-239. - (Информационные технологии). – Библиогр.: 6 назв.

Проанализирована возможность использования частотного разнесения каналов для повышения пропускной способности радиолинии космос - Земля спутниковой службы исследования Земли. Исследована четырехканальная схема передачи информации на основе известных решений и радиационно стойкой элементной базы, применяемых в X-диапазоне рабочих частот.

Предложенная схема позволяет вести передачу в К-диапазоне, обеспечивая значительное повышение пропускной способности при неизменном качестве передачи и удовлетворении требованиям электромагнитной совместимости.

3. Развитие средств метрологического обеспечения как основа для повышения точностных характеристик системы ГЛОНАСС / О. В. Денисенко [и др.] // Мир измерений. - 2016. - № 3. - С. 13–17. - (Тема номера: Связь и навигация). – Библиогр.: 3 назв.

Рассмотрены основные направления развития средств обеспечения единства измерений в системе ГЛОНАСС, в том числе – в части радиотехнических средств измерений и средств измерений длины, создаваемых в рамках Федеральной целевой программы “Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012-2020 годы” в интересах достижения тактико-технических характеристик системы ГЛОНАСС на период 2016-2020 годы.

4. Романов, Алексей Александрович. Перспективы разработки малоразмерных космических аппаратов различного целевого назначения АО “Российские космические системы” / А. А. Романов, А. С. Селиванов, А. Е. Тюлин // Изв. высш. учеб. заведений. Приборостроение. - 2016. - № 6. - С. 415–422. - (Фундаментальные и прикладные

исследования с использованием наноспутников). – Библиогр.: 17 назв.

Рассматриваются особенности разработки технологических наноспутников, создаваемых АО РКС для отработки технологий решения различных целевых задач.

Показаны проблемы разработки перспективных технологий космического приборостроения, рассматривается возможность проведения научно-исследовательских технологических работ, компенсирующих разницу в уровнях технологической готовности элементов служебных подсистем и целевой аппаратуры.

Предлагается проанализировать отечественные технологии служебных и бортовых радиотехнических систем малоразмерных космических аппаратов с целью выхода на качественно новый уровень выполнения проектно-конструкторских работ. Для этого необходимо восстановить понятие научно-исследовательских технологических работ и обеспечить их включение как в федеральную космическую, так и в другие федеральные целевые программы.

Представлены результаты работы по созданию различных полезных нагрузок, предназначенных для размещения на наноспутниках формата CubeSat.

5. Сакалема, Домингуш Жайме. Подвижная радиосвязь / Сакалема Домингуш Жайме ; [под редакцией О. И. Шелухина]. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. - 512 с. : ил., табл., схемы. - Библиография: с. 497-500.

Рассмотрены принципы построения, классификация и основные характеристики систем подвижной радиосвязи. Систематизированы обширные сведения об особенностях организации радиосвязи с подвижными объектами и передачи массовых сообщений, в том числе об особенностях построения, функционирования и проектирования сотовых сетей с кодовым разделением каналов. Изложены принципы построения профессиональных (транкинговых) систем подвижной радиосвязи.

Рассмотрены принципы построения и технические характеристики систем беспроводного доступа. Анализируются различные варианты применения беспроводных сетей и обобщаются получаемые в результате их использования преимущества. Рассмотрены системы радиодоступа на основе передачи сообщений с расширенным спектром.

Приведены характеристики широко распространенных стандартов широкополосной беспроводной связи и систем беспроводной телефонии IEEE 802.11x, IEEE 802.16., LTE и др. Рассмотрены вопросы организации спутниковых сетей связи и навигации. Приведены основные показатели систем и сетей спутниковой связи и зоны видимости, покрытия, обслуживания. Анализируются виды многостанционного доступа.

Даны основные технические показатели земных станций и космического сегмента систем спутниковой связи и навигации.

6. Спутниковые системы связи и вещания : СССР : справочно-аналитическое издание : [ежегодник / главный редактор: Ю. А. Подъездков]. - Москва : Радиотехника, 2010. - ISBN 978-5-88070-369-2. - 2016, вып. 1. - 2016. - 339 с. : табл. + CD. - Библиография: с. 331-332 (99 назв.). -

Краткие предметные указатели по действующим и перспективным спутникам: с. 333-339. - Приложение: Дополнение к выпуску "Спутниковые системы связи и вещания 2016 (1)" [Электронный ресурс] : перспективные проекты систем связи и вещания : спутниковые платформы.

Посвящено системам фиксированной спутниковой связи, вещания и передачи данных. Приведены сведения по системам и проектам межспутниковой связи и ретрансляции данных.

Содержит информацию по характеристикам спутниковых платформ основных компаний-изготовителей, а также краткие сведения об основных производителях полезной нагрузки для спутниковой связи.

7. Толпегин, Олег Александрович. Минимаксная фильтрация параметров движения спускаемого летательного аппарата на основе нелинейной модели с коррекцией от спутниковой навигационной системы / О. А. Толпегин, Р. Ф. Теляков // Вопр. радиоэлектроники. Серия: Общетехн. (ОТ). - 2016. - Вып. 6, № 8. - С. 65-69. - (Системы управления). – Библиогр.: 6 назв.

Рассмотрен новый подход для оценки параметров движения спускаемого летательного аппарата на основе расчета информационных областей, аппроксимированных параллелепипедами в рассматриваемом фазовом пространстве. Движение определяется нелинейной системой дифференциальных уравнений. Исходная информация определяется с помощью бортовой инерциальной навигационной системы, для коррекции которой применяется информация от спутниковой навигационной системы.

Приводятся результаты моделирования, иллюстрирующие работоспособность предложенного алгоритма фильтрации.

Издания не продаются!

Ознакомиться с предложенными изданиями можно в читальных залах Республиканской научно-технической библиотеки и ее областных филиалах. 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, <http://www.rlst.org.by>, e-mail: rlst@rlst.org.by.

**Республиканская научно-техническая библиотека
Государственный комитет по науке и технологиям
Республики Беларусь**

ПРЕСС-РЕЛИЗ

С 3 по 31 января 2017 года в читальном зале книжных изданий Республиканской научно-технической библиотеки (комн. 614) проходит тематическая выставка "Наука и инновации в условиях глобализации".

Научно-технологическая сфера является одним из главных двигателей развития современной цивилизации, глобализации мира, что становится наиболее очевидно при переходе к новому укладу — экономике знаний, когда развитие экономики все в большей мере определяется прогрессом в области техники и технологий.

Глобализация осуществляется в области развития науки и технологий на всех уровнях, включая международные и государственные. Научно-технологическая и инновационная политика являются инструментом, с помощью которого субъекты, заинтересованные в развитии научной и инновационной сфер, могут воздействовать на процесс.

На выставке выборочно представлены наиболее значимые книги и журналы, имеющиеся в библиотеке.

Вход свободный.

Ждём вас по адресу: г. Минск, проспект Победителей, 7, читальный зал периодических изданий (комн. 614), пн.-пт. 9.00-20.00, сб. 10.00-18.00, вс. – выходной, тел. 306-20-75, 203-34-80.

Мария Хиневич, библиотекарь 2 категории ОКИУР РНТБ

КПО

Для публикации бесплатных объявлений **некоммерческого характера** о покупке и продаже радиолюбительской литературы, приборов, радиодеталей, 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 **(+375-17) 231-70-86** с 10.00 до 18.00.

Куплю фильтр ФП2П4-410.
Тел.: +375 33 350-14-04, Александр.
E-mail: 09860000@mail.ru

Продаю приборы БУП-2, вольтметр тока 4 А, 6/у, раб.
Тел.: +375 44 460-86-32 (Велком);
Viber: +375256152604;
Skype: alesha491767 popovich.

Меняю американский войсковой гетеродинный волномер, выпуск 1944 г., на советский батарейный радиоприемник прямого усиления БИ-234 со своими лампами.
E-mail: visage.theatre@gmail.com

Куплю Ц4353 в неисправном состоянии (нужен корпус).
Тел.: +375 33 635-29-13 (МТС)
Николай, EW2NS, г. Борисов.

Куплю головку звукоснимателя ГЗК-661, 5 шт.
Тел.: +375 29 709-08-89 (МТС), +375 29 140-51-50 (Velcom).
Александр, Гродненская обл.

Продается комбинированный прибор: осциллограф Я4С-99, вольтметр Я1В-23, частотомер ЯЗЧ-91.
Тел. +375 29 509-68-50 (МТС).

Куплю радиолампы 6М-70 и 6Н8С.
Тел.: +375 29 398-46-09, Игорь.

Продаю:
- магнитолы, б/у: "Саньо", "Беларусь", "Могилев";
- приёмник "Ленинград 006";
- катушечный магнитофон "Дайна", б/у (можно на запчасти);
- касетный магнитофон АИКО, б/у (можно на запчасти);
- сабвуфер на 30-50 Вт, б/у;
- планшет Prestigio, б/у;
- омметр;
- акустические колонки от приставки "Маяк-232с",
- катушечная магнитофонная лента - 2 шт.;
- новые аудиокассеты - 20 шт.;
- новые видеокассеты (в упаковках).
Возможна пересылка.
Тел.: +375 44 460-86-32, г. Брест.
Skype: doodge461; **Viber:** +375-25-608-34-58.

Аппаратный журнал с функцией отправки QSL-карточек. Независимая платформа (работает в любой операционной системе, в том числе и на Андроиде), нужен только доступ в Интернет. Возможность загрузки лога в формате .adif.
Регистрируйтесь и пользуйтесь:
<http://rv6amz.ru/>
Александр Иванец, RV6AMZ

Республика Беларусь,
220015, г. Минск-15, а/я 2
rl@radioliga.com
www.radioliga.com

Подписка - 2017

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:

“Роспечать” (подписной индекс – **74996**);

ООО “Северо-Западное Агентство «Прессинформ»”, “ООО “Информнаука”, ЗАО МК-Периодика”, ГК “Урал-Пресс” (подписной индекс – **74996**).

Читатели стран **ближнего и дальнего зарубежья** могут подписаться на журнал по своим национальным каталогам: ГП “Пресса” (Украина), АО “Летувос паштас” (Литва), ООО “Подписное агентство PKS” (Латвия), ГП “Пошта Молдовей” (Молдова), Фирма “INDEX” (Болгария), Kuschnerov EASTEUROBOOKS (Германия) (подписной индекс – **74996**).

☛ Из редакции

Приобрести имеющиеся в наличии отдельные номера журнала, а также подписаться на любой период, можно через редакцию.

Для этого нужно перевести на наш расчетный счет соответствующую сумму, на бланке перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, а также фамилию, имя и отчество полностью.

В графе “Для письменного сообщения” необходимо перечислить, какие конкретно номера журнала Вы заказываете.

При заказе номеров журналов, уже вышедших из печати, следует предварительно уточнить их наличие. Текущие цены приведены в таблице.

Наложением платежом редакция журналы не высылает!

Год, номера	Стоимость с пересылкой	
	Беларусь (белорусские рубли)	Международные отправления (эквивалент USD)
2005-2008	25	30,0
2009 (1 номер)	2,0	2,25
2010 (1 номер)	2,2	2,50
2011 (1 номер)	2,5	2,75
2012 (1 номер)	2,7	3,00
2013 (1 номер)	3,0	3,25
2014 (1 номер)	3,5	3,50
2015 (1 номер)	4,5	4,00
2016 (1 номер)	5,0	4,50
2017 (1 номер)	6,0	5,00

ПРИОБРЕТЕНИЕ ЖУРНАЛА В МАГАЗИНАХ:	
КНИГА XXI ВЕК	ПР. НЕЗАВИСИМОСТИ 92
РУП БЕЛСООЗПЕЧАТЬ	
МАГАЗИН 401	УЛ. ЖУКОВСКОГО 5/1
МАГАЗИН 402	ПР. НЕЗАВИСИМОСТИ 44
МАГАЗИН 403	ПР. НЕЗАВИСИМОСТИ 74
МАГАЗИН 404	УЛ. ЛЕНИНА 15
МАГАЗИН 405	УЛ. ВАРВАШЕНИ 6/3
МАГАЗИН 406	УЛ. ЗАПОРОЖСКАЯ 22 УЛ. ФИЛИМОНОВА 1
МАГАЗИН 407	УЛ. Я.КОЛОСА 67
МАГАЗИН 408	УЛ. СУРГАНОВА 40
МАГАЗИН 409	ПР. РОКОССОВСКОГО 140
МАГАЗИН 410	БУЛ-Р ШЕВЧЕНКО 7
МАГАЗИН 411	ПР. ПУШКИНА 77
МАГАЗИН 412	УЛ. КИЖЕВАТОВА 80/1
МАГАЗИН 413	УЛ. КАЛИНОВСКОГО 82/2
МАГАЗИН 414	УЛ. К.МАРКСА 6 УЛ. ВОЛОДАРСКОГО 22
МАГАЗИН 415	УЛ. М.ТАНКА 16
МАГАЗИН 416	УЛ. В.ХОРУЖЕЙ 24 К.2
МАГАЗИН 417	УЛ. НЕКРАСОВА 35
МАГАЗИН 418	ПЛ. ПОБЕДЫ, ПЕРЕХОД МЕТРО
МАГАЗИН 419	ПР. ПОБЕДИТЕЛЕЙ 51/1
МАГАЗИН 420	УЛ. ЕСЕНИНА 16
МАГАЗИН 421	СТ. МЕТРО ПУШКИНСКАЯ
МАГАЗИН 422	УЛ. ИЛИМСКАЯ 10-2
МАГАЗИН 423	УЛ. СЛАВИНСКОГО 37/А
МАГАЗИН 424	УЛ. ЖИЛУНОВИЧА 31
МАГАЗИН 425	УЛ. К.МАРКСА 21
МАГАЗИН 426	ПР. НЕЗАВИСИМОСТИ 113
МАГАЗИН 427	УЛ. ВОЛОДАРСКОГО 16
МАГАЗИН 428	УЛ. ВОЛГОГРАДСКАЯ 23

☛ Электронный архив

Для получения архива **жителям Беларуси** нужно перевести на наш расчетный счет 29,9 руб, на бланке перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, а также фамилию, имя и отчество полностью.

В графе “Для письменного сообщения” необходимо написать “Архив”. Срок отправки – по перечислению.

Акция действительна в текущем году. Необходимое условие – сохранение подписных купонов на 2017-й год.

При отправке **копии купона** в редакцию укажите почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью.

☛ Контактная информация

Более подробную информацию можно получить:

- по телефону в г. Минске **+375 17 231-70-86, +375 29 350-55-56, +375 29 509-55-56.**

- по E-mail: rl@radioliga.com

☛ Реквизиты

ИЧУП “Радиолига”, УНН 190549275, р/с 3012000036352, код 603, филиал №510 ОАО “АСБ Беларусбанк” г. Минска.

international journal of amateur and professional electronics

радио

любитель

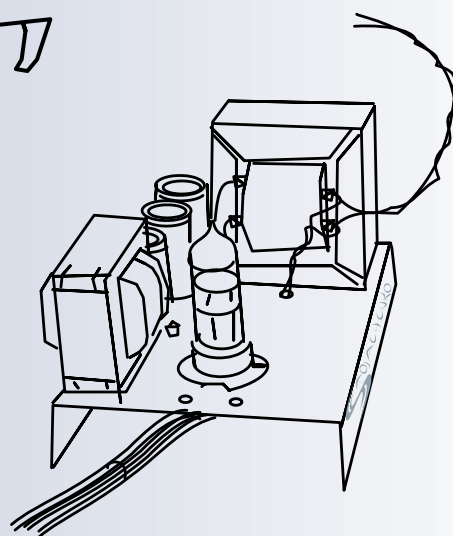
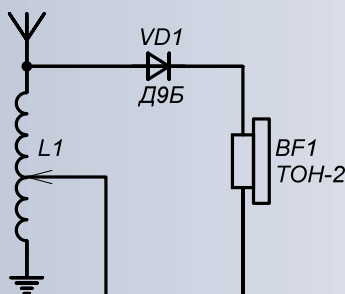
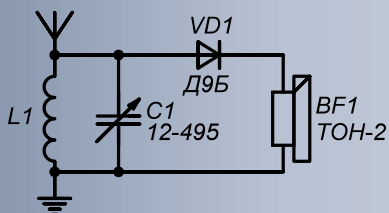
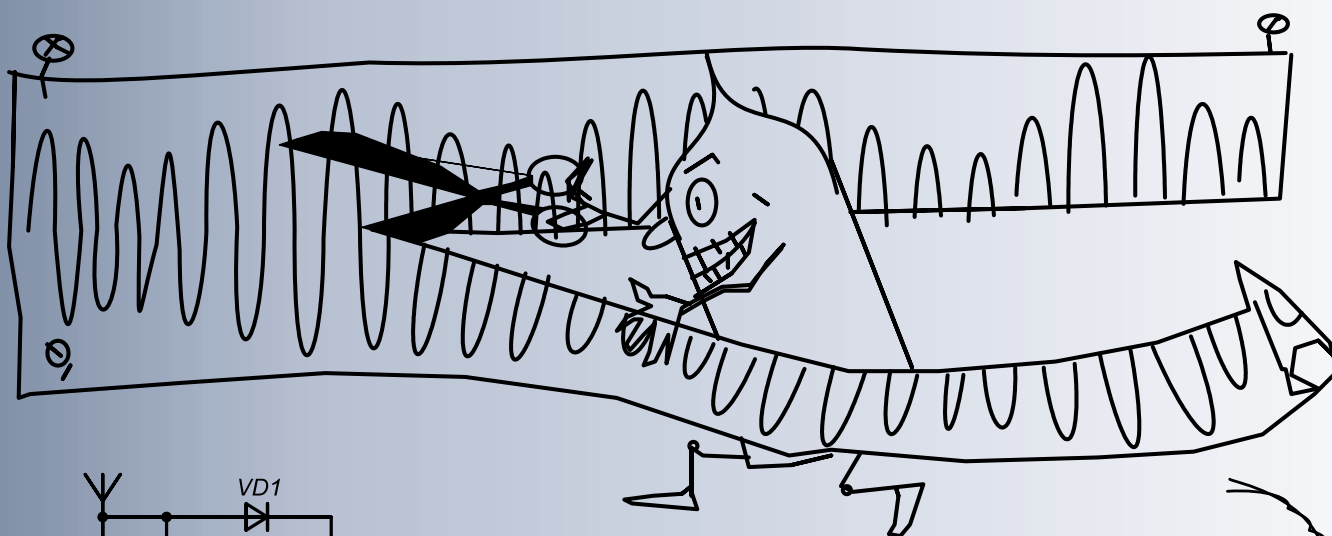
№ 1

Январь

2017

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ И ПРОФЕССИОНАЛОВ

Домашнее радиолюбительство



ISSN 1994 - 3466



9 771994 346009

17001

ПОДПИСКА - 2017

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

Градуированный КПЕ

(см. страницы 44-45)

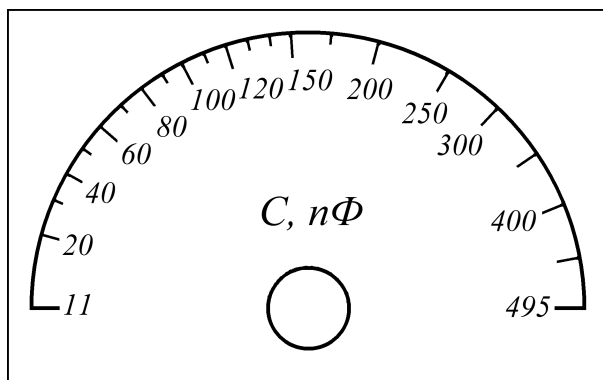
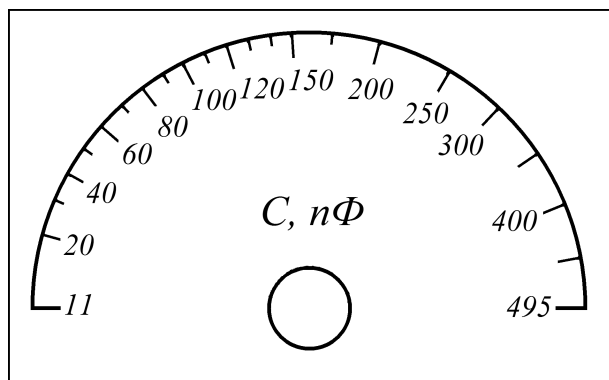
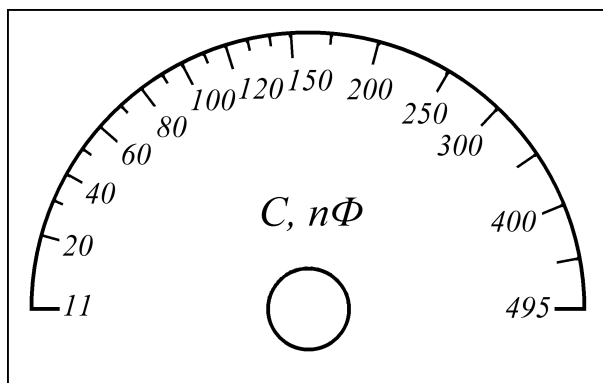
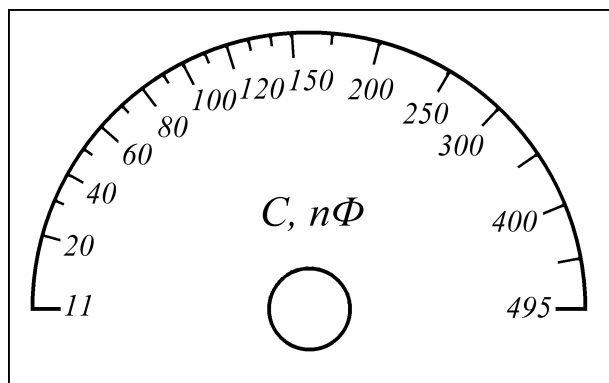
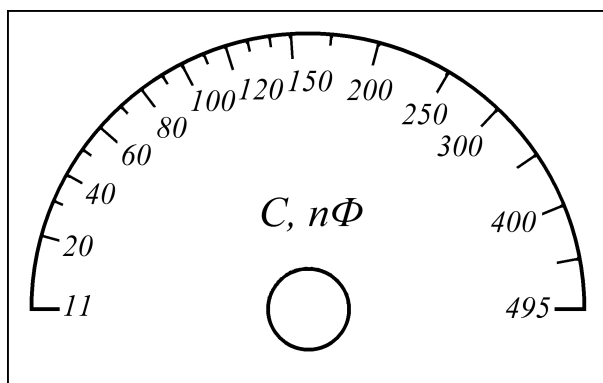
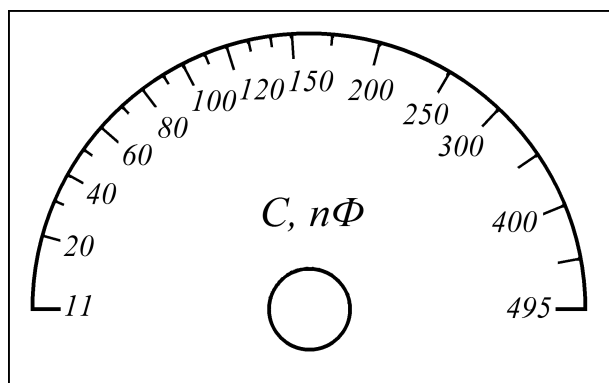
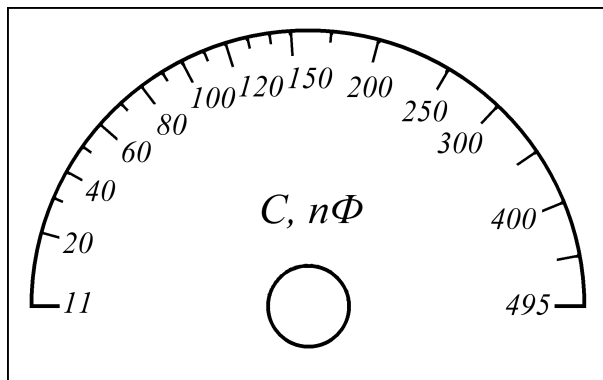
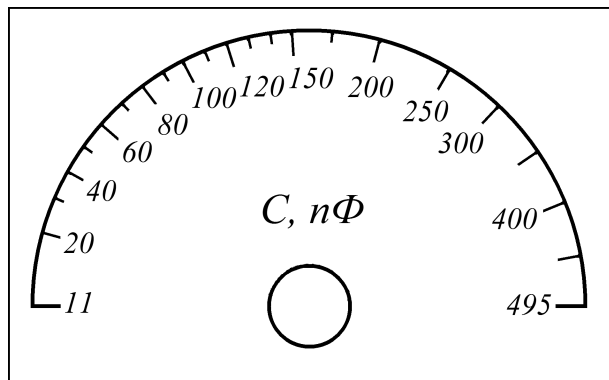


Рис. 3. Вид отпечатанных изображений шкал КПЕ из программы Sprint Layout 5.0